MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

ETAPA 8 V1

TOMO VIII: ANEXO 10

MARZO 2025

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

INDICE

ETAPA 8 V2

ABRIL 2025

Maria Luisa Santander 0231, Providencia, Santiago
Fono 22341 48 00 / e-mail: oficina@arrauing.cl

CONTENIDO GENERAL

PROYECTO ORIGINAL

TOMO I	MEMORIA ORIGINAL	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO II	ANEXO 1	(solo DIGITAL)
TOMO III	ANEXOS 2 y 3	(solo DIGITAL)
TOMO IV	ANEXO 3 (Continuación)	(solo DIGITAL)
TOMO V	ANEXOS 4 y 5	(solo DIGITAL)
TOMO VI	ANEXOS 6 al 8	(solo DIGITAL)
TOMO VII	ANEXO 9	(solo DIGITAL)
TOMO VIII	ANEXO 10	(solo DIGITAL)
TOMO IX	ANEXOS 11 y 12	(solo DIGITAL)
TOMO X	ANEXOS 13 y 14	(solo DIGITAL)
TOMO XI	ANEXOS 15 al 22	(solo DIGITAL)
TOMO XII	ANEXO 23 Especificaciones Técnicas Especiales ETE	(IMPRESO Y DIGITAL)
TOMO XIII	ANEXOS 24 al 28, Carta Gantt, Análisis de Precios Unitarios, Cubicación y Presupuesto, SIG y Evaluación Económica	(IMPRESO Y DIGITAL)
TOMO XVI	PLANOS GENERALES 66 Planos	(solo DIGITAL)
TOMO XVII	PLANOS FASE CONSTRUCTIVA I 64 planos	(solo DIGITAL)
TOMO XVIII	PLANOS FASE CONSTRUCTIVA II 48 planos	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XIX	PLANOS FASE CONSTRUCTIVA III 33 planos	(IMPRESO y DIGITAL)

PROYECTO MODIFICADO

TOMO XX	MEMORIA TRAMO MODIFICADO	(IMPRESO y DIGITAL)

TOMO XXI	ANEXOS 1 al 6 Mecánica de Suelos, Modelos, Memorias, Precios Unitarios, Cubicación y presupuesto y ETE	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XXII	ANEXOS 7 al 13	(DIGITAL)
TOMO XXIII	PLANOS MODIFICACIÓN FASE I.1 18 Planos	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XXIV	PLANOS MODIFICACIÓN FASE I.2 40 Planos	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XXV	PLANOS MODIFICACIÓN FASE I.3 25 Planos	(IMPRESO y DIGITAL)

INDICE DETALLADO

Tomo I

Memoria

Tomo II				PAGINA	
1.-	**Antecedentes Puentes y Monografías**			Tomo II-	001
	1.1.- Antecedentes Puentes			Tomo II-	002
	1.2.- Monografías			Tomo II-	005
	1.3.- Planos ubicación Monografías			Tomo II-	116
	1.4.- Catastro de Servicios			Tomo II-	119
		1.4.1	Agua Potable	Tomo II-	120
		1.4.2	Aguas Servidas	Tomo II-	177
		1.4.3	Elécricas	Tomo II-	281
		1.4.4	Metrogas (Digital)	Tomo II-	325
		1.4.5	Otras	Tomo II-	326
		1.4.6	Telecomunicaciones	Tomo II-	330
		1.4.7	UOCT	Tomo II-	358
	1.5.- Monografías PR's			Tomo II-	376

Tomo III					
2.-	**Topografía**			Tomo III-	001
	2.1.- Programa de Trabajo			Tomo III-	002
	2.2.- Certificado de Equipos			Tomo III-	006
	2.3.- CT y CV Personal (Digital)			Tomo III-	012
	2.4.- Informe Topografía			Tomo III-	013
	2.5.- Rinex (Digital)			Tomo III-	026
	2.6.- Monografía PRs			Tomo III-	027
		2.6.1	ARRAU 2015	Tomo III-	029
		2.6.2	ARRAU 2021	Tomo III-	039
	2.7.- Levantamientos (Digital)			Tomo III-	043
	2.8.- Nivelación Geométrica (Digital)			Tomo III-	044
	2.9.- Planos Topografía (Digital)			Tomo III-	045
	2.10.- Planta Topográfica Integrada (Digital)			Tomo III-	046
3.-	**Catastro Aguas Lluvias**			Tomo III-	047
	3.1.- Catastro de Aguas Lluvias			Tomo III-	048
		3.1.1	Planillas Conectividad	Tomo III-	049
		3.1.2	Cámaras por Colector	Tomo III-	087
		3.1.3	Fichas Cámaras	Tomo III-	095

Tomo IV

3.- Catastro Aguas Lluvias (Continuación) Tomo IV- 001

3.1.- Catastro de Aguas Lluvias Tomo IV- 001

3.1.3 Sumideros Tomo IV- 002

3.1.4 Planillas Excel (Digital) Tomo IV- 293

Tomo V

4.- Mecánica de Suelos Tomo V- 001

4.1.- Informe Mecánica de Suelos Tomo V- 002

4.2.- Ensayos Mecánica de Suelos Tomo V- 0069

4.3.- Correspondencia Calicatas Tomo V- 082

4.4.- Pozos Exploratorios Tomo V- 206

5.- Preinforme Jurídico Tomo V- 248

5.1.- Análisis Jurídico Preliminar Tomo V- 249

5.2.- Antecedentes Legales Tomo V- 256

5.3.- Figuras Tomo V- 269

Tomo VI

6.- Visitas Dias de Lluvia Tomo VI- 001

6.1.- Informe N°1 visita día de lluvia Tomo VI- 002

6.2.- Informe N°2 visita día de lluvia Tomo VI- 019

6.3.- Informe N°3 visita día de lluvia Tomo VI- 033

6.4.- Informe N°4 visita día de lluvia Tomo VI- 067

6.5.- Informe N°5 visita día de lluvia Tomo VI- 133

7.- Modelación Hidráulica Tomo VI- 164

7.1.- SWMM con proyecto uso actual Tomo VI- 165

7.2.- SWMM con proyecto uso futuro Tomo VI- 189

7.3.- SWMM con proyecto y resultados Tomo VI- 212

7.4.- SWMM escorrentía calles Tomo VI- 215

7.5.- SWMM colectores existentes Tomo VI- 239

7.6.- Malla Modelación (Digital) Tomo VI- 266

7.7.- HEC-RAS Alternativas (Digital) Tomo VI- 267

7.8.- Ejes Hidráulicos Alternativas (Digital) Tomo VI- 268

7.9.- HEC-RAS Fase I (Digital) Tomo VI- 269

7.10.- Ejes Hidráulicos Fase I (Digital) Tomo VI- 270

7.11.- HEC-RAS Fase II (Digital) Tomo VI- 271

7.12.- HEC-RAS Fase III (Digital) Tomo VI- 272

7.13.- HEC-RAS Fase III Confluencia (Digital) Tomo VI- 273

7.14.- Ejes Hidráulicos Fase II (Digital) Tomo VI- 274

7.15.- Ejes Hidráulicos Fase III (Digital) Tomo VI- 275

7.16.- Ejes Hidráulicos Fase III Confluencia (Digital) Tomo VI- 276

7.17.- Ejes Hidráulicos Fase III Descarga Lo Espejo (Digital) Tomo VI- 277

8.- Memorias de Cálculo Hidráulicas Tomo VI- 278

8.1.- Cálculo Sumideros Fase I Tomo VI- 279

8.2.- Cálculo Sumideros Fase II y III Tomo VI- 285

8.3.- Obra Toma y Conducción Lo Bosquino Fase II Tomo VI- 291

8.4.- Rápido de Descarga Fase II Tomo VI- 297

8.5.- Enrocados Fase II Tomo VI- 303

8.6.- Desvío de Cause Fase III Tomo VI- 306

Tomo VII

9.- Memorias de Cálculo Estructural Tomo VII- 001

9.1.- memorias Varias Tomo VII- 002

9.1.1 Cámara Chimenea Cajón Fase I Tomo VII- 003

9.1.2 Memoria Cruce Ferroviario Tomo VII- 170

9.1.3 Memoria Obra Entrada Fase I Tomo VII- 220

9.1.4 Obra Salida Fase I Tomo VII- 266

9.1.5 Resistencia Cajón Vehículos Tomo VII- 310

9.2.- Memoria Cajón Tomo VII- 316

9.3.- Memoria Resistencia Cajón a Vehículos Tomo VII- 374

9.4.- Memoria Influencia perforaciones Tomo VII- 380

9.5.- Obra El Bosquino, Transición, Rápido de Descarga y Obra Descarga Canal Lo Espejo Tomo VII- 389

Tomo VIII

10.- SERVIU Tomo VIII- 001

10.1.- Rotura y Reposición Fase I Tomo VIII- 002

10.2.- Correspondencia Rotura y Reposición Fase I Tomo VIII- 133

10.3.- Socalzado Puente Fase I Tomo VIII- 179

10.4.- Correspondencia Socalzado Puentes Fase I Tomo VIII- 194

10.5.- Rotura y Reposición Fase II y III Tomo VIII- 208

10.6.- Correspondencia Rotura y Reposición Fase II y III Tomo VIII- 256

10.7.- Socalzado Puente Cuatro Poniente Tomo VIII- 269

10.8.- Correspondencia Puente Cuatro Poniente Tomo VIII- 349

10.9.- Puente Tres Poniente Tomo VIII- 360

10.10.- Correspondencia Puente Tres Poniente Tomo VIII- 376

10.11.- Aprobación Tres Poniente Fase III Tomo VIII- 389

Tomo IX

11.- EFE Tomo IX- 001

11.1.- Cruce EFE Fase I Tomo IX- 002

11.1.1 Minuta de Respuesta Tomo IX- 003

11.1.2 Memoria Descriptiva Tomo IX- 030

11.1.3 Anexo Tomo IX- 044

11.1.4 Afectación Tomo IX- 192

11.1.5 Aprobación EFE Tomo IX- 196

11.2.- Correspondencia EFE Tomo IX- 201

12.- Dirección de Vialidad Tomo IX- 218

12.1.- Proyecto Fase I P1 Aprobado Tomo IX- 219

12.1.1 Informe Tomo IX- 220

12.1.2 Plano Rotura Tomo IX- 235

12.1.3 Plano Planta y Longitudinal Tomo IX- 237

12.1.4 Plano Transversal Tomo IX- 239

12.1.5 Presupuesto Tomo IX- 241

12.2.- Correspondencia P1 Tomo IX- 243

12.3.- Proyecto Fase I P2 Aprobado (modifica P1) Tomo IX- 258

12.3.1 Carta Conductora Tomo IX- 259

12.3.2 Informe Tomo IX- 261

12.3.3 Plano Rotura Tomo IX- 279

12.3.4 Solicitud Coordinación EFE-DOH Tomo IX- 281

12.3.5 Plano Planta y Longitudinal Tomo IX- 286

12.3.6 Perfiles Transversales Tomo IX- 288

12.4.- Correspondencia P2 Tomo V- 290

Tomo X

13.- SMAPA Tomo X- 001

13.1.- Modificación AP Fase I Tomo X- 002

13.2.- Correspondencia AP Fase I Tomo X- 036

13.3.- Modificación AS Fase I Tomo X- 040

13.4.- Correspondencia AS Fase I Tomo X- 067

13.5.- Modificación AP Fase II Tomo X- 074

13.6.- Correspondencia AP Fase II Tomo X- 099

13.7.- Modificación AS Fase II Tomo X- 102

13.8.- Correspondencia AS Fase II Tomo X- 128

13.9.- Modificación AP Fase III Tomo X- 132

13.10.- Correspondencia AP Fase III Tomo X- 165

14.- Metrogas Tomo X- 168

14.1.- Fase Constructiva I Tomo X- 169

14.1.1 Camino a Melipilla Tomo X- 170

14.1.2 Carta de Factibilidad Tomo X- 181

14.1.3 Correspondencia Tomo X- 184

14.2.- Fase Constructiva II Tomo X- 229

14.2.1 Calle Doñihue Tomo X- 230

14.2.2 Correspondencia Tomo X- 235

14.2.3 Modelo Hidráulico (Digital) Tomo X- 241

14.2.4 Planos Proyecto Calle Doñihue Tomo X- 242

14.2.5 Cartas y Documentación Tomo X- 248

Tomo XI

15.- Nitroducto Tomo XI- 001

15.1.- Cruce Nitroducto Fase III Tomo XI- 002

15.2.- Correspondencia Tomo XI- 006

16.- Autopista Santiago-San Antonio Tomo XI- 020

16.1.- Ingreso a Concesiones Tomo XI- 021

16.2.- Documentos recibidos (digital) Tomo XI- 036

16.3.- Correspondencia Tomo XI- 037

17.- Canal Maipo Tomo XI- 074

17.1.- Ingreso documentos Tomo XI- 075

17.2.- Correspondencia Tomo XI- 101

17.3.- Aprobación Tomo XI- 111

18.- SONACOL Tomo XI- 114

18.1.- Proyecto Bajo Oleoducto Tomo XI- 115

18.2.- Correspondencia Tomo XI- 128

19.- ENAP Tomo XI- 143

19.1.- Antecedentes Tomo XI- 144

19.2.- Correspondencia Tomo XI- 157

20.- Aguas Andinas Tomo XI- 168

20.1.- Proyecto Atravieso - Memoria Tomo XI- 169

20.2.- Correspondencia Tomo XI- 195

21.- Paisajismo Tomo XI- 214

21.1.- Memoria Paisajismo Tomo XI- 215

21.1.1 Memoria Paisajismo Fase I Tomo XI- 216

21.1.2 Memoria Paisajismo Fase II y III Tomo XI- 225

21.2.- ETE Paisajismo Tomo XI- 234

21.2.1 ETE Paisajismo Fase I Tomo XI- 235

21.2.2 ETE Paisajismo Fase II y III Tomo XI- 251

21.3.- Presupuesto Paisajismo Tomo XI- 267

21.2.1 Presupuesto Paisajismo Fase I Tomo XI- 268

21.2.2 Presupuesto Paisajismo Fase II y III Tomo XI- 271

21.4.- Correspondencia Tomo XI- 274

22.- Extracción de Árboles Tomo XI- 294

22.1.- Memoria Tomo XI- 295

22.2.- Correspondencia Tomo XI- 334

Tomo XII

23.- ETE ..... Tomo XII- 001

23.1.- ETE FASE I ..... Tomo XII- 002

23.2.- ETE FASE II ..... Tomo XII- 124

23.3.- ETE FASE III ..... Tomo XII- 234

Tomo XIII

24.- Carta Gantt ..... Tomo XIII- 001

24.1.- Carta Gantt Fase I ..... Tomo XIII- 002

24.2.- Carta Gantt Fase II ..... Tomo XIII- 006

24.3.- Carta Gantt Fase III ..... Tomo XIII- 009

24.4.- Carta Gantt EFE ..... Tomo XIII- 011

25.- Análisis de Precios Unitarios ..... Tomo XIII- 016

26.- Cubicación y Presupuesto ..... Tomo XIII- 145

26.1.- Fase Constructiva I ..... Tomo XIII- 146

26.1.1 Presupuesto ..... Tomo XIII- 147

26.1.2 Presupuesto EFE ..... Tomo XIII- 152

26.1.3 Cubicación ..... Tomo XIII- 155

26.2.- Fase Constructiva II ..... Tomo XIII- 180

26.2.1 Presupuesto ..... Tomo XIII- 181

26.2.2 Presupuesto Obra Autopista ..... Tomo XIII- 186

26.2.3 Cubicación ..... Tomo XIII- 188

26.3.- Fase Constructiva III ..... Tomo XIII- 207

26.3.1 Presupuesto ..... Tomo XIII- 208

26.3.2 Cubicación ..... Tomo XIII- 213

27.- SIG ..... Tomo XIII- 229

27.1.- Informe ..... Tomo XIII- 230

27.2.- Anexos (Digital) ..... Tomo XIII- 239

28.- Evaluación Económica ..... Tomo XIII- 240

28.1.- Informe ..... Tomo XIII- 241

28.2.- Anexos (Digital) ..... Tomo XIII- 265

Tomo XIV

Estudio de Análisis Ambiental

Tomo XV

Participación Ciudadana

Tomo XVI

Planos Generales (1-66)

Tomo XVII

Planos Fase Constructiva I (1-64)

Tomo XVIII

Planos Fase Constructiva II (1-48)

Tomo XIX

Planos Fase Constructiva III (1-33)

Tomo XX

Memoria Tramo Modificado

Tomo XXI PAGINA

1.-	**Anexo 1 Mecánica de Suelos**		Tomo XXI-	001
	1.1.- Informe Mecánica de Suelos		Tomo XXI-	002
	1.2.- Ensayos Mecánica de Suelos		Tomo XXI-	069
2.-	**Anexo 2 Modelos hidráulicos**		Tomo XXI-	082
	2.1.- Modelos Hec-Ras Sección Natural (Digital)		Tomo XXI-	083
	2.2.- Modelos Hec-Ras Obra Proyectada (Digital)		Tomo XXI-	084
3.-	**Anexo 3 Memorias**		Tomo XXI-	085
	3.1.- Memorias Estructurales		Tomo XXI-	086
		3.1.1 ME Bóveda Liner Tramo 1	Tomo XXI-	087
		3.1.2 ME Bóveda Liner Tramo 2	Tomo XXI-	103
		3.1.3 ME Pique N°1	Tomo XXI-	115
		3.1.4 ME Pique N°2	Tomo XXI-	130
		3.1.5 ME Bóveda Liner Tramo 3	Tomo XXI-	147
		3.1.6 ME Pique N°3	Tomo XXI-	159
		3.1.7 ME Tapa Chimeneas de Inspección	Tomo XXI-	176
		3.1.8 ME Tapa Piques 2 y 3	Tomo XXI-	191
		3.1.9 ME Aliviadero	Tomo XXI-	207
		3.1.10 ME Poste metálico	Tomo XXI-	219
		3.1.11 ME Afectación Tunnel Liner en Pilotes	Tomo XXI-	231
	3.2.- Memorias Hidráulicas		Tomo XXI-	242
		3.2.1 Memoria de cálculo Sifón	Tomo XXI-	243
4.-	**Anexo 4 Análisis de Precios Unitarios**		Tomo XXI-	267
	4.1.- Análisis de Precios Unitarios		Tomo XXI-	268
	4.2.- Comparación Precios Dpto. De Construcción		Tomo XXI-	297
	4.3.- Comparación Precios Oferta Icafal-Flesan		Tomo XXI-	302
5.-	**Anexo 5 Cubicación y Presupuesto**		Tomo XXI-	304
	5.1.- Cubicación		Tomo XXI-	305
		5.1.1 Cubicación Fase I.1	Tomo XXI-	306
		5.1.2 Cubicación Fase I.2	Tomo XXI-	318
		5.1.3 Cubicación Fase I.3	Tomo XXI-	337
	5.2.- Presupuesto		Tomo XXI-	352
		5.2.1 Presupuesto Fase I.1	Tomo XXI-	353
		5.2.2 Presupuesto Fase I.2	Tomo XXI-	357
		5.2.3 Presupuesto Fase I.3	Tomo XXI-	361
6.-	**Anexo 6 Especificaciones Técnicas**		Tomo XXI-	365
	6.1.- Especificaciones Técnicas Especiales Fase I.1		Tomo XXI-	366
	6.2.- Especificaciones Técnicas Especiales Fase I.2		Tomo XXI-	475
	6.3.- Especificaciones Técnicas Especiales Fase I.3		Tomo XXI-	575

Tomo XXII

7.- Anexo 7 ENEL ..... Tomo XXII- 001
7.1.- Correspondencia ..... Tomo XXII- 002
7.2.- Planos ..... Tomo XXII- 021

8.- Anexo 8 SMAPA ..... Tomo XXII- 023
8.1.- Informe ingreso AS ..... Tomo XXII- 024
8.2.- Planos Ingreso ..... Tomo XXII- 042
8.3.- Correspondencia ..... Tomo XXII- 053
8.4.- Documentación ..... Tomo XXII- 063
8.5.- Carta Aprobación y Planos Aprobados ..... Tomo XXII- 070

9.- Anexo 9 EFE ..... Tomo XXII- 075
9.1.- Memoria Descriptiva ..... Tomo XXII- 076
9.2.- Anexos EFE ..... Tomo XXII- 091
9.2.1 CV y CT Profesionales ..... Tomo XXII- 092
9.2.2 Certificado Km ..... Tomo XXII- 129
9.2.3 Mecánica de Suelos (Digital) ..... Tomo XXII- 132
9.2.4 Memoria de Cálculo ..... Tomo XXII- 133
9.2.5 ETE (Digital) ..... Tomo XXII- 186
9.2.6 Presupuesto ..... Tomo XXII- 187
9.2.7 Carta Gantt ..... Tomo XXII- 189
9.2.8 Planos Proyecto ..... Tomo XXII- 191
9.2.9 Aprobación Sol 1633 ..... Tomo XXII- 203
9.3.- Afectación ..... Tomo XXII- 209
9.4.- Documentación y Correspondencia ..... Tomo XXII- 215

10.- Anexo 10 VIALIDAD ..... Tomo XXII- 244
10.1.- Memorias Descriptiva ..... Tomo XXII- 245
10.2.- Anexos Vialidad ..... Tomo XXII- 261
10.2.1 Mecánica de Suelos (Digital) ..... Tomo XXII- 262
10.2.2 Memorias Estructurales ..... Tomo XXII- 263
10.2.3 ETE (Digital) ..... Tomo XXII- 316
10.2.4 Presupuesto ..... Tomo XXII- 317
10.2.5 Carta Gantt ..... Tomo XXII- 319
10.2.6 Planos Proyecto ..... Tomo XXII- 321
10.2.7 Res. Adjudicación ..... Tomo XXII- 333
10.3.- Correspondencia ..... Tomo XXII- 338

11.- Anexo 11 Carta Gantt ..... Tomo XXII- 348
11.1.- Carta Gantt Fase I.1 ..... Tomo XXII- 349
11.2.- Carta Gantt Fase I.2 ..... Tomo XXII- 351
11.3.- Carta Gantt Fase I.3 ..... Tomo XXII- 355
11.4.- Carta Gantt Fase I Completa ..... Tomo XXII- 357

12.- Anexo 12 METROGAS ..... Tomo XXII- 359
12.1.- Correspondencia ..... Tomo XXII- 360
12.2.- Planos ..... Tomo XXII- 412

13.- Anexo 13 Obra Cruce Tunnel Liner bajo Santa Marta ..... Tomo XXII- 418
13.1.- Memoria ..... Tomo XXII- 419

Tomo XXIII

Planos Fase I.1

Tomo XXIV

Planos Fase I.2

Tomo XXV

Planos Fase I.3

ÍNDICE DE PLANOS GENERALES

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					TOPOGRAFIA PLANTA	
1	DE	66	**1**	**4:308- 66-01- 1/3**	**A-7386-XIII**	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PLANTA LÁMINA 01 DE 03
2	DE	66	**2**	**4:308- 66-02- 2/3**	**A-7387-XIII**	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PLANTA LÁMINA 02 DE 03
3	DE	66	**3**	**4:308- 66-03- 3/3**	**A-7388-XIII**	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PLANTA LÁMINA 03 DE 03
					TOPOGRAFIA PERFILES TRANSVERSALES	
4	DE	66	**4**	**4:308- 66-04-1/20**	**A-7389-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 01 DE 20
5	DE	66	**5**	**4:308- 66-05-2/20**	**A-7390-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 02 DE 20
6	DE	66	**6**	**4:308- 66-06-3/20**	**A-7391-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 03 DE 20
7	DE	66	**7**	**4:308- 66-07-4/20**	**A-7392-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 04 DE 20
8	DE	66	**8**	**4:308- 66-08-5/20**	**A-7393-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 05 DE 20
9	DE	66	**9**	**4:308- 66-09-6/20**	**A-7394-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 06 DE 20
10	DE	66	**10**	**4:308- 66-10-7/20**	**A-7395-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 07 DE 20
11	DE	66	**11**	**4:308- 66-11-8/20**	**A-7396-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 08 DE 20
12	DE	66	**12**	**4:308- 66-12-9/20**	**A-7397-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 09 DE 20
13	DE	66	**13**	**4:308- 66-13-10/20**	**A-7398-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 10 DE 20
14	DE	66	**14**	**4:308- 66-14-11/20**	**A-7399-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 11 DE 20
15	DE	66	**15**	**4:308- 66-15-12/20**	**A-7400-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 12 DE 20
16	DE	66	**16**	**4:308- 66-16-13/20**	**A-7401-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 13 DE 20
17	DE	66	**17**	**4:308- 66-17-14/20**	**A-7402-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 14 DE 20
18	DE	66	**18**	**4:308- 66-18-15/20**	**A-7403-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 15 DE 20
19	DE	66	**19**	**4:308- 66-19-16/20**	**A-7404-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 16 DE 20
20	DE	66	**20**	**4:308- 66-20-17/20**	**A-7405-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 17 DE 20
21	DE	66	**21**	**4:308- 66-21-18/20**	**A-7406-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 18 DE 20
22	DE	66	**22**	**4:308- 66-22-19/20**	**A-7407-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 19 DE 20
23	DE	66	**23**	**4:308- 66-23-20/20**	**A-7408-XIII**	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 20 DE 20
					CATASTRO	
24	DE	66	**24**	**4:308- 66-24-1/12**	**A-7409-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 01 DE 12
25	DE	66	**25**	**4:308- 66-25-2/12**	**A-7410-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 02 DE 12
26	DE	66	**26**	**4:308- 66-26-3/12**	**A-7411-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 03 DE 12
27	DE	66	**27**	**4:308- 66-27-4/12**	**A-7412-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 04 DE 12
28	DE	66	**28**	**4:308- 66-28-5/12**	**A-7413-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 05 DE 12
29	DE	66	**29**	**4:308- 66-29-6/12**	**A-7414-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 06 DE 12
30	DE	66	**30**	**4:308- 66-30-7/12**	**A-7415-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 07 DE 12
31	DE	66	**31**	**4:308- 66-31-8/12**	**A-7416-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 08 DE 12
32	DE	66	**32**	**4:308- 66-32-9/12**	**A-7417-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 09 DE 12
33	DE	66	**33**	**4:308- 66-33-10/12**	**A-7418-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 10 DE 12
34	DE	66	**34**	**4:308- 66-34-11/12**	**A-7419-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 11 DE 12
35	DE	66	**35**	**4:308- 66-35-12/12**	**A-7420-XIII**	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 12 DE 12

ÍNDICE DE PLANOS GENERALES (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					ANTEPROYECTO	
36	DE	66	**36**	**4:308- 66-36- 1/1**	**A-7421-XIII**	LÁMINA 01 DE 01
37	DE	66	**37**	**4:308- 66-37- 1/1**	**A-7422-XIII**	TRAMO 1 ALTERNATIVA I PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+463.80 LÁMINA 01 DE 01
38	DE	66	**38**	**4:308- 66-38- 1/1**	**A-7423-XIII**	LÁMINA 01 DE 01
39	DE	66	**39**	**4:308- 66-39- 1/1**	**A-7424-XIII**	TRAMO 1 ALTERNATIVA II-A PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+472.65 LÁMINA 01 DE 01
40	DE	66	**40**	**4:308- 66-40- 1/1**	**A-7425-XIII**	LÁMINA 01 DE 01
41	DE	66	**41**	**4:308- 66-41- 1/1**	**A-7426-XIII**	TRAMO 1 ALTERNATIVA II-B PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+472.65 LÁMINA 01 DE 01
42	DE	66	**42**	**4:308- 66-42- 1/1**	**A-7427-XIII**	LÁMINA 01 DE 01
43	DE	66	**43**	**4:308- 66-43- 1/1**	**A-7428-XIII**	TRAMO 1 ALTERNATIVA III PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+415.64 LÁMINA 01 DE 01
44	DE	66	**44**	**4:308- 66-44- 1/2**	**A-7429-XIII**	LÁMINA 01 DE 02
45	DE	66	**45**	**4:308- 66-45- 2/2**	**A-7430-XIII**	LÁMINA 02 DE 02
46	DE	66	**46**	**4:308- 66-46- 1/1**	**A-7431-XIII**	TRAMO 2 ALTERNATIVA A PERFILES TRANSVERSALES KM 0+520.23 - 1+234.06 LÁMINA 01 DE 01
47	DE	66	**47**	**4:308- 66-47- 1/2**	**A-7432-XIII**	LÁMINA 01 DE 02
48	DE	66	**48**	**4:308- 66-48- 2/2**	**A-7433-XIII**	LÁMINA 02 DE 02
49	DE	66	**49**	**4:308- 66-49- 1/1**	**A-7434-XIII**	TRAMO 2 ALTERNATIVA B PERFILES TRANSVERSALES KM 0+520.23 - 1+234.06 LÁMINA 01 DE 01
50	DE	66	**50**	**4:308- 66-50- 1/2**	**A-7435-XIII**	ALTERNATIVA III `PLANTA DE EXPROPIACIONES KM 0+000-0+500 LÁMINA 01 DE 02
51	DE	66	**51**	**4:308- 66-51- 2/2**	**A-7436-XIII**	ALTERNATIVA III `PLANTA DE EXPROPIACIONES KM 0+500-1+400 LÁMINA 02 DE 02
					MODELACION	
52	DE	66	**52**	**4:308- 66-52- 1/7**	**A-7437-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 1/7
53	DE	66	**53**	**4:308- 66-53- 2/7**	**A-7438-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 2/7
54	DE	66	**54**	**4:308- 66-54- 3/7**	**A-7439-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 3/7
55	DE	66	**55**	**4:308- 66-55- 4/7**	**A-7440-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 4/7
56	DE	66	**56**	**4:308- 66-56- 5/7**	**A-7441-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 5/7
57	DE	66	**57**	**4:308- 66-57- 6/7**	**A-7442-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 6/7
58	DE	66	**58**	**4:308- 66-58- 7/7**	**A-7443-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 7/7
					RIESGO DE INUNDACION	
59	DE	66	**59**	**4:308- 66-59- 1/4**	**A-7444-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 01 DE 04
60	DE	66	**60**	**4:308- 66-60- 2/4**	**A-7445-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 02 DE 04
61	DE	66	**61**	**4:308- 66-61- 3/4**	**A-7446-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 03 DE 04
62	DE	66	**62**	**4:308- 66-62- 4/4**	**A-7447-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 04 DE 04
63	DE	66	**63**	**4:308- 66-63- 1/4**	**A-7448-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 01 DE 04
64	DE	66	**64**	**4:308- 66-64- 2/4**	**A-7449-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 02 DE 04
65	DE	66	**65**	**4:308- 66-65- 3/4**	**A-7450-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 03 DE 04
66	DE	66	**66**	**4:308- 66-66- 4/4**	**A-7451-XIII**	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 04 DE 04

ÍNDICE DE PLANOS PROYECTO ORIGINAL

FASE CONSTRUCTIVA I

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES	
1	DE	64	**67**	**4:308- 66-67- 1/1**	**A-7452-XIII**	UBICACIÓN GENERAL
2	DE	64	**68**	**4:308- 66-68- 1/4**	**A-7453-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 01 DE 04
3	DE	64	**69**	**4:308- 66-69- 2/4**	**A-7454-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 02 DE 04
4	DE	64	**70**	**4:308- 66-70- 3/4**	**A-7455-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 03 DE 04
5	DE	64	**71**	**4:308- 66-71- 4/4**	**A-7456-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 04 DE 04
6	DE	64	**72**	**4:308- 66-72- 1/2**	**A-7457-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PERFILES TRANSVERSALES, KM -0+015 - 0+462, LÁMINA 01 DE 02
7	DE	64	**73**	**4:308- 66-73- 2/2**	**A-7458-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PERFILES TRANSVERSALES, KM 0+518 - 1+724 LÁMINA 02 DE 02
					DETALLES	
8	DE	64	**74**	**4:308- 66-74- 1/1**	**A-7459-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES CÁMARAS Y CHIMENEAS
9	DE	64	**75**	**4:308- 66-75- 1/1**	**A-7460-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES OBRAS DE ENTRADA Y SALIDA Y SECCIONES CANAL
10	DE	64	**76**	**4:308- 66-76- 1/1**	**A-7461-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES SUMIDEROS
11	DE	64	**77**	**4:308- 66-77- 1/2**	**A-7462-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 02
12	DE	64	**78**	**4:308- 66-78- 2/2**	**A-7463-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 02 DE 02
13	DE	64	**79**	**4:308- 66-79- 1/1**	**A-7464-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLE LONGITUDINALES DESCARGAS A COLECTOR 01 DE 01
					ESTRUCTURAS	
14	DE	64	**80**	**4:308- 66-80- 1/4**	**A-7465-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODULACIÓN Y FORMAS MÓDULOS DEL M1 AL M11 LAMINA 01 DE 03
15	DE	64	**81**	**4:308- 66-81- 2/4**	**A-7466-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODULACIÓN Y FORMAS MÓDULOS DEL M12 AL M17 LAMINA 02 DE 03
16	DE	64	**82**	**4:308- 66-82- 3/4**	**A-7467-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODULACIÓN Y FORMAS MÓDULOS DEL M18 AL M23 LAMINA 03 DE 03
17	DE	64	**83**	**4:308- 66-83- 1/1**	**A-7468-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, CÁMARA DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN-FORMAS. PASADAS TUBERIAS EN CAJÓN, LAMINA 01 DE 01
18	DE	64	**84**	**4:308- 66-84- 4/4**	**A-7469-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MÓDULOS M1 Y M7, TAPAS LOSETAS, FORMAS Y ARMADURAS, LAMINA 01 DE 01
19	DE	64	**85**	**4:308- 66-85- 1/1**	**A-7470-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, CÁMARAS DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN, TAPA LOSETA, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
20	DE	64	**86**	**4:308- 66-86- 1/5**	**A-7471-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS M1-M2-M3-M5-M6-M7A-M8-M9-9A-M10-M11, LAMINA 01 DE 05
21	DE	64	**87**	**4:308- 66-87- 2/5**	**A-7472-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS M12 AL M23 LAMINA 02 DE 05
22	DE	64	**88**	**4:308- 66-88- 3/5**	**A-7473-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULO 2A Y DETALLES LAMINA 03 DE 05
23	DE	64	**89**	**4:308- 66-89- 4/5**	**A-7474-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS M5-M7A-M9 DETALLES LAMINA 04 DE 05
24	DE	64	**90**	**4:308- 66-90- 5/5**	**A-7475-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS 11 Y M17) Y DETALLES LAMINA 05 DE 05
25	DE	64	**91**	**4:308- 66-91- 1/1**	**A-7476-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, OBRA DE ENTRADA FORMAS
26	DE	64	**92**	**4:308- 66-92- 1/1**	**A-7477-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, OBRA DE ENTRADA ARMADURAS
27	DE	64	**93**	**4:308- 66-93- 1/1**	**A-7478-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, OBRA DE SALIDA
					EFE	
28	DE	64	**94**	**4:308- 66-94- 1/1**	A-7479-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, MODULACIÓN Y FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
29	DE	64	**95**	**4:308- 66-95- 1/1**	**A-7480-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, MODULACIÓN M1-M2B-M3-M5-M5A-M5B-M6-M7, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
30	DE	64	**96**	**4:308- 66-96- 1/1**	**A-7481-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, MODULACIÓN CÁMARAS DE LIMPIEZA, CHIMENEAS DE INSPECCIÓN, TAPA DE LOSETAS, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
31	DE	64	**97**	**4:308- 66-97- 1/1**	**A-7482-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, NOTAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 01 DE 01
32	DE	64	**98**	**4:308- 66-98- 1/1**	**A-7483-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, PERFILES TRANSVERSALES, LÁMINA 01 DE 01

FASE CONSTRUCTIVA I (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
33	DE	64	**99**	**4:308- 66-99- 1/5**	**A-7484-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 01 DE 05
34	DE	64	**100**	**4:308- 66-100- 2/5**	**A-7485-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE JOSÉ MANUEL BALMACEDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 02 DE 05
35	DE	64	**101**	**4:308- 66-101- 3/5**	**A-7486-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE RENÉ OLIVARES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 03 DE 05
36	DE	64	**102**	**4:308- 66-102- 4/5**	**A-7487-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE HÉCTOR FUENZALIDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 04 DE 05
37	DE	64	**103**	**4:308- 66-103- 5/5**	**A-7488-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE GLORIAS NAVALES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 05 DE 05
38	DE	64	**104**	**4:308- 66-104- 1/4**	**A-7489-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 01 de 04
39	DE	64	**105**	**4:308- 66-105- 1/4**	**A-7490-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 02 de 04
40	DE	64	**106**	**4:308- 66-106- 1/4**	**A-7491-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU,LAMINA 03 de 04
41	DE	64	**107**	**4:308- 66-107- 1/4**	**A-7492-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 04 de 04
42	DE	64	**108**	**4:308- 66-108- 1/1**	**A-7493-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS,DIRECCIÓN DE VIALIDAD, LAMINA 01 de 01
					AGUAS SERVIDAS	
43	DE	64	**109**	**4:308- 66-109- 1/6**	**A-7494-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 01 DE 06
44	DE	64	**110**	**4:308- 66-110- 2/6**	**A-7495-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 02 DE 06
45	DE	64	**111**	**4:308- 66-111- 3/6**	**A-7496-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 03 DE 06
46	DE	64	**112**	**4:308- 66-112- 4/6**	**A-7497-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 04 DE 06
47	DE	64	**113**	**4:308- 66-113- 5/6**	**A-7498-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 05 DE 06
48	DE	64	**114**	**4:308- 66-114- 6/6**	**A-7499-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 06 DE 06
					AGUA POTABLE	
49	DE	64	**115**	**4:308- 66-115- 1/5**	**A-7500-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 01 DE 05
50	DE	64	**116**	**4:308- 66-116- 2/5**	**A-7501-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 02 DE 05
51	DE	64	**117**	**4:308- 66-117- 3/5**	**A-7502-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 03 DE 05
52	DE	64	**118**	**4:308- 66-118- 4/5**	**A-7503-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 04 DE 05
53	DE	64	**119**	**4:308- 66-119- 5/5**	**A-7504-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 05 DE 05
					PAISAJISMO	
54	DE	64	**120**	**4:308- 66-120- 1/4**	**A-7505-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 01 DE 04
55	DE	64	**121**	**4:308- 66-121- 2/4**	**A-7506-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 02 DE 04
56	DE	64	**122**	**4:308- 66-122- 3/4**	**A-7507-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 03 DE 04
57	DE	64	**123**	**4:308- 66-123- 4/4**	**A-7508-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 04 DE 04
58	DE	64	**124**	**4:308- 66-124- 1/1**	**A-7509-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES LÁMINA 01 DE 01
59	DE	64	**125**	**4:308- 66-125- 1/1**	**A-7510-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO 01 DE 01
					RIEGO	
60	DE	64	**126**	**4:308- 66-126- 1/5**	**A-7511-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 01 DE 05
61	DE	64	**127**	**4:308- 66-127- 1/1**	**A-7512-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 02 DE 05
62	DE	64	**128**	**4:308- 66-128- 1/1**	**A-7513-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 03 DE 05
63	DE	64	**129**	**4:308- 66-129- 1/1**	**A-7514-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 04 DE 05
64	DE	64	**130**	**4:308- 66-130- 1/1**	**A-7515-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 05 DE 05

FASE CONSTRUCTIVA II

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	
1	DE	48	**131**	**4:308- 66-131- 1/1**	**A-7516-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA GENERAL
2	DE	48	**132**	**4:308- 66-132- 1/4**	**A-7517-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+000 - 0+500
3	DE	48	**133**	**4:308- 66-133- 2/4**	**A-7518-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+500 - 1+000
4	DE	48	**134**	**4:308- 66-134- 3/4**	**A-7519-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+000 - 1+500
5	DE	48	**135**	**4:308- 66-135- 4/4**	**A-7520-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+500 - 1+828
6	DE	48	**136**	**4:308- 66-136- 1/2**	**A-7521-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PERFILES TRANSVERSALES, KM 0+076.05 - 1+153.66 LÁMINA
7	DE	48	**137**	**4:308- 66-137- 2/2**	**A-7522-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PERFILES TRANSVERSALES, KM 1+284.68 -1+814.96 LÁMINA
					DETALLES	
8	DE	48	**138**	**4:308- 66-138- 1/1**	**A-7523-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, CÁMARAS DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN,
9	DE	48	**139**	**4:308- 66-139- 1/1**	**A-7524-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, SUMIDEROS, FORMAS, DETALLES Y ARMADURAS, LÁMINA
10	DE	48	**140**	**4:308- 66-140- 1/2**	**A-7525-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II LONGITUDINALES SUMIDEROS LÁMINA 01 DE 02
11	DE	48	**141**	**4:308- 66-141- 2/2**	**A-7526-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II LONGITUDINALES SUMIDEROS LÁMINA 02 DE 02
12	DE	48	**142**	**4:308- 66-142- 1/1**	**A-7527-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II LONGITUDINALES, DESCARGAS A COLECTOR LÁMINA 01 DE
					CANAL LO BOSQUINO	
13	DE	48	**143**	**4:308- 66-143- 1/1**	**A-7528-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE CONDUCCIÓN Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN, PLANTA, LONGITUDINAL Y DETALLES, FORMAS LAMINA 01 DE 01
14	DE	48	**144**	**4:308- 66-144- 1/1**	**A-7529-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, FORMAS, LAMINA 01 DE 01
15	DE	48	**145**	**4:308- 66-145- 1/1**	**A-7530-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, ARMADURAS, LAMINA 01 DE 01
16	DE	48	**146**	**4:308- 66-146- 1/2**	**A-7531-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, COMPUERTAS LAMINA 01 DE 02
17	DE	48	**147**	**4:308- 66-147- 2/2**	**A-7532-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, COMPUERTAS LAMINA 02 DE 02
					AUTOPISTA DEL SOL	
18	DE	48	**148**	**4:308- 66-148- 1/1**	**A-7533-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, OBRA DE TRANSICIÓN, FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
19	DE	48	**149**	**4:308- 66-149- 1/1**	**A-7534-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, CAJÓN EN CALLE LOCAL Y RAPIDO DE DESCARGA, FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
20	DE	48	**150**	**4:308- 66-150- 1/1**	**A-7535-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, TRANSICIÓN Y CAJÓN DOBLE 3,0X3,0 m, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
21	DE	48	**151**	**4:308- 66-151- 1/1**	**A-7536-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, RAPIDO DE DESCARGA, ARMADURAS,
					ESTRUCTURAS	
22	DE	48	**152**	**4:308- 66-152- 1/1**	**A-7537-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODULACIÓN Y DETALLES LÁMINA 01 DE 01
23	DE	48	**153**	**4:308- 66-153- 1/5**	**A-7538-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M2-M3-M5-M6-M7A-M8-M9-M9A-M10 Y M11, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 04
24	DE	48	**154**	**4:308- 66-154- 2/5**	**A-7539-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12-M13-M14-M15-M16-M17-M18-M19-M20-M21-M22-M23, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 02 DE 04
25	DE	48	**155**	**4:308- 66-155- 3/5**	**A-7540-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12A-M20A-M20B-M23A Y CUADRO DE ENFIERRADURAS, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 03 DE 04
26	DE	48	**156**	**4:308- 66-156- 4/5**	**A-7541-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M22A-M17A-M17B-M17C-M10A-M10B, FORMAS Y ARMADURAS LÁMINA 04 DE 04
27	DE	48	**157**	**4:308- 66-157- 1/1**	**A-7542-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III CÁMARAS DE LIMPIEZA, TAPA DE LOSETA,
28	DE	48	**158**	**4:308- 66-158- 1/1**	**A-7543-XIII**	FASES CONSTRUCTIVA II Y III, CHIMENEAS, PASADAS DE TUBERÍAS A CAJÓN, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
29	DE	48	**159**	**4:308- 66-159- 1/1**	**A-7544-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II SOCALZADO PUENTE CUATRO PONIENTE, LÁMINA 01 DE 01
30	DE	48	**160**	**4:308- 66-160- 1/3**	**A-7545-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 01
31	DE	48	**161**	**4:308- 66-161- 2/3**	**A-7546-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 02
32	DE	48	**162**	**4:308- 66-162- 3/3**	**A-7547-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 03

FASE CONSTRUCTIVA II (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
29	DE	48	**159**	**4:308- 66-159- 1/1**	**A-7544-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II SOCALZADO PUENTE CUATRO PONIENTE, LÁMINA 01 DE 01
30	DE	48	**160**	**4:308- 66-160- 1/3**	**A-7545-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 01
31	DE	48	**161**	**4:308- 66-161- 2/3**	**A-7546-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 02
32	DE	48	**162**	**4:308- 66-162- 3/3**	**A-7547-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 03
					AGUAS SERVIDAS	
33	DE	48	**163**	**4:308- 66-163- 1/4**	**A-7548-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
34	DE	48	**164**	**4:308- 66-164- 2/4**	**A-7549-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
35	DE	48	**165**	**4:308- 66-165- 3/4**	**A-7550-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
36	DE	48	**166**	**4:308- 66-166- 4/4**	**A-7551-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
					AGUA POTABLE	
37	DE	48	**167**	**4:308- 66-167- 1/3**	**A-7552-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, SMAPA,
38	DE	48	**168**	**4:308- 66-168- 2/3**	**A-7553-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, SMAPA,
39	DE	48	**169**	**4:308- 66-169- 3/3**	**A-7554-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, SMAPA,
					PAISAJISMO	
40	DE	48	**170**	**4:308- 66-170- 1/2**	**A-7555-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 01 DE 02
41	DE	48	**171**	**4:308- 66-171- 2/2**	**A-7556-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 02 DE 02
42	DE	48	**172**	**4:308- 66-172- 1/1**	**A-7557-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES CONSTRUCTIVOS
43	DE	48	**173**	**4:308- 66-173- 1/1**	**A-7558-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, DETALLES PLANTAS
44	DE	48	**174**	**4:308- 66-174- 1/1**	**A-7559-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO, LÁMINA 01
					RIEGO	
45	DE	48	**175**	**4:308- 66-175- 1/4**	**A-7560-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 01 DE 04
46	DE	48	**176**	**4:308- 66-176- 2/4**	**A-7561-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 02 DE 04
47	DE	48	**177**	**4:308- 66-177- 3/4**	**A-7562-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 03 DE 04
48	DE	48	**178**	**4:308- 66-178- 4/4**	**A-7563-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 04 DE 04

FASE CONSTRUCTIVA III

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	
1	DE	33	**179**	**4:308- 66-179- 1/1**	**A-7564-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA GENERAL
2	DE	33	**180**	**4:308- 66-181- 1/4**	**A-7565-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+000 - 0+500
3	DE	33	**181**	**4:308- 66-181- 2/4**	**A-7566-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+500 - 1+000
4	DE	33	**182**	**4:308- 66-182- 3/4**	**A-7567-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+000 - 1+500
5	DE	33	**183**	**4:308- 66-183- 4/4**	**A-7568-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+500 - 1+863
6	DE	33	**184**	**4:308- 66-184- 1/1**	**A-7569-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PERFILES TRANSVERSALES KM 0+006.57- 1+753,07, LÁMINA
					DETALLES	
7	DE	33	**185**	**4:308- 66-185- 1/1**	**A-7570-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III CÁMARAS Y CHIMENEAS FORMAS LÁMINA 01 DE 01
8	DE	33	**186**	**4:308- 66-186- 1/1**	**A-7571-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS III DETALLE SUMIDEROS
9	DE	33	**187**	**4:308- 66-187- 1/1**	**A-7572-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III LONGITUDINALES SUMIDEROS LÁMINA 1 DE 01
10	DE	33	**188**	**4:308- 66-188- 1/1**	**A-7573-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III LONGITUDINALES DESCARGAS LÁMINA 1 DE 01
					CANAL LO ESPEJO	
11	DE	33	**189**	**4:308- 66-189- 1/1**	**A-7574-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III OBRA SECTOR DE DESCARGA CANAL LO ESPEJO EN CANAL SANTA MARTA PLANTA, CORTES Y DETALLES LÁMINA 01 DE 01
12	de	33	**190**	**4:308- 66-190- 1/1**	**A-7575-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III OBRA SECTOR DE DESCARGA CANAL LO ESPEJO EN CANAL SANTA MARTA ARMADURAS LÁMINA 01 DE 01
					ESTRUCTURAS	
13	DE	33	**191**	**4:308- 66-191- 1/1**	**A-7576-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III MODULACIÓN Y FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
14	DE	33	**192**	**4:308- 66-192- 1/5**	**A-7577-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M2-M3-M5-M6-M7A-M8-M9-M9A-M10 Y M11, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 04
15	DE	33	**193**	**4:308- 66-193- 2/5**	**A-7578-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12-M13-M14-M15-M16-M17-M18-M19-M20-M21-M22-M23, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 02 DE 04
16	DE	33	**194**	**4:308- 66-194- 3/5**	**A-7579-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12A-M20A-M20B-M23A Y CUADRO DE ENFIERRADURAS, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 03 DE 04
17	DE	33	**195**	**4:308- 66-195- 4/5**	**A-7580-XIII**	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M22A-M17A-M17B-M17C-M10A-M10B, FORMAS Y ARMADURAS LÁMINA 04 DE 04
18	DE	33	**196**	**4:308- 66-196- 1/1**	**A-7581-XIII**	FASES CONSTRUCTIVA II Y III CÁMARAS DE LIMPIEZA, TAPA DE LOSETA-ENFIERRADURA LÁMINA 01 DE 01
19	DE	33	**197**	**4:308- 66-197- 1/1**	**A-7582-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III CHIMENEAS, PASADAS DE TUBERÍAS A CAJÓN PUENTES DE MADERA PARA ACCESOS LÁMINA 01 DE 01
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
20	DE	33	**198**	**4:308- 66-198- 1/1**	**A-7583-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS PUENTE AV TRES PONIENTE, LÁMINA 01 DE 02
21	DE	33	**199**	**4:308- 66-199- 1/1**	**A-7584-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS PUENTE AV TRES PONIENTE, LÁMINA 02 DE 02
22	DE	33	**200**	**4:308- 66-200- 1/1**	**A-7585-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA
					AGUA POTABLE	
23	DE	33	**201**	**4:308- 66-201- 1/3**	**A-7586-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, LÁMINA 01
24	DE	33	**202**	**4:308- 66-202- 2/3**	**A-7587-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, LÁMINA 01
25	DE	33	**203**	**4:308- 66-203- 3/3**	**A-7588-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, LÁMINA 01
					PAISAJISMO	
26	DE	33	**204**	**4:308- 66-204- 1/2**	**A-7589-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, PLANTA 01 DE 02
27	DE	33	**205**	**4:308- 66-205- 2/2**	**A-7590-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, PLANTA 02 DE 02
28	DE	33	**206**	**4:308- 66-206- 1/2**	**A-7591-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, CORTES 01 DE 02
29	DE	33	**207**	**4:308- 66-207- 2/2**	**A-7592-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, CORTES 02 DE 02
30	DE	33	**208**	**4:308- 66-208- 1/1**	**A-7593-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO 01 DE 01
					RIEGO	
31	DE	33	**209**	**4:308- 66-209- 1/3**	**A-7594-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, RIEGO DE JARDINES, LÁMINA
32	DE	33	**210**	**4:308- 66-210- 2/3**	**A-7595-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, RIEGO DE JARDINES, LÁMINA
33	DE	33	**211**	**4:308- 66-211- 3/3**	**A-7596-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, RIEGO DE JARDINES, LÁMINA

ÍNDICE DE PLANOS PROYECTO MODIFICADO

MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES	
1	DE	18	**212**	**4:308- 66-212- 1/1**	**A-7597-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL, LÁMINA 01 DE 01
2	DE	18	**213**	**4:308- 66-213- 1/1**	**A-7598-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PERFILES TRANSVERSALES, LÁMINA 01 DE 01
					DETALLES TUNNEL LINER PIQUE 1 A 2	
3	DE	18	**214**	**4:308- 66-214- 1/1**	**A-7599-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO PIQUE 1-2, LÁMINA 01 DE 01
4	DE	18	**215**	**4:308- 66-215- 1/1**	**A-7600-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PIQUE N°1, LÁMINA 01 DE 01
5	DE	18	**216**	**4:308- 66-216- 1/1**	**A-7601-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PIQUE N°2, LÁMINA 01 DE 01
6	DE	18	**217**	**4:308- 66-217- 1/1**	**A-7602-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FAES I.1, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°1 y N°2, BÓVEDA 3.87X2.95, e=8.0mm y 6.0mm, LÁMINA 01 DE 01
					DETALLES TUNNEL LINER PIQUE 2 A 3	
7	DE	18	**218**	**4:308- 66-218- 1/1**	**A-7603-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO PIQUE 2-3, LÁMINA 01 DE 01
8	DE	18	**219**	**4:308- 66-219- 1/1**	**A-7604-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO COMPLETO, LÁMINA 01 DE 01
9	DE	18	**220**	**4:308- 66-220- 1/1**	**A-7605-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PIQUE N°3, LÁMINA 01 DE 01
10	DE	18	**221**	**4:308- 66-221- 1/1**	**A-7606-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, CASQUETE 6°, SUMIDEROS Y ESCUDO FRONTAL, LÁMINA 01 DE 01
11	DE	18	**222**	**4:308- 66-222- 1/2**	**A-7607-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°3 Y N°4, LAMINA 01 DE 02
12	DE	18	**223**	**4:308- 66-223- 2/2**	**A-7608-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, DETALLE PIEZA ESPECIAL UNIÓN CHIMENEA A MANTO TUNNEL, LAMINA 02 DE 02
					CANAL DE TOMA Y DEVOLUCION	
13	DE	18	**224**	**4:308- 66-224- 1/1**	**A-7609-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, CANAL DE TOMA,
14	DE	18	**225**	**4:308- 66-225- 1/1**	**A-7610-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, CANAL DE DEVOLUCIÓN, LÁMINA 01 DE 01
					INSTRUMENTACION	
15	DE	18	**226**	**4:308- 66-226- 1/1**	**A-7611-XIII**	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, INSTRUMENTACION, OBRAS CIVILES, LÁMINA 01 DE 01
					AGUAS SERVIDAS	
16	DE	18	**227**	**4:308- 66-227- 1/3**	**A-7612-XIII**	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, FASE I.1, LÁMINA 01 DE 03
17	DE	18	**228**	**4:308- 66-228- 2/3**	**A-7613-XIII**	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, FASE I.1, LÁMINA 02 DE 03
18	DE	18	**229**	**4:308- 66-229- 3/3**	**A-7614-XIII**	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, FASE I.1, LÁMINA 03 DE 03

FASE I.2

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES	
1	DE	40	**230**	**4:308- 66-230- 1/1**	**A-7615-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, UBICACIÓN GENERAL
2	DE	40	**231**	**4:308- 66-231- 1/3**	**A-7616-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 01 DE 03
3	DE	40	**232**	**4:308- 66-232- 2/3**	**A-7617-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 02 DE 03
4	DE	40	**233**	**4:308- 66-233- 3/3**	**A-7618-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 03 DE 03
5	DE	40	**234**	**4:308- 66-234- 1/1**	**A-7619-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PERFILES TRANSVERSALES, KM 0+79.27- 1+723.94, LÁMINA 01 DE 01
					DETALLES	
6	DE	40	**235**	**4:308- 66-235- 1/1**	**A-7620-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES CÁMARAS Y CHIMENEAS, LÁMINA 01 DE 01
7	DE	40	**236**	**4:308- 66-236- 1/1**	**A-7621-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES OBRAS DE ENTRADA Y SALIDA Y SECCIÓN CANAL, FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
8	DE	40	**237**	**4:308- 66-237- 1/1**	**A-7622-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 01
9	DE	40	**238**	**4:308- 66-238- 1/2**	**A-7623-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 02
10	DE	40	**239**	**4:308- 66-239- 2/2**	**A-7624-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 02 DE 02
11	DE	40	**240**	**4:308- 66-240- 1/1**	**A-7625-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLE LONGITUDINALES DESCARGAS A COLECTOR 01 DE 01
					ESTRUCTURAS	
12	DE	40	**241**	**4:308- 66-241- 1/1**	**A-7626-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODULACIÓN Y FORMAS 2, MODULOS M2-M2A-M4 Y 13 AL 17, LÁMINA 01 DE 02
13	DE	40	**242**	**4:308- 66-242- 1/1**	**A-7627-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODULACIÓN Y FORMAS 3, MODULOS 18 AL 24, LÁMINA 02 DE 02
14	DE	40	**243**	**4:308- 66-243- 1/1**	**A-7628-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, CÁMARA DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN- FORMAS. PASADAS TUBERIAS A CAJÓN. LÁMINA 01 DE 01
15	DE	40	**244**	**4:308- 66-244- 1/1**	**A-7629-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, CÁMARAS DE LIMPIEZA Y CHIMENEA DE INSPECCIÓN, TAPA LOSETA, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
16	DE	40	**245**	**4:308- 66-245- 1/3**	**A-7630-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ARMADURAS MÓDULOS M13 AL M23, ARMADURAS, LAMINA 01 DE 03
17	DE	40	**246**	**4:308- 66-246- 2/3**	**A-7631-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ARMADURAS MÓDULO M2, M2A, CUADROS ENFIERRADURAS, LAMINA 02 DE 03
18	DE	40	**247**	**4:308- 66-247- 1/1**	**A-7632-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, OBRA DE SALIDA, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
19	DE	40	**248**	**4:308- 66-248- 1/5**	**A-7633-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 01 DE 05
20	DE	40	**249**	**4:308- 66-249- 2/5**	**A-7634-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE JOSÉ MANUEL BALMACEDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 02 DE 05
21	DE	40	**250**	**4:308- 66-250- 3/5**	**A-7635-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE RENÉ OLIVARES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 03 DE 05
22	DE	40	**251**	**4:308- 66-251- 4/5**	**A-7636-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE HÉCTOR FUENZALIDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 04 DE 05
23	DE	40	**252**	**4:308- 66-252- 5/5**	**A-7637-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE GLORIAS NAVALES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 05 DE 05
24	DE	40	**253**	**4:308- 66-253- 1/4**	**A-7638-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 01 de 04
25	DE	40	**254**	**4:308- 66-254- 2/4**	**A-7639-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 02 de 04
26	DE	40	**255**	**4:308- 66-255- 3/4**	**A-7640-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU,LAMINA 03 de 04
27	DE	40	**256**	**4:308- 66-256- 4/4**	**A-7641-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 04 de 04
					AGUAS SERVIDAS	
28	DE	40	**257**	**4:308- 66-257- 2/6**	**A-7642-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 02 DE 06
29	DE	40	**258**	**4:308- 66-258- 4/6**	**A-7643-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 04 DE 06
30	DE	40	**259**	**4:308- 66-259- 5/6**	**A-7644-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 05 DE 06
31	DE	40	**260**	**4:308- 66-260- 6/6**	**A-7645-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 06 DE 06

FASE I.2 (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					AGUA POTABLE	
32	DE	40	**261**	**4:308- 66-261- 3/5**	**A-7646-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIOS, AGUA POTABLE, LÁMINA 03 DE 05
33	DE	40	**262**	**4:308- 66-262- 4/5**	**A-7647-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIOS, AGUA POTABLE, LÁMINA 04 DE 05
34	DE	40	**263**	**4:308- 66-263- 5/5**	**A-7648-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIOS, AGUA POTABLE, LÁMINA 05 DE 05
					PAISAJISMO	
35	DE	40	**264**	**4:308- 66-264- 2/3**	**A-7649-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA LÁMINA 02 DE 03
36	DE	40	**265**	**4:308- 66-265- 3/3**	**A-7650-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA LÁMINA 03 DE 03
37	DE	40	**266**	**4:308- 66-266- 1/1**	**A-7651-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES LÁMNA 01 DE 01
38	DE	40	**267**	**4:308- 66-267- 1/1**	**A-7652-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2 PROYECTO PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO LÁMINA 01 DE 01
					RIEGO	
39	DE	40	**268**	**4:308- 66-268- 1/2**	**A-7653-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, RIEGO JARDINES, LÁMINA 01 DE 02
40	DE	40	**269**	**4:308- 66-269- 2/2**	**A-7654-XIII**	FASE CONSTRUCTIVA I.2, RIEGO JARDINES, LÁMINA 02 DE 02

MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES	
1	DE	25	**270**	**4:308- 66-270- 1/1**	**A-7655-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL, LÁMINA 01 DE 01
					DETALLE SUMIDEROS	
2	DE	25	**271**	**4:308- 66-271- 1/1**	**A-7656-XIII**	CRUCE DEFINTIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, DETALLES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 01
3	DE	25	**272**	**4:308- 66-272- 1/1**	**A-7657-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 01
					DETALLES TUNNEL LINER PIQUE 1, 2 Y 3	
4	DE	25	**273**	**4:308- 66-273- 1/1**	**A-7658-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO COMPLETO, LÁMINA 01 DE 01
5	DE	25	**274**	**4:308- 66-274- 1/2**	**A-7659-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°1, LÁMINA 01 DE 02
6	DE	25	**275**	**4:308- 66-275- 2/2**	**A-7660-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°1, LÁMINA 02 DE 02
7	DE	25	**276**	**4:308- 66-276- 1/2**	**A-7661-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°2, LÁMINA 01 DE 02
8	DE	25	**277**	**4:308- 66-277- 2/2**	**A-7662-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°2, LÁMINA 02 DE 02
9	DE	25	**278**	**4:308- 66-278- 1/2**	**A-7663-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°3, LÁMINA 01 DE 02
10	DE	25	**279**	**4:308- 66-279- 2/2**	**A-7664-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°3, LÁMINA 02 DE 02
					DETALLES TUNNEL LINER CHIMENEAS 1,2,3 Y 4	
11	DE	25	**280**	**4:308- 66-280- 1/1**	**A-7665-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°1 Y N°2, LÁMINA 01 DE 01
12	DE	25	**281**	**4:308- 66-281- 1/1**	**A-7666-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°3 Y N°4, LÁMINA 01 DE 01
					ESTRUCTURAS DE HORMIGON	
13	DE	25	**282**	**4:308- 66-282- 1/1**	**A-7667-XIII**	CRUCE DEFINTIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3,DETALLES CÁMARAS,
14	DE	25	**283**	**4:308- 66-283- 1/1**	**A-7668-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3,CAJON MODULACION Y FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
15	DE	25	**284**	**4:308- 66-284- 1/2**	**A-7669-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, CAJON MODULOS ,ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 02
16	DE	25	**285**	**4:308- 66-285- 2/2**	**A-7670-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, CAJON MODULOS ,ARMADURAS, LÁMINA 02 DE 02
					OBRA DE ENTRADA	
17	DE	25	**286**	**4:308- 66-286- 1/1**	**A-7671-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, OBRA DE ENTRADA , FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
18	DE	25	**287**	**4:308- 66-287- 1/1**	**A-7672-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, OBRA DE ENTRADA , ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
					PAVIMENTOS	
19	DE	25	**288**	**4:308- 66-288- 1/1**	**A-7673-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, ROTURA Y REPOSICION PAVIMENTOS VIALIDAD, LAMINA 01 DE 01
20	DE	25	**289**	**4:308- 66-289- 1/1**	**A-7674-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, ROTURA Y REPOSICION PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 01 DE 01
					MODIFICACIÓN DE AGUAS SERVIDAS Y AGUA POTABLE	
21	DE	25	**290**	**4:308- 66-290- 1/1**	**A-7675-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMONO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, LAMINA 02 DE 05
22	DE	25	**291**	**4:308- 66-291- 1/1**	**A-7676-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LAMINA 03 DE 06
					PAISAJISMO	
23	DE	25	**292**	**4:308- 66-292- 1/1**	**A-7677-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA, LÁMINA 01 DE 01
24	DE	25	**293**	**4:308- 66-293- 1/1**	**A-7678-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES, LÁMINAS 01 DE 01
					RIEGO DE JARDINES	
25	DE	25	**294**	**4:308- 66-294- 1/1**	**A-7679-XIII**	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, PROYECTO RIEGO DE JARDINES, LAMINA 01 DE 01

TOMO I - ÍNDICE DETALLADO MEMORIA PROYECTO ORIGINAL

1 INTRODUCCIÓN 2-3
1.1 ANTECEDENTES GENERALES 2-3
1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA CONSULTORÍA 2-6
1.3 ETAPAS DE LA CONSULTORÍA 2-7
2 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES 3-1
2.1 ESTUDIOS ANTERIORES 3-1
2.2 PM-01 Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Santiago DOH-CADE-Idepe, 2001. 3-1
2.3 Factibilidad y Diseño Definitivo de la Red Primaria del Sistema Gran Avenida – Ochagavía - Lo Espejo - Santa Marta, Ifarle Consultores Ltda., Junio 2003. 3-9
2.4 Colector Serviu – Zona Sur. Nivelación Geométrica. Informe Topográfico DOH Unidad de Geomensura. Septiembre 2013. 3-25
2.5 Estudio ALL DP52 Factibilidad Construcción Sistema de Drenaje Urbano Zona Sur Poniente de Santiago, Región Metropolitana. DOH - Arrau Ingeniería SpA, Enero 2018. 3-26
2.6 OTROS ANTECEDENTES 3-95
2.7 Tren a Melipilla 3-95
2.8 Conservación y Mantención Canal Santa Marta, Constructora Tecnoterra, 2019. 3-96
2.9 Plano de Puente Santa Marta, Camino Santiago a Melipilla 3-97
3 VISITAS A TERRENO EN DÍAS DE LLUVIA 4-1
3.1 ANTECEDENTES PLUVIOMÉTRICOS 4-1
3.2 RECORRIDOS 4-2
3.3 COMENTARIOS 4-4
4 CATASTRO COMPLEMENTARIO DE AGUAS LLUVIAS 5-1
4.1 SUMIDEROS 5-1
4.2 CÁMARAS DE AGUAS LLUVIA 5-2
5 CATASTRO SERVICIOS EN FAJA TOPOGRÁFICA Y POZOS EXPLORATORIOS 6-1
5.1 DESCARGAS 6-1
5.2 ACCESOS VEHICULARES Y PEATONALES 6-2
5.3 CRUCES AÉREOS 6-13
5.4 NITRODUCTOS 6-15
5.5 OLEDUCTO ENAP 6-15
5.6 OLEDUCTO SONACOL 6-19
5.7 METROGAS 6-23
5.8 AGUAS ANDINAS 6-25
5.9 ÁRBOLES AFECTADOS POR CONSTRUCCIÓN 6-26
5.9.1 Contabilidad de árboles afectados 6-26
5.9.2 Medidas de compensación 6-27
5.10 AUTOPISTA DEL SOL 6-28
5.11 CANALISTAS 6-28
5.12 MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS 6-29
5.12.1 Agua Potable 6-31
5.12.2 Aguas Servidas 6-33
5.13 PROYECTO CRUCE BAJO LÍNEA EFE Y CAMINO A MELIPILLA 6-34
6 TOPOGRAFÍA COMPLEMENTARIA 7-1
6.1 GENERALIDADES 7-1
6.2 LEVANTAMIENTOS Y PERFILES TRANSVERSALES 7-1

6.2.1 Área prioritaria Cruce Camino a Melipilla 7-1
6.2.2 Sector Complementario 7-3
7 MECÁNICA DE SUELOS 8-1
7.1 Calicatas 8-1
7.2 Ensayos realizados 8-7
7.3 Informe Mecánica de Suelos 8-8
8 PREINFORME JURÍDICO 9-1
8.1 FASE CONSTRUCTIVA I 9-1
8.2 FASE CONSTRUCTIVA II 9-2
8.3 FASE CONSTRUCTIVA III 9-2
9 MODELACIÓN SWMM 10-7
9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 10-7
9.2 MODIFICACIONES A LA MODELACIÓN SWMM 10-7
9.2.1 Áreas aportantes 10-8
9.2.2 Sumideros 10-10
9.2.3 Calle Silva Carvallo 10-11
9.2.4 Colectores 10-11
9.2.5 Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta 10-12
9.3 CANAL SANTA MARTA CON PROYECTO FASE CONSTRUCTIVA I 10-13
9.3.1 Descripción 10-13
9.3.2 Resultados de la Modelación SWMM 10-14
9.4 CANAL SANTA MARTA CON PROYECTO FASES CONSTRUCTIVAS I, II y III 10-18
9.4.1 Descripción 10-18
9.4.2 Resultados de la Modelación SWMM 10-19
9.4.3 Escurrimiento en Calles 10-24
9.4.4 Factibilidad de Descarga de Colectores 10-28
10 FASE CONSTRUCTIVA I – ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 11-1
10.1 GENERALIDADES 11-1
10.2 CRITERIOS DE DISEÑO 11-2
10.2.1 CRITERIOS GENERALES 11-2
10.2.2 CAUDAL DE DISEÑO 11-2
10.2.3 Coeficiente de Rugosidad de Manning 11-2
10.2.4 Velocidades Admisibles 11-3
10.2.5 CAUDAL DE DISEÑO 11-4
10.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 11-4
10.3.1 ALTERNATIVAS Tramo 1 11-5
10.3.2 ALTERNATIVA Tramo 2. 11-7
10.3.3 Secciones Tipo 11-8
10.3.4 Obra de disipación 11-9
10.3.5 Interferencias con obras Tren a Melipilla. 11-10
10.3.6 Piques y cámaras de inspección. 11-12
10.4 MODELACIÓN HIDRÁULICA. 11-12
10.5 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 11-22
10.6 PRESUPUESTOS ALTERNATIVAS 11-1
11 FASE CONSTRUCTIVA I-DISEÑO DEFINITIVO 12-8
11.1 GENERALIDADES 12-8
11.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 12-9
11.2.1 Obra de entrada, gradas de bajada. 12-9
11.2.2 Cajón de hormigón armado in situ. 12-11
11.2.3 Cámara de limpieza. 12-11

11.2.4 Chimeneas de inspección. 12-11
11.2.5 Obra de salida, enrocado consolidado de protección. 12-12
11.2.6 Sumideros 12-13
11.3 DISEÑO HIDRÁULICO 12-21
11.3.1 Modelación HEC-RAS 12-21
11.3.2 Análisis situación con Fase Constructiva I construida y Fase Constructiva II sin construir 12-22
11.3.3 Obra de entrada gradas de bajada 12-30
11.3.4 Obra de salida enrocado consolidado. 12-33
11.4 VERIFICACIÓN HIDRÁULICA DE SUMIDEROS Y DESCARGAS 12-42
11.5 INTERFRENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS 12-45
11.5.1 Descargas. 12-45
11.5.2 Cruces aéreos. 12-46
11.5.3 Metrogas. 12-46
11.5.4 Proyecto cruce bajo línea EFE y Camino a Melipilla. 12-47
11.5.5 Modificación de servicios de agua potable y aguas servidas. 12-50
11.6 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DE PUENTES 12-53
11.6.1 Rotura y reposición de pavimentos. 12-53
11.6.2 Transformación y/o eliminación de puentes. 12-54
11.7 PAISAJISMO 12-57
11.7.1 Generalidades 12-57
11.7.2 Propuesta 12-57
11.7.3 Criterios principales de diseño. 12-58
11.7.4 Gestiones ante el Municipio 12-62
11.7.5 RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DEL MUNICIPIO 12-63
11.7.6 SISTEMA DE RIEGO 12-64
11.8 ESPECIFICACINES TÉCNICAS GENERALES 12-65
11.9 CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO 12-66
11.9.1 Cubicación 12-66
11.9.2 Presupuesto 12-75
11.10 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN 12-80
11.10.1 frentes de trabajo 12-80
11.10.2 Planificación Global 12-80
11.10.3 Consideraciones Generales 12-82
11.10.4 Secuencia Constructiva 12-82
11.10.5 Instalación de Faenas 12-89
11.10.6 Organización y Personal 12-90
11.10.7 Maquinaria para ejecución de actividades principales 12-91
11.10.8 Rendimientos y duraciones actividades principales 12-92
11.11 CARTA GANTT 12-95
12 FASE CONSTRUCTIVA II 13-1
12.1 GENERALIDADES 13-1
12.2 CRITERIOS DE DISEÑO 13-1
12.2.1 Criterios generales. 13-1
12.2.2 Caudal de Diseño 13-2
12.2.3 Coeficiente de Rugosidad de Manning 13-2
12.2.4 Velocidades Admisibles 13-3
12.2.5 CAUDAL DE DISEÑO 13-4
12.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13-4
12.3.1 Cajón de hormigón armado in situ. 13-4
12.3.2 Cámara de limpieza. 13-4
12.3.3 Chimeneas de inspección. 13-5

12.3.4 Inicio del tramo. 13-5
12.3.5 Inicio Fase Constructiva II, Obra de Toma y Obra de Conducción y Entrega a canal Lo Bosquino. 13-6
12.3.6 Cruce de Autopista del Sol, alargue alcantarilla existente. 13-8
12.3.7 Obra de empalme entre cajón entubamiento canal y alargue alcantarilla. 13-11
12.3.8 Obra de salida alcantarilla Autopista del Sol 13-11
12.3.9 Enrocado de protección. 13-1
12.3.10 Sumideros 13-2
12.4 VERIFICACIÓN HIDRÁULICA 13-11
12.4.1 Río Mapocho 13-11
12.4.2 Modelo HEC-RAS. 13-13
12.4.3 Canal Lo Bosquino. 2
12.4.4 Obra de salida alcantarilla Autopista del Sol. 4
12.4.5 Verificación Hidráulica de Sumideros y Descargas 5
12.5 INTERFRENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS 8
12.5.1 Descargas. 8
12.5.2 Cruces aéreos. 8
12.5.3 Metrogas. 9
12.5.4 Aguas Andinas. 10
12.5.5 Árboles afectados. 10
12.5.6 Modificación de servicios de agua potable y aguas servidas. 12
12.5.7 Autopista del Sol. 15
12.5.8 ASOCIACIÓN DE CANALES DEL MAIPO. 16
12.6 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DE PUENTES 16
12.6.1 Rotura y reposición de pavimentos. 16
12.6.2 Transformación y/0 eliminación de puentes. 18
12.7 PAISAJISMO 13-1
12.7.1 Generalidades 13-1
12.7.2 Propuesta 13-2
12.7.3 Criterios Principales de diseño 13-3
12.7.4 Gestiones ante el Municipio 13-6
12.7.5 RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DEL MUNICIPIO 13-7
12.7.6 SISTEMA DE RIEGO 13-9
12.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES 13-9
12.9 CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO 13-10
12.9.1 Cubicación 13-10
12.9.2 Presupuesto 13-18
12.10 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN 13-23
12.10.1 Frentes de Trabajo 13-23
12.10.2 Planificación Global 13-23
12.10.3 Consideraciones Generales 13-23
12.10.4 Secuencia Constructiva 13-24
12.10.5 Instalación de Faenas 13-29
12.10.6 Organización y Personal 13-30
12.10.7 Maquinaria para ejecución de actividades principales 13-31
12.10.8 Rendimientos y duraciones actividades principales 13-32
12.11 CARTA GANTT 13-35
13 FASE CONSTRUCTIVA III - diseño definitivo 14-1
13.1 GENERALIDADES 14-1
13.2 CRITERIOS DE DISEÑO 14-1
13.2.1 Criterios generales. 14-1

13.2.2 Caudal de Diseño 14-2
13.2.3 Coeficiente de rugosidad de Manning 14-2
13.2.4 Velocidades admisibles 14-2
13.2.5 CAUDAL DE DISEÑO 14-3
13.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 14-3
13.3.1 Cajón de hormigón armado in situ. 14-3
13.3.2 Cámara de limpieza. 14-4
13.3.3 Chimeneas de inspección. 14-4
13.3.4 Inicio del tramo. 14-4
13.3.5 Fin del tramo. 14-8
13.3.6 Sumideros 14-9
13.4 VERIFICACIÓN HIDRÁULICA 14-17
13.4.1 Modelación HEC-RAS 14-17
13.4.2 Descarga canal Lo Espejo. 14-2
13.4.3 Verificación Hidráulica de Sumideros y Descargas 14-11
13.5 INTERFERENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS 14-12
13.5.1 Descargas 14-12
13.5.2 Accesos vehiculares y peatonales. 14-13
13.5.3 Cruces aéreos. 14-24
13.5.4 Nitroducto. 14-25
13.5.5 Oleoducto ENAP. 14-25
13.5.6 Oleoducto SONACOL. 14-29
13.5.7 Metrogas. 14-33
13.5.8 Aguas Andinas. 14-33
13.5.9 Árboles afectados. 14-33
13.5.10 Modificación de servicios de agua potable y aguas servidas. 14-33
13.5.11 ASOCIACIÓN DE CANALES DEL MAIPO 14-35
13.6 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DE PUENTES 14-36
13.6.1 Rotura y reposición de pavimentos. 14-36
13.6.2 Transformación y/o eliminación de puentes. 14-37
13.7 PAISAJISMO 14-38
13.7.1 Generalidades 14-38
13.7.2 Propuesta 14-39
13.7.3 Criterios Principales de diseño 14-40
13.7.4 Gestiones ante el Municipio 14-43
13.7.5 RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DEL MUNICIPIO 14-44
13.7.6 SISTEMA DE RIEGO 14-46
13.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES 14-46
13.9 CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO 14-47
13.9.1 Cubicación 14-47
13.9.2 Presupuesto 14-55
13.10 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN 14-59
13.10.1 Frentes de Trabajo 14-59
13.10.2 Planificación Global 14-59
13.10.3 Consideraciones Generales 14-59
13.10.4 Secuencia Constructiva 14-60
13.10.5 Construcción canal provisorio para desvío de cauce Fase Constructiva III 14-66
13.10.6 Instalación de Faenas 14-70
13.10.7 Organización y Personal 14-71
13.10.8 Maquinaria para ejecución de actividades principales 14-72
13.10.9 Rendimientos y duraciones actividades principales 14-73
13.11 CARTA GANTT 14-76

14 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 15-3
14.1 LISTA RECURSOS 15-3
14.2 LISTA PRECIOS UNITARIOS 15-6
14.3 CONSTRUCCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS 15-9
15 ACTUALIZACIÓN EVALUACIÓN ECONÓMICA 16-1
15.1 GENERALIDADES 16-1
15.2 OBJETIVOS Y ALCANCES 16-6
15.3 BENEFICIOS DEL CANAL SANTA MARTA 16-7
15.3.1 Propiedades residenciales 16-7
15.3.2 Terrenos baldíos anegadizos 16-7
15.3.3 Propiedades comerciales 16-8
15.3.4 Propiedades industriales 16-8
15.3.5 Establecimientos públicos e institucionales 16-9
15.3.6 Reparación de vehículos 16-9
15.3.7 Costo generalizado de Viajes (CGV) 16-10
15.3.8 Infraestructura Vial 16-10
15.3.9 Ausentismo laboral 16-11
15.3.10 Ausentismo escolar 16-11
15.3.11 Gastos de emergencia y mantención 16-12
15.4 EGRESOS DEL CANAL SANTA MARTA 16-12
15.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA 16-13
15.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 16-15
15.7 CONSIDERACIONES ADICIONALES 16-15
16 SISTEMA DE INFOMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) 17-1
16.1 ANTECEDENTES GENERALES 17-1
16.2 METODOLOGÍA GENERAL 17-1
16.3 INFORMACIÓN PRESENTADA 17-2
16.4 CAMPOS DE INFORMACIÓN 17-3
17 ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL 18-1
18 PARTICIPACIÓN CIUDADANA 19-1
18.1 INTRODUCCIÓN 19-1
18.2 ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN ETAPAS 19-1
18.3 PRINCIPALES CONCLUSIONES 19-2

TOMO XIV INDICE DETALLADO ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL (EAA)

1 RESUMEN EJECUTIVO....1-1
2 INTRODUCCIÓN....2-3
3 OBJETIVOS....3-6
3.1.1 Objetivo general....3-6
3.1.2 Objetivos específicos....3-6
4 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO....4-8
4.1 Metodología....4-8
4.2 Resultados....4-8
4.2.1 Generalidades....4-8

4.2.2 Vida útil 4-9
4.2.3 Etapas del Proyecto 4-9
4.2.4 Montos de inversión 4-9
4.2.5 Descripción de Obras 4-10
4.2.6 Descripción por fases del Proyecto 4-24
4.2.7 Fase de Construcción 4-24
4.2.8 Fase de Operación 4-28
4.2.9 Fase de Cierre 4-29
4.3 Resumen 4-30
5 LÍNEA DE BASE 5-32
5.1 Medio Físico 5-32
5.1.1 Clima y meteorología 5-32
5.1.2 Suelos 5-37
5.1.3 Hidrografía e Hidrología superficial 5-47
5.1.4 Calidad de Aguas 5-54
5.1.5 Ruido 5-65
5.2 Medio Biótico 5-71
5.2.1 Flora y vegetación 5-71
5.2.2 Fauna terrestre 5-92
5.2.3 Fauna acuática 5-105
5.3 Medio Humano, Construido y Uso de Suelo 5-119
5.4 Patrimonio Arqueológico y Cultural 5-171
5.5 Bibliografía 5-187
6 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 6-194
6.1 Metodología 6-194
6.1.1 Identificación de impactos 6-194
6.1.2 Descripción de los impactos 6-195
6.1.3 Evaluación de impactos 6-195
6.2 Resultados 6-201
6.2.1 Identificación y descripción de impactos 6-201
6.2.2 Evaluación de impactos ambientales 6-205
6.3 Conclusiones 6-217
7 MARCO LEGAL Y PLAN DE CUMPLIMIENTO 7-219
7.1 Metodología 7-219
7.1.1 Normativa Ambiental Aplicable 7-219

7.1.2 Análisis de Instrumentos de Planificación Territorial 7-220
7.1.3 Análisis de aplicabilidad de Permisos Sectoriales (Ambientales) 7-220
7.2 Resultados 7-220
7.2.1 Normativa de carácter general aplicable al Proyecto 7-220
7.2.2 Normativa específica aplicable al Proyecto 7-224
7.2.3 Análisis de aplicabilidad de Permisos Sectoriales (Ambientales) 7-254
7.2.4 Análisis de Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) 7-258
7.3 Conclusiones 7-261
8 ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA 8-263
8.1 Metodología 8-263
8.2 Resultados 8-263
8.2.1 Antecedentes según Ord. N°131456/2013 SEA 8-263
8.2.2 Análisis de Pertinencia 8-265
8.3 Conclusiones 8-275
9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y CONTROL DE MOLESTIAS 9-276
9.1 Plan de Manejo Ambiental 9-276
9.1.1 Fase de Construcción 9-279
9.2 Plan de Control de Molestias 9-289
9.2.1 Propuesta de acciones específicas de coordinación 9-289
9.2.2 Protocolos de información a la comunidad 9-290
9.2.3 Protocolos de accesos peatonales y vehiculares 9-291
9.2.4 Protocolos de seguridad 9-291
9.2.5 Protocolo de control de roedores 9-291
10 FICHAS RESUMEN PLANES 10-293
10.1 Plan de Cumplimiento Normativo Ambiental 10-293
10.2 Plan de Manejo Ambiental 10-298
11 ESPECIFICACIONES AMBIENTALES ESPECIALES (EAE), COSTOS Y BASES DE MEDICIÓN Y PAGO (BMP) 11-301
11.1 Especificaciones Ambientales Especiales (EAE) 11-301
11.1.1 Medidas ambientales generales 11-301
11.1.2 Plan de Cumplimiento Normativo 11-301
11.1.3 Plan de Manejo Ambiental 11-301
11.1.4 Plan de Control de Molestias 11-301
11.2 Bases de Medición y Pago (BMP) 11-302
11.2.1 Plan de Cumplimiento Normativo Ambiental 11-302
11.2.2 Plan de Manejo Ambiental 11-303

11.2.3 Plan de Control de Molestias 11-305
12 APÉNDICES 12-306
12.1 Apéndice 12.1. Permiso de Pesca de Investigación 12-307
12.2 Apéndice 12.2. Estimación de Emisiones (Construcción) 12-308
12.2.1 Metodología 12-308
12.2.2 Resultados 12-311
12.3 Apéndice 12.3. Certificados Laboratorio Calidad del Agua 12-315
12.4 Apéndice 12.4. Costos Ambientales 12-317
- Apéndice 12.4. Costos Ambientales. Fase Constructiva I 12-317
- Apéndice 12.4. Costos Ambientales. Fase Constructiva II 12-317
- Apéndice 12.4. Costos Ambientales. Fase Constructiva III 12-317

TOMO XV INDICE DETALLADO PARTICIPACIÓN CIUDADANA (PAC)

1. INTRODUCCIÓN 5
2 RESUMEN EJECUTIVO DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA 5
3 OBJETIVOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA 9
3.1 OBJETIVO GENERAL 9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
3.3 RESULTADOS SEGÚN OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10
4 METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL PROCESO 12
5 ACTIVIDADES REALIZADAS 13
7 ANALISIS, HALLAZGOS y RECOMENDACIONES 15

8 ENFOQUE DE GENERO....16
9 CONCLUSIONES....18
10 BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA....18

APÉNDICE 1 Oficio Inicio Estudio
APÉNDICE 2 Plan de Trabajo
APÉNDICE 3 Descripción de Trazado del Canal Santa Marta
APÉNDICE 4 Plano Regulador Comuna de Maipú.
APÉNDICE 5 Respuestas Transparencia
APÉNDICE 6 Área de Influencia JJVV
APÉNDICE 7 Oficio Municipalidad Organizaciones indígenas
APÉNDICE 8 Oficio CONADI
APÉNDICE 9 Catastro de Actores
APÉNDICE 10 Pertinencia indígena
APÉNDICE 11 Entrevistas
APÉNDICE 12 Encuentros de Inicio
APÉNDICE 13 Encuentros de Avance
APÉNDICE 14 Encuentros Finales
APÉNDICE 15 Ficha de Cierre
APÉNDICE 16 Matriz de Riesgo
APÉNDICE 17 Registro de Inquietudes

TOMO XX - ÍNDICE DETALLADO MEMORIA PROYECTO MODIFICADO

1 INTRODUCCIÓN 1
1.1 ANTECEDENTES GENERALES....1
1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA ETAPA 7B....2
2 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES 1
2.1 INFORME MECÁNICA DE SUELOS....1
2.2 EFE....5
2.3 ENEL....5
2.4 METROGAS....5
2.5 AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS....6
2.5.1 AGUA POTABLE....6
2.5.2 AGUAS SERVIDAS....6
2.6 ESTRUCTURAS....7
2.7 SUMIDEROS....7
2.8 PROYECTO CRUCE BAJO LÍNEA EFE Y CAMINO A MELIPILLA....7

2.9 PLANO PUENTE SANTA MARTA, CAMINO A MELIPILLA 8
3 MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE 1
3.1 GENERALIDADES 1
3.2 CAMBIO DE TRAZADO 1
3.3 CAMBIO DE MATERIALIDAD 2
3.4 OBRAS DE EMERGENCIA Y DEFINITIVAS 2
3.4.1 GENERALIDADES 2
3.4.2 OBRAS DE EMERGENCIA, FASE I.1 3
3.4.3 OBRAS DEFINITIVAS, FASE I.3 28
3.5 INTERFERENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS 33
3.5.1 METROGAS 33
3.5.2 MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS 34
3.5.3 PROYECTO DE CRUCE BAJO CAMINO A MELIPILLA 35
3.5.4 PROYECTO DE CRUCE BAJO LÍNEA EFE 35
3.5.5 ENEL 35
3.5.6 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS 36
3.6 INSTRUMENTACIÓN 36
4 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN 1
4.1 ASPECTOS GENERALES 1
4.1.1 PLANIFICACIÓN GLOBAL 1
4.1.2 CONSIDERACIONES GENERALES 1
4.1.3 INSTALACIÓN DE FAENAS 2
4.1.4 ORGANIZACIÓN Y PERSONAL 3
4.1.5 MAQUINARIA PARA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PRINCIPALES 4
4.2 ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.1 4
4.2.1 FRENTES DE TRABAJO 4
4.2.2 SECUENCIA CONSTRUCTIVA 5
4.2.3 RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES 6
4.2.4 CARTA GANTT 8
4.3 ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.2 9
4.3.1 FRENTES DE TRABAJO 9
4.3.2 SECUENCIA CONSTRUCTIVA 9
4.3.3 RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES 17
4.3.4 CARTA GANTT 21
4.4 ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.3 23
4.4.1 FRENTES DE TRABAJO 23
4.4.2 SECUENCIA CONSTRUCTIVA 23
4.4.3 RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES 31
4.4.4 CARTA GANTT 35
5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 1
6 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1
6.1 LISTA DE RECURSOS 1
6.2 LISTA DE PRECIOS UNITARIOS 5
6.3 CONSTRUCCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS 7
6.4 COMPARACIÓN PRECIOS UNITARIOS PRESENTE CONSULTORÍA CON PRECIOS DEPTO. DE CONDTRUCCIÓN DOH 24
7 CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO 1
7.1 CUBICACIÓN 1
7.2 PRESUPUESTO 11

Anexo 10

SERVIU

Anexo 10.1

Rotura y Reposición Fase I

Santiago, 15 de septiembre de 2021.-

Señor
Osmán Torres Soto
Ingeniero Civil
Jefe Unidad Revisión e Inspección
de Proyectos y Obras Particulares
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

De nuestra consideración:

Mediante la presente carta, se hace ingreso del proyecto de la rotura y reposición de pavimentos, derivadas de la futura materialización de las obras del proyecto ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana", para su revisión y posterior aprobación si corresponde.

Se adjunta en el ingreso:

- Memoria explicativa y de cálculo.
- Presupuesto oficial de pavimentación o entrecalles.
- Presupuesto estimativo de Obras de Pavimentación.
- Planos de Demolición y Reposición de Pavimentos.
- Fichas de Desvío del Tránsito.
- Set Fotográfico.
- Planos de modificación de servicios de Agua Potable y Alcantarillado.
- Formulario 1C
- Clasificación de vías

A su disposición para cualquier consulta, le saluda atentamente,

Esperando una favorable acogida a la presente y atento a cualquier consulta, le saluda atentamente

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 999390054

PROYECTO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO PARA EL DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

CODIGO SERVIU: 67309

FEBRERO 2022

Tabla de contenido

1 Introducción 1

2 Modelación SWMM Canal Santa Marta y Diseño de Sumideros 3

2.1 Modelación SWMM Canal Santa Marta 3

2.1.1 Trazado 3

2.1.2 Área aportante 3

2.1.3 Ajuste a Modelación SWMM 4

2.2 Diseño de Sumideros 14

2.2.1 Caudales de Diseño de Sumideros 14

2.2.2 Capacidad de Sumideros 15

2.2.3 Verificación descarga de sumideros 22

3 Rotura y Reposición de Pavimentos 27

3.1 Criterios para definición de área de rotura de pavimentos 28

3.1.1 Pavimento de Asfalto 28

3.1.2 Pavimento de Hormigón 30

3.2 Reposición de Pavimento (Pavimento Nuevo) 32

3.3 Diseño estructural de pavimentos 32

3.3.1 Cartillas de diseño de pavimento 33

3.4 Diseño de Espesores. 37

3.4.1 Diseño de Vías, Canal Santa Marta. 38

3.4.2 Diseño de Accesos Vehiculares y Veredas 41

Anexos

Anexo 1 Modelación SWMM

Anexo 1.1 Antecedente Estudio Previo Sistema Zona Sur Poniente de Santiago

Anexo 1.2 Modelación SWMM con Proyecto, Uso de Suelo Actual

Anexo 1.3 Modelación SWMM con Proyecto, Uso de Suelo Futuro

Anexo 2 Sumideros

Anexo 2.1 Cálculo de Sumideros

Anexo 2.2 Curvas de sumideros

Anexo 2.3 Descargas de sumideros

Anexo 3 Áreas de aporte directo a faja de Canal Santa Marta

Anexo 4 Clasificación de Vías

1 Introducción

Nuestra empresa, Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, se encuentra desarrollando la Consultoría "ALLDP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".

El canal Santa Marta es un canal evacuador de aguas lluvias que adicionalmente conduce aguas de derrames de riego. Se ubica en la comuna de Maipú y drena un extenso sector de la zona sur poniente de Santiago.

El tramo del canal Santa Marta que forma parte de esta Consultoría se inicia en la intersección de este canal con el canal Lo Espejo, avanza paralelo a Avda. La Industrias hasta la intersección con Tres Poniente. En esta intersección, el canal gira hacia el Nororiente y se desarrolla paralelo a Tres Poniente, cruza bajo Camino a Melipilla y la línea férrea. En la intersección con la calle Del Ferrocarril dobla hacia el Surponiente, continúa paralelo a esta calle hasta la intersección con calle Cerro Barón punto en el cual dobla hacia el Norponiente avanzando paralelo a esta calle hasta la intersección con Pdte. José Manuel Balmaceda. En este punto gira hacia el poniente y avanza paralelo a la Avda. Alfredo Silva Carvallo, cruza bajo la Autopista del Sol y descarga sus aguas en el río Mapocho.

El proyecto de la presente Consultoría propone el entubamiento del canal Santa Marta mediante la construcción de un ducto de hormigón armado de sección rectangular de ancho basal de 3.0 m y altura de 2,2 m, dimensiones interiores del cajón.

En la figura 1 se destaca en rojo el tramo del canal Santa Marta que forma parte de la presente Consultoría.

Para efectos del avance de la Consultoría, el canal Santa dividido en tres fases constructivas y actualmente se está en la etapa final de la Fase Constructiva I (ver figura 1). La fase constructiva I de 1800 m de longitud, se inicia 50 m aguas arriba de la intersección del canal con camino a Melipilla y finaliza 330 m aguas debajo de la intersección del canal Santa Marta con la Avda. Gabriel González Videla.

Dentro de los alcances de la presente Consultoría se considera la elaboración y aprobación de éstos por parte de los organismos respectivos, de los proyectos de modificación de servicios húmedos, la incorporación de nuevos sumideros en las calles aledañas y la rotura y reposición de pavimentos asociados a las obras señaladas.

Por lo anterior, el presente documento contiene los proyectos de rotura y reposición de pavimentos y sumideros para ser sometidos a revisión de SERVIU.

Figura 1-1: Ubicación Proyecto

2 Modelación SWMM Canal Santa Marta y Diseño de Sumideros

2.1 Modelación SWMM Canal Santa Marta

2.1.1 Trazado

El canal Santa Marta tiene una longitud de 10,1 km, y su trazado comienza en Avenida Lo Espejo con General Velásquez, se dirige hacia el nor-poniente hasta la calle Las Industrias, en donde dobla con dirección al poniente. Sigue hasta la intersección con la calle Tres Poniente, en donde vira hacia el norte. Cruza Camino Melipilla y la línea del tren, para después virar hacia el poniente en la calle Del Ferrocarril. En la calle Suecia dobla hacia el norte, sigue recto, cruzando villas hasta llegar a la calle Alfredo Silva Carvallo, en donde dobla hacia el nor-poniente, y termina descargando al río Mapocho después de haber cruzado la Autopista del Sol. Las modificaciones al Canal Santa Marta comienzan en el Km 5,13 del trazado descrito previamente.

En la Figura 2.1-1 se puede ver el trazado en planta del Canal.

Figura 2.1-1 Ubicación general Trazado Canal Santa Marta.

2.1.2 Área aportante

El área aportante del sistema del Canal Santa Marta corresponde a un total de 1.346 ha. Esta área corresponde a la zona nor-poniente de la superficie de drenaje del macrosistema Zona Sur Poniente de Santiago, la cual fue estudiada en el contrato ALLDP52 “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE DRENAJE URBANO ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA”, de la Dirección de Obras Hidráulicas – Arrau Ingeniería SpA, el año 2018. En la Figura 2.1-2 se puede ver gráficamente el área aportante del colector.

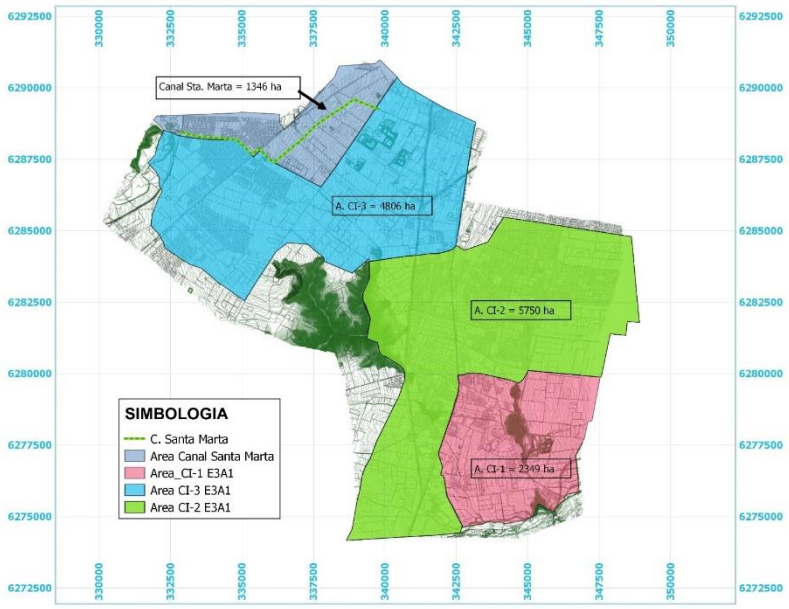


Figura 2.1-2 Áreas aportantes sistemas que conforman el macrosistema Zona Sur poniente de Santiago.
Fuente: Elaboración propia

En Anexo 1.1 Antecedentes Estudio Previo, se presentan planos con la malla de modelación del Sistema Zona Sur Poniente de Santiago. En lo que concierne al diseño de sumideros del presente informe, en **Anexo 3 Áreas Aportantes**, se presenta plano con planta de las áreas con aporte directo a faja del Canal Santa Marta.

2.1.3 Ajuste a Modelación SWMM

A partir del catastro realizado en el presente estudio y la revisión del antecedentes correspondiente a la modelación de diagnóstico de la situación actual con canal Lo Espejo del estudio ALLDP52 "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE DRENAJE URBANO ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA" (DOH – Arrau Ingeniería SpA, 2018), escenario más desfavorable en cuanto a caudales afluentes al Canal Santa Marta, en la presente consultoría se realizaron ajustes a la modelación, en donde se incorporan los sumideros y colectores que aportan al Canal Santa Marta en el tramo correspondiente desde su inicio hasta su descarga en el río Mapocho.

Adicionalmente, se considera como información complementaria el catastro de IFARLE 2003, en donde se realizó una actualización del catastro del Plan Maestro de Aguas Lluvias de Santiago.

En el **Anexo 1.1 Antecedentes Estudio Previo**, se presenta la descripción de la Modelación SWMM realizada en el estudio "FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE DRENAJE URBANO ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA" (DOH – Arrau Ingeniería SpA, 2018) y la malla de modelación del macrosistema.

2.1.3.1 Modificaciones a la modelación SWMM

En el presente acápite se describen las modificaciones realizadas a la modelación SWMM, diagnóstico situación actual con Canal Lo Espejo. En base al catastro del presente estudio se incorporan los sumideros que descargan directamente al canal Santa Marta o aquellos que aportan a colectores que descargan a éste, además de los nuevos colectores identificados en las calles Silva Carvallo Norte y Silva Carvallo Sur. En los casos de los sumideros que descargan a pozos de infiltración, estos han sido excluidos de su representación el modelo, considerando un caso más desfavorable por cuanto estos pozos pudiesen estar embancados o saturados.

En cuanto a las áreas aportantes, se desagregaron algunas áreas aportantes en base al sentido de escurrimiento de la escorrentía identificado en la revisión del levantamiento Aero fotogramétrico del estudio de factibilidad y las visitas a terreno efectuadas en el presente estudio, en particular, aquellas que aportan hacia las calles contiguas al Canal Santa Marta. Adicionalmente, se modificaron los nodos de descarga de algunas áreas aportantes.

En cuanto a las calles, se modificó la representación de Silva Carvallo, distinguiendo entre las vías al norte y al sur del Canal Santa Marta.

A continuación, se describen las modificaciones a la modelación SWMM.

- Áreas aportantes

En los siguientes Cuadros se identifican las áreas aportantes cuyo nodo de descarga fue modificado y las áreas que fueron desagregadas.

Cuadro 2.1-1: ÁREAS APORTANTES EN QUE SE MODIFICÓ NODO DE DESCARGA.

ID Area	Nodo Descarga		Observación
	ALLDP52	Presente Estudio	
S_563	NCLL284_05s	NCLL400_02	Se reasigna descarga al crear calle Glorias Navales
S_558	NCLL263_21s	NCLL263_19	Se reasigna a tramo intermedio enfrente a área
S_542	NCLL263_35s	NCLL263_34	Se reasigna a punto de descarga real
S_532	NCLL218_29s	NCLL263_54.2	Se corrige descarga al crear Silva Carvallo Sur
S_519	NCLL263_28s	CALL310	Se corrige descarga al crear Silva Carvallo Sur
S_518	NCLL277_05s	CALL1A	Se corrige descarga al crear Silva Carvallo Sur
S_550	NCLL258_01s	CALL319	Se corrige descarga

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2.1-2: ÁREAS APORTANTES QUE FUERON DESAGREGADAS

Estudio ALLPD52		Presente Estudio		
ID Area	Superficie (há)	ID Area	Nodo descarga	Superficie (há)
S_537	6.39	S_537	NCLL292_06s	2.88
		S_537.1	NCLL292_10	3.51
S_529	13.29	S_529	NCLL218_22si	11.45
		S_529.1	NCLL263_53.1	1.84
S_531	7.07	S_531	NCLL262_01s	3.16
		S_531.1	NCLL263_54.1	3.92
S_557	14.88	S_557	NCLL268_03s	6.03
		S_557.1	CALL302	8.86
S_564	6.60	S_564	NCLL284_03s	4.76
		S_564.1	NCLL285_04	1.84
S_563	8.92	S_563	NCLL284_05s	6.31
		S_563.1	NCLL276_02	2.62

Fuente: Elaboración propia.

En el **Anexo 3 Áreas Aportantes**, se presenta plano con planta de las áreas con aporte directo a faja del Canal Santa Marta.

- Sumideros Existentes

En el siguiente Cuadro se presentan los sumideros existentes incorporados a la modelación SWMM en base al catastro realizado en el presente estudio. En las intersecciones de calles que tienen asociados más de un sumidero, en la modelación se considera un sumidero virtual con una curva de descarga agregada en base a los tipos de sumideros que representa.

Cuadro 2.1-3: SUMIDEROS REPRESENTADOS EN MODELACIÓN SWMM EN BASE A CATASTRO

ID Sumidero	Nuevo	Reemplaza Sumidero de ALLDP52	Nodo Entrada	Nodo salida	Curva de Descarga	Sumideros del Catastro Representados
SUM_045	x		NCLL207_18-2	NCA02_07-2	S1-HOR-AL_7	Interferencia N°45
SUM_004	x		NCLL276_01i	NCA02_09	S1-HOR-AL_4	SUM-4, SUM-5
SUM_006	x		NCLL400_02	NCA02_09-2	S1-HOR-AL_2	SUM-6, SUM-7
SUM_008		SU19_05	NCLL284_05s	NC019_05	S1-HOR-AL_FF	SUM-8, SUM-9
SUM_010	x		NCLL283_01s	CALL-327	S1-HOR-AL_2	SUM-10, SUM-11
SUM_52	x		NCLL292_10	NCA02_11-3	S1-HOR-AL_2	SUM-52, SUM-306

ID Sumidero	Nuevo	Reemplaza Sumidero de ALLDP52	Nodo Entrada	Nodo salida	Curva de Descarga	Sumideros del Catastro Representados
SUM_012		SU28_09	NCLL263_18	NCA02_11-3	S1-HOR-AL_2	SUM-12, SUM-13
SUM_014		SU28_10	NCLL263_19	NCA02_12	S1-HOR-AL_2	SUM-14, SUM-15
SUM_016	x		NCLL263_19.1	NCA02_12-2	S1-HOR-AL_2	SUM-16, SUM-17
SUM_305	x		NCLL263_53.1	NCA02_12-3	S1-HOR-FF_1	SUM_305
SUM_307	x		NCLL263_21s	NCA02_12-3	S1-HOR-FF_1	SUM-307
SUM_50	x		NCLL263_53.2	NCA02_12-4	S1-HOR-FF_2	SUM-50, SUM-51
SUM_20	x		NCLL263_22.1	CALL302	S1-MIX-AL_1	SUM-20
SUM_21	x		NCLL263_23	CALL303	S1-MIX-AL_1	SUM-21
SUM_22	X		NCLL263_24	CALL01	S1-MIX-AL_2	SUM-22, SUM-300
SUM_23	X		NCLL263_25	CALL02	S1-MIX-AL_1	SUM-23
SUM_24	X		NCLL263_25.1	CALL03	S1-MIX-AL_2	SUM-24, SUM-25
SUM_46	x		NCLL218_27.1	NCA02_13	S1-HOR-AL_6	SUM-46
SUM_47	x		NCLL263_54.2	NCA02_13	S1-HOR-AL_3	SUM-47
SUM_48	X		NCLL263_54.1	NCA02_12-5	S1-HOR-AL_2	SUM-48, SUM-49
SUM_29	x	SU36_17	NCLLL263_29	CALL319	S1-MIX-AL_2	SUM-29, SUM-30
SUM_31	x		NCLL263_32	NCO15_08	S1-HOR-AL_2	SUM-31, SUM-33
SUM_32	x		NCLL263_33s	NCO15_08	S1-MIX-AL_2	SUM-32, SUM-34
SUM_45	x		NCLL218_28i	CALL11	S1-MIX-AL_1	SUM-45
SUM_44	x		NCLL263_57	CALL10	S1-MIX-AL_1	SUM-44
SUM_42	x		NCLL263_58	CALL9A	S1-MIX-AL_2	SUM-42, SUM-43
SUM_41	x		NCLL263_59	CALL7	S1-MIX-AL_1	SUM-41
SUM_39	x		NCLL263_60	CALL6	S1-MIX-AL_2	SUM-39, SUM-40
SUM_38	x		NCLL263_61	CALL5	S1-HOR-AL_1	SUM-38
SUM_35	x		NCLL263_62	CALL1A	S1-MIX-AL_3	SUM-35, SUM-36, SUM-37
SUM_303	X		NCLL263_63	CALL314	S1-MIX-AL_2	SUM-303, SUM-304

Fuente: Elaboración propia.

- Calle Silva Carvallo

  En base al levantamiento topográfico del presente estudio, en la modelación se corrige la representación de Silva Carvallo, distinguiendo entre las calles al norte y sur del canal Santa Marta.

- Colectores

  Se corrige punto de descarga de colector Silva Carvallo, reasignando su descarga aguas abajo de puente José Manuel Balmaceda, en base a catastro de Ifarle (2003). Adicionalmente, en catastro

del presente estudio se identifican cuatro colectores de aguas lluvia a lo largo de Silva Carvallo Norte y Silva Carvallo Sur, los cuales se describen en el siguiente Cuadro.

Cuadro 2.1-4 COLECTORES IDENTIFICADOS EN SILVA CARVALLO AL NORTE Y SUR DE CANAL SANTA MARTA.

ID Colector	Calle	Inicio	Término	Diámetro (mm)
Silva Carvallo N°2 (CO41)	Silva Carvallo Norte	Las Naciones	Isla Aldea	750
Silva Carvallo N°3 (CO42)	Silva Carvallo Norte	La Galaxia	El Conquistador	1000
Silva Carvallo N°4 (CO43)	Silva Carvallo Sur	Av. 4 Poniente	Malloa	400
Silva Carvallo N°5 (CO44)	Silva Carvallo Sur	Av. 4 Poniente	Malloa	900

Fuente: Elaboración propia.

- Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta

  En la modelación se corrige la representación de la descarga del Canal Lo Espejo en el Canal Santa Marta en base al catastro del presente estudio. En el siguiente Cuadro se presentan los parámetros para su implementación en el modelo SWMM.

Cuadro 2.1-5: PARÁMETROS DE VERTEDERO DE DESCARGA DE CANAL LO ESPEJO EN CANAL SANTA MARTA

ID Vertedero	Nodo Entrada	Nodo Salida	Longitud Total Compuertas, Lv (m)	Carga media estimada, h (m)	Largo efectivo (m), Le=Lv-0.2h (Lv<5h)	Altura Total, H (m)	Coef. Gasto
VCA01_45-06	NCA01_45	NCA02_06	6.89	1.45	6.6	2.03	1.44

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3.2 Canal Santa Marta con Proyecto

En el siguiente Cuadro se presenta la representación del Canal Santa Marta en sus tramos existentes y proyectado en la presente etapa del estudio.

Cuadro 2.1-6: CANAL SANTA MARTA EN MODELACIÓN SWMM, SITUACIÓN CON PROYECTO EN PRESENTE ETAPA DEL ESTUDIO.

Link	Nodo Inicio	Nodo Término	L (m)	Inicio	Término	Sección	Ancho (m)	Altura (m)	Manning
CA02_01	NCA02_01	NCA02_02	1337.7	0	1337.7	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_02	NCA02_02	NCA02_03	452.6	1337.7	1790.3	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_03	NCA02_03	NCA02_04	516.0	1790.3	2306.3	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_04	NCA02_04	NCA02_05	632.6	2306.3	2938.9	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_05	NCA02_05	NCA02_06	584.5	2938.9	3523.4	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_06	NCA02_06	NCA02_07	1402.8	3523.4	4926.2	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_07	NCA02_07	NCA02_07.1	583.6	4926.2	5509.8	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_07.1	NCA02_07.1	NCA02_07.2	20.0	5509.8	5529.8	Rectangular	3	2.2	0.015

Link	Nodo Inicio	Nodo Término	L (m)	Inicio	Término	Sección	Ancho (m)	Altura (m)	Manning
CA02_07.2	NCA02_07.2	NCA02_07.3	44.1	5529.8	5573.9	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_07.3	NCA02_07.3	NCA02_08	51.0	5573.9	5624.9	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_08	NCA02_08	NCA02_09	312.1	5624.9	5937.0	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_09	NCA02_09	NCA02_09.1	46.0	5937.0	5983.0	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_09.1	NCA02_09.1	NCA02_09.2	26.7	5983.0	6009.8	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_09.2	NCA02_09.2	NCA02_09.3	184.2	6009.8	6194.0	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_09.3	NCA02_09.3	NCA02_10	104.3	6194.0	6298.3	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_10	NCA02_10	NCA02_10-2	121.8	6298.3	6420.1	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_10-2	NCA02_10-2	NCA02_11	235.9	6420.1	6656.0	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_11	NCA02_11	NCA02_11-2	11.9	6656.0	6667.9	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_11-2	NCA02_11-2	NCA02_11-3	321.0	6667.9	6989.0	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_11-3	NCA02_11-3	NCA02_12	75.0	6989.0	7064.0	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_12	NCA02_12	NCA02_12-2	111.7	7064.0	7175.6	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_12-2	NCA02_12-2	NCA02_12-3	124.0	7175.6	7299.6	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_12-3	NCA02_12-3	NCA02_12-4	160.2	7299.6	7459.8	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_12-4	NCA02_12-4	NCA02_12.5	119.4	7459.8	7579.2	Cajón	3	2.2	0.015
CA02_12.5	NCA02_12.5	NCA02_12.6	62.8	7579.2	7642.0	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_12.6	NCA02_12.6	NCA02_12.7	231.1	7642.0	7873.1	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_12.7	NCA02_12.7	NCA02_13	178.5	7873.1	8051.5	Trapezoidal	7	2	0.04
CA02_13	NCA02_13	NCA02_13-2	453.5	8051.5	8505.0	Trapezoidal	7	2	0.04
CA20_13-2	NCA02_13-2	NCA02_14	191.2	8505.0	8696.2	Trapezoidal	7	2	0.04
DCA02	NCA02_14	OCA02	15.1	8696.2	8711.4	Trapezoidal	7	2	0.04

2.1.3.3 Resultados de la modelación SWMM

2.1.3.3.1 Resultados con Uso de Suelo Actual

En el siguiente Cuadro y Figura se presentan los resultados de la modelación SWMM para el Canal Santa Marta en el caso Situación Con Proyecto, para el evento T=10 años y D=24 horas, con uso de suelo actual.

En Anexo 1.2 Modelación SWMM – Con Proyecto – Uso de Suelo Actual se presenta la modelación SWMM.

Cuadro 2.1-7 CAUDALES MÁXIMOS CANAL SANTA MARTA. MODELACIÓN SWMM – SITUACIÓN CON PROYECTO, SITUACIÓN USO SUELO ACTUAL, EVENTO T=10 D=24

Link	Calle	Descarga	Nodo Inicio	Nodo Término	Caudal Máx. (m3/s)	L (m)	Dm Inicio	Dm Término
CA02_01	Lo Espejo		NCA02_01	NCA02_02	0.00	1337.7	0.0	1337.7
CA02_02	Lo Espejo/Las Industrias		NCA02_02	NCA02_03	2.79	452.6	1337.7	1790.3
CA02_03	Las Industrias / Chañarcillo		NCA02_03	NCA02_04	5.07	516.0	1790.3	2306.3
CA02_04	Las Industrias / Los Yacimientos		NCA02_04	NCA02_05	4.69	632.6	2306.3	2938.9
CA02_05	Las Industrias / Cerro Sombrero		NCA02_05	NCA02_06	4.04	584.5	2938.9	3523.4
CA02_06	Santa Marta	Colector Zona Sur (CO40) Canal Lo Espejo (CA01)	NCA02_06	NCA02_07	23.76	1402.8	3523.4	4926.2
CA02_07	Las Industrias		NCA02_07	NCA02_07.1	23.73	583.6	4926.2	5509.8
CA02_07.1	Cruce Camino Melipilla		NCA02_07.1	NCA02_07.2	23.73	20.0	5509.8	5529.8
CA02_07.2			NCA02_07.2	NCA02_07.3	23.73	44.1	5529.8	5573.9
CA02_07.3			NCA02_07.3	NCA02_08	25.26	51.0	5573.9	5624.9
CA02_08	Del Ferrocarril		NCA02_08	NCA02_09	25.26	312.1	5624.9	5937.0
CA02_09			NCA02_09	NCA02_09.1	25.31	46.0	5937.0	5983.0
CA02_09.1	Glorias Navales		NCA02_09.1	NCA02_09.2	25.31	26.7	5983.0	6009.8
CA02_09.2			NCA02_09.2	NCA02_09.3	25.31	184.2	6009.8	6194.0
CA02_09.3			NCA02_09.3	NCA02_10	25.40	104.3	6194.0	6298.3
CA02_10	Héctor Fuenzalida	Héctor Fuenzalida (CO19)	NCA02_10	NCA02_10-2	25.47	121.8	6298.3	6420.1
CA02_10-2			NCA02_10-2	NCA02_11	25.53	235.9	6420.1	6656.0
CA02_11	Alfredo Silva Carvallo		NCA02_11	NCA02_11-2	25.53	11.9	6656.0	6667.9
CA02_11-2	Pdte. J.M. Balmaceda	Silva Carvallo (CO36)	NCA02_11-2	NCA02_11-3	26.18	321.0	6667.9	6989.0
CA02_11-3	Pdte. G. Gonzalez Videla		NCA02_11-3	NCA02_12	26.32	75.0	6989.0	7064.0
CA02_12		Morro de Arica (CO28)	NCA02_12	NCA02_12-2	26.61	111.7	7064.0	7175.6
CA02_12-2			NCA02_12-2	NCA02_12-3	26.87	124.0	7175.6	7299.6
CA02_12-3			NCA02_12-3	NCA02_12-4	27.16	160.2	7299.6	7459.8
CA02_12-4			NCA02_12-4	NCA02_12.5	27.16	119.4	7459.8	7579.2
CA02_12.5			NCA02_12.5	NCA02_12.6	27.16	62.8	7579.2	7642.0
CA02_12.6			NCA02_12.6	NCA02_12.7	27.19	231.1	7642.0	7873.1
CA02_12.7	Alfredo Silva Carvallo / Isla Aldea	Silva Carvallo N°2 (CO41)	NCA02_12.7	NCA02_13	27.29	178.5	7873.1	8051.5
CA02_13	Alfredo Silva Carvallo / Av. 4 Poniente		NCA02_13	NCA02_13-2	28.53	453.5	8051.5	8505.0
CA02_13-2	Alfredo Silva Carvallo / El Conquistador	El Conquistador (CO15) Silva Carvallo N°3 (CO42) Silva Carvallo N°4 (CO43) Silva Carvallo N° 5 (CO44)	NCA02_13-2	NCA02_14	30.37	191.2	8505.0	8696.2
DCA02	Descarga		NCA02_14	OCA02	30.35	15.1	8696.2	8711.4

Fuente: Elaboración propia.

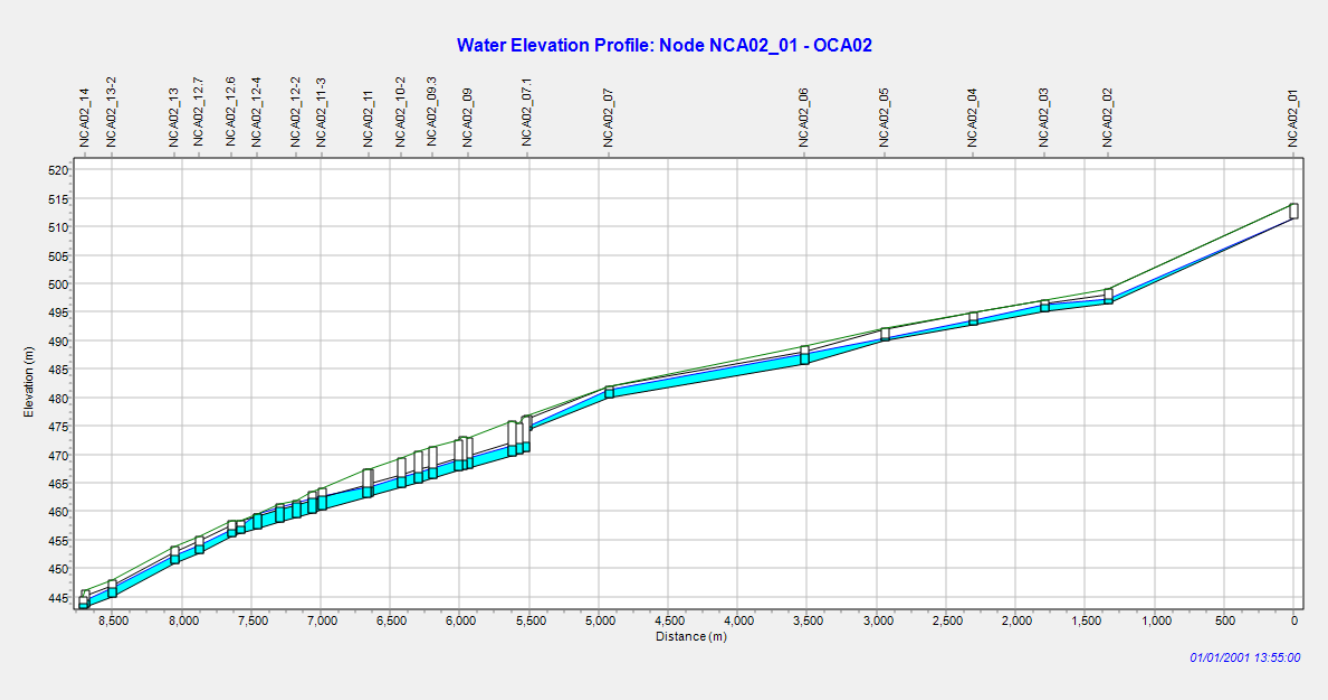


Figura 2.1-1: Perfil longitudinal canal santa marta. Modelación swmm – Situación Con Proyecto, Uso de Suelo Actual, evento T=10 D=24.
Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de conocer el caudal que descarga el Canal Lo Espejo en el Canal Santa Marta, en el siguiente Cuadro se identifican los caudales afluentes y efluentes en dicho punto. Al considerar las compuertas de la obra de descarga completamente abiertas, en el evento T=10 años y duración 24 h, caso uso de suelo actual, la descarga del Canal Lo Espejo al Canal Santa Marta alcanza los 11,96 m^3/s.

Cuadro 2.1-8: CAUDALES AFLUENTES Y EFLUENTES A NODO NCA02_06 EN CANAL SANTA MARTA, EN DESCARGA DE CANAL LO ESPEJO. EVENTO T=10, D=24, USO DE SUELO ACTUAL.

Descripción	Canal Santa Marta, aguas arriba nodo NCA02_06	Canal Santa Marta, aguas abajo nodo NCA02_06	Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta	Afluente Colector Zona Sur	Afluente desde calle Santa Marta
Link	CA02_05	CA02_06	VCA01_45-06	CO40_75	DCLL212_CA02
Caudal Máx. (m3/s)	4.04	23.76	11.96	7.78	0.19

Fuente: Elaboración propia.

Escurrimiento en Calles

Con el objetivo de conocer el escurrimiento en las calles y diseñar posteriormente los sumideros, se realiza la modelación SWMM para un evento con periodo de retorno de 2 años y duración 24 horas.

Los resultados de dicha modelación se presentan en **Anexo 1.2 Modelación SWMM – Con Proyecto – Uso de Suelo Actual**. Adicionalmente, se presentan cuadros y esquemas de flujos de las escorrentías de las calles que tienen intersección con el Canal Santa Marta.

2.1.3.3.2 Resultados con Uso de Suelo Futuro

En el siguiente Cuadro y Figura se presentan los resultados de la modelación SWMM para el Canal Santa Marta en el caso Situación Con Proyecto, para el evento T=10 años y D=24 horas, con uso de suelo futuro.

En Anexo 1.3 Modelación SWMM – Con Proyecto – Uso de Suelo Futuro se presenta la modelación SWMM.

Cuadro 2.1-9 CAUDALES MÁXIMOS CANAL SANTA MARTA. MODELACIÓN SWMM – SITUACIÓN CON PROYECTO, SITUACIÓN USO SUELO FUTURO, EVENTO T=10 D=24

Link	Calle	Descarga	Nodo Inicio	Nodo Término	Caudal Máx. (m3/s)	L (m)	Dm Inicio	Dm Término
CA02_01	Lo Espejo		NCA02_01	NCA02_02	0.00	1337.7	0.0	1337.7
CA02_02	Lo Espejo/Las Industrias		NCA02_02	NCA02_03	3.03	452.6	1337.7	1790.3
CA02_03	Las Industrias / Chañarcillo		NCA02_03	NCA02_04	5.97	516.0	1790.3	2306.3
CA02_04	Las Industrias / Los Yacimientos		NCA02_04	NCA02_05	5.39	632.6	2306.3	2938.9
CA02_05	Las Industrias / Cerro Sombrero		NCA02_05	NCA02_06	4.63	584.5	2938.9	3523.4
CA02_06	Santa Marta	Colector Zona Sur (CO40) Canal Lo Espejo (CA01)	NCA02_06	NCA02_07	24.73	1402.8	3523.4	4926.2
CA02_07	Las Industrias		NCA02_07	NCA02_07.1	24.69	583.6	4926.2	5509.8
CA02_07.1	Cruce Camino Melipilla		NCA02_07.1	NCA02_07.2	24.69	20.0	5509.8	5529.8
CA02_07.2			NCA02_07.2	NCA02_07.3	24.69	44.1	5529.8	5573.9
CA02_07.3			NCA02_07.3	NCA02_08	26.41	51.0	5573.9	5624.9
CA02_08	Del Ferrocarril		NCA02_08	NCA02_09	26.41	312.1	5624.9	5937.0
CA02_09			NCA02_09	NCA02_09.1	26.46	46.0	5937.0	5983.0
CA02_09.1	Glorias Navales		NCA02_09.1	NCA02_09.2	26.46	26.7	5983.0	6009.8
CA02_09.2			NCA02_09.2	NCA02_09.3	26.46	184.2	6009.8	6194.0
CA02_09.3			NCA02_09.3	NCA02_10	26.56	104.3	6194.0	6298.3
CA02_10	Héctor Fuenzalida	Héctor Fuenzalida (CO19)	NCA02_10	NCA02_10-2	26.63	121.8	6298.3	6420.1
CA02_10-2			NCA02_10-2	NCA02_11	26.69	235.9	6420.1	6656.0
CA02_11	Alfredo Silva Carvallo		NCA02_11	NCA02_11-2	26.69	11.9	6656.0	6667.9
CA02_11-2	Pdte. J.M. Balmaceda	Silva Carvallo (CO36)	NCA02_11-2	NCA02_11-3	27.35	321.0	6667.9	6989.0
CA02_11-3	Pdte. G. González Videla		NCA02_11-3	NCA02_12	27.50	75.0	6989.0	7064.0
CA02_12		Morro de Arica (CO28)	NCA02_12	NCA02_12-2	27.79	111.7	7064.0	7175.6
CA02_12-2			NCA02_12-2	NCA02_12-3	28.11	124.0	7175.6	7299.6
CA02_12-3			NCA02_12-3	NCA02_12-4	28.40	160.2	7299.6	7459.8
CA02_12-4			NCA02_12-4	NCA02_12.5	27.22	119.4	7459.8	7579.2

Link	Calle	Descarga	Nodo Inicio	Nodo Término	Caudal Máx. (m3/s)	L (m)	Dm Inicio	Dm Término
CA02_12.5			NCA02_12.5	NCA02_12.6	27.24	62.8	7579.2	7642.0
CA02_12.6			NCA02_12.6	NCA02_12.7	27.26	231.1	7642.0	7873.1
CA02_12.7	Alfredo Silva Carvallo / Isla Aldea	Silva Carvallo N°2 (CO41)	NCA02_12.7	NCA02_13	27.49	178.5	7873.1	8051.5
CA02_13	Alfredo Silva Carvallo / Av. 4 Poniente		NCA02_13	NCA02_13-2	28.95	453.5	8051.5	8505.0
CA02_13-2	Alfredo Silva Carvallo / El Conquistador	El Conquistador (CO15) Silva Carvallo N°3 (CO42) Silva Carvallo N°4 (CO43) Silva Carvallo N° 5 (CO44)	NCA02_13-2	NCA02_14	30.99	191.2	8505.0	8696.2
DCA02	Descarga		NCA02_14	OCA02	30.96	15.1	8696.2	8711.4

Fuente: Elaboración propia.

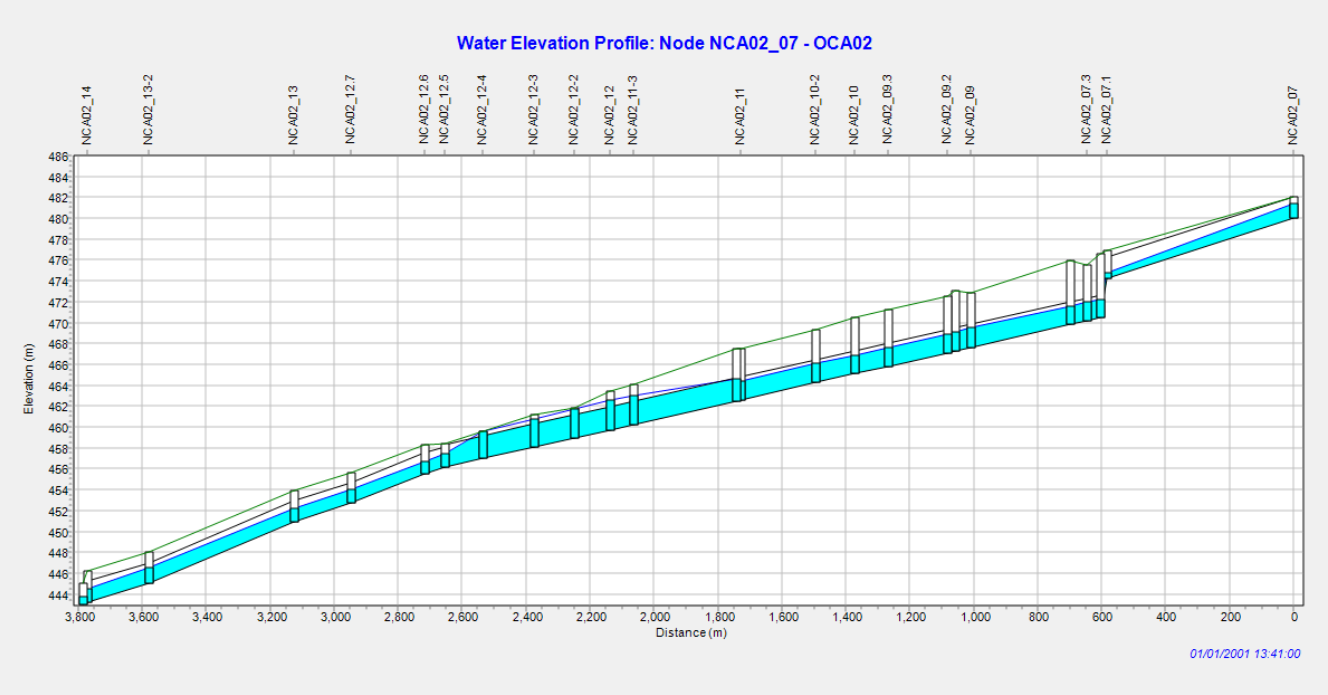


Figura 2.1-2: Perfil longitudinal canal santa marta. Modelación swmm – Situación Con Proyecto, Uso de Suelo Futuro, evento T=10 D=24.
Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de conocer el caudal que descarga el Canal Lo Espejo en el Canal Santa Marta, en el siguiente Cuadro se identifican los caudales afluentes y efluentes en dicho punto. Al considerar las compuertas de la obra de descarga completamente abiertas, en el evento T=10 años y duración 24 h, caso uso de suelo futuro, la descarga del Canal Lo Espejo al Canal Santa Marta alcanza los 12,28 m^3/s.

Cuadro 2.1-10: CAUDALES AFLUENTES Y EFLUENTES A NODO NCA02_06 EN CANAL SANTA MARTA, EN DESCARGA DE CANAL LO ESPEJO. EVENTO T=10, D=24, USO DE SUELO FUTURO.

Descripción	Canal Santa Marta, aguas arriba nodo NCA02_06	Canal Santa Marta, aguas abajo nodo NCA02_06	Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta	Afluente Colector Zona Sur	Afluente desde calle Santa Marta
Link	CA02_05	CA02_06	VCA01_45-06	CO40_75	DCLL212_CA02
Caudal Máx. (m3/s)	4.63	24.73	12.28	7.78	0.26

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Diseño de Sumideros

En el presente capítulo se entregan los aspectos que se han tenido presente para efectos de diseñar los sumideros que permiten que los caudales que escurren tanto por las calles contiguas al Canal Santa Marta, como por las calles perpendiculares a este, puedan ser captados y conducidos al interior del canal.

Con este diseño se pretende evitar la acumulación de aguas en puntos bajos y disminuir los anchos de inundación en los bordes de soleras. Para cumplir con el objetivo planteado, a continuación, se presentan las consideraciones adoptadas y el dimensionamiento de las obras requeridas.

2.2.1 Caudales de Diseño de Sumideros

La determinación del caudal de diseño de los sumideros proyectados se obtuvo a partir de los resultados de la modelación EPA SWMM5, para T= 2 años y una duración de 24 horas, considerando la situación de uso de suelo actual, de acuerdo a lo definido por la Inspección Fiscal. En Anexo 1 Modelación SWMM, en sus apartados Anexo 1.2 Con Proyecto_Uso Suelo Actual y Anexo 1.3 Con Proyecto_Uso Suelo Futuro, se presentan los archivos “Escorrentia Calles CSM Uso Suelo Actual T2D24” y “Escorrentía Calles CSM Uso Suelo Futuro T2D24”, respectivamente, en los cuales se presentan tablas y figuras con identificación de links y nodos, con valores de caudales, altura de agua y sentidos de los flujos en las calles que presentan intersección con el trazado del Canal Santa Marta. A continuación, se presentan los caudales aportantes a cada sumidero.

Los caudales requeridos para el dimensionamiento de los sumideros proyectados han sido determinados directamente de los resultados de la modelación. Estos caudales están relacionados a los links en los que han sido ubicados los sumideros o la desagregación de la escorrentía generada por las áreas aportantes asociadas a éstos.

Los sumideros fueron calculados de manera tal que el caudal de entrada fuera captado completamente por el sumidero en las intersecciones de las calles con el Canal Santa Marta. En el caso de la intersección del Camino a Melipilla con el Canal Santa Marta, atendiendo que en el estudio de factibilidad fue definido un colector complementario a lo largo del Camino a Melipilla asociado al sistema del Colector Interceptor N°3, en el presente proyecto se considera solamente una captación parcial del caudal afluente, mediante baterías de sumideros.

Cuadro 2.2-1: CAUDALES DE DISEÑO SUMIDEROS PROYECTADOS.

Sumidero	Caudal Afluente (m3/s)
N°5a	0.039
N°6	0.011
N°7	0.070
N°8	0.070
N°9	0.082
N°10	0.014
N°11a	0.150
N°11b	0.055
N°12	0.030
N°13a	0.223
N°13b	0.093
N°13c	0.023
N°14	0.030
N°15	0.020
N°16	0.020
N°17	0.066
N°18	0.020
N°19	0.020
N°20	0.026
N°21	0.024
N°22	0.076
N°23	0.018

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Capacidad de Sumideros

El predimensionamiento de los sumideros se realiza a través del método de la Universidad de Johns Hopkins (Li, 1956) para así obtener la longitud de sumidero necesaria para captar todo el caudal, siendo verificados mediante los resultados de los estudios experimentales sobre sumideros del Instituto Nacional de Hidráulica (INH) y La Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), en los que se define la eficiencia de sumideros DOH y SERVIU para distintas condiciones. En aquellos casos en donde se verifica que la longitud inicial mediante el método de la UJH fuese insuficiente, se consideró el aumento de la longitud del sumidero, prevaleciendo el cálculo de la estimación de la eficiencia en base a los resultados del estudio INH-MOP.

Los sumideros proyectados son tipo DOH y tienen una longitud de rejilla entre 1 m y 3 m, todos tendrán ventana lateral, excepto uno en calle Héctor Fuenzalida. Adicionalmente, los sumideros se proyectan sin depresión.

Para el caso de la representación de los sumideros en la modelación SWMM, se definen curvas de capacidad de los sumideros, sobre las cuales se aplican factores de eficiencia promedio en base a los estudios del INH-MOP y factores de seguridad por limpieza y mantenimiento, de acuerdo a las recomendaciones del Manual de Drenaje Urbano (DOH, 2013).

A continuación, se presenta la metodología aplicada en la verificación de sumideros.

Método de la Johns Hopkins University

Este método es aplicable a rejas con barras o pletinas longitudinales y sin depresión del pavimento. Las ecuaciones calculan la longitud necesaria de la rejilla a partir de las condiciones del escurrimiento (altura y velocidad), ancho de la rejilla y bombeo transversal.

La expresión es la siguiente y calcula la longitud necesaria para captar el 100% del caudal:

$$L' = 1{,}2 \times v \times z \times \left(\frac{h - B/z}{g} \right)^{1/2}$$

Complementariamente, el método permite calcular el caudal no captado por una rejilla de largo L con la expresión:

$$Q_{\text{no captado}} = \left(\frac{L' - L}{4} \right) \times \sqrt{g} \times \left(h - \frac{B}{z} \right)^{3/2}$$

Donde:

L’ : Largo teórico para captar el 100% del caudal (m)
L : Largo de la rejilla (m)
B : Ancho de la rejilla (m)
T : Ancho de escurrimiento superficial (m)
h : Altura de escurrimiento (m)
z : Inclinación del pavimento (m/m)
g : Aceleración de gravedad (m/s²)
Q : Caudal afluente (m³/s)
Qnocaptado : Caudal no captado (m³/s)
V : Velocidad de escurrimiento (m/s)

El caudal captado por la rejilla es igual a:

$$Q_{captado} = Q - Q_{no\ captado}$$

En la siguiente Figura se presenta un esquema con las dimensiones del método de la Universidad de Johns Hopkins.

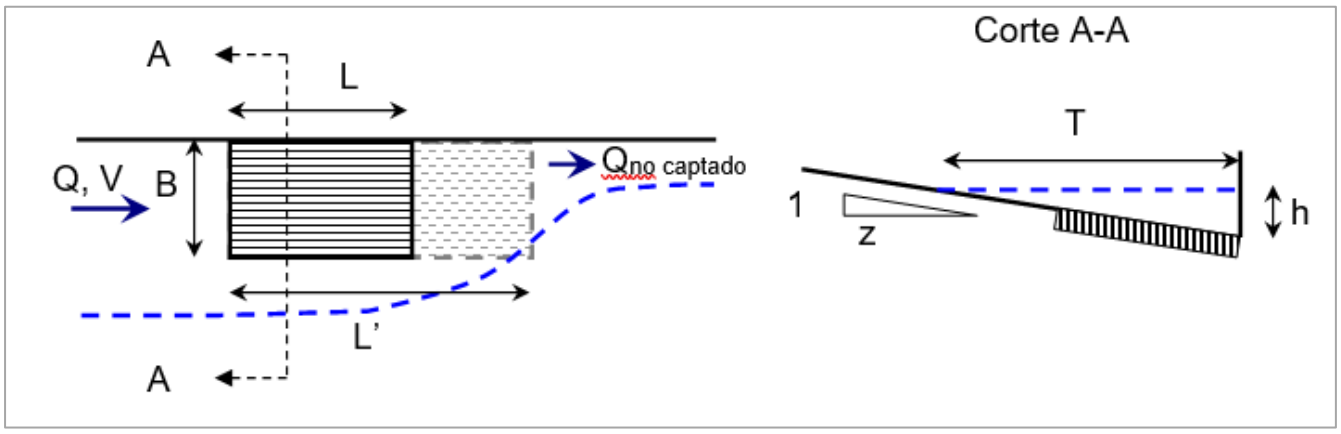


Figura 2.2-1: Esquema de flujos y geometría de un sumidero, método de la Universidad de Johns Hopkins.

Eficiencia de sumideros DOH y SERVIU

En base a los estudios experimentales del Instituto Nacional de Hidráulica (INH) y La Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), el Manual de Drenaje Urbano de la DOH expone la siguiente metodología para estimar la eficiencia de los sumideros para condiciones intermedias a las ensayadas. La relación para estimar la eficiencia de un sumidero se define mediante la siguiente relación potencial:

$$E = a \cdot V^{*b}$$

Donde:

E: Eficiencia del sumidero.

a, b: parámetros que dependen de cada sumidero.

V^*: velocidad característica del sumidero, empleada como variable explicativa, que se define como sigue:

$$V^* = V \cdot \frac{Z}{L} \cdot \left(h - \frac{W}{Z}\right), \quad si\ W < Zh$$

Donde:

V : velocidad del flujo en la calzada en la sección del vertedero (m/s).

$$V = \frac{2Q}{Zh^2}$$

Q : Caudal en la calzada en la sección del sumidero (m3/s).

Z : Inverso de la pendiente transversal de la calzada, adimensional.

W : ancho del sumidero (m).

h : Altura de agua en la sección transversal junto a la solera (m). Se puede estimar mediante la ecuación de Manning como sigue:

$$h = \left(\frac{Qn}{0.376 \cdot Z\sqrt{S_L}}\right)^{3/8}$$

n: coeficiente de rugosidad de Manning de la calzada (n=0.015)

S_L: pendiente longitudinal de la calzada, adimensional.

En la siguientes Figuras y Tabla se presentan las relaciones empíricas entre la eficiencia medida y la variable explicativa V*, expuesta en la sección 6.5.1.5.b del Manual de Drenaje Urbano.

En Anexo 2.1 Cálculo Sumideros, se presenta planilla de cálculo de los sumideros.

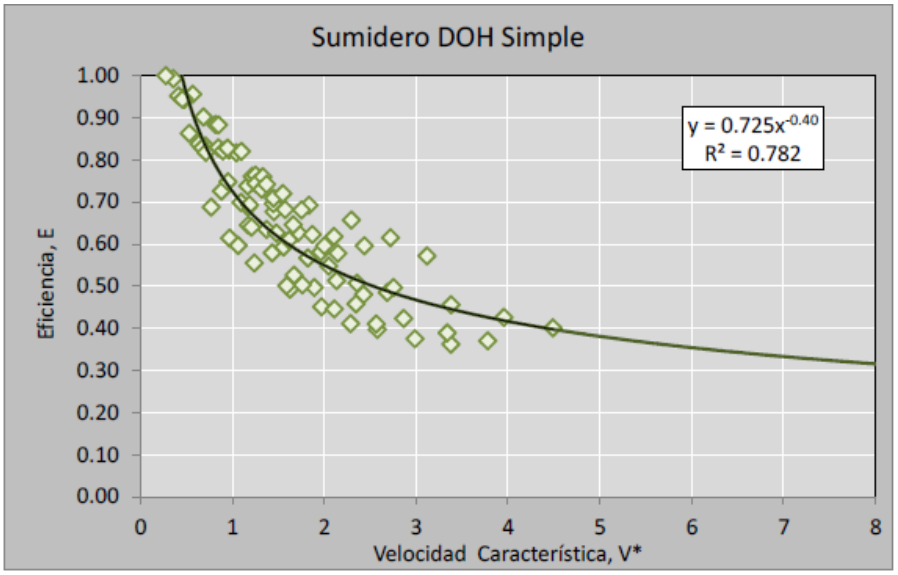


Figura 2.2-2: Sumidero simple DOH. Relación para extrapolar la eficiencia en función de la velocidad característica.
Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

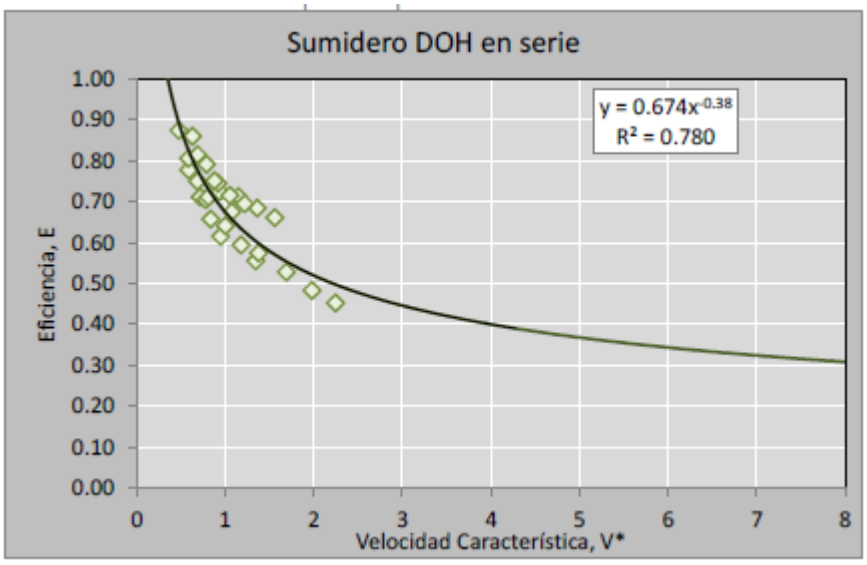


Figura 2.2-3: Sumidero Doble DOH. Relación para extrapolar la eficiencia en función de la velocidad característica.
Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

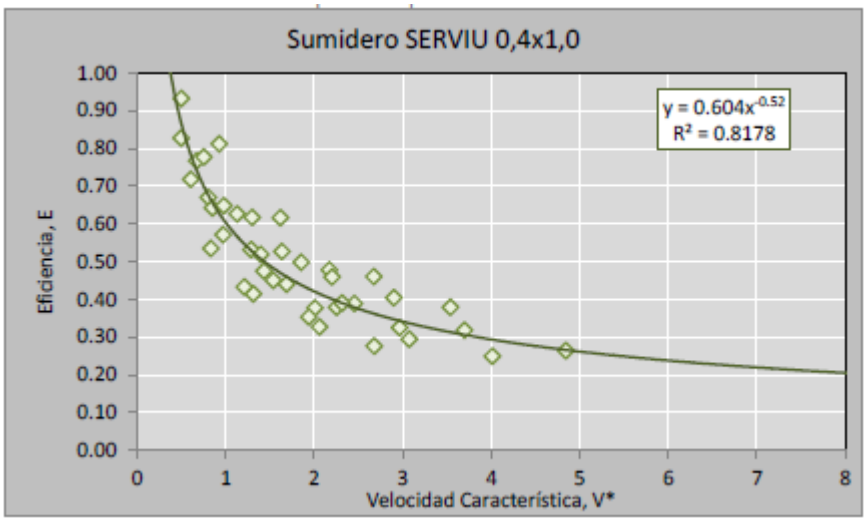


Figura 2.2-4: Sumidero SENDOS S1. Relación para extrapolar la eficiencia en función de la velocidad característica.
Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

Cuadro 2.2-2: PARÁMETROS PARA ESTIMAR LA EFICIENCIA DE SUMIDEROS.

Sumidero	Parámetro a	Parámetro b	Coeficiente de determinación R^2
Sumidero Simple DOH con ventana, sin depresión	0.725	-0.40	0.782
Sumidero Doble DOH con ventana, sin depresión	0.674	-0.38	0.78
Sumidero SERVIU S1 , sin depresión	0.604	-0.52	0.818

Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

Curvas de Capacidad de Sumideros para modelación SWMM

Las curvas de capacidad de los sumideros se estiman mediante las formulaciones obtenidas por la Federal Highway Administration (FHWA), expuestas en el Manual de Drenaje Urbano de la DOH (2013).

Sobre las curvas de capacidad de los sumideros se aplicaron factores de eficiencia promedio en base a los estudios experimentales del Instituto Nacional de Hidráulica con la DOH del MOP, tanto para los sumideros tipo DOH a proyectar, como también para los sumideros existentes, tipo S1. Para los sumideros con longitud mayor a 1 m, se aplicó un aumento de la eficiencia en un 10%, valor promedio que obtuvo el estudio del INH-MOP para el caso de los sumideros DOH Doble con respecto al sumidero DOH Simple.

Adicionalmente, sobre las curvas de capacidad, en el diseño se consideraron factores de seguridad por concepto de limpieza y mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del Manual de Drenaje Urbano.

En los siguientes Cuadros se presentan los valores de las eficiencias y factores de seguridad adoptados.

Cuadro 2.2-3 EFICIENCIAS ADOPTADAS PARA SUMIDERO DOH CON LONGITUD =1 m

Altura de agua en cuneta (m)	Eficiencia ajustada	Factor Seguridad	Eficiencia adoptada
0.040	0.897	1	0.897
0.080	0.671	0.7	0.470
0.120	0.444	0.7	0.311
0.160	0.420	0.7	0.294
0.200	0.400	0.7	0.280

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2.2-4: EFICIENCIAS ADOPTADAS PARA SUMIDERO DOH CON LONGITUD >1 m

Altura de agua en cuneta (m)	Eficiencia ajustada	Factor Seguridad	Eficiencia adoptada
0.040	0.997	1	0.997
0.080	0.771	0.7	0.540
0.120	0.544	0.7	0.381
0.160	0.520	0.7	0.364
0.200	0.500	0.7	0.350

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2.2-5: EFICIENCIAS ADOPTADAS PARA SUMIDEROS EXISTENTES TIPO S1

Altura de agua en cuneta (m)	S1 Simple	S1 Doble
0.04	0.72	0.82
0.08	0.36	0.46
0.12	0.22	0.32
0.16	0.16	0.26
0.2	0.14	0.24

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente Figura se presentan las curvas de descarga de los sumideros obtenidas.

En **Anexo 2.2 Curvas Sumideros**, se presenta planilla curvas de capacidad de los sumideros.

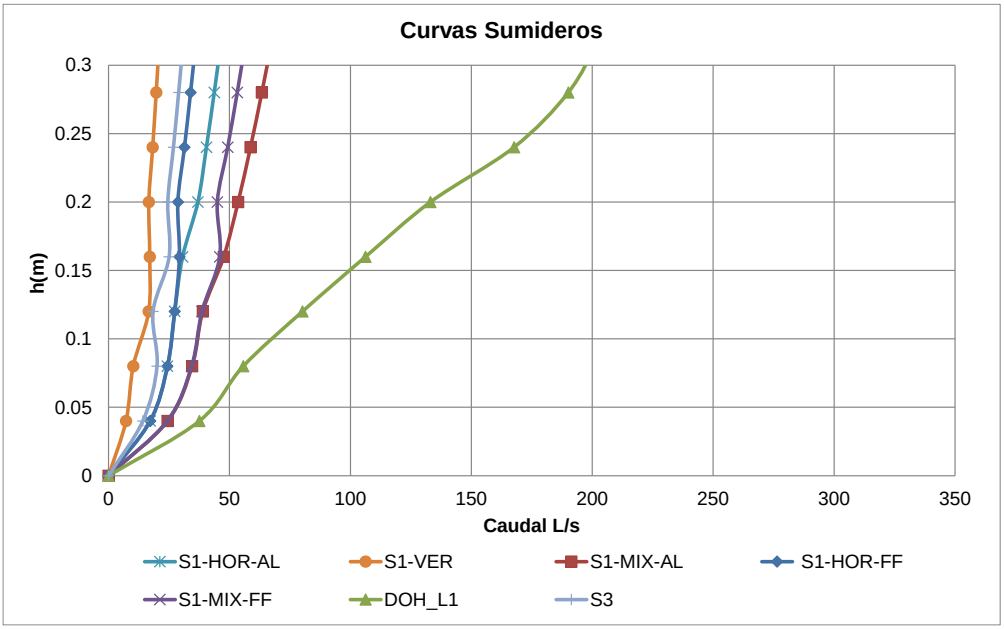


Figura 2.2-5: Curvas de Descarga de Sumideros con factores de eficiencia y factor de seguridad.
Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 2.2-6 se presentan los resultados de la verificación de sumideros obtenida de acuerdo a la metodología presentada anteriormente. En los casos en donde el caudal pasante es mayor que la capacidad de los sumideros existentes, se proyectan sumideros adicionales Tipo DOH con la longitud suficiente para captar la totalidad del caudal afluente.

En **Anexo 2.1 Cálculo de Sumideros** se presenta planilla de cálculo de los sumideros.

2.2.3 Verificación descarga de sumideros

Las descargas de los sumideros se proyectan en tuberías de HDPE PE100 PN6. La verificación de las descargas se lleva a cabo comprobando que la altura de agua dentro de la tubería no sea superior al 70% del diámetro de la tubería, dicha verificación se realiza calculando la altura normal dentro de la tubería, para lo cual se aplica la fórmula de Manning.

En el Cuadro 2.2-7 se presenta la verificación de las descargas de los sumideros.

En **Anexo 2.3 Descargas Sumideros**, se presenta planilla de cálculo de la verificación de las descargas de sumideros.

Cuadro 2.2-6: VERIFICACIÓN CAPACIDAD DE SUMIDEROS PROYECTADOS Y EXISTENTES

Sumidero	Estado	Calle	Intersección	Lado	Caudal Afluente (m3/s) (1)	Altura (m)	Sumidero Tipo	Ancho (m)	Longitud Rejilla (m)	Bombeo (%)	Pendiente Longitudinal (%)	Caudal captado sg. JHU	Caudal captado sg. Eficiencia INH-DOH (m3/s) (2)	Caudal No captado (m3/s) (1)-(2)
N°5a	Proy.	Del Ferrocarril	Hernán Olguín	Izquierdo	0.039	0.064	DOH	0.7	2	2.3%	0.30%	0.039	0.035	0.004
N°6	Proy.			Derecho	0.011	0.040	DOH	0.7	1	2.3%	0.30%	0.011	0.011	0.000
Sum-4	Existente	Del Ferrocarril	Suecia	Izquierdo	0.060	0.086	S1 Doble	0.4	2	3.9%	0.44%	0.060	0.053	0.007
N°5b	Proy.			Izquierdo	0.010	0.043	DOH	0.7	1	3.9%	0.44%	0.010	0.010	0.000
Sum-5	Existente			Derecho	0.013	0.049	S1 Doble	0.4	2	3.9%	0.44%	0.013	0.013	0.000
Sum-6	Existente	Glorias Navales	Suecia	Izquierdo	0.070	0.080	S1 Doble	0.4	2	3.4%	0.63%	0.068	0.055	0.015
N°7	Proy.			Izquierdo	0.015	0.045	DOH	0.7	2	3.4%	0.63%	0.015	0.015	0.000
Sum-7	Existente			Derecho	0.070	0.080	S1 Doble	0.4	2	3.4%	0.63%	0.068	0.055	0.015
N°8	Proy.			Derecho	0.015	0.045	DOH	0.7	2	3.4%	0.63%	0.015	0.015	0.000
N°9	Proy.	Héctor Fuenzalida	Andrés Bello	Izquierdo	0.082	0.086	DOH	0.7	2	3.1%	0.51%	0.080	0.063	0.019
Sum-8	Existente			Izquierdo	0.019	0.050	S1	0.4	1	3.1%	0.51%	0.019	0.018	0.001
N°10	Proy.			Derecho	0.014	0.044	DOH	0.7	1	3.1%	0.51%	0.014	0.014	0.000
N°11a	Proy.	René Olivares	Andrés Bello	Izquierdo	0.150	0.101	DOH	0.7	2	3.0%	0.65%	0.129	0.095	0.055
N°11b	Proy.			Izquierdo	0.055	0.069	DOH	0.7	2	3.0%	0.65%	0.055	0.046	0.009
Sum-10	Existente			Izquierdo	0.009	0.035	S1	0.4	1	3.0%	0.65%	0.009	0.009	0.000
N°12	Proy.			Derecho	0.030	0.055	DOH	0.7	1	3.0%	0.65%	0.028	0.025	0.005
N°13a	Proy.	Silva Carvallo Norte	J.M. Balmaceda	Izquierdo	0.223	0.118	DOH	0.7	2	3.9%	1.04%	0.186	0.130	0.093
N°13b	Proy.			Izquierdo	0.093	0.085	DOH	0.7	2	3.9%	1.04%	0.089	0.070	0.023
N°13c	Proy.			Izquierdo	0.023	0.050	DOH	0.7	2	3.9%	1.04%	0.023	0.023	0.000
N°14	Proy.			Derecho	0.030	0.052	DOH	0.7	2	3.9%	1.55%	0.030	0.030	0.000
N°15	Proy.	Silva Carvallo Norte	G. Gonzalez Videla	Izquierdo	0.020	0.045	DOH	0.7	1	3.0%	0.91%	0.020	0.020	0.000
N°16	Proy.			Derecho	0.020	0.045	DOH	0.7	1	3.0%	0.91%	0.020	0.020	0.000
Sum 306	Existente	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	Derecho	0.066	0.074	S1	0.4	1	3.0%	0.64%	0.050	0.032	0.033
N°17	Proy.			Derecho	0.033	0.058	DOH	0.7	2	3.0%	0.64%	0.033	0.033	0.000
Sum-52	Existente			Izquierdo	0.014	0.042	S1	0.4	1	3.0%	0.64%	0.014	0.013	0.002
N°18	Proy.	Silva Carvallo Norte		Izquierdo	0.020	0.042	DOH	0.7	1	3.0%	1.34%	0.019	0.020	0.000

Sumidero	Estado	Calle	Intersección	Lado	Caudal Afluente (m3/s) (1)	Altura (m)	Sumidero Tipo	Ancho (m)	Longitud Rejilla (m)	Bombeo (%)	Pendiente Longitudinal (%)	Caudal captado sg. JHU	Caudal captado sg. Eficiencia INH-DOH (m3/s) (2)	Caudal No captado (m3/s) (1)-(2)
N°19	Proy.		Ramón Barros Luco	Derecho	0.020	0.042	DOH	0.7	1	3.0%	1.34%	0.019	0.020	0.000
Sum-16	Existente	Silva Carvallo Norte	Honorino Landa	Derecho	0.020	0.043	S1	0.4	1	3.0%	0.0113	0.018	0.017	0.003
N°20	Proy.	Silva Carvallo Sur	Morro de Arica	Izquierdo	0.026	0.043	DOH	0.7	2	2.2%	1.02%	0.026	0.025	0.001
N°21	Proy.	Silva Carvallo Sur	Puerto Octay	Izquierdo	0.024	0.042	DOH	0.7	2	2.2%	1.02%	0.024	0.024	0.000
N°22	Proy.	Silva Carvallo Norte	Bulnes	Izquierdo	0.076	0.078	DOH	0.7	2	3.0%	0.66%	0.073	0.058	0.018
N°23	Proy.			Derecho	0.018	0.045	DOH	0.7	2	3.0%	0.66%	0.018	0.018	0.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.2-7: VERIFICACIÓN DE DESCARGAS DE SUMIDEROS PROYECTADOS EN CANAL SANTA MARTA (CSM)

Sumidero	Descarga	Longitud Rejilla (m)	Diámetro Nominal (mm)	Longitud Tubería (m)	Q Uso Suelo Actual (m^3/s)	Pendiente (m/m)	Manning	Diámetro Interior, Di (mm)	Altura, h (m)	h/Di
N°5a	CIP N°3	2	315	18.3	0.050	0.020	0.011	0.292	0.12	0.40
CIP N°3	CSM	-	315	3.84	0.050	0.049	0.011	0.292	0.09	0.31
N°6	Sum. N°5a	1	315	4.57	0.011	0.022	0.011	0.292	0.05	0.18
N°5b	CIP N°3b	1	315	17.05	0.010	0.020	0.011	0.292	0.05	0.18
CIP N°3b	CSM	-	315	5.05	0.010	0.103	0.011	0.292	0.03	0.12
N°7	CIP N°3a	2	315	10.56	0.140	0.210	0.011	0.292	0.11	0.37
CIP N°3a	CSM	-	315	2.36	0.140	0.042	0.011	0.292	0.17	0.58
N°8	Sum. N°7	2	315	7.37	0.070	0.021	0.011	0.292	0.14	0.47
N°9	CIP N°4	2	315	4.21	0.063	0.029	0.011	0.292	0.10	0.33
CIP N°4	CIP N°5	-	500	3.74	0.106	0.021	0.011	0.463	0.13	0.27
N°10	CIP N°5	1	315	2.68	0.019	0.075	0.011	0.292	0.08	0.26
CIP N°5	CSM	-	500	8.67	0.125	0.212	0.011	0.463	0.09	0.19
N°11a	Sum. N°11b	2	315	8.6	0.095	0.020	0.011	0.292	0.17	0.58
N°11b	Sum. N°12	2	355	7.7	0.141	0.021	0.011	0.330	0.20	0.60
N°12	CIP N°6	1	355	4.84	0.171	0.021	0.011	0.330	0.22	0.68
CIP N°6	CIP N°7	-	355	8.23	0.180	0.094	0.011	0.330	0.15	0.44
CIP N°7	CSM	-	355	7.89	0.180	0.048	0.011	0.330	0.18	0.53
N°13a	Sum. N°13b	2	315	6.99	0.130	0.027	0.011	0.292	0.19	0.64
N°13b	CIP N°8	2	355	1.47	0.200	0.034	0.011	0.330	0.21	0.64
CIP N°8	CIP N°9	-	355	7.8	0.200	0.035	0.011	0.330	0.21	0.63
N°14	Sum. N°13c	2	315	9.22	0.030	0.024	0.011	0.292	0.08	0.29
N°13c	CIP N°9	2	315	2.08	0.053	0.072	0.011	0.292	0.09	0.29
CIP N°9	CSM	-	355	10.39	0.253	0.152	0.011	0.330	0.15	0.46
N°15	CSM	1	315	5.24	0.020	0.214	0.011	0.292	0.04	0.14

Sumidero	Descarga	Longitud Rejilla (m)	Diámetro Nominal (mm)	Longitud Tubería (m)	Q Uso Suelo Actual (m^3/s)	Pendiente (m/m)	Manning	Diámetro Interior, Di (mm)	Altura, h (m)	h/Di
N°16	Sum. N°15	1	315	9.17	0.020	0.023	0.011	0.292	0.07	0.24
N°17	CSM	2	315	8.85	0.033	0.070	0.011	0.292	0.07	0.23
N°18	CSM	1	315	8.75	0.020	0.033	0.011	0.292	0.06	0.22
N°19	Sum. N°18	1	315	5.73	0.020	0.021	0.011	0.292	0.07	0.24
N°20	CSM	2	315	12.57	0.026	0.022	0.011	0.292	0.08	0.28
N°21	CSM	2	315	13.07	0.024	0.022	0.011	0.292	0.08	0.26
N°22	CSM	2	315	8.58	0.076	0.020	0.011	0.292	0.15	0.50
N°23	Sum. N°22	2	315	5.55	0.076	0.020	0.011	0.292	0.15	0.50

Fuente: Elaboración propia.

3 Rotura y Reposición de Pavimentos

A continuación, se describe en forma resumida las obras que forman parte de este proyecto.

El total de sumideros proyectados es de 23, los cuales se encuentran ubicados en 12 puntos a lo largo del cajón de hormigón, por lo tanto, en estas zonas es en donde se verá intervenida la superficie con la rotura y reposición de pavimentos. En la figura 3-1 se muestra las zonas donde se encuentran los sumideros proyectados, estos descargaran directamente al Cajón (línea celeste).

Figura 3-1: Sector de Rotura de Pavimento para construcción de sumideros.
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3-1 se describe la materialidad del pavimento existente a intervenir, esto de acuerdo con la ubicación de los sumideros proyectados y la clasificación de Vías entregada por la Municipalidad de Maipú adjunta en este documento. La mayoría de las zonas en donde ejecutará la rotura de pavimentos será en cruces de calles.

Cuadro 3-1: Tabla de Materialidad de Calles ubicación sumideros

Sumideros Canal Santa Marta				
Nombre de Vía	**Tipo de Vía**	**Cruce**	**Material Pavimento**	**Ancho de Vía (m)**
Del Ferrocarril	Servicio	Hernán Olguín	HCV	6,00
Del Ferrocarril	Servicio	Suecia	Asfalto	6,00
Glorias Navales	Local	Suecia	Asfalto	7,00
Héctor Fuenzalida	Local	Andrés Bello	HCV	7,00
Andrés Bello	Pasaje	Entre Héctor Fuenzalida y Alfredo Silva C.	HCV	3,00
René Olivares	Colectora	Andrés Bello	HCV	9,00
Alfredo Silva Carvallo	Troncal	Fermín Vivaceta	HCV	7,00
Alfredo Silva Carvallo	Troncal	Entre Fermín Vivaceta y Hielos del Sur	Asfalto	6,00
Alfredo Silva Carvallo	Troncal	Entre Andrés Bello y Pdte. G.G. Videla	HCV	11,00

Fuente: Elaboración Propia

Cabe consignar que la definición de los trazados y las características de los proyectos de aguas lluvias se han tomado todos los resguardos para minimizar las roturas y reposiciones de pavimentos y calzadas existentes.

3.1 Criterios para definición de área de rotura de pavimentos

La definición de los criterios de diseño se fundamenta en el Manual de Pavimentación y Aguas Lluvias del SERVIU del año 2020 y las normativas y manuales entregados por SERVIU Metropolitano.

Para definir los criterios de rotura en los pavimentos existentes se deberá, en primer lugar, dividir según el tipo de material del pavimento a intervenir. Para nuestro proyecto se contempla asfalto y hormigón (HCV).

3.1.1 Pavimento de Asfalto

En el caso de pavimentos de asfalto, el criterio para definir la superficie afectada a ruptura y reposición será de un ancho mínimo de 5,0 m y un largo que dependerá de la ubicación de la rotura, puesto que, si la ruptura se encuentra entre la solera y el eje de la vía, su largo será la mitad del ancho de calzada (ver Figura 3.1-2), y en el caso que la superficie a demoler traspasará el eje de dicha vía, su largo será el ancho de la calzada (ver Figura 3.1-3). Eso sí, él o los paños a intervenir deben estar en buen estado, de caso contrario se deberá demoler y reponer el paño completo,

además, si la distancia entre dos paños a demoler y reponer se encuentran una distancia menor a 5,0 metros, no se podrán intervenir independiente, por lo cual se deberá demoler y reponer como paño completo (ver Figura 3.1-4).

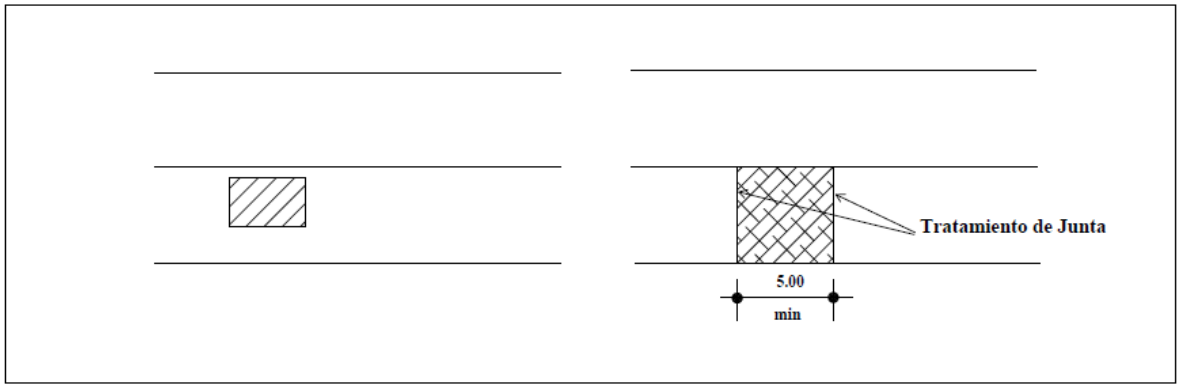


Figura 3.1-2: Rotura y Reposición Pavimento asfalto 1
Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

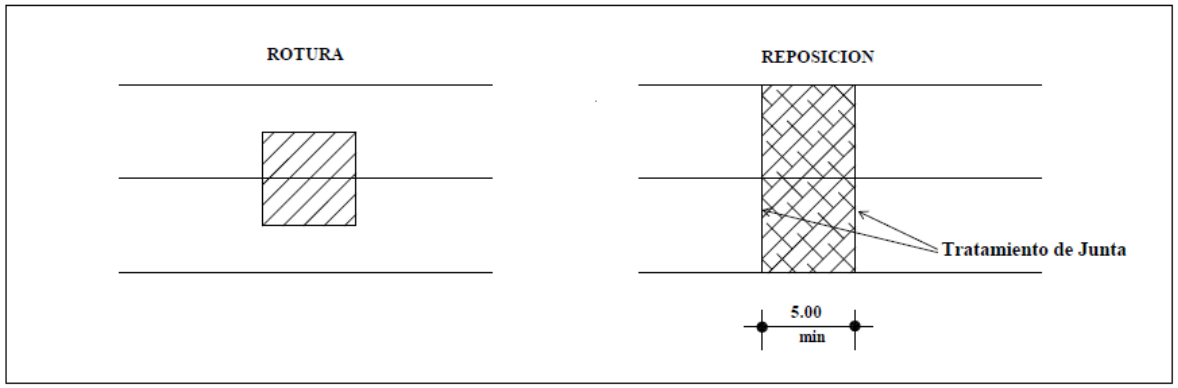


Figura 3.1-3: Rotura y Reposición Pavimento asfalto 2
Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

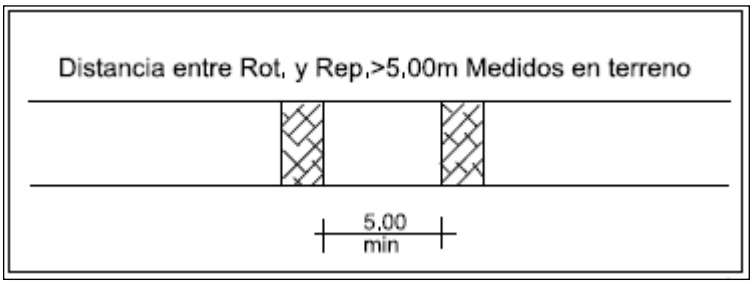


Figura 3.1-4: Rotura y Reposición Pavimento asfalto 3
Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

3.1.2 Pavimento de Hormigón

En el caso de pavimentos de hormigón y recarpeteo asfáltico sobre hormigón, el criterio es distinto al anterior puesto que dependerá de la cantidad de las losas existentes afectadas y conjuntamente con las juntas de dilatación existentes de dicha o dichas losas a intervenir. Por la misma razón, en el caso que se afecte menos a una losa existente, se demolerá y repondrá la totalidad del ancho de la losa en una longitud mínima de 2,0 metros, no obstante, se deberá verificar que la junta proyectada del pavimento nuevo no quede a menos de 2,0 metros de la junta existente más próxima, si es así se tendrá que demoler y reponer el paño completo, entre juntas existentes, de la losa. En cuanto al largo de la superficie a intervenir, este dependerá de la disposición de las juntas horizontales existentes, puesto que, si la ruptura se encuentra entre dos juntas existentes o entre solera y junta existente, su largo será la distancia de acuerdo con los dos casos indicados (ver Figura 3-6). Por otro lado, si la superficie a demoler traspasara una junta horizontal existente, su largo podría ser el ancho de la calzada (ver Figura 3.1-5) o el ancho entre la solera o junta existente y la próxima junta existente. Eso sì, si él o los paños a intervenir se encuentran en malas condiciones, se deberá reponer definitivamente entre juntas existentes y/o proyectadas, lo cual su ancho será de aproximadamente 4,0 metros (ver Figura 3.1-6).

En casos excepcionales, en especial en losas de grandes dimensiones o formas irregulares se buscará la mejor solución que no induzcan a la formación de grietas sin control. Para esto se considerará el corte y sello de junta para subdividir la losa en formas y tamaños más adecuados.

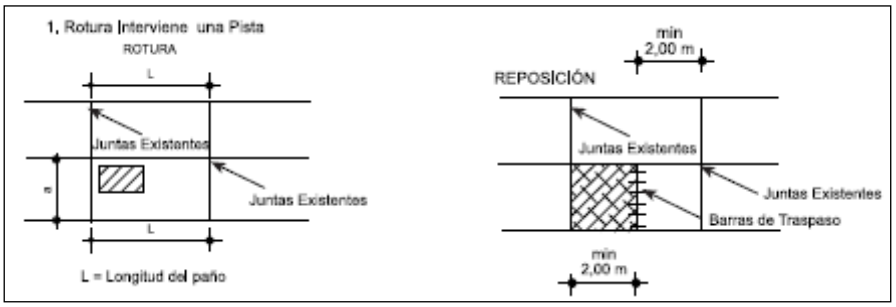


Figura 3.1-5: Rotura y Reposición Pavimento Hormigón 1
Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

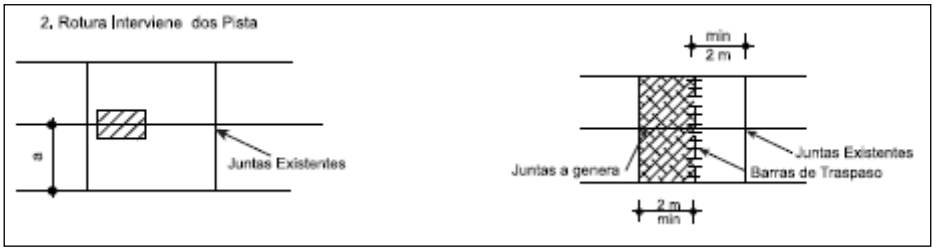


Figura 3.1-6: Rotura y Reposición Pavimento Hormigón 2
Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

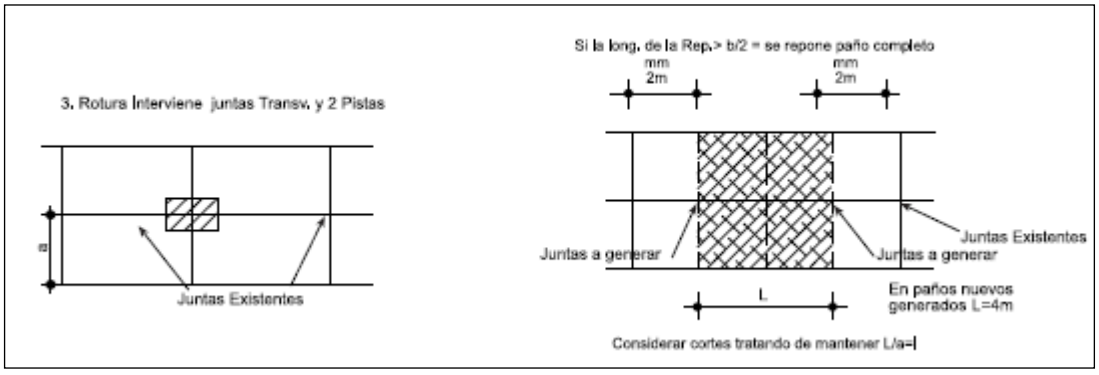


Figura 3.1-7: Rotura y Reposición Pavimento Hormigón 3
Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

3.2 Reposición de Pavimento (Pavimento Nuevo)

Sobre la reposición de los pavimentos a intervenir para los trabajos mencionados, se debe consignar el tema del diseño de la capacidad de la resistencia de los pavimentos nuevos, así mismo estos deberán regirse de acuerdo, en primera medida, al tipo de vía del pavimento original o según lo que estipula el Plan Regulador vigente de la Municipalidad correspondiente y, además, para el diseño en sí considerar la capacidad de la sub-rasante (CBR %).

Cabe señalar que para los paños a intervenir por motivo de esquina/cuello y/o atravieso de descarga de sumidero, habrá que certificar una resistencia igual o mayor al pavimento original, para lo cual se deberá aplicar al paquete estructural diseñado, un factor de seguridad alrededor de 1,40 (aumenta en una 40%), esto también debido a que no se han aprobado las calicatas para intervenir dichos sectores.

3.3 Diseño estructural de pavimentos

En materia del diseño estructural de los pavimentos urbanos, en la actualidad la tendencia mundial es utilizar las metodologías mecanicistas, que han demostrado predecir en forma más acertada el comportamiento de los pavimentos.

En este contexto cabe precisar que existen otras metodologías validadas, que utilizan criterios empíricos y/o teóricos, como por ejemplo la metodología AASHTO, sin embargo, tiene una aplicación limitada en el diseño de dichos pavimentos, puesto que tiene una restricción de acuerdo al flujo vehicular, esto traducido implícitamente en los ejes equivalentes, por la misma razón, solo es aplicable bajo 1×10^6 Ejes Equivalentes (EE).

Así mismo se puede indicar que las vías no estructurantes, estipulado según el Plan Regulador vigente de la Municipalidad correspondiente, cuyas vías tienen un flujo vehicular inferior a 10×10^6 EE, su diseño estructural se rige por la metodología mecanicista. Caso contrario, las vías contempladas en el Plan, como Metropolitanas, Troncales o Colectoras deben diseñarse con la metodología ASSHTO, y a su vez realizar una correlación de resultados y verificaciones, con respecto a la metodología mecanicista.

En el caso de los paños a intervenir por motivo de esquina/cuello y/o atravieso de descarga de sumidero, habrá que certificar una resistencia igual o mayor al pavimento original, para lo cual se aplica al paquete estructural diseñado, un factor de seguridad alrededor de 1,40 (aumenta en un 40%).

Para la creación de cartillas de pavimentación que se mostraran más adelante, SERVIU utiliza ambas metodologías, AASHTO y Mecanicista para el diseño de Pavimentos.

3.3.1 Cartillas de diseño de pavimento

El SERVIU posee cartillas de diseño para tráficos, las que han sido generadas en consideración a las características más relevantes de los pavimentos urbanos.

Cuadro 3-2: Cartilla de Diseño de Pavimentos Asfálticos

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasaje T < 50.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	40	40	40	40	40
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	200	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	40	40	40	40	40
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	150	150	150	150	200
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	200	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Servicios T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	50	50	50	50	50
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	50	50	50	50	50
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	200
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	250	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Colectora T < 3.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	70	70	70	60	60
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	70	70	70	70	70
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	300	250	300	200	150
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	450	350	----	----	----
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	80	80	80	80	80
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	80	80	80	80	80
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	300	250	350	200	150
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	450	350	----	----	----

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

Observaciones:

1. El mejoramiento de suelos por composición expansiva y/o contaminada que no comprometa la capacidad de soporte del suelo en función al diseño, debe considerar el uso de geotextil no tejido de polipropileno con un gramaje mínimo de 200gr/m2, en su defecto un mejoramiento a la subrasante de espesor mínimo 20cm con su respectivo control de densidad.

2. En caso de existir napa freática, el proyectista deberá proponer los diseños constructivos correspondientes con su respectiva memoria de cálculo, independiente que al momento de realizar el diseño no exista presencia de napa.
3. La gradualidad de capacidad de soporte en los rellenos estructurales debe ser respetada para efectos de diseño, sin embargo podrá ser modificada al rango más alto en etapa de construcción previa autorización de la inspección fiscal.
4. Los espesores propuestos están expresados en milímetros y corresponden a los mínimos exigibles.
5. Las Bandas granulométricas deben considerar la estabilidad exigida en cartillas, además deben emplearse en los espesores que se indican, contrastando con los espesores que fijan los diseños estructurales de pavimento. En caso de emplearse para un espesor menor, previamente debe verificarse que:

$$ecapa \geq 2{,}5 * TmaxNominal$$

Cuadro 3-3: Cartilla de Diseño de Pavimentos de Hormigón

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 – 19	≥ 20
Pasajes T < 50.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	140	130	120	120	120
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	150	150	150	150
Locales T < 200.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	160	140	130	130	130
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	150	150	150	150
Servicios T < 1.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	170	160	150	150	150
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	150	150	150	150
Colectora T < 3.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	190	180	180	180	170
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	200	200	200	150
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	230	220	220	220	210
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	200	200	200	150
Expresa T<20.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	260	260	250	250	240
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	200	200	200	150

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

Observaciones:

1. El mejoramiento de suelos por composición expansiva y/o contaminada que no comprometa la capacidad de soporte del suelo en función al diseño, debe considerar el uso de geotextil no tejido de polipropileno con un gramaje mínimo de 200gr/m2, en su defecto un mejoramiento a la subrasante de espesor mínimo 20cm con su respectivo control de densidad.

2. En caso de existir napa freática, el proyectista deberá proponer los diseños constructivos correspondientes con su respectiva memoria de cálculo, independiente que al momento de realizar el diseño no exista presencia de napa.
3. GRE: Grado de Resistencia Especificada, según Nch170:2016.
4. La dosis mínima de cemento a utilizar en función al grado especificado y la exposición es de 360 kg/m3.
5. Los espesores propuestos están expresados en milímetros.

Luego, para obtener los valores del paquete estructural de los pavimentos “nuevos, cuyos pavimentos originales serán intervenidos para la rotura y reposición en casos como atravieso de calzada y/o esquinas/cuellos, se amplifica por un factor de 1,40 a los valores presentados en cada diseño obtenido. A continuación, se presentan las tablas amplificadas.

Cuadro 3-4: Tabla Diseño Ajustado Pavimento de Asfalto para Rotura (1.4)

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasaje T < 50.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60	60	60	60	60
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	280	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60	60	60	60	60
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	210	210	210	210	280
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	280	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Servicios T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	70	70	70	70	70
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	70	70	70	70	70
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	280
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	350	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Colectora T < 3.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	100	100	100	80	80
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	100	100	100	100	100
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	420	350	420	280	210
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	630	490	----	----	----
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110	110	110	110	110
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110	110	110	110	110
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	420	350	490	280	210
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	630	490	----	----	----

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-5: Tabla Diseño Ajustado Pavimento de Hormigón para Rotura (1.4)

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasajes T < 50.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	200	180	170	170	170
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	210	210	210	210
Locales T < 200.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	220	200	180	180	180
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	210	210	210	210
Servicios T < 1.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	240	220	210	210	210
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	210	210	210	210
Colectora T < 3.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	270	250	250	250	240
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	280	280	280	210
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	320	310	310	310	300
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	280	280	280	210
Expresa T<20.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	360	360	350	350	340
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	280	280	280	210

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

De esta manera, mediante el uso de las cartillas ajustadas, se determinarán los espesores del paquete estructural de cada pavimento a reponer.

3.4 Diseño de Espesores.

Cabe destacar que, para el caso de los trabajos considerados, como no se ha podido realizar los estudios de mecánica de suelos, por la no aprobación de permisos para realizar las calicatas, se utilizará CBR de subrasante más desfavorable (CBR de diseño 3%), según lo estipulado en las cartillas SERVIU como se indica en los cuadros presentados anteriormente. Con el fin de cumplir con las especificaciones necesarias.

A continuación, se indicarán el diseño estructural de cada pavimento a reponer.

3.4.1 Diseño de Vías, Canal Santa Marta.

Cabe consignar, que el diseño de pavimentación para los pasajes, vías locales, de servicio y troncal, en las cuales se intervendrán en su cuello esquina con la avenida principal o en su ancho de calzada o sectores puntuales, con el objetivo de materializar cámaras de inspección, sumideros y/o atraviesos de tubería, se definirán con los siguientes espesores.

La clasificación de vías se realizó según lo entregado por la Dirección de Obras Municipales de la Ilustre Municipalidad de Maipú.

Cuadro 3-6: Diseño de Espesores de Vía Del Ferrocarril (Amplificado 1,4)

Calle Del Ferrocarril			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores mm**
Servicio T < 1.000.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	240
	Base	CBR ≥ 60%	420

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-7: Diseño de Espesores de Vía Del Ferrocarril

Del Ferrocarril con Suecia			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores mm**
Servicio T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 9.000(N)	50
	Binder	Estabilidad ≥ 8.000(N)	50
	Base	CBR ≥ 80%	150
	Sub-Base	CBR ≥ 20%	150
	Mejoramiento	CBR ≥ 20%	450

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-8: Diseño de Espesores Vía Glorias Navales (Amplificado 1,4)

Glorias Navales			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60
	Base	CBR ≥ 100%	210
	Sub-Base	CBR ≥ 20%	210
	Mejoramiento	CBR ≥ 20%	630

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-9: Diseño de Espesores Vía Héctor Fuenzalida (Amplificado 1,4)

Calle Héctor Fuenzalida			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Local T < 200.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	220
	Base	CBR ≥ 60%	420

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-10: Diseño de Espesores Vía Andrés Bello (Amplificado 1,4)

Andrés Bello			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Pasaje T < 50.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	**200**
	Base	CBR ≥ 60%	**420**

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-11: Diseño de Espesores Vía René Olivares (Amplificado 1,4)

Calle René Olivares			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Colectora T < 4.000.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	270
	Base	CBR ≥ 60%	420

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-12: Diseño de Espesores Vía Alfredo Silva Carvallo norte (Amplificado 1,4)

Calle Alfredo Silva Carvallo norte			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	320
	Base	CBR ≥ 60%	420

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-13: Diseño de Espesores Vía Alfredo Silva Carvallo con Fermín Vivaceta

Calle Alfredo Silva Carvallo norte			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	230
	Base	CBR ≥ 60%	300

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3-14: Diseño de Espesores Vía Alfredo Silva Carvallo Sur (Amplificado 1,4)

Alfredo Silva Carvallo Sur			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	Capa	Características	Espesores mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110
	Binder	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110
	Base	CBR ≥ 80%	210
	Sub-Base	CBR ≥ 30%	420
	Mejoramiento	CBR ≥ 10%	630

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2 Diseño de Accesos Vehiculares y Veredas

Cuadro 3-15: Diseño de Espesores Vereda Hormigón

Vereda de Hormigón			
Vereda	**Capa**	**Características**	**Espesores**
			mm
HC	Losa (mm)	G25	**70**
	Arena (mm)	Proctor Mod. ≥ 90%	**10**
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	**50**

Fuente: Elaboración Propia

ANEXOS

Anexo 1: Modelación SWMM

Anexo 1.1: Antecedente Estudio Previo Sistema Zona Sur Poniente de Santiago

6. MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE

6.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se presenta la construcción y verificación del modelo SWMM, que permitió realizar el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura de drenaje en el área de estudio. Este diagnóstico se realizó simulando la respuesta de la infraestructura actual frente a dos escenarios de uso de suelo, actual y futuro. En ambos casos se evaluaron distintos eventos, que resultaron de la combinación de distintos períodos de retorno y distintas duraciones, correspondientes a los períodos de retorno 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años y a las duraciones 1, 6, 12 y 24 h.

De estas simulaciones se obtuvo información acerca de las capacidades máximas de los elementos de conducción, alturas de inundación, velocidades de escurrimiento y volúmenes almacenados para cada una de las combinaciones de período de retorno y duración.

6.2. MODELACIÓN SWMM

6.2.1. Aspectos Generales

Los antecedentes utilizados fueron recopilados y desarrollados principalmente durante las etapas previas de este estudio. A continuación, se describen las características de los distintos elementos del modelo construido.

6.2.2. Áreas Tributarias

Las áreas tributarias fueron definidas a partir de la cartografía existente, tomando en cuenta las áreas utilizadas en el Proyecto ALLDP12, el grado de ocupación del suelo y las principales calles, de manera que las áreas aportantes fueran los más homogéneas posible.

Cada área tiene asociado una serie de parámetros de ingreso en un formato que reconoce el programa EPA-SWMM. Sus parámetros definidos a partir de los análisis realizados, se presentan en el Anexo 6-1. Cada área fue nombrada con el código S_(Num_área), en que “S” se refiere a “subárea” y Num_área a un número correlativo. Cada área tiene asociado un nodo de descarga.

6.2.3. Conductos

6.2.3.1. Aspectos Generales

Estos elementos son los que permiten la conducción entre nodos ya sea a través de calles, colectores y/o canales. Por otra parte, se modelaron explícitamente las conexiones entre calles y colectores mediante salidas con regulación (outlets) y trasvase entre calles mediante vertederos (weirs).

6.2.3.2. Calles

Se modelaron 299 calles, las que fueron clasificadas en 10 tipos, según sus características principales. Cada tipo se subdivide a su vez considerando variaciones en dimensiones. Las secciones tipo se obtuvieron de la información recopilada de visitas a terreno, catastro, cartografía, y análisis de imágenes.

Los perfiles tipo de calles se presentan en el Cuadro 6.2.3.2-1. En Anexo 6-2 se presenta las secciones correspondientes y un listado con la identificación de las calles modeladas.

CUADRO 6.2.3.2-1
DESCRIPCIÓN DE CALLES TIPO

Tipo de Calle	Descripción
Calle a	Dos pistas con vereda
Calle b	Cuatro pistas con bandejón central y vereda
Calle c	Cuatro pistas sin bandejón central con vereda
Calle d	Dos pistas sin vereda
Calle e	Calle de Tierra 1 pista
Calle f	Pasaje de una pista
Calle g	Dos pistas con bandejón central
Calle h	Dos pisas, con 1 vereda
Calle i	Tres pistas, con bandejón central y veredas
Calle j	Seis pistas con bandejón y veredas

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las calles Gran Avenida, San Francisco, Lo Blanco y Camino a Melipilla se modelaron las calzadas en conductos paralelos, unidos en los puntos en que no hay bandejón central, de modo de evitar que se distribuya el flujo en forma uniforme en ambas calzadas. Se incluyeron uniones entre las calzadas mediante vertederos (weirs).

6.2.3.3. Colectores

Se incluyeron 40 colectores al modelo, cuyas características fueron obtenidas a partir de información recopilada de estudios anteriores, base de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas y municipalidades, la que fue complementada mediante el catastro de cámaras y sumideros realizado. En el Cuadro 6.2.3.3-1 se presenta un listado de los colectores incluidos en el modelo.

Respecto de los sumideros identificados, se encontraron sumideros tipo S1, S2, S3, S4 y sumideros especiales SERVIU, los que fueron distribuidos de manera de representar correctamente la entrada de agua y evitar inestabilidades en nodos que no permitiesen representar el flujo en el sistema. Las curvas de descarga asignadas dependen del tipo de sumidero. Se consideró las curvas de capacidad máxima de sumideros tipo SERVIU presentes en la “Guía de Diseño y Especificaciones de Elementos Urbanos de Infraestructura de Aguas Lluvias” (MINVU, 2005), cuyo gráfico se presenta en la Figura 6.2.3.3-1.

CUADRO 6.2.3.3-1
COLECTORES INCORPORADOS AL MODELO

Número Colector	Nombre Colector	Número Colector	Nombre Colector
1	Argentina	21	Julio Barrenechea
2	Balmaceda	22	Las Acacias
3	Bartolomé Díaz	23	Lo Blanco
4	Calderón de La Barca	24	Lo Martínez
5	Camino del Inca	25	Los Bosquinos
6	Cautín	26	Los Morros
7	Ciudad Satélite 1	27	Mallorca
8	Ciudad Satélite 2	28	Morro de Arica
9	Colón 1	29	Punta de Horcón
10	Colón 2	30	Rulano
11	Cuatro Poniente	31	Ruta 5 Sur
12	Diego Portales	32	San Francisco
13	El Abrazo	33	San José
14	El Conquistador	34	Santa Marta
15	El Conquistador, Maipú	35	Santa Rita
16	Esdras	36	Silva Carvallo
17	Gabriela	37	Tres Poniente
18	Gran Avenida	38	Volcán Llaima
19	Héctor Fuenzalida	39	Yungay
20	John Kennedy	40	Zona Sur

Fuente: Elaboración propia.

En los casos en que se disponía de nodos con más de un sumidero, se conectó sólo un sumidero al nodo y se le asignó una curva agregada que representara el flujo de todos los sumideros en conjunto. Lo mismo se consideró para el caso de sumideros que se encontraban aguas arriba del primer punto de aporte a cada colector.

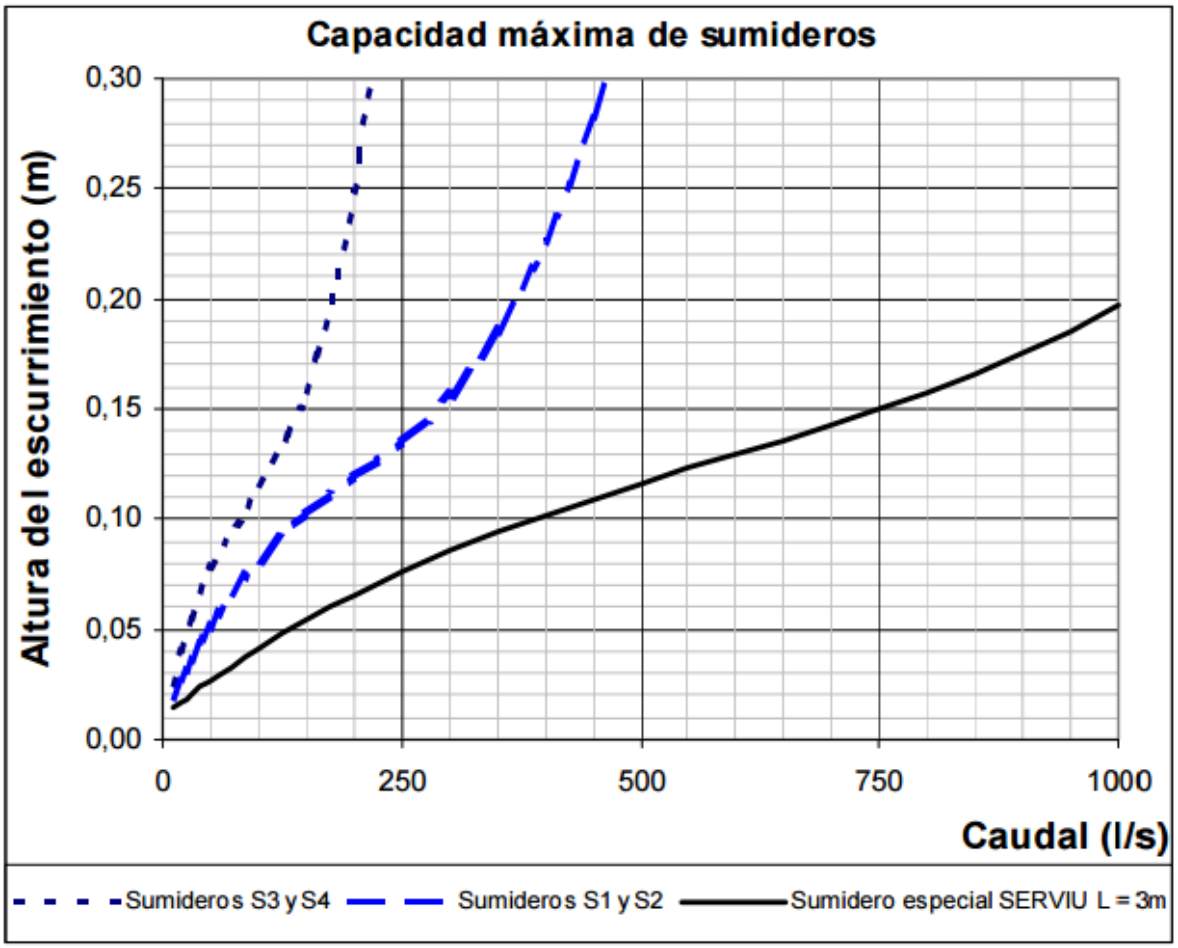
Los sumideros fueron simulados mediante conductos tipo outlets, a los que se les restringió el flujo sólo a una dirección mediante una compuerta. Las descargas desde el colector a la calle se representaron mediante conductos.

Respecto a las condiciones simuladas se consideraron rugosidades de 0,015 para el caso de hormigón con mantención y de 0,017 en el caso de una mala mantención.

Respecto de las secciones de los conductos, se agregó embancamiento en los conductos que se identificaron como embancados para efectos de la verificación del modelo. El diagnóstico del modelo consideró condición óptima, sin embancamiento.

En el caso de los pasos bajo nivel, se incorporó una conexión a una salida que restringe el flujo, de manera de emular una salida mediante bombeo.

FIGURA 6.2.3.3-1
CAPACIDAD MÁXIMA DE SUMIDEROS TIPO SERVIU



Fuente: Guía de Diseño y Especificaciones de Elementos Urbanos de Infraestructura de Aguas Lluvias" (MINVU, 2005)

6.2.3.4. Canales

En la simulación del canal Lo Espejo se incluyeron los nodos en los que se identificó una descarga al canal. Este canal fue modelado en SWMM sólo para efectos de cuantificar caudales máximos que recibe, para ello se consideraron secciones rectangulares de 5mx3m (VxH). El diagnóstico del estado actual del canal Lo Espejo se detalla en el Acápite 7.5.

Para el caso del canal Santa Marta, se incorporaron secciones trapeciales construidas a partir de las secciones topográficas modeladas en Hec-Ras.

Para el caso de otros canales identificados como vías de escurrimiento, se asignaron secciones regulares a partir de la información recopilada.

6.2.3.5. Nomenclatura de Conductos

La nomenclatura adoptada para los conductos se incluye en el Cuadro 6.2.3.5-1.

CUADRO 6.2.3.5-1
NOMENCLATURA ADOPTADA PARA CONDUCTOS

Nomenclatura	Definición
CLL(Num_calle)_(num_conducto)	Conducto calle
CLL(Num_calle)a_(num_conducto)	Conducto calle doble vía
CO(Num_colector)_(num_conducto)	Conducto colector
CA(Num_canal)_(num_conducto)	Conducto canal
SU(Num_colector)_(num_nodo)	Conducto sumidero de calle a colector
DI(Num_colector)_(num_nodo)	Conducto descarga de colector a calle
DCO(Num_colector)_CA(num_canal)	Conducto descarga de colector a canal
DCLL(Num_calle)_CA(num_canal)	Conducto descarga de calle a canal
V(Num_calle)_(num_nodo)	Conducto conexión calles doble vía
PBN_(nombre calle)	Conducto paso bajo nivel

Fuente: Elaboración propia.

6.2.4. Nodos

Los nodos representan aquellos puntos en los que se modela un aporte de área y cambios en los elementos conductores como ángulo, sección, pendiente o alguna singularidad de importancia como por ejemplo ubicación de sumideros y puntos de descarga desde colectores hacia calles.

También existen nodos de descarga (outfalls), que corresponden a salidas del sistema que descargan a receptores finales (Río Mapocho, Río Maipo) o a vías de escurrimiento que conducen el agua hacia fuera del área de estudio (camino a Melipilla, camino a Lonquén).

La nomenclatura adoptada para los nodos se incluye en el Cuadro 6.2.4-1.

CUADRO 6.2.4-1
NOMENCLATURA ADOPTADA PARA NODOS

Nomenclatura	Definición
NCLL(Num_calle)_(num_nodo)	Nodo calle
NCA(Num_canal)_(num_nodo)	Nodo canal
NCO(Num_colector)_(num_nodo)	Nodo colector
OS(Num_área)	Descarga con Salida del sistema desde área tributaria
OCLL(Num_calle)	Descarga con Salida del sistema desde calle
OCA(Num_canal)	Descarga con Salida del sistema desde canal
OCO(Num_colector)	Descarga con Salida del sistema desde colector

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso en que algún nodo represente un aporte de área se agregó una letra “s” al final del nombre y si representa un punto de inundación se agregó la letra “i”.

6.2.5. Opciones Generales para la Modelación

Las opciones generales adoptadas para el modelo son las siguientes:

Procesos	Precipitación / Escorrentía
Modelo de infiltración	Curva Número
Modelo de flujo	Onda dinámica (Hazen – Williams)
Intervalo cálculo	0,5 s

6.3. MALLA DE MODELACIÓN

El modelo está constituido por 839 subáreas tributarias, 2.477 nodos, 44 salidas, 3.197 conductos, 68 vertederos, y 307 descargas entre nodos. Estos elementos fueron utilizados para representar las características de las distintas calles, colectores, canales y sus respectivas singularidades identificadas durante el desarrollo del estudio.

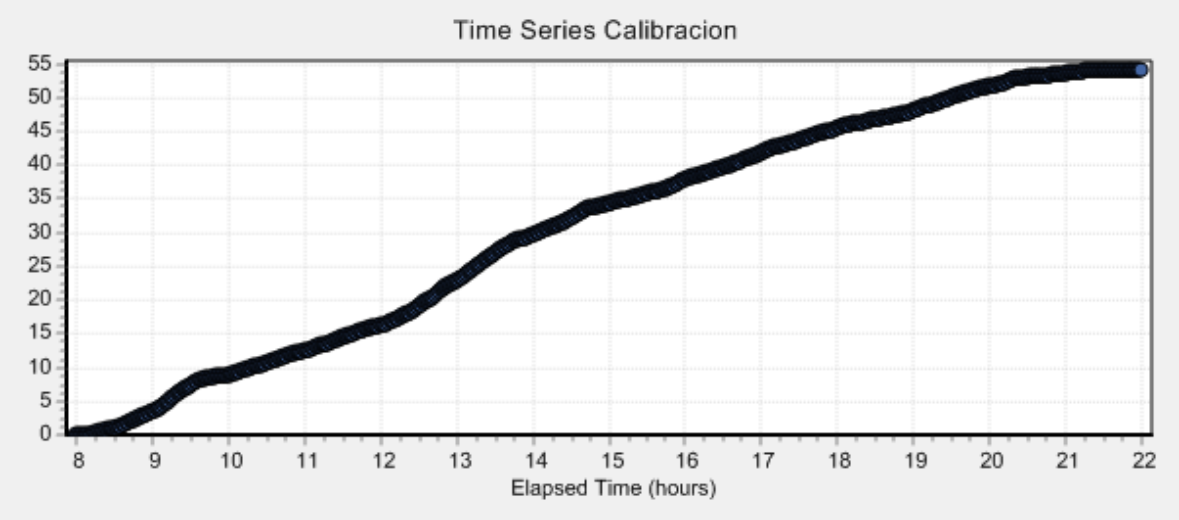
La malla de modelación y archivos SWMM se presenta en el Anexo 6-3. En los Planos SSP-SDMM-001 al SSP-SDMM-007 se presenta la Definición de áreas aportantes y parámetros, vías de escurrimiento (Links) y Malla de Modelación (Nodos), donde se identificaron los elementos anteriormente señalados, áreas aportantes, links y nodos.

6.4. CALIBRACIÓN DEL MODELO

6.4.1. Lluvia de Calibración

Se utilizó la información del evento ocurrido entre el 06 y el 07 de agosto del año 2015, fecha en la que se visitó la zona de estudio. Se utilizaron los registros de la estación San Pablo de la Dirección Meteorológica de Chile, con un intervalo de 1 min entre cada dato. La simulación se realizó para 48 h, considerando un evento de 13 h de duración y una lámina total caída de 54 mm. Se verificó que la precipitación total caída en la estación Terrazas DGA fuese coherente con los valores utilizados. Los datos fueron ingresados al modelo en forma de precipitación acumulada según se muestra en la Figura 6.4.1-1.

FIGURA 6.4.1-1
LLUVIA DE CALIBRACIÓN (07-08-2015)



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

6.4.2. Condiciones de Borde

Las condiciones de borde consideradas para la verificación del modelo corresponden a:

- Descarga libre del canal Santa Marta al río Mapocho, según verificación realizada, este canal no se ve influenciado por los niveles del río Mapocho para los períodos de retorno en que se trabajó.

- Caudal base: Los canales incorporados al modelo no disponen de caudal base debido a que no operan en períodos invernales.

- Aportes externos al área de estudio. No se incorporaron aportes externos debido a que el diseño de obras interceptoras existentes aguas arriba de la zona de estudio (Interceptor Puente Alto) se realizó para eventos mayores que el utilizado para la verificación del modelo.

6.4.3. Puntos Identificados y Correspondencia en el Modelo

En el modelo se incluyeron 133 puntos identificados con problemas de drenaje en etapas anteriores. Se incluyó en la nomenclatura una letra “i” para nombrar estos nodos.

En el Anexo 6-4 se incluye un listado de los puntos críticos con el código utilizado en el modelo y la información acerca de las calles en que se producen dichas inundaciones.

6.4.4. Resultados

La simulación de la lluvia de calibración entregó el balance de calibración mostrado en el Cuadro 6.4.4-1.

CUADRO 6.4.4-1
BALANCE DE CALIBRACIÓN

Balance hidrológico	Volumen (10^3 m^3)	Lámina de agua (mm)
Precipitación Total	935,2	54
Pérdida por Infiltración	469,981	27,137
Escorrentía	381,631	22,036
Almacenamiento final	83,601	4,827
Error de continuidad (%)	-0,001	

Balance de flujo	Volumen (10^3 m^3)
Entradas	3.816,3
Salidas	3.568,1
Almacenamiento inicial	0,029
Almacenamiento final	145,054
Error de continuidad (%)	0,23

Fuente: Modelación SWMM

Áreas: A partir de los parámetros ingresados el programa calculó un coeficiente de escorrentía, cuya distribución espacial se presenta en la Figura 6.4.4-1.

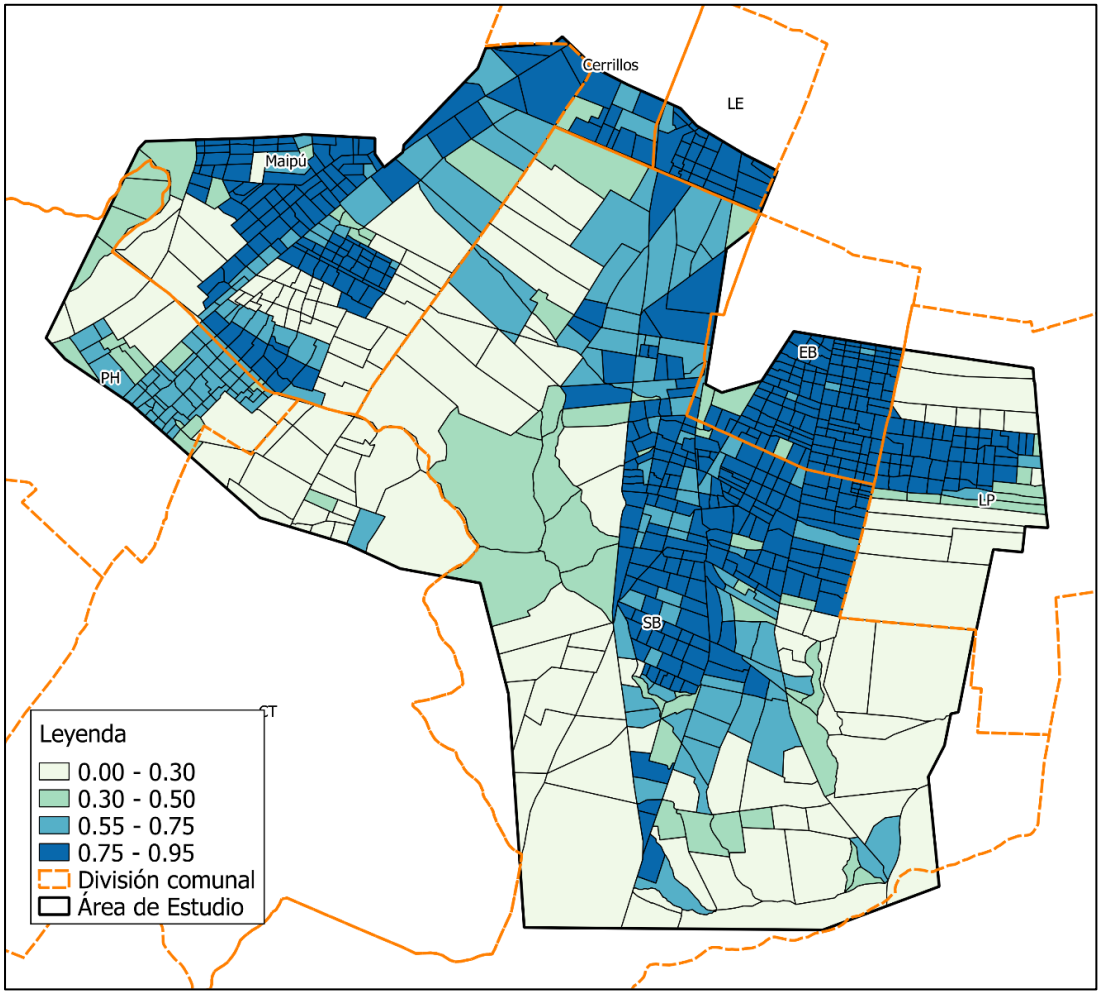
A partir de esta imagen es posible distinguir que las áreas con mayores coeficientes de escorrentía se ubican en las comunas de San Bernardo, La Pintana, El Bosque, Maipú y las zonas industriales ubicadas al norte del área de estudio.

Puntos Críticos: Se comparó los resultados obtenidos mediante modelación con la información recopilada en la visita a Terreno del día 06 de agosto de 2015, sintetizada en el álbum fotográfico que se incluye en el Anexo 6-5

Respuesta de Colectores: Para el evento de calibración se constata que algunos colectores entran en presión. En el Cuadro 6.4.4-2 se indica el porcentaje de cada colector que entra en presión respecto de su longitud.

Respuesta de Canales: En el caso del canal Santa Marta la simulación arroja como resultado que la superficie llega al borde aguas abajo de la descarga del canal Lo Espejo, lo que efectivamente fue observado durante la visita a terreno.

FIGURA 6.4.4-1
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA



CUADRO 6.4.4-2
COLECTORES EN PRESIÓN PARA LLUVIA DE CALIBRACIÓN

Número colector	% en presión	Número colector	% en presión
CO01	100	CO21	35
CO02	2	CO22	74
CO03	94	CO23	5
CO04	100	CO24	52
CO05	0	CO25	24
CO06	0	CO26	100
CO07	100	CO27	73
CO08	75	CO28	100
CO09	68	CO29	0
CO10	100	CO30	1
CO11	100	CO31	2
CO12	17	CO32	100
CO13	34	CO33	100
CO14	95	CO34	0
CO15	46	CO35	100
CO16	100	CO36	77
CO17	0	CO37	86
CO18	91	CO38	100
CO19	27	CO39	56
CO20	0	CO40	99

Fuente: Modelación SWMM

6.4.5. Conclusión

Se obtienen resultados coherentes con lo observado durante las visitas a terreno en el área de estudio durante los días de terreno.

El canal Santa Marta escurre a plena capacidad y gran parte de los colectores del sistema entraron en presión.

Respecto a los puntos críticos identificados previamente, fue posible comprobar que el modelo generó alturas de escurrimiento superiores a 30 cm en los links asociados.

6.5. DIAGNÓSTICO SITUACIÓN SIN PROYECTO USO ACTUAL Y FUTURO SUELO

6.5.1. Criterios de Diseño

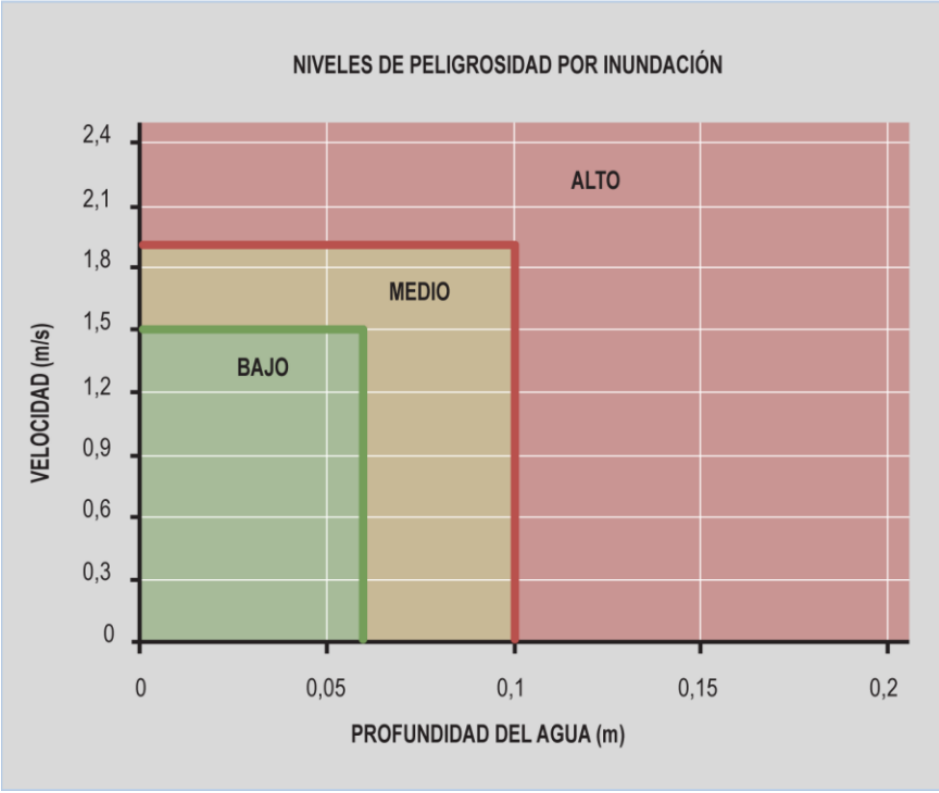
Los criterios utilizados para el diseño de redes se refieren a los niveles de peligrosidad por inundación.

El uso de las calles para el drenaje de aguas lluvias puede ser muy peligroso para las actividades urbanas y debiera evitarse o limitarse a valores reducidos de alturas de agua y velocidad.

En el “Manual de Drenaje Urbano” (DOH-MOP, 2013) se discuten criterios tanto de alturas como de velocidades de escurrimiento, mencionando el trabajo realizado en la Universidad Politécnica de Cataluña, en que se estudió experimentalmente la estabilidad de un peatón en una calle inundada (Russo et al., 2011). Se ha comprobado que para profundidades del flujo entre 9 y 16 cm, con velocidades por encima de 1,9 m/s, generan inestabilidad en sujetos con un peso entre 50 y 60 kg. Por esa razón, en Barcelona se emplea el criterio de velocidad máxima de 1,9 m/s y como límite para profundidad máxima se emplea la altura de 10 cm que corresponde a la altura típica de la solera empleada en esa ciudad, como límites inferiores para riesgo alto.

Según el mismo estudio los umbrales para definir el riesgo moderado son velocidad de 1,5 m/s y profundidad de 0,06 m, lo que se traduce para las típicas calles de Barcelona en un ancho de inundación de un carril en el caso de lluvia extrema, como criterio de servicio. La Figura 6.5.1-1 presenta un resumen para los criterios de peligrosidad adoptados en Barcelona de acuerdo al estudio mencionado de la UPC.

FIGURA 6.5.1-1
NIVELES DE PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN



Fuente: “Manual de Drenaje Urbano”, DOH-MOP, 2013, tomado de Russo et al., 2011.

Estos valores fueron considerados para evaluar la peligrosidad en las calles a partir de los resultados del diagnóstico.

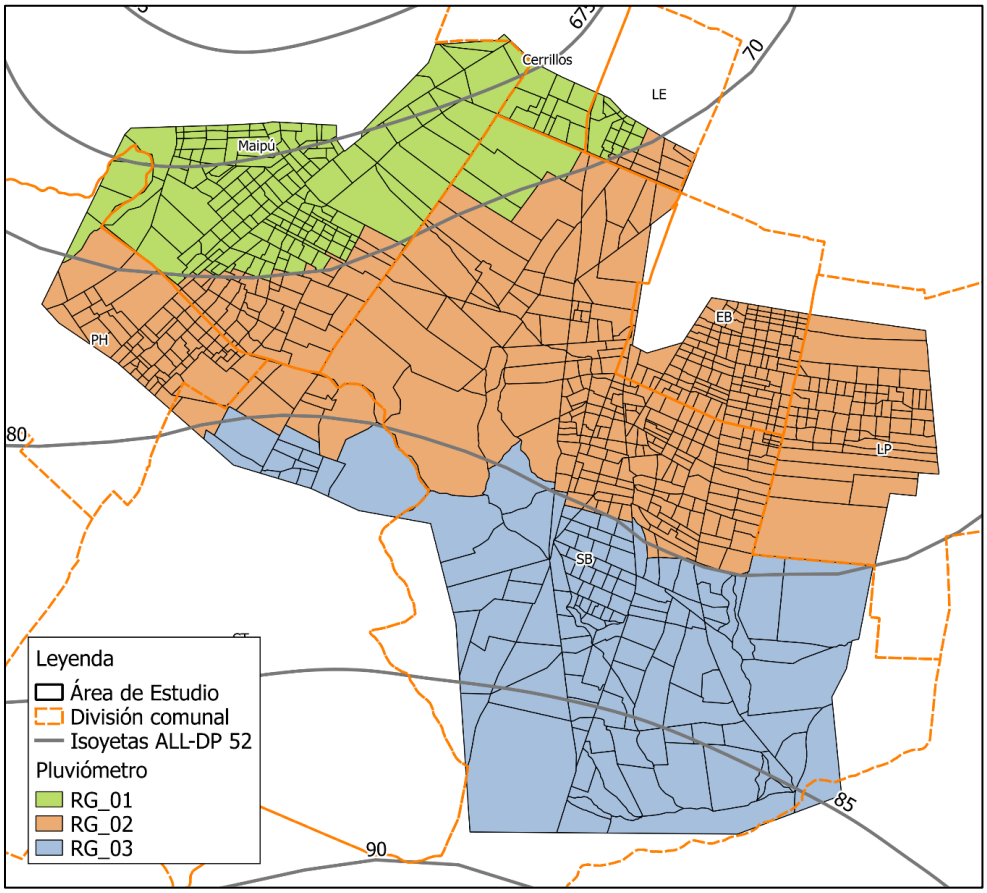
Como criterio de funcionamiento se considera que los colectores fueron diseñados para un período de retorno de 2 años, con su máxima capacidad de 0,9 (H/D).

6.5.2. Lluvias de Diseño

Se utilizaron las lluvias de diseño definidas en los estudios básicos, distribuyendo espacialmente la precipitación en base a las isoyetas de precipitación máxima en 24 horas definidas anteriormente.

A cada área tributaria se le asignó un pluviómetro dependiendo de la ubicación respecto a las líneas isoyetas definidas. A la zona de más al norte se le asignó un pluviómetro RG_01, a la del medio se le asignó el pluviómetro RG_02 y a la zona de más al sur se le asignó el pluviómetro RG_03, según se muestra en la Figura 6.5.2-1.

FIGURA 6.5.2-1
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PRECIPITACIONES DE DISEÑO



Fuente: Elaboración propia.

A cada pluviómetro se le ingresaron series de lluvia para distintos períodos de retorno y distintas duraciones según se indica en el Cuadro 6.5.2-1, en el que el código RG se refiere al pluviómetro, T al período de retorno en años y D a la duración de la lluvia en horas. Se consideran por tanto 24 escenarios, que representan las distintas combinaciones para los seis periodos de retorno y las cuatro duraciones definidas.

CUADRO 6.5.2-1
LLUVIAS ASIGNADAS A PLUVIÓMETROS

RG_01	RG_02	RG_03
RG01_T2_D1	RG02_T2_D1	RG03_T2_D1
RG01_T2_D6	RG02_T2_D6	RG03_T2_D6
RG01_T2_D12	RG02_T2_D12	RG03_T2_D12
RG01_T2_D24	RG02_T2_D24	RG03_T2_D24
RG01_T5_D1	RG02_T5_D1	RG03_T5_D1
RG01_T5_D6	RG02_T5_D6	RG03_T5_D6
RG01_T5_D12	RG02_T5_D12	RG03_T5_D12
RG01_T5_D24	RG02_T5_D24	RG03_T5_D24
RG01_T10_D1	RG02_T10_D1	RG03_T10_D1
RG01_T10_D6	RG02_T10_D6	RG03_T10_D6
RG01_T10_D12	RG02_T10_D12	RG03_T10_D12
RG01_T10_D24	RG02_T10_D24	RG03_T10_D24
RG01_T25_D1	RG02_T25_D1	RG03_T25_D1
RG01_T25_D6	RG02_T25_D6	RG03_T25_D6
RG01_T25_D12	RG02_T25_D12	RG03_T25_D12
RG01_T25_D24	RG02_T25_D24	RG03_T25_D24
RG01_T50_D1	RG02_T50_D1	RG03_T50_D1
RG01_T50_D6	RG02_T50_D6	RG03_T50_D6
RG01_T50_D12	RG02_T50_D12	RG03_T50_D12
RG01_T50_D24	RG02_T50_D24	RG03_T50_D24
RG01_T100_D1	RG02_T100_D1	RG03_T100_D1
RG01_T100_D6	RG02_T100_D6	RG03_T100_D6
RG01_T100_D12	RG02_T100_D12	RG03_T100_D12
RG01_T100_D24	RG02_T100_D24	RG03_T100_D24

Fuente: Elaboración propia.

6.5.3. Uso de Suelo

El diagnóstico sin proyecto se realizó para la situación actual y para la situación futura, las cuales consideran usos de suelo actual y futuro, según los parámetros definidos en el estudio de uso de suelo. El detalle de los parámetros utilizados para cada área se encuentra en el Anexo 6-6.

6.5.4. Situación Base

Para realizar el diagnóstico de la situación base se consideró un estado optimizado de la red de drenaje, lo que significa que los colectores y obras asociadas se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento. Además, de acuerdo a lo solicitado

por la inspección fiscal, la situación base consideró que no se utiliza como vía de drenaje el canal Lo Espejo y por lo tanto las descargas hacia él constituyen puntos de acumulación en los casos en que no se disponga de una salida alternativa.

6.5.5. Condiciones de Borde

Las condiciones de borde consideradas para el diagnóstico del sistema se indican a continuación:

- Descarga libre del canal Santa Marta al río Mapocho: Según verificación realizada, este canal no se ve influenciado por los niveles del río Mapocho para los períodos de retorno considerados.

- Caudal base: Los canales incorporados al modelo no disponen de caudal base, debido a que no operan en períodos invernales.

- Aportes externos al área de estudio: No se incorporaron aportes externos ni para situación actual como futura, debido a que se comparó la respuesta del sistema funcionando para un uso actual y futuro del suelo.

6.5.6. Duración de Simulación

Considerando la duración de la lluvia para los distintos escenarios se definió una duración de simulación acorde a cada evento que permitiese la generación del total de escorrentía en cada simulación. Los valores se incluyen en el Cuadro 6.5.6-1.

CUADRO 6.5.6-1
TIEMPOS DE SIMULACIÓN

Duración de la Lluvia (h)	Tiempo de Simulación (h)
1 hora	10
6	18
12	36
24	72

Fuente: Elaboración propia.

6.5.7. Resultados

6.5.7.1. Aspectos Generales

Se describen a continuación los principales resultados obtenidos tanto a nivel general del modelo como en forma particular de algunas vías de escurrimiento y puntos críticos identificados.

6.5.7.2. Puntos de Inundación

Las simulaciones realizadas para los distintos escenarios estregaron como resultado alturas y velocidades en vías de escurrimiento y profundidades en puntos de

inundación, así como un nivel aproximado de anegamiento. En el Anexo 6-7 se presentan los resultados de niveles de agua en puntos de inundación descritos en el acápite 6.4.3 para los eventos de duración 24 horas.

6.5.7.3. Diagnóstico Calles

En el Anexo 6-8 se presentan los caudales máximos y alturas máximas en vías de escurrimiento para T=2 años y duración 24 horas.

De la información incluida en el anexo se concluye que un 5% de los tramos de calle presenta baja peligrosidad, un 23% presenta peligrosidad media y un 72% de los tramos presenta una peligrosidad alta.

6.5.7.4. Diagnóstico Colectores

En Anexo 6-9 se incluye los resultados de colectores para T=2 años y D= 24 horas. En Anexo 6-10 se incluye los resultados para todas las duraciones simuladas, incluyendo velocidad máxima y la relación h/D, con lo que se pudo determinar aquellos que están funcionando en forma correcta.

En el Cuadro 6.5.7.4-1 se muestra los colectores que entran en presión para períodos de retorno hasta 10 años.

CUADRO 6.5.7.4-1
COLECTORES EN PRESIÓN DIAGNÓSTICO

Nombre Colector	% en presión			Nombre Colector	% en presión		
	T2 D24	T5 D24	T10 D24		T2 D24	T5 D24	T10 D24
Argentina	100,0	100,0	100,0	Colón 1	70,6	70,6	70,6
Camino del Inca	100,0	100,0	100,0	Ciudad Satélite 2	69,7	71,7	71,7
Ciudad Satélite 1	100,0	100,0	100,0	San José	67,2	67,2	67,2
Colón 2	100,0	100,0	100,0	Volcán Llaima	62,4	100,0	100,0
Los Morros	100,0	100,0	100,0	Lo Martínez	59,0	84,6	90,7
Mallorca	100,0	100,0	100,0	Gran Avenida	57,1	57,1	57,1
San Francisco	100,0	100,0	100,0	Silva Carvallo	31,1	34,2	67,6
Santa Rita	100,0	100,0	100,0	Los Bosquinos	23,7	100,0	100,0
Morro de Arica	96,7	96,7	96,7	Balmaceda	21,6	26,9	30,1
Esdras	93,6	100,0	100,0	Julio Barrenechea	9,6	9,6	9,6
Zona Sur	90,1	90,1	90,1	Lo Blanco	1,9	7,5	7,5
Yungay	88,3	94,5	94,5	Cautín	0,0	80,1	100,0
Calderón de La Barca	85,6	100,0	100,0	El Abrazo	0,0	22,7	26,7

CUADRO 6.5.7.4-1
COLECTORES EN PRESIÓN DIAGNÓSTICO

Nombre Colector	% en presión			Nombre Colector	% en presión		
	T2 D24	T5 D24	T10 D24		T2 D24	T5 D24	T10 D24
Cuatro Poniente	85,1	100,0	100,0	El Conquistador, Maipú	0,0	24,8	40,5
Bartolomé Díaz	84,0	85,8	85,8	Héctor Fuenzalida	0,0	48,2	65,5
Ruta 5 Sur	82,5	98,4	100,0	John Kennedy	0,0	61,9	100,0
Las Acacias	77,4	81,0	81,0	Punta de Horcón	0,0	71,1	88,1
El Conquistador	76,6	76,6	81,0	Santa Marta	0,0	0,9	26,5

Fuente: Elaboración propia.

6.5.8. Conclusiones Diagnóstico

Los resultados obtenidos muestran claramente que la infraestructura existente no tiene la capacidad suficiente para drenar las aguas lluvias de toda el área de estudio. Esto ocurre para todos los períodos de retorno. Las calles presentan niveles de peligrosidad importante y muchos de los colectores entran en presión. Se verificó que la respuesta del sistema para la situación futura es similar a la actual, generándose mayores alturas y caudales.

Las manchas de inundación resultantes se presentan en los planos SSP-MIPRX-001 a SSP-MIPRX-007 y SSP-MISF-001 a SSP-MISF-007, donde “X” corresponde al periodo de retorno 2, 10 y 100 años.

ÍNDICE

6. MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE 1

6.1. INTRODUCCIÓN 1

6.2. MODELACIÓN SWMM 1

6.2.1. Aspectos Generales 1

6.2.2. Áreas Tributarias 1

6.2.3. Conductos 1

6.2.3.1. Aspectos Generales 1
6.2.3.2. Calles 2
6.2.3.3. Colectores 2
6.2.3.4. Canales 4
6.2.3.5. Nomenclatura de Conductos 5

6.2.4. Nodos 5

6.2.5. Opciones Generales para la Modelación 6

6.3. MALLA DE MODELACIÓN 6

6.4. CALIBRACIÓN DEL MODELO 6

6.4.1. Lluvia de Calibración 6

6.4.2. Condiciones de Borde 7

6.4.3. Puntos Identificados y Correspondencia en el Modelo 7

6.4.4. Resultados 7

6.4.5. Conclusión 11

6.5. DIAGNÓSTICO SITUACIÓN SIN PROYECTO USO ACTUAL Y FUTURO SUELO 11

6.5.1. Criterios de Diseño 11

6.5.2. Lluvias de Diseño 13

6.5.3. Uso de Suelo 14

6.5.4. Situación Base 14

6.5.5. Condiciones de Borde 15

6.5.6. Duración de Simulación 15

6.5.7. Resultados 15

6.5.7.1. Aspectos Generales 15
6.5.7.2. Puntos de Inundación 15
6.5.7.3. Diagnóstico Calles 16
6.5.7.4. Diagnóstico Colectores 16

6.5.8. Conclusiones Diagnóstico 17

CUADROS

CUADRO 6.2.3.2-1 DESCRIPCIÓN DE CALLES TIPO 2
CUADRO 6.2.3.3-1 COLECTORES INCORPORADOS AL MODELO 3
CUADRO 6.2.3.5-1 NOMENCLATURA ADOPTADA PARA CONDUCTOS 5
CUADRO 6.2.4-1 NOMENCLATURA ADOPTADA PARA NODOS 5
CUADRO 6.4.4-1 BALANCE DE CALIBRACIÓN 8
CUADRO 6.4.4-2 COLECTORES EN PRESIÓN PARA LLUVIA DE CALIBRACIÓN....11
CUADRO 6.5.2-1 LLUVIAS ASIGNADAS A PLUVIÓMETROS....14
CUADRO 6.5.6-1 TIEMPOS DE SIMULACIÓN 15
CUADRO 6.5.7.4-1 COLECTORES EN PRESIÓN DIAGNÓSTICO 16

FIGURAS

FIGURA 6.2.3.3-1 CAPACIDAD MÁXIMA DE SUMIDEROS TIPO SERVIU....4
FIGURA 6.4.1-1 LLUVIA DE CALIBRACIÓN (07-08-2015) 7
FIGURA 6.4.4-1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA 9
FIGURA 6.5.1-1 NIVELES DE PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN....12
FIGURA 6.5.2-1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PRECIPITACIONES DE DISEÑO 13

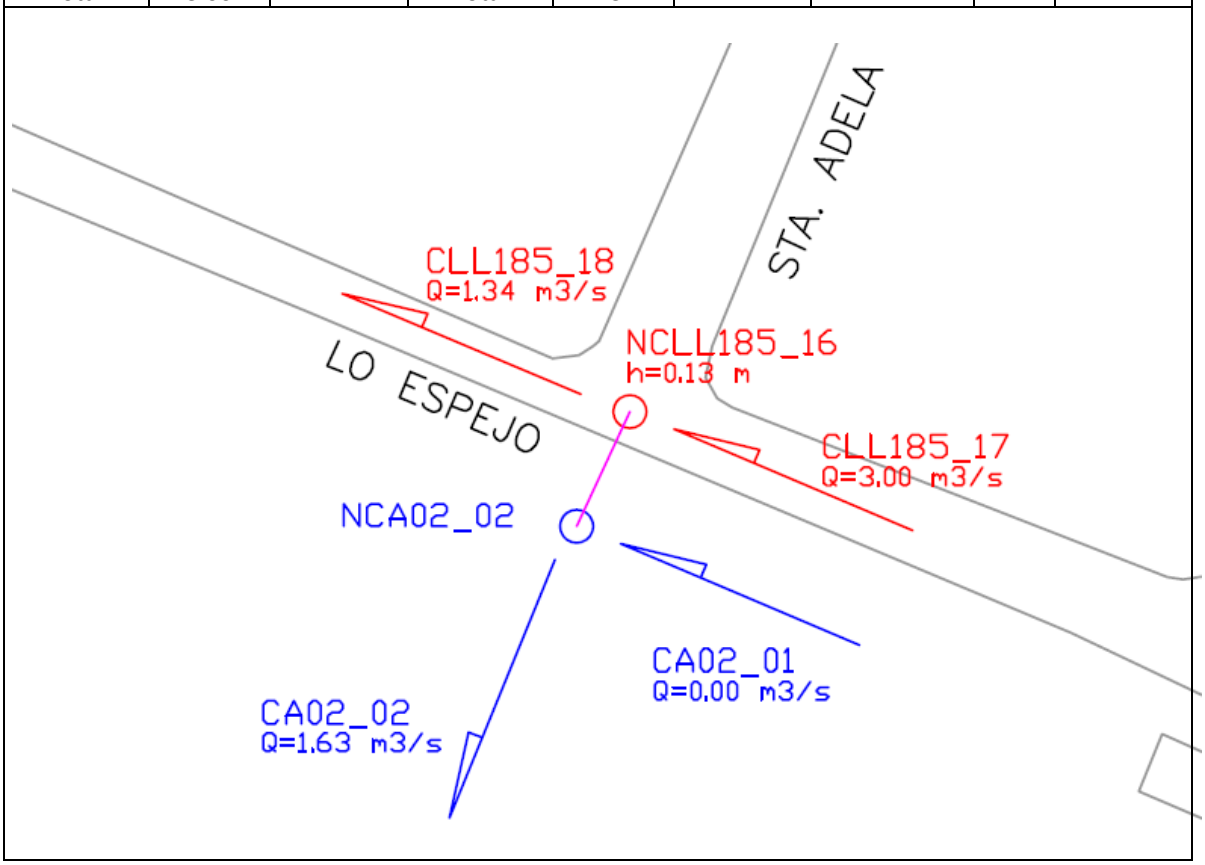
ANEXOS

ANEXO 6-1 LISTADO ÁREAS
ANEXO 6-2 LISTADO CALLES
ANEXO 6-3 MALLA DE MODELACIÓN Y ARCHIVOS SWMM
ANEXO 6-4 PUNTOS DE INUNDACIÓN
ANEXO 6-5 FOTOGRAFÍAS
ANEXO 6-6 PARÁMETROS UTILIZADOS PARA CADA ÁREA
ANEXO 6-7 NIVELES DE AGUA EN PUNTOS DE INUNDACIÓN
ANEXO 6-8 CAUDALES MÁXIMOS Y ALTURAS MÁXIMAS EN VÍAS DE ESCURRIMIENTO
ANEXO 6-9 CAPACIDADES COLECTORES
ANEXO 6-10 DIAGNOSTICO COLECTORES ACTUAL

Anexo 1.2: Modelación SWMM con Proyecto, Uso de Suelo Actual

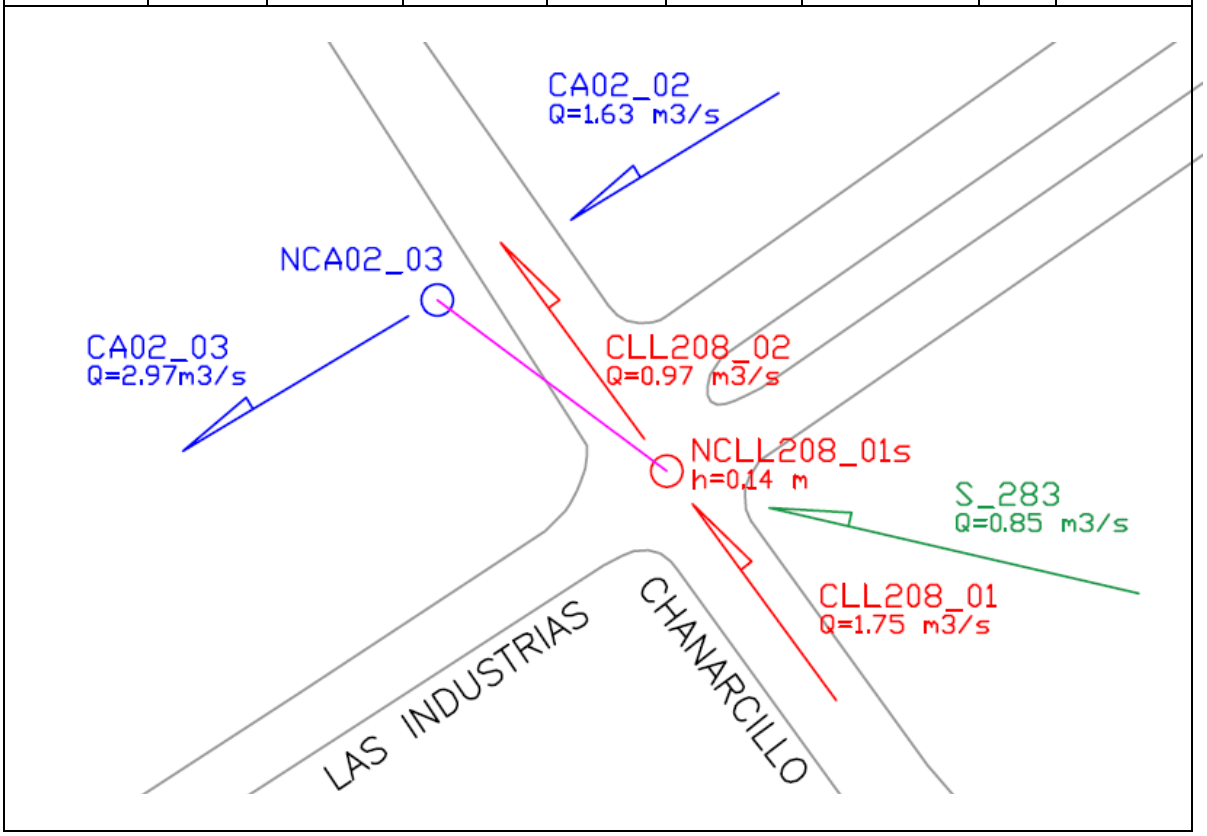
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Lo Espejo / Las Industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL185_17	3.00	13:29	CLL185_18	1.34	13:33	NCLL185_16	0.13	13:33
Total	3.00		Total	1.34				



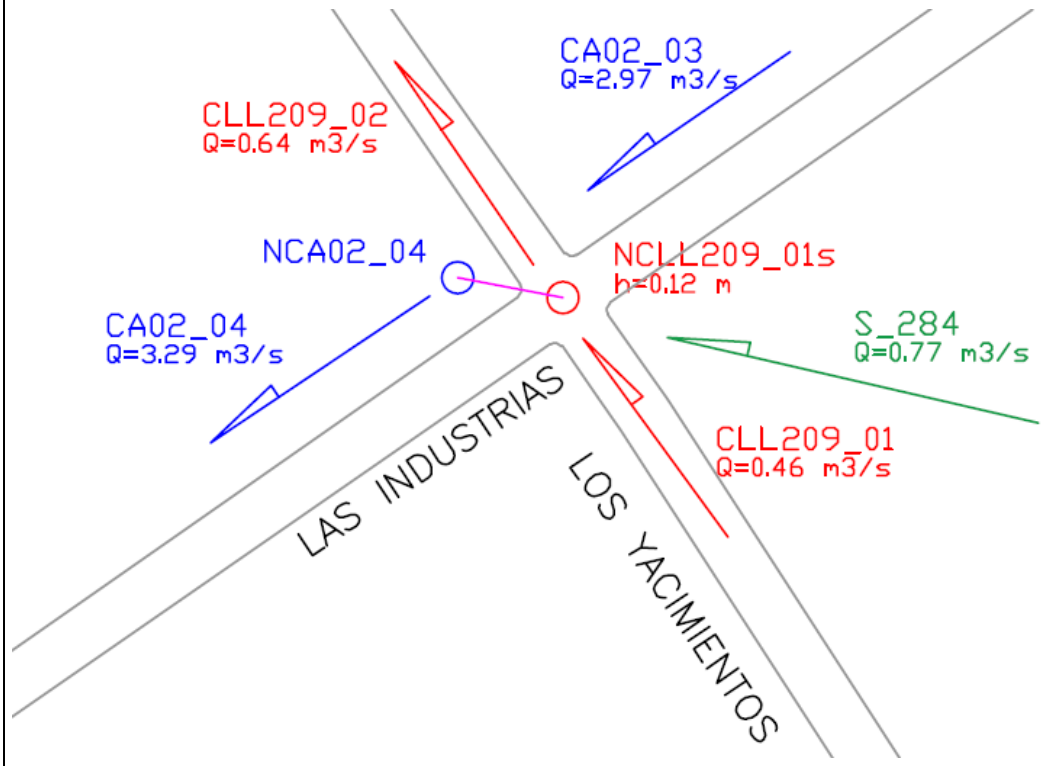
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Chañarcillo / Las Industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL208_01	1.75	13:48	CLL208_02	0.97	13:42	NCLL208_01s	0.14	13:42
S_283	0.85							
Total	2.60		Total	0.97				



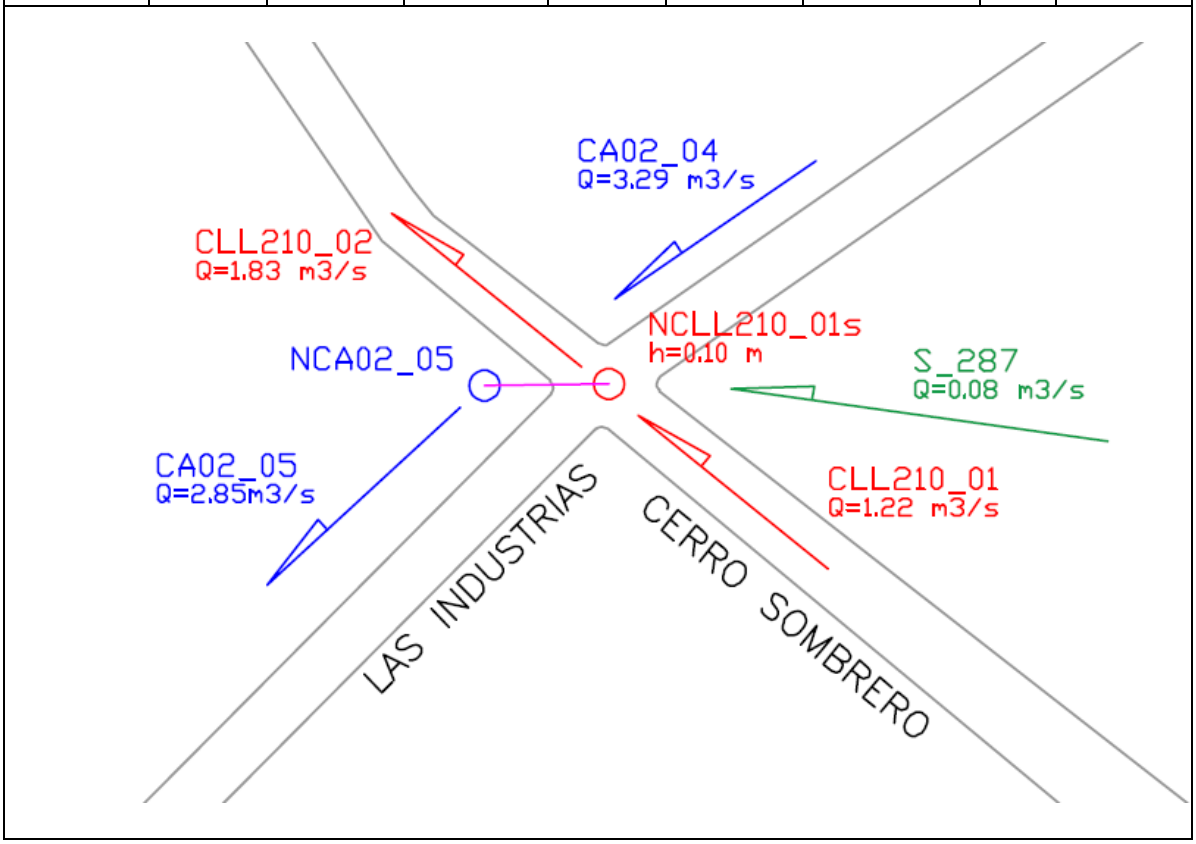
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Los Yacimientos / Las Industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL209_01	0.46	13:54	CLL209_02	0.64	13:34	NCLL209_01s	0.12	13:34
S_284	0.77							
Total	1.23		Total	0.64				



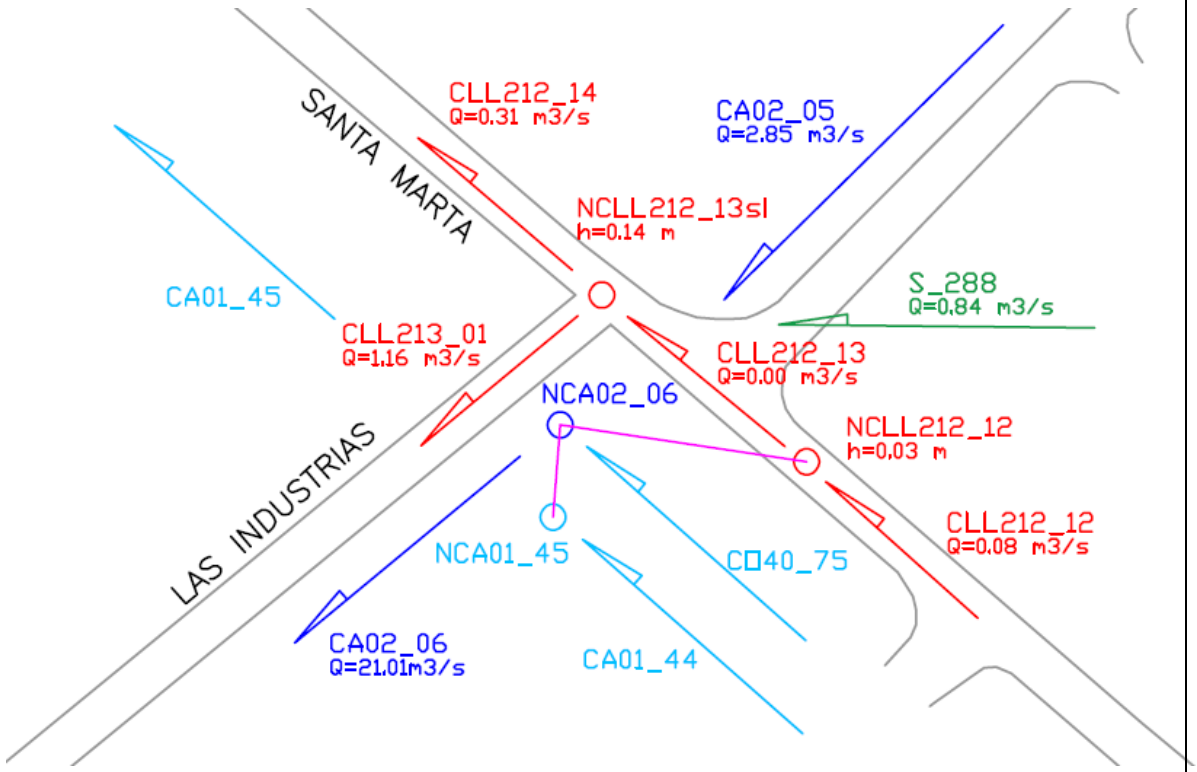
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Cerro Sombrero / Las Industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL210_01	1.22	13:30	CLL210_02	1.83	14:13	NCLL210_01s	0.10	14:13
S_287	0.08							
Total	1.30		Total	1.83				



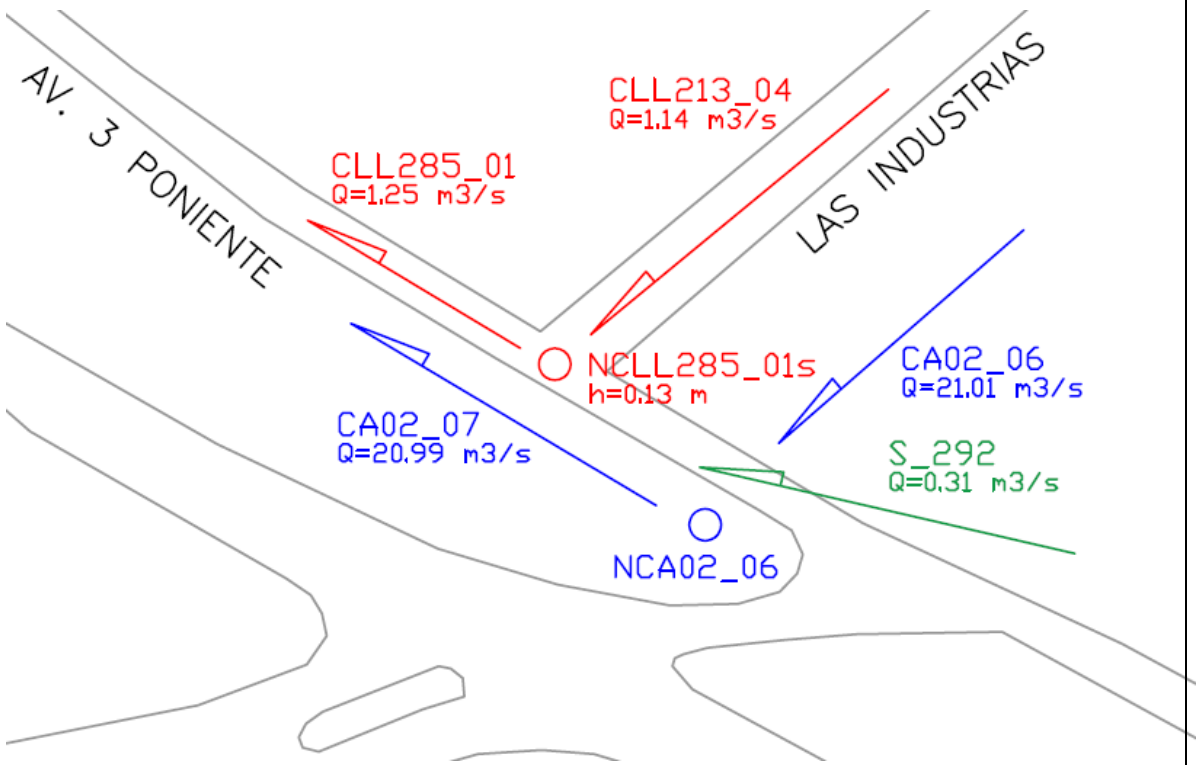
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Santa Marta / Las Industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL212_12	0.08	15:03	CLL212_14	0.31	12:19	NCLL212_13si	0.14	12:19
			CLL213_01	1.16	12:19	NCLL212_13si	0.14	12:19
CO40_74	7.77	16:21						
CA01_44	28.11	14:21	CA01_45	17.55	14:21			
S_288	0.84							
Total	36.80		Total	19.02				



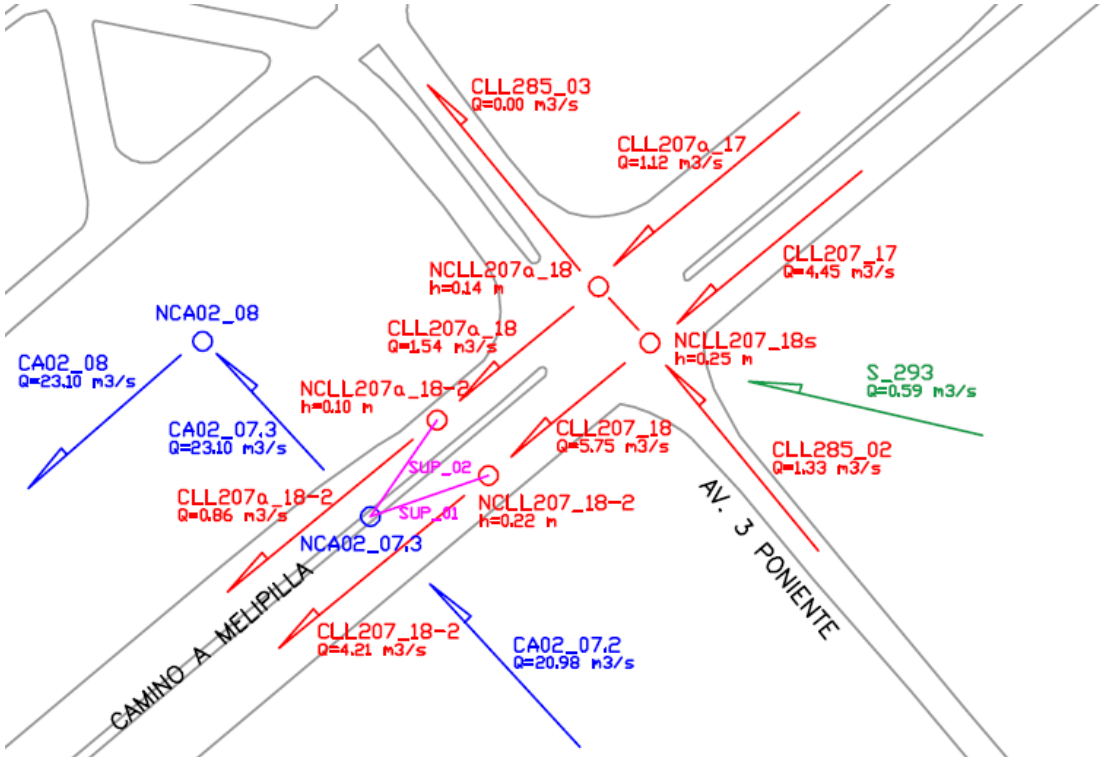
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Las Industrias / Av. 3 Poniente								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL213_04	1.14	12:34	CLL285_01	1.25	12:46	NCLL285_01s	0.13	12:46
S_292	0.31							
Total	1.45		Total	1.25				



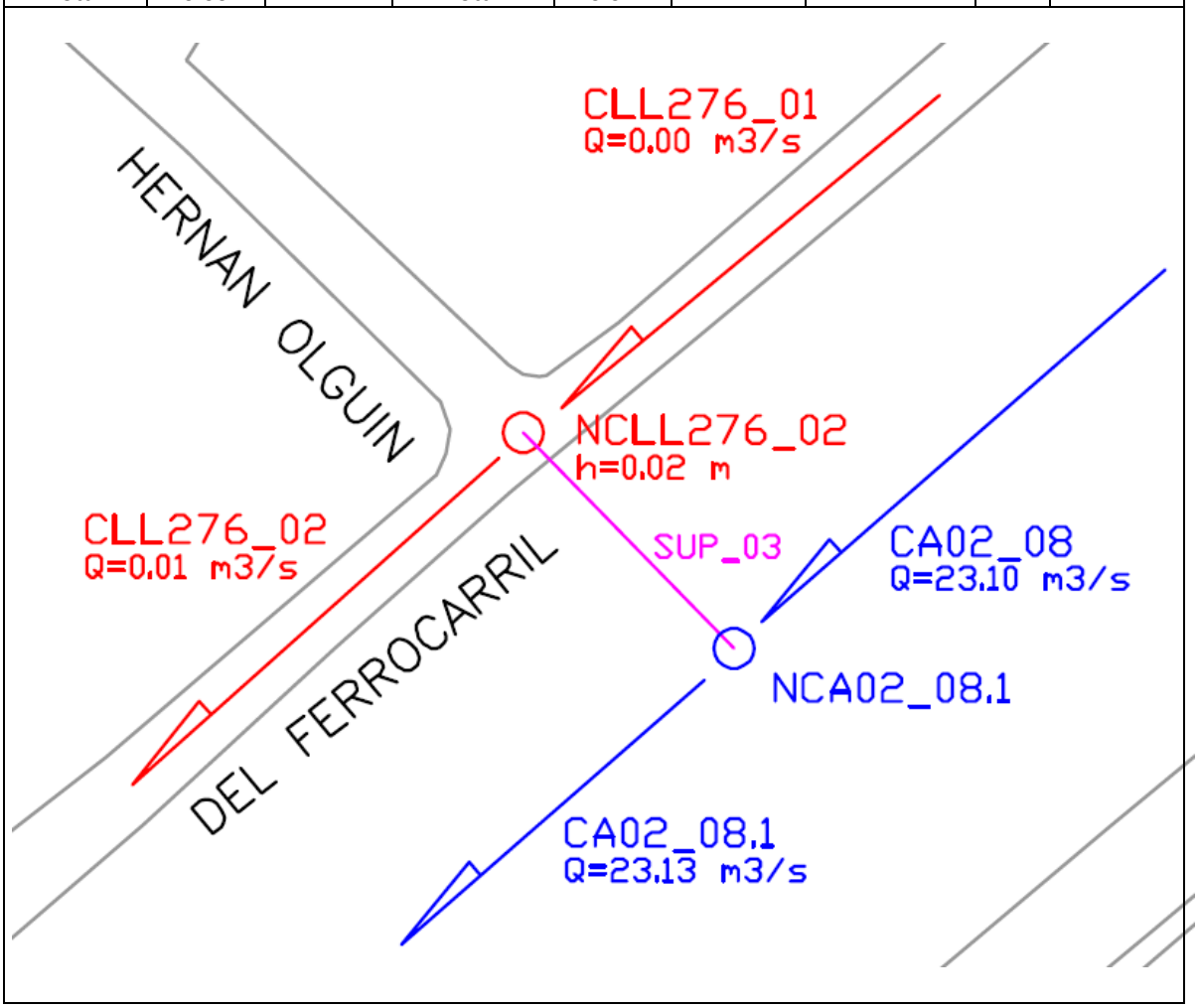
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Camino a Melipilla / Av. 3 Poniente								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL207a_17	1.12	13:27	CLL207a_18	1.54	13:32	NCLL207a_18	0.14	13:32
CLL207a_18	1.54	13:32	CLL207a_18-2	0.86	13:33	NCLL207a_18-2	0.10	13:33
CLL207_17	4.45	13:53	CLL207_18	5.75	13:44	NCLL207_18s	0.25	13:44
CLL207_18	5.75	13:44	CLL207_18-2	4.21	13:45	NCLL207_18-2	0.22	13:45
CLL285_02	1.33	12:48	CLL285_03	0.00	0:00	NCLL207_18s	0.25	13:44
S_293	0.59							
Total	14.78		Total	12.35				



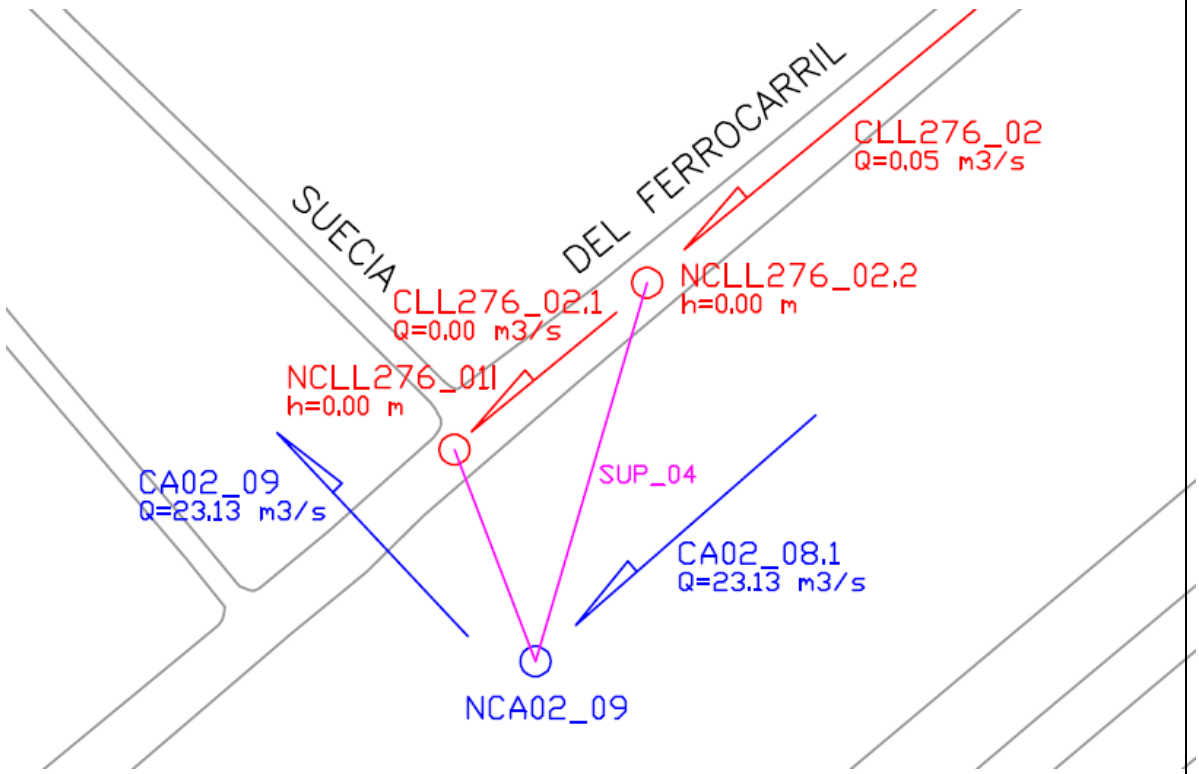
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Del Ferrocarril / Hernán Olguín								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL276_01	0.00	12:18	CLL276_02	0.01	12:22	NCLL276_02	0.02	12:21
Total	0.00		Total	0.01				



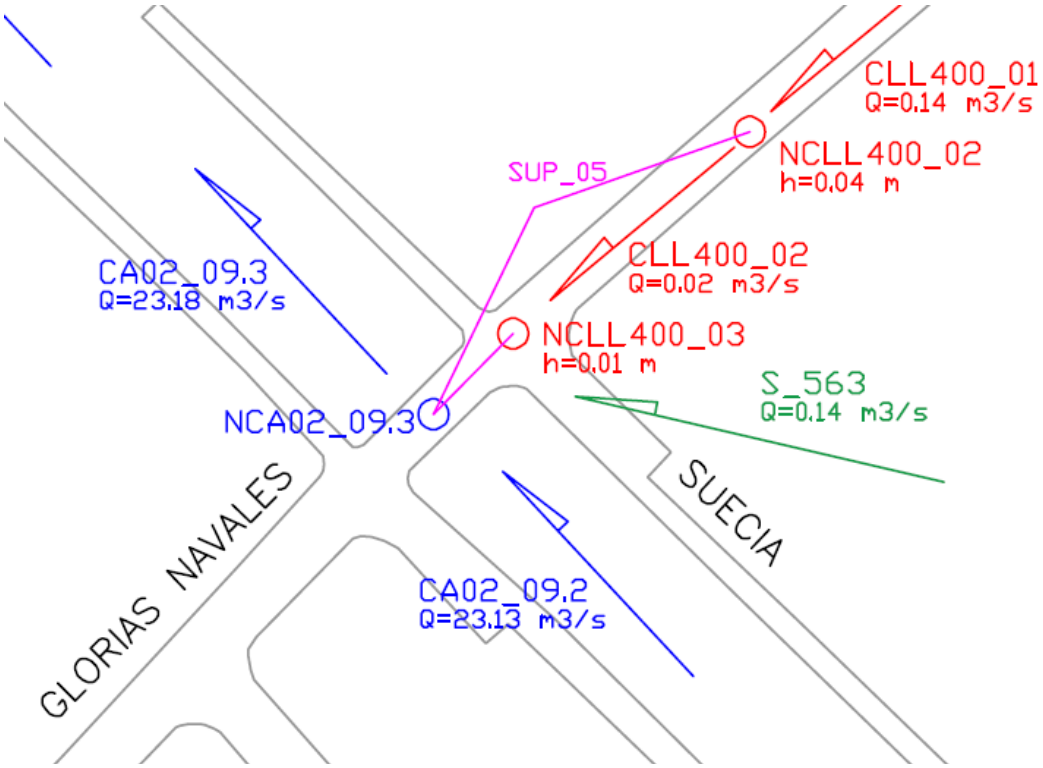
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Del Ferrocarril / Suecia								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL276_02	0.005	12:22	CLL276_02.1	0.000	12:32	NCLL276_02.2	0.00	12:32
CLL276_02.1	0.000	12:32				NCLL276_01i	0.00	12:32
Total	0.01		Total	0.00				



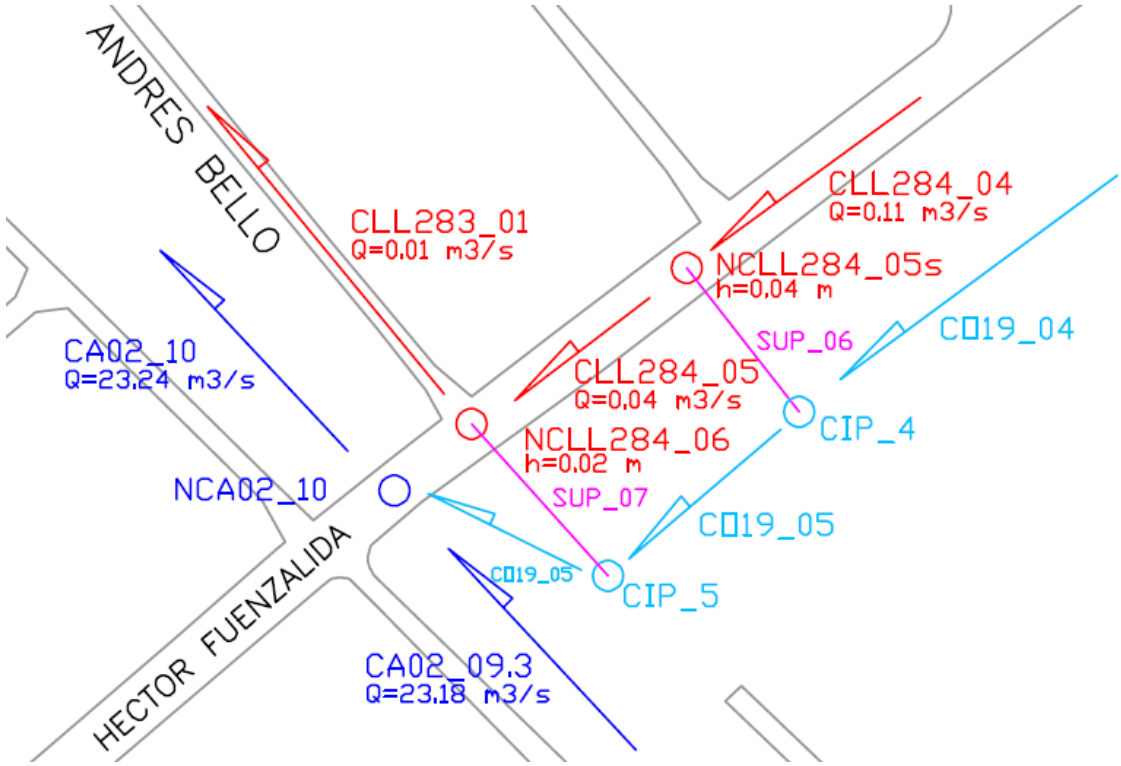
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Glorias Navales / Suecia								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL400_01	0.14	12:16	CLL400_02	0.015	12:17	NCLL400_02	0.04	12:17
CLL400_02	0.02	12:17				NCLL400_03	0.01	12:17
S_563	0.14							
Total	0.29		Total	0.02				



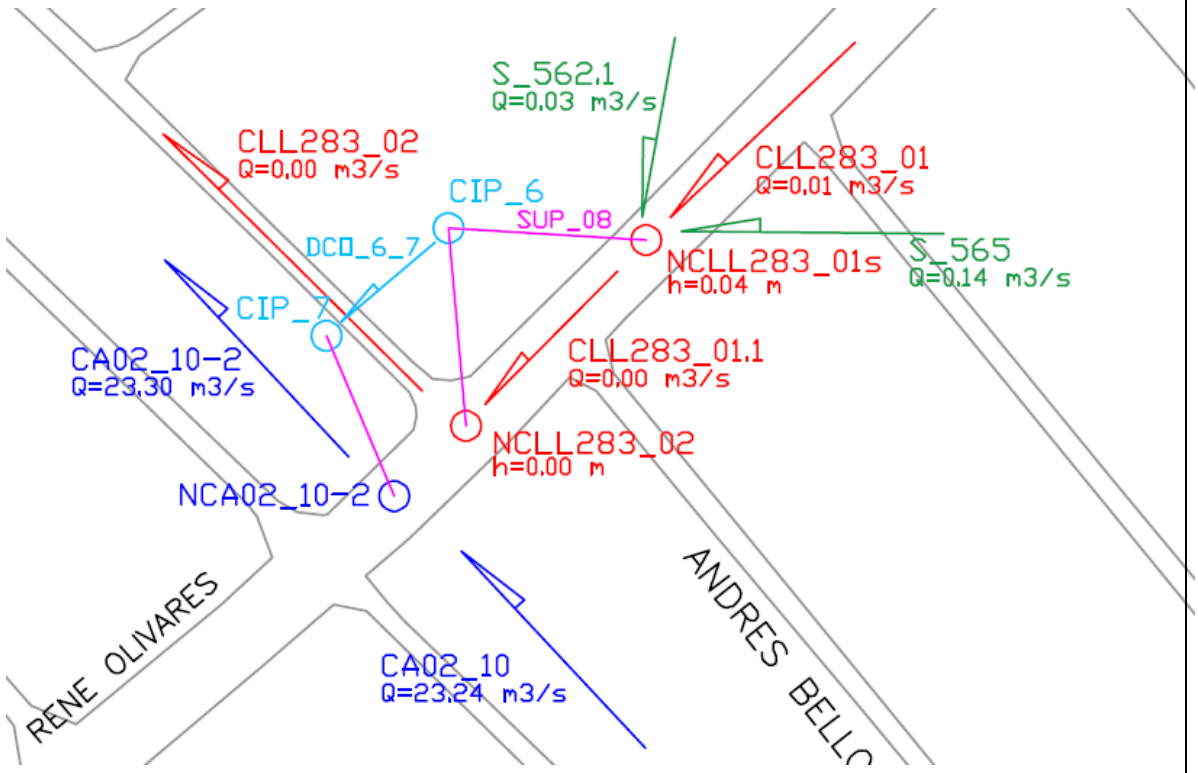
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Héctor Fuenzalida / Andrés Bello								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL284_04	0.11	12:19	CLL284_05	0.04	12:22	NCLL284_05s	0.04	12:21
CLL284_05	0.04	12:22	CLL283_01	0.01	12:25	NCLL284_06	0.02	12:25
CO19_06	0.14	12:24						
Total	0.28		Total	0.05				



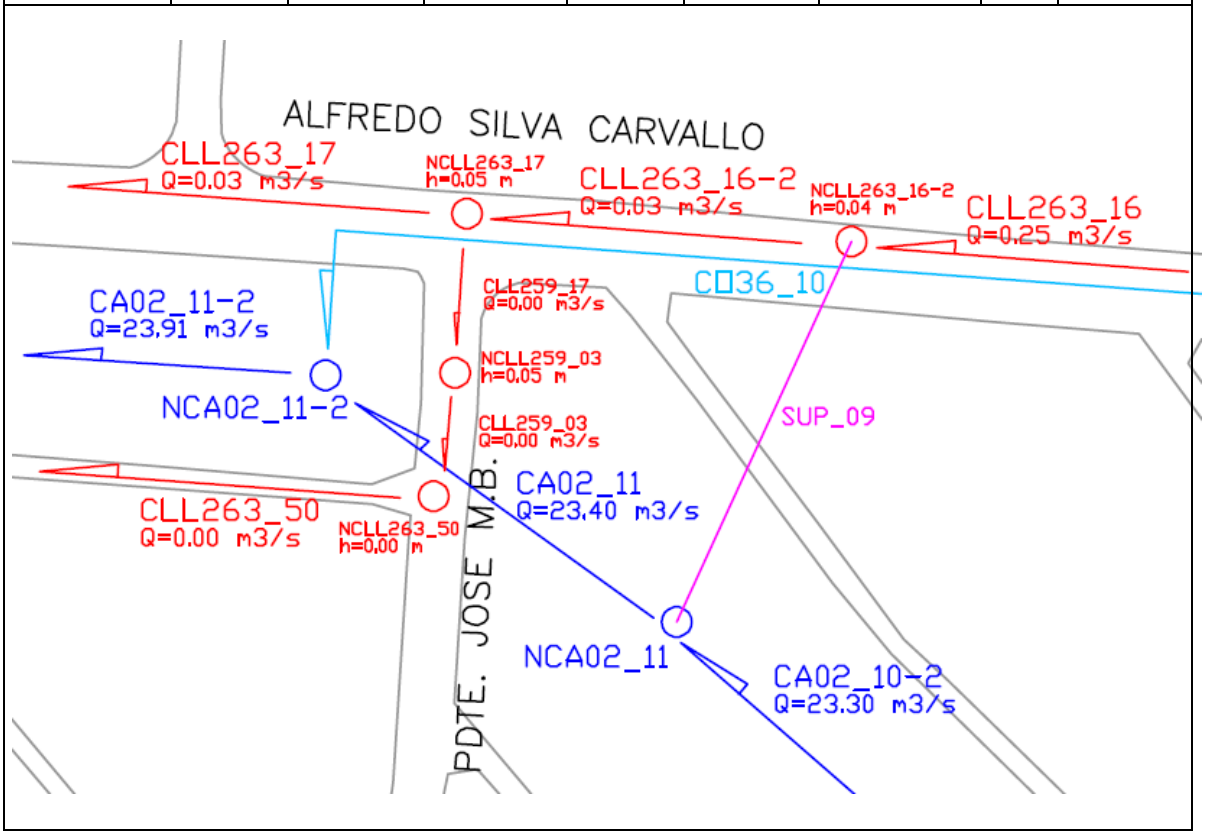
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

René Olivares / Andrés Bello								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL283_01	0.01	12:25	CLL283_01.1	0.00	0:00	NCLL283_01s	0.04	12:18
CLL283_01.1	0.00	0:00	CLL283_02	0.00	0:00	NCLL283_02	0.00	0:00
S_565	0.14							
S_562.1	0.03							
Total	0.18		Total	0.00				



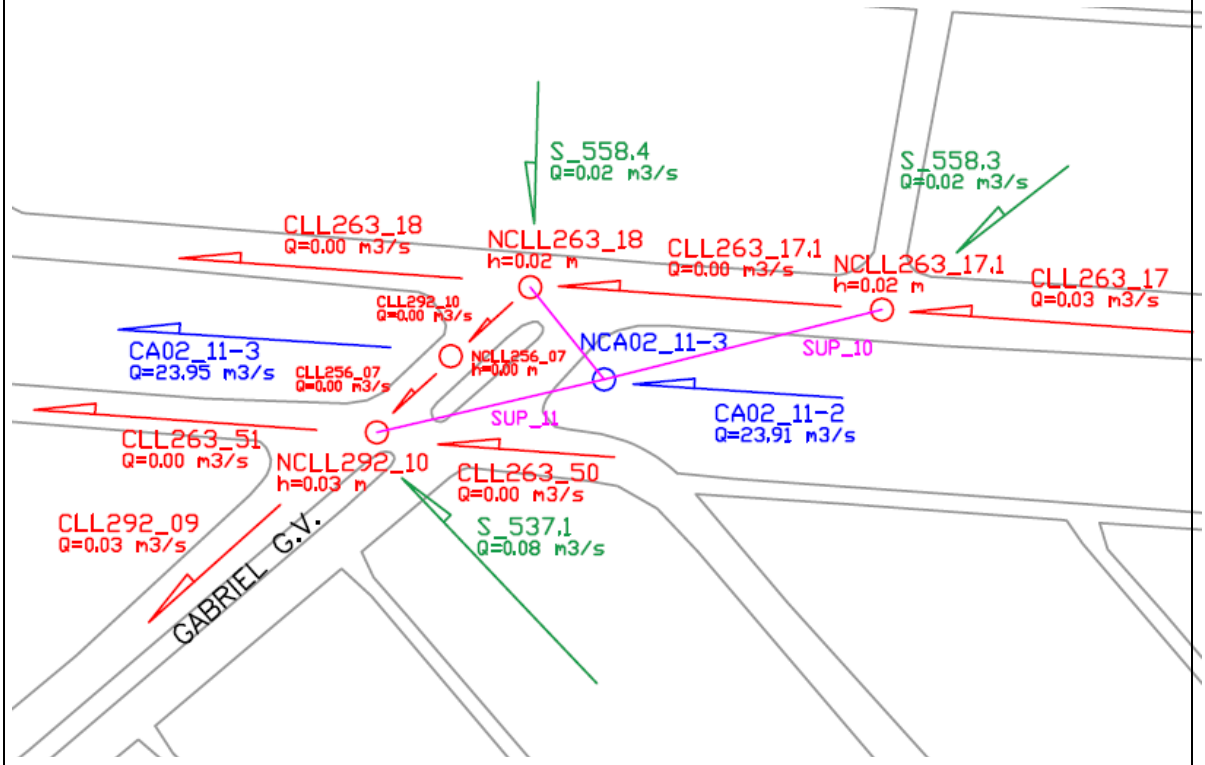
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Pdte. José Manuel Balmaceda								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_16	0.25	12:36	CLL263_16-2	0.03	12:38	NCLL263_16-2	0.04	12:38
CLL263_16-2	0.03	12:38	CLL263_17	0.03	12:42	NCLL263_17	0.05	12:43
CLL259_17	0.00	0:00	CLL259_03	0.00	0:00	NCLL263_03	0.05	12:36
CLL259_03	0.00	0:00	CLL263_50	0.00	0:00	NCLL263_50	0.00	0:00
CO36_10	0.63	12:57						
Total	0.91		Total	0.05				



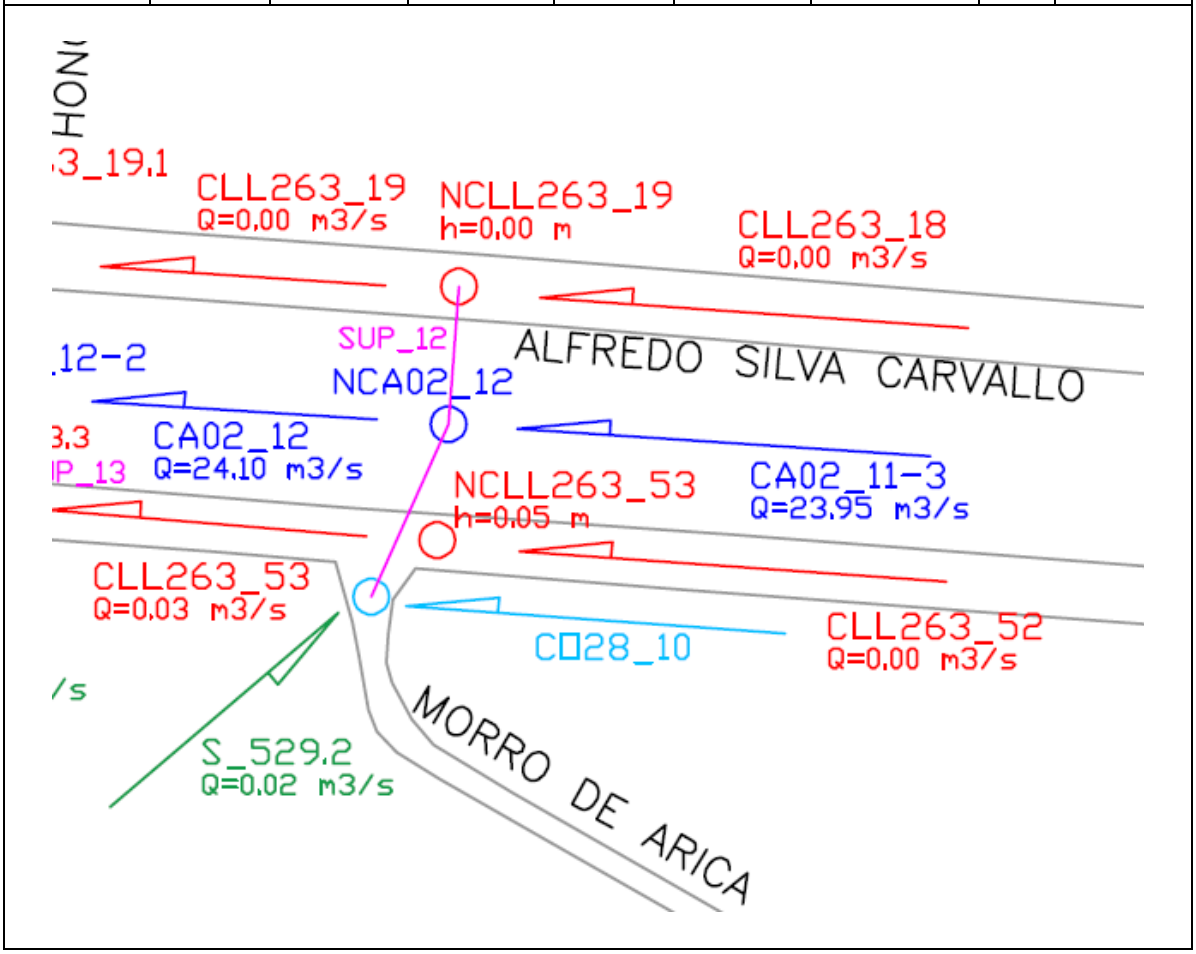
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Pdte. Gabriel Gonzales Videla								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL292_10	0.00	0:00	CLL256_07	0.00	0:00	NCLL256_07	0.00	0:00
CLL263_17	0.03	12:42	CLL263_17.1	0.00	12:41	NCLL263_17.1	0.02	12:42
CLL263_17.1	0.00	12:41	CLL263_18	0.00	12:17	NCLL263_18	0.02	12:17
CLL263_50	0.00	0:00	CLL263_51	0.00	12:20	NCLL292_10	0.03	12:20
S_558.3	0.02							
S_558.4	0.02							
S_537.1	0.08							
Total	0.15		Total	0.01				
CLL292_10	0.00	0:00	CLL256_07	0.00	0:00	NCLL256_07	0.00	0:00



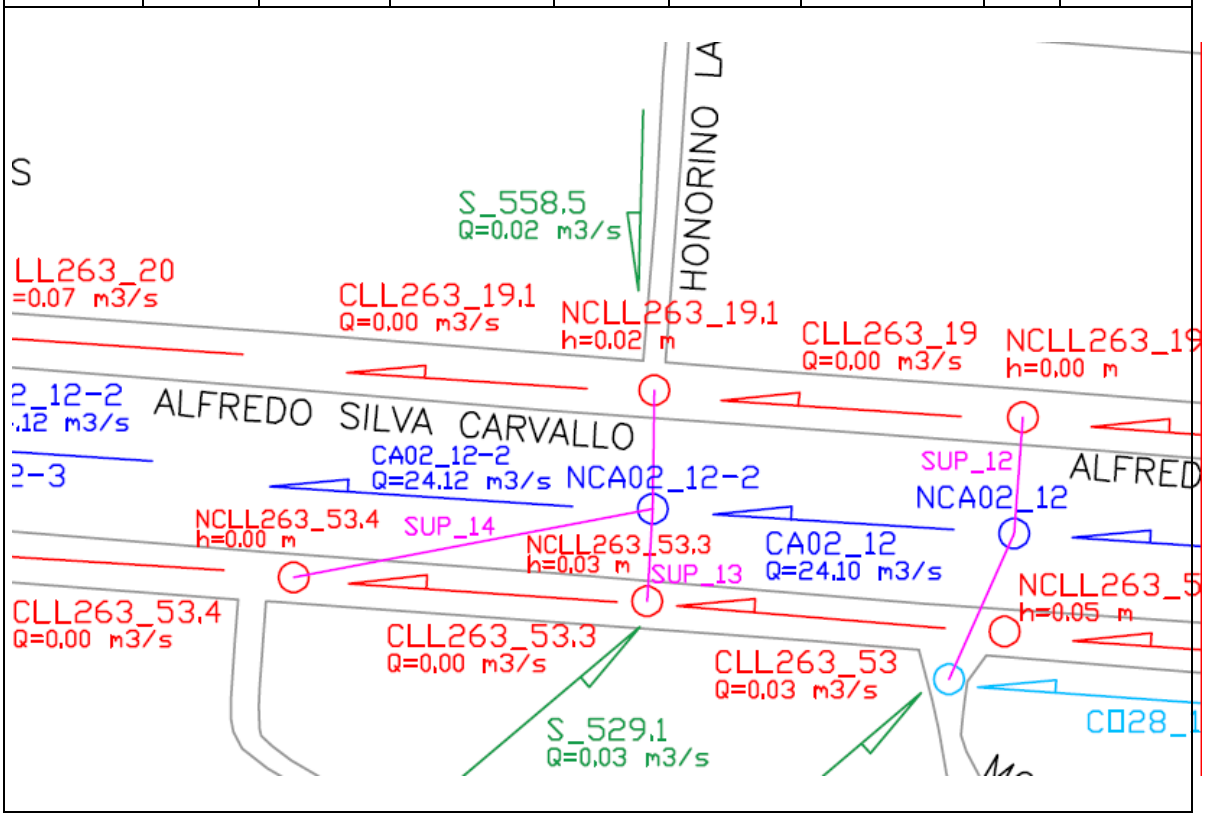
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Morro de Arica								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_18	0.00	12:17	CLL263_19	0.00	12:18	NCLL263_19	0.00	12:18
CLL263_52	0.00	12:24	CLL263_53	0.03	12:17	NCLL263_53	0.05	12:16
CO28_10	0.16	12:40						
S_529.2	0.03							
Total	0.19		Total	0.03				



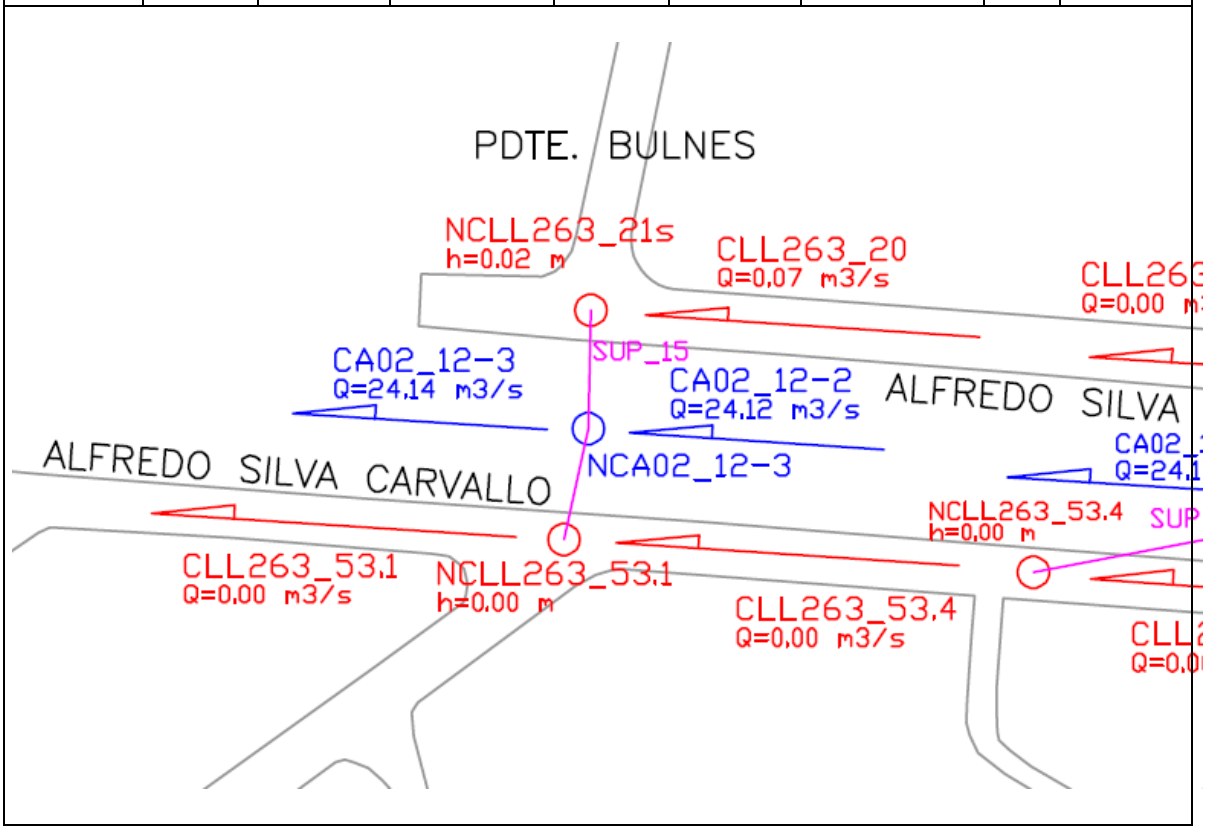
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Honorino Landa								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_19	0.00	12:18	CLL263_19.1	0.00	12:17	NCLL263_19.1	0.02	12:17
CLL263_53	0.03	12:17	CLL263_53.3	0.00	12:17	NCLL263_53.3	0.03	12:17
CLL263_53.3	0.00	12:17	CLL263_53.4	0.00	12:18	NCLL263_53.4	0.00	12:18
S_558.5	0.02							
S_529.1	0.03							
Total	0.08		Total	0.01				



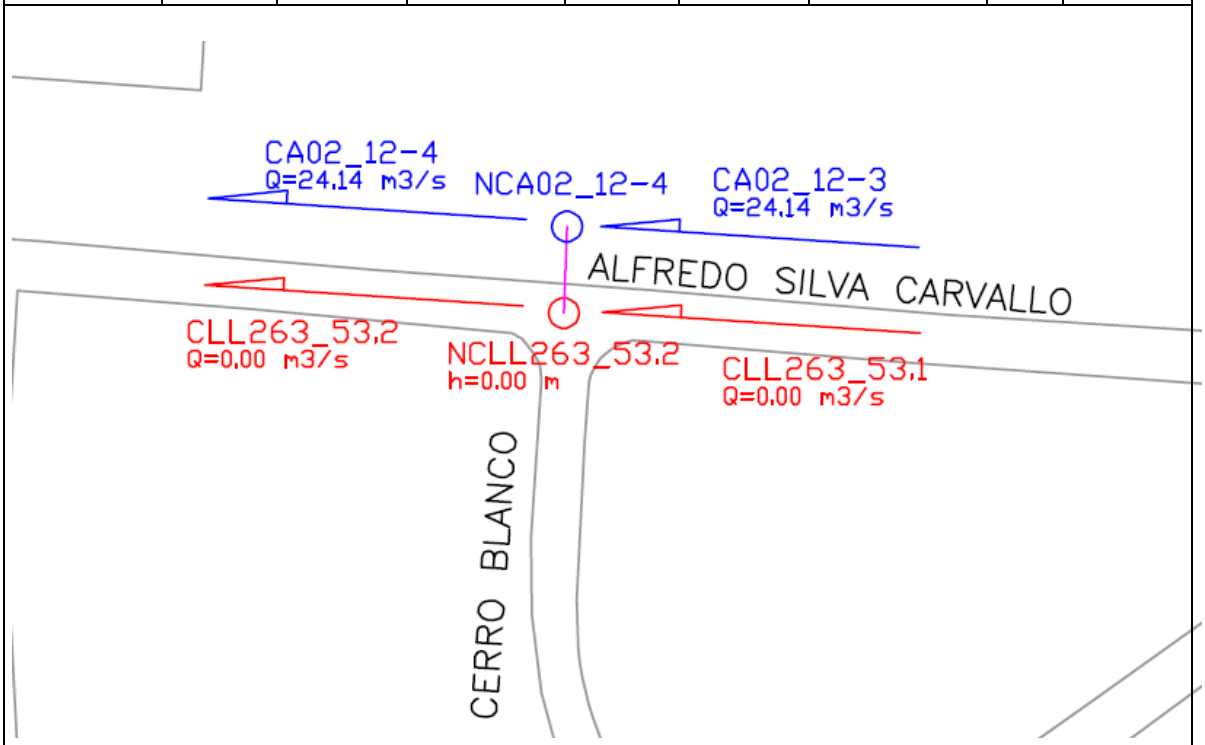
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Pdte. Bulnes								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_20	0.07	12:16				NCLL263_21s	0.02	12:16
CLL263_53.4	0.00	12:18	CLL263_53.1	0.00	0:00	NCLL263_53.1	0.00	12:18
Total	0.07		Total	0.00				



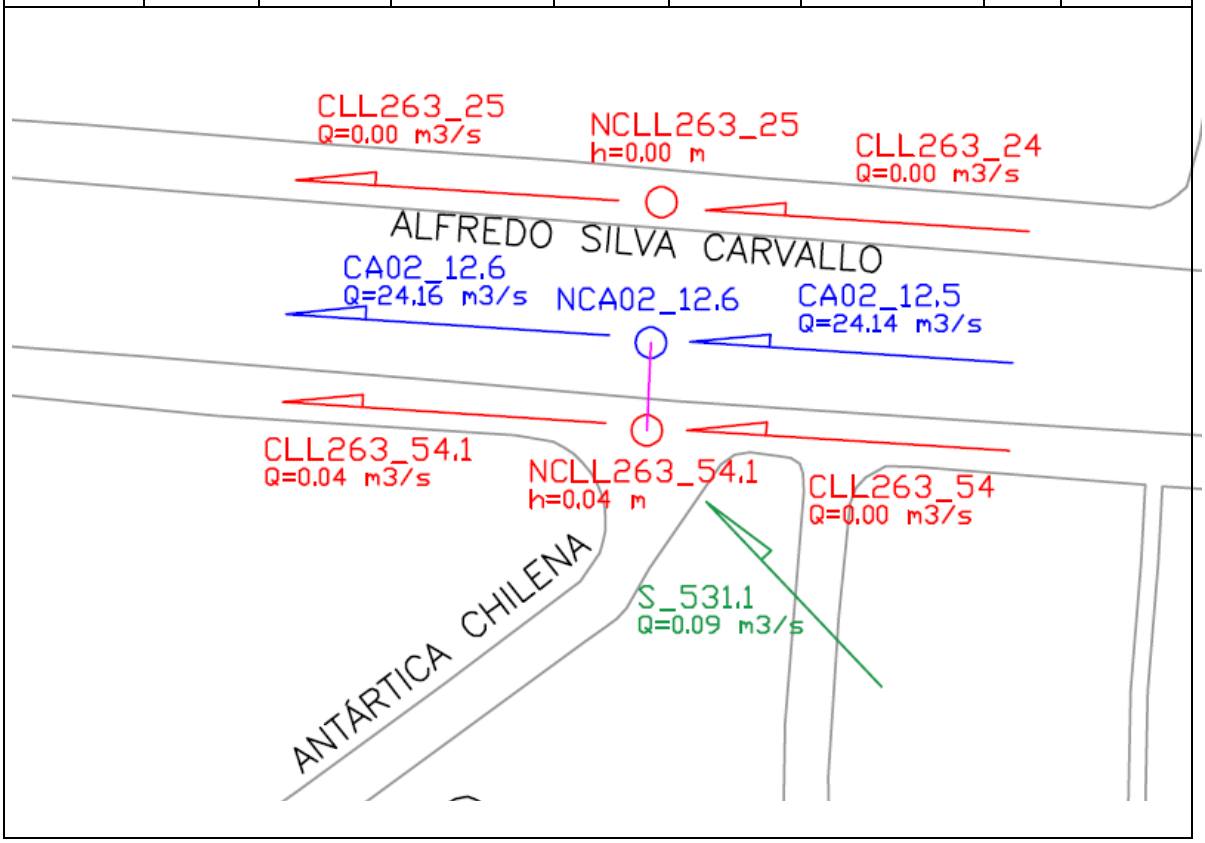
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Cerro Blanco								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_53.1	0.02	12:22	CLL263_53.2	0.00	12:28	NCLL263_53.2	0.02	12:23
Total	0.02		Total	0.00				



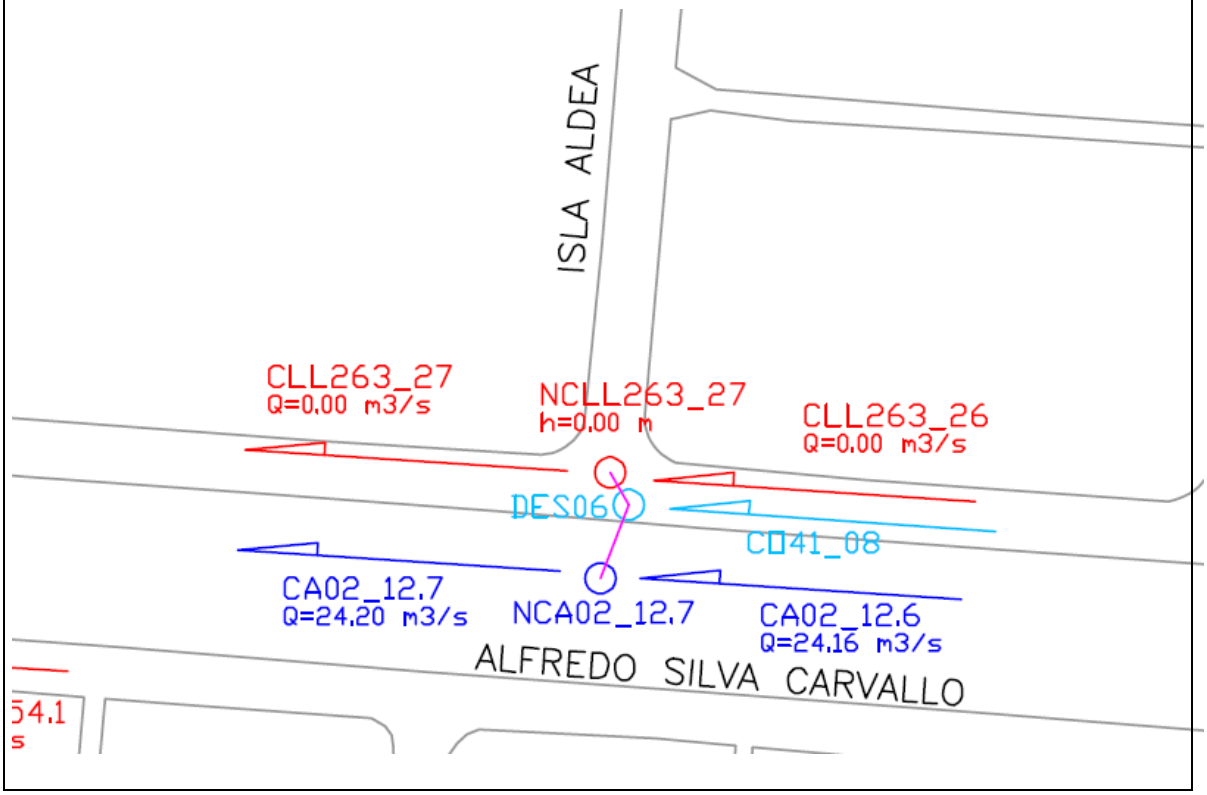
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Antártica Chilena								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_24	0.00	0:00	CLL263_25	0.00	0:00	NCLL263_25	0.00	0:00
CLL263_54	0.00	0:00	CLL263_54.1	0.04	12:23	NCLL263_54.1	0.04	12:23
S_531.1	0.09							
Total	0.09		Total	0.04				



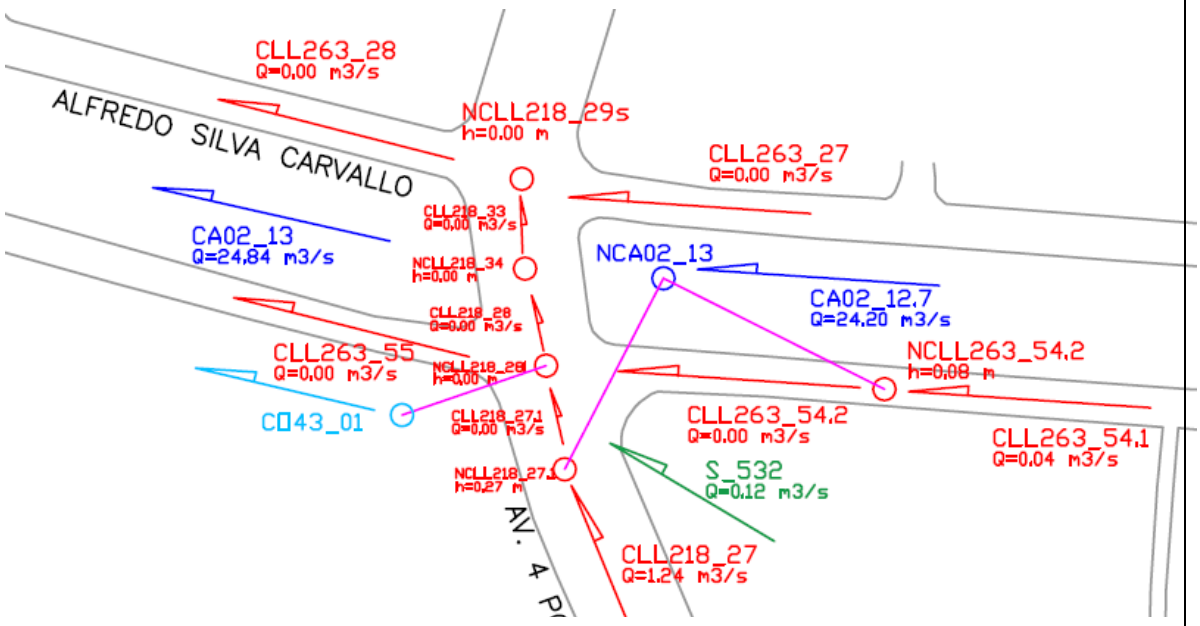
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Isla Aldea								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_26	0.00	0:00	CLL263_27	0.00	0:00	NCLL263_27	0.00	0:00
DCO41	0.91	12:58						
Total	0.91		Total	0.00				



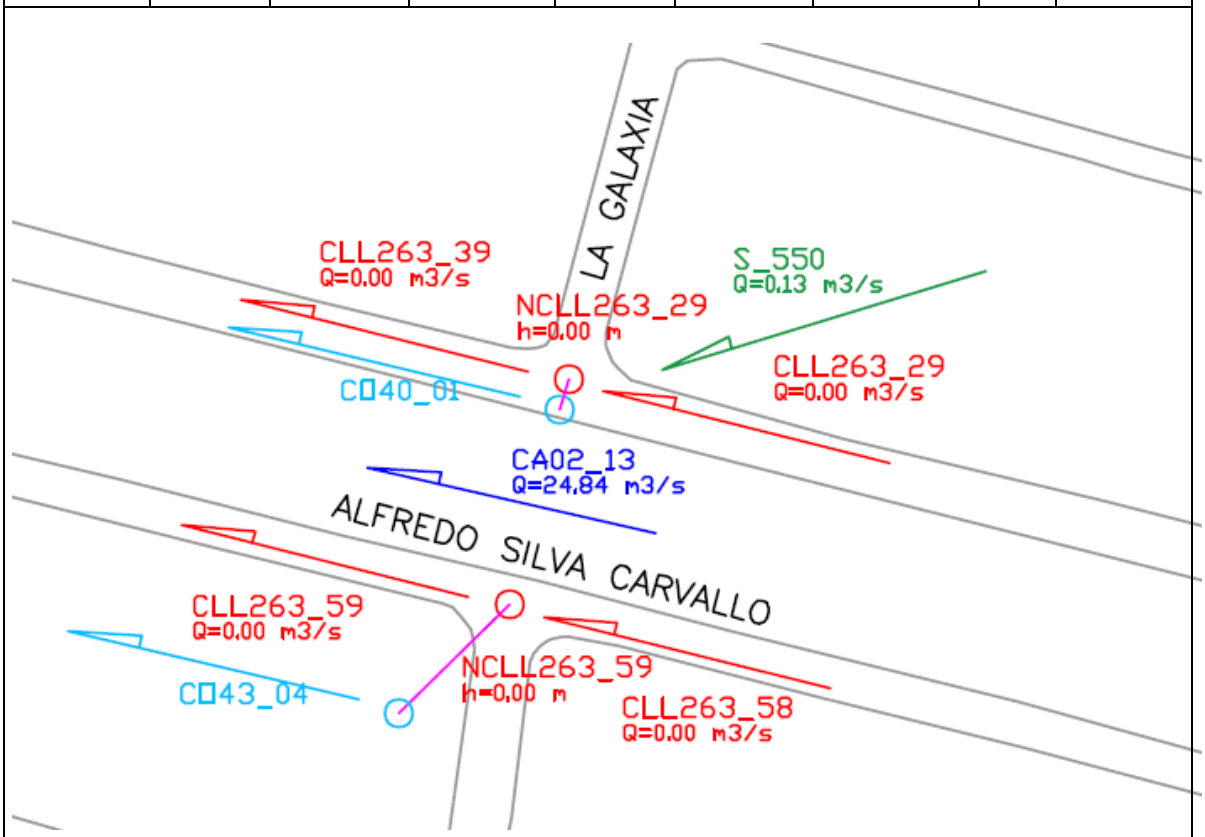
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / Av. 4 Poniente								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_27	0.00	0:00	CLL263_28	0.00	0:00	NCLL218_29s	0.00	0:00
CLL263_54.1	0.04	12:23	CLL263_54.2	0.00	0:00	NCLL263_54.2	0.08	12:30
			CLL263_55	0.00	0:00	NCLL218_28i	0.00	0:00
CLL218_27	1.24	12:36	CLL218_33	0.00	0:00	NCLL218_27.1	0.27	12:45
S_532	0.12							
Total	1.40		Total	0.00				



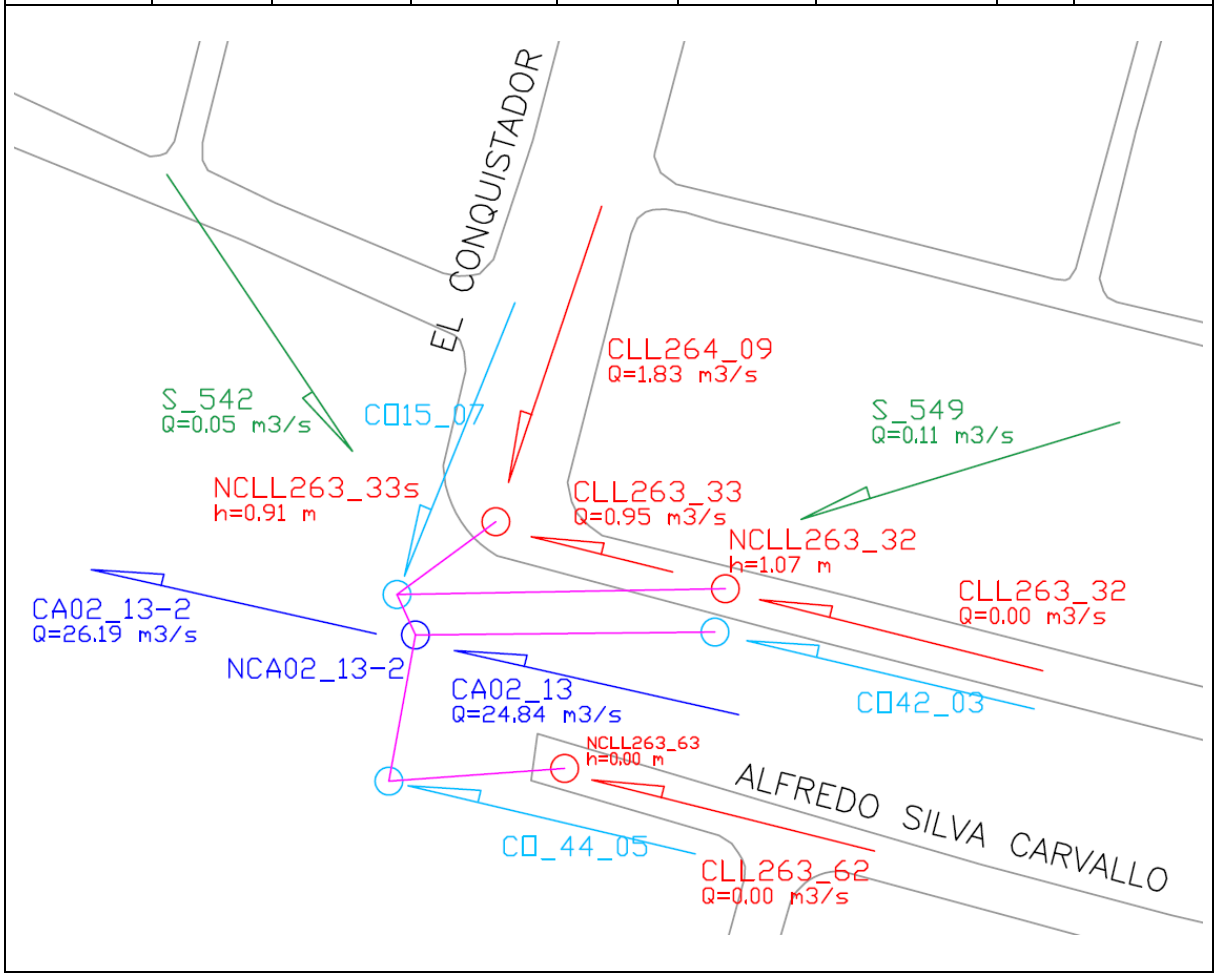
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

Av. Alfredo Silva Carvallo / La Galaxia								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_29	0.00	0:00	CLL263_39	0.00	0:00	NCLL263_29	0.00	0:00
CLL263_58	0.00	0:00	CLL263_59	0.00	0:00	NCLL263_59	0.00	0:00
S_550	0.13		CO42_01	0.13	12:15			
Total	0.13		Total	0.13				



CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO ACTUAL

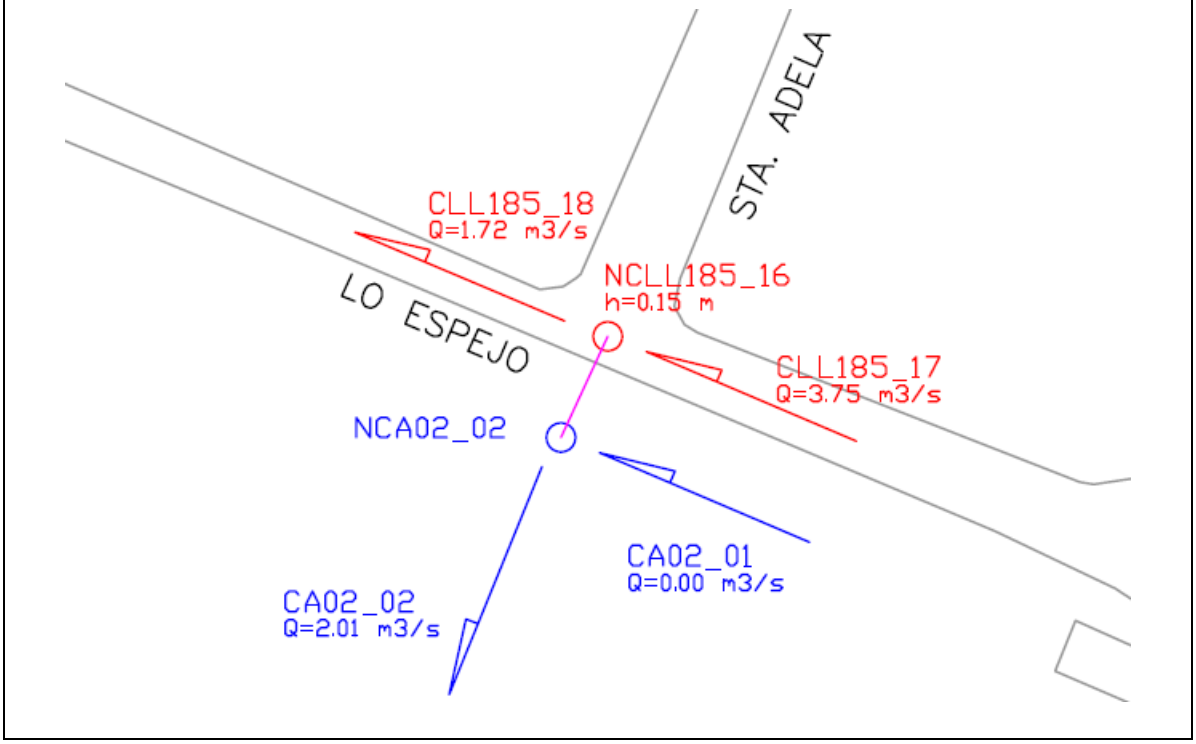
Av. Alfredo Silva Carvallo / El Conquistador								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL264_09	1.83	13:38				NCLL263_33s	1.10	14:44
CLL263_32	0.00	0:00	CLL263_33	0.95	12:30	NCLL263_32	1.07	14:44
CLL263_62	0.00	0:00				NCLL263_63	0.00	0:00
CO42_03	0.13	12:17						
CO44_05	0.61	14:33						
S_549	0.11							
S_542	0.05							
CO15_07	0.30	12:27						
Total	3.02		Total	0.95				



Anexo 1.3: Modelación SWMM con Proyecto, Uso de Suelo Futuro

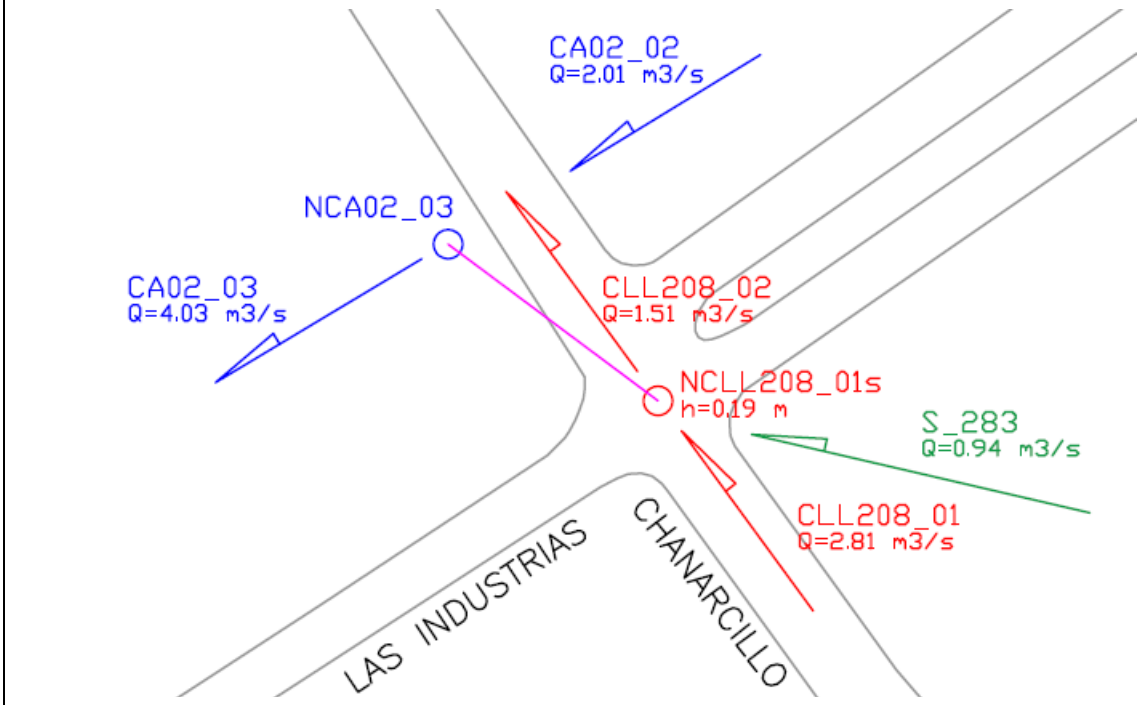
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Lo Espejo / Las Industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL185_17	3.75	13:11	CLL185_18	1.72	13:15	NCLL185_16	0.15	13:15
Total	3.75		Total	1.72				



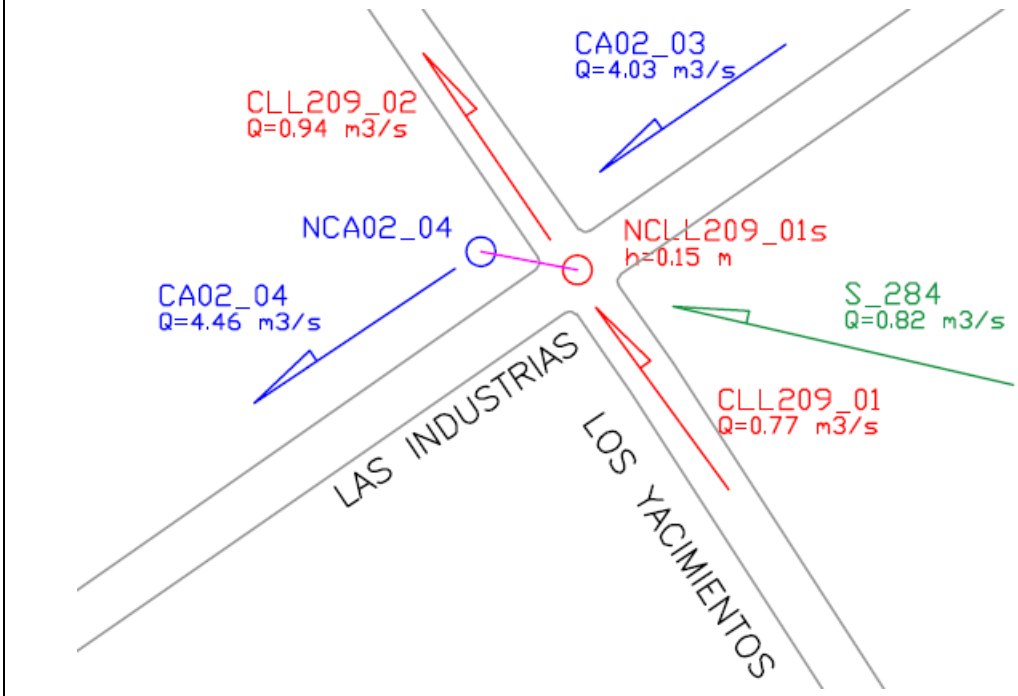
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Chañarcillo / Las industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL208_01	2.81	13:23	CLL208_02	1.51	13:17	NCLL208_01s	0.19	13:17
S_283	0.94							
Total	3.75		Total	1.51				



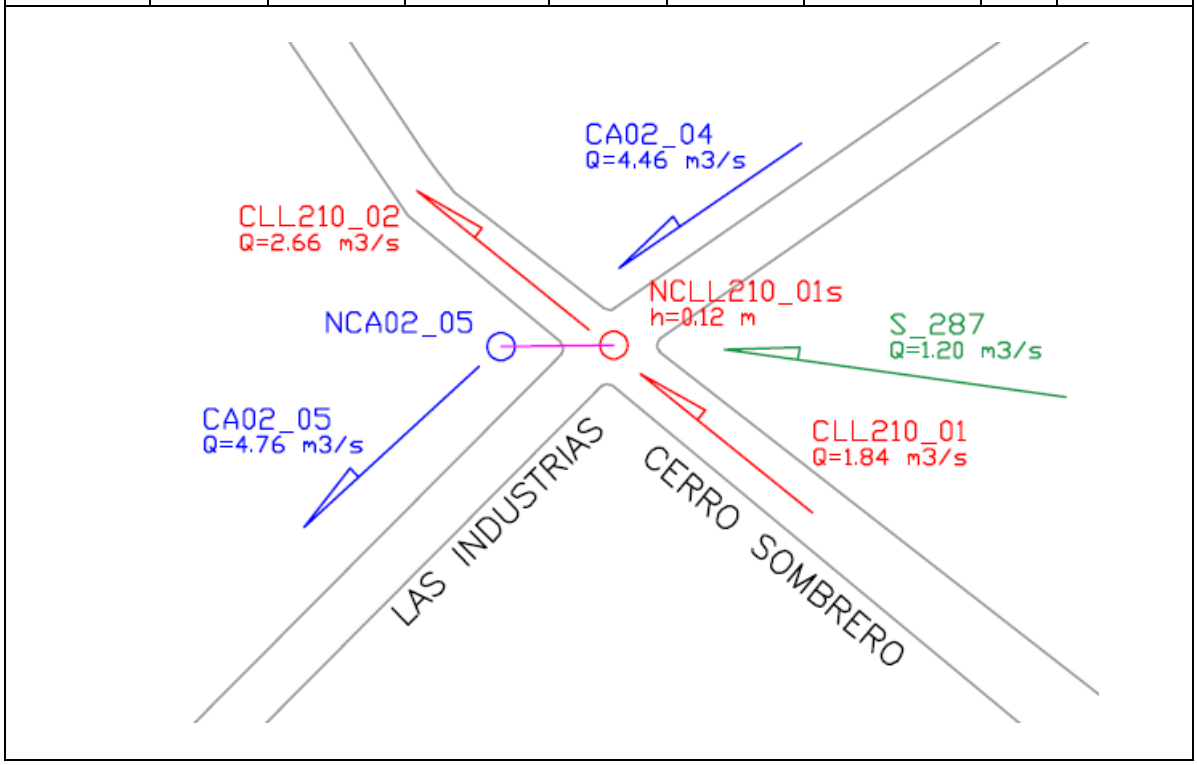
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Los Yacimientos / Las industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL209_01	0.77	13:27	CLL209_02	0.94	13:12	NCLL209_01s	0.15	13:12
S_284	0.82							
Total	1.59		Total	0.94				



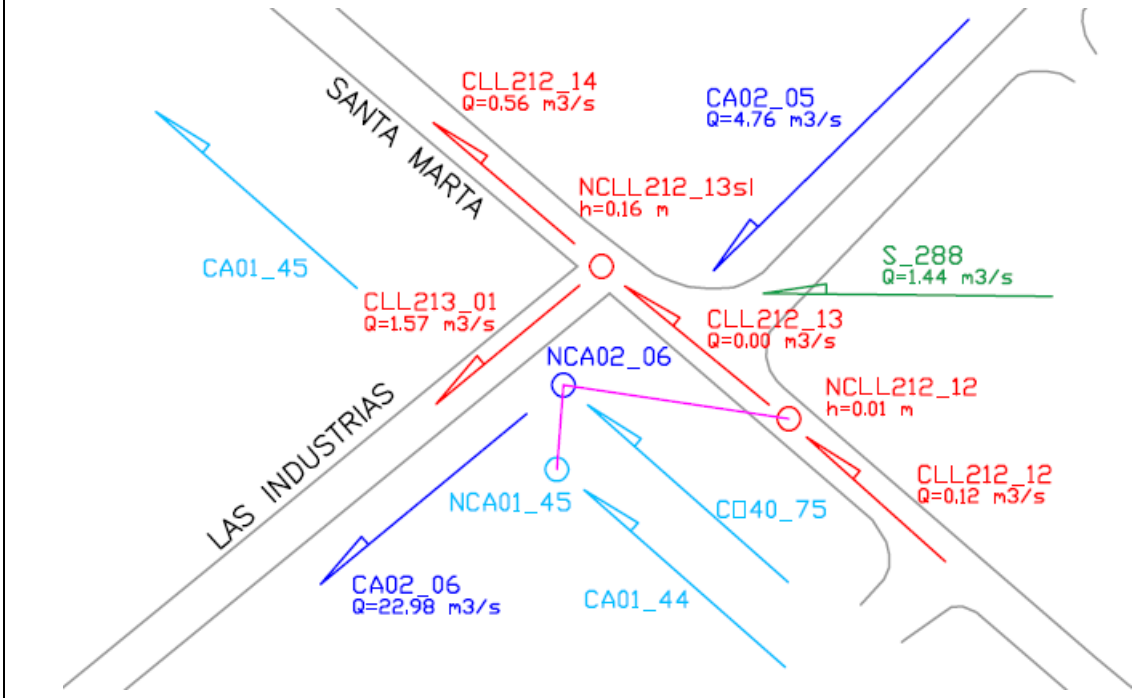
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Cerro Sombrero / Las industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL210_01	1.84	13:33	CLL210_02	2.66	13:38	NCLL210_01s	0.12	13:38
S_287	0.12							
Total	1.96		Total	2.66				



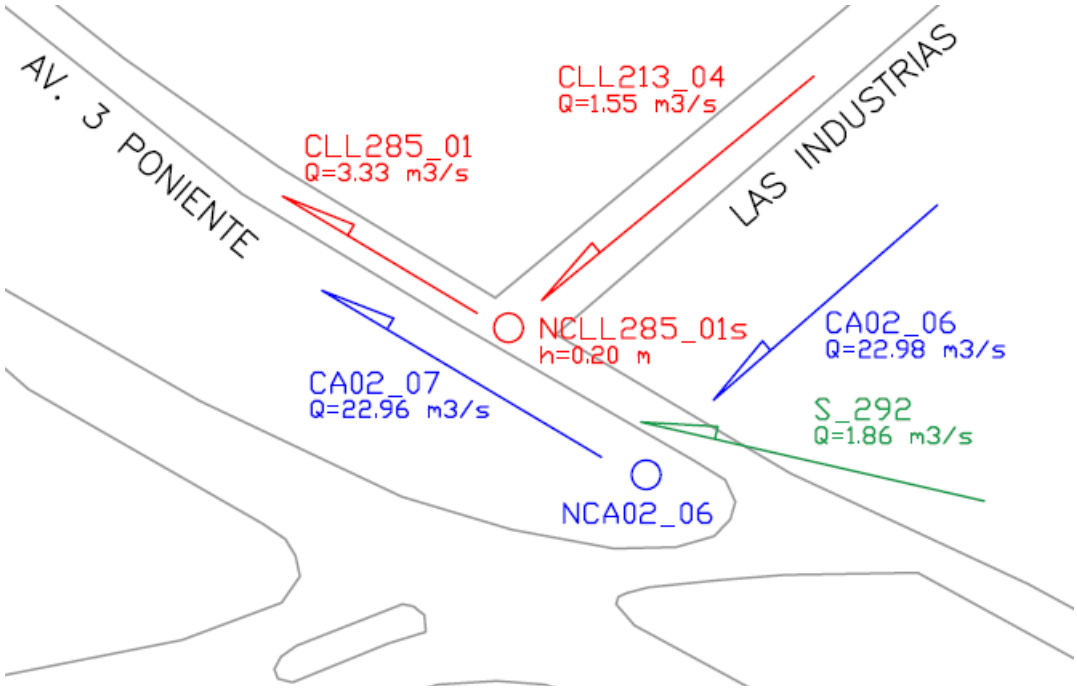
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Santa Marta / Las industrias								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL212_12	0.12	14:47	CLL212_14	0.56	12:19	NCLL212_13si	0.16	12:19
			CLL213_01	1.57	12:19	NCLL212_13si	0.16	12:19
CO40_75	7.78	16:29						
CA01_44	28.93	14:10	CA01_45	18.21	14:10			
S_288	1.44							
Total	38.27		Total	20.34				



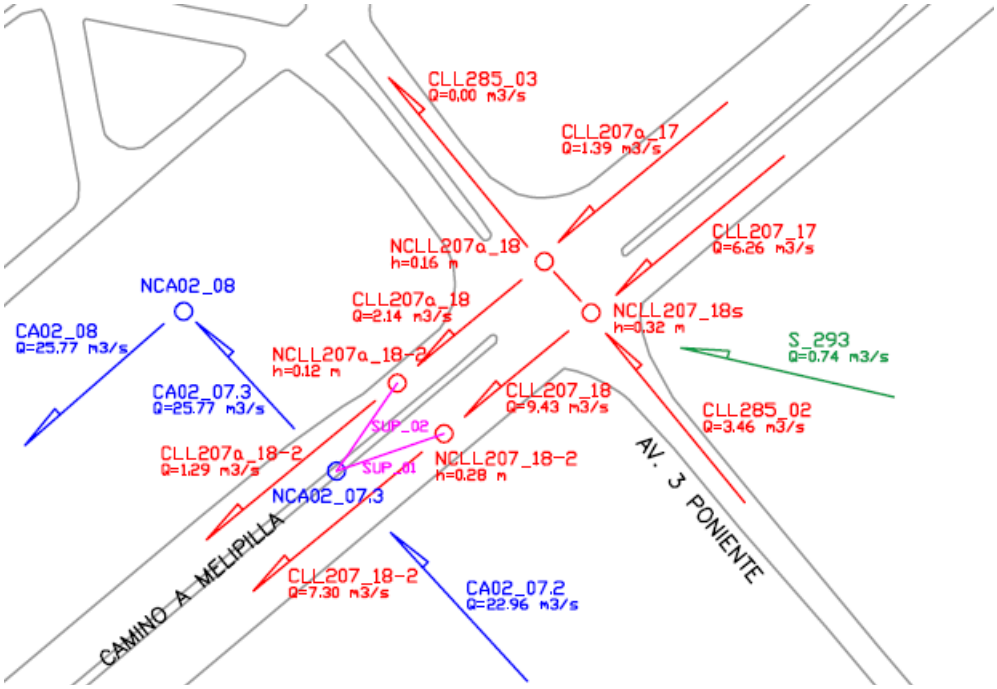
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Las industrias / Av. 3 Poniente								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL213_04	1.55	12:32	CLL285_01	3.33	12:50	NCLL285_01s	0.20	12:50
S_292	1.86							
Total	3.41		Total	3.33				



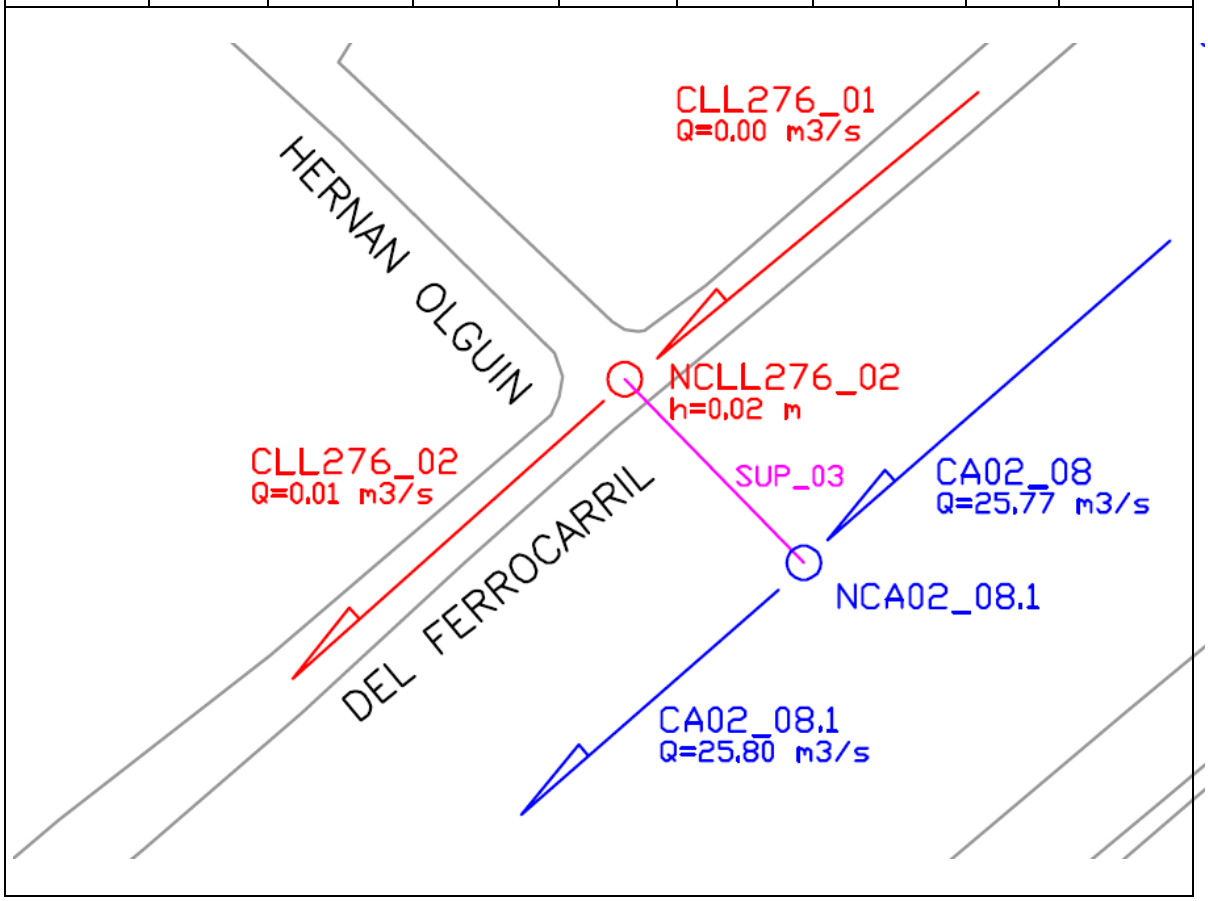
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Camino a Melipilla / Av. 3 Poniente								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL207a_17	1.39	13:34	CLL207a_18	2.14	13:32	NCLL207a_18	0.16	13:32
CLL207a_18	2.14	13:32	CLL207a_18-2	1.29	13:33	NCLL207a_18-2	0.12	13:33
CLL207_17	6.26	13:35	CLL207_18	9.43	13:29	NCLL207_18s	0.32	13:28
CLL207_18	9.43	13:29	CLL207_18-2	7.30	13:29	NCLL207_18-2	0.28	13:29
CLL285_02	3.46	12:50	CLL285_03	0.00	0:00	NCLL207_18s	0.32	13:28
S_293	0.74							
Total	23.43		Total	20.17				



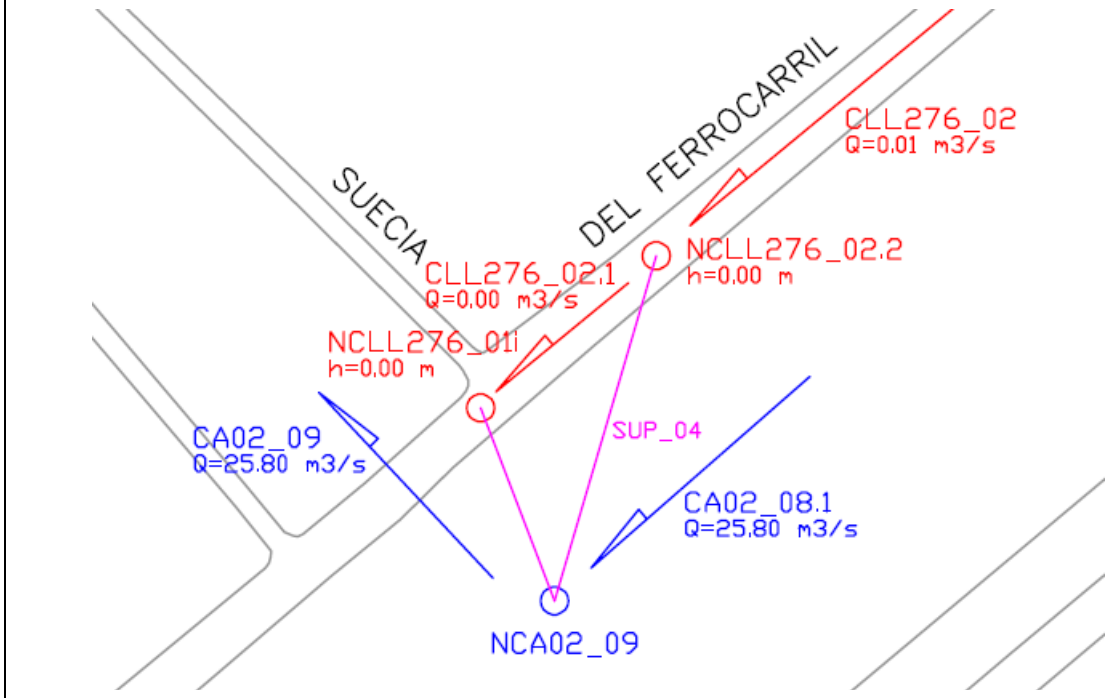
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Del Ferrocarril / Hernán Olguín								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL276_01	0.00	12:18	CLL276_02	0.01	12:22	NCLL276_02	0.02	12:21
Total	0.00		Total	0.01				



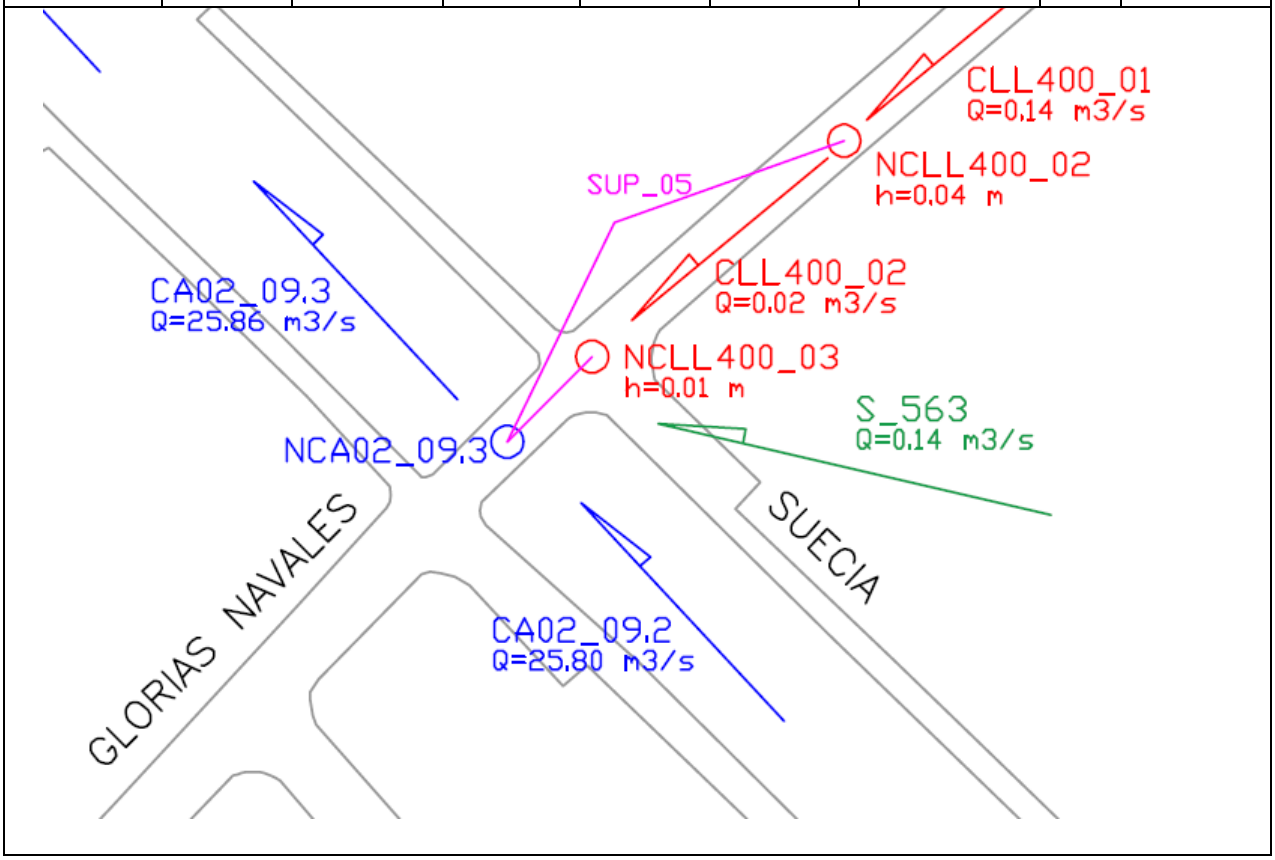
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Del Ferrocarril / Suecia								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL276_02	0.01	12:22	CLL276_02.1	0.00	12:32	NCLL276_02.2	0.00	12:32
CLL276_02.1	0.00	12:32				NCLL276_01i	0.00	12:32
Total	0.01		Total	0.00				



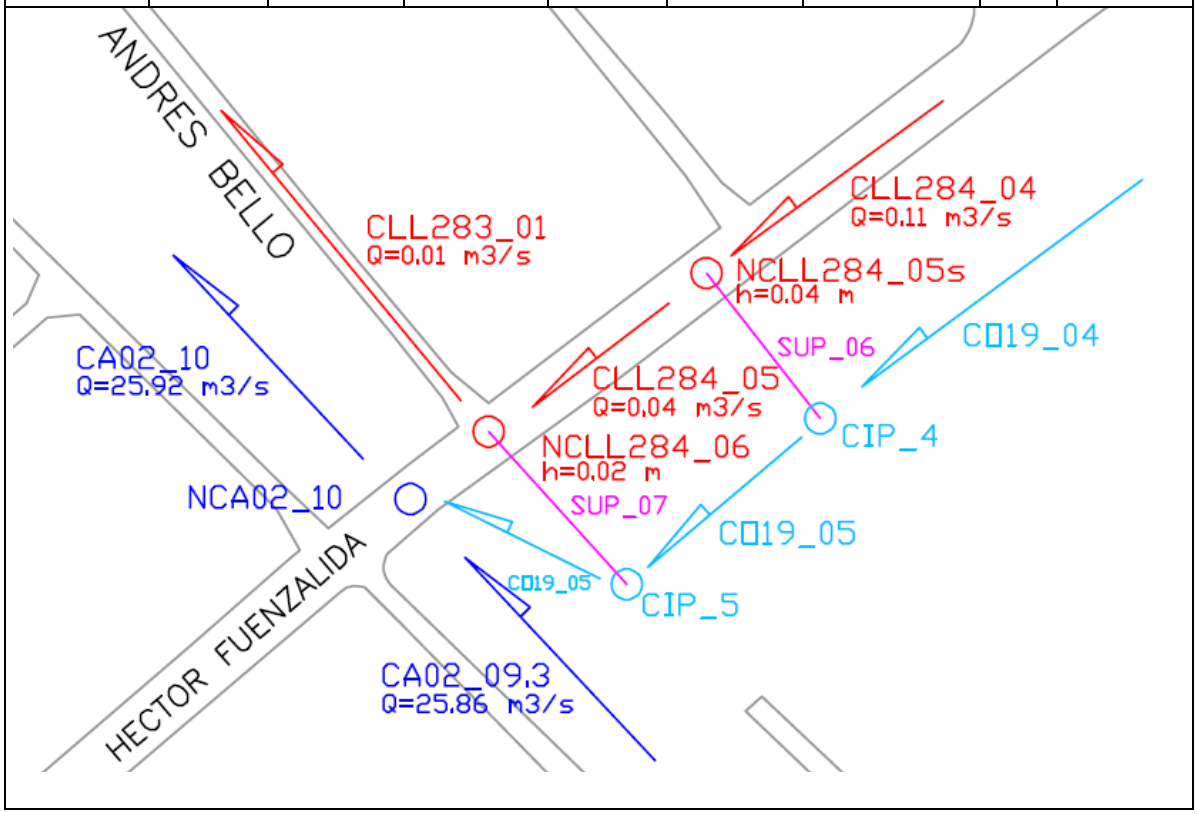
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Glorias Navales / Suecia								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL400_01	0.14	12:16	CLL400_02	0.015	12:17	NCLL400_02	0.04	12:17
CLL400_02	0.02	12:17				NCLL400_03	0.01	12:17
S_563	0.14							
Total	0.29		Total	0.02				



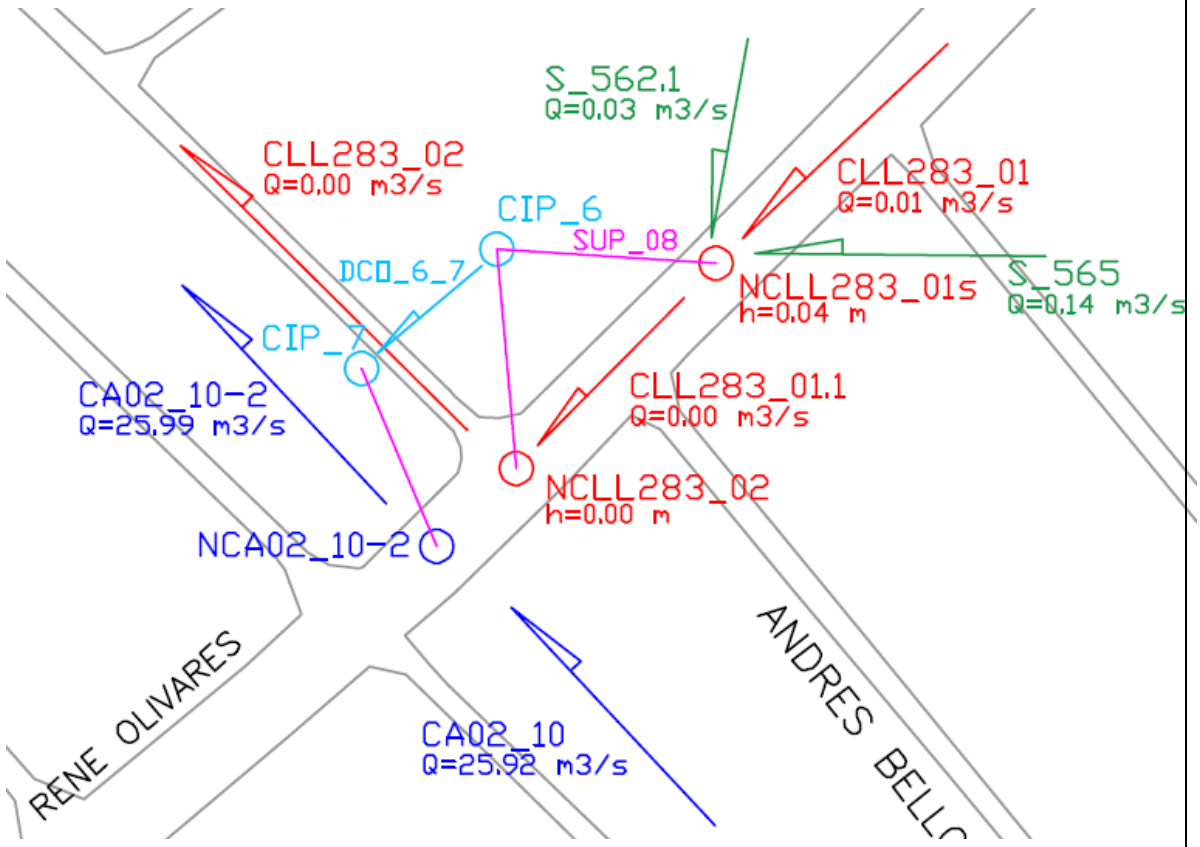
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Héctor Fuenzalida / Andrés Bello								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL284_04	0.11	12:19	CLL284_05	0.04	12:22	NCLL284_05s	0.04	12:21
CLL284_05	0.04	12:22	CLL283_01	0.01	12:25	NCLL284_06	0.02	12:25
CO19_06	0.14	12:24						
Total	0.28		Total	0.05				



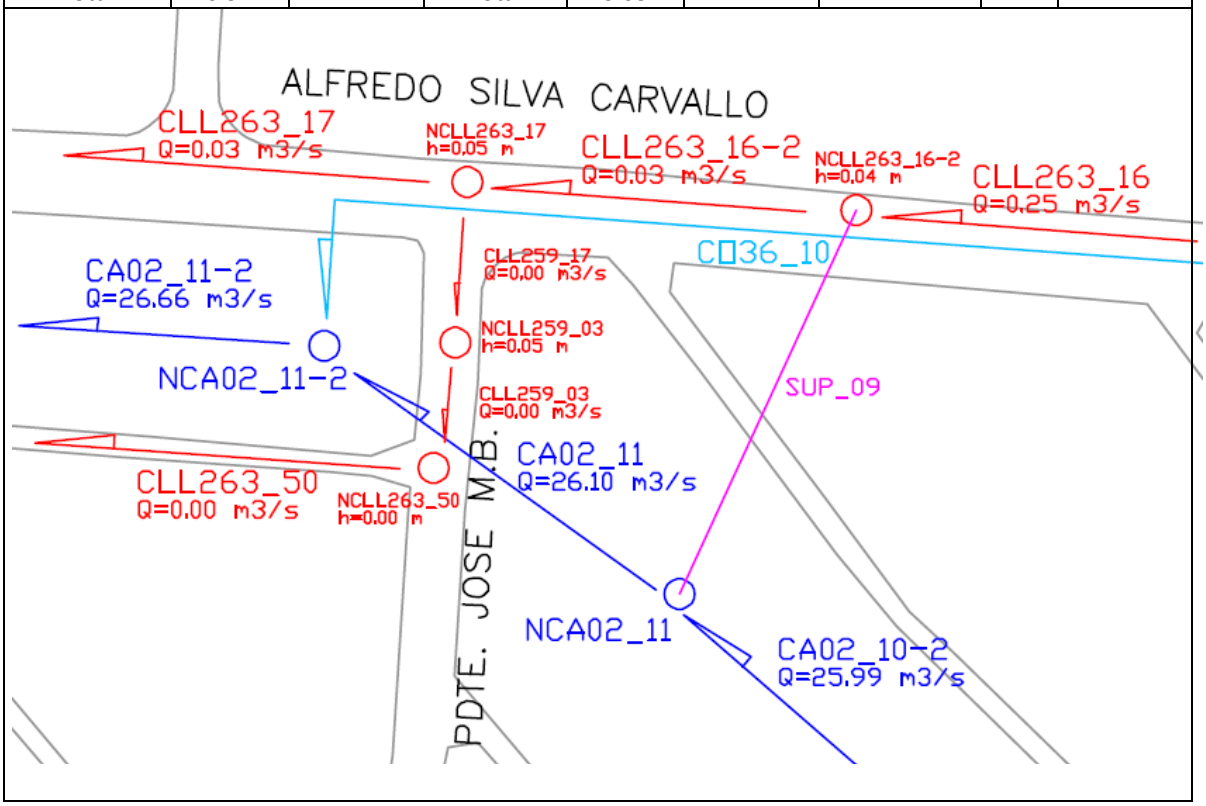
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

René Olivares / Andrés Bello								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL283_01	0.01	12:25	CLL283_01.1	0.00	0:00	NCLL283_01s	0.04	12:18
CLL283_01.1	0.00	0:00	CLL283_02	0.00	0:00	NCLL283_02	0.00	0:00
S_565	0.14							
S_562.1	0.03							
Total	0.18		Total	0.00				



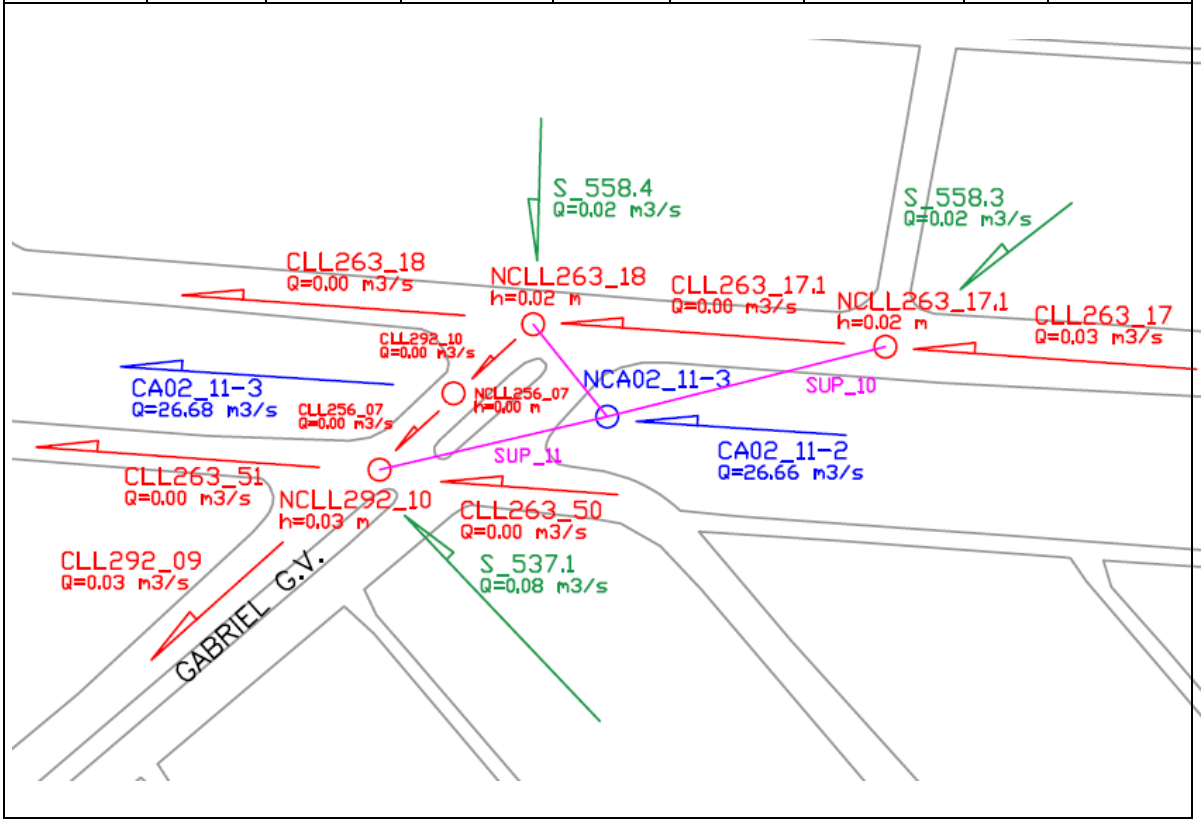
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Pdte. José Manuel Balmaceda								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_16	0.25	12:36	CLL263_16-2	0.03	12:38	NCLL263_16-2	0.04	12:38
CLL263_16-2	0.03	12:38	CLL263_17	0.03	12:42	NCLL263_17	0.05	12:43
CLL259_17	0.00	0:00	CLL259_03	0.00	0:00	NCLL263_03	0.05	12:36
CLL259_03	0.00	0:00	CLL263_50	0.00	0:00	NCLL263_50	0.00	0:00
CO36_10	0.63	12:57						
Total	0.91		Total	0.05				



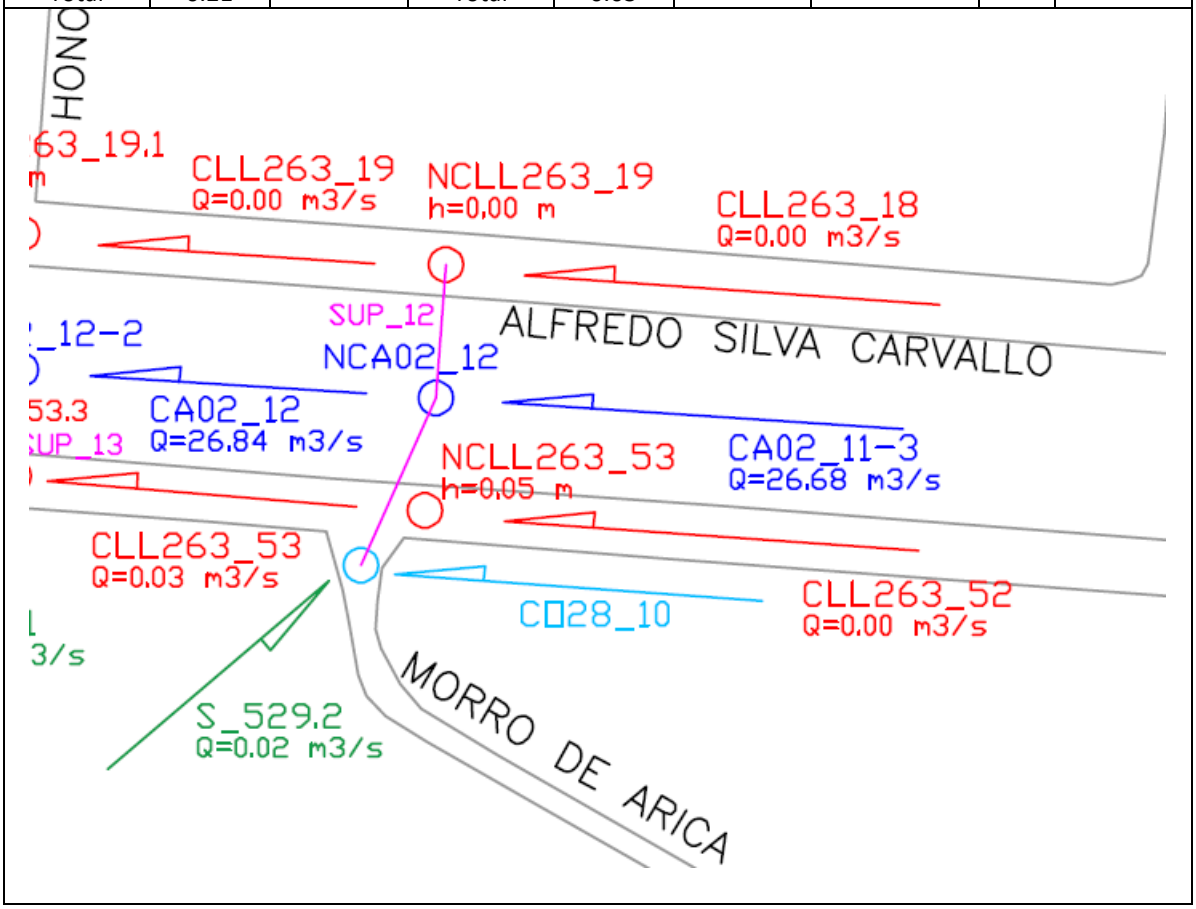
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Pdte. Gabriel Gonzales Videla								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL292_10	0.00	0:00	CLL256_07	0.00	0:00	NCLL256_07	0.00	0:00
CLL263_17	0.03	12:42	CLL263_17.1	0.00	12:41	NCLL263_17.1	0.02	12:42
CLL263_17.1	0.00	12:41	CLL263_18	0.00	12:17	NCLL263_18	0.02	12:17
CLL263_50	0.00	0:00	CLL263_51	0.00	12:20	NCLL292_10	0.03	12:20
S_558.3	0.02							
S_558.4	0.02							
S_537.1	0.08							
Total	0.15		Total	0.01				



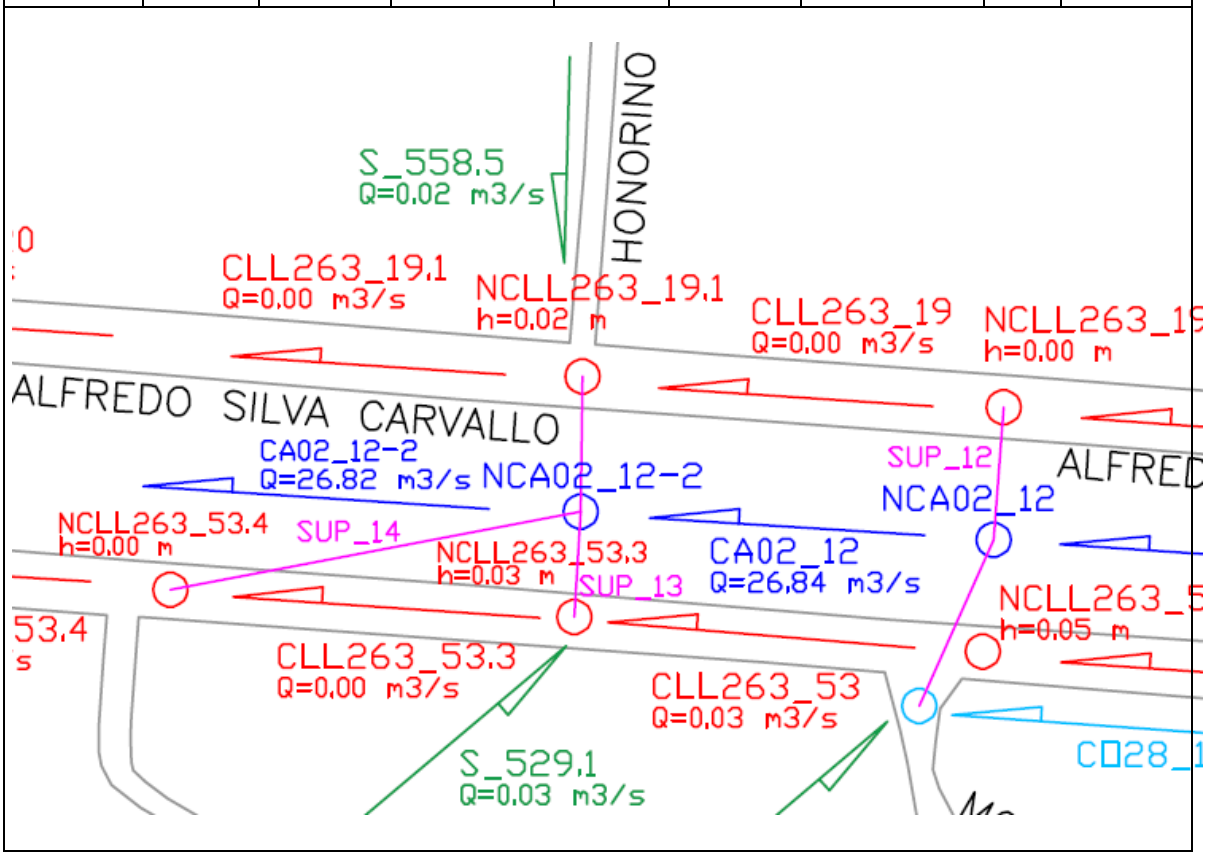
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Morro de Arica								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_18	0.00	12:17	CLL263_19	0.00	12:18	NCLL263_19	0.00	12:18
CLL263_52	0.00	12:24	CLL263_53	0.03	12:17	NCLL263_53	0.05	12:16
CO28_10	0.19	15:10						
S_529.2	0.02							
Total	0.21		Total	0.03				



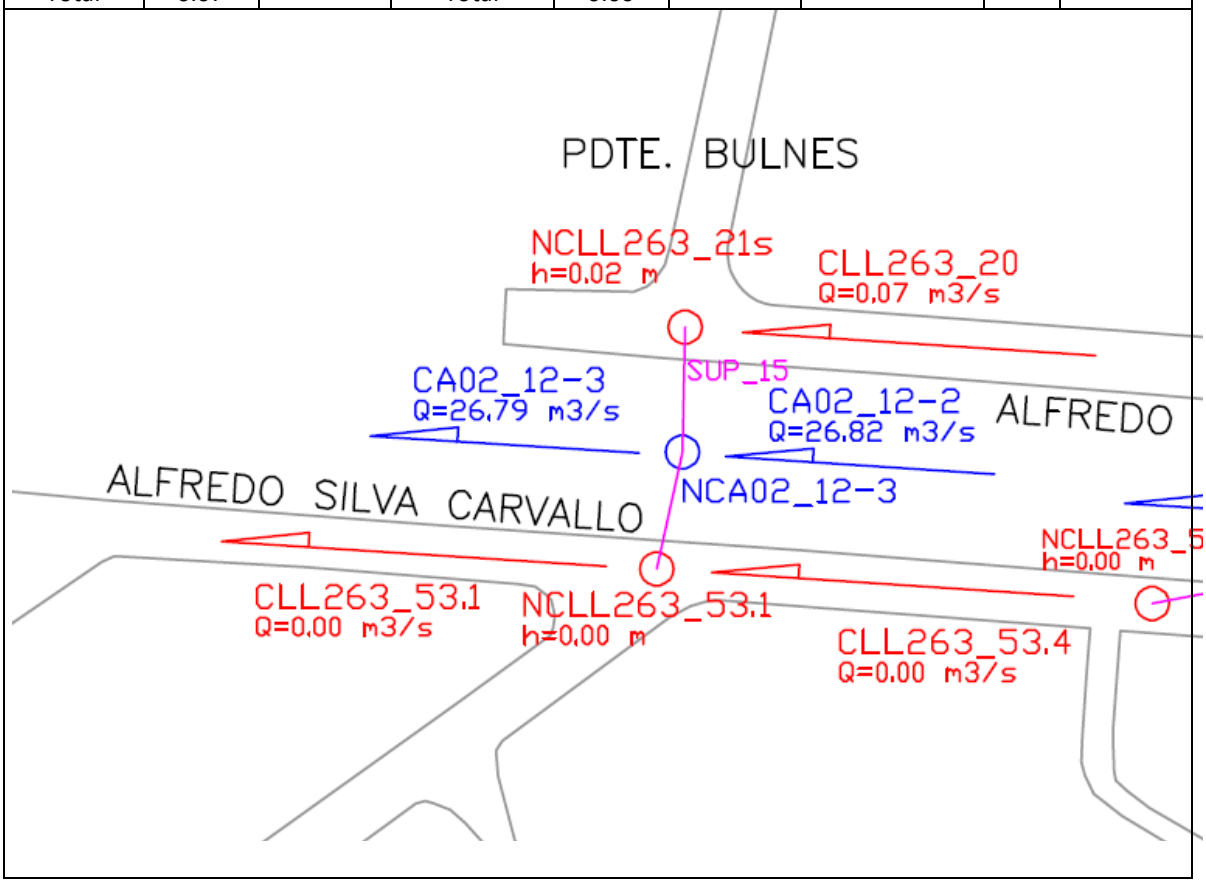
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Honorino Landa								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_19	0.00	12:18	CLL263_19.1	0.00	12:17	NCLL263_19.1	0.02	12:17
CLL263_53	0.03	12:17	CLL263_53.3	0.00	12:17	NCLL263_53.3	0.03	12:17
CLL263_53.3	0.00	12:17	CLL263_53.4	0.00	12:18	NCLL263_53.4	0.00	12:18
S_558.5	0.02							
S_529.1	0.03							
Total	0.08		Total	0.01				



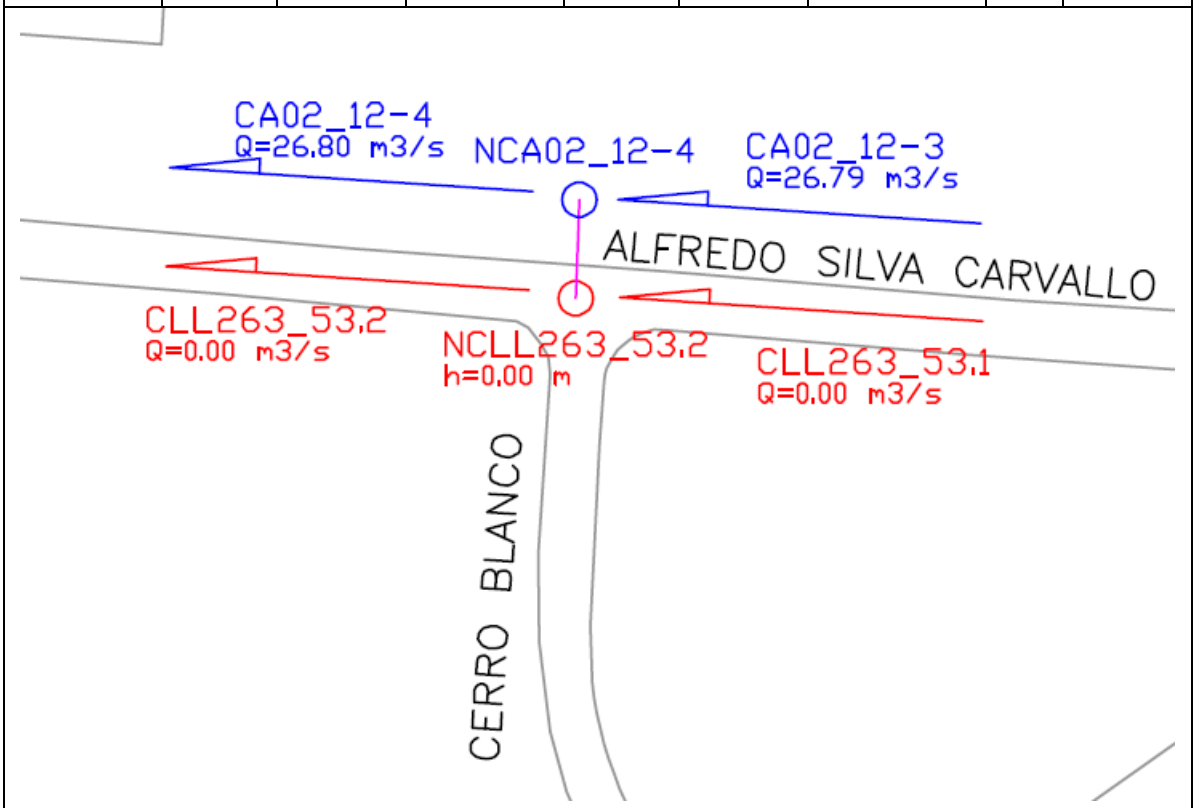
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Pdte. Bulnes								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_20	0.07	12:16				NCLL263_21s	0.02	12:16
CLL263_53.4	0.00	12:18	CLL263_53.1	0.00	0:00	NCLL263_53.1	0.00	12:18
Total	0.07		Total	0.00				



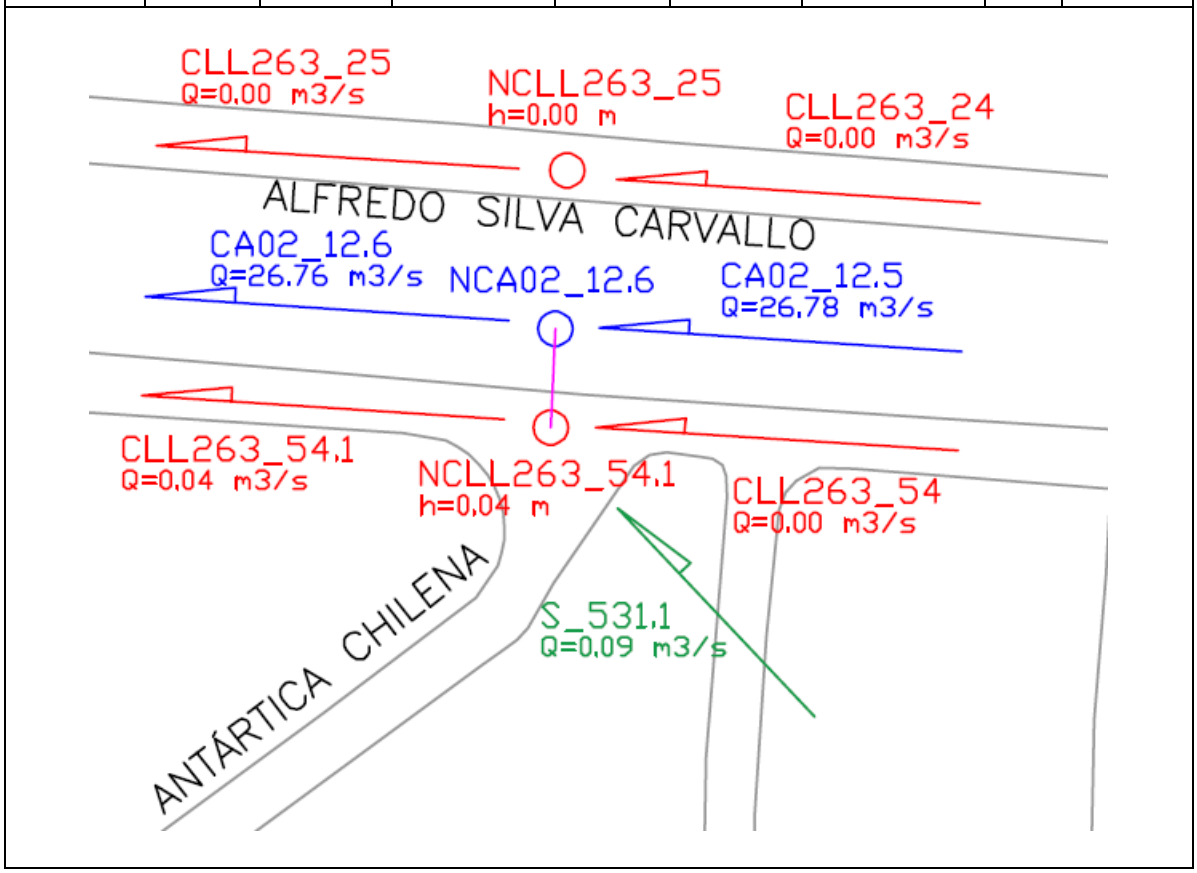
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Cerro Blanco								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_53.1	0.000	0:00	CLL263_53.2	0.00	0:00	NCLL263_53.2	0.00	0:00
Total	0.00		Total	0.00				



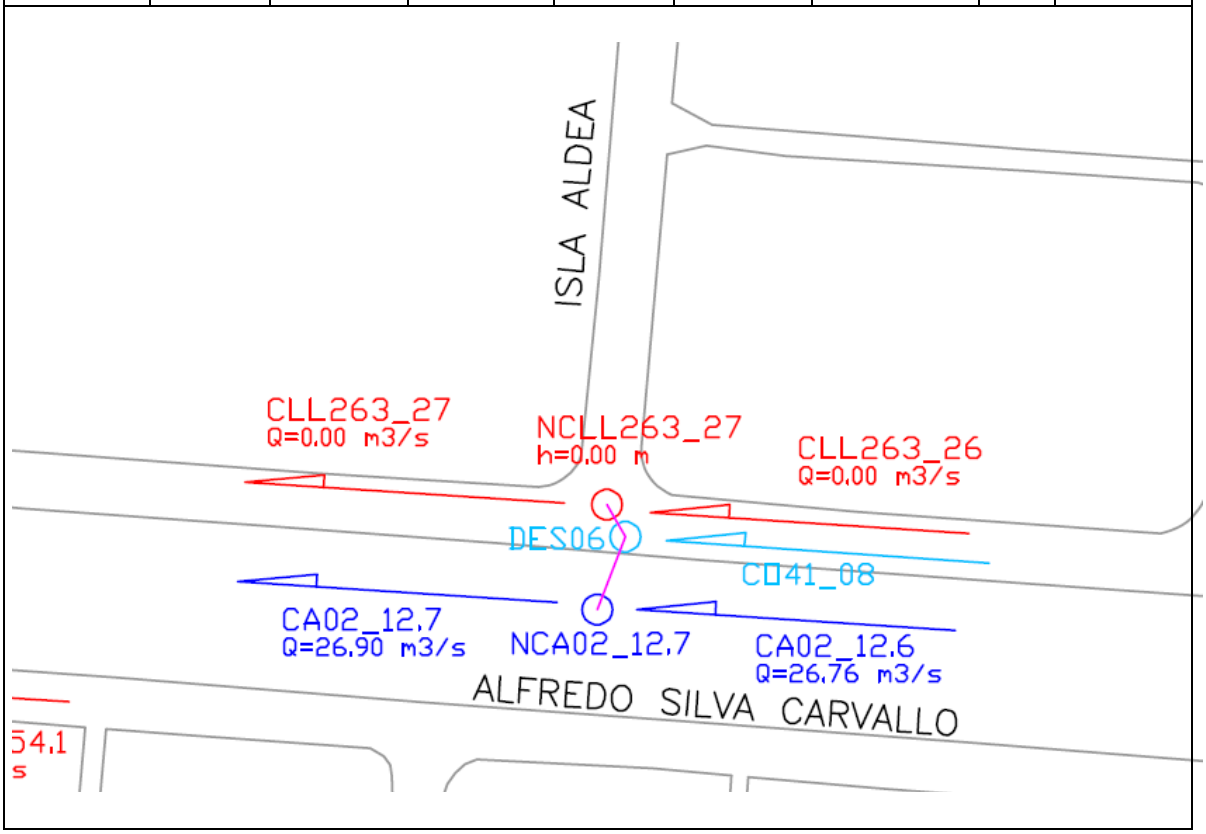
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Antártica Chilena								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_24	0.00	0:00	CLL263_25	0.00	0:00	NCLL263_25	0.00	0:00
CLL263_54	0.00	0:00	CLL263_54.1	0.04	12:23	NCLL263_54.1	0.04	12:23
S_531.1	0.09							
Total	0.09		Total	0.04				



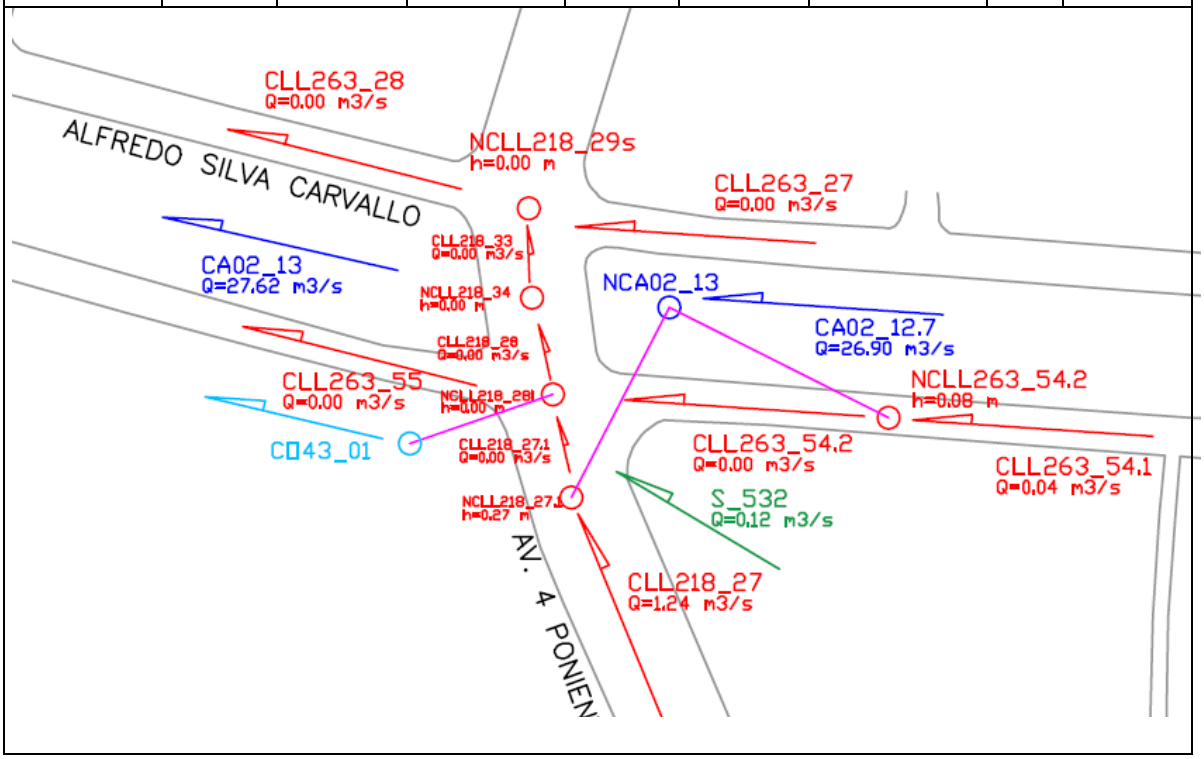
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Isla Aldea								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_26	0.00	0:00	CLL263_27	0.00	0:00	NCLL263_27	0.00	0:00
DCO41	1.42	12:34						
Total	1.42		Total	0.00				



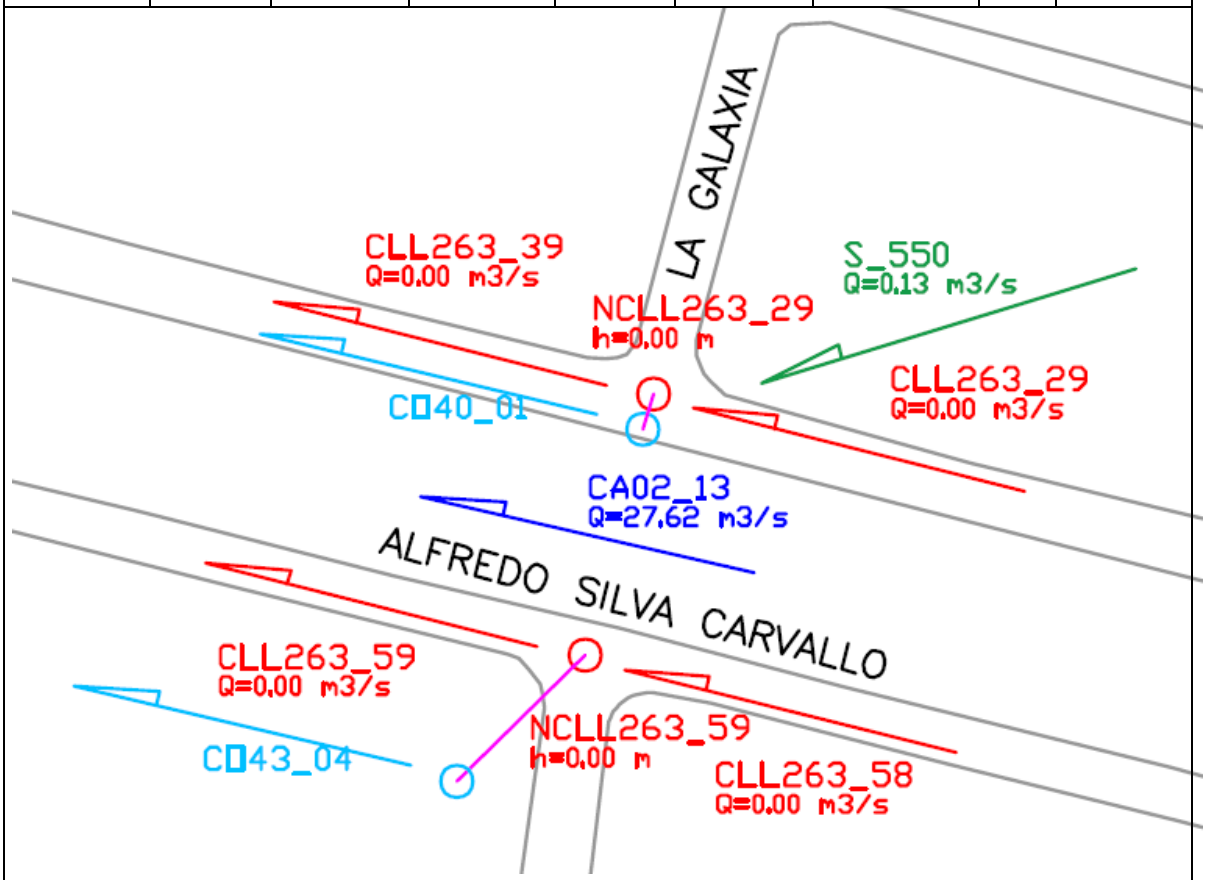
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / Av. 4 Poniente								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_27	0.00	0:00	CLL263_28	0.00	0:00	NCLL218_29s	0.00	0:00
CLL263_54.1	0.04	12:23	CLL263_54.2	0.00	0:00	NCLL263_54.2	0.08	12:30
			CLL263_55	0.00	0:00	NCLL218_28i	0.00	0:00
CLL218_27	1.24	12:36	CLL218_33	0.00	0:00	NCLL218_27.1	0.27	12:45
S_532	0.12							
Total	1.41		Total	0.00				



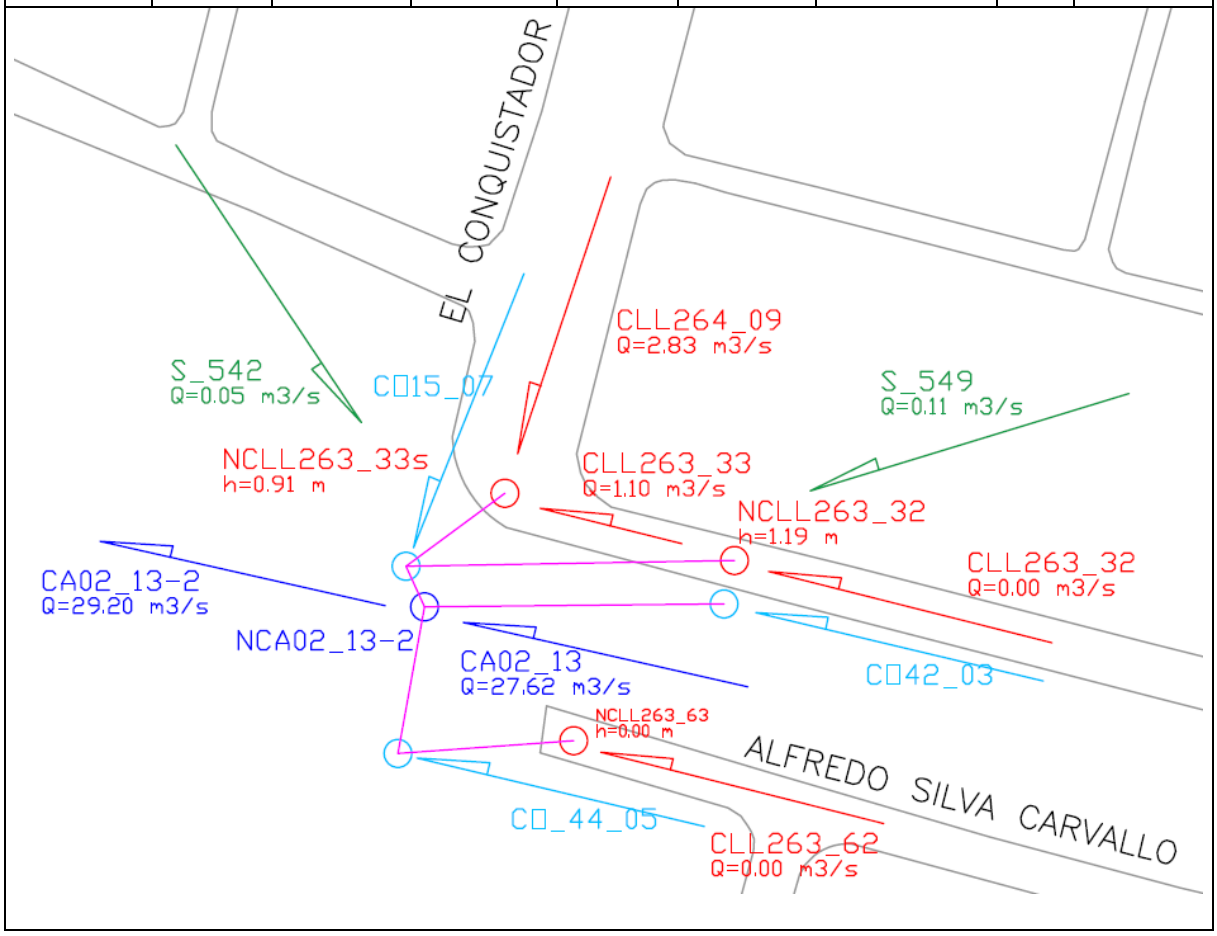
CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / La Galaxia								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL263_29	0.00	0:00	CLL263_39	0.00	0:00	NCLL263_29	0.00	0:00
CLL263_58	0.00	0:00	CLL263_59	0.00	0:00	NCLL263_59	0.00	0:00
S_550	0.13		CO42_01	0.13	12:15			
Total	0.13		Total	0.13				



CAUDALES MÁXIMOS DE ESCORRENTÍA EN CALLES EN INTERSECCIONES CON CANAL SANTA MARTA
T2D24 – USO DE SUELO FUTURO

Av. Alfredo Silva Carvallo / El Conquistador								
Caudales Aguas Arriba			Caudales Aguas Abajo			Altura de Escurrimiento		
link	Q (m3/s)	Hora Peak	link	Q (m3/s)	Hora Peak	Nodo	h (m)	Hora Peak
CLL264_09	2.83	15:13				NCLL263_33s	1.22	14:56
CLL263_32	0.00	0:00	CLL263_33	1.10	12:55	NCLL263_32	1.19	14:56
CLL263_62	0.00	0:00				NCLL263_63	0.00	0:00
CO42_03	0.13	12:17						
CO44_05	0.64	13:23						
S_549	0.11							
S_542	0.05							
CO15_07	0.30	12:20						
Total	4.06		Total	1.10				



ANEXO 2: SUMIDEROS

Anexo 2.1: Cálculo de Sumideros

CANAL SANTA MARTA CON PROYECTO TRAMO 1 Y 2 - ET2V3, T2D24
DIMENSIONAMIENTO SUMIDEROS

				Caudales										**Método de la Universidad de Johns Hopkins (Li, 1956)**												
Calle	Inicio	Término	Pendiente	Uso Suelo Actual	Uso Suelo Futuro	Adoptado	Bombeo			Q una pista	Altura	Caudal una pista	Ancho esc.	Caudal en una pista	Altura	Area	Velocidad	Talud	Ancho Rejilla	Carga sobre rejilla	Largo teórico rejilla	Coeficiente	Lo	Largo adoptado rejilla	L>L0	Caudal no captado	Caudal Captado
			m/m	(m3/s)	(m3/s)		Tipo	Sx (m/m)	z= 1/Sx	(m3/s)	hw (m)	Qc m3/s	T (m)	Qc (m3/s)	h (m)	m2	v (m/s)	Z =1/Sx (m/m)	W (m)	Y' (m)	L' (m)	m	(m)	L (m)		Q nc (m3/s)	Qcap (m3/s)
Camino Melipilla (calzada Sureste)	3 Poniente	San Juan de Chena	0.0035	5.75	10.12	5.75	Doble	0.011	92.6	2.87	0.23	2.87	21.72	2.87	0.235	2.55	1.13	92.60	0.7	0.227	19.07	6.6	1.15	3.0	Sí	1.360	1.51
Camino Melipilla (calzada Sureste)			0.0035			1.99	Simple	0.011	92.6	1.99	0.20	1.99	18.93	1.99	0.204	1.93	1.03	92.60	0.7	0.197	16.20	6.6	0.98	3.0	Sí	0.902	1.09
Camino Melipilla (calzada Noroeste)	Av. 3 Poniente	San Juan de Chena	0.0022	1.54	2.24	1.54	Doble	0.012	86.7	0.77	0.16	0.77	13.88	0.77	0.160	1.11	0.69	86.67	0.7	0.152	8.98	6.6	0.58	3.0	Sí	0.278	0.49
Camino Melipilla (calzada Noroeste)			0.0022			0.43	Simple	0.012	86.7	0.43	0.13	0.43	11.16	0.43	0.129	0.72	0.60	86.67	0.7	0.121	6.91	6.6	0.45	3.0	Sí	0.128	0.30
Del Ferrocarril (pista izquierda)	Av. 3 Poniente	Hernán Olguín	0.0030	0.039	0.039	0.039	Simple	0.023	43.75	0.039	0.064	0.039	2.78	0.039	0.064	0.09	0.44	43.75	0.7	0.048	1.60	6.6	0.23	2.0	Sí	0.000	0.039
Del Ferrocarril (pista derecha)			0.0030	0.011	0.011	0.011	Simple	0.023	43.75	0.011	0.040	0.011	1.75	0.011	0.040	0.03	0.32	43.75	0.7	0.024	0.83	6.6	0.14	1.0	Sí	0.000	0.011
Del Ferrocarril (pista izquierda)	Hernán Olguín	Suecia	0.0044	0.060	0.060	0.060	Simple	0.039	25.43	0.060	0.086	0.060	2.18	0.060	0.086	0.09	0.64	25.43	0.4	0.070	1.66	6.6	0.40	2.0	Sí	0.000	0.060
Del Ferrocarril (pista izquierda)			0.0044			0.010	Simple	0.039	25.43	0.010	0.043	0.010	1.11	0.010	0.043	0.02	0.41	25.43	0.7	0.016	0.50	6.6	0.18	1.0	Sí	0.000	0.010
Del Ferrocarril (pista derecha)			0.0044	0.013	0.013	0.013	Simple	0.039	25.43	0.013	0.049	0.013	1.24	0.013	0.049	0.03	0.44	25.43	0.4	0.033	0.78	6.6	0.21	2.0	Sí	0.000	0.013
Glorias Navales	Glorias Navales	Suecia	0.0063	0.140	0.140	0.140	Doble	0.034	29.30	0.070	0.080	0.070	2.35	0.070	0.080	0.09	0.74	29.30	0.4	0.067	2.15	6.6	0.44	2.0	Sí	0.002	0.068
	Glorias Navales	Suecia	0.0063			0.015	Simple	0.034	29.30	0.015	0.045	0.015	1.32	0.015	0.045	0.03	0.50	29.30	0.7	0.021	0.82	7.6	0.26	2.0	Sí	0.000	0.015
Héctor Fuenzalida (pista izquierda)	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051	0.082	0.083	0.082	Simple	0.031	31.82	0.082	0.086	0.082	2.74	0.082	0.086	0.12	0.70	31.82	0.7	0.064	2.15	6.6	0.43	2.0	Sí	0.002	0.080
	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051			0.019	Simple	0.031	31.82	0.019	0.050	0.019	1.58	0.019	0.050	0.04	0.48	31.82	0.7	0.028	0.98	6.6	0.23	1.0	Sí	0.000	0.019
Héctor Fuenzalida (pista derecha)	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051	0.014	0.014	0.014	Simple	0.031	31.82	0.014	0.044	0.014	1.40	0.014	0.044	0.03	0.44	31.82	0.7	0.022	0.80	6.6	0.20	1.0	Sí	0.000	0.014
	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051			0.014	Simple	0.031	31.82	0.014	0.044	0.014	1.40	0.014	0.044	0.031	0.44	31.82	0.4	0.044	1.14	6.6	0.20	1.0	Sí	0.001	0.013
René Olivares (pista izquierda)	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065	0.150	0.150	0.150	Simple	0.030	33.33	0.150	0.101	0.150	3.37	0.150	0.101	0.171	0.88	33.33	0.7	0.080	3.18	6.6	0.59	2.0	Sí	0.021	0.129
	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065			0.055	Simple	0.030	33.33	0.055	0.069	0.055	2.31	0.055	0.069	0.080	0.68	33.33	0.7	0.048	1.92	6.6	0.38	2.0	Sí	0.000	0.055
	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065			0.009	Simple	0.030	33.33	0.009	0.035	0.009	1.15	0.009	0.035	0.020	0.43	33.33	0.4	0.023	0.82	6.6	0.17	1.0	Sí	0.000	0.009
René Olivares (pista derecha)	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065	0.0300	0.0300	0.0300	Simple	0.030	33.33	0.030	0.055	0.030	1.84	0.030	0.055	0.051	0.59	33.33	0.7	0.034	1.39	6.6	0.29	1.0	Sí	0.002	0.028
	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065			0.0045	Simple	0.030	33.33	0.005	0.027	0.005	0.91	0.005	0.027	0.012	0.37	33.33	0.4	0.015	0.58	6.6	0.13	1.0	Sí	0.000	0.005
Silva Carvallo Norte (pista izquierda)	Andrés Bello	J.M. Balmaceda	0.0104	0.223	0.223	0.223	Simple	0.039	25.95	0.223	0.118	0.223	3.07	0.223	0.118	0.181	1.23	25.95	0.7	0.091	3.70	6.6	0.89	2.0	Sí	0.037	0.186
			0.0104			0.093	Simple	0.039	25.95	0.093	0.085	0.093	2.21	0.093	0.085	0.094	0.99	25.95	0.7	0.058	2.37	6.6	0.61	2.0	Sí	0.004	0.089
			0.0104			0.023	Simple	0.039	25.95	0.023	0.050	0.023	1.30	0.023	0.050	0.033	0.70	25.95	0.7	0.023	1.06	6.6	0.33	2.0	Sí	0.000	0.023
Silva Carvallo Norte (pista derecha)	Andrés Bello	J.M. Balmaceda	0.0155	0.030	0.030	0.030	Simple	0.039	25.95	0.030	0.052	0.030	1.34	0.030	0.052	0.035	0.87	25.95	0.7	0.025	1.35	6.6	0.41	2.0	Sí	0.000	0.030
Silva Carvallo Norte	Eladio Rojas	G. Gonzalez Videla	0.0091	0.020	0.020	0.020	Simple	0.030	32.81	0.020	0.045	0.020	1.47	0.020	0.045	0.033	0.60	32.81	0.7	0.024	1.17	6.6	0.27	1.0	Sí	0.000	0.020
Silva Carvallo Norte	G. Gonzalez Videla	Ramón Barros Luco	0.0134	0.020	0.020	0.020	Simple	0.030	33.33	0.020	0.042	0.020	1.38	0.020	0.042	0.029	0.70	33.33	0.7	0.021	1.27	6.6	0.30	1.0	Sí	0.001	0.019
Silva Carvallo Norte	Ramón Barros Luco	Honorino Landa	0.0113	0.020	0.020	0.020	Simple	0.030	33.33	0.020	0.043	0.020	1.43	0.020	0.043	0.031	0.65	33.33	0.4	0.031	1.46	6.6	0.28	1.0	Sí	0.002	0.018
Silva Carvallo Norte	Honorino Landa	Bulnes	0.0066	0.076	0.076	0.076	Simple	0.030	33.33	0.076	0.078	0.076	2.60	0.076	0.078	0.102	0.75	33.33	0.7	0.057	2.28	6.6	0.44	2.0	Sí	0.003	0.073
Silva Carvallo Norte	Honorino Landa	Bulnes	0.0066			0.018	Simple	0.030	33.33	0.018	0.045	0.018	1.51	0.018	0.045	0.034	0.52	33.33	0.7	0.024	1.03	6.6	0.23	2.0	Sí	0.000	0.018
Fermín Vivaceta (pista derecha)	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	0.0064	0.066	0.066	0.066	Simple	0.030	33.33	0.066	0.074	0.066	2.48	0.066	0.074	0.092	0.71	33.33	0.4	0.062	2.27	6.6	0.41	1.0	Sí	0.015	0.050
	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	0.0064		0.033	0.033	Simple	0.030	33.33	0.033	0.058	0.033	1.92	0.033	0.058	0.056	0.60	33.33	0.7	0.037	1.47	6.6	0.30	2.0	Sí	0.000	0.033
Fermín Vivaceta (pista izquierda)	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	0.0064	0.014	0.014	0.014	Simple	0.030	33.33	0.014	0.042	0.014	1.41	0.014	0.042	0.030	0.49	33.33	0.4	0.030	1.08	6.6	0.21	1.0	Sí	0.000	0.014
Silva Carvallo Sur	G. Gonzalez Videla	Morro de Arica	0.0102	0.026	0.026	0.026	Simple	0.022	45.45	0.026	0.043	0.026	1.95	0.026	0.043	0.042	0.62	45.455	0.7	0.028	1.79	6.6	0.27	2.0	Sí	0.000	0.026
Silva Carvallo Sur	Morro de Arica	Puerto Octay	0.0102	0.024	0.024	0.024	Simple	0.022	45.45	0.024	0.042	0.024	1.90	0.024	0.042	0.040	0.61	45.455	0.7	0.026	1.72	6.6	0.26	2.0	Sí	0.000	0.024

CANAL SANTA MARTA CON PROYECTO TRAMO 1 Y 2 - ET2V3, T2D24

DIMENSIONAMIENTO SUMIDEROS

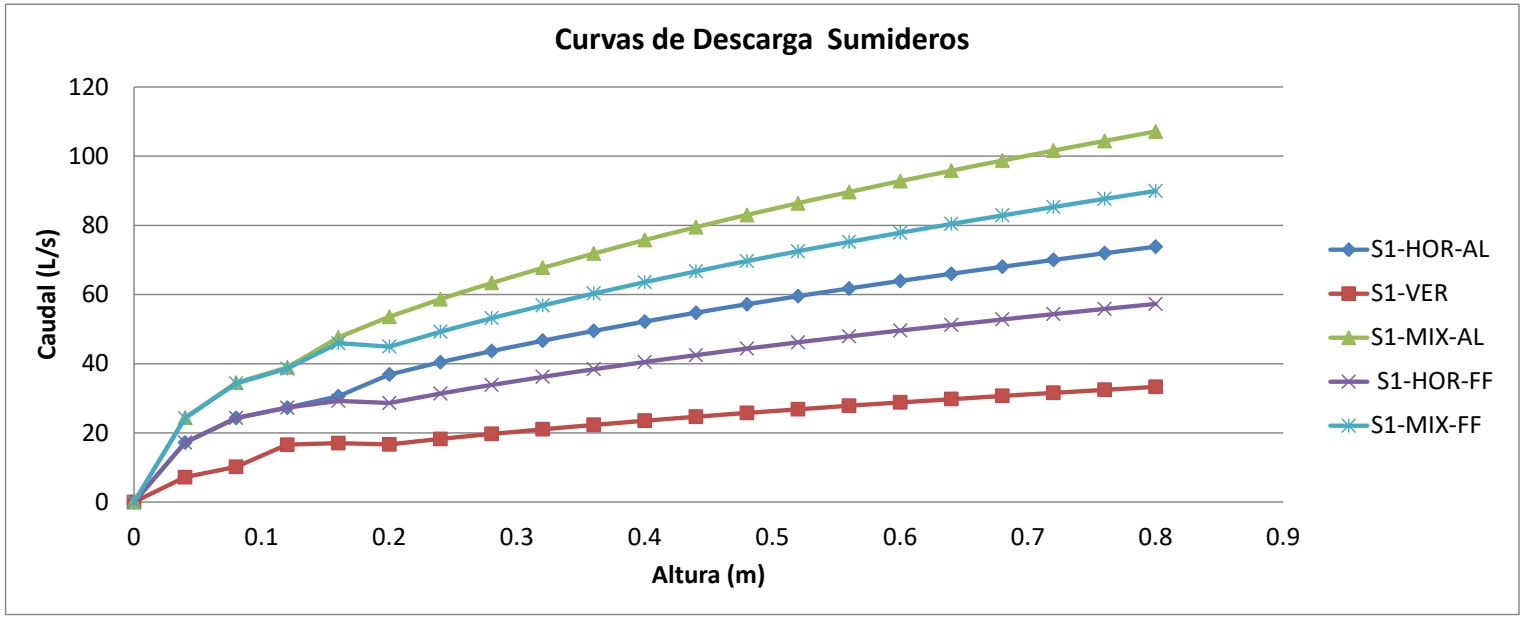
VERIFICACIÓN

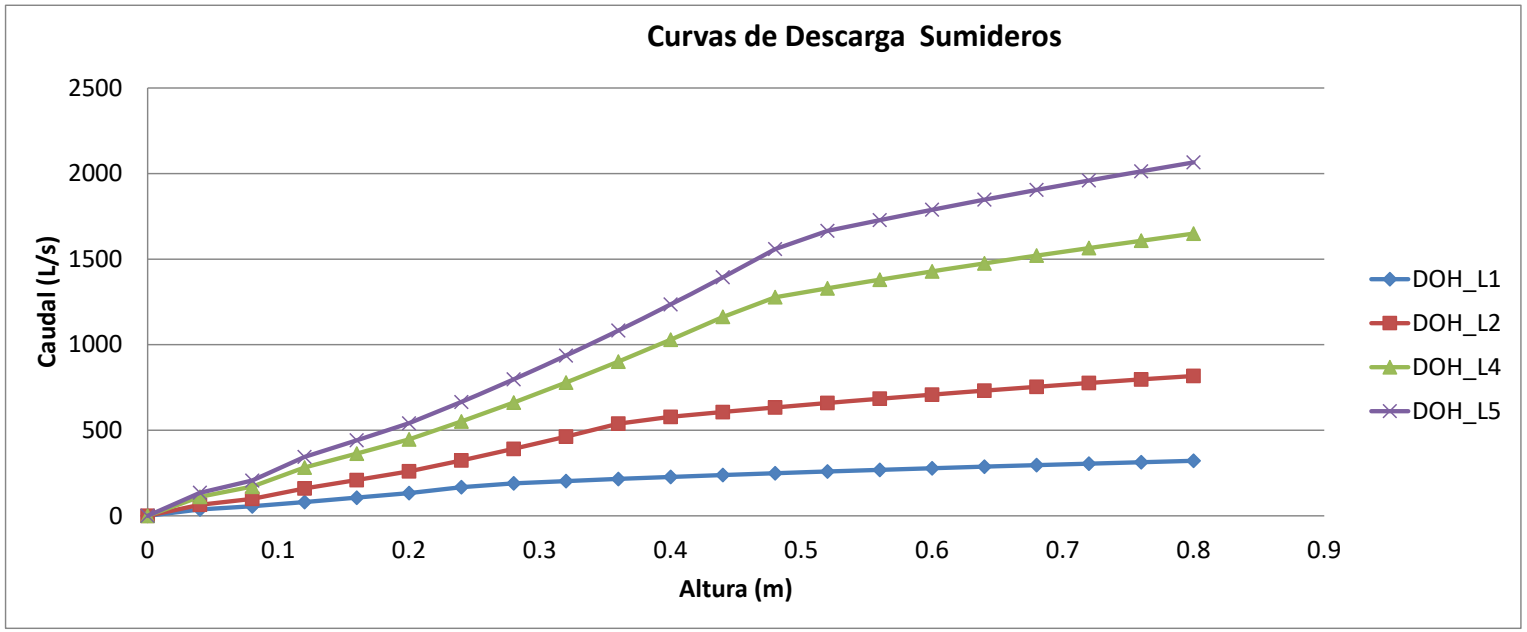
Eficiencia INH-DOH en otras condiciones (Manual Drenaje Urbano, sección 6.5.1.5.b)

Calle	Inicio	Término	Pendiente	Caudales			Bombeo			Q una pista	Altura	Caudal una pista	Ancho esc.	C=VZ/L* (h-W/z)	Sum. Tipo	a	b	E	Q captado	Q pasante
				Uso Suelo Actual	Uso Suelo Futuro	Adoptado														
			m/m	(m3/s)	(m3/s)		Tipo	Sx (m/m)	z= 1/Sx	(m3/s)	hw (m)	Qc m3/s	T (m)							
Camino Melipilla (calzada Sureste)	3 Poniente	San Juan de Chena	0.0035	5.75	10.12	5.75	Doble	0.011	92.6	2.87	0.23	2.87	21.72	7.90	DOH Triple	0.674	-0.38	0.31	0.883	1.990
Camino Melipilla (calzada Sureste)			0.0035			1.99	Simple	0.011	92.6	1.99	0.20	1.99	18.93	6.25	DOH Triple	0.674	-0.38	0.34	0.668	1.322
Camino Melipilla (calzada Noroeste)	Av. 3 Poniente	San Juan de Chena	0.0022	1.54	2.24	1.54	Doble	0.012	86.7	0.77	0.16	0.77	13.88	3.05	DOH Triple	0.674	-0.38	0.44	0.340	0.430
Camino Melipilla (calzada Noroeste)			0.0022			0.43	Simple	0.012	86.7	0.43	0.13	0.43	11.16	2.09	DOH Triple	0.674	-0.38	0.51	0.219	0.211
Del Ferrocarril (pista izquierda)	Av. 3 Poniente	Hernán Olguín	0.0030	0.039	0.039	0.039	Simple	0.023	43.75	0.039	0.064	0.039	2.78	0.46	DOH Doble	0.674	-0.38	0.91	0.035	0.004
Del Ferrocarril (pista derecha)			0.0030	0.011	0.011	0.011	Simple	0.023	43.75	0.011	0.040	0.011	1.75	0.34	DOH Simple	0.725	-0.4	1.00	0.011	0.000
Del Ferrocarril (pista izquierda)	Hernán Olguín	Suecia	0.0044	0.060	0.060	0.060	Simple	0.039	25.43	0.060	0.086	0.060	2.18	0.57	S1 Doble	0.604	-0.52	0.89	0.053	0.007
Del Ferrocarril (pista izquierda)			0.0044			0.010	Simple	0.039	25.43	0.010	0.043	0.010	1.11	0.17	DOH Simple	0.725	-0.4	1.00	0.010	0.000
Del Ferrocarril (pista derecha)			0.0044	0.013	0.013	0.013	Simple	0.039	25.43	0.013	0.049	0.013	1.24	0.19	S1 Doble	0.604	-0.52	1.00	0.013	0.000
Glorias Navales	Glorias Navales	Suecia	0.0063	0.140	0.140	0.140	Doble	0.034	29.30	0.070	0.080	0.070	2.35	0.72	S1 Doble	0.604	-0.52	0.79	0.055	0.015
	Glorias Navales	Suecia	0.0063			0.015	Simple	0.034	29.30	0.015	0.045	0.015	1.32	0.16	DOH Doble	0.674	-0.38	1.00	0.015	0.000
Héctor Fuenzalida (pista izquierda)	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051	0.082	0.083	0.082	Simple	0.031	31.82	0.082	0.086	0.082	2.74	0.71	DOH Doble	0.674	-0.38	0.77	0.063	0.019
	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051			0.019	Simple	0.031	31.82	0.019	0.050	0.019	1.58	0.43	S1	0.604	-0.52	0.94	0.018	0.001
Héctor Fuenzalida (pista derecha)	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051	0.014	0.014	0.014	Simple	0.031	31.82	0.014	0.044	0.014	1.40	0.31	DOH Simple	0.725	-0.4	1.00	0.014	0.000
	Rector Luis Galecio	Andrés Bello	0.0051			0.014	Simple	0.031	31.82	0.014	0.044	0.014	1.40	0.44	S1	0.604	-0.52	0.92	0.013	0.001
René Olivares (pista izquierda)	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065	0.150	0.150	0.150	Simple	0.030	33.33	0.150	0.101	0.150	3.37	1.17	DOH Doble	0.674	-0.38	0.63	0.095	0.055
	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065			0.055	Simple	0.030	33.33	0.055	0.069	0.055	2.31	0.55	DOH Doble	0.674	-0.38	0.84	0.046	0.009
	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065			0.009	Simple	0.030	33.33	0.009	0.035	0.009	1.15	0.32	S1	0.604	-0.52	1.00	0.009	0.000
René Olivares (pista derecha)	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065	0.0300	0.0300	0.0300	Simple	0.030	33.33	0.030	0.055	0.030	1.84	0.67	DOH Simple	0.725	-0.4	0.85	0.025	0.005
	Sergio Silva	Andrés Bello	0.0065			0.0045	Simple	0.030	33.33	0.005	0.027	0.005	0.91	0.19	S1	0.604	-0.52	1.00	0.005	0.000
Silva Carvallo Norte (pista izquierda)	Andrés Bello	J.M. Balmaceda	0.0104	0.223	0.223	0.223	Simple	0.039	25.95	0.223	0.118	0.223	3.07	1.46	DOH Doble	0.674	-0.38	0.58	0.130	0.093
			0.0104			0.093	Simple	0.039	25.95	0.093	0.085	0.093	2.21	0.74	DOH Doble	0.674	-0.38	0.75	0.070	0.023
			0.0104			0.023	Simple	0.039	25.95	0.023	0.050	0.023	1.30	0.21	DOH Doble	0.674	-0.38	1.00	0.023	0.000
Silva Carvallo Norte (pista derecha)	Andrés Bello	J.M. Balmaceda	0.0155	0.030	0.030	0.030	Simple	0.039	25.95	0.030	0.052	0.030	1.34	0.28	DOH Doble	0.674	-0.38	1.00	0.030	0.000
Silva Carvallo Norte	Eladio Rojas	G. Gonzalez Videla	0.0091	0.020	0.020	0.020	Simple	0.030	32.81	0.020	0.045	0.020	1.47	0.47	DOH Simple	0.725	-0.4	0.98	0.020	0.000
Silva Carvallo Norte	G. Gonzalez Videla	Ramón Barros Luco	0.0134	0.020	0.020	0.020	Simple	0.030	33.33	0.020	0.042	0.020	1.38	0.48	DOH Simple	0.725	-0.4	0.98	0.020	0.000
Silva Carvallo Norte	Ramón Barros Luco	Honorino Landa	0.0113	0.020	0.020	0.020	Simple	0.030	33.33	0.020	0.043	0.020	1.43	0.67	DOH Simple	0.725	-0.4	0.85	0.017	0.003
Silva Carvallo Norte	Honorino Landa	Bulnes	0.0066	0.076	0.076	0.076	Simple	0.030	33.33	0.076	0.078	0.076	2.60	0.71	DOH Doble	0.674	-0.38	0.77	0.058	0.018
Silva Carvallo Norte	Honorino Landa	Bulnes	0.0066			0.018	Simple	0.030	33.33	0.018	0.045	0.018	1.51	0.21	DOH Doble	0.674	-0.38	1.00	0.018	0.000
Fermín Vivaceta (pista derecha)	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	0.0064	0.066	0.066	0.066	Simple	0.030	33.33	0.066	0.074	0.066	2.48	1.48	S1	0.604	-0.52	0.49	0.032	0.033
	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	0.0064		0.033	0.033	Simple	0.030	33.33	0.033	0.058	0.033	1.92	0.37	DOH Doble	0.674	-0.38	0.99	0.033	0.000
Fermín Vivaceta (pista izquierda)	Fermín Vivaceta	G. Gonzalez Videla	0.0064	0.014	0.014	0.014	Simple	0.030	33.33	0.014	0.042	0.014	1.41	0.49	S1	0.604	-0.52	0.88	0.013	0.002
Silva Carvallo Sur	G. Gonzalez Videla	Morro de Arica	0.0102	0.026	0.026	0.026	Simple	0.022	45.45	0.026	0.043	0.026	1.95	0.39	DOH Doble	0.674	-0.38	0.97	0.025	0.001
Silva Carvallo Sur	Morro de Arica	Puerto Octay	0.0102	0.024	0.024	0.024	Simple	0.022	45.45	0.024	0.042	0.024	1.90	0.36	DOH Doble	0.674	-0.38	0.99	0.024	0.000

Anexo 2.2: Curvas de Sumideros

CURVAS SUMIDEROS MODELACIÓN SWMM





Anexo 2.3: Descargas de Sumideros

VERIFICACIÓN DE DESCARGAS DE SUMIDEROS A CANAL SANTA MARTA

Sumidero	Descarga	Longitud Rejilla	Diámetro Nominal	Cota Radier Canal	Cota Clave Canal	Cota Descarga	Cota Terreno	Profundidad Entrada	Cota Entrada	Cota Salida	Longitud Tubería	Caudal Q Uso Suelo Actual	Pendiente	Mannig	Diámetro Interior, Di	Altura, h	h/Di
		(m)	(mm)	m	m	m	m	m	m	m	(m)	(m^3/s)	(m/m)		(mm)	(m)	
N°1a	CIP N°1a	3	560			474.02	475.53	1.32		474.21	3.87	0.883	0.049	0.011	0.520	0.35	0.68
CIP N°1a	CSM	-	560	470.3	472.5	471.67	475.73		474.02	472.01	1.73	0.883	0.197	0.011	0.520	0.23	0.44
N°2a	Sum. N°3a	3	560			474.38	475.49	1.02		474.47	1.71	0.883	0.053	0.011	0.520	0.34	0.66
N°3a	Sum. N°4a	3	710			474.11	475.44	1.06	474.38	474.38	7.06	1.223	0.038	0.011	0.658	0.40	0.60
N°4a	CIP N°2a	3	710			474.07	475.62	1.51	474.11	474.11	0.87	1.563	0.046	0.011	0.658	0.44	0.67
CIP N°2a	CSM	-	710	470.11	472.31	471.49	475.82		474.07	471.53	0.9	1.563	0.044	0.011	0.658	0.44	0.68
N°1b	CIP N°1b	3	560			474.01	475.47	1.26		474.21	4.03	0.668	0.050	0.011	0.520	0.29	0.56
CIP N°1b	CSM	-	560	470.3	472.5	471.71	475.7		474.01	471.98	1.39	0.668	0.194	0.011	0.520	0.20	0.38
N°2b	Sum. N°3b	3	560			474.30	475.54	1.17		474.37	1.27	0.668	0.055	0.011	0.520	0.28	0.54
N°3b	Sum. N°4b	3	710			473.96	475.42	1.12	474.30	474.30	9.01	0.887	0.038	0.011	0.658	0.33	0.50
N°4b	CSM	3	710	470.11	472.31	471.55	475.6	1.64	473.96	472.60	5.26	1.106	0.200	0.011	0.658	0.23	0.35
N°5a	CIP N°3	2	315			472.74	473.92	0.82	473.10	473.10	18.3	0.050	0.020	0.011	0.292	0.12	0.40
CIP N°3	CSM	-	315	469.1	471.3	470.86	474.74		472.74	471.05	3.84	0.050	0.049	0.011	0.292	0.09	0.31
N°6	Sum. N°5a	1	315			473.10	473.88	0.68		473.20	4.57	0.011	0.022	0.011	0.292	0.05	0.18
N°5b	CIP N°3b	1	315			471.50	472.55	0.72		471.83	17.05	0.010	0.020	0.011	0.292	0.05	0.18
CIP N°3b	CSM	-	315	467.78	469.98	469.48	472.74		471.50	470.00	5.05	0.010	0.103	0.011	0.292	0.03	0.12
N°7	CIP N°3a	2	315			467.64	471.14	0.90	470.24	469.86	10.56	0.140	0.210	0.011	0.292	0.11	0.37
CIP N°3a	CSM	-	315	466.09	468.29	467.54	471.22		467.64	467.64	2.36	0.140	0.042	0.011	0.292	0.17	0.58
N°8	Sum. N°7	2	315			470.24	471.16	0.77		470.39	7.37	0.070	0.021	0.011	0.292	0.14	0.47
N°9	CIP N°4	2	315			469.38	470.27	0.77		469.50	4.21	0.063	0.029	0.011	0.292	0.10	0.33
CIP N°4	CIP N°5	-	500			469.11	470.32		469.38	469.19	3.74	0.106	0.021	0.011	0.463	0.13	0.27
N°10	CIP N°5	1	315			469.26	470.22	0.58	469.64	469.46	2.68	0.019	0.075	0.011	0.292	0.08	0.26
CIP N°5	CSM	-	500	465.29	467.49	466.61	470.32		469.11	468.45	8.67	0.125	0.212	0.011	0.463	0.09	0.19
N°11a	Sum. N°11b	2	315			467.87	468.82	0.78		468.04	8.6	0.095	0.020	0.011	0.292	0.17	0.58
N°11b	Sum. N°12	2	355			467.71	468.83	0.96	467.87	467.87	7.7	0.141	0.021	0.011	0.330	0.20	0.60
N°12	CIP N°6	1	355			467.61	468.83	0.74	467.71	467.71	4.84	0.171	0.021	0.011	0.330	0.22	0.68
CIP N°6	CIP N°7	-	355			465.93	468.96	1.35	467.61	466.70	8.23	0.180	0.094	0.011	0.330	0.15	0.44
CIP N°7	CSM	-	355	464.25	466.45	465.55	469.04		465.93	465.93	7.89	0.180	0.048	0.011	0.330	0.18	0.53
N°13a	Sum. N°13b	2	315			465.91	466.88	0.78		466.10	6.99	0.130	0.027	0.011	0.292	0.19	0.64
N°13b	CIP N°8	2	355			465.86	466.8	0.89	465.91	465.91	1.47	0.200	0.034	0.011	0.330	0.21	0.64
CIP N°8	CIP N°9	-	355			464.90	467		465.86	465.17	7.8	0.200	0.035	0.011	0.330	0.21	0.63
N°14	Sum. N°13c	2	315			465.80	466.75	0.73		466.02	9.22	0.030	0.024	0.011	0.292	0.08	0.29
N°13c	CIP N°9	2	315			465.65	466.71	0.91	465.80	465.80	2.08	0.053	0.072	0.011	0.292	0.09	0.29
CIP N°9	CSM	-	355	462.8	465	463.93	467.12		464.90	465.51	10.39	0.253	0.152	0.011	0.330	0.15	0.46
N°15	CSM	1	315	461.31	463.51	462.42	464.45	0.72	463.54	463.54	5.24	0.020	0.214	0.011	0.292	0.04	0.14
N°16	Sum. N°15	1	315			463.54	464.48	0.73		463.75	9.17	0.020	0.023	0.011	0.292	0.07	0.24
N°17	CSM	2	315	460.97	463.17	461.67	464.06	1.77		462.29	8.85	0.033	0.070	0.011	0.292	0.07	0.23
N°18	CSM	1	315	460.39	462.59	461.93	463.07	0.85	462.22	462.22	8.75	0.020	0.033	0.011	0.292	0.06	0.22
N°19	Sum. N°18	1	315			462.22	463.08	0.74		462.34	5.73	0.020	0.021	0.011	0.292	0.07	0.24
N°20	CSM	2	315	459.71	461.91	461.10	462.14	0.77		461.37	12.57	0.026	0.022	0.011	0.292	0.08	0.28
N°21	CSM	2	315	459.17	461.37	460.38	461.44	0.77		460.67	13.07	0.024	0.022	0.011	0.292	0.08	0.26
N°22	CSM	2	315	458.8	461	459.24	460.42	1.01	459.41	459.41	8.58	0.076	0.020	0.011	0.292	0.15	0.50
N°23	Sum. N°22	2	315			459.41	460.3	0.78		459.52	5.55	0.076	0.020	0.011	0.292	0.15	0.50

CUADRO SUMIDEROS PROYECTADOS

SUMIDERO	DESCARGA	DIÁMETRO NOMINAL	LONGITUD TUBO	LONGITUD REJILLA	PENDIENTE	COTAS (m)			COTA DESCARGA
		(mm)	(m)	(m)	(m/m)	TERRENO	R. ENTRADA	R. SALIDA	(m)
N°1a	CIP N°1a	560	3.87	3	0.049	475.53	-	474.21	474.02
CIP N°1a	CSM	560	1.73	-	0.197	475.73	474.02	472.01	471.67
N°2a	Sum. N°3a	560	1.71	3	0.053	475.49	-	474.47	474.38
N°3a	Sum. N°4a	710	7.06	3	0.038	475.44	474.38	474.38	474.11
N°4a	CIP N°2a	710	0.87	3	0.046	475.62	474.11	474.11	474.07
CIP N°2a	CSM	710	0.9	-	0.044	475.82	474.07	471.53	471.49
N°1b	CIP N°1b	560	4.03	3	0.050	475.47	-	474.21	474.01
CIP N°1b	CSM	560	1.39	-	0.194	475.70	474.01	471.98	471.71
N°2b	Sum. N°3b	560	1.27	3	0.055	475.54	-	474.37	474.30
N°3b	Sum. N°4b	710	9.01	3	0.038	475.42	474.30	474.30	473.96
N°4b	CSM	710	5.26	3	0.200	475.60	473.96	472.60	471.55
N°5a	CIP N°3	315	18.3	2	0.020	473.92	473.10	473.10	472.74
CIP N°3	CSM	315	3.84	-	0.049	474.74	472.74	471.05	470.86
N°6	Sum. N°5a	315	4.57	1	0.022	473.88	-	473.20	473.10
N°5b	CIP N°3b	315	17.05	1	0.020	472.55	-	471.83	471.50
CIP N°3b	CSM	315	5.05	-	0.103	472.74	471.50	470.00	469.48
N°7	CIP N°3a	315	10.56	2	0.210	471.14	470.24	469.86	467.64
CIP N°3a	CSM	315	2.36	-	0.042	471.22	467.64	467.64	467.54
N°8	Sum. N°7	315	7.37	2	0.021	471.16	-	470.39	470.24
N°9	CIP N°4	315	4.21	2	0.029	470.27	-	469.50	469.38
CIP N°4	CIP N°5	500	3.74	-	0.021	470.32	469.38	469.19	469.11
N°10	CIP N°5	315	2.68	1	0.075	470.22	469.64	469.46	469.26
CIP N°5	CSM	500	8.67	-	0.212	470.32	469.11	468.45	466.61
N°11a	Sum. N°11b	315	8.6	2	0.020	468.82	-	468.04	467.87
N°11b	Sum. N°12	355	7.7	2	0.021	468.83	467.87	467.87	467.71
N°12	CIP N°6	355	4.84	1	0.021	468.83	467.71	467.71	467.61
CIP N°6	CIP N°7	355	8.23	-	0.094	468.96	467.61	466.70	465.93
CIP N°7	CSM	355	7.89	-	0.048	469.04	465.93	465.93	465.55
N°13a	Sum. N°13b	315	6.99	2	0.027	466.88	-	466.10	465.91
N°13b	CIP N°8	355	1.47	2	0.034	466.80	465.91	465.91	465.86
CIP N°8	CIP N°9	355	7.8	-	0.035	467.00	465.86	465.17	464.90
N°14	Sum. N°13c	315	9.22	2	0.024	466.75	-	466.02	465.80
N°13c	CIP N°9	315	2.08	2	0.072	466.71	465.80	465.80	465.65
CIP N°9	CSM	355	10.39	-	0.152	467.12	464.90	465.51	463.93
N°15	CSM	315	5.24	1	0.214	464.45	463.54	463.54	462.42
N°16	Sum. N°15	315	9.17	1	0.023	464.48	-	463.75	463.54
N°17	CSM	315	8.85	2	0.070	464.06	-	462.29	461.67
N°18	CSM	315	8.75	1	0.033	463.07	462.22	462.22	461.93
N°19	Sum. N°18	315	5.73	1	0.021	463.08	-	462.34	462.22
N°20	CSM	315	12.57	2	0.022	462.14	-	461.37	461.10
N°21	CSM	315	13.07	2	0.022	461.44	-	460.67	460.38
N°22	CSM	315	8.58	2	0.020	460.42	459.41	459.41	459.24
N°23	Sum. N°22	315	5.55	2	0.020	460.30	-	459.52	459.41

ANEXO 3

Áreas de aporte directo a faja de Canal Santa Marta

SERVIU

SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANIZACION
REGION METROPOLITANA
SUB-DIRECCION PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES

SECCION REVISION E INSPECCION DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

PROYECTO ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS
CONSULTORÍA ALLDP-58:
DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

PLANO DE: PLANTA DE ÁREAS DE APORTE DIRECTO A CANAL SANTA MARTA

COMUNA	FECHA	ESCALAS
MAIPU	FEBRERO 2022	INDICADAS
PROYECTO: MARCELO VARGAS O. INGENIERO CIVIL	REVISOR: INGENIERO CIVIL	TOPOGRAFIA
LABORATORIO MECANICA DE SUELO	MANDANTE: MOP-DOH	OTRO

APROBACION SERVIU METROPOLITANO

EL PRESENTE PLANO HA SIDO APROBADO POR OFICIO SERVIU
Nº DE FECHA

REVISOR — INGENIERO JEFE SECCION

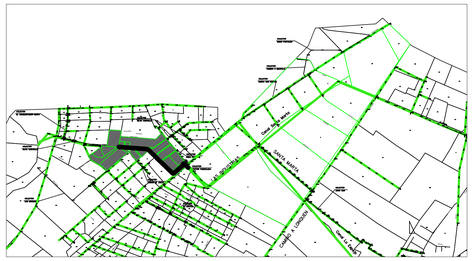
CARPETA Nº 67309 PLANO Nº 1 DE 2

Nº	MODIFICACION	FIRMA	FECHA

SIMBOLOGIA

- LIMITE AREA DE ESTUDIO
- RIO Y ESTEROS
- CANALES
- REGUEROS Y ACEQUIAS
- QUEBRADAS
- CALLES
- CAMINOS
- HUELLAS Y SENDEROS
- CERCOS
- CONSTRUCCIONES
- LAGOS, LAGUNAS, TRANQUE
- PRS
- VEGETACIÓN, ARBOLES
- AREAS APORTANTES
- PUNTO DE DESCARGA AREA APORTANTE

UBICACIÓN RELATIVA ÁREAS APORTANTES



SERVIU

SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANIZACION
REGION METROPOLITANA
SUB-DIRECCION PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES

SECCION REVISION E INSPECCION DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

PROYECTO ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS
CONSULTORÍA ALLDP-58:
DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

PLANO DE: PLANTA DE ÁREAS DE APORTE DIRECTO A CANAL SANTA MARTA

COMUNA	FECHA	ESCALAS
MAIPÚ	FEBRERO 2022	INDICADAS
PROYECTO: MARCELO VARGAS O.	REVISOR	TOPOGRAFIA
INGENIERO CIVIL	INGENIERO CIVIL	
LABORATORIO MECANICA DE SUELO	MANDANTE: MOP-DOH	OTRO

APROBACION SERVIU METROPOLITANO

EL PRESENTE PLANO HA SIDO APROBADO POR OFICIO SERVIU
N° DE FECHA

REVISOR — INGENIERO JEFE SECCION

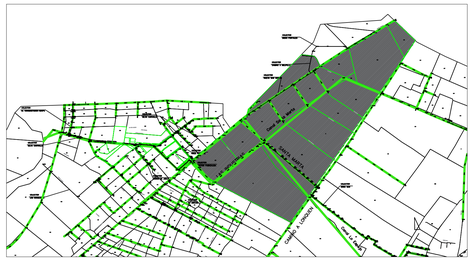
CARPETA N° 67309 PLANO N° 2 DE 2

N°	MODIFICACION	FIRMA	FECHA

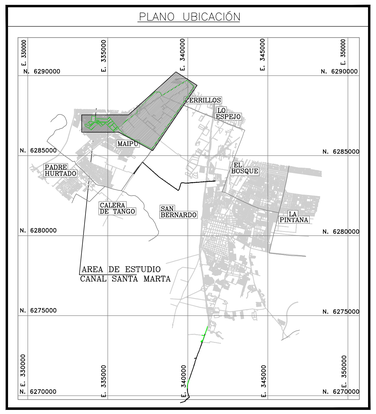
SIMBOLOGIA

- LIMITE AREA DE ESTUDIO
- RÍO Y ESTEROS
- CANALES
- REGUEROS Y ACEQUIAS
- QUEBRADAS
- CALLES
- CAMINOS
- HUELLAS Y SENDEROS
- CERCOS
- CONSTRUCCIONES
- LAGOS, LAGUNAS, TRANQUE
- PRS
- VEGETACIÓN, ARBOLES
- AREAS APORTANTES
- PUNTO DE DESCARGA AREA APORTANTE

UBICACIÓN RELATIVA ÁREAS APORTANTES



PLANO UBICACIÓN



ESCALA GRÁFICA

(EN METROS)

0 10 20 30 m

ESCALA 1 : 500

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 SIRGAS
DATOS CARTOGRÁFICOS
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR(U.T.M.)
HUSO 19

PLANTA CANAL SANTA MARTA

ESCALA 1:5.000

ANEXO 4

Clasificación de Vías

ILUSTRE
MUNICIPALIDAD DE
MAIPÚ

CARTA.: Nº 1111 **/2021**

MAIPU, 18 NOV 2021

SEÑOR
MARCELO VARGAS ORMEÑO
OFICINA@ARRAUING.CL
JEFE DE PROYECTO, ARRAU INGENIERIA SPA
PRESENTE

De mi consideración:

Por medio del presente y conforme a Carta N°44 de fecha 22.10.2021, ingresada en esta Dirección de Obras Municipales (DOM), donde solicita aclarar la clasificación de vías pertenecientes a la comuna de Maipú según lo estipulado en el Art 2.3.2. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) y lo indicado en el Plan Regulador Comunal de Maipú (PRCM), para respaldar Estudio de Ejecución del Proyecto de Reposición de Pavimentos a presentar ante el SERVIU. Revisados los antecedentes adjuntos y los dispuestos en esta Dirección, el suscrito indica lo siguiente:

N°	Vía	Ubicación	Clasificación de la vía según lo indicado en el PRCM y lo estipulado en el Art. 2.3.2. de la OGUC .
1	Av. Camino a Melipilla	Intersección Av. Tres Poniente	Expresa
2	Av. Del Ferrocarril	Entre Av. Tres Poniente y Pje. Cerro Barón	Servicio
3	Pje. Suecia	Entre Del Ferrocarril y Glorias Navales	(*)
4	Pje. Cerro Barón	Entre Del Ferrocarril y Pje. Cayupil	(*)
5	Calle Glorias Navales	Intersección Pje. Suecia	Local
6	Calle Héctor Fuenzalida	Intersección Pje. Andrés Bello	Local
7	Calle René Olivares Becerra	Intersección Pje. Andrés Bello	Colectora
8	Pje. Andrés Bello	Entre Héctor Fuenzalida y Alfredo Silva Carvallo	(*)
9	Av. Alfredo Silva Carvallo	Entre Andrés Bello y El Conquistador	Troncal

(*) No registra clasificación según lo estipulado en el Art. 2.3.2. de la OGUC, corresponden a Pasajes destinados a la circulación de peatones y al tránsito eventual de vehículos Art. 2.3.3. de la OGUC.

Sin otro particular, se despide atentamente;

I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU ★ D.O.M. ★
Germán Arce Meneses
Ingeniero Constructor
DIRECTOR

GERMAN LINO ARCE MENESES
INGENIERO CONSTRUCTOR - CONSTRUCTOR CIVIL
DIRECTOR DE OBRAS MUNICIPALES DE MAIPU

I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU ★ D.O.M. ★
JEFE DEPTO. GESTION

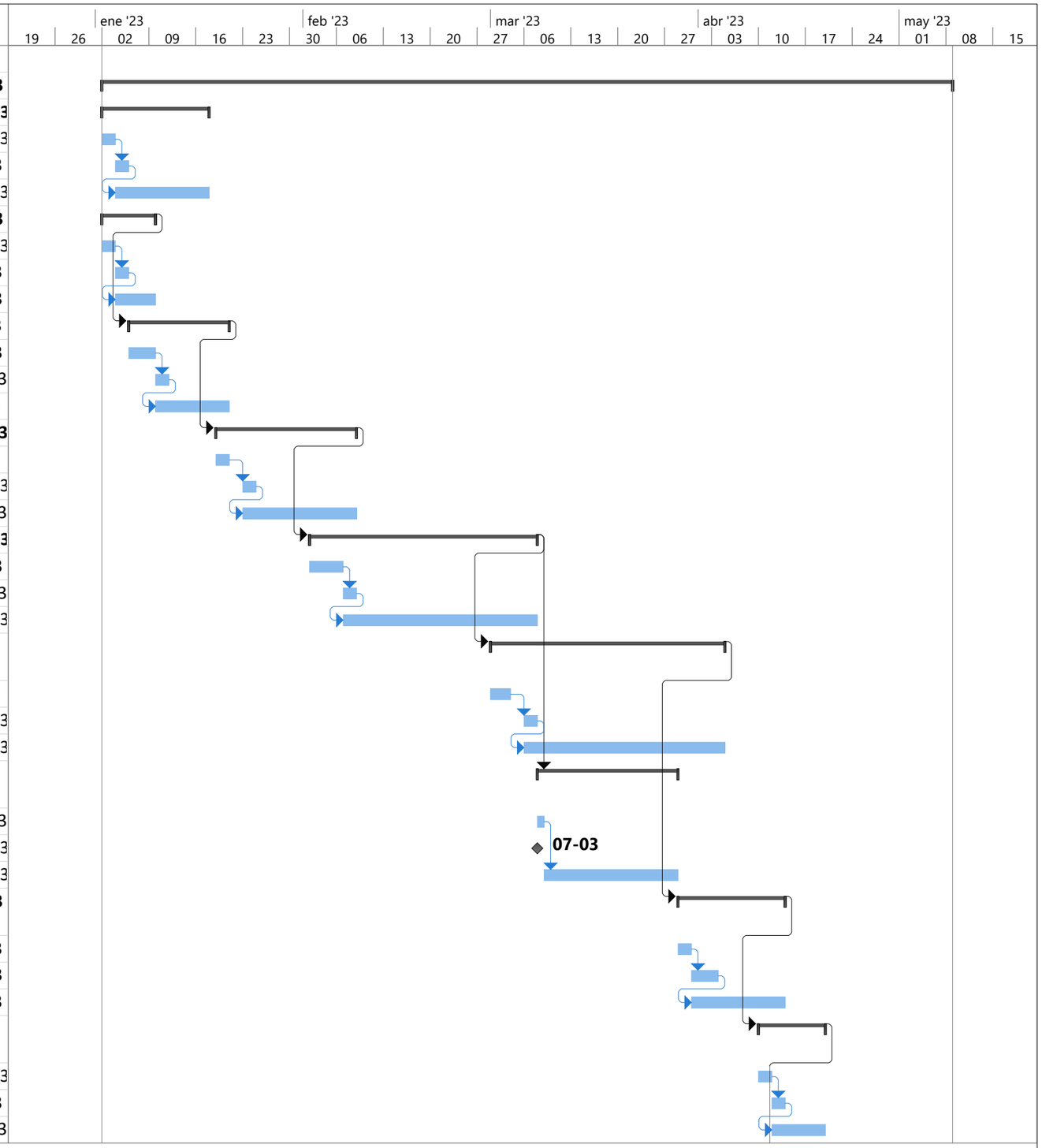
MMC / ISL / cci
C.C.: Oficina de Partes DOM
Departamento Gestión -Catastro.
IDDOC: N° 2506629

SERVIU METROPOLITANO
SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
SECCIÓN DE REVISIÓN E INSPECCION DE PROYECTOS PARTICULARES

CODIGO SERVIU Nº : 67309
PROYECTO: Rotura y Reposición Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta
SECTOR: Canal Santa Marta
COMUNA: Maipú

Código SERVIU	Designación	Unidad	Cantidad	P.U. (UF)	Total (UF)
	OBRAS DE ROTURA Y REPOSICIÓN				
	Demolición elementos de pav. y transp.	m²	946.78	1.786	1690.949
	Excavación y transporte a botadero	m³	709.38	0.281	199.336
	Solera extrac. y transporte a botadero	m³	235.00	0.097	22.795
			SUBTOTAL U.F.		**1,913.080**
	OBRAS DE ASFALTO				
	Calzada concreto asf. esp=0.06 m	m²	68.70	0.348	23.908
	Calzada concreto asf. esp=0.07 m	m²	21.20	0.405	8.586
	Calzada concreto asf. esp=0.11 m	m²	69.40	0.578	40.113
	Base Binder	m³	8.69	3.770	32.761
	Base estabilizada	m³	32.18	0.972	31.279
	Sub Base Estabilizada	m³	46.76	0.840	39.278
	Relleno estructural	m³	66.62	0.730	48.633
			SUBTOTAL U.F.		**224.558**
	OBRAS DE HORMIGÓN				
---	Calzada HCV esp=0.32 m	m²	458.13	1.661	760.954
	Calzada HCV esp=0.27 m	m²	102.81	1.286	132.214
	Calzada HCV esp=0.24 m	m²	47.28	1.219	57.634
	Calzada HCV esp=0.23 m	m²	15.45	1.199	18.525
	Calzada HCV esp=0.22 m	m²	53.13	1.185	62.959
	Calzada HCV esp=0.20 m	m²	70.89	1.085	76.916
	Vereda de hormigón cemento esp=0.07 m	m²	60.97	0.426	25.973
	Arena sin contenido de arcilla	m³	0.61	1.081	0.659
	Base estabilizada CBR>=60%	m³	266.78	0.926	247.038
	Soleras Tipo A	m	235.00	0.529	124.315
			SUBTOTAL U.F.		**1,382.872**
	SEÑALIZACIÓN				
F.L.O.	Plan de desvío de transito	un	1.00	50.000	50.000
			SUBTOTAL U.F.		**50.000**
			COSTO DIRECTO TOTAL U.F. S/IVA		**3,570.510**

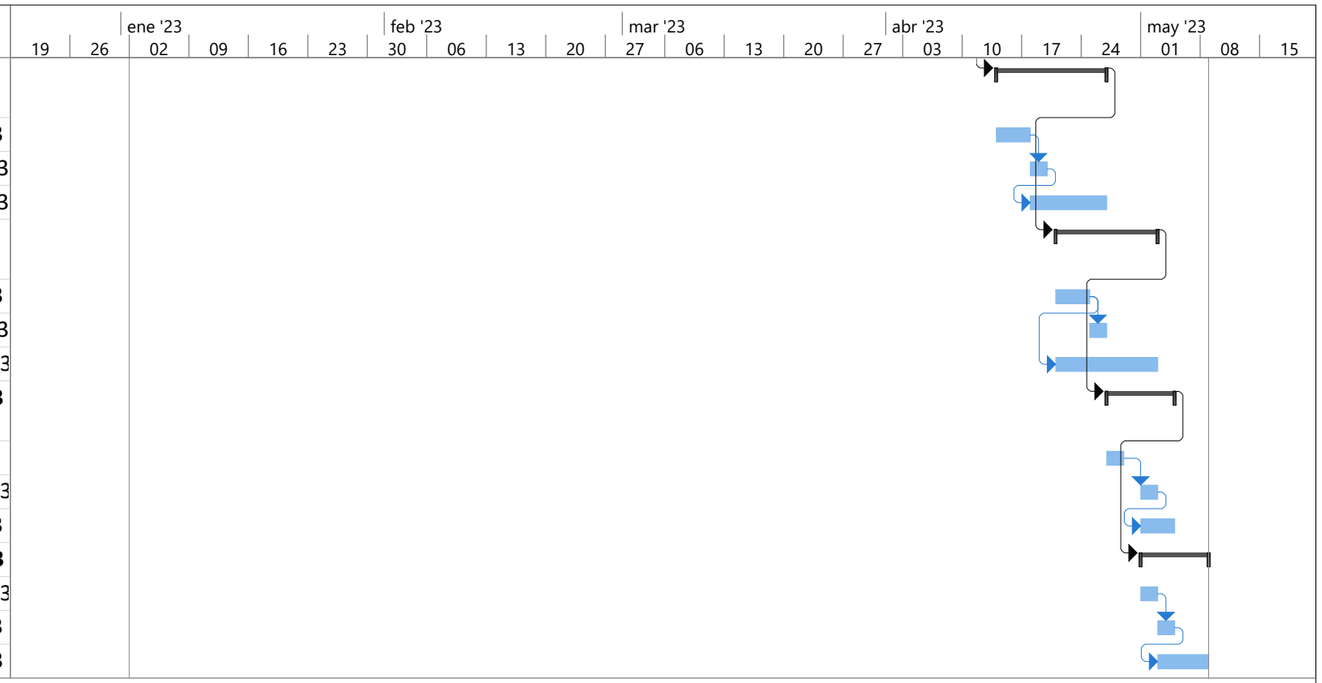
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
55					
56		**ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**	**91 días**	**lun 02-01-23**	**lun 08-05-23**
57		**CALLE DEL FERROCARRIL CON HERNAN OLGU**	**12 días**	**lun 02-01-23**	**mar 17-01-23**
58		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	lun 02-01-23	mar 03-01-23
59		Colocación De Tuberias	2 días	mié 04-01-23	jue 05-01-23
60		Reposición De Pavimento Y Soleras	10 días	mié 04-01-23	mar 17-01-23
61		**CALLE DEL FERROCARRIL CON SUECIA**	**6 días**	**lun 02-01-23**	**lun 09-01-23**
62		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	lun 02-01-23	mar 03-01-23
63		Colocación De Tuberias	2 días	mié 04-01-23	jue 05-01-23
64		Reposición De Pavimento Y Soleras	4 días	mié 04-01-23	lun 09-01-23
65		**CALLE G. NAVALES**	**11 días**	**vie 06-01-23**	**vie 20-01-23**
66		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	vie 06-01-23	lun 09-01-23
67		Colocación De Tuberias	2 días	mar 10-01-23	mié 11-01-23
68		Reposición De Pavimento Y Soleras	9 días	mar 10-01-23	vie 20-01-23
69		**CALLE H. FUENZALIDA**	**15 días**	**jue 19-01-23**	**mié 08-02-23**
70		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	jue 19-01-23	vie 20-01-23
71		Colocación De Tuberias	2 días	lun 23-01-23	mar 24-01-23
72		Reposición De Pavimento Y Soleras	13 días	lun 23-01-23	mié 08-02-23
73		**CALLE RENÉ OLIVARES**	**24 días**	**jue 02-02-23**	**mar 07-03-23**
74		Demolición Pavimento Y Soleras	3 días	jue 02-02-23	lun 06-02-23
75		Colocación De Tuberias	2 días	mar 07-02-23	mié 08-02-23
76		Reposición De Pavimento Y Soleras	21 días	mar 07-02-23	mar 07-03-23
77		**CALLE ALFREDO SILVA CARVALLO CON ANDÉS BELLO**	**25 días**	**mié 01-03-23**	**mar 04-04-23**
78		Demolición Pavimento Y Soleras	3 días	mié 01-03-23	vie 03-03-23
79		Colocación De Tuberias	2 días	lun 06-03-23	mar 07-03-23
80		Reposición De Pavimento Y Soleras	22 días	lun 06-03-23	mar 04-04-23
81		**PASAJE ENTRE HECTOR FUENZALIDA Y ALFREDO SILVA CARVALLO**	**15 días**	**mar 07-03-23**	**mar 28-03-23**
82		Demolición Pavimento Y Soleras	1 día	mié 08-03-23	mié 08-03-23
83		Colocación De Tuberias	0 días	mar 07-03-23	mar 07-03-23
84		Reposición De Pavimento Y Soleras	14 días	jue 09-03-23	mar 28-03-23
85		**CALLE ALFREDO SILVA CARVALLO CON G.G. VIDELA**	**12 días**	**mié 29-03-23**	**jue 13-04-23**
86		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	mié 29-03-23	jue 30-03-23
87		Colocación De Tuberias	2 días	vie 31-03-23	lun 03-04-23
88		Reposición De Pavimento Y Soleras	10 días	vie 31-03-23	jue 13-04-23
89		**CALLE ALFREDO SILVA CARVALLO CON FERMIN VIVACETA**	**8 días**	**lun 10-04-23**	**mié 19-04-23**
90		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	lun 10-04-23	mar 11-04-23
91		Colocación De Tuberias	2 días	mié 12-04-23	jue 13-04-23
92		Reposición De Pavimento Y Soleras	6 días	mié 12-04-23	mié 19-04-23



Proyecto: Programa de Trabajo
Fecha: jue 02-12-21

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite	
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso	
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual	
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo		

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
93		**CALLE ALFREDO SILVA CARVALLO CON R. BARROS LUCO**	**9 días**	**vie 14-04-23**	**mié 26-04-23**
94		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	vie 14-04-23	lun 17-04-23
95		Colocación De Tuberias	2 días	mar 18-04-23	mié 19-04-23
96		Reposición De Pavimento Y Soleras	7 días	mar 18-04-23	mié 26-04-23
97		**CALLE ALFREDO SILVA CARVALLO CON PDTE BULNES**	**8 días**	**vie 21-04-23**	**mar 02-05-23**
98		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	vie 21-04-23	lun 24-04-23
99		Colocación De Tuberias	2 días	mar 25-04-23	mié 26-04-23
100		Reposición De Pavimento Y Soleras	8 días	vie 21-04-23	mar 02-05-23
101		**ALFREDO SILVA CARVALLO CON MORRO DE ARICA**	**6 días**	**jue 27-04-23**	**jue 04-05-23**
102		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	jue 27-04-23	vie 28-04-23
103		Colocación De Tuberias	2 días	lun 01-05-23	mar 02-05-23
104		Reposición De Pavimento Y Soleras	4 días	lun 01-05-23	jue 04-05-23
105		**ALFREDO SILVA CARVALLO CON PTO OCTAY**	**6 días**	**lun 01-05-23**	**lun 08-05-23**
106		Demolición Pavimento Y Soleras	2 días	lun 01-05-23	mar 02-05-23
107		Colocación De Tuberias	2 días	mié 03-05-23	jue 04-05-23
108		Reposición De Pavimento Y Soleras	4 días	mié 03-05-23	lun 08-05-23



Proyecto: Programa de Trabajo
Fecha: jue 02-12-21

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

Anexo 10.2

Correspondencia Rotura y Reposición Fase I

Gmail rodrigo neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Solicitud de apertura de proyecto

----- Mensaje reenviado -----
De: Víctor Abarca González <vabarca@minvu.cl>
Para: mavo_cl@yahoo.com <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Ayuda Pavel <ayudapavel@minvu.cl>
Enviado: miércoles, 29 de septiembre de 2021 06:00:35 p. m. GMT-3
Asunto: Re: Solicitud de apertura de proyecto

Estimado, Marcelo Vargas

Su requerimiento de apertura solicitud de revisión se efectúa según el procedimiento vigente desde el 01 de Octubre del 2020 indicado en el e-mail enviado a mavo_cl@yahoo.com de fecha 01/10/2020, para cuyo efecto sugerimos leer con rigurosidad áquel.

Se ha procedido a la creación de solicitud nueva 80260 sin sector la cual se encuentra en el botón proyectos pendientes de la cuenta del proyectista

MARCELO ALEJANDRO VARGAS ORMEÑO

para el Proyecto ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA

Un cordial saludo

Víctor Abarca

De: Ayuda Pavel
Enviado: miércoles, 29 de septiembre de 2021 17:47:36

Para: Víctor Abarca González
Asunto: RV: Solicitud de apertura de proyecto

De: Marcelo Vargas [mailto:mavo_cl@yahoo.com]
Enviado el: miércoles, 29 de septiembre de 2021 8:18
Para: Ayuda Pavel
CC: Rodrigo Neicun
Asunto: Solicitud de apertura de proyecto

Estimados

Adjunto formulario 1C para apertura de proyecto.

Atento a sus respuesta, saluda atte

Marcelo Vargas

cel: 999390054

Santiago, 15 de septiembre de 2021.-

Señor
Osmán Torres Soto
Ingeniero Civil
Jefe Unidad Revisión e Inspección
de Proyectos y Obras Particulares
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

De nuestra consideración:

Mediante la presente carta, se hace ingreso del proyecto de la rotura y reposición de pavimentos, derivadas de la futura materialización de las obras del proyecto ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana", para su revisión y posterior aprobación si corresponde.

Se adjunta en el ingreso:

- Memoria explicativa y de cálculo.
- Presupuesto oficial de pavimentación o entrecalles.
- Presupuesto estimativo de Obras de Pavimentación.
- Planos de Demolición y Reposición de Pavimentos.
- Fichas de Desvío del Tránsito.
- Set Fotográfico.
- Planos de modificación de servicios de Agua Potable y Alcantarillado.
- Formulario 1C
- Clasificación de vías

A su disposición para cualquier consulta, le saluda atentamente,

Esperando una favorable acogida a la presente y atento a cualquier consulta, le saluda atentamente

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 999390054

Home > Ingresar proyecto

Información Final

SOLICITUD Nº **80260**
La Solicitud fue ingresada correctamente

Gmail rodrigo neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Fw: OBSERVACIONES: SOLICITUD N°80260, PROYECTO N°67309 " ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA"

----- Mensaje reenviado -----
De: Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>
Para: mavo_cl@yahoo.com <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Felipe Aguilar Valenzuela <faguilar@minvu.cl>
Enviado: viernes, 22 de octubre de 2021 08:41:46 a. m. GMT-3
Asunto: OBSERVACIONES: SOLICITUD N°80260, PROYECTO N°67309 " ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA"

Buenos días,

De acuerdo a lo establecido, adjunto informe de observaciones emitido para el proyecto indicado en el asunto.

Según lo informado en " PLAN ESTRATEGICO - SITUACIÓN EMERGENCIA REVISIÓN DE PROYECTOS", las respuestas a las observaciones emitidas con posterioridad al 13/03/2020, el proyectista deberá enviar los archivos correspondientes a ingresos de respuesta a observaciones, mediante link de "Google DRIVE" o "ONE DRIVE" (en configuración que permita revisar los archivos por parte de cualquier persona que tenga acceso a dicho link), adjuntando todos los documentos del proyecto correspondientes a la revisión, tal como si se realizase el ingreso normal por PAVEL, al correo revisionsripop@minvu.cl.

Los archivos deberán estar todos comprimidos en formato ZIP y los planos además deberán estar guardados en formato AUTOCAD 2010 o inferior. Favor enviar link de descarga dando respuesta a este mismo correo, todo esto con el fin de unificar los procesos de revisión de los proyectos.

Saludos

Armin Aros Azócar
Revisor de Proyectos -SRIPOP
Subdirección de Pavimentación y Obras

Viales.

Servicio de Vivienda y Urbanización Región Metropolitana
(56-2) 29013145
aaros@minvu.cl

Informe de Observaciones Proyecto N°67309.pdf
387K

Respuestas observaciones Proyecto código SERVIU N°67309

1. Normas Legales.
1.1 Adjuntar nuevo oficio u certificado emitido por el Director de Obras de Maipú, Al respecto aclarar la clasificación de vías a intervenir. Lo anterior, debido a que el certificado adjunto hace referencia de algunas vías como Avenida o Calle, siendo que se deben clasificar según lo estipulado en Art. 2.3.2 de la ordenanza general de urbanismo y construcción, y lo indicado en Plan regulador comunal.

R: Se acoge. Se incorpora nuevo oficio emitido por el Director de Obras.

1.2 Se indica que la vía Camino Melipilla, también denominada Ruta 76, corresponde a una vía de tuición del Ministerio de Obras Públicas, debiéndose tramitar en dicho ministerio la aprobación de la intervención en dicha vía.

R: Se elimina de la presentación el proyecto asociado a la vía Camino a Melipilla.

2. Normas Técnicas.

2.1 Se informa que no ha sido posible realizar una revisión técnica del proyecto ante la imposibilidad de visualizar plano denominado Â“ARR105-ET01-PAV-001-002-003 Y 004-C Rotura y ReposiciónÂ”, que se entiende que corresponde al proyecto de pavimentación. Así también, se indica que demás planos corresponde a desarrollo de la sanitaria de la comuna de Maipú SMAPA, aclarar su incorporación al proceso de revisión.

R: En la presente entrega se guardó como archivo CAD en versión 2010 para evitar problema de apertura. Adicionalmente se adjuntan los planos en formato pdf.
En caso de perseverar el problema estamos a disposición para cambiar la versión o formato que solicite el revisor.

En relación a los planos de modificación de servicios de SMAPA, estos tienen un carácter informativo. Estos proyectos fueron aprobados por SMAPA. Se adjuntan cartas de aprobación.

2.2 Realizar presentación del proyecto de acuerdo a lo indicado en capitulo N°3A del Manual de Pavimentación y Aguas lluvias Serviu 2008. Desarrollando planta de situación existente, demolición obras proyectadas, cortes transversales y detalles según escalas y simbología indicado.

R: Se acoge observación.

2.3 De acuerdo a memoria de proyecto, se indica que se diseña con CBR del 20%, adjuntar análisis de suelos que respalde el valor de diseño adoptado para la estructura de pavimento.

R: Como fue informado en conversación telefónica, han existido diversos problemas en la tramitación del permiso para la ejecución de calicatas en el área de proyecto. Por este motivo, el diseño de los pavimentos se realizó considerando la condición más desfavorable, es decir el CBR menor establecido en las cartillas de diseño de SERVIU que, en conformidad con lo conversado con el revisor, sería un criterio aceptado por SERVIU.

2.4 Proyectar estructura de pavimentos según cartilla 1.4.1 o 1.4.2 del capítulo N°1 del Manual de Obras de Vialidad, Pavimentación y Aguas Lluvias, versión 2020, de acuerdo a clasificación de vía y cbr de diseño adoptado. Se indica que, para intervención de ventanas en la calzada, media calzada menores a 100 metro lineales o calzada completa menores a 50 metros lineales debe aplicar factor de seguridad del 1.4.

R: Se acoge observación.

2.5 Proyectar reposición de pavimento en la misma materialidad de pavimento existente. Para la reposición de ventanas de calzada en asfalto su intervención debe tener una dimensión mínima de 5 metros.

R: Según lo establecido en los Capítulos 6.2b y 6.2c del Manual de Pavimentación del SERVIU, la longitud mínima de las ventanas para pavimentos de asfalto es de 2 m y la distancia de separación mínima entre las ventanas debe ser mínimo de 5 m
No obstante lo anterior, se acoge observación y se adopta longitud mínima de las ventadas de 5 m.

2.6 En relación a observación 1.2 del presente informe de observaciones, se solicita adecuar el plano de desvio.

R: Se acoge observación.

2.7 Adjuntar carta Gantt de la obra.

R: Se adjunta carta Gantt.

3. Otros:

3.1 Sr. Proyectista en caso de necesitar aclarar y subsanar las observaciones emitidas en el presente Ordinario. Se solicita contactar vía correo electrónico a aaros@minvu.cl .

R: ---.

3.2 Realizar correcciones de entrecalles y presupuesto oficial estimativo de corresponder, según observaciones anteriores.

R: Se corrige según modificaciones realizadas.

3.3 Respecto del formato de los planos:
- Se debe indicar en todas las láminas, las dimensiones de ploteo de estas y escala de ploteo.
- Cada lámina debe traer la paleta o gama de colores indicando Layer y espesores.
- Verificar que al momento de plotear un plano, sea legible las escrituras y dimensiones de los elementos.
- Se informa al proyectista que los planos de proyecto son ploteados en blanco y negro, por lo que se solicita diferenciar mediante hatch, espesor o tipo de líneas los elementos que no sea posible diferenciar.
- actualizar la fecha indicada en la viñeta
- Agregar a los planos, presupuestos, entrecalles y otros documentos, el número de proyecto que le sea asignado por el Sistema PAVEL.

R: Se complementa de acuerdo a lo observado.

3.4 Sin perjuicio de las observaciones realizadas en este ORD., se podrán generar nuevas observaciones en futuros ingresos a revisión, debido a los antecedentes entregados o modificaciones realizadas al proyecto.

R: ---.

NOTAS:
a) Al reingresar los antecedentes, deberá incorporar una minuta de respuesta a las presentes observaciones.

R: Se incorpora minuta respuesta.

b) Se solicita informar cualquier modificación que se haga a este proyecto y que no tuviese relación directa con las observaciones formuladas.

R: Se actualizó set fotográfico

c) Ajustar todos los antecedentes del proyecto de acuerdo a la atención de las presentes observaciones.

R: Se actualiza toda la documentación.

d) Es responsabilidad del proyectista que los planos que conforman el proyecto sean en su totalidad legibles en cuanto a sus dibujos, escritura y dimensiones. Ello, específicamente al momento de plotear.

R: Se verifica esta condición.

e) Se informa a Ud. que la calificación de cortesía, en una escala de 1 a 7, para la actual presentación de este proyecto es de 4,0.

R: ---.

Fw: Reingreso proyecto Código SERVIU N°67309

----- Mensaje reenviado -----
De: Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Sergio Bucarey Ilabaca <sbucarey@minvu.cl>
Enviado: jueves, 13 de enero de 2022 08:01:19 a. m. GMT-3
Asunto: RE: Reingreso proyecto Código SERVIU N°67309

Estimado Marcelo,

En relación al reingreso del proyecto, te informo que persisten las siguientes observaciones:

1.- en relación a observación 1.1 y 2.4 del informe de observaciones de Ord. N° 86988, se indica que no queda claro en planos la estructura correspondiente de cada intervención, ya que no se indica la clasificación de vía en viñeta de planos, no se indica correctamente los nombre de calles. Así también hay estructura de pavimento proyectada no acorde a clasificación de vía dada en certificado de la dirección de obras municipales.

2.- En relación a observación 2.1 y 2.2 del informe de observaciones de Ord. N° 86988, se indica que la presentación de planos debe ser con viñetas Serviu únicamente.

3.- En relación a observación 2.3 informe de observaciones de Ord. N° 86988, se solicita aclarar nota en plano que el CBR de diseño de las estructuras de pavimento corresponde a un 20%.

4.- Se indica que las soluciones de aguas lluvias planteada en planos, mediante capacitación de las aguas con sumideros proyectados es competencia de este Servicio su aprobación. Por lo anterior, se debe justificar su proyección en memoria y adjuntar aprobación de conexión a colector primario. El diseño de los sumideros deben ser de acuerdo a los aprobados por parte de este Servicio.

5.- Indicar en planos y memoria el código de proyecto Serviu asociado a los cruces de calzada del encauzamiento y abovedamiento del canal Santa Marta.

6.- Se solicita referirse a los hormigones de calzada y vereda con la nomenclatura vigente indicada en la NCh. 170 de 2016. Considere que, para calzadas de pasajes, vías locales y de servicio deberá proyectar hormigón G30; para otros tipos de vías considere G35. Asimismo, tanto en veredas normales como reforzadas deberá considerar hormigón G25.

7.- Se solicita adjuntar presupuesto oficial estimativo, archivo adjunto con dicho nombre corresponde al entrecalles.

Según lo informado en " PLAN ESTRATEGICO - SITUACIÓN EMERGENCIA REVISIÓN DE PROYECTOS", las respuestas a las observaciones emitidas con posterioridad al 13/03/2020, el proyectista deberá enviar los archivos correspondientes a ingresos de respuesta a observaciones, mediante link de "Google DRIVE" o "ONE DRIVE" (en configuración que permita revisar los archivos por parte de cualquier persona que tenga acceso a dicho link), adjuntando todos los documentos del proyecto correspondientes a la revisión, tal como si se realizase el ingreso normal por PAVEL, al correo revisionsripop@minvu.cl.

Los archivos deberán estar todos comprimidos en formato ZIP y los planos además deberán estar guardados en formato AUTOCAD 2010 o inferior. Favor enviar link de descarga dando respuesta a este mismo correo, todo esto con el fin de unificar los procesos de revisión de los proyectos.

Saludos

Armin Aros Azócar
Revisor de Proyectos -SRIPOP
Subdirección de Pavimentación y Obras Viales.

Servicio de Vivienda y Urbanización Región Metropolitana
(56-2) 29013145
aaros@minvu.cl

De: revisionsripop
Enviado el: miércoles, 22 de diciembre de 2021 14:11
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>
Asunto: RE: Reingreso proyecto Código SERVIU

Estimada/o;

Se acusa recibo de los archivos, el plazo máximo de respuesta es el 28/01/2022.

Saludos cordiales,

Felipe Aguilar V.

Coordinador de Revisión de Proyectos de Pavimentación y Aguas Lluvias | SRIPOP
SERVIU Metropolitano| Gobierno de Chile

(T) +56 2 29013309

faguilar@minvu.cl

De: Marcelo Vargas [mailto:mavo_cl@yahoo.com]
Enviado el: viernes, 17 de diciembre de 2021 04:23 p.m.
Para: revisionsripop
Asunto: Reingreso proyecto Código SERVIU

Estimadas (os)

En siguiente link se encuentran los antecedentes del reingreso del proyecto SERVIU 67309 dando respuesta a las observaciones emitidas en el ORD Nº86988.

https://drive.google.com/drive/folders/1ID8FXeFTk5gitbYtS-x7cEqmRWtdtSCT?usp=sharing

A su disposición para cualquier aclaración, saluda atte

Marcelo Vargas

cel: 999390054

Santa Marta utilización sumideros tipo DOH

Recibidos ×

Marcelo Vargas
para faguilar@minvu.cl, Armin, mí

7 mar 2022, 16:57

Sr. Felipe Aguilar:

Adjunto a la presente envío solicitud para la utilización de sumideros tipo DOH en el proyecto "ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA", estudio que nuestra empresa ARRAU Ingeniería SpA se encuentra desarrollando para la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP..

Sin otro particular y a su disposición para cualquier aclaración, le saluda atte

Marcelo Vargas O.
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

Felipe Aguilar Valenzuela <faguilar@minvu.cl>
para Marcelo, Armin, mí

7 mar 2022, 18:25

Estimado Marcelo;

Se acepta lo planteado, cuando realicen el ingreso del proyecto recomiendo adjuntar como antecedente la carta y este correo de aceptación en formato PDF.

Saludos cordiales,

Felipe Aguilar V.
Coordinador de Revisión de Proyectos de Pavimentación y Aguas Lluvias | SRIPOP
SERVIU Metropolitano | Gobierno de Chile
(T) +56 2 29013309
faguilar@minvu.cl

Carta N° 18/2022/
Santiago, 07 de febrero de 2022.-

Señor
Felipe Aguilar
Coordinar Revisión de Proyectos
Subdirección de Pavimentos y Obras Viales
SERVIU, Región Metropolitana
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

De nuestra consideración:

Por medio de la presente tenemos el agrado de informar a Ud. que nuestra empresa Arrau Ingeniería SPA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, se encuentra desarrollando la Consultoría "ALLDP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana", obra perteneciente a la red primaria de aguas lluvias de la región Metropolitana.

Dentro de los alcances del proyecto se incluye la incorporación de sumideros en las calles aledañas, donde se detecten problemas de anegamiento, que descargarán las aguas lluvias al canal Santa Marta. Se proyectaron un total de 24 sumideros del tipo DOH.

Asociado a los sumideros proyectados es necesario realizar rotura y reposición de pavimentos. A través del sistema PAVEL, se hizo ingreso al SERVIU del proyecto de rotura y reposición de pavimentos, proyecto ingresado con el Código SERVIU Nº67309.

En el proceso de revisión y respuesta de observaciones del proyecto en cuestión, el revisor Sr. Armin Araos ha emitido observación indicando que los sumideros deben ser del tipo SERVIU y no del tipo DOH. Al respecto debemos señalar que los sumideros fueron proyectados conforme a la disponibilidad de espacio y caudales tributarios. Dando respuesta a estas consideraciones se adoptaron los sumideros tipo DOH que tienen una capacidad de captación superior que los sumideros SERVIU y, adicionalmente, permiten la conformación de baterías de mayor longitud, en caso de ser necesario.

En reunión sostenida con el Sr. Araos se solicitó mantener los sumideros DOH por los motivos descritos, siendo informados que esta solicitud debe realizarse formalmente a Ud., por tal motivo, la presente tiene por objetivo solicitarle autorización para el empleo de los sumideros tipo DOH en el proyecto de la referencia.

Esperando una favorable acogida a la presente y a su disposición para cualquier aclaración, le saluda cordialmente.

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 9 9939 0054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

ORD. DPALL. DOH N° _____/

Santiago,

ANT.: ALLDP-58 Consultoría "Diseño definitivo Canal Santa Marta, comuna de Maipú, Región Metropolitana"

MAT.: Informa Factibilidad de descarga sumideros al Canal santa Marta comuna de Maipú. Región Metropolitana.

INCL.: No hay.

DE : NAYADE VASQUEZ LEIVA
JEFA DEPARTAMENTO PROYECTOS AGUAS LLUVIAS DOH

A : MARCELO VARGAS
JEFE PROYECTO ARRAU INGENIERIA SPA.

La Consultoría ALLDP-58 "Diseño definitivo Canal Santa Marta, comuna de Maipú, Región Metropolitana", aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021. Este estudio se está desarrollando dado su carácter estratégico para dar solución a los problemas históricos de anegamiento que afectan al antiguo camino a Melipilla en su intersección con el canal Santa Marta (ruta G-76).

Al respecto se informa que:

1.- Según la planificación dispuesta en el Plan Maestro de Aguas Lluvias del Gran Santiago (PM-01), el Canal Santa Marta forma parte de la Red Primaria de Aguas Lluvias de Santiago.

2.- Los sumideros indicados, de acuerdo con el proyecto ALL DP-58, captan las aguas lluvias de las áreas aportantes asignadas a dicho canal en el Plan Maestro de Santiago.

Por lo indicado anteriormente, después de haber revisado los antecedentes proporcionados, en cuadro adjunto.

Ubicación	Esquina		baterias	Descarga	Diametro Descarga mm
Ferrocarril	Hernan Olguin	SUM 6	1	Sum 5a	315
		SUM 5a	2	CIP tipo A	315
		CIP n°3		CSM	315
Ferrocarril	Suecia	SUM 5b	1	CIP tipo A	315
		CIP n°3b		CSM	315
Glorias Navales	A. Bello	SUM 8	2	Sum 7	315
		SUM7	2	CIP tipo A	315
		CIP n°3a		CSM	315
Hector Fuenzalida		SUM 9	2	CIP 4 tipo B	315
		CIP n°4		CIP 5 tipo B	500
		CIP n°5		CSM	500
		SUM exist.	1	SUM 10	200
		SUM 10	1	CSM	315
René Olivares		SUM 11a	2	SUM 11b	315
		SUM 11	2	SUM 12	355
		SUM 12	1	CIP 6 Tipo B	355
		CIP n°6		CIP 7 Tipo A	355
		CIP n°7		CSM	355
Alfredo Silva Carvallo	J.M. Balmaceda	SUM 14	2	SUM 13c	315
		SUM 13c	2	CIP 9 Tipo A	315
		SUM 13a	2	SUM 13b	315
		SUM 13b	2	CIP 8 Tipo B	355
		CIP n°8		CIP 9 Tipo A	355
		CIP n°9		CSM	700
Alfredo Silva Carvallo	Pdte G.G. Videla	SUM 16	1	SUM 15	315
		SUM 15	1	CSM	315
Alfredo Silva Carvallo	Fermín Vivaceta	SUM 17	1	CSM	315
Alfredo Silva Carvallo	Ramon Barros Luco	SUM 19	1	SUM 18	315
		SUM 18	1	CSM	315
Alfredo Silva Carvallo	Morro de Arica	SUM 20	2	CSM	315
Alfredo Silva Carvallo	Pto. Octay	SUM 21	2	CSM	315
Alfredo Silva Carvallo	Pdte Bulnes	SUM 23	2	SUM 22	315
		SUM 22	2	CSM	315

Dirección de Obras Hidráulicas
Ministerio de Obras Públicas
Gobierno de Chile

La Jefa de Departamento que suscribe, entrega factibilidad para la descarga de los sumideros al Canal Santa Marta.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

Nayade Vasquez Leiva
Jefa de Departamento de Proyectos de Aguas Lluvias

CSR

CASR

DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario. **Marcelo.vargas@arrauing.cl**
- Dirección Regional de Obras Hidráulicas, Región Metropolitana.
- Juan Maulén, Inspector Fiscal (S), Unidad de Aguas Lluvias DOH Región Metropolitana.
- Nayade Vasquez, DPALL
- Carlos Stappung R., Inspector Fiscal
- Oficina de Partes
  Proceso N°__15767927____/ DPALL N°___84____/

Dirección de Obras Hidráulicas Agustinas 1350 Piso 6, Santiago – Chile
Teléfono: (56-2) 449 4506.

Escanéame! Clickeame!

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley Nº 19.799

Respuestas observaciones Proyecto código SERVIU N°67309

1.- En relación a observación 1.1 y 2.4 del informe de observaciones de Ord. N° 86988, se indica que no queda claro en planos la estructura correspondiente de cada intervención, ya que no se indica la clasificación de vía en viñeta de planos, no se indica correctamente los nombre de calles. Así también hay estructura de pavimento proyectada no acorde a clasificación de vía dada en certificado de la dirección de obras municipales.

R: Se acoge, se incorporarán los nombres de la clasificación de vías y se modificará las clasificaciones que no concuerden con lo entregado por la DOM

2.- En relación a observación 2.1 y 2.2 del informe de observaciones de Ord. N° 86988, se indica que la presentación de planos debe ser con viñetas Serviu únicamente.

R: Se acepta y se eliminarán viñetas que no correspondan a SERVIU

3.- En relación a observación 2.3 informe de observaciones de Ord. N° 86988, se solicita aclarar nota en plano que el CBR de diseño de las estructuras de pavimento corresponde a un 20%.

R: Se corrige plano y se coloca cbr de diseño =<3%.

4.- Se indica que las soluciones de aguas lluvias planteada en planos, mediante captación de las aguas con sumideros proyectados es competencia de este Servicio su aprobación. Por lo anterior, se debe justificar su proyección en memoria y adjuntar aprobación de conexión a colector primario. El diseño de los sumideros deben ser de acuerdo a los aprobados por parte de este Servicio.

R: Se incorpora en memoria y anexos el diseño y verificación de los sumideros proyectados para revisión de SERVIU.

En anexo se adjunta factibilidad de conexión de sumideros a colector emitido por DOH. Adicionalmente se adjunta documentación donde el señor Felipe Aguilar, Coordinador de Revisión de Proyectos de Pavimentación y Aguas Lluvias del SERVIU, autoriza la utilización de sumideros tipo DOH.

5.- Indicar en planos y memoria el código de proyecto Serviu asociado a los cruces de calzada del encauzamiento y abovedamiento del canal Santa Marta.

R: Se modifica y se agrega código SERVIU en toda la documentación y planos

6.- Se solicita referirse a los hormigones de calzada y vereda con la nomenclatura vigente indicada en la NCh. 170 de 2016. Considere que, para calzadas de pasajes, vías locales y de servicio deberá proyectar hormigón G30; para otros tipos de vías considere G35. Asimismo, tanto en veredas normales como reforzadas deberá considerar hormigón G25.

R: Se acoge observación, se utiliza nomenclatura y materialidad vigente.

7.- Se solicita adjuntar presupuesto oficial estimativo, archivo adjunto con dicho nombre corresponde al entrecalles.

R: Los nombres de los archivos se corrigen y quedan escritos como se solicita

Fw: Reingreso proyecto Código SERVIU

----- Mensaje reenviado -----
De: Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: lunes, 30 de mayo de 2022, 12:25:37 p. m. GMT-4
Asunto: RE: Re: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

Marcelo,

Revisado el presupuesto oficial del proyecto, estaría de acuerdo con las partidas presentadas. Debes realizar el reingreso del proyecto al correo de revisión.

Saludos

Armin Aros Azócar

Revisor de Proyectos | SRIPOP

SERVIU Región Metropolitana | Gobierno de Chile

(T) +56 229013481

De: Marcelo Vargas
Enviado: jueves, 26 de mayo de 2022 23:11
Para: Armin Aros Azocar
Asunto: Re: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

Gracias Armin

Quedo a las espera.

Saludos

Marcelo Vargas

El jueves, 26 de mayo de 2022, 07:13:30 p. m. GMT-4, Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl> escribió:

Marcelo,

Mañana termino de analizar y te respondo para que hagas el reingreso del proyecto.

Saludos

Armin Aros Azócar

Revisor de Proyectos | SRIPOP

SERVIU Región Metropolitana | Gobierno de Chile

(T) +56 229013481

De: Marcelo Vargas
Enviado: jueves, 26 de mayo de 2022 17:06
Para: Armin Aros Azocar
Asunto: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

Estimado Armin:

Me podrías confirmar recepción de correo adjunto e indicar fecha aproximada de respuesta.

Agradeciendo de antemano, saluda atte

Marcelo Vargas

Jefe de Proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

El miércoles, 18 de mayo de 2022, 11:18:15 a. m. GMT-4, Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> escribió:

Estimado Armin:

En respuesta a tú observación:

" Se solicita corregir el presupuesto oficial estimativo, este se debe realizar según listado de precios unitarios para obras de rotura según manual de pavimentación y aguas lluvias 2008. Así también, incorporar todas las obras de aguas lluvias presente en el proyecto y en faja de tuición de este Servicio."

- Se corrigió presupuesto oficial según listado de precios unitarios de 2008. Los precios que no se encontraban en dicho listado fueron identificados como FLO. Se adjunta presupuesto oficial corregido.

- Se incorporaron en el presupuesto las obras de aguas lluvias que se encuentran en la faja de tuición de SERVIU (sumideros, colectores, cámaras, excavación y relleno).

Respecto a los presupuesto oficial es necesario hacer las siguientes aclaraciones:

- Las estructuras de pavimentos cuyos espesores son superiores a los que se encuentran en el listado de 2008, fueron extrapolados de dicho listado e identificados como FLO.

- Considerando que los sumideros son tipo DOH, para estimar su costo se desglosó por partidas de manera de utilizar aquellos precios unitarios disponibles en listado de 2008. De no existir alguna partida en el mencionado listado, se utilizaron los precios unitarios desarrollado por este consultor para el proyecto del canal Santa Marta identificándolos como FLO. Se adjuntan los archivos APU (análisis de precios unitarios) e "Informe precios unitarios ET2V5" (contiene la descripción de como se obtuvieron los precios unitarios).

- Para el caso de la excavación en zanja, se considera entibación para profundidades mayores a los 0.7 m. En el listado de PU de SERVIU 2008 la unidad de medida es el "m". Como no se explica a que corresponde ese m, se utilizó el APU desarrollado por este consultor cuya unidad de medida es el m2.

- Para la partida "suministro y colocación de tuberías e HDPE" por lo diámetros presentados en el listado 2008, se entiende que son tuberías corrugadas. En el proyecto Santa Marta se utilizaron tuberías HDPE lisas de diámetros 315, 355, 500 y 600 mm por tal motivo,los PU utilizados son los obtenidos por este Consultor en el APU. En el caso de los diámetros 630 y 800 mm en el proyecto Santa Marta se utilizaron tuberías de HDPE Corrugado por lo cual se extrapolaron de los PU del listado del SERVIU 2008.

El código de las partidas valorizadas en el APU son las siguientes:

- Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 1 m **Código 0033 (Pag. 1)**
- Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 2 m **Código 0034 (Pag. 1)**
- Suministro, transporte y retiro entibación madera semicuajada **Código 0046 (Pag. 1)**
- suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D315 mm **Código 0050 (Pag. 2)**
- suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D355 mm **Código 0051 (Pag. 2)**
- suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D500 mm **Código 0053 (Pag. 3)**
- suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D560 mm **Código 0054 (Pag. 3)**
- suministro, y colocación de tubería (Corrugado) HDPE D630 mm **Código 0055 (Pag. 3)**

- suministro, y colocación de tubería (Corrugado) HDPE D800 mm **Código 0056 (Pag. 4)**

Las siguientes partidas corresponden a suministro de material, ya la mano de obras de instalación está dentro del APU de la confección de sumideros

- Escalines **Código PA004**
- Perfiles **Código TA0031**
- Moldaje **Código PM050**
- Tapa Especial de Hormigón c/anillo de Fe D = 800mm **Código PG043**

Valor UF de $29988.9 de fecha 7 de septiembre de 2021

En caso que consideres respondida la observación, favor indicar si debemos hacer algún procedimiento adicional.

Atento a tus comentarios, te saluda cordialmente

Marcelo Vargas

Jefe de Proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

El martes, 3 de mayo de 2022, 04:16:58 p. m. GMT-4, Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl> escribió:

Estimado Marcelo,

Favor guíate por el listado adjunto, el cual recoge todos los precios del listado del manual y del listado complementarios de obras. De no encontrar alguna partida la puedes agregar como fuera del listado oficial (FLO) o extrapolar en caso de la estructura de pavimento.

En relación a las obras de aguas lluvias, deben incorporar todas las obra presente en faja vial de tuición Serviu, Excavacion y rellenos en zanja, tuberías, camaras y sumideros.

Saludos

Armin Aros Azócar

Revisor de Proyectos | SRIPOP

SERVIU Región Metropolitana | Gobierno de Chile

(T) +56 229013481

De: Marcelo Vargas
Enviado: martes, 3 de mayo de 2022 15:20
Para: Armin Aros Azocar
Asunto: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

Estimado Armin:

Respecto a los precios unitarios quería hacerte la siguiente consulta: Hay partidas que no se encuentran en el manual SERVIU 2008. Por ejemplo, el espesor más grande de "Calzada de hcv" en el manual es de 22 cm, en nuestro proyecto hay calles vía tipo Servicios a Troncales las cuales con el factor de seguridad del 40% sobrepasan los 24 cm. Para estas dimensiones se había considerado planilla excel adjunta, la cual contiene Precios Unitarios y fue descargada de "Subdireccion de Pavimentacion y Obras Viales | SERVIU Metropolitano (minvu.cl)", en este caso ¿qué valor de precios unitarios se considera? Extrapolamos de lManual del 2008?

En relación a la observación de agregar todas las obras de aguas lluvias presente en la faja vial de tuición SERVIU, ¿se refiere al movimiento de tierra para zanjas? ya que, dentro de la cubicación y presupuesto, los sumideros y colocación de tuberías no se consideraron, debido a que estos se encuentran valorados dentro del contrato y presupuesto de la DOH.

Atento a tus coemntarios, saluda atte

Marcelo Vargas

El martes, 3 de mayo de 2022, 03:05:18 p. m. GMT-4, Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl> escribió:

Estimado Marcelo,

En relación al reingreso del proyecto de código Serviu N°67309, se informa las siguientes observaciones:

1. Se solicita corregir el presupuesto oficial estimativo, este se debe realizar según listado de precios unitarios para obras de rotura según manual de pavimentación y aguas lluvias 2008. Así también, incorporar todas las obras de aguas lluvias presente en el proyecto y en faja de tuición de este Servicio.

Según lo informado en " PLAN ESTRATEGICO - SITUACIÓN EMERGENCIA REVISIÓN DE PROYECTOS", las respuestas a las observaciones emitidas con posterioridad al 13/03/2020, el proyectista deberá enviar los archivos correspondientes a ingresos de respuesta a observaciones, mediante link de "Google DRIVE" o "ONE DRIVE" (en configuración que permita revisar los archivos por parte de cualquier persona que tenga acceso a dicho link), adjuntando todos los documentos del proyecto correspondientes a la revisión, tal como si se realizase el ingreso normal por PAVEL, al correo revisionsripop@minvu.cl.

Los archivos deberán estar todos comprimidos en formato ZIP y los planos además deberán estar guardados en formato AUTOCAD 2010 o inferior. Favor enviar link de descarga dando respuesta a este mismo correo, todo esto con el fin de unificar los procesos de revisión de los proyectos.

Saludos

Armin Aros Azócar

Revisor de Proyectos | SRIPOP

SERVIU Región Metropolitana | Gobierno de Chile

(T) +56 229013481

De: revisionsripop
Enviado: miércoles, 6 de abril de 2022 9:03
Para: Marcelo Vargas
CC: Armin Aros Azocar
Asunto: RE: Reingreso proyecto Código SERVIU

Estimada/o;

Se acusa recibo de los archivos, el plazo máximo de respuesta es el 17/05/2022.

Saludos cordiales,

Felipe Aguilar Valenzuela

Coordinador de Revisión de Proyectos de Pavimentación y Aguas Lluvias | SRIPOP
SERVIU Región Metropolitana | **Gobierno de Chile**

(T) +56 2 29013309

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 4 de abril de 2022 11:47
Para: revisionsripop <revisionsripop@minvu.cl>
Asunto: Reingreso proyecto Código SERVIU

Estimadas (os)

En siguiente link se encuentran los antecedentes del reingreso del proyecto SERVIU 67309 dando respuesta a las observaciones emitidas en el ORD Nº86988.

https://drive.google.com/drive/folders/1lXxKbK6jH-GI6JW5zb57QKQhFPGsEA8q?usp=sharing

A su disposición para cualquier aclaración, saluda atte

Marcelo Vargas

cel: 999390054

C83C27CC06BF4FBFAF1DCF7F1B18932F[810970].gif
4K

Respuesta a la observación 3

" Se solicita corregir el presupuesto oficial estimativo, este se debe realizar según listado de precios unitarios para obras de rotura según manual de pavimentación y aguas lluvias 2008. Así también, incorporar todas las obras de aguas lluvias presente en el proyecto y en faja de tuición de este Servicio."

R:

- Se corrigió presupuesto oficial según listado de precios unitarios de 2008. Los precios que no se encontraban en dicho listado fueron identificados como FLO. Se adjunta presupuesto oficial corregido.

- Se incorporaron en el presupuesto las obras de aguas lluvias que se encuentran en la faja de tuición de SERVIU (sumideros, colectores, cámaras, excavación y relleno).

Respecto al presupuesto oficial es necesario hacer las siguientes aclaraciones:

- Las estructuras de pavimentos cuyos espesores son superiores a los que se encuentran en el listado de 2008, fueron extrapolados de dicho listado e identificados como FLO.

- Considerando que los sumideros son tipo DOH, para estimar su costo se desglosó por partidas de manera de utilizar aquellos precios unitarios disponibles en listado de 2008. De no existir alguna partida en el mencionado listado, se utilizaron los precios unitarios desarrollado por este consultor para el proyecto del canal Santa Marta identificándolos como FLO. Se adjuntan los archivos APU (análisis de precios unitarios) e "Informe precios unitarios ET2V5" (contiene la descripción de como se obtuvieron los precios unitarios).

- Para el caso de la excavación en zanja, se considera entibación para profundidades mayores a los 0.7 m. En el listado de PU de SERVIU 2008 la unidad de medida es el "m". Como no se explica a que corresponde ese m, se utilizó el APU desarrollado por este consultor cuya unidad de medida es el m2.

- Para la partida "suministro y colocación de tuberías e HDPE" por lo diámetros presentados en el listado 2008, se entiende que son tuberías corrugadas. En el proyecto Santa Marta se utilizaron tuberías HDPE lisas de diámetros 315, 355, 500 y 600 mm por tal motivo,los PU utilizados son los obtenidos por este Consultor en el APU. En el caso de los diámetros 630 y 800 mm en el proyecto Santa Marta se utilizaron tuberías de HDPE Corrugado por lo cual se extrapolaron de los PU del listado del SERVIU 2008.

El código de las partidas valorizadas en el APU son las siguientes:

· Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 1 m **Código 0033 (Pag. 1)**

· Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 2 m **Código 0034 (Pag. 1)**

· Suministro, transporte y retiro entibación madera semicuajada **Código 0046 (Pag. 1)**

· suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D315 mm **Código 0050 (Pag. 2)**

· suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D355 mm **Código 0051 (Pag. 2)**

· suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D500 mm **Código 0053 (Pag. 3)**

· suministro, y colocación de tubería (Liso) HDPE PE100 PN6 D560 mm **Código 0054 (Pag. 3)**

· suministro, y colocación de tubería (Corrugado) HDPE D630 mm **Código 0055 (Pag. 3)**

· suministro, y colocación de tubería (Corrugado) HDPE D800 mm **Código 0056 (Pag. 4)**

Las siguientes partidas corresponden a suministro de material, ya la mano de obras de instalación está dentro del APU de la confección de sumideros

· Escalines **Código PA004**

· Perfiles **Código TA0031**

· Moldaje **Código PM050**

· Tapa Especial de Hormigón c/anillo de Fe D = 800mm **Código PG043**

Valor UF de $29988.9 de fecha 7 de septiembre de 2021

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROYECTO: ALL DP 58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPU, REGIÓN METROPOLITANA

UBICACIÓN: REGION METROPOLITANA

MES BASE (de los precios del estado):	Septiembre 2021	
Moneda:	Peso Chileno ($)	
Dólar:	$ 770.33	7-Sep
UF:	$ 29,988.90	7-Sep

CÓDIGO:	0032

DENOMINAC **Cámara de Inspección Especial con chimenea para ingreso personas** UNIDAD **Un**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
21	m3	Hormigón H-30		11.29	106,720	1,204,869
17	m3	Hormigón H5		0.50	22,418	11,299
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		937.14	1,513	1,417,901
PA004	un	Escalines		15.000	4,383	65,748
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
					TOTAL	2,875,401

CÓDIGO:	0033

DENOMINAC **Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 1 m** UNIDAD **Un**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		1.400	79,171	110,840
17	m3	Hormigón H5		0.140	22,418	3,139
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		157.908	1,513	238,915
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		1.000	598,000	598,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	1,408,515

CÓDIGO:	0034

DENOMINAC **Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 2 m** UNIDAD **Un**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		1.980	79,171	156,759
17	m3	Hormigón H5		0.200	22,418	4,484
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		214.416	1,513	324,413
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		2.000	598,000	1,196,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	2,139,277

CÓDIGO:	0035

DENOMINAC **Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 3 m** UNIDAD **Un**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		2.550	79,171	201,887
17	m3	Hormigón H5		0.270	22,418	6,053
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		270.925	1,513	409,910
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		3.000	598,000	1,794,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	2,869,471

CÓDIGO:	0046

DENOMINACI **suministro, transporte y retiro entibación madera semicuajada** UNIDAD **m2**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TA001	un	Pino Bruto Seco 2x10" *3.2m		0.230	9,487	2,183
TA002	un	Pino Bruto Seco 4x4" *3.2m		0.170	6,593	1,121
CO001	kg	Clavos corrientes 2 1/2"		0.670	1,377	923
CO002	kg	Clavos corrientes 4"		0.670	1,489	998
PA041	kg	Alambre #14		1.000	1,689	1,689
M0005	HM	Camión tolva 7 m3		0.020	22,184	444
M0502	L	Combustible		0.300	561	169
O0010	HH	Chofer		0.020	3,704	75
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.694	2,778	3,027
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.694	2,436	2,655
O0100	HH	Jornal	1.57	0.694	2,436	2,655
					TOTAL	15,939

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROYECTO: ALL DP 58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPU, REGIÓN METROPOLITANA

UBICACIÓN: REGION METROPOLITANA

MES BASE (de los precios del estado):	Septiembre 2021	
Moneda:	Peso Chileno ($)	
Dólar:	$ 770.33	7-Sep
UF:	$ 29,988.90	7-Sep

CÓDIGO:	**0049**

DENOMINAC **suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D200 mm** UNIDAD **ml**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB023	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 200 mm		1.000	32,775	32,775
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.031	50,976	1,602
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	**61,481**

CÓDIGO:	**0050**

DENOMINAC **suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm** UNIDAD **ml**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB024	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 315 mm		1.000	30,996	30,996
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.071	50,976	3,604
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	**61,704**

CÓDIGO:	**0051**

DENOMINAC **suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D355 mm** UNIDAD **ml**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB025	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 355 mm		1.000	39,149	39,149
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.071	50,976	3,604
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	**69,857**

CÓDIGO:	**0052**

DENOMINAC **suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D400 mm** UNIDAD **ml**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB026	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 400 mm		1.000	47,808	47,808
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.071	50,976	3,604
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	**78,516**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROYECTO: ALL DP 58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPU, REGIÓN METROPOLITANA

UBICACIÓN: REGION METROPOLITANA

MES BASE (de los precios del estado):	Septiembre 2021	
Moneda:	Peso Chileno ($)	
Dólar:	$ 770.33	7-Sep
UF:	$ 29,988.90	7-Sep

CÓDIGO:	**0053**

DENOMINAC **suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D500 mm** UNIDAD **ml**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB027	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 500 mm		1.000	77,449	77,449
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.080	50,976	4,100
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	**108,653**

CÓDIGO:	**0054**

DENOMINAC **suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D560 mm** UNIDAD **ml**

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB028	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 560 mm		1.000	97,077	97,077
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.080	50,976	4,100
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OOCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	**128,281**

Carta N°50/2022/
Santiago, 10 de junio de 2021.-

Señor
Osmán Torres Soto
Ingeniero Civil
Jefe Unidad Revisión e Inspección
de Proyectos y Obras Particulares
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

De nuestra consideración:

Mediante la presente carta, se hace reingreso del proyecto identificado con el **código SERVIU Nº67309** de la rotura y reposición de pavimentos, originados por la ejecución del proyecto de la referencia, dando respuesta a las observaciones emitidas por el Sr. Armin Araos.

Se adjunta en el ingreso las siguientes carpetas:

- Memoria explicativa y de cálculo
- Entrecalles.
- Presupuesto oficial.
- Planos de Demolición y Reposición de Pavimentos.
- Fichas de Desvío del Tránsito.
- Carta Gantt
- Set Fotográfico.
- Formulario 1C
- Clasificación de Vías
- Planos de modificación de servicios de Agua Potable y Alcantarillado.
- Minutas con respuesta a observaciones,

Esperando una favorable acogida a la presente y atento a cualquier consulta, le saluda atentamente

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 999390054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

Reingreso proyecto SERVIU Nº67309

2 mensajes

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 10 de junio de 2022, 14:59
Para: "revisionsripop@minvu.cl" <revisionsripop@minvu.cl>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Estimadas (os)

En siguiente link se encuentran los antecedentes del reingreso del proyecto SERVIU 67309 dando respuesta a las observaciones emitidas por el Sr, Armin Araos.

https://drive.google.com/drive/folders/1lXxKbK6jH-GI6JW5zb57QKQhFPGsEA8q

A su disposición para cualquier aclaración, saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de Proyecto
ARRAU Ingeniería

cel: 999390054

---

revisionsripop <revisionsripop@minvu.cl> 13 de junio de 2022, 17:01
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>, Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>

Estimada/o;

Se acusa recibo de los archivos, el plazo máximo de respuesta es el 26/07/2022.

Saludos cordiales,

Felipe Aguilar Valenzuela

Coordinador de Revisión de Proyectos de Pavimentación y Aguas Lluvias | SRIPOP
SERVIU Región Metropolitana | **Gobierno de Chile**

(T) +56 2 29013309 - +56 9 77549238

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: viernes, 10 de junio de 2022 14:59
Para: revisionsripop <revisionsripop@minvu.cl>
CC: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>
Asunto: Reingreso proyecto SERVIU Nº67309

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

[El texto citado está oculto]

Fw: INFORME FAVORABLE - SOLICITUD N°80260 - IF N°67309 y Encuesta de Satisfacción.

1 mensaje

----- Mensaje reenviado -----
De: Roberto Patricio Nuñez Barriga <rpnunez@minvu.cl>
Para: mavo_cl@yahoo.com <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Felipe Aguilar Valenzuela <faguilar@minvu.cl>; Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>; Cristian Montes Becerra <cmontes@minvu.cl>
Enviado: jueves, 21 de julio de 2022, 10:00:35 a. m. GMT-4
Asunto: INFORME FAVORABLE - SOLICITUD N°80260 - IF N°67309 y Encuesta de Satisfacción.

Estimado(a) Proyectista:

Junto con saludar, adjunto **Informe Favorable** solicitado a esta Sección. Dicho documento posee mi firma digital y **es oficial por este medio**, razón por la cual al momento de solicitar la fiscalización SERVIU de la ejecución del proyecto, la empresa contratista que realiza el trámite en SERVIU debe adjuntar este correo que acredita su veracidad.

Además, cumpliendo nuestro Objetivo de Calidad 2022, consistente en el registro del nivel de satisfacción que alcanzó en Ud. el servicio entregado, en este caso la entrega del **Informe Favorable**, para ello adjunto una encuesta la que agradezco pueda responder y enviármela por la misma vía, de tal forma, mejorar cada día nuestro servicio.

NOTA: Para realizar el pago de los gastos de inspección, estos deben realizarse por medio de transferencia electrónica. Si no posee la indicación para realizarlo, favor comunicarse conmigo.

Saludos cordiales.

Atte.

Roberto Núñez Barriga

Jefe de Sección Revisión e Inspección de Proyectos y Obras de Pavimentación y Aguas lluvias Particulares | Subdirección de Pavimentación y Obras Viales
SERVIU Región Metropolitana | **Gobierno de Chile**

(T) +56 2 29014088

---

2 adjuntos

Encuesta Satisfacción Cliente Proyectista 2022.xlsx
52K

SOLICITUD N°80260 - IF N°67309.pdf
386K

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO
SERVIU METROPOLITANO

SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES
CÓDIGO SERVIU Nº 67309

ORD.: **Nº 88713**

ANT: **PROYECTO DE ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS. ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA**

COMUNA DE MAIPU

MAT: **INFORMA FAVORABLEMENTE PROYECTO DEL ANT.**

SANTIAGO, 20/07/2022

A: INGENIERO PROYECTISTA SR(A). MARCELO ALEJANDRO VARGAS ORMEÑO

DE: JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES(S).

1. Con relación al proyecto de rotura y reposición de la pavimentación del ANT., presentado a revisión en este Servicio con fecha **30/09/2021**, cuyo último ingreso de documentos es de fecha **30/09/2021**, se comunica a Ud. que se han completado los requisitos establecidos en la normativa vigente, por lo tanto, se informa favorablemente asignándole el CÓDIGO SERVIU Nº **67309.**

2. En la revisión del proyecto se han tenido presente tanto las condiciones de urbanización y tránsito como la definición de las vías de acuerdo a los perfiles tipo existentes en terreno, por lo tanto, cualquier modificación vial posterior al presente Informe Favorable deberá ser presentada a esta Unidad para su revisión y aprobación, previo a su ejecución. Las obras serán financiadas íntegramente por el mandante. Además previo a la ejecución de obras en el caso de pasos de canales de riego, se deberá contar con la autorización de la Asociación de Canalistas respectiva.

3. El Presupuesto Oficial Estimativo adjunto tiene un costo de obras de: **7569.87 U.F.**

4. En cumplimiento de lo establecido en la Ley Nº 8.946 sobre Pavimentación Comunal en lo relativo al pago de Gastos de Inspección, su monto ha sido fijado por Resolución Nº38 del 04/02/2004 del Serviu Metropolitano.

   GASTOS DE INSPECCION 2.5% DE 7569.87 U.F. = 189.247 U.F.

   Este pago debe efectuarse en la Tesorería Central del SERVIU Metropolitano ubicada en la calle Arturo Prat Nº 48, Piso 1, de Lunes a Viernes de 9:00 a 14:00 horas, presentando este oficio.

5. El Contratista que solicite la Inspección de las Obras en la Secretaría de la Sección Revisión e Inspección de Proyectos y Obras Particulares, ubicada en la calle Serrano 45, Piso 1 Ala Sur, deberá ingresar una fotocopia legible del Comprobante de Ingreso que certifica el pago de los Derechos de Inspección, como parte integrante de los antecedentes que acompañan al formulario 1A Solicitud de Inspección.

6. Las obras deberán ser ejecutadas por un contratista inscrito en el Registro Nacional de Contratistas a cargo del MINVU, en el Registro B-1 de Obras Viales y B-2 para Obras Sanitarias, y en la categoría correspondiente según el Presupuesto Oficial del proyecto (Artículo 15 del Decreto Supremo 127/77).

7. Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá requerir a una entidad financiera una Boleta de Garantía, por el **130.0%** del presupuesto oficial del proyecto y con vigencia **mínima de 180 días**, con la siguiente glosa: Garantizar la buena Ejecución y Termino de las Obras de Rotura y Reposición de Pavimentos, según el Proyecto **Rotura y Reposición de Pavimentos ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA CÓDIGO SERVIU Nº67309**, en el plazo máximo establecido en el pto. 8 de este Informe Favorable.

8. El plazo para ejecutar las obras del proyecto, informadas en este oficio, es de **120 días corridos** , a partir de la fecha de *Notificación de Inspección.* Si la obra no se ejecuta en este plazo se cobrará la boleta del **130.0%** y sólo en casos fundamentados y calificados por la Subdirección se aceptará una prórroga del permiso, cancelando un monto equivalente al **10%** del valor de la garantía del **130.0%** . Previo al inicio de las obras el contratista deberá considerar las Exigencias Generales para inicio de obras de rotura y reposición de pavimentos del SERVIU Metropolitano.

9. Con una semana de anticipación se deberá solicitar la Recepción Provisoria de la obra. Una vez firmada el **Acta de recepción de la Obra** se devolverá la garantía del **130.0%**, previo ingreso en la Sección de Revisión e Inspección de Proyectos y Obras Particulares de otra garantía por el **10.0%** del presupuesto oficial por **3** años, con la siguiente glosa Garantizar la Buena Conservación de las obras de rotura y reposición de pavimentos, correspondiente al Proyecto **Rotura y Reposicion de Pavimentos ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA CÓDIGO SERVIU Nº 67309**.

10. El contratista tiene la obligación de solicitar la recepción definitiva de las obras **45 días** antes que se cumplan los **3** años de garantía por buena conservación de las obras. En caso contrario se hará efectiva la boleta correspondiente y el contratista se expone a una sanción en el Registro Nacional de Contratistas.

11. De no ser solicitada la inspección de las obras de acuerdo al punto 5, el presente oficio de Informe Favorable, pierde su vigencia en un plazo de **1** año a contar de la fecha de emisión del presente informe, plazo sobre el cual deberá ingresar un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a la normativa vigente.

12. Al momento de la inspección se exigirá la instalación de un letrero indicativo que señale que su obra es fiscalizada por este Servicio, cuyas características se encuentran en el sitio http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/. Allí debe ir al ícono Sistemas en Línea. Enseguida debe ir en el menú a Inspección ON-LINE.

13. El contratista será responsable de la mantención de los pavimentos utilizados como desvíos de transito mientras dure la ejecución de la obra.

14. Será obligación exclusiva del Proyectista, del Contratista ó de quien encomiende la ejecución de las Obras contempladas en el presente proyecto, los costos derivados de modificaciones y traslado de redes de servicios públicos, que no hayan sido integradas en el proyecto y que eventualmente interfieran con la realización de las obras, como también obtener todas las autorizaciones, aprobaciones, inspecciones y recepciones de las obras correspondientes, de parte de las respectivas compañías de servicios públicos, que suministren los servicios pertinentes.

15. Cualquier discrepancia que se produjere entre los documentos municipales adjuntos, obras de algún otro Servicio, sistemas público y privado de evacuación de aguas lluvias y el proyecto que aquí se informa favorablemente por esta Sección del SERVIU, constriñe al Proyectista a realizar oportunamente las adecuaciones ó modificaciones pertinentes ante las entidades competentes.

16. Será responsabilidad del proyectista informar a su mandante y contratista ejecutante de las obras, acerca de las notas complementarias que han sido emitidas en el presente Informe Favorable.

Saluda Atentamente a Ud.

ROBERTO PATRICIO NUÑEZ BARRIGA

JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES(S)

FAV/

Distribucion

- Destinatario : SENDERO EL JARDIN PONIENTE 2608, PENALOLEN

- D.O.M. de ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPU

(Ver Informe en http://pavel.metropolitana.minvu.cl/PavelWeb, siguiendo las instrucciones de Preguntas Frecuentes, número 26, en http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/preguntas_frecuentes.pdf)

Firmas Registradas

Las Firmas registradas son inconsistentes.

Fw: Re: Re: Re: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

2 mensajes

De: Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: jueves, 7 de julio de 2022, 11:13:24 a. m. GMT-4
Asunto: Re: Re: Re: Re: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

Marcelo,

Buen día, las fechas oficiales son las entregadas por el coordinador de revision.

Saludos

El 07-07-2022 09:59, Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> escribió:

> **ADVERTENCIA**: **REMITENTE EXTERNO**
>
> El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.
>
> Estimado Armin
>
> Me podrías informar el avance de la revisión y posible fecha de término.
>
> Agradeciendo tú atención, atte
>
> Marcelo Vargas
> Jefe de Proyecto
> ARRAU Ingeniería SpA
> cel: 999390054
>
> El viernes, 17 de junio de 2022, 03:29:00 p. m. GMT-4, Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl> escribió:
>
> Marcelo,
>
> Buenas tardes, el proyecto ya se me asigno, no podría indicarte fecha exacta de revisión ya que tengo otros proyectos previamente que revisar, pero será previo a la fecha indicada por Felipe Aguilar.
>
> Saludos

Armin Aros Azócar

Revisor de Proyectos | SRIPOP

SERVIU Región Metropolitana | Gobierno de Chile

(T) +56 229013481

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: Friday, June 17, 2022 2:44:18 PM
Para: Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl>
Asunto: Re: Re: Re: Reingreso proyecto Código SERVIU

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

Estimado Armin

Se reingreso el proyecto.

Debido a las presiones que tenemos desde la DOH, quisiera saber si ya está en tú poder el proyecto corregido y si hay alguna fecha estimado de pronunciamiento de SERVIU aunque sabemos que el plazo definido es hasta el 26 de julio.

Saludos

Marcelo Vargas.

El lunes, 30 de mayo de 2022, 12:25:37 p. m. GMT-4, Armin Aros Azocar <aaros@minvu.cl> escribió:

Marcelo,

Revisado el presupuesto oficial del proyecto, estaría de acuerdo con las partidas presentadas. Debes realizar el reingreso del proyecto al correo de revisión.

Saludos

Armin Aros Azócar

Revisor de Proyectos | SRIPOP

SERVIU Región Metropolitana | Gobierno de Chile

(T) +56 229013481

Anexo 10.3

Socalzado Puentes Fase I

PROYECTO DE ENTIBACIÓN Y SOCALZADO

CANAL SANTA MARTA
PUENTES SERVIU

COMUNA DE MAIPÚ

ETAPA 1

REVISION B

Santiago, enero de 2022

Licenciado Las Peñas Nº 4909 – Ñuñoa – Santiago Fono: (02) 2245 33 62

ÍNDICE

CONTENIDO		pgs.
1.	**Introducción**	**3**
1.1	Objetivos y Alcances del estudio	3
1.2	Características del proyecto	3
2.	**Sistema de entibación y socalzado propuesto**	**4**
2.1	Descripción de la solución	4
2.2	Secuencia Constructiva para Pilas de entibación y socalzado	5
2.3	Especificaciones técnicas generales para la construcción de pilas	6
3.	**Diseño de las pilas**	**9**
3.1	Propiedades del suelo consideradas	9
3.2	Método de Diseño	9
3.3	Diseño de las Pilas	10
Anexo Nº 1: Plano de Proyecto		**11**

1. Introducción

1.1 Objetivos y alcances del estudio

El presente informe corresponde al estudio realizado por R&V Ingenieros®, para el diseño del sistema de Entibación y Socalzado, de acuerdo con los requerimientos del proyecto de construcción de un canal encajonado, bajo los puentes denominados.

- Puente Gabriel Gonzalez Videla
- Cruce Canal Glorias Navales.
- Cruce Canal Héctor Fuenzalida
- Cruce Canal René Olivares
- Cruce Canal J.M. Balmaceda.

1.2 Características del proyecto

- Destino : Canal en cajón.
- Geometría : Cajón de hormigón de 3.00x2.20m.
- Estructura : Hormigón armado.

2. Sistema de Entibación y Socalzado propuesto

2.1 Descripción de la solución

- **Sistema de Socalzado**
  El sistema de socalzado consiste en la construcción de columnas de hormigón armado al borde y bajo de los muros medianeros, las cuales servirán de apoyo que sostendrá el muro y traspasará su carga al terreno bajo el nivel de subterráneos a construir. Además, estas columnas sostienen el terreno permitiendo efectuar una excavación vertical.

NOTAS IMPORTANTES:

- **PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SE DEBERÁ ACTUALIZAR LOS PLANOS CON LA PLANTA DE FUNDACIONES.**

- **PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SE DEBERÁ VERIFICAR LA EXISTENCIA DE SUBTERRÁNEOS EN LAS CONSTRUCCIONES VECINAS, LO CUAL DEBERÁ SER INFORMADO INMEDIATAMENTE A ESTA OFICINA**

- **TODOS LOS TALUDES VERTICALES ENTRE PILAS E INCLINADOS, DEBERAN SER PROTEGIDOS CON LECHADA DE CEMENTO Y MALLA BIZCOCHO**

- **SE DEBERÁ EVITAR LA OCURRENCIA DE FILTRACIONES EN ZONAS DE TALUDES, TENIENDO ESPECIAL CUIDADO EN ZONAS HUMEDAS, TALES COMO BAÑOS, DUCHAS, ETC., YA QUE ESTAS SON FUENTE COMÚN DE ACCIDENTES**

- **SIN PERJUICIO DE LO ANTERIOR, SE DEBE DAR EXTRICTO CUMPLIMIENTO A LA NORMA CHILENA DE EXCAVACIONES NCH 349 OF. 1999, EN ESPECIAL A LO REFERENCTE A LA INSPECCIÓN DIARIA DE GRIETAS EN TALUDES. CUALQUIER ANOMALÍA DEBERÁ SER COMUNICADA INMEDIATAMENTE A ESTA OFICINA**

- **PARA LA EXCAVACIÓN DE PILAS SE DEBERÁ CONSIDERAR LA ENTIBACIÓN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE ANILLOS DE TABLONES DE MADERA DE ALAMO, DE 2X10", DISPIUESTOS HORIZONTALMENTE, ESPECIADOS A 1,00m DE EJE A EJE. ENTRE ESTOS ANILLOS SE DEBE CONSIDERAR LA ENTIBACIÓN VERTICAL CON TABLONES DE ALAMO DE 1" DE ESPESOR. ANTES DE HORMIGONAR SE DEBERÁN RETIRAR LOS MATERIALES DE ENTIBACIÓN EN LA CARA OPUESTA A LA EXCAVACIÓN MASIVA,**

PARA ASEGURAR EL HORMIGONADO DE LA PILA CONTRA TERRENO

- **SE DEBERÁ INFORMAR SOBRE UBICACIÓN DE GRÚA E INSTALACIÓN DE FAENAS**

- **EN CASO DE CAMBIO DE TIPO DE SUELO, EN LA EJECUCIÓN DE LAS PILAS O CUALQUIER CAMBIO EN LOS SUPUESTOS REALIZADOS EN ESTE PROYECTO, SE DEBERÁ INFORMAR INMEDIATAMENTE PARA**

2.2 Secuencia Constructiva para Pilas de entibación y socalzado.

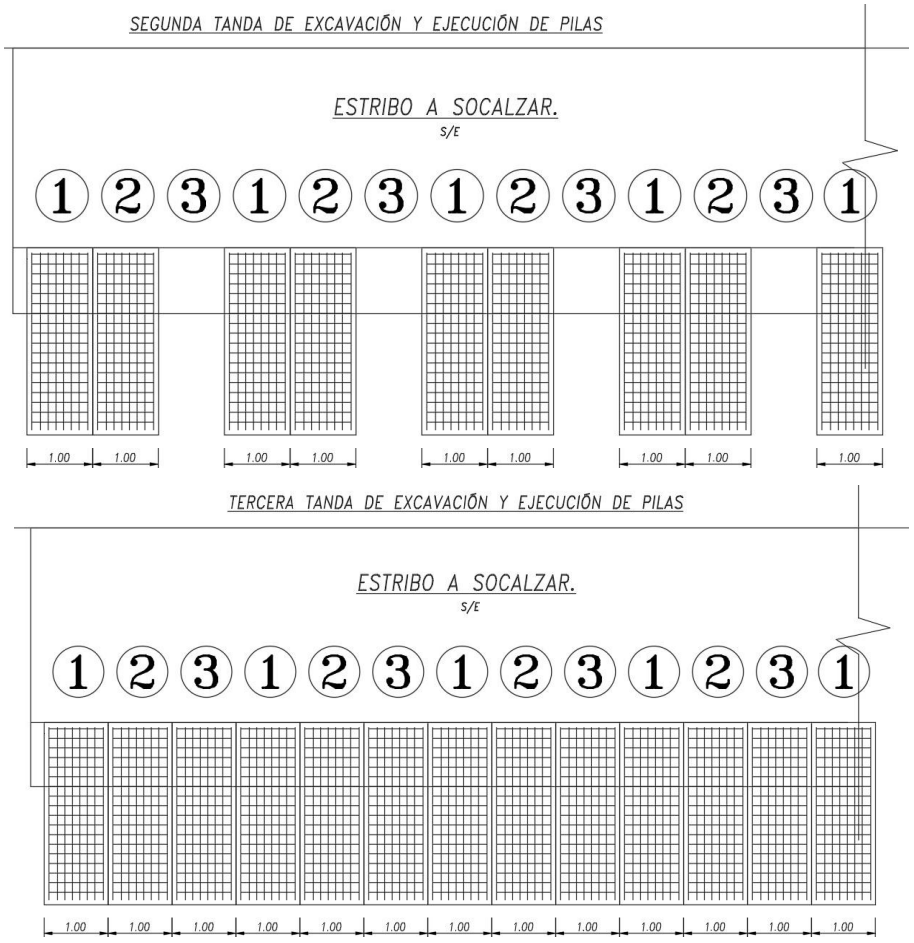
1.- El proceso de excavación y hormigonado de las pilas debe considerar la estabilidad de las fundaciones existentes. Se debe proceder con la precaución adecuada a fin de evitar el desmoronamiento o desprendimiento.

2.- Como primer paso se procederá marcando la fundacion a socalzar en tramos de 1,00m de longitud máxima, y numerándolos 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, etc.

3.- A continuación se debe excavar los tramos 1, introducir la armadura vertical y fijarla en su posición definitiva. Ya fijada la armadura vertical colocar los estribos desde abajo hacia arriba y simultáneamente ejecutar el moldaje de la pila con madera, cuyo procedimiento podrá ejecutarse desde el interior de esta o por el frente esto dependiendo de la sección de la pila.

4.- Se hormigonará con hormigón G20 con una docilidad equivalente a cono 8 y con expansor intraplast. Para el hormigonado se debe dejar un buzón lateral de 30cm por sobre el nivel de la fundación existente, por donde se debe introducir el hormigón.

5.- Luego de pasadas 48 horas, seguir con los tramos 2, de igual forma que lo efectuado para los tramos 1, y finalmente efectuar los tramos 3 luego de 48 horas de ejecutado el tramo 2.



6.- La ITO deberá verificar el número y posición final de las armaduras. Para esto se deberá contar numéricamente la armadura que baja a cada pila y antes del hormigonado, se recomienda inspeccionar con cámara por el interior de la pila para verificar la posición y número definitivo.

7.- Al tener todas las pilas hormigonadas de socalzado. Se podrá realizar la excavación masiva hasta el nivel de sello del cajón, una vez transcurridos 72 horas de hormigonado el tramo 3.

2.3 Especificaciones técnicas generales para la construcción de pilas

2.3.1 Materiales

1.- Hormigón G20 con 90% de nivel de confianza.

2.- Docilidad correspondiente a cono 8 - 10, tamaño máximo para el árido de 1½".

3.- El hormigonado de las pilas bajo fundaciones se hará en dos etapas:
Primero hasta 50cm antes de la consola de socalzado y luego el resto.
Para el hormigonado de la segunda etapa deberán haber transcurrido al menos 12 horas desde el término del hormigonado de la primera. En la segunda etapa se debe emplear un expansor del tipo Intraplast o similar.

4.- El vibrado, vaciado del hormigón y otros no especificados en este informe, deberán cumplir con todas las normas aplicables.

5.- El acero será del tipo A 63-42 H. El recubrimiento será de 7.5cm. El traslapo de barras de acero será de 50 diámetros.

6.- Las armaduras de las pilas se confeccionarán fuera de la excavación respectiva, cuidando mantener la rectitud de las barras y que el canastillo armado quede en su posición correcta.

2.3.2 Método constructivo

7.- Se debe verificar con exactitud la ubicación de las pilas en el terreno, y junto con ello replantear las fundaciones más cercanas a objeto de detectar cualquier interferencia antes de hacer las excavaciones.

8.- **La parte inferior de las pilas, correspondiente a la parte ubicada bajo el nivel de sello de fundación, deberá ser hormigonada contra terreno en sus cuatro caras.**

9.- El moldaje de la pila irá solo por la cara frontal a la excavación sobre el sello de excavación, el resto de las caras se hormigonará contra terreno.
Los moldajes de las pilas no se retirarán hasta después de colocados los puntales

10.- La verticalidad de la excavación se debe controlar permanentemente mediante plomadas en cada una de las aristas, a objeto de asegurar la verticalidad.
Todos los taludes se deben proteger mediante colocación de lechada de cemento de una relación agua cemento 0.70 a 0.75.

11.- En caso de desmoronamientos se deberá consultar de inmediato al mecánico de suelos.

12.- Antes de iniciar las obras, tomar fotos de los muros vecinos y autentificarlas ante notario.

13.- Tomar todos los seguros que correspondan y hacer respetar en obra todas las medidas de seguridad.

14.- No perturbar las paredes laterales de la excavación.

15.- No ocupar agua para “ablandar” y facilitar la excavación.

16.- Frente a cualquier caso de filtración, exceso de riego por parte de los vecinos, fugas de arranques de agua o sistemas de alcantarillado, intentar dar solución de inmediato y contactar al mecánico de suelos al fono 222453362.

3. Diseño de las pilas

3.1 Propiedades del suelo consideradas

Se consideraron los siguientes parámetros de suelo contenidos en el Informe de Mecánica de Suelos Nº 23442, emitido por nuestra oficina.

Los parámetros indicados en informe son:

Parámetro	Unidades	U2
Tipo de Suelo	---	Gravas
Peso unitario húmedo (γ_h)	[t/m³]	2.10
Cohesión (C)	[t/m²]	1.5
Ángulo de fricción (ϕ)	[°]	45
Módulo de Elasticiadad (E)	[t/m²]	$4600*Z^{0,5}$

3.2 Método de Diseño

Dada la profundidad de la excavación proyectada y el conocimiento de los suelos presentes en el terreno se optó por utilizar un método de tensión-deformación, que permitirá verificar la estabilidad del sistema para cada etapa constructiva.

Este método consiste en definir los empujes de suelo en función de la deformación que este experimenta, utilizando como antecedente la rigidez de las pilas, la rigidez del suelo de fundación y la secuencia constructiva de excavación. Dado lo anterior, los empujes que experimenta la pila son variables en su profundidad, con magnitudes que van desde el empuje activo hasta el empuje en reposo.

Para lograr lo anterior se consideró el programa "Muros Pantalla" considerando los siguientes antecedentes de diseño:

3.2.1 Sobrecarga Considerada

Se consideró una sobrecarga de 1.10 [t/m^2] por piso bajo todas las construcciones. En zona sin construcciones aledañas, se asumió una sobrecarga de 1.20 [t/m^2] mínima.

Para el estribo se consideró una sobrecarga de 30t/m2

3.2.2 Deformación Máxima Admisible

Se consideró una deformación máxima admisible de 10mm para condiciones sísmicas.

3.2.3 Solicitación Sísmica

Se consideró los empujes sísmicos de Mononobe Okabe, para una aceleración máxima de 0.18g, en estructuras a socalzar y una aceleración máxima de 0.15g en sectores de entibación, la que puede ocurrir en cualquiera de las fases constructivas del sistema.

3.2.4 Fases Constructivas

Se considera todos los estados de carga que han tenido las pilas, para cada etapa constructiva.

3.2.5 Esfuerzos y estabilidad

Se ha comprobado, para cada estado de carga a la que están sometidas las pilas, que los momentos, corte y axial en su desarrollo no sobrepasen lo máximos admisibles. Se ha considerado además la estabilidad del talud de excavación para cada etapa constructiva.

3.3 Diseño de las pilas

El diseño de las pilas se realizó conforme a la norma ACI, por el método de rotura, que considera una mayoración de esfuerzos y reducción de la resistencia del hormigón.

Cualquier situación no prevista en el presente documento, así como modificaciones que se deseara realizar en su contenido, deberán ser consultadas y aprobadas por los suscritos.

Mauricio Muñoz P.
Ingeniero Civil
13.058.134-K

Por R&V Ingenieros ®

Eduardo Errázuriz Amenábar
Ingeniero Civil
MSc. Ing. Geotécnica

Francisco Javier Ruz Vukasovic
Ingeniero Civil
M.Eng Geotechnical Engineer

EEA/FRV/hvc

Anexo Nº 1: Plano de Proyecto

Santiago, 7 de enero de 2022

Señor
Marcelo Vargas
Presente

Ref.: 23442 Canal Santa Marta Socalzado. Puentes SERVIU y planos.

Mat.: Respuesta a observaciones.

Estimado señor:

A continuación, indicamos respuestas a observaciones realizadas al Informe de Mecánica de Suelos.

1.0 Proyecto de entibación y socalzado. Puentes Serviu

a) Página 5. Se solicita aclarar mediante esquema y secuencia constructiva, tiempos transcurridos entre la ejecución de una pila y la siguiente, no parece adecuado la ejecución de pilas contiguas con diferencia de tiempo de solo 24 horas. Además, esto debe quedar indicado en planos.

R: Se incluye secuencia, indicando en planos y se aumenta a 48 horas para la ejecución de pila contigua.

b) Página 5. Se debe clarificar que la excavación masiva se podrá realizar cuando todo el sistema de socalzado esté completado.

R: Se aclara punto N°7

c) Página 6. Se solicita aclarar porque no se utiliza un hormigón de mayor resistencia.

R: Debido a que es un elemento temporal, que permita realizar la excavación del cajón que luego se rellenará hasta nivel de losa no es necesario utilizar un hormigón de mayor resistencia.

d) Página 6. Se debe emplear recubrimientos mayores a 5 cm.

R: El recubrimiento usado en planos es de 7.50cm se corrige lo indicado en página N°6.

e) Página 8. Se debe entregar un resumen de los principales parámetros geotécnicos utilizados.

R: Se incorpora resumen.

f) Página 8. Se debe justificar el valor de carga empleado.

R: Se ha considerado la altura máxima del estribo de 5.0m y un peso específico de 2.50ton. Además de un factor de seguridad de 2.25. Sin embargo, ahora, que se usará un puente mecano es posible reducir el valor de diseño. De todos modos, esto no cambiará el diseño.

g) Página 9. Se debe explicitar estados de carga empleados en los cálculos.

R: Los estados de carga, corresponden a las etapas constructivas de las pilas. Inicio, y excavación hasta nivel de sello. Se detalla en memoria.

i) Página 9. Tanto los cálculos de estabilidad como los de resistencia deben explicitarse.

R: Se detalla en memoria.

j) Página 9. Se debe explicitar valores de diseño.

R. Se detalla en memoria.

k) Página 9. Se solicita la presentación de una memoria de cálculo con los siguientes capítulos: esquema de diseño, cargas básicas actuantes con valores y justificaciones, combinaciones de cargas, esquema de modelo utilizado, cargas máximas obtenidas del análisis, diseño de elementos por flexión, corte y axial, determinación de geometría de hormigón y cuantía de acero y esquema final de diseño. El informe presentado es descriptivo y no corresponde a una memoria de cálculo que permita una revisión de los diseños.

R: Se incorpora anexo con memoria de las solicitaciones que actúan en las pilas. El armado se ha considerado a compresión correspondiente a 1% de la sección de la pila.

2.7 Plano 26. Lámina 1. Socalzado.

a) En planta. Faltan indicaciones descriptivas, como indicar a que corresponde esta imagen tipo enrejado y las líneas de círculos a ambos lados.

R: Se limpia plano para mayor claridad.

b) En notas. Se requiere revisar el tiempo de hormigonado entre pilas, especialmente en la opción 2 debido a que se está traspasando carga de compresión del estribo desde el primer momento.

R: Según lo indicado en punto anterior, se modifica secuencia aumentando el plazo desde el hormigonado.

c) En secciones. Se solicita entregar indicaciones para decidir cual opción utilizar. En el caso que no las haya se solicita decidir por 1 de estas en la etapa de ingeniería. Recomiendo la opción 2 para que sea la misma utilizada en todos los puentes.

R: Se elimina primera opción,

d) En general. Se requiere cálculo de los elementos mostrados en ambas opciones, pilas, puntales y conexiones ya que en informe 23442 no se entrega detalle de este cálculo y diseño.

R: Se elimina opción con puntales.

e) En conexiones. Faltan indicaciones de soldaduras.

R: Se elimina opción con puntales.

2.8 Plano 26. Lámina 2. Socalzado.

a) Sin observaciones.

2.13 Plano 26. Láminas 3 a 6. Socalzado.

b) En planta. Faltan indicaciones descriptivas, como indicar a que corresponde esta imagen tipo enrejado.

R: Se limpia plano para mayor claridad.

c) En general. Se requiere cálculo de los elementos mostrados ya que en informe 23442 no se entrega detalle de este cálculo y diseño.

R: Se elimina opción con puntales.

d) En notas. Se requiere revisar el tiempo de hormigonado entre pilas, debido a que se está traspasando carga de compresión del estribo desde el primer momento.

R: Según lo indicado en punto anterior, se modifica secuencia aumentando el plazo desde el hormigonado.

Sin otro particular, le saludan atentamente;

Por R&V Ingenieros®

Eduardo Errázuriz Amenábar
Ingeniero Civil
MSc. Ing. Geotécnica

Francisco Javier Ruz Vukasovic
Ingeniero Civil
M.Eng Geotechnical Engineer

EEA/FRV/hvc
mavo_cl@yahoo.com
c.c archivo
23442/2022

Anexo 10.4

Correspondencia Socalzado Puentes Fase I

OFICINA DE PARTES - SERVIU METROPOLITANO

552 SECCIÓN PARTES Y ARCHIVOS
Recibido por : FABIOLA ANDREA GUTIERREZ CANALES

COMPROBANTE DE INGRESO DE DOCUMENTO

TIPO DOCUMENTO	NRO DOCUMENTO	FECHA INGRESO	HORA INGRESO	MODO
CARTA	17	26/05/2021	12:34	DIGITAL

DE	RUT	MATERIA	PARA	MONTO
ARRAU INGENIERÍA		INGRESA EN LINK SOLICITUD DE PRONUNCIAMIENTO DE SOCALZADO EN PUENTES COMO PARTE DEL PROYECTO DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANAT MARTA MAIPU	• CLAUDIA CONTRERAS VEGA	

PROVIDENCIA DE DESPACHO INTERNO

DE: _____ **FECHA** ___/___/_____

DESTINO		INDICACIÓN		PLAZO	
110 SECCIÓN COMUNICACIONES		1.- TRAMITACIÓN		URGENTE	
120 CONTRALORÍA INTERNA		2.- TOMAR CONOCIMIENTO		24 HORAS	
565 EQUIPO PREVENCION DE RIESGOS		3.- INFORMAR TEMA A (SEREMI/DIRECTOR)		OTRO PLAZO	
304 UNIDAD DE RECONSTRUCCION		4.- CONVERSAR CON (SEREMI/DIRECTOR)			
200 SD PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES		5.- DIFUSIÓN: TEMA EN SU EQUIPO			
300 SD DE VIVIENDA Y EQUIPAMIENTO		6.- AGENDAR, CONFIRMAR Y RECORDAR			
341 SECCIÓN BARRIOS		7.- COORDINAR REUNIÓN			
400 SD OPERACIONES HABITACIONALES		8.- PREPARAR RESPUESTA			
500 SD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.		9.- OPINIÓN AL RESPECTO			
600 SUBDIRECCIÓN JURÍDICA		10.- SEGUIMIENTO			
700 DEPTO PROGRAM. FÍSICA Y CONTROL		11.- EXCUSAR			
		12.- ARCHIVO			
		13.- CONTESTAR DIRECTAMENTE			
		14.- ASISTIR E INFORMAR			

OBSERVACIONES

.....
.....

FIRMA

DE: _____ **FECHA** ___/___/_____

A: _____

DAR TRAMITE		PROPONER RESPUESTA		PARA CONOCIMIENTO		PLAZO	
PARA CONOCIMIENTO Y ARCHIVO		ARCHIVAR DOCUMENTO		URGENTE		DS. HRS.	
INFORMAR TEMA		CONTESTAR DIRECTAMENTE					

OBSERVACIONES

.....
.....

FIRMA

Carta N° 17/2021/
Santiago, 25 de mayo de 2021.-

Señora
Claudia González Vega
Jefa de Departamento de Proyectos de Pavimentación (S)
SERVIU Metropolitano
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

Estimada Señora:

Nuestra empresa, Arrau Ingeniería, SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas se encuentra desarrollando el estudio "ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana".

En estos momentos, la consultoría se encuentra finalizando la etapa de ejecución de anteproyectos de las alternativas de solución. En memoria descriptiva que se adjunta, se describen las alternativas desarrolladas.

Como criterio de diseño para el desarrollo de los anteproyectos se estableció mantener los puentes actuales. De esta manera, como solución a los cruces del entubamiento bajo los puentes, se ha planteado la ejecución de socalzado en los estribos de las estructuras viales. En el contexto descrito, se identificaron los puentes que cruzan el canal Santa Marta en las siguientes calles: Del Ferrocarril, Glorias Navales, Héctor Fuenzalida, René Olivares y Juan Manuel Balmaceda.

Las estructuras señaladas se encuentran bajo tuición de SERVIU. Por lo anterior, a través de la presente y en conformidad a los antecedentes que se anexan, se solicita pueda emitir un pronunciamiento respecto a la viabilidad de la ejecución de socalzado en la estructura señaladas, de manera que en la etapa de ingeniería de detalle se pueda desarrollar una solución definitiva que cumpla con los estándares que defina su departamento.

Es importante señalar que la DOH ha seleccionada, bajo criterios técnicos económicos, las Alternativa I (para el Tramo 1) y Alternativa B (para el Tramo 2) para desarrollar a nivel de ingeniería de detalle en la etapa siguiente- Se adjunta planos de las alternativas seleccionadas.

Si estima pertinente una reunión para aclarar dudas, quedo a su disposición.

Agradeciendo de antemano su gestión, le saluda cordialmente

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil. Jefe de Proyecto
Arrau Ingeniería
Cel: 999390054
marcelo.vargas@arrauing.cl

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

Subdirección de Pavimentación y Obras Viales
Depto. Proyectos de Pavimentación
OFPA: 367

ORD : **N°** 1994 / 15-06-2021

ANT. : *Carta n°17/2021 de Arrau Ingeniería.*

MAT. : *Envía observaciones a proyecto de socalzado en puentes como parte del proyecto "Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta Maipú".*

ADJ. : *Minuta de revisión de proyecto de socalzado de puentes.*

SANTIAGO,

A : **MARCELO VARGAS ORMEÑO**
JEFE DE PROYECTO
ARRAU INGENIERÍA

DE : **CLAUDIA CONTRERAS VEGA**
JEFA DEPARTAMENTO PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN (S)
SERVIU METROPOLITANO

Junto con saludar, me dirijo a usted con el objeto de responder a la solicitud de pronunciamiento respecto al proyecto de socalzado de puentes como parte del proyecto "Diseño definitivo canal Santa Marta".

Revisados los antecedentes adjuntos a la carta n°17 del 25 de mayo, se desprende la minuta adjunta, donde se detallan observaciones y recomendaciones al proyecto presentado.

Para aclarar cualquier duda o consulta al respecto, agradeceré contactar la Encargada del Equipo de Aguas Lluvias del Departamento de Proyectos de Pavimentación, Bárbara Zapata Donoso al mail bzapatad@minvu.cl.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

SERVIU METROPOLITANO
JEFE
Departamento Proyectos de Pavimentación

CLAUDIA CONTRERAS VEGA
JEFA DEPARTAMENTO PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN (S)
SERVIU METROPOLITANO

BZD
TRANSCRIPCIÓN
- Destinatario: Jefe de Proyecto, Arrau Ingeniería (marcelo.vargas@arrauing.cl)
- Subdirección de Pavimentación y Obras Viales.
- Departamento Proyectos de Pavimentación.
- Oficina de Partes.

Carta N°39/2021/
Santiago, 15 de agosto de 2021.-

Señora
Claudia González Vega
Jefa Departamento de Proyectos de Pavimentación (S)
SERVIU Metropolitano
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de informar a Ud. que nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, se encuentra desarrollando la Consultoría "ALLDP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".

Dentro del desarrollo de la primera etapa de la consultoría, con fecha 25 de mayo de 2021, se presentó al Departamento de Proyectos de Pavimentación, para sus comentarios, anteproyecto de socalzado de los puentes Glorias Navales, Héctor Fuenzalida, René Olivares, José Manuel Balmaceda y Gabriel González Videla, la que fue respondida mediante ORD 1994 en el cual se dan recomendaciones para el desarrollo a nivel de ingeniería de detalle de los socalzados de los puentes.

En la actualidad nos encontramos en la etapa 2 de la consultoría, con el desarrollo de la ingeniería de detalle del entubamiento del canal Santa Marta, por tal motivo, y siguiendo las recomendaciones indicadas en ORD 1994, se elaboraron los proyectos de socalzados de los puentes señalados.

Mediante la presente, hacemos ingreso de los proyectos de socalzado respectivos los que sometemos a su revisión y aprobación, si corresponde.

Los documentos que se adjuntan son los siguientes:

- Memoria de cálculo de socalzados.
- Planos de proyecto de socalzado.
- Planos de proyecto entubamiento (plantas, longitudinales y perfiles transversales del proyecto de entubamiento para poder visualizar el contexto en el cual proyectan los socalzados).
- Ord Nº1994

Esperando una favorable acogida a la presente y atento a cualquier consulta, le saluda atentamente.

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 999390054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

SERVIU
Región Metropolitana

Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Subdirección de Pavimentación y Obras Viales
Depto. Proyectos de Pavimentación
OFPA: 544.-

ORD : **N°** 3356 24-09-2021

ANT. : *Carta n°39/2021 de Arrau Ingeniería.*

MAT. : *Entrega aprobación a proyecto de socalzado en puentes como parte del proyecto "Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta Maipú".*

ADJ. : *No hay.-*

SANTIAGO,

A : MARCELO VARGAS ORMEÑO
JEFE DE PROYECTO
ARRAU INGENIERÍA

DE : CLAUDIA CONTRERAS VEGA
JEFA DEPARTAMENTO PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN (S)
SERVIU METROPOLITANO

Junto con saludar, me dirijo a usted con el objeto de responder a la solicitud de pronunciamiento respecto al proyecto de socalzado de puentes, como parte del proyecto "Diseño definitivo canal Santa Marta".

Revisados los antecedentes adjuntos a la carta n°39 del 15 de agosto de 2021, se entrega la aprobación del proyecto presentado.

Para aclarar cualquier duda o consulta al respecto, agradeceré contactar la Encargada del Equipo de Aguas Lluvias del Departamento Proyectos de Pavimentación, Bárbara Zapata Donoso al mail bzapatad@minvu.cl.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

CLAUDIA CONTRERAS VEGA
JEFA DEPARTAMENTO PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN (S)
SERVIU METROPOLITANO

BZD
TRANSCRIPCIÓN
- Destinatario: Jefe de Proyecto, Arrau Ingeniería (marcelo.vargas@arrauing.cl)
- Departamento Proyectos de Pavimentación.
- Oficina de Partes.

Minuta de Revisión Proyecto de Socalzado de Puente Canal Santa Marta

En vista de todos los antecedentes proporcionados para el proyecto "Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana", queda en constancia que sólo se entrega un anteproyecto de socalzado para las zapatas de estribos de los puentes que cruzan el canal Santa Marta, por lo cual no es factible dar revisión al mismo, desde un punto de vista técnico.

En acuerdo a lo expuesto anteriormente, en Memoria Descriptiva proporcionada por Arrau Ingeniería, se indica lo siguiente:

"Es importante destacar que no se tiene conocimiento de las características de las fundaciones de los puentes existentes. Se cuenta con el plano estructural de proyecto del "Puente Santa Marta" del cruce Camino a Melipilla de la Dirección de Vialidad del Dpto. de Puentes (1979). Para efectos de definir el espacio disponible para el paso de las canalizaciones y cubicar los requerimientos de socalzado, se ha supuesto que las dimensiones de las zapatas de dicho puente se repiten para las otras estructuras.

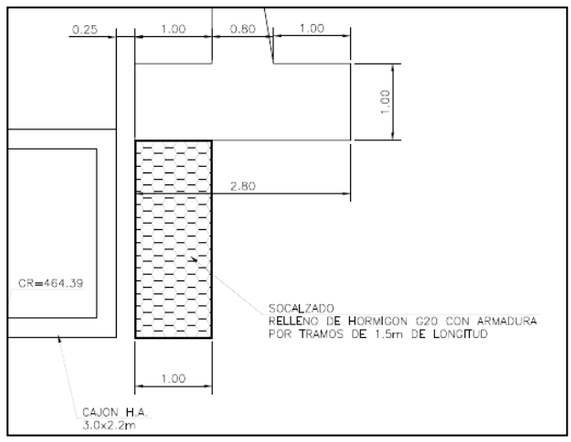
En el caso de la profundidad de las zapatas, se cuenta con los planos As Built de los trabajos de mantención del canal Santa Marta desarrollados por constructora Tecnoterra (2019), plano "Cruce de Calles" donde se indica la cota de la parte superior de la zapata. En el caso que no se cuente con esa información se ha supuesto, desde un punto de vista conservador, que la parte superior de la zapata se encuentra 1,0 m bajo el nivel de terreno del canal Santa Marta.

Con base a los criterios señalados se definieron las profundidades de los socalzados, resultados que se presentan en los planos de anteproyecto que acompañan este informe."

Por tal motivo, para abordar el proyecto de socalzado de estribos, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Definir un método constructivo para las estructuras de socalzado, considerando las condiciones actuales del lecho mayor y menor del canal, para evitar inestabilidad de estribos al momento de ejecutar.

- Definir la "armadura por tramos de 1.5m" que se indica en planos de anteproyecto (Ver figura)



- Definir rellenos laterales y de apoyo para socalzado y cajón de hormigón.

- Definir alternativa de socalzado en caso de no tener oportunidad de ejecutar el anteproyecto mencionado como, por ejemplo, reemplazo de estribo o instalación de pilotes hincados o excéntricos, entre otros.

Cabe mencionar además la siguiente indicación del anteproyecto, para tener en consideración al momento de diseñar:

"La solución difiere si el socalzado tiene una profundidad inferior a 1,0 m y si la profundidad es superior a ésta.

En el primer caso, el socalzado (continuo a lo largo del estribo) la excavación es rellenada con hormigón G10.
Cuando el socalzado tiene una altura de más de 1,0 m, se requiere armadura y hormigón G20, sin embargo, el socalzado es discontinuo, de manera que se forman “pilares” separados una vez el ancho de cada socalzado (1,0 m).”

Santiago, 7 de enero de 2022

Señor
Marcelo Vargas
Presente

Ref.: 23442 Canal Santa Marta Socalzado. Puentes SERVIU y planos.

Mat.: Respuesta a observaciones.

Estimado señor:

A continuación, indicamos respuestas a observaciones realizadas al Informe de Mecánica de Suelos.

1.0 Proyecto de entibación y socalzado. Puentes Serviu

a) Página 5. Se solicita aclarar mediante esquema y secuencia constructiva, tiempos transcurridos entre la ejecución de una pila y la siguiente, no parece adecuado la ejecución de pilas contiguas con diferencia de tiempo de solo 24 horas. Además, esto debe quedar indicado en planos.

R: Se incluye secuencia, indicando en planos y se aumenta a 48 horas para la ejecución de pila contigua.

b) Página 5. Se debe clarificar que la excavación masiva se podrá realizar cuando todo el sistema de socalzado esté completado.

R: Se aclara punto N°7

c) Página 6. Se solicita aclarar porque no se utiliza un hormigón de mayor resistencia.

R: Debido a que es un elemento temporal, que permita realizar la excavación del cajón que luego se rellenará hasta nivel de losa no es necesario utilizar un hormigón de mayor resistencia.

d) Página 6. Se debe emplear recubrimientos mayores a 5 cm.

R: El recubrimiento usado en planos es de 7.50cm se corrige lo indicado en página N°6.

e) Página 8. Se debe entregar un resumen de los principales parámetros geotécnicos utilizados.

R: Se incorpora resumen.

f) Página 8. Se debe justificar el valor de carga empleado.

R: Se ha considerado la altura máxima del estribo de 5.0m y un peso específico de 2.50ton. Además de un factor de seguridad de 2.25. Sin embargo, ahora, que se usará un puente mecano es posible reducir el valor de diseño. De todos modos, esto no cambiará el diseño.

g) Página 9. Se debe explicitar estados de carga empleados en los cálculos.

R: Los estados de carga, corresponden a las etapas constructivas de las pilas. Inicio, y excavación hasta nivel de sello. Se detalla en memoria.

i) Página 9. Tanto los cálculos de estabilidad como los de resistencia deben explicitarse.

R: Se detalla en memoria.

j) Página 9. Se debe explicitar valores de diseño.

R. Se detalla en memoria.

k) Página 9. Se solicita la presentación de una memoria de cálculo con los siguientes capítulos: esquema de diseño, cargas básicas actuantes con valores y justificaciones, combinaciones de cargas, esquema de modelo utilizado, cargas máximas obtenidas del análisis, diseño de elementos por flexión, corte y axial, determinación de geometría de hormigón y cuantía de acero y esquema final de diseño. El informe presentado es descriptivo y no corresponde a una memoria de cálculo que permita una revisión de los diseños.

R: Se incorpora anexo con memoria de las solicitaciones que actúan en las pilas. El armado se ha considerado a compresión correspondiente a 1% de la sección de la pila.

2.7 Plano 26. Lámina 1. Socalzado.

a) En planta. Faltan indicaciones descriptivas, como indicar a que corresponde esta imagen tipo enrejado y las líneas de círculos a ambos lados.

R: Se limpia plano para mayor claridad.

b) En notas. Se requiere revisar el tiempo de hormigonado entre pilas, especialmente en la opción 2 debido a que se está traspasando carga de compresión del estribo desde el primer momento.

R: Según lo indicado en punto anterior, se modifica secuencia aumentando el plazo desde el hormigonado.

c) En secciones. Se solicita entregar indicaciones para decidir cual opción utilizar. En el caso que no las haya se solicita decidir por 1 de estas en la etapa de ingeniería. Recomiendo la opción 2 para que sea la misma utilizada en todos los puentes.

R: Se elimina primera opción,

d) En general. Se requiere cálculo de los elementos mostrados en ambas opciones, pilas, puntales y conexiones ya que en informe 23442 no se entrega detalle de este cálculo y diseño.

R: Se elimina opción con puntales.

e) En conexiones. Faltan indicaciones de soldaduras.

R: Se elimina opción con puntales.

2.8 Plano 26. Lámina 2. Socalzado.

a) Sin observaciones.

2.13 Plano 26. Láminas 3 a 6. Socalzado.

b) En planta. Faltan indicaciones descriptivas, como indicar a que corresponde esta imagen tipo enrejado.

R: Se limpia plano para mayor claridad.

c) En general. Se requiere cálculo de los elementos mostrados ya que en informe 23442 no se entrega detalle de este cálculo y diseño.

R: Se elimina opción con puntales.

d) En notas. Se requiere revisar el tiempo de hormigonado entre pilas, debido a que se está traspasando carga de compresión del estribo desde el primer momento.

R: Según lo indicado en punto anterior, se modifica secuencia aumentando el plazo desde el hormigonado.

Sin otro particular, le saludan atentamente;

Por R&V Ingenieros®

Eduardo Errázuriz Amenábar
Ingeniero Civil
MSc. Ing. Geotécnica

Francisco Javier Ruz Vukasovic
Ingeniero Civil
M.Eng Geotechnical Engineer

EEA/FRV/hvc
mavo_cl@yahoo.com
c.c archivo
23442/2022

Anexo 10.5

Rotura y Reposición Fase II y III

PROYECTO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO PARA EL DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

CODIGO SERVIU: 69360

Febrero 2023

ARRAU INGENIERÍA

Tabla de contenido

1. Introducción 1

2. Sumideros 3

2.1. Determinación de caudales Modelación SWMM Canal Santa Marta 3

2.1.1. **Trazado** 3

2.1.2. Área aportante 4

2.1.3. Ajuste a Modelación SWMM 5

2.2. Diseño de Sumideros 17

2.2.1. Caudales de diseño de sumideros 17

2.2.2. Capacidad de sumideros 20

2.2.3. Verificación de Descarga de Sumideros 26

3. Rotura y Reposición de Pavimentos 30

3.1. Criterios para definición de área de rotura de pavimentos 34

3.1.1. Pavimento de Asfalto 34

3.1.2. Pavimento de Hormigón 35

3.2. Reposición de Pavimento (Pavimento Nuevo) 36

3.3. Diseño estructural de pavimentos 36

3.3.1. Cartillas de diseño de pavimento 37

3.3.2. Diseño estructural de los pavimentos 40

Apendices

Apéndice 1 Modelación SWMM

Apéndice 1.1 Antecedente Estudio Previo Sistema Zona Sur Poniente de Santiago

Apéndice 1.2 Modelación SWMM con Proyecto, Uso de Suelo Actual

Apéndice 1.3 Modelación SWMM con Proyecto, Uso de Suelo Futuro

Apéndice 2 Sumideros

Apéndice 2.1 Cálculo de Sumideros

Apéndice 2.2 Curvas de sumideros

Apéndice 2.3 Descargas de sumideros

Apéndice 3 Áreas de aporte directo a faja de Canal Santa Marta

Apéndice 4 Clasificación de Vías

Apéndice 5 Correspondencia

1. Introducción

Nuestra empresa, Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, se encuentra desarrollando la Consultoría "ALLDP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".

El canal Santa Marta es un canal evacuador de aguas lluvias que adicionalmente conduce aguas de derrames de riego. Se ubica en la comuna de Maipú y drena un extenso sector de la zona sur poniente de Santiago.

El tramo del canal Santa Marta que forma parte de esta Consultoría se inicia en la intersección de este canal con el canal Lo Espejo, avanza paralelo a Avda. La Industrias hasta la intersección con Tres Poniente. En esta intersección, el canal gira hacia el Nororiente y se desarrolla paralelo a Tres Poniente, cruza bajo Camino a Melipilla y la línea férrea. En la intersección con la calle Del Ferrocarril dobla hacia el Surponiente, continúa paralelo a esta calle hasta la intersección con calle Cerro Barón punto en el cual dobla hacia el Norponiente avanzando paralelo a esta calle hasta la intersección con Pdte. José Manuel Balmaceda. En este punto gira hacia el poniente y avanza paralelo a la Avda. Alfredo Silva Carvallo, cruza bajo la Autopista del Sol y descarga sus aguas en el río Mapocho.

El proyecto de la presente Consultoría propone el entubamiento del canal Santa Marta mediante la construcción de un ducto de hormigón armado de sección rectangular de ancho basal de 3.0 m y altura de 2.2 m, dimensiones interiores del cajón.

En la figura 1-1 se destaca en rojo el tramo del canal Santa Marta que forma parte de la presente Consultoría.

Para efectos del avance de la Consultoría, el tramo del canal Santa Marta se dividió en tres fases constructivas. Actualmente se está en la etapa final de la Fase Constructiva II y III (ver figura 1-2). La fase constructiva II, de 1800 m de longitud, se inicia 330 m aguas abajo de la intersección del canal Santa Marta con la Avda. Gabriel González Videla y finaliza en la descarga del Rio Mapocho, por otra parte la Fase constructiva III comienza en la descarga del canal Lo Espejo hasta el cruce con Camino a Melipilla.

Dentro de los alcances de la presente Consultoría se considera la elaboración y aprobación, por parte de los organismos respectivos, de los proyectos de modificación de infraestructura existente generada por la implementación del entubamiento del canal Santa Marta. Para tal efecto, la siguiente presentación aborda los proyectos de sumideros de aguas lluvias proyectados en las calles aledañas al canal y los proyectos de rotura y reposición de pavimentos asociados, para ser sometidos a revisión y, si corresponde, a aprobación por parte de SERVIU.

FIGURA 1-1: UBICACIÓN PROYECTO

FIGURA 1-2: FASES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

2. Sumideros

Como parte de las obras complementarias al diseño del entubamiento del canal Santa Marta se contempla la incorporación de sumideros en las calles aledañas donde se detecten deficiencias en la infraestructura existente. Para tal efecto se han realizado recorrido de terrenos en los días de lluvia y se conversado con los habitantes del sector. Lo anterior se ha complementado con la modelación SWMM del área de proyecto.

En lo que sigue se entrega el dimensionamiento de los sumideros proyectaos. Se inicia con la determinación de los caudales aportantes mediante la modelación del área de estudio con el programa SWMM, posteriormente se desarrolla el dimensionamiento y verificación hidráulica de las obras de captación.

Es importante señalar que el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta es mandatado por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del MOP, por tal motivo, la determinación de los caudales aportantes a los sumideros se ha realizado conforme la metodología planteada por dicha entidad. En el entendido que dicha metodología no es coincidente con la planteada por el SERVIU en el Manual de Vialidad Urbana, Pavimentación y Aguas Lluvias, en Apendices se adjunta ORD.DPALL. DOH N°2418, Factibilidad de conexión de sumideros entregada por la DOH, MOP.

2.1. Determinación de caudales Modelación SWMM Canal Santa Marta

2.1.1. Trazado

El canal Santa Marta tiene una longitud de 10,1 km, y su trazado comienza en Avenida Lo Espejo con General Velásquez, se dirige hacia el nor-poniente hasta la calle Las Industrias, en donde dobla con dirección al poniente. Sigue hasta la intersección con la calle Tres Poniente, en donde vira hacia el norte. Cruza Camino Melipilla y la línea del tren, para después virar hacia el poniente en la calle Del Ferrocarril. En la calle Suecia dobla hacia el norte, sigue recto, cruzando villas hasta llegar a la calle Alfredo Silva Carvallo, en donde dobla hacia el nor-poniente, y termina descargando al río Mapocho después de haber cruzado la Autopista del Sol. Las modificaciones al Canal Santa Marta comienzan en el Km 5,13 del trazado descrito previamente.

En la Figura 2.1 se puede ver el trazado en planta del Canal.

FIGURA 2-1: UBICACIÓN GENERAL TRAZADO CANAL SANTA MARTA

2.1.2. Área aportante

El área aportante del sistema del Canal Santa Marta corresponde a un total de 1.346 ha. Esta área corresponde a la zona nor-poniente de la superficie de drenaje del macrosistema Zona Sur Poniente de Santiago, la cual fue estudiada en el contrato ALLDP52 "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE DRENAJE URBANO ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA", de la Dirección de Obras Hidráulicas – Arrau Ingeniería SpA, el año 2018. En la Figura 2.2 se puede ver gráficamente el área aportante del colector.

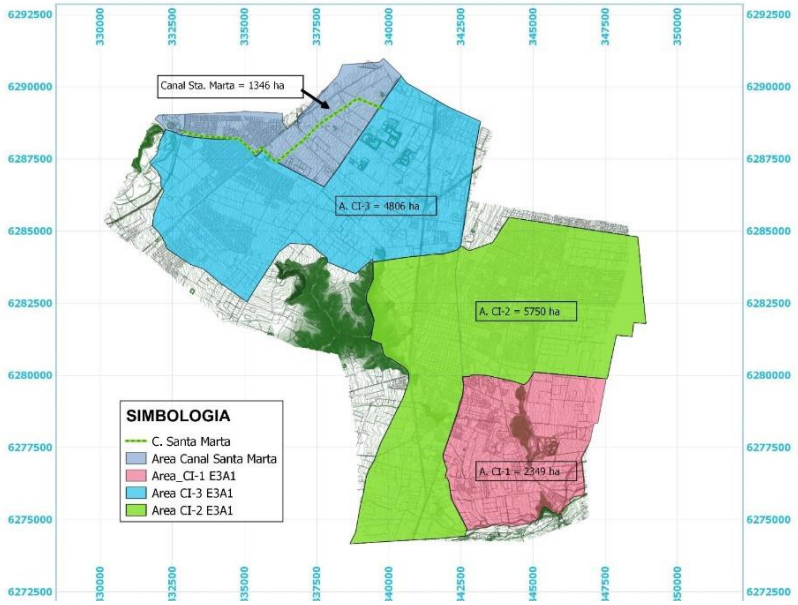


FIGURA 2-2: ÁREAS APORTANTES SISTEMAS QUE CONFORMAN EL MACROSISTEMA ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO.
Fuente: Elaboración propia

En Apéndice 1.1 Antecedentes Estudio Previo, se presentan planos con la malla de modelación del Sistema Zona Sur Poniente de Santiago. En lo que concierne al diseño de sumideros del presente informe, en **Apéndice 3 Áreas Aportantes**, se presenta plano con planta de las áreas con aporte directo a faja del Canal Santa Marta

2.1.3. Ajuste a Modelación SWMM

A partir del catastro realizado en el presente estudio y la revisión del antecedente correspondiente a la modelación de diagnóstico de la situación actual con canal Lo Espejo del estudio ALLDP52 "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE DRENAJE URBANO ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA" (DOH – Arrau Ingeniería SpA, 2018), escenario más desfavorable en cuanto a caudales afluentes al Canal Santa Marta, en la presente consultoría se realizaron ajustes a la modelación, en donde se incorporan los sumideros y colectores que aportan al Canal Santa Marta en el tramo correspondiente desde su inicio hasta su descarga en el río Mapocho.

Adicionalmente, se considera como información complementaria el catastro de IFARLE 2003, en donde se realizó una actualización del catastro del Plan Maestro de Aguas Lluvias de Santiago.

En el **Apéndice 1.1 Antecedentes Estudio Previo**, se presenta la descripción de la Modelación SWMM realizada en el estudio "FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE DRENAJE URBANO ZONA SUR PONIENTE DE SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA" (DOH – Arrau Ingeniería SpA, 2018) y la malla de modelación del macrosistema.

2.1.3.1. Modificaciones a la modelación SWMM

En el presente acápite se describen las modificaciones realizadas a la modelación SWMM, diagnóstico situación actual con Canal Lo Espejo. En base al catastro del presente estudio se incorporan los sumideros que descargan directamente al canal Santa Marta o aquellos que aportan a colectores que descargan a éste, además de los nuevos colectores identificados en las calles Silva Carvallo Norte y Silva Carvallo Sur. En los casos de los sumideros que descargan a pozos de infiltración, estos han sido excluidos de su representación el modelo, considerando un caso más desfavorable por cuanto estos pozos pudiesen estar embancados o saturados.

En cuanto a las áreas aportantes, se desagregaron algunas áreas aportantes en base al sentido de escurrimiento de la escorrentía identificado en la revisión del levantamiento Aero fotogramétrico del estudio de factibilidad y las visitas a terreno efectuadas en el presente estudio, en particular, aquellas que aportan hacia las calles contiguas al Canal Santa Marta. Adicionalmente, se modificaron los nodos de descarga de algunas áreas aportantes.

En cuanto a las calles, se modificó la representación de Silva Carvallo, distinguiendo entre las vías al norte y al sur del Canal Santa Marta.

A continuación, se describen las modificaciones a la modelación SWMM.

- Áreas aportantes

En los siguientes Cuadros se identifican las áreas aportantes cuyo nodo de descarga fue modificado y las áreas que fueron desagregadas.

CUADRO 2-1: ÁREAS APORTANTES EN QUE SE MODIFICÓ NODO DE DESCARGA.

ID Area	Nodo Descarga		Observación
	ALLDP52	Presente Estudio	
S_563	NCLL284_05s	NCLL400_02	Se reasigna descarga al crear calle Glorias Navales
S_558	NCLL263_21s	NCLL263_19	Se reasigna a tramo intermedio enfrente a área
S_542	NCLL263_35s	NCLL263_34	Se reasigna a punto de descarga real
S_532	NCLL218_29s	NCLL263_54.2	Se corrige descarga al crear Silva Carvallo Sur
S_519	NCLL263_28s	CALL310	Se corrige descarga al crear Silva Carvallo Sur
S_518	NCLL277_05s	CALL1A	Se corrige descarga al crear Silva Carvallo Sur
S_550	NCLL258_01s	CALL319	Se corrige descarga

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2-2: ÁREAS APORTANTES QUE FUERON DESAGREGADAS

Estudio ALLPD52		Presente Estudio		
ID Area	Superficie (há)	ID Area	Nodo descarga	Superficie (há)
S_537	6.39	S_537	NCLL292_06s	2.88
		S_537.1	NCLL292_10	3.51
S_529	13.29	S_529	NCLL218_22si	11.45
		S_529.1	NCLL263_53.1	0.88
		S_529.2	NCLL263_53	0.96
S_531	7.07	S_531	NCLL262_01s	3.16
		S_531.1	NCLL263_53.15	0.90
		S_531.2	NCLL263_53.25	0.71
		S_531.3	NCLL263_54.05	0.64
		S_531.4	NCLL263_54.15	0.72
		S_531.5	NCLL263_54.25	0.95
S_557	16.12	S_557	NCLL268_03s	6.44

Estudio ALLPD52		Presente Estudio		
ID Area	Superficie (há)	ID Area	Nodo descarga	Superficie (há)
		S_557.1	CALL302	9.68
S_564	6.60	S_564	NCLL284_03s	4.76
		S_564.1	NCLL285_04	1.84
S_563	8.92	S_563	NCLL284_05s	6.31
		S_563.1	NCLL276_02	2.62
S_565	7.02	S_565	NCLL283_01s	6.38
		S_565.1	NCLL284_03s	0.64
S_562	6.89	S_562	NCLL263_16	6.23
		S_562.1	NCLL283_01s	0.66
S_558	19.73	S_558	NCLL299_01s	15.15
		S_558.1	NCLL263_15	0.3163
		S_558.2	NCLL263_16	0.4233
		S_558.3	NCLL263_17.1	0.5835
		S_558.4	NCLL263_18	0.4223
		S_558.5	NCLL263_19.1	0.4354
		S_558.6	NCLL263_20	0.2175
		S_558.7	NCLL263_20	1.3879
		S_558.8	NCLL263_20	0.7977
S_553	8.48	S_553	4537	4.0434
		S_553.1	4475	2.9576
S_554	15.4	S_554	4488	2.6674
		S_554.1	4503	1.9362
		S_554.2	4517	4.307
		S_554.3	NCLL263_23	0.8812
		S_554.4	NCLL263_26	0.2329
		S_554.5	4540	1.9118
		S_554.6	4529	2.9509
		S_554.7	4533	0.5444
S_548	11.1	S_548	NCLL264_05s	5.3857
		S_548.1	4460	5.6609
S_518	8.4	S_518	NCLL277_05s	7.5895
		S_518.1	NCLL263_59	0.3247
		S_518.2	NCLL263_61	0.4379
S_519	17.3	S_519	4458	3.8733
		S_519.1	4416	2.7383
		S_519.2	4441	3.1331
		S_519.3	4420	3.213
		S_519.4	4456	2.4353
		S_519.5	4455	0.8807

Estudio ALLPD52		Presente Estudio		
ID Area	Superficie (há)	ID Area	Nodo descarga	Superficie (há)
		S_519.6	NCLL263_56	0.8159
		S_519.7	NCLL263_58	0.2092
S_532	5.0589	S_532	NCLL263_54.35	0.6399
		S_532.1	NCLL263_54.45	0.4102
		S_532.2	NCLL263_54.55	0.4613
		S_532.3	NCLL263_54.65	0.6919
		S_532.4	NCLL263_54.75	0.8076
		S_532.5	NCLL263_54.85	0.8447
		S_532.6	NCLL263_54.95	0.4699
		S_532.7	NCLL218_27s	0.7301
S_549	4.6355	S_549	NCLL263_33s	3.5924
		S_549.1	NCLL263_30	0.556
		S_549.2	NCLL263_31	0.4652
S_550	5.7080	S_550	NCLL258_01s	5.0528
		S_550.1	NCLL218_29s	0.2583
		S_550.2	NCLL263_28s	0.3663
S_292	153.848865	S_292	NCLL285_01s	147.5435
		S_292.1	NCLL213_01i	5.485

Fuente: Elaboración propia.

En el **Apéndice 3 Áreas Aportantes**, se presenta plano con planta de las áreas con aporte directo a faja del Canal Santa Marta.

- Sumideros

En el siguiente Cuadro se presentan los sumideros existentes incorporados a la modelación SWMM en base al catastro realizado en el presente estudio. En las intersecciones de calles que tienen asociados más de un sumidero, en la modelación se considera un sumidero virtual con una curva de descarga agregada en base a los tipos de sumideros que representa.

CUADRO 2-3: SUMIDEROS REPRESENTADOS EN MODELACIÓN SWMM EN BASE A CATASTRO

ID Sumidero	Nuevo	Reemplaza Sumidero de ALLDP52	Nodo Entrada	Nodo salida	Curva de Descarga	Sumideros del Catastro Representados
SUM_045	x		NCLL207_18-2	NCA02_07-2	S1-HOR-AL_7	Interferencia N°45
SUM_004	x		NCLL276_01i	NCA02_09	S1-HOR-AL_4	SUM-4, SUM-5
SUM_006	x		NCLL400_02	NCA02_09-2	S1-HOR-AL_2	SUM-6, SUM-7
SUM_008		SU19_05	NCLL284_05s	NC019_05	S1-HOR-AL_FF	SUM-8, SUM-9

ID Sumidero	Nuevo	Reemplaza Sumidero de ALLDP52	Nodo Entrada	Nodo salida	Curva de Descarga	Sumideros del Catastro Representados
SUM_010	x		NCLL283_01s	CALL-327	S1-HOR-AL_2	SUM-10, SUM-11
SUM_52	x		NCLL292_10	NCA02_11-3	S1-HOR-AL_2	SUM-52, SUM-306
SUM_012		SU28_09	NCLL263_18	NCA02_11-3	S1-HOR-AL_2	SUM-12, SUM-13
SUM_014		SU28_10	NCLL263_19	NCA02_12	S1-HOR-AL_2	SUM-14, SUM-15
SUM_016	x		NCLL263_19.1	NCA02_12-2	S1-HOR-AL_2	SUM-16, SUM-17
SUM_305	x		NCLL263_53.1	NCA02_12-3	S1-HOR-FF_1	SUM_305
SUM_307	x		NCLL263_21s	NCA02_12-3	S1-HOR-FF_1	SUM-307
SUM_50	x		NCLL263_53.2	NCA02_12-4	S1-HOR-FF_2	SUM-50, SUM-51
SUM_20	x		NCLL263_22.1	CALL302	S1-MIX-AL_1	SUM-20
SUM_21	x		NCLL263_23	CALL303	S1-MIX-AL_1	SUM-21
SUM_22	X		NCLL263_24	CALL01	S1-MIX-AL_2	SUM-22, SUM-300
SUM_23	X		NCLL263_25	CALL02	S1-MIX-AL_1	SUM-23
SUM_24	X		NCLL263_25.1	CALL03	S1-MIX-AL_2	SUM-24, SUM-25
SUM_46	x		NCLL218_27.1	NCA02_13	S1-HOR-AL_6	SUM-46
SUM_47	x		NCLL263_54.2	NCA02_13	S1-HOR-AL_3	SUM-47
SUM_48	X		NCLL263_54.1	NCA02_12-5	S1-HOR-AL_2	SUM-48, SUM-49
SUM_29	x	SU36_17	NCLLL263_29	CALL319	S1-MIX-AL_2	SUM-29, SUM-30
SUM_31	x		NCLL263_32	NCO15_08	S1-HOR-AL_2	SUM-31, SUM-33
SUM_32	x		NCLL263_33s	NCO15_08	S1-MIX-AL_2	SUM-32, SUM-34
SUM_45	x		NCLL218_28i	CALL11	S1-MIX-AL_1	SUM-45
SUM_44	x		NCLL263_57	CALL10	S1-MIX-AL_1	SUM-44
SUM_42	x		NCLL263_58	CALL9A	S1-MIX-AL_2	SUM-42, SUM-43
SUM_41	x		NCLL263_59	CALL7	S1-MIX-AL_1	SUM-41
SUM_39	x		NCLL263_60	CALL6	S1-MIX-AL_2	SUM-39, SUM-40
SUM_38	x		NCLL263_61	CALL5	S1-HOR-AL_1	SUM-38
SUM_35	x		NCLL263_62	CALL1A	S1-MIX-AL_3	SUM-35, SUM-36, SUM-37
SUM_303	X		NCLL263_63	CALL314	S1-MIX-AL_2	SUM-303, SUM-304

- Calle Silva Carvallo

  En base al levantamiento topográfico del presente estudio, en la modelación se corrige la representación de Silva Carvallo, distinguiendo entre las calles al norte y sur del canal Santa Marta.

  - Colectores

    Se corrige punto de descarga de colector Silva Carvallo, reasignando su descarga aguas abajo de puente José Manuel Balmaceda, en base a catastro de Ifarle (2003). En el presente catastro se identifican cuatro colectores de aguas lluvia a lo largo de Silva Carvallo Norte y Silva Carvallo Sur. Adicionalmente, en base al catastro complementario se identifican colectores en las calles La Galaxia, Eduardo Frei Montalva, Las Naciones, Avda. Cuatro Poniente (al norte de canal Santa Marta), los cuales se describen en el siguiente Cuadro.

CUADRO 2-4: COLECTORES IDENTIFICADOS EN SILVA CARVALLO AL NORTE Y SUR DE CANAL SANTA MARTA.

ID Colector	Calle	Inicio	Término	Diámetro (mm)
Silva Carvallo N°2 (CO41)	Silva Carvallo Norte	Las Naciones	Isla Aldea	750
Silva Carvallo N°3 (CO42)	Silva Carvallo Norte	La Galaxia	El Conquistador	1000
Silva Carvallo N°4 (CO43)	Silva Carvallo Sur	Av. 4 Poniente	Malloa	400
Silva Carvallo N°5 (CO44)	Silva Carvallo Sur	Av. 4 Poniente	Malloa	900
Frei Montalva – La Galaxia	Frei Montalva – La Galaxia	Las Naciones	Silva Carvallo	400 - 1000
Cuatro Poniente	Cuatro Poniente	Silva Carvallo	Frei Montalva	400
Cuatro Poniente	Cuatro Poniente	Ignacio Silva	Frei Montalva	400
P. Guillermo Castillo	P. Guillermo Castillo	Silva Carvallo	Frei Montalva	400
Rubén Marcos	Rubén Marcos	Isla Kempe	Frei Montalva	400
Las Naciones - A. Krumm - Rendic	Las Naciones - A. Krumm - Rendic	Las Naciones	Frei Montalva	400
Las Naciones	Las Naciones	Frei Montalva	Silva Carvallo	450-800
Los Castaños	Los Castaños	Chillán Viejo	Silva Carvallo	380-800
Bosque Alto	Bosque Alto	Avda. 4 Poniente	Sta. Barbara	450

Fuente: Elaboración propia.

- Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta

  En la modelación se corrige la representación de la descarga del Canal Lo Espejo en el Canal Santa Marta en base al catastro del presente estudio. En el siguiente Cuadro se presentan los parámetros para su implementación en el modelo SWMM.

CUADRO 2-5: PARÁMETROS DE VERTEDERO DE DESCARGA DE CANAL LO ESPEJO EN CANAL SANTA MARTA

ID Vertedero	Nodo Entrada	Nodo Salida	Longitud Total Compuertas, Lv (m)	Carga media estimada, h (m)	Largo efectivo (m), Le=Lv-0.2h (Lv<5h)	Altura Total, H (m)	Coef. Gasto
VCA01_45-06	NCA01_45	NCA02_06	6.89	1.45	6.6	2.03	1.44

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3.2. Canal Santa Marta con Proyecto

En el siguiente Cuadro se presenta la representación del Canal Santa Marta en sus tramos existentes y proyectado en las Fases Constructivas I, II y III del estudio.

CUADRO 2-6: CANAL SANTA MARTA EN MODELACIÓN SWMM, SITUACIÓN CON PROYECTO EN PRESENTE ETAPA DEL ESTUDIO.

Estado	Link	Nodo Inicio	Nodo Término	L (m)	Inicio	Término	Sección	Ancho (m) / Diámetro (m)	Altura (m)	Manning
Existente	CA02_01	NCA02_01	NCA02_02	1337.7	0.0	1337.7	Trapezoidal	3	2	0.04
	CA02_02	NCA02_02	NCA02_03	452.6	1337.7	1790.3	Trapezoidal	3	2	0.04
	CA02_03	NCA02_03	NCA02_04	516.0	1790.3	2306.3	Trapezoidal	3	2	0.04
	CA02_04	NCA02_04	NCA02_05	632.6	2306.3	2938.9	Trapezoidal	3	2	0.04
	CA02_05	NCA02_05	NCA02_06	451.5	2938.9	3390.4	Trapezoidal	3	2	0.04
	CA02_05.1	NCA02_05.1	NCA02_05.2	6.5	3390.4	3396.9	Rectangular	3	2.2	0.015
	CA02_05.2	NCA02_05.2	NCA02_05.3	12.6	3396.9	3409.5	Rectangular	3	1.8	0.015
	CA02_05.3	NCA02_05.3	NCA02_05.4	7.1	3409.5	3416.6	Rectangular	3	1.5	0.015
	CA02_05.4	NCA02_05.4	NCA02_06	106.8	3416.6	3523.4	Circular	1.8	-	0.013
Proyectado Fase 3	CA02_06	NCA02_06	NCA02_06.1	1198.8	3523.4	4722.2	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_06.1	NCA02_06.1	NCA02_07	60.2	4722.2	4782.4	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_07	NCA02_07	NCA02_07.1	580.2	4782.4	5362.6	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_07.1	NCA02_07.1	NCA02_07.2	20.0	5362.6	5382.6	Cajón	3	2.2	0.015
Proyectado Fase 1	CA02_07.2	NCA02_07.2	NCA02_07.3	44.1	5382.6	5426.7	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_07.3	NCA02_07.3	NCA02_08	51.0	5426.7	5477.7	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_08	NCA02_08	NCA02_08.1	112.2	5477.7	5589.9	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_08.1	NCA02_08.1	NCA02_09	199.9	5589.9	5789.8	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_09	NCA02_09	NCA02_09.1	46.0	5789.8	5835.9	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_09.1	NCA02_09.1	NCA02_09.2	26.7	5835.9	5862.6	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_09.2	NCA02_09.2	NCA02_09.3	184.2	5862.6	6046.8	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_09.3	NCA02_09.3	NCA02_10	104.3	6046.8	6151.1	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_10	NCA02_10	NCA02_10-2	121.8	6151.1	6272.9	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_10-2	NCA02_10-2	NCA02_11	235.9	6272.9	6508.8	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_11	NCA02_11	NCA02_11-2	11.9	6508.8	6520.7	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_11-2	NCA02_11-2	NCA02_11-3	321.0	6520.7	6841.8	Cajón	3	2.2	0.015

Estado	Link	Nodo Inicio	Nodo Término	L (m)	Inicio	Término	Sección	Ancho (m) / Diámetro (m)	Altura (m)	Manning
	CA02_11-3	NCA02_11-3	NCA02_12	75.0	6841.8	6916.8	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_12	NCA02_12	NCA02_12-2	111.7	6916.8	7028.5	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_12-2	NCA02_12-2	NCA02_12-3	124.0	7028.5	7152.4	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_12-3	NCA02_12-3	NCA02_12-4	160.2	7152.4	7312.6	Cajón	3	2.2	0.015
Proyectado Fase 2	CA02_12-4	NCA02_12-4	NCA02_12.5	119.4	7312.6	7432.0	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_12.5	NCA02_12.5	NCA02_12.6	62.8	7432.0	7494.8	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_12.6	NCA02_12.6	NCA02_12.7	231.1	7494.8	7725.9	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_12.7	NCA02_12.7	NCA02_13	156.6	7725.9	7882.5	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_13	NCA02_13	NCA02_13.1	151.1	7882.5	8033.5	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_13.1	NCA02_13.1	NCA02_13.2	225.8	8033.5	8259.3	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_13.2	NCA02_13.2	NCA02_13-2	98.6	8259.3	8357.9	Cajón	3	2.2	0.015
	CA02_13-2	NCA02_13-2	NCA02_13-3	140.2	8357.9	8498.1	Cajón	3	2.2	0.015
	CA20_13-3	NCA02_13-3	NCA02_14	51.0	8498.1	8549.1	Trapezoidal	7	2	0.04
	DCA02	NCA02_14	OCA02	15.1	8549.1	8564.2	Trapezoidal	7	2	0.04

2.1.3.3. Resultados de la modelación SWMM

2.1.3.3.1. Resultados con Uso de Suelo Actual

En el siguiente Cuadro y Figura se presentan los resultados de la modelación SWMM para el Canal Santa Marta en el caso Situación Con Proyecto, para el evento T=10 años y D=24 horas, con uso de suelo actual.

En Apéndice 1.2 Modelación SWMM – Con Proyecto – Uso de Suelo Actual se presenta la modelación SWMM.

CUADRO 2-7: CAUDALES MÁXIMOS CANAL SANTA MARTA. MODELACIÓN SWMM – SITUACIÓN CON PROYECTO, SITUACIÓN USO SUELO ACTUAL, EVENTO T=10 D=24

Link	Calle	Descarga	Nodo Inicio	Nodo Término	Caudal Máx. (m3/s)
CA02_01	Lo Espejo		NCA02_01	NCA02_02	0.00
CA02_02	Lo Espejo/Las Industrias		NCA02_02	NCA02_03	2.79
CA02_03	Las Industrias / Chañarcillo		NCA02_03	NCA02_04	5.12
CA02_04	Las Industrias / Los Yacimientos		NCA02_04	NCA02_05	5.48
CA02_05	Las Industrias / Cerro Sombrero		NCA02_05	NCA02_06	3.03
CA02_05.1	Las Industrias / Santa Marta		NCA02_05.1	NCA02_05.2	3.76
CA02_05.2			NCA02_05.2	NCA02_05.3	7.72
CA02_05.3			NCA02_05.3	NCA02_05.4	7.64
CA02_05.4		Colector Zona Sur (CO40)	NCA02_05.4	NCA02_06	12.12
CA02_06	Santa Marta	Canal Lo Espejo (CA01)	NCA02_06	NCA02_06.1	24.29

Link	Calle	Descarga	Nodo Inicio	Nodo Término	Caudal Máx. (m3/s)
CA02_06.1	Las Industrias		NCA02_06.1	NCA02_07	24.37
CA02_07	Las Industrias		NCA02_07	NCA02_07.1	24.36
CA02_07.1	Cruce Camino Melipilla		NCA02_07.1	NCA02_07.2	24.88
CA02_07.2			NCA02_07.2	NCA02_07.3	24.88
CA02_07.3			NCA02_07.3	NCA02_08	28.16
CA02_08	Del Ferrocarril		NCA02_08	NCA02_08.1	28.16
CA02_08.1			NCA02_08.1	NCA02_09	28.20
CA02_09			NCA02_09	NCA02_09.1	28.21
CA02_09.1	Glorias Navales		NCA02_09.1	NCA02_09.2	28.21
CA02_09.2			NCA02_09.2	NCA02_09.3	28.21
CA02_09.3			NCA02_09.3	NCA02_10	28.31
CA02_10	Héctor Fuenzalida	Héctor Fuenzalida (CO19)	NCA02_10	NCA02_10-2	28.42
CA02_10-2			NCA02_10-2	NCA02_11	28.55
CA02_11	Alfredo Silva Carvallo		NCA02_11	NCA02_11-2	28.81
CA02_11-2	Pdte. J.M. Balmaceda	Silva Carvallo (CO36)	NCA02_11-2	NCA02_11-3	29.47
CA02_11-3	Pdte. G. Gonzalez Videla		NCA02_11-3	NCA02_12	29.62
CA02_12		Morro de Arica (CO28)	NCA02_12	NCA02_12-2	29.78
CA02_12-2			NCA02_12-2	NCA02_12-3	29.82
CA02_12-3			NCA02_12-3	NCA02_12-4	29.86
CA02_12-4			NCA02_12-4	NCA02_12.5	29.89
CA02_12.5			NCA02_12.5	NCA02_12.6	29.91
CA02_12.6			NCA02_12.6	NCA02_12.7	30.04
CA02_12.7	Alfredo Silva Carvallo / Isla Aldea	Silva Carvallo N°2 (CO41)	NCA02_12.7	NCA02_13	30.10
CA02_13	Alfredo Silva Carvallo / Av. 4 Poniente		NCA02_13	NCA02_13.1	31.42
CA02_13.1	Alfredo Silva Carvallo / Asamblea de Dios		NCA02_13.1	NCA02_13.2	31.43
CA02_13.2	Alfredo Silva Carvallo / Rey de Judea		NCA02_13.2	NCA02_13-2	31.45
CA02_13-2	Alfredo Silva Carvallo / El Conquistador	El Conquistador (CO15) Silva Carvallo N°3 (CO42) Silva Carvallo N°4 (CO43) Silva Carvallo N° 5 (CO44)	NCA02_13-2	NCA02_13-3	29.16
CA20_13-3			NCA02_13-3	NCA02_14	29.11
DCA02	Descarga		NCA02_14	OCA02	29.11

Fuente: Elaboración propia.

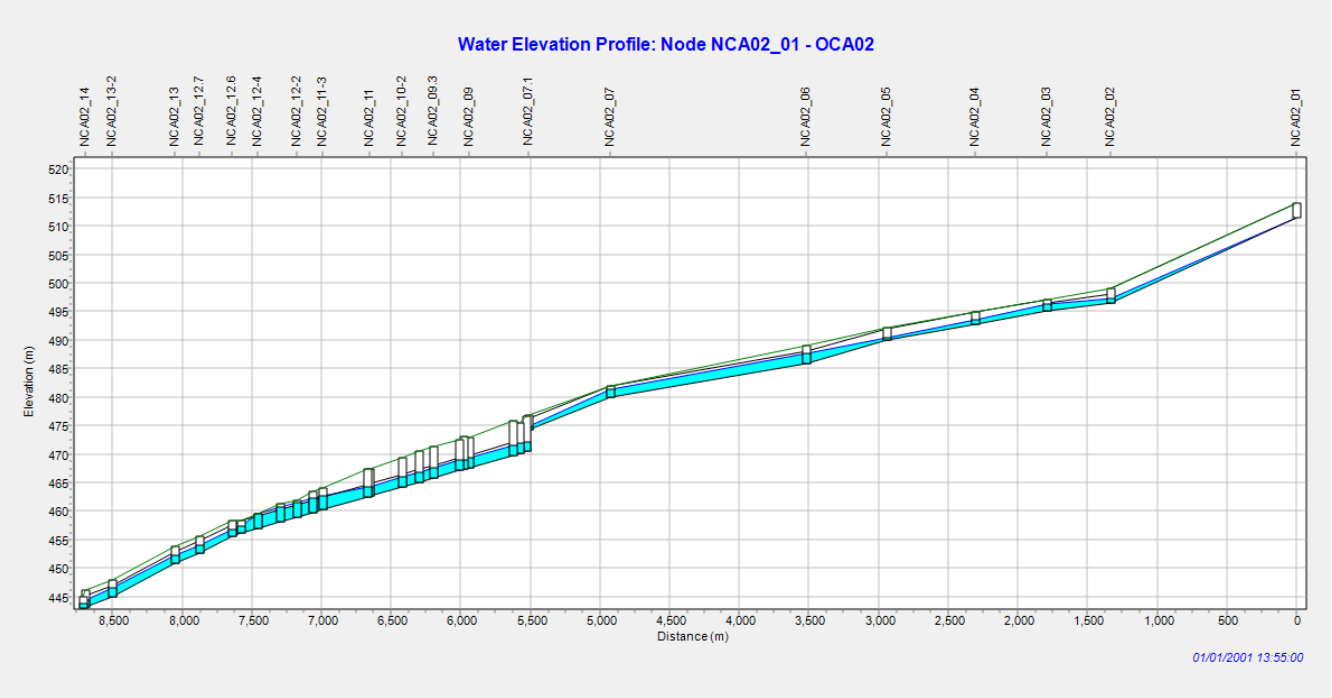


FIGURA 2-3: PERFIL LONGITUDINAL CANAL SANTA MARTA. MODELACIÓN SWMM – SITUACIÓN CON PROYECTO, USO DE SUELO ACTUAL, EVENTO T=10 D=24.

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de conocer el caudal que descarga el Canal Lo Espejo en el Canal Santa Marta, como también desde el colector Zona Sur, en el siguiente Cuadro se identifican los caudales afluentes y efluentes en dicho sector. Al considerar las compuertas de la obra de descarga completamente abiertas, en el evento T=10 años y duración 24 h, caso uso de suelo actual, la descarga del Canal Lo Espejo al Canal Santa Marta alcanza los 12,23 m3/s.

CUADRO 2-8 : CAUDALES AFLUENTES Y EFLUENTES A NODO NCA02_06 EN CANAL SANTA MARTA, EN DESCARGA DE CANAL LO ESPEJO. EVENTO T=10, D=24, USO DE SUELO ACTUAL.

Descripción	Canal Santa Marta, aguas arriba Calle Santa Marta	Afluente Colector Zona Sur	Afluente desde calle Santa Marta	Afluente desde sumideros en Las Industrias / Sta. Marta	Afluente Canal Lo Espejo	Canal Santa Marta, aguas abajo nodo NCA02_06
Link	CA02_05	CO40_75	DCLL212_CA02	SUM_36	VCA01_45-06	CA02_06
Caudal Máx. (m3/s)	3.03	7.78	0.93	0.9	12.23	24.29

Fuente: Elaboración propia.

Escurrimiento en Calles

Con el objetivo de conocer el escurrimiento en las calles y diseñar posteriormente los sumideros, se realiza la modelación SWMM para un evento con periodo de retorno de 2 años y duración 24 horas.

Los resultados de dicha modelación se presentan en **Apéndice 1.2 Modelación SWMM – Con Proyecto – Uso de Suelo Actual**. Adicionalmente, se presentan cuadros y esquemas de flujos de las escorrentías de las calles que tienen intersección con el Canal Santa Marta.

2.1.3.3.2. Resultados con Uso de Suelo Futuro

En el siguiente Cuadro y Figura se presentan los resultados de la modelación SWMM para el Canal Santa Marta en el caso Situación Con Proyecto, para el evento T=10 años y D=24 horas, con uso de suelo futuro.

En Apéndice 1.3 Modelación SWMM – Con Proyecto – Uso de Suelo Futuro se presenta la modelación SWMM.

Cuadro 2-9: **CAUDALES MÁXIMOS CANAL SANTA MARTA. MODELACIÓN SWMM – SITUACIÓN CON PROYECTO, SITUACIÓN USO SUELO FUTURO, EVENTO T=10 D=24**

Link	Calle	Descarga	Nodo Inicio	Nodo Término	Caudal Máx. (m3/s)	L (m)	Dm Inicio	Dm Término
CA02_01	Lo Espejo		NCA02_01	NCA02_02	0.00	1337.7	0.0	1337.7
CA02_02	Lo Espejo/Las Industrias		NCA02_02	NCA02_03	3.03	452.6	1337.7	1790.3
CA02_03	Las Industrias / Chañarcillo		NCA02_03	NCA02_04	5.97	516.0	1790.3	2306.3
CA02_04	Las Industrias / Los Yacimientos		NCA02_04	NCA02_05	5.39	632.6	2306.3	2938.9
CA02_05	Las Industrias / Cerro Sombrero		NCA02_05	NCA02_06	4.63	584.5	2938.9	3523.4
CA02_06	Santa Marta	Colector Zona Sur (CO40) Canal Lo Espejo (CA01)	NCA02_06	NCA02_07	24.73	1402.8	3523.4	4926.2
CA02_07	Las Industrias		NCA02_07	NCA02_07.1	24.69	583.6	4926.2	5509.8
CA02_07.1	Cruce Camino Melipilla		NCA02_07.1	NCA02_07.2	24.69	20.0	5509.8	5529.8
CA02_07.2			NCA02_07.2	NCA02_07.3	24.69	44.1	5529.8	5573.9
CA02_07.3			NCA02_07.3	NCA02_08	26.41	51.0	5573.9	5624.9
CA02_08	Del Ferrocarril		NCA02_08	NCA02_09	26.41	312.1	5624.9	5937.0
CA02_09			NCA02_09	NCA02_09.1	26.46	46.0	5937.0	5983.0
CA02_09.1	Glorias Navales		NCA02_09.1	NCA02_09.2	26.46	26.7	5983.0	6009.8
CA02_09.2			NCA02_09.2	NCA02_09.3	26.46	184.2	6009.8	6194.0
CA02_09.3			NCA02_09.3	NCA02_10	26.56	104.3	6194.0	6298.3
CA02_10	Héctor Fuenzalida	Héctor Fuenzalida (CO19)	NCA02_10	NCA02_10-2	26.63	121.8	6298.3	6420.1
CA02_10-2			NCA02_10-2	NCA02_11	26.69	235.9	6420.1	6656.0
CA02_11	Alfredo Silva Carvallo		NCA02_11	NCA02_11-2	26.69	11.9	6656.0	6667.9
CA02_11-2	Pdte. J.M. Balmaceda	Silva Carvallo (CO36)	NCA02_11-2	NCA02_11-3	27.35	321.0	6667.9	6989.0
CA02_11-3	Pdte. G. González Videla		NCA02_11-3	NCA02_12	27.50	75.0	6989.0	7064.0

CA02_12		Morro de Arica (CO28)	NCA02_12	NCA02_12-2	27.79	111.7	7064.0	7175.6
CA02_12-2			NCA02_12-2	NCA02_12-3	28.11	124.0	7175.6	7299.6
CA02_12-3			NCA02_12-3	NCA02_12-4	28.40	160.2	7299.6	7459.8
CA02_12-4			NCA02_12-4	NCA02_12.5	27.22	119.4	7459.8	7579.2
CA02_12.5			NCA02_12.5	NCA02_12.6	27.24	62.8	7579.2	7642.0
CA02_12.6			NCA02_12.6	NCA02_12.7	27.26	231.1	7642.0	7873.1
CA02_12.7	Alfredo Silva Carvallo / Isla Aldea	Silva Carvallo N°2 (CO41)	NCA02_12.7	NCA02_13	27.49	178.5	7873.1	8051.5
CA02_13	Alfredo Silva Carvallo / Av. 4 Poniente		NCA02_13	NCA02_13-2	28.95	453.5	8051.5	8505.0
CA02_13-2	Alfredo Silva Carvallo / El Conquistador	El Conquistador (CO15) Silva Carvallo N°3 (CO42) Silva Carvallo N°4 (CO43) Silva Carvallo N° 5 (CO44)	NCA02_13-2	NCA02_14	30.99	191.2	8505.0	8696.2
DCA02	Descarga		NCA02_14	OCA02	30.96	15.1	8696.2	8711.4

Fuente: Elaboración propia.

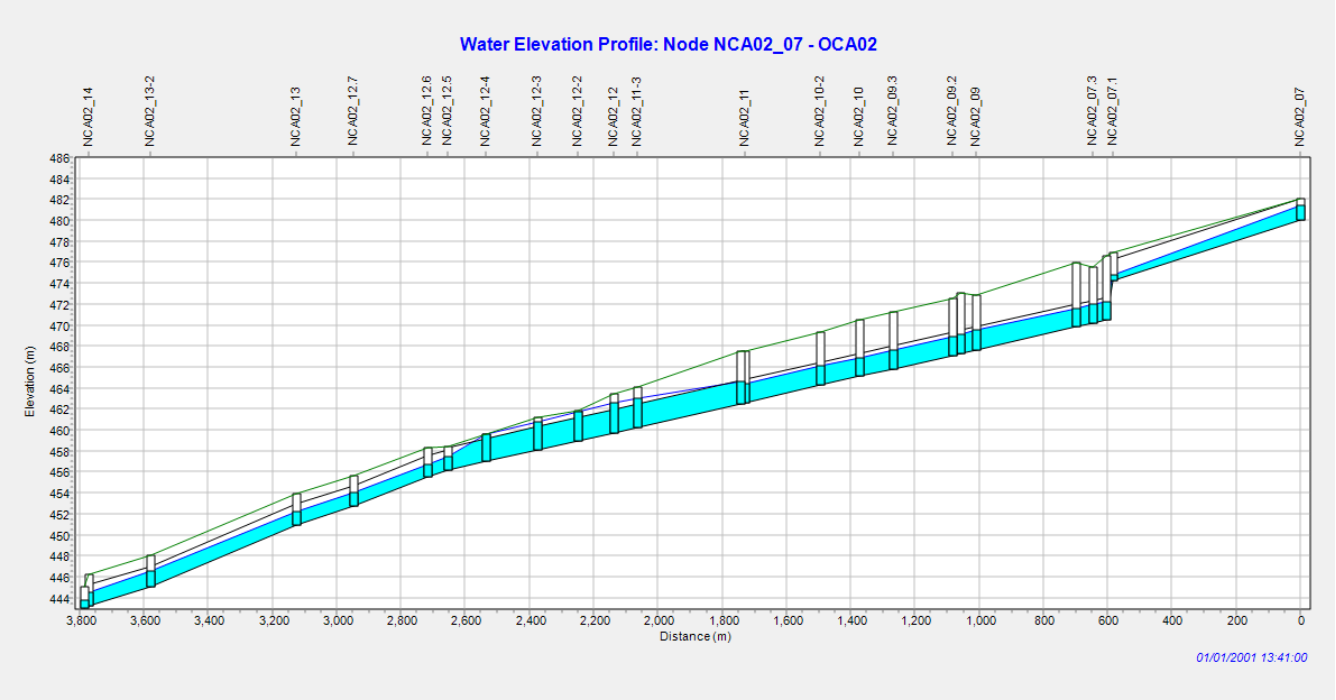


FIGURA 2-4: PERFIL LONGITUDINAL CANAL SANTA MARTA. MODELACIÓN SWMM – SITUACIÓN CON PROYECTO, USO DE SUELO FUTURO, EVENTO T=10 D=24

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de conocer el caudal que descarga el Canal Lo Espejo en el Canal Santa Marta, en el siguiente Cuadro se identifican los caudales afluentes y efluentes en dicho punto. Al considerar las compuertas de la obra de descarga completamente abiertas, en el evento T=10 años y duración 24 h, caso uso de suelo futuro, la descarga del Canal Lo Espejo al Canal Santa Marta alcanza los 12,28 m^3/s.

CUADRO 2-10: CAUDALES AFLUENTES Y EFLUENTES A NODO NCA02_06 EN CANAL SANTA MARTA, EN DESCARGA DE CANAL LO ESPEJO. EVENTO T=10, D=24, USO DE SUELO FUTURO.

Descripción	Canal Santa Marta, aguas arriba nodo NCA02_06	Canal Santa Marta, aguas abajo nodo NCA02_06	Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta	Afluente Colector Zona Sur	Afluente desde calle Santa Marta
Link	CA02_05	CA02_06	VCA01_45-06	CO40_75	DCLL212_CA02
Caudal Máx. (m3/s)	4.63	24.73	12.28	7.78	0.26

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Diseño de Sumideros

La determinación del caudal de diseño de los sumideros proyectados se obtuvo a partir de los resultados de la modelación EPA SWMM 5, para T= 2 años y una duración de 24 horas, considerando la situación de uso de suelo actual, de acuerdo a lo definido por la Inspección Fiscal. En Apéndice 1.3 Modelación SWMM, se presentan el archivo Escorrentia_Calles-CSM_Uso_Suelo_Actual_T2D24 , en el que se presentan tablas y figuras con identificación de links y nodos, con valores de caudales, altura de agua y sentidos de los flujos en las calles que presentan intersección con el trazado del Canal Santa Marta.

2.2.1. Caudales de diseño de sumideros

Los caudales requeridos para el dimensionamiento de los sumideros proyectados han sido determinados directamente de los resultados de la modelación. Estos caudales están relacionados a los links en los que han sido ubicados los sumideros o la desagregación de la escorrentía generada por las cuencas asociadas a éstos.

Los sumideros fueron calculados de manera tal que el caudal de entrada fuera captado completamente por el sumidero en las intersecciones de las calles con el Canal Santa Marta. En el caso de la intersección del Camino a Melipilla con el Canal Santa Marta, atendiendo que en el estudio de factibilidad fue definido un colector complementario a lo largo del Camino a Melipilla asociado al sistema del Colector Interceptor N°3, en el presente proyecto se considera solamente una captación parcial del caudal afluente, mediante baterías de sumideros.

En los casos de las calles Los Industriales y Avda. Tres Poniente, considerando que estas actualmente se materializan en tierra, sin pavimento, para el dimensionamiento de los sumideros se ha considerado un perfil tipo de calzada. En el caso de Los Industriales se ha considerado un bombeo simple, con pendiente transversal de 3.5%, en base a un tramo parcial que se encuentra pavimentado. En el caso de Avda. Tres Poniente se ha asumido un doble bombeo, con pendientes transversales de 3.5%.

En las siguientes Tablas se presentan los sumideros proyectados y los caudales afluentes a estos.

CUADRO 2-11: SUMIDEROS PROYECTADOS EN FASE CONSTRUCTIVA II Y FASE CONSTRUCTIVA III

Fase	N° Sumidero Proyectado	Calle Principal	Calle Intersección	Sumidero Tipo Proyectado	Descripción	Cantidad
Fase 2	24	Silva Carvallo Sur	Cerro Blanco	DOH L=2 m	Pista izquierda	1
	25	Silva Carvallo Sur	Hnos. Grimm	DOH L=2 m	Pista izquierda	1
	26	Silva Carvallo Sur	Hnos. Grimm	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	27	Silva Carvallo Sur	Walt Disney	DOH L=2 m	Pista izquierda	1
	28	Silva Carvallo Sur	Walt Disney	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	29	Silva Carvallo Sur	Emilio Salgari	DOH L=3 m	Pista izquierda	1
	30	Silva Carvallo Sur	Emilio Salgari	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	31 y 32	Silva Carvallo Sur	Cabo de Hornos	DOH L=1 m	Ambas pistas	2
	33	Silva Carvallo Sur	Villa Las Estrellas	DOH L=3 m	Pista izquierda	1
	34	Silva Carvallo Sur	Villa Las Estrellas	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	35 y 36	Silva Carvallo Sur	Base A. Prat	DOH L=1 m	Ambas pistas	2
	37 y 38	Silva Carvallo Sur	Base O'Higgins	DOH L=1 m	Ambas pistas	2
	39 y 40	Silva Carvallo Sur	Hielo Sur	DOH L=1 m	Ambas pistas	2
	41	Silva Carvallo Sur	Julio Verne (poniente)	DOH L=2 m	Pista izquierda	1
	42	Silva Carvallo Sur	Julio Verne (poniente)	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	43	Silva Carvallo Sur	Canal Beagle	DOH L=2 m	Pista izquierda	1
	44	Silva Carvallo Sur	Canal Beagle	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	45	Cuatro Poniente	Silva Carvallo Sur	DOH L=3 m	Pista derecha	1
	46	Cuatro Poniente	Silva Carvallo Sur	DOH L=3 m	Pista derecha	1
	47	Cuatro Poniente	Silva Carvallo Sur	DOH L=3 m	Pista derecha	1
	48	Silva Carvallo Norte	Asamblea de Dios	DOH L=1 m	Pista izquierda	1
	49	Silva Carvallo Norte	Asamblea de Dios	DOH L=2 m	Pista derecha	1
	48A y 49A	Silva Carvallo Norte	La Galaxia	DOH L=1 m	Ambas pistas	2
	50	Silva Carvallo Norte	Rey de Judea	DOH L=1 m	Pista izquierda	1
	51	Silva Carvallo Norte	Rey de Judea	DOH L=2 m	Pista derecha	1
	52	Silva Carvallo Norte	El Conquistador	DOH L=1 m	Pista izquierda	1
	53	Silva Carvallo Norte	El Conquistador	DOH L=3 m	Pista derecha	1
Fase 3	54	Los Industriales	Des. C. Lo Espejo - Tres Poniente	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	55	Los Industriales	Des. C. Lo Espejo - Tres Poniente	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	56	Los Industriales	Des. C. Lo Espejo - Tres Poniente	DOH L=1 m	Pista derecha	1
	57 y 58	Tres Poniente	Los Industriales - Camino a Melipilla	DOH L=2 m	Ambas pistas	2
	59 y 60	Tres Poniente	Los Industriales - Camino a Melipilla	DOH L=2 m	Ambas pistas	2
	61 y 62	Tres Poniente	Los Industriales - Camino a Melipilla	DOH L=2 m	Ambas pistas	2

CUADRO 2-12: CAUDALES DE DISEÑO SUMIDEROS PROYECTADOS EN FASE CONSTRUCTIVA II Y FASE CONSTRUCTIVA III

Sumidero	Caudal Afluente (m3/s)
N°24	0.012
N°25	0.021
N°26	
N°27	0.017
N°28	
N°29	0.017
N°30	
N°31	0.009
N°32	
N°33	0.020
N°34	
N°35	0.012
N°36	
N°37	0.013
N°38	
N°39	0.018
N°40	
N°41	0.020
N°42	
N°43	0.020
N°44	
N°45	1.252
N°46	0.664
N°47	0.298
N°48	0.009
N°49	
N°48A	0.002
N°49A	
N°50	0.017
N°51	
N°52	0.014
N°53	
N°54	0.108
N°55	0.044
N°56	0.009
N°57	0.136
N°58	
N°59	0.046
N°60	
N°61	0.004
N°62	

2.2.2. Capacidad de sumideros

El predimensionamiento de los sumideros se realiza a través del método de la Universidad de Johns Hopkins (Li, 1956) para así obtener la longitud de sumidero necesaria para captar todo el caudal, siendo verificados mediante los resultados de los estudios experimentales sobre sumideros del Instituto Nacional de Hidráulica (INH) y La Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), en los que se define la eficiencia de sumideros DOH y SERVIU para distintas condiciones. En aquellos casos en donde se verifica que la longitud inicial mediante el método de la UJH fuese insuficiente, se consideró el aumento de la longitud del sumidero, prevaleciendo el cálculo de la estimación de la eficiencia en base a los resultados del estudio INH-MOP.

Los sumideros proyectados son tipo DOH y tienen una longitud de rejilla entre 1 m y 3 m, todos tendrán ventana lateral, excepto uno en calle Héctor Fuenzalida. Adicionalmente, los sumideros se proyectan sin depresión, salvo los proyectados en Camino Melipilla, los cuales tienen una depresión de 6% para mejorar la eficiencia de captación.

Para el caso de la representación de los sumideros en la modelación SWMM, se definen curvas de capacidad de los sumideros, sobre las cuales se aplican factores de eficiencia promedio en base a los estudios del INH-MOP y factores de seguridad por limpieza y mantenimiento, de acuerdo a las recomendaciones del Manual de Drenaje Urbano (DOH, 2013).

A continuación, se presenta la metodología aplicada en la verificación de sumideros.

Método de la Johns Hopkins University

Este método es aplicable a rejas con barras o pletinas longitudinales y sin depresión del pavimento. Las ecuaciones calculan la longitud necesaria de la rejilla a partir de las condiciones del escurrimiento (altura y velocidad), ancho de la rejilla y bombeo transversal.

La expresión es la siguiente y calcula la longitud necesaria para captar el 100% del caudal:

$$L' = 1{,}2 \times v \times z \times \left(\frac{h - B/z}{g} \right)^{1/2}$$

Complementariamente, el método permite calcular el caudal no captado por una rejilla de largo L con la expresión:

$$Q_{\text{no captado}} = \left(\frac{L' - L}{4} \right) \times \sqrt{g} \times \left(h - \frac{B}{z} \right)^{3/2}$$

Donde:

- L’ : Largo teórico para captar el 100% del caudal (m)
- L : Largo de la rejilla (m)
- B : Ancho de la rejilla (m)
- T : Ancho de escurrimiento superficial (m)
- h : Altura de escurrimiento (m)
- z : Inclinación del pavimento (m/m)
- g : Aceleración de gravedad (m/s²)

Q : Caudal afluente (m³/s)
Qnocaptado : Caudal no captado (m³/s)
V : Velocidad de escurrimiento (m/s)

El caudal captado por la rejilla es igual a:

$$Q_{captado} = Q - Q_{no\ captado}$$

En la siguiente Figura se presenta un esquema con las dimensiones del método de la Universidad de Johns Hopkins.

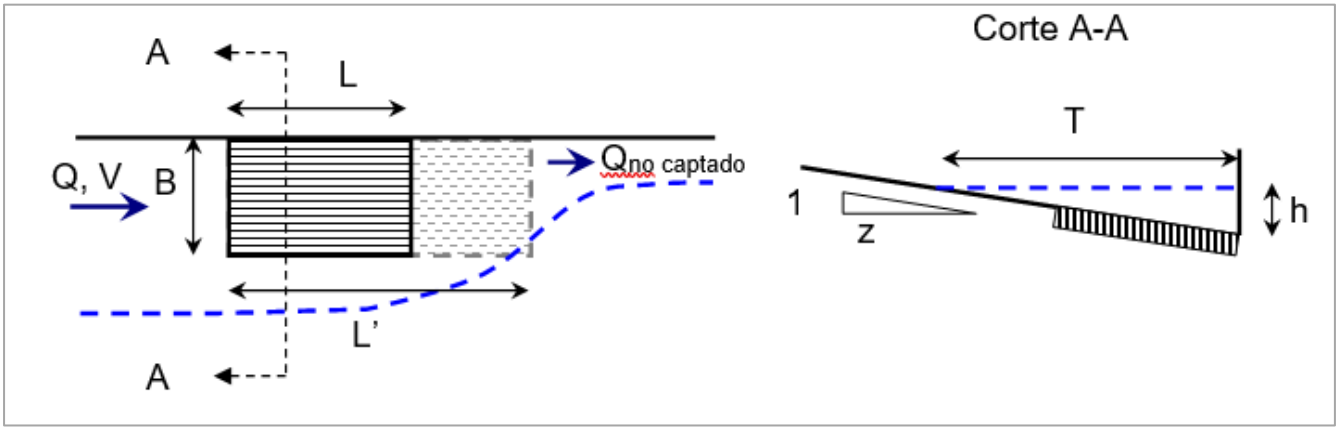


FIGURA 2-5: ESQUEMA DE FLUJOS Y GEOMETRÍA DE UN SUMIDERO, MÉTODO DE LA UNIVERSIDAD DE JOHNS HOPKINS.

Eficiencia de sumideros DOH y SERVIU

En base a los estudios experimentales del Instituto Nacional de Hidráulica (INH) y La Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), el Manual de Drenaje Urbano de la DOH expone la siguiente metodología para estimar la eficiencia de los sumideros para condiciones intermedias a las ensayadas. La relación para estimar la eficiencia de un sumidero se define mediante la siguiente relación potencial:

$$E = a \cdot V^{*b}$$

Donde:

E: Eficiencia del sumidero.

a, b: parámetros que dependen de cada sumidero.

V^*: velocidad característica del sumidero, empleada como variable explicativa, que se define como sigue:

$$V^* = V \cdot \frac{Z}{L} \cdot \left(h - \frac{W}{Z}\right), \quad si\ W < Zh$$

Donde:

V : velocidad del flujo en la calzada en la sección del vertedero (m/s).

$$V = \frac{2Q}{Zh^2}$$

Q : Caudal en la calzada en la sección del sumidero (m3/s).

Z : Inverso de la pendiente transversal de la calzada, adimensional.

W : ancho del sumidero (m).

h : Altura de agua en la sección transversal junto a la solera (m). Se puede estimar mediante la ecuación de Manning como sigue:

$$h = \left(\frac{Qn}{0.376 \cdot Z\sqrt{S_L}} \right)^{3/8}$$

n: coeficiente de rugosidad de Manning de la calzada (n=0.015)

S_L: pendiente longitudinal de la calzada, adimensional.

En la siguientes Figuras y Tabla se presentan las relaciones empíricas entre la eficiencia medida y la variable explicativa V*, expuesta en la sección 6.5.1.5.b del Manual de Drenaje Urbano.

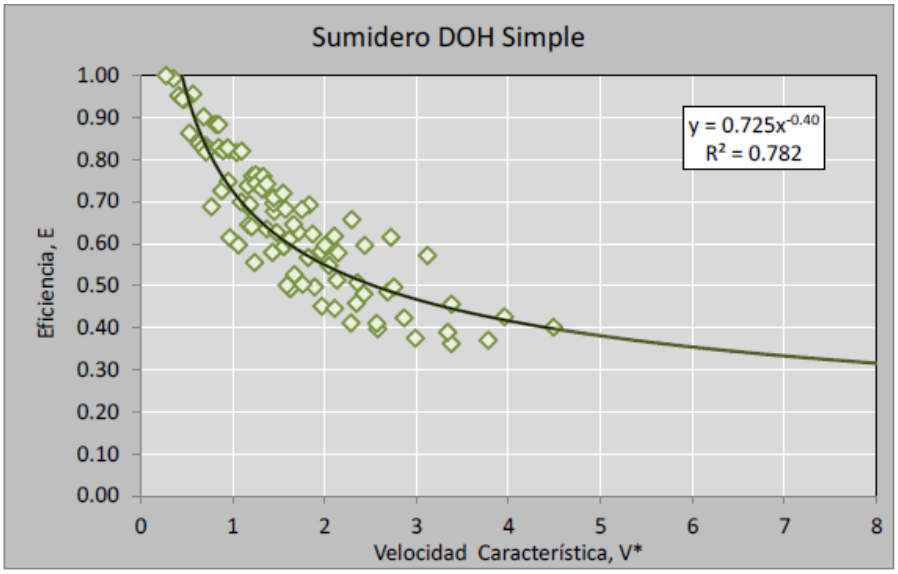


FIGURA 2-6: SUMIDERO SIMPLE DOH. RELACIÓN PARA EXTRAPOLAR LA EFICIENCIA EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD CARACTERÍSTICA.

Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

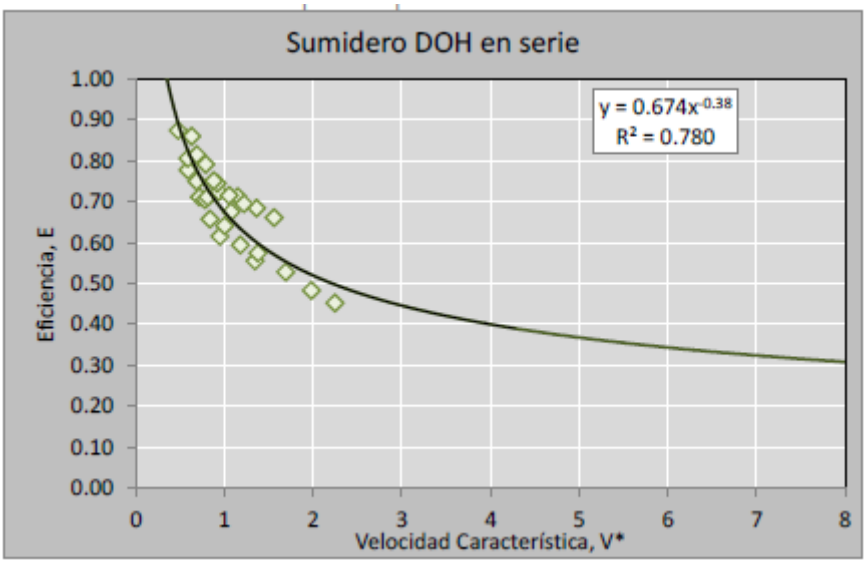


FIGURA 2-7: SUMIDERO DOBLE DOH. RELACIÓN PARA EXTRAPOLAR LA EFICIENCIA EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD CARACTERÍSTICA.

Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

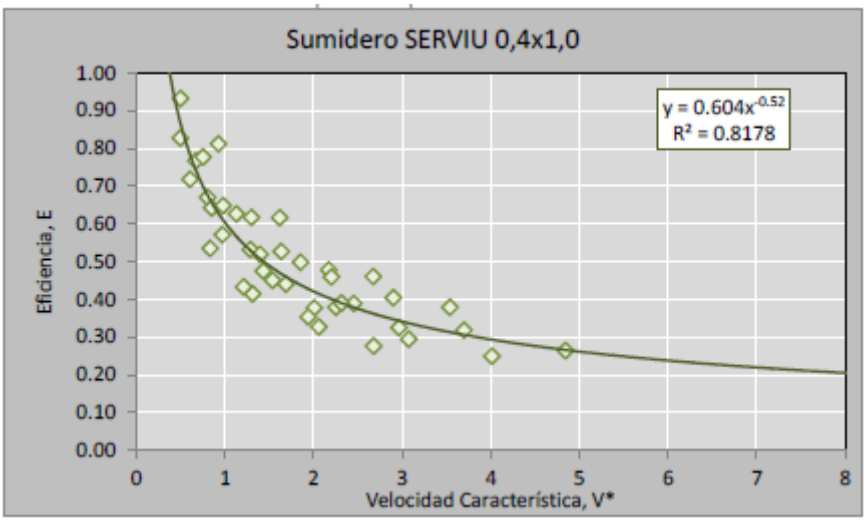


FIGURA 2-8: SUMIDERO SENDOS S1. RELACIÓN PARA EXTRAPOLAR LA EFICIENCIA EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD CARACTERÍSTICA.

Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

CUADRO 2-13: PARÁMETROS PARA ESTIMAR LA EFICIENCIA DE SUMIDEROS.

Sumidero	Parámetro a	Parámetro b	Coeficiente de determinación R^2
Sumidero Simple DOH con ventana, sin depresión	0.725	-0.40	0.782
Sumidero Doble DOH con ventana, sin depresión	0.674	-0.38	0.78
Sumidero SERVIU S1 , sin depresión	0.604	-0.52	0.818

Fuente: Manual de Drenaje Urbano, DOH.

Curvas de Capacidad de Sumideros para modelación SWMM

Las curvas de capacidad de los sumideros se estiman mediante las formulaciones obtenidas por la Federal Highway Administration (FHWA), expuestas en el Manual de Drenaje Urbano de la DOH (2013).

Sobre las curvas de capacidad de los sumideros se aplicaron factores de eficiencia promedio en base a los estudios experimentales del Instituto Nacional de Hidráulica con la DOH del MOP, tanto para los sumideros tipo DOH a proyectar, como también para los sumideros existentes, tipo S1. Para los sumideros con longitud mayor a 1 m, se aplicó un aumento de la eficiencia en un 10%, valor promedio que obtuvo el estudio del INH-MOP para el caso de los sumideros DOH Doble con respecto al sumidero DOH Simple.

Adicionalmente, sobre las curvas de capacidad, en el diseño se consideraron factores de seguridad por concepto de limpieza y mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del Manual de Drenaje Urbano.

En los siguientes Cuadros se presentan los valores de las eficiencias y factores de seguridad adoptados.

CUADRO 2-14: EFICIENCIAS ADOPTADAS PARA SUMIDERO DOH CON LONGITUD =1 M

Altura de agua en cuneta (m)	Eficiencia ajustada	Factor Seguridad	Eficiencia adoptada
0.040	0.897	1	0.897
0.080	0.671	0.7	0.470
0.120	0.444	0.7	0.311
0.160	0.420	0.7	0.294
0.200	0.400	0.7	0.280

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2-15: EFICIENCIAS ADOPTADAS PARA SUMIDERO DOH CON LONGITUD >1 M

Altura de agua en cuneta (m)	Eficiencia ajustada	Factor Seguridad	Eficiencia adoptada
0.040	0.997	1	0.997
0.080	0.771	0.7	0.540
0.120	0.544	0.7	0.381
0.160	0.520	0.7	0.364
0.200	0.500	0.7	0.350

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2-16: EFICIENCIAS ADOPTADAS PARA SUMIDEROS EXISTENTES TIPO S1

Altura de agua en cuneta (m)	S1 Simple	S1 Doble
0.04	0.72	0.82
0.08	0.36	0.46
0.12	0.22	0.32
0.16	0.16	0.26
0.2	0.14	0.24

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente Figura se presentan las curvas de descarga de los sumideros obtenidas.

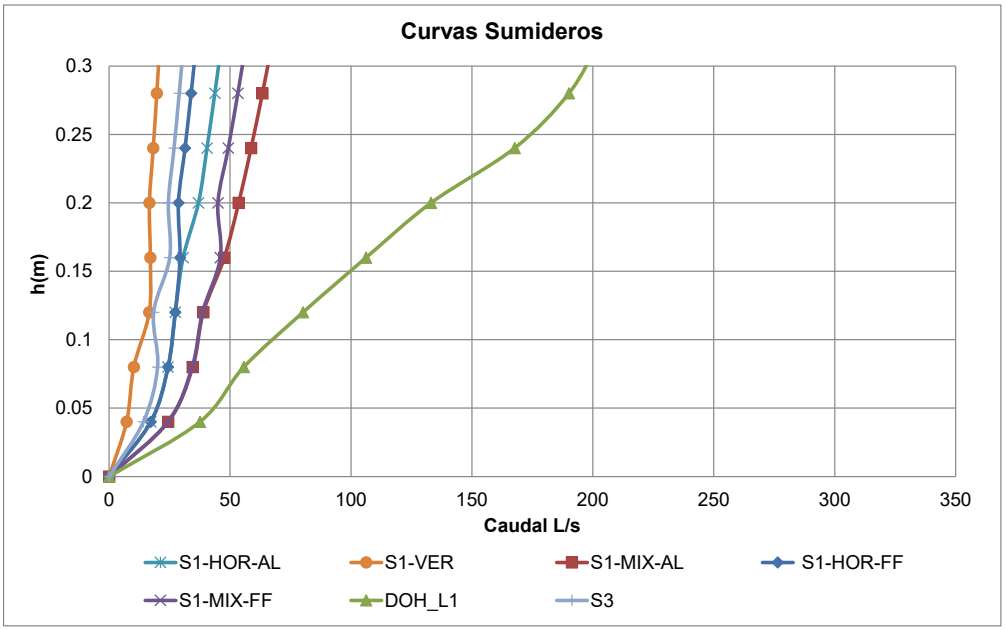


FIGURA 2-9: CURVAS DE DESCARGA DE SUMIDEROS CON FACTORES DE EFICIENCIA Y FACTOR DE SEGURIDAD.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 2.17 se presentan los resultados de la verificación de sumideros obtenida de acuerdo a la metodología presentada anteriormente. En los casos en donde el caudal pasante es mayor que la capacidad de los sumideros existentes, se proyectan sumideros adicionales Tipo DOH con la longitud suficiente para captar la totalidad del caudal afluente.

2.2.3. Verificación de Descarga de Sumideros

Las descargas de los sumideros se proyectan en tuberías de HDPE PE100 PN6. La verificación de las descargas se lleva a cabo comprobando que la altura de agua dentro de la tubería no sea superior al 70% del diámetro de la tubería. Dicha verificación se realiza calculando la altura normal dentro de la tubería, para lo cual se aplica la fórmula de Manning.

En el Cuadro 2.18 se presenta la verificación de las descargas de los sumideros.

CUADRO 2-17: VERIFICACIÓN CAPACIDAD DE SUMIDEROS PROYECTADOS Y EXISTENTES

Sumidero	Estado	Calle	Intersección	Lado	Caudal Afluente (m3/s) (1)	Altura (m)	Sumidero Tipo	Ancho (m)	Longitud Rejilla (m)	Bombeo (%)	Pendiente Longitudinal (%)	Caudal captado sg. JHU	Caudal captado sg. Eficiencia INH-DOH (m3/s) (2)	Caudal No captado (m3/s) (1)-(2)
Sum-51	Exist.	Silva Carvallo Sur	Cerro Blanco	Izquierdo	0.026	0.035	S1	0.4	1	1.6%	1.50%	0.019	0.014	0.012
N°24	Proy.			Izquierdo	0.012	0.026	DOH	0.7	2	1.6%	1.50%	0.012	0.012	0.000
N°25	Proy.	Silva Carvallo Sur	Hnos. Grimm	Izquierdo	0.021	0.040	DOH	0.7	2	2.3%	0.99%	0.021	0.021	0.000
N°26	Proy.			Derecho	0.021	0.040	DOH	0.7	1	2.3%	0.99%	0.021	0.021	0.000
N°27	Proy.	Silva Carvallo Sur	Walt Disney	Izquierdo	0.017	0.037	DOH	0.7	2	1.9%	0.71%	0.017	0.017	0.000
N°28	Proy.			Derecho	0.017	0.037	DOH	0.7	1	1.9%	0.71%	0.017	0.017	0.000
N°29	Proy.	Silva Carvallo Sur	Emilio Salgari	Izquierdo	0.017	0.028	DOH	0.7	3	0.9%	0.77%	0.017	0.017	0.000
N°30	Proy.			Derecho	0.017	0.028	DOH	0.7	1	0.9%	0.77%	0.017	0.017	0.000
Sum-49	Exist.	Silva Carvallo Sur	Cabo de Hornos	Izquierdo	0.022	0.035	S1	0.4	1	1.3%	0.75%	0.016	0.013	0.009
N°31	Proy.			Izquierdo	0.009	0.025	DOH	0.7	1	1.3%	0.75%	0.009	0.009	0.000
N°32	Proy.			Derecho	0.009	0.025	DOH	0.7	1	1.3%	0.75%	0.009	0.009	0.000
N°33	Proy.	Silva Carvallo Sur	Villa Las Estrelas	Izquierdo	0.020	0.031	DOH	0.7	3	1.3%	1.20%	0.020	0.020	0.000
N°34	Proy.			Derecho	0.020	0.031	DOH	0.7	1	1.3%	1.20%	0.020	0.020	0.000
N°35	Proy.	Silva Carvallo Sur	Base A. Prat	Izquierdo	0.012	0.034	DOH	0.7	1	2.9%	1.26%	0.012	0.012	0.000
N°36	Proy.			Derecho	0.012	0.034	DOH	0.7	1	2.9%	1.26%	0.012	0.012	0.000
N°37	Proy.	Silva Carvallo Sur	Base O'Higgins	Izquierdo	0.013	0.036	DOH	0.7	1	2.9%	1.20%	0.013	0.013	0.000
N°38	Proy.			Derecho	0.013	0.036	DOH	0.7	1	2.9%	1.20%	0.013	0.013	0.000
N°39	Proy.	Silva Carvallo Sur	Hielo Sur	Izquierdo	0.018	0.042	DOH	0.7	1	2.9%	0.99%	0.018	0.018	0.000
N°40	Proy.			Derecho	0.018	0.042	DOH	0.7	1	2.9%	0.99%	0.018	0.018	0.000
N°41	Proy.	Silva Carvallo Sur	Julio Verne	Izquierdo	0.020	0.038	DOH	0.7	2	2.2%	1.06%	0.020	0.020	0.000
N°42	Proy.			Derecho	0.020	0.038	DOH	0.7	1	2.2%	1.06%	0.020	0.020	0.000
N°43	Proy.	Silva Carvallo Sur	Canal Beagle	Izquierdo	0.020	0.043	DOH	0.7	2	2.0%	0.48%	0.020	0.020	0.000
N°44	Proy.			Derecho	0.020	0.043	DOH	0.7	1	2.0%	0.48%	0.020	0.020	0.000
Sum-47	Exist.	Silva Carvallo Sur	4 Poniente	Izquierdo	0.012	0.044	S1 L=3m	0.4	3	4.5%	0.82%	0.012	0.012	0.000
N°45	Proy.	Cuatro Poniente	Silva Carvallo	Derecho	1.252	0.296	DOH	0.7	3	3.5%	0.20%	0.953	0.588	0.664
N°46	Proy.			Derecho	0.664	0.234	DOH	0.7	3	3.5%	0.20%	0.569	0.366	0.298
N°47	Proy.			Derecho	0.298	0.173	DOH	0.7	3	3.5%	0.20%	0.298	0.202	0.096
Sum-46	Exist.			Derecho	0.096	0.113	S1, L=6m	0.4	6	3.5%	0.20%	0.096	0.096	0.000

Sumidero	Estado	Calle	Intersección	Lado	Caudal Afluente (m3/s) (1)	Altura (m)	Sumidero Tipo	Ancho (m)	Longitud Rejilla (m)	Bombeo (%)	Pendiente Longitudinal (%)	Caudal captado sg. JHU	Caudal captado sg. Eficiencia INH-DOH (m3/s) (2)	Caudal No captado (m3/s) (1)-(2)
N°48	Proy.	Silva Carvallo Norte	Asamblea de Dios	Izquierdo	0.009	0.019	DOH	0.7	1	1.1%	2.63%	0.009	0.009	0.000
N°49	Proy.			Derecho	0.009	0.019	DOH	0.7	2	1.1%	2.63%	0.009	0.009	0.000
Sum-29	Exist.	Silva Carvallo Norte	La Galaxia	Derecho	0.010	0.025	S1	0.4	1	1.6%	1.32%	0.009	0.008	0.002
N°48A	Proy.			Izquierdo	0.002	0.014	DOH	0.7	1	1.6%	1.32%	0.002	0.002	0.000
N°49A	Proy.			Derecho	0.002	0.014	DOH	0.7	1	1.6%	1.32%	0.002	0.002	0.000
N°50	Proy.	Silva Carvallo Norte	Rey de Judea	Izquierdo	0.017	0.033	DOH	0.7	1	1.8%	1.18%	0.017	0.017	0.000
N°51	Proy.			Derecho	0.017	0.033	DOH	0.7	2	1.8%	1.18%	0.017	0.017	0.000
N°52	Proy.	Silva Carvallo Norte	El Conquistador	Izquierdo	0.014	0.020	DOH	0.7	1	0.8%	1.94%	0.014	0.014	0.000
N°53	Proy.			Derecho	0.014	0.020	DOH	0.7	3	0.8%	1.94%	0.014	0.014	0.000
Sum-44	Exist.	Silva Carvallo Sur	Sta. Barbara	Izquierdo	0.022	0.040	S1	0.4	1	2.5%	1.40%	0.019	0.015	0.007
Sum-43	Exist.			Izquierdo	0.007	0.026	S1	0.4	1	2.5%	1.40%	0.007	0.007	0.000
Sum-41	Exist.	Silva Carvallo Sur	Galaxia Sur	Izquierdo	0.010	0.029	S1	0.4	1	2.3%	1.28%	0.009	0.009	0.001
Sum-40	Exist.	Silva Carvallo Sur	C. Hijuelas	Izquierdo	0.011	0.036	S1	0.4	1	3.6%	1.20%	0.011	0.011	0.000
Sum-38	Exist.	Silva Carvallo Sur	Doñihue	Izquierdo	0.012	0.039	S1	0.4	1	3.9%	1.20%	0.012	0.012	0.000
N°54	Proy.	Las Industrias	C. Lo Espejo -- 3 Poniente	Derecho	0.108	0.101	DOH	0.7	1	3.5%	0.47%	0.087	0.064	0.044
N°55	Proy.			Derecho	0.044	0.072	DOH	0.7	1	3.5%	0.47%	0.040	0.034	0.009
N°56	Proy.			Derecho	0.009	0.040	DOH	0.7	1	3.5%	0.47%	0.009	0.009	0.000
N°57	Proy.	Tres Poniente	Las Industrias - Camino Melipilla	Derecho	0.136	0.096	DOH	0.7	2	3.5%	0.97%	0.120	0.089	0.046
N°58	Proy.			Izquierdo	0.136	0.096	DOH	0.7	2	3.5%	0.0097	0.120	0.089	0.046
N°59	Proy.			Derecho	0.046	0.064	DOH	0.7	2	3.5%	0.0097	0.046	0.042	0.004
N°60	Proy.			Izquierdo	0.046	0.064	DOH	0.7	2	3.5%	0.0097	0.046	0.042	0.004
N°61	Proy.			Derecho	0.004	0.025	DOH	0.7	2	3.5%	0.0097	0.004	0.004	0.000
N°62	Proy.			Izquierdo	0.004	0.025	DOH	0.7	2	3.5%	0.0097	0.004	0.004	0.000

CUADRO 2-18: VERIFICACIÓN DE DESCARGAS DE SUMIDEROS PROYECTADOS EN CANAL SANTA MARTA (CSM)

Sumidero	Descarga	Longitud Rejilla (m)	Diámetro Nominal (mm)	Longitud Tubería (m)	Q Uso Suelo Actual (m^3/s)	Pendiente (m/m)	Mannig	Diámetro Interior, Di (mm)	Altura, h (m)	h/Di
N° 24	CSM	2	315	15.24	0.008	0.082	0.011	0.292	0.03	0.11
N° 25	Sum N° 26	2	315	5.72	0.016	0.02	0.011	0.292	0.07	0.22
N°26	CSM	1	315	9.32	0.016	0.108	0.011	0.292	0.04	0.15
N°27	Sum N° 28	2	315	5.64	0.015	0.020	0.011	0.292	0.06	0.21
N°28	CSM	1	315	9.83	0.015	0.130	0.011	0.292	0.04	0.13
N°29	Sum N° 30	3	315	5.75	0.016	0.021	0.011	0.292	0.06	0.22
N°30	CSM	1	315	9.66	0.016	0.171	0.011	0.292	0.04	0.13
N°31	Sum N° 32	1	315	5.46	0.009	0.020	0.011	0.292	0.05	0.17
N°32	CSM	1	315	9.15	0.009	0.213	0.011	0.292	0.03	0.10
N°33	Sum N° 34	3	315	5.44	0.015	0.020	0.011	0.292	0.06	0.21
N°34	CSM	1	315	8.93	0.015	0.241	0.011	0.292	0.03	0.12
N°35	Sum N° 36	1	315	5.64	0.010	0.020	0.011	0.292	0.05	0.17
N°36	CSM	1	315	9.06	0.010	0.257	0.011	0.292	0.03	0.09
N°37	Sum N° 37	1	315	5.62	0.011	0.020	0.011	0.292	0.05	0.18
N°38	CSM	1	315	9.27	0.011	0.264	0.011	0.292	0.03	0.10
N°39	Sum N° 40	1	315	5.44	0.016	0.020	0.011	0.292	0.07	0.22
N°40	CSM	1	315	9.36	0.016	0.281	0.011	0.292	0.03	0.12
N°41	Sum N° 42	2	315	5.62	0.019	0.020	0.011	0.292	0.07	0.24
N°42	CSM	1	315	9.89	0.019	0.295	0.011	0.292	0.04	0.13
N°43	Sum N° 44	2	315	5.62	0.020	0.020	0.011	0.292	0.07	0.25
N°44	CSM	1	315	9.95	0.020	0.263	0.011	0.292	0.04	0.13
N°45	Sum N°46	3	500	2.93	0.584	0.038	0.011	0.463	0.32	0.69
N°46	Sum N°47	3	630	10.68	0.947	0.029	0.011	0.584	0.40	0.69
N°47	CIP 1	3	710	9.03	1.146	0.022	0.011	0.658	0.46	0.70
CIP 1	CIP 2	-	710	12.95	1.146	0.022	0.011	0.658	0.46	0.69

Sumidero	Descarga	Longitud Rejilla (m)	Diámetro Nominal (mm)	Longitud Tubería (m)	Q Uso Suelo Actual (m^3/s)	Pendiente (m/m)	Mannig	Diámetro Interior, Di (mm)	Altura, h (m)	h/Di
CIP 2	CSM	-	710	8.85	1.146	0.133	0.011	0.658	0.26	0.40
N°48	CSM	1	315	12.93	0.00598	0.241	0.011	0.292	0.02	0.07
N°49	Sum N° 48	2	315	5.81	0.00598	0.021	0.011	0.292	0.04	0.13
N°48A	CSM	1	315	9.04	0.002036	0.280	0.011	0.292	0.01	0.04
N°49A	Sum N°48A	1	315	5.7	0.002036	0.021	0.011	0.292	0.02	0.08
N°50	CIP 3	1	315	5.63	0.012	0.021	0.011	0.292	0.05	0.19
N°51	Sum N° 50	2	315	5.81	0.012	0.060	0.011	0.292	0.04	0.14
CIP 3	CSM	-	315	3.27	0.012	0.223	0.011	0.292	0.03	0.11
N°52	CSM	1	315	8.59	0.008	0.168	0.011	0.292	0.03	0.09
N°53	Sum N° 52	3	315	5.64	0.008	0.021	0.011	0.292	0.04	0.15
N° 54	CIP 4	1	315	26.2	0.064	0.021	0.011	0.292	0.13	0.45
CIP 4	CSM	-	315	1.34	0.064	0.448	0.011	0.292	0.06	0.20
N° 55	CIP 5	1	315	20.3	0.034	0.021	0.011	0.292	0.09	0.32
CIP 5	CSM	-	315	2.82	0.034	0.447	0.011	0.292	0.04	0.15
N° 56	CSM	1	315	23.41	0.009	0.225	0.011	0.292	0.03	0.09
N° 57	Sum N°58	2	315	5.68	0.089	0.019	0.011	0.292	0.16	0.56
N° 58	CSM	2	315	12.94	0.089	0.372	0.011	0.292	0.07	0.25
N° 59	Sum N° 60	2	315	5.67	0.042	0.021	0.011	0.292	0.10	0.36
N° 60	CSM	2	315	25.46	0.042	0.173	0.011	0.292	0.06	0.21
N° 61	Sum N° 62	2	315	5.67	0.004	0.021	0.011	0.292	0.03	0.11
N° 62	CSM	2	315	35.58	0.004	0.113	0.011	0.292	0.02	0.07

Sumidero	Descarga	Longitud Rejilla (m)	Diámetro Nominal (mm)	Longitud Tubería (m)	Q Uso Suelo Actual (m^3/s)	Pendiente (m/m)	Manning	Diámetro Interior, Di (mm)	Altura, h (m)	h/Di
N°16	Sum. N°15	1	315	9.17	0.020	0.023	0.011	0.292	0.07	0.24
N°17	CSM	2	315	8.85	0.033	0.070	0.011	0.292	0.07	0.23
N°18	CSM	1	315	8.75	0.020	0.033	0.011	0.292	0.06	0.22
N°19	Sum. N°18	1	315	5.73	0.020	0.021	0.011	0.292	0.07	0.24
N°20	CSM	2	315	12.57	0.026	0.022	0.011	0.292	0.08	0.28
N°21	CSM	2	315	13.07	0.024	0.022	0.011	0.292	0.08	0.26
N°22	CSM	2	315	8.58	0.076	0.020	0.011	0.292	0.15	0.50
N°23	Sum. N°22	2	315	5.55	0.076	0.020	0.011	0.292	0.15	0.50

Fuente: Elaboración propia.

3. Rotura y Reposición de Pavimentos

El entubamiento del canal Santa Marta se desarrolla en el interior del cauce actual de manera que no se requiere rotura de pavimentos. En el caso de los sumideros, se proyectan 30, los cuales se encuentran ubicados en 15 puntos a lo largo de la Fase constructiva II del cajón de hormigón, por lo tanto, en estas zonas es en donde se verá intervenida la vialidad por lo cual se requerirá la rotura y reposición de pavimentos. En la figura 3-1 se muestra las zonas donde se encuentran los sumideros proyectados, estos descargaran directamente al Cajón proyectado (línea celeste).

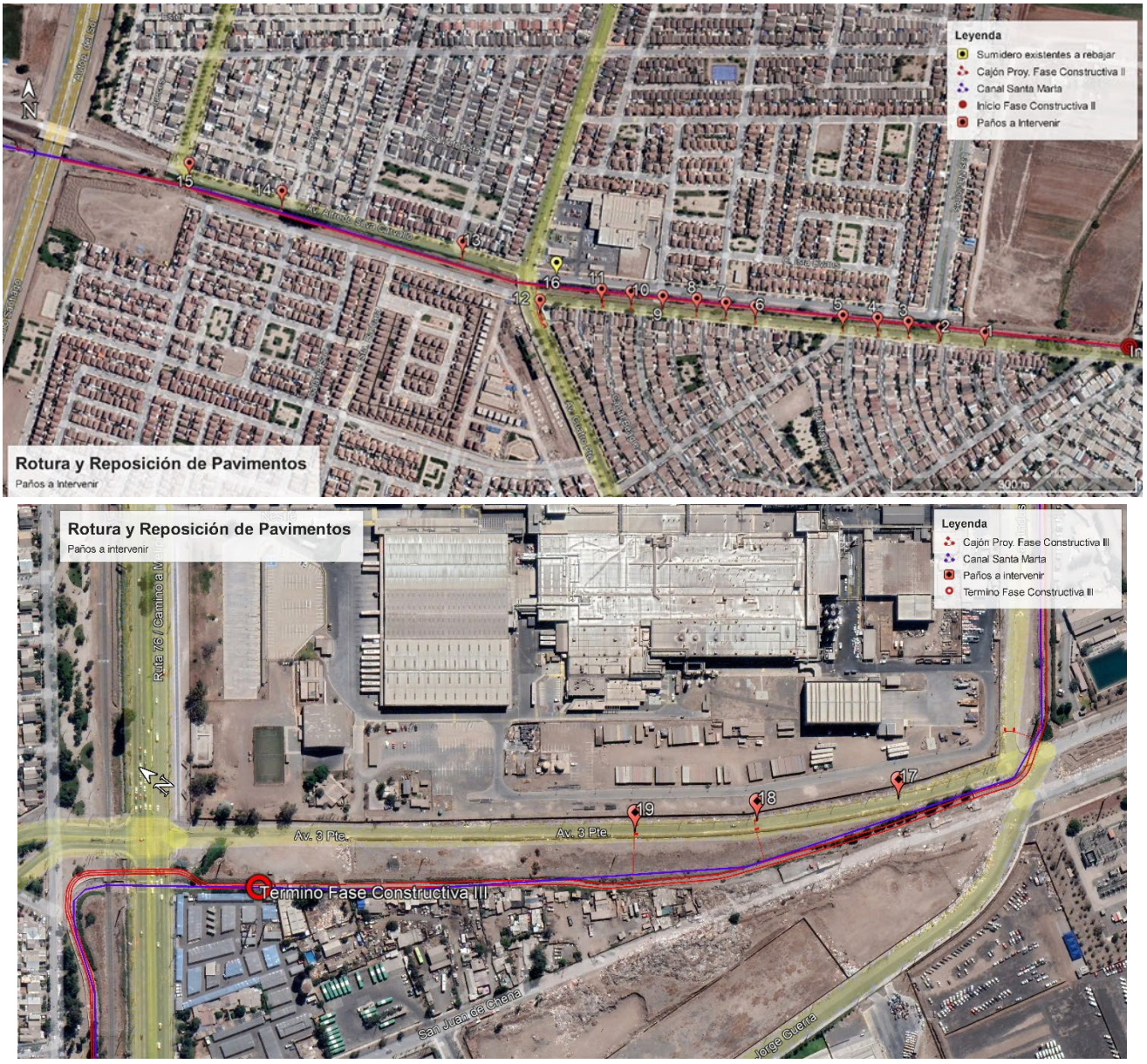


FIGURA 3-1: SECTOR DE ROTURA DE PAVIMENTO PARA CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS FASE CONSTRUCTIVA II Y III .
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la ubicación de los sumideros proyectados, en el cuadro 3-1 se indican las calles a intervenir, su clasificación y materialidad de los pavimentos existentes. Dentro de los paños a intervenir se encuentra el N°16, ubicado en calle Alfredo Silva Carvallo (norte) al llegar a av. Cuatro Poniente. En este lugar hay dos sumideros existentes, los cuales al momento de realizar visitas a terreno los días de lluvia, hicieron notar la acumulación de agua en este sector, producto de que los sumideros se encuentra con una leve elevación con respecto a la calzada, lo que provoca que el escurrimiento superficial provocado por las lluvias no sea captado en su totalidad. Por lo cual se debe rebajar ambos sumideros para que cumplan su función de forma correcta. En la siguiente figura se muestra el registro fotográfico tomado en las visitas a terreno.

FIGURA 3-2: SUMIDERO SE DEBE REBAJAR

Para el actual proyecto no se cuenta con topografía de las calles aledañas con un nivel de detalle para generar un longitudinal confiable para verificar los puntos bajos en la calzada. Por lo anterior, en el contrato con la DOH se estipula que el Consultor debe recorrer las calles en los días de lluvia detectando los puntos de acumulación o aquellos sectores donde el escurrimiento superficial genere problemas a la población. Con esa información y con los modelos de simulación (SWMM) se establece la mejor ubicación de los sumideros. Al respecto informa que se han realizado 5 recorridos de terreno durante la ocurrencia de igual número de tormentas.

A continuación se muestran fotografías de las visitas a terreno en los días de lluvia, en donde se aprecian las zonas anegadas.

FIGURA 3-3: FOTOGRAFÍA 1: 23 DE JUNIO 2021, 17:32 HRS; FOTOGRAFÍA 2: 25 DE JUNIO, 11:38 HRS; FOTOGRAFIA 3: 26 DE ABRIL 2022, 19:43

La clasificación de las vías fue proporcionada por la I. Municipalidad de Maipú en documento que se adjunta en Apéndice. La materialidad de las calles fue definida por catastro realizado en esta Consultoría.

CUADRO 3-1: TABLA DE CON TIPO DE VÍA Y MATERIALIDAD DE CALLES DONDE SE PROYECTAN SUMIDEROS

Sumideros Canal Santa Marta				
Nombre de Vía	**Tipo de Vía**	**Cruce**	**Material Pavimento**	**Ancho de Vía (m)**
Alfredo Silva Carvallo SUR	Troncal	Cerro Blanco	Asfalto	7,00
		Hnos. Grimm		
		Walt Disney		
		Emilio Salgari		
		Antártica Chilena		
		Villa Las Estrellas		
		Base Arturo Prat		
		Base O'Higgins		
		Hielos del Sur		
		Julio Verne		
		Canal Beagle		
Av. Cuatro Poniente	Troncal	Alfredo Silva Carvallo	Asfalto	7,00
Alfredo Silva Carvallo NORTE	Troncal	Asamblea de Dios	Asfalto	7,00
		La Galaxia	Asfalto	7,00
		Rey de Judea	Asfalto	7,00
		El Conquistador	HCV	7,00
		Av. Cuatro Poniente*	HCV	7,00

*Rotura y Reposición provocado por rebaja de sumidero

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de las obras se tiene contemplado la instalación de sumideros en Av. Tres Poniente entre Camino a Melipilla y Av. Las Industrias, por lo que se romperán tres paños de 5 m de largo que cruzan la via, según lo mostrado en la figura 3.1.

CUADRO 3-2 TABLA DE CON TIPO DE VÍA Y MATERIALIDAD DE CALLES DONDE SE PROYECTAN SUMIDEROS AGUAS ARRIBA DE CAMINO A MELIPILLA

Sumideros Canal Santa Marta					
Nombre de Vía	**Tipo de Vía**	**Entre**		**Material Pavimento**	**Ancho de Vía (m)**
		Inicio	**Fin**		
Av. Tres Poniente	Troncal	Camino a Melipilla	Av. La industrias	Asfalto	7,00

Fuente: Elaboración Propia

Cabe consignar que la definición de los trazados y las características de los proyectos de aguas lluvias se han tomado todos los resguardos para minimizar las roturas y reposiciones de pavimentos y calzadas existentes.

3.1. Criterios para definición de área de rotura de pavimentos

La definición de los criterios de diseño se fundamenta en el Manual de Pavimentación y Aguas Lluvias del SERVIU del año 2020 y las normativas y manuales entregados por SERVIU Metropolitano.

Para definir los criterios de rotura en los pavimentos existentes se debe, en primer lugar, dividir según el tipo de material del pavimento a intervenir. Para nuestro proyecto se contempla asfalto y hormigón (HCV).

3.1.1. Pavimento de Asfalto

En el caso de pavimentos de asfalto, el criterio para definir la superficie afectada a ruptura y reposición será de un ancho mínimo de 5,0 m y un largo que dependerá de la ubicación de la rotura, puesto que, si la ruptura se encuentra entre la solera y el eje de la vía, su largo será la mitad del ancho de calzada (ver Figura 3-3), y en el caso que la superficie a demoler traspasará el eje de dicha vía, su largo será el ancho de la calzada (ver Figura 3-4). Eso sí, él o los paños a intervenir deben estar en buen estado, de caso contrario se deberá demoler y reponer el paño completo, además, si la distancia entre dos paños a demoler y reponer se encuentran una distancia menor a 5,0 metros, no se podrán intervenir independiente, por lo cual se deberá demoler y reponer como paño completo (ver Figura 3-5).

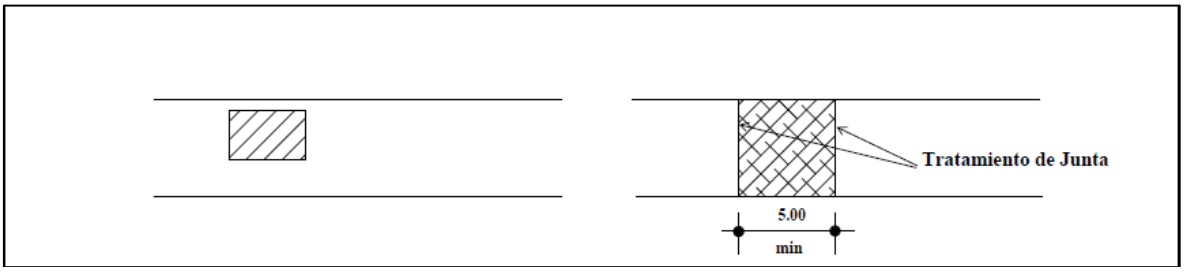


FIGURA 3-4: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTO 1

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

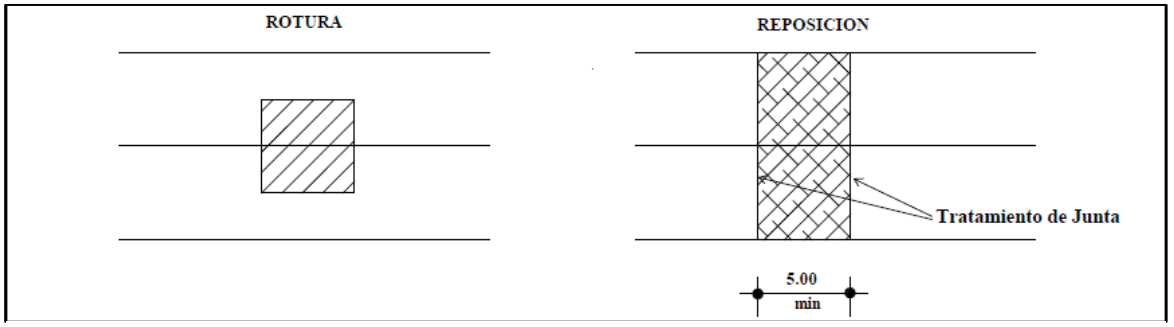


FIGURA 3-5: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTO 2

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

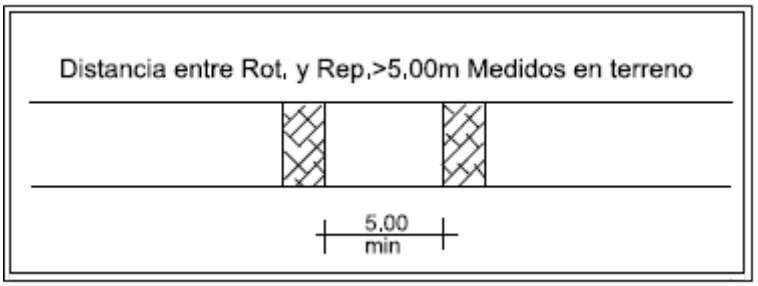


FIGURA 3-6: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTO 3

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

3.1.2. Pavimento de Hormigón

En el caso de pavimentos de hormigón y recarpeteo asfáltico sobre hormigón, el criterio es distinto al anterior puesto que dependerá de la cantidad de las losas existentes afectadas y conjuntamente con las juntas de dilatación existentes de dicha o dichas losas a intervenir. Por la misma razón, en el caso que se afecte menos a una losa existente, se demolerá y repondrá la totalidad del ancho de la losa en una longitud mínima de 2,0 metros, no obstante, se deberá verificar que la junta proyectada del pavimento nuevo no quede a menos de 2,0 metros de la junta existente más próxima, si es así se tendrá que demoler y reponer el paño completo, entre juntas existentes, de la losa. En cuanto al largo de la superficie a intervenir, este dependerá de la disposición de las juntas horizontales existentes, puesto que, si la ruptura se encuentra entre dos juntas existentes o entre solera y junta existente, su largo será la distancia de acuerdo con los dos casos indicados (ver Figura 3-6). Por otro lado, si la superficie a demoler traspasara una junta horizontal existente, su largo podría ser el ancho de la calzada (ver Figura 3-7) o el ancho entre la solera o junta existente y la próxima junta existente. Eso sí, si él o los paños a intervenir se encuentran en malas condiciones, se deberá reponer definitivamente entre juntas existentes y/o proyectadas, lo cual su ancho será de aproximadamente 4,0 metros (ver Figura 3-8).

En casos excepcionales, en especial en losas de grandes dimensiones o formas irregulares se buscará la mejor solución que no induzcan a la formación de grietas sin control. Para esto se considerará el corte y sello de junta para subdividir la losa en formas y tamaños más adecuados.

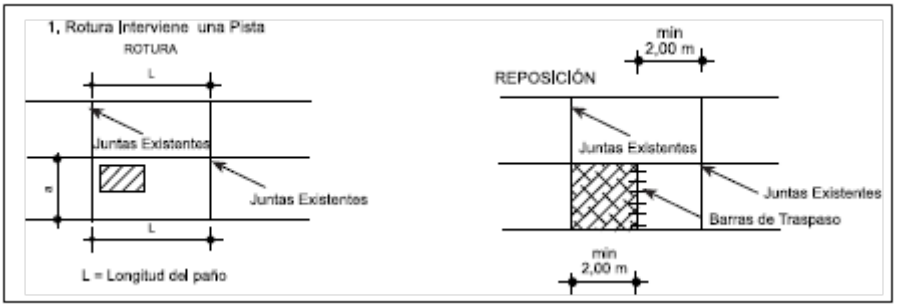


FIGURA 3-7: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO HORMIGÓN 1

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.
pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

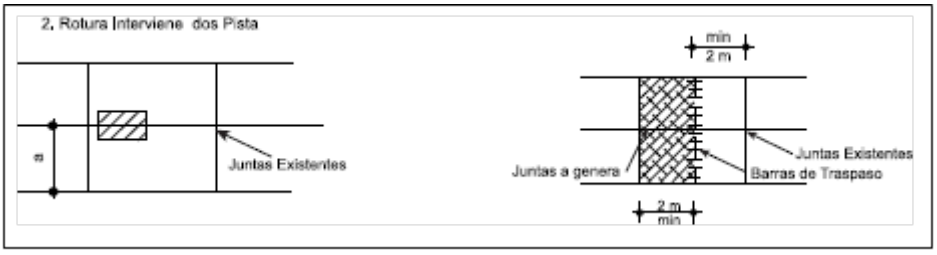


FIGURA 3-8: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO HORMIGÓN 2

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

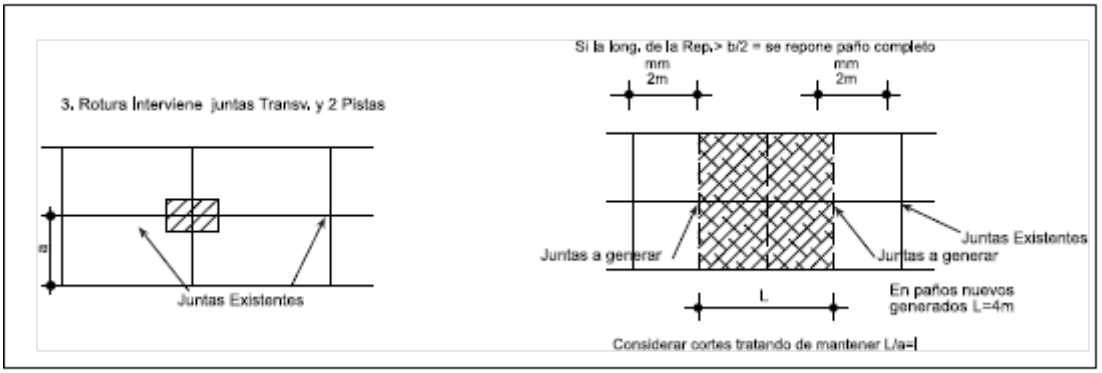


FIGURA 3-9: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO HORMIGÓN 3

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

3.2. Reposición de Pavimento (Pavimento Nuevo)

Sobre la reposición de los pavimentos a intervenir para los trabajos mencionados, se debe consignar el tema del diseño de la capacidad de la resistencia de los pavimentos nuevos, así mismo estos deberán regirse de acuerdo, en primera medida, al tipo de vía del pavimento original o según lo que estipula el Plan Regulador vigente de la Municipalidad correspondiente y, además, para el diseño en sí considerar la capacidad de la sub-rasante (CBR %).

Cabe señalar que para los paños a intervenir por motivo de esquina/cuello y/o atravieso de descarga de sumidero, habrá que certificar una resistencia igual o mayor al pavimento original, para lo cual se deberá aplicar al paquete estructural diseñado, un factor de seguridad alrededor de 1,40 (aumenta en una 40%).

3.3. Diseño estructural de pavimentos

En materia del diseño estructural de los pavimentos urbanos, en la actualidad la tendencia mundial es utilizar las metodologías mecanicistas, que han demostrado predecir en forma más acertada el comportamiento de los pavimentos.

En este contexto cabe precisar que existen otras metodologías validadas, que utilizan criterios empíricos y/o teóricos, como por ejemplo la metodología AASHTO, sin embargo, tiene una aplicación limitada en el diseño de dichos pavimentos, puesto que tiene una restricción de acuerdo al flujo vehicular, esto traducido implícitamente en los ejes equivalentes, por la misma razón, sólo es aplicable bajo 1 x 10^6 Ejes Equivalentes (EE).

Así mismo se puede indicar que las vías no estructurantes, estipulado según el Plan Regulador vigente de la Municipalidad correspondiente, cuyas vías tienen un flujo vehicular inferior a 10 x 10^6 EE, su diseño estructural se rige por la metodología mecanicista. Caso contrario, las vías contempladas en el Plan, como Metropolitanas, Troncales o Colectoras deben diseñarse con la metodología ASSHTO, y a su vez realizar una correlación de resultados y verificaciones, con respecto a la metodología mecanicista.

En el caso de los paños a intervenir por motivo de esquina/cuello y/o atravieso de descarga de sumidero, habrá que certificar una resistencia igual o mayor al pavimento original, para lo cual se aplica al paquete estructural diseñado, un factor de seguridad alrededor de 1,40 (aumenta en un 40%).

Para la creación de cartillas de pavimentación que se mostraran más adelante, SERVIU utiliza ambas metodologías, AASHTO y Mecanicista para el diseño de Pavimentos.

3.3.1. Cartillas de diseño de pavimento

El SERVIU posee cartillas de diseño para tráficos, las que han sido generadas en consideración a las características más relevantes de los pavimentos urbanos.

CUADRO 3-3: CARTILLA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasaje T < 50.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	40	40	40	40	40
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	200	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	40	40	40	40	40
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	150	150	150	150	200
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	200	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Servicios T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	50	50	50	50	50
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	50	50	50	50	50
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	200
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	250	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Colectora T < 3.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	70	70	70	60	60
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	70	70	70	70	70
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	300	250	300	200	150
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	450	350	----	----	----

Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	80	80	80	80	80
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	80	80	80	80	80
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	300	250	350	200	150
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	450	350	----	----	----

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

Observaciones:

1. El mejoramiento de suelos por composición expansiva y/o contaminada que no comprometa la capacidad de soporte del suelo en función al diseño, debe considerar el uso de geotextil no tejido de polipropileno con un gramaje mínimo de 200gr/m2, en su defecto un mejoramiento a la subrasante de espesor mínimo 20cm con su respectivo control de densidad.
2. En caso de existir napa freática, el proyectista deberá proponer los diseños constructivos correspondientes con su respectiva memoria de cálculo, independiente que al momento de realizar el diseño no exista presencia de napa.
3. La gradualidad de capacidad de soporte en los rellenos estructurales debe ser respetada para efectos de diseño, sin embargo, podrá ser modificada al rango más alto en etapa de construcción previa autorización de la inspección fiscal.
4. Los espesores propuestos están expresados en milímetros y corresponden a los mínimos exigibles.
5. Las Bandas granulométricas deben considerar la estabilidad exigida en cartillas, además deben emplearse en los espesores que se indican, contrastando con los espesores que fijan los diseños estructurales de pavimento. En caso de emplearse para un espesor menor, previamente debe verificarse que:

$$ecapa \geq 2{,}5 * TmaxNominal$$

CUADRO 3-4: CARTILLA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 – 19	≥ 20
Pasajes T < 50.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	140	130	120	120	120
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	150	150	150	150
Locales T < 200.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	160	140	130	130	130
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	150	150	150	150
Servicios T < 1.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	170	160	150	150	150
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	150	150	150	150
Colectora T < 3.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	190	180	180	180	170
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	200	200	200	150
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	230	220	220	220	210
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	200	200	200	150
Expresa T<20.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	260	260	250	250	240
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	300	200	200	200	150

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

Observaciones:

1. El mejoramiento de suelos por composición expansiva y/o contaminada que no comprometa la capacidad de soporte del suelo en función al diseño, debe considerar el uso de geotextil no tejido de polipropileno con un gramaje mínimo de 200gr/m2, en su defecto un mejoramiento a la subrasante de espesor mínimo 20cm con su respectivo control de densidad.
2. En caso de existir napa freática, el proyectista deberá proponer los diseños constructivos correspondientes con su respectiva memoria de cálculo, independiente que al momento de realizar el diseño no exista presencia de napa.
3. GRE: Grado de Resistencia Especificada, según Nch170:2016.
4. La dosis mínima de cemento a utilizar en función al grado especificado y la exposición es de 360 kg/m3.
5. Los espesores propuestos están expresados en milímetros.

Luego, para obtener los valores del paquete estructural de los pavimentos "nuevos, cuyos pavimentos originales serán intervenidos para la rotura y reposición en casos como atravieso de calzada y/o esquinas/cuellos, se amplifica por un factor de 1,40 a los valores presentados en cada diseño obtenido". A continuación, se presentan las tablas amplificadas.

CUADRO 3-5: TABLA DISEÑO AJUSTADO PAVIMENTO DE ASFALTO PARA ROTURA (1.4)

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasaje T < 50.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60	60	60	60	60
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	280	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60	60	60	60	60
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	210	210	210	210	280
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	280	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Servicios T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	70	70	70	70	70
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	70	70	70	70	70
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	280
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	350	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Colectora T < 3.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	100	100	100	80	80
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	100	100	100	100	100
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	420	350	420	280	210
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	630	490	----	----	----
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110	110	110	110	110
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110	110	110	110	110
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	420	350	490	280	210
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	630	490	----	----	----

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3-6: TABLA DISEÑO AJUSTADO PAVIMENTO DE HORMIGÓN PARA ROTURA (1.4)

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasajes T < 50.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	200	180	170	170	170
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	210	210	210	210
Locales T < 200.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	220	200	180	180	180
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	210	210	210	210
Servicios T < 1.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G30	240	220	210	210	210
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	210	210	210	210
Colectora T < 3.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	270	250	250	250	240
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	280	280	280	210
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	320	310	310	310	300
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	280	280	280	210
Expresa T<20.000.000 EE	Losa (mm)	GRE=G35	360	360	350	350	340
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	420	280	280	280	210

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

De esta manera, mediante el uso de las cartillas ajustadas, se determinarán los espesores del paquete estructural de cada pavimento a reponer.

3.3.2. Diseño estructural de los pavimentos

Cabe destacar que en el área de proyecto no se han podido realizar estudios de laboratorio de mecánica de suelos dado que no se ha logrado conseguir los permisos para la ejecución de calicatas, por tal motivo, para el diseño estructural de los pavimentos se utilizará el valor de CBR de subrasante más desfavorable (CBR de diseño 3%), según lo estipulado en las cartillas SERVIU.

En lo que sigue se entrega el diseño de pavimentos de vías, accesos y veredas a reponer.

3.3.2.1. Diseño de vías

Con el objetivo de materializar cámaras de inspección, sumideros, atraviesos de tuberías se intervendrán pavimentos de pasajes, vías locales, de servicio y troncal. Se contempla rotura y reposición de pavimentos en cuello esquina con la avenida principal o en su ancho de calzada o sectores puntuales.

La clasificación de vías se realizó según lo entregado por la Dirección de Obras Municipales de la Ilustre Municipalidad de Maipu.

CUADRO 3-7: DISEÑO DE ESPESORES VÍA ALFREDO SILVA CARVALLO NORTE (AMPLIFICADO 1,4)

Calle Alfredo Silva Carvallo norte			
Calzada de Hormigón			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores**
			mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Losa	Rmf= 5 Mpa	320
	Base	CBR ≥ 60%	420

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3-8: DISEÑO DE ESPESORES VÍA ALFREDO SILVA CARVALLO NORTE (AMPLIFICADO 1,4)

Alfredo Silva Carvallo Sur			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores**
			mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110
	Binder	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110
	Base	CBR ≥ 80%	210
	Sub-Base	CBR ≥ 30%	420
	Mejoramiento	CBR ≥ 10%	630

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3-9: DISEÑO DE ESPESORES VÍA AV. CUATRO PONIENTE (AMPLIFICADO 1,4)

Av. Cuatro Poniente			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores**
			mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110
	Binder	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110
	Base	CBR ≥ 80%	210
	Sub-Base	CBR ≥ 30%	420
	Mejoramiento	CBR ≥ 10%	630

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3-10: DISEÑO DE ESPESORES VÍA AV. TRES PONIENTE (AMPLIFICADO 1,4)

Av. Tres Poniente			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores**
			mm
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110
	Binder	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110
	Base	CBR ≥ 80%	210
	Sub-Base	CBR ≥ 30%	420
	Mejoramiento	CBR ≥ 10%	630

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.2. Diseño de accesos vehiculares y veredas

Cuadro 3-15: Diseño de Espesores Vereda Hormigón

Vereda de Hormigón			
Vereda	**Capa**	**Características**	**Espesores**
			mm
HC	Losa (mm)	G25	**70**
	Arena (mm)	Proctor Mod. ≥ 90%	**10**
	Base (mm)	CBR ≥ 60%	**50**

Fuente: Elaboración Propia

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 999390054

SERVIU METROPOLITANO
SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
SECCIÓN DE REVISIÓN E INSPECCION DE PROYECTOS PARTICULARES

CODIGO SERVIU Nº : 69360
PROYECTO: Rotura y Reposición Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta
SECTOR: Canal Santa Marta
COMUNA: Maipú

Código SERVIU	Designación	Unidad	Cantidad	P.U. (UF)	Total (UF)
	OBRAS DE ROTURA				
44	Demolición elementos de pav. y transp.	m³	219.70	0.490	107.653
51	Excavación y transporte a botadero	m³	1192.93	0.860	1025.920
55	Solera extrac. y transporte a botadero	m³	232.00	0.410	95.120
			SUBTOTAL U.F.		**1,228.693**
	OBRAS DE ASFALTO				
21	Calzada concreto asf. esp=0.06 m	m²	0.00	0.680	0.000
22	Calzada concreto asf. esp=0.07 m	m²	0.00	0.790	0.000
25	Calzada concreto asf. esp=0.11 m	m²	778.55	2.330	1814.022
7	Base Binder	m²	778.55	1.080	840.834
19	Base estabilizada	m²	778.55	1.350	1051.043
79	Sub Base Estabilizada	m³	327.00	2.540	830.580
			SUBTOTAL U.F.		**4,536.478**
	OBRAS DE HORMIGÓN				
FLO	Calzada HCV esp=0.32 m	m²	85.05	1.506	128.085
9	Acera HCV esp=0.07 m	m²	36.00	0.720	25.920
6	Arena sin contenido de arcilla	m³	0.40	1.090	0.436
8	Base estabilizada CBR>=60%	m³	35.72	0.972	34.720
113	Soleras Tipo A	m	232.00	0.560	129.920
			SUBTOTAL U.F.		**319.081**
	OBRAS AGUAS LLUVIAS				
157	Excavacion en Zanja de 0 a 2 m.	m³	742.50	0.191	141.818
158	Excavacion en Zanja de 2 a 4 m.	m³	163.60	0.280	45.808
159	Excavacion en Zanja de 4 a 6 m.	m³	189.20	0.574	108.601
FLO	Entibación	m²	909.60	0.531	482.998
6	Arena sin contenido de arcilla	m³	41.60	1.180	49.088
181	Relleno con material seleccionado compactado a mano	m³	230.10	0.562	129.316
160	Relleno con material de Excavacion compactado a Maquina	m³	379.20	0.310	117.552
FLO	suministro, y colocación de tubería HDPE Lisa PE100 PN6 D315 mm	m	389.63	2.058	801.688
FLO	suministro, y colocación de tubería HDPE Lisa PE100 PN6 D355 mm	m	0.00	2.329	0.000
FLO	suministro, y colocación de tubería HDPE Lisa PE100 PN6 D500 mm	m	2.68	3.623	9.710
FLO	suministro, y colocación de tubería HDPE Lisa PE100 PN6 D560 mm	m	0.00	4.278	0.000
FLO	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=630	m	8.42	2.573	21.665
FLO	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=800	m	21.14	3.344	70.692
	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=1m	**un**	**19.00**		
80	Hormigón Cem. 340 Kg. cem. por m3	m3	26.60	6.720	178.752
76	Hormigón Cem. 170 Kg. cem. por m3	m3	2.66	4.510	11.997
72	Fierro estruct. Sumin. Y coloc. (A 44-28H)	kg	3000.25	0.100	300.025
FLO	Moldajes	m2	199.50	0.249	49.676
FLO	Perfiles	kg	1900.00	0.046	87.400
FLO	Rejilla Sumidero DOH	un	19.00	19.941	378.879
FLO	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm	un	19.00	5.855	111.245
FLO	Escalines	un	57.00	0.146	8.322
	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=2m	**un**	**13.00**		
80	Hormigón Cem. 340 Kg. cem. por m3	m3	25.74	6.720	172.973
76	Hormigón Cem. 170 Kg. cem. por m3	m3	2.60	4.510	11.726
72	Fierro estruct. Sumin. Y coloc. (A 44-28H)	kg	2787.41	0.100	278.741
FLO	Moldajes	m2	136.50	0.249	33.989
FLO	Perfiles	kg	1300.00	0.046	59.800
FLO	Rejilla Sumidero DOH	un	26.00	19.941	518.466
FLO	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm	un	13.00	5.855	76.115
FLO	Escalines	un	39.00	0.146	5.694
	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=3m	**un**	**6.00**		
80	Hormigón Cem. 340 Kg. cem. por m3	m3	33.15	6.720	222.768
76	Hormigón Cem. 170 Kg. cem. por m3	m3	3.51	4.510	15.830
72	Fierro estruct. Sumin. Y coloc. (A 44-28H)	kg	3522.03	0.100	352.203
FLO	Moldajes	m2	136.50	0.249	33.989
FLO	Perfiles	kg	1300.00	0.046	59.800
FLO	Rejilla Sumidero DOH	un	39.00	19.941	777.699
FLO	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm	un	13.00	5.855	76.115
FLO	Escalines	un	39.00	0.146	5.694
39	Cámara tipo "A" tapa Calz. D= 1,30 m	un	5.00	27.780	138.900
			SUBTOTAL U.F.		**5,945.730**
	SEÑALIZACIÓN				
75	Plan de desvío de transito	Gl	1.00	20.000	20.000
			SUBTOTAL U.F.		**20.000**
			COSTO DIRECTO TOTAL U.F. S/IVA		**12,049.982**

Anexo 10.6

Correspondencia Rotura y Reposición Fase II y III

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO
SERVIU METROPOLITANO

SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES
CÓDIGO SERVIU Nº 69360

ORD.: Nº 89236

ANT: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO CONSTRUCCION DE SUMIDEROS CANAL SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPU

MAT: FORMULA OBSERVACIONES .-
SANTIAGO, 18/10/2022

A: INGENIERO PROYECTISTA SR(A). MARCELO ALEJANDRO VARGAS ORMEÑO

DE: JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES.

En relación con el proyecto del ANT. presentado a revisión en este Servicio con fecha **28/09/2022** informo a Ud., que para continuar con el proceso de revisión y aprobación, es necesario se atiendan las siguientes observaciones, cada una de las cuales deberán ser respondidas detalladamente y explícitamente.

1. Normas Legales.

1.1.- Se solicita adjuntar, en el próximo ingreso, una carta firmada y timbrada por la municipalidad, en la que se indique la clasificación y el perfil oficial de las vías involucradas en el proyecto o, en su defecto, los certificados de informaciones previas que indiquen esa información.

1.2.- Presentar la respectiva Carta Gantt y el plan de desvío, esto de acuerdo a lo que se establece en los Art. 36 y 37 del Decreto Supremo 411 vigente. (Carta Gantt debe venir en formato Excel e informar días corrido de trabajos)

1.3.- Se solicita adjuntar plano de emplazamiento aprobado por la DOM o plano que respalde el proyecto presentado, firmado y timbrado, en formato pdf, de tal manera que se pueda visualizar la información tanto de la viñeta como las fechas y aprobación municipal, y todo lo relacionado con la urbanización de su frente predial, de acuerdo a lo indicado en Art. 5.1.5 de la OGUC.

1.4. Se solicita incorporar la documentación de aprobación para la descarga de las Aguas Lluvias al canal Santa Marta, por parte de quien tenga la tuición del mismo. Los planos aprobados no deben tener viñeta SERVIU.

1.5.- Para la aprobación del presente proyecto se deberán tener en consideración todas las modificaciones que a partir del 04 de Marzo de 2016 se han hecho vigentes para el Decreto número 50, de 2015, el cual modifica al decreto supremo Nº 47, de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, en el sentido de actualizar sus normas a las disposiciones de la ley Nº 20.422, sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. Se deberán incorporar las exigencias y estándares de accesibilidad que permita el desplazamiento de todas las personas en forma autónoma y sin dificultad.

2. Normas Tecnicas.

2.1.- Se solicita indicar la materialidad de la calzada existente de todas las vías involucradas en el proyecto, reflejando esta situación en la simbología existente. (Falta informar y considerar baden de hormigón en algunas reposiciones de pavimento)

2.2.- Se solicita incorpora detalle de refuerzo de tapa de cámara en calzada.

2.3.- Se solicita completar cortes transversales de la calzada proyectada, indicando las líneas oficiales, aceras y veredas proyectadas, cotas, pendientes, tipo de solera, plinto de solera, paquetes estructurales proyectados, entre otros.

2.4.- Se solicita incluir en planta de Situación Actual, demolición y de Proyecto de Pavimentación.

2.5.- Se solicita incluir en planta de Situación Actual los nombres de todas las calles.

2.6.- Se solicita incluir en planta de Demolición los acotados de ancho y largo de las obras a demoler.

2.7.- Se solicita que en planta de Demolición no se incluyan las obras proyectadas de los nuevos sumideros sino definir bien el área a demoler e indicar la eliminación de los antiguos sumideros que se encuentran en la misma área. (Por ejemplo en sumidero 31 y 32 no se informa la demolición de los sumideros existentes. Ver casos similares)

2.8.- Se solicita revisar y si corresponde considerar demolición y reposición de las soleras aledañas a la demolición del pavimento.

2.9.- Se solicita incluir como será el atravieso bajo el muro que protege o cerca al canal. No existe información, no aparece en los cortes o perfiles. Incluir las obras que correspondan.

2.10.- Se solicita dibujar perfiles tipo completos entre L.O. de todas las vías involucradas en el proyecto.

2.11.- Se solicita considerar dentro de las obras del proyecto la limpieza de los sumideros existentes que se encuentra en el área de los trabajos.

2.12.- Se solicita indicar profundidad de tuberías.

2.13.- Se solicita que en perfiles transversales informar respecto de:

- Distancia borde superior de zanja a línea de solera.
- Ancho basal y superior de zanja.
- Uso de entibación (de corresponder).

2.14.- Se solicita incluir, si corresponde, en planos detalle de la entibación metálica proyectada.

2.15.- Se solicita para los sectores que correspondan, se solicita indicar reposición en tierra en planta de pavimentación.

2.16.- Se solicita incorporar un perfil transversal para cada vía a intervenir, indicando estructura de pavimentación, cotas, pendientes y plinto de soleras.

2.17.- Se solicita generar perfil de la vía confirmando que no se generará un punto bajo en la calzada.

2.18.- En el plano de aguas lluvias deberá definir las áreas aportante de aguas lluvias para cada sumidero.

2.19.- Se solicita incorporar la planilla de CAPSERVIU y AGUASERVIU para el correcto diseño de los sumideros.

2.20.- Se solicita aclarar en la Memoria de Aguas Lluvias el cálculo del valor correspondiente al Coeficiente de Escorrentía, el coeficiente de Manning (n), etc. del proyecto.

2.21.- Se solicita incluir el detalle de cada uno de los sumideros incluidos en el proyecto. Se pueden utilizar los sumideros informados en la página de Pavimentación de SERVIU. Sino presentar claramente el detalle del sumidero a utilizar.

2.22.- Se solicita que se genere un colector aledaño a los sumideros para la evacuación de las aguas lluvias al canal, eliminando la conexión de sumidero a sumidero.

2.23.- Se solicita considerar una decantación de 50 cm para cada sumidero proyectado.

2.24.- Se recomienda considerar sumideros S2, para considerar una mayor limpieza al sistema de Aguas Lluvias.

2.25.- Se solicita incluir el detalle de la rejilla del sumidero a utilizar.

2.26.- Se solicita incluir el detalle de conexión del nuevo colector con el canal.

2.27.- Se solicita aclarar e indicar donde se realizará obras que consideren el detalle de encuentro calle-pasaje, ya que, se incluye el detalle sino eliminar.

2.28.- Se solicita aclarar e indicar donde se realizará obras que consideren la junta de construcción transversal y longitudinal de pavimentos de Hormigón, ya que, se incluye el detalle sino eliminar.

2.29.- Se solicita corregir plano de desvío de Transito considerando el actual proyecto. (Plano de desvío Ingresado corresponde a otro proyecto)

3. Otros:

3.1.- Se solicita modificar encabezado y pie de firma en todos los archivos, señalando solamente el cargo de Jefe de Sección de Revisión e Inspección de Proyectos y Obras Particulares, retirando el nombre directo. (Carta de Ingreso, Entre calles)

3.2.- Se solicita mejorar y corregir el Plano de Ubicación del proyecto, incluyendo el nombre de las calles.

3.3.- Se solicita revisar y corregir el número asociado al ITEM de cada partida en el Presupuesto Estimativo.

3.4.- Se solicita revisar y corregir el valor del Plan de desvío en el Presupuesto Estimativo, esté debe ser considerado en el presupuesto de GL 20 UF.

3.5. Corregir Presupuesto Estimativo incorporando todas las modificaciones que se indican en este ORD, de acuerdo al Anexo N°3 de Precios Unitarios del Manual de Pavimentación y Aguas Lluvias versión 2008.

3.6.- Se solicita firmar los documentos presentados (memoria y planos)

3.7.- Se solicita bajar tamaño a fotos para el nuevo ingreso. (Buscar bajar el peso de las fotos)

3.8.- Respecto del formato de los planos:

- Se debe indicar en todas las láminas, las dimensiones de ploteo de éstas y escala de ploteo.
-El formato de láminas debe ser de 900x600mm.
- Cada lámina debe traer la paleta o gama de colores indicando Layer y espesores.
- Verificar que al momento de plotear un plano, sea legible las escrituras y dimensiones de los elementos.
- Se informa al proyectista que los planos de proyecto son ploteados en blanco y negro, por lo que se solicita diferenciar mediante hatch, espesor o tipo de línea, los elementos que no sea posible diferenciar.

3.9.- A objeto de asegurar buen uso del Sistema Pavel a partir de 08/07/2016 Sr. Proyectista sólo puede

adjuntar cada uno de los archivos con peso límite de 50 MB.

3.10.-Sin perjuicio de las observaciones realizadas en este ORD., se podrán generar nuevas observaciones en futuros ingresos del proyecto.

NOTAS

a) Al reingresar los antecedentes, deberá incorporar una minuta de respuesta a las presentes observaciones. Además, deberá incluir el Número de proyecto en planos, presupuesto entrecalles, etc.

b) Se solicita informar cualquier modificación que se haga a este proyecto y que no tuviese relación directa con las observaciones formuladas.

c) Ajustar todos los antecedentes del proyecto de acuerdo a la atención de las presentes observaciones.

d) Es responsabilidad del proyectista que los planos que conforman el proyecto sean en su totalidad legibles en cuanto a sus dibujos, escritura y dimensiones. Ello, específicamente al momento de plotear.

e) Se informa al Sr. proyectista que para resolver cualquier duda o consulta, podrá contactarse con el profesional Sergio Bucarey Ilabaca al e-mail sbucarey@minvu.cl.

Obs. General.- No se otorgará el Informe Favorable mientras no se atiendan las observaciones precedentes y se ingrese en los archivos digitales, los presupuestos oficial (entre calles) y estimativo de las obras del presente proyecto en los respectivos **formatos SERVIU**, además de los planos en formato **CAD**, según documento **Observaciones para Presentación de Planos en Sistema Pavel**. Asimismo, se recuerda que a cada reingreso del proyecto, éste requiere ser acompañado de toda la información que lo conforma. El plazo máximo para responder a las precedentes observaciones es de **180 días** a contar de la fecha del presente ORD., caso contrario se deberá hacer entrega de un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a las normas vigentes para proyectos de pavimentación y pagar nuevamente los derechos correspondientes que se encuentren en vigor al momento de la presentación.

Saluda Atentamente a Ud.

ROBERTO PATRICIO NUNEZ BARRIGA

JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES (S)

FAV/SBI

Distribucion

- Destinatario : SENDERO EL JARDIN PONIENTE 2608, PENALOLEN

- D.O.M. de ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPU

(ver Informe en http://pavel.metropolitana.minvu.cl/PavelWeb, siguiendo las instrucciones de Preguntas Frecuentres, número 23, en http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/preguntas_frecuentes.pdf)

Firmas Registradas

Las Firmas registradas son inconsistentes.

Gmail rodrigo neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Fw: Santa Marta minuta reunión 12-01-2023

13 de enero de 2023, 15:46

De: Sergio Bucarey Ilabaca <sbucarey@minvu.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: viernes, 13 de enero de 2023, 03:45:03 p. m. GMT-3
Asunto: Re: Santa Marta minuta reunión 12-01-2023

Estimado Marcelo,

Confirmo minuta de acuerdos, para su próxima revisión.

Saludos,

Sergio Bucarey

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: viernes, 13 de enero de 2023 13:38:45
Para: Sergio Bucarey Ilabaca
Asunto: Santa Marta minuta reunión 12-01-2023

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

Estimado Sergio

Conforme a lo acordado en reunión telefónica sostenida el día de ayer 12-01-2023, para su revisión y comentarios, adjunto minuta de la reunión señalando los acuerdos alcanzados.

Agradeciendo la atención y atento a sus comentarios, le saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de Proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

PROYECTO CÓDIGO SERVIU Nº69360.

MINUTA REUNIÓN ACLARATORIA OBSERVACIONES EMITIDAS EN ORD Nº89236

FECHA: 12 DE ENERO DE 2023

MEDIO: TELEFÓNICO

ASISTENTES:

SR. SERGIO BUCAREY, REVISOR SERVIU.

SR, MARCELO VARGAS, PROYECTISTA

OBJETIVO: ACLARAR DUDAS DEL PROYECTISTA RESPECTO A LAS OBSERVACIONES

Para contextualizar las inquietudes del proyectista, éste explica que el proyecto se trata del diseño de ingeniería de detalle del entubamiento del canal Santa Marta u sus obras anexas (sumideros), canal existente evacuador de aguas lluvias (forma parte de la red primaria) y que actualmente se encuentra a zanja abierta. El organismo Mandante es la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP.

La consultoría actualmente en desarrollo, ha dividido el proyecto de entubamiento del canal en 3 Fases Constructivas.

La Fase Constructiva I, se encuentra terminada, lo que incluye los proyectos de rotura y reposición de pavimento que fueron presentados y aprobados por SERVIU.

Las Fases Constructivas II y III se encuentran en desarrollo y los proyectos de rotura y reposición de estas Fases corresponden a los proyectos observados en ORD Nº89236.

Para mejor entendimiento se adjunta figura con las Fases Constructivas.

A continuación se entregan las observaciones indicadas por el Proyectista que solicitaba aclaraciones precisiones y los acuerdos alcanzados con el Revisor.

1. Normas Legales.

1.3.- Se solicita adjuntar plano de emplazamiento aprobado por la DOM o plano que respalde el proyecto presentado, firmado y timbrado, en formato pdf, de tal manera que se pueda visualizar la información tanto de la viñeta como las fechas y aprobación municipal, y todo lo relacionado con la urbanización de su frente predial, de acuerdo a lo indicado en Art. 5.1.5 de la OGUC.

R: La normativa señalada se refiere a edificaciones. El proyecto en desarrollo corresponde al entubamiento del canal Santa Marta, correspondiente a un canal evacuador de aguas lluvias. El organismo Mandante es la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas.

ACUERDO: Adjuntar resolución que adjudica la ejecución de la consultoría "ALL DP-58 Diseño definitivo canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, región Metropolitana"

1.4. Se solicita incorporar la documentación de aprobación para la descarga de las Aguas Lluvias al canal Santa Marta, por parte de quien tenga la tuición del mismo. Los planos aprobados no deben tenerviñeta SERVIU.

Proyectista informa el documento se encuentra en el Apéndice 4.
Revisor aclara que en la observación se hace referencia a los planos de proyecto de entubamiento del canal Santa Marta. El proyectista señala que la aprobación del proyecto de entubamiento es al final de la Consultoría, aproximadamente en unos 4 meses más.

ACUERDO:

- Cambiar nombre del Apéndice 4 de manera que sea visible que corresponde al documento que aprueba las descargas al canal Santa Marta.
- En minuta respuesta especificar que la Consultoría está en desarrollo por lo tanto los planos serán aprobados en una etapa posterior a la tramitación SERVIU.

2. Normas Técnicas.

2.4.- Se solicita incluir en planta de Situación Actual, demolición y de Proyecto de Pavimentación.

ACUERDO:

- En planta Situación actual se eliminarán los elementos proyectados y se indicarán los pavimentos a demoler.
- En planta proyecto de pavimentación se incluirán los elementos proyectados (sumideros y colectores) y se indicarán los pavimentos a reponer.
- En el mismo plano irá planta de la situación actual y planta de proyecto de reposición de pavimentación.

2.10.- Se solicita dibujar perfiles tipo completos entre L.O. de todas las vías involucradas en el proyecto.

ACUERDO:

- En planos de transversales de sumideros se incorporarán los perfiles tipo de las calles conforme información proporcionada por la Municipalidad.
- Perfiles transversales de terreno (longitudinales de sumideros) se incorporará la L.O.

2.13.- Se solicita que en perfiles transversales informar respecto de:
- Distancia borde superior de zanja a línea de solera.
- Ancho basal y superior de zanja.
- Uso de entibación (de corresponder).

Proyectista informa que en los planos no se presentan perfiles transversales a los colectores. Lo que se entrega es un perfil tipo de instalación de colectores.

ACUERDO:

- Para cada plano de longitudinales de sumideros, se seleccionarán los casos extremos (colector menos profundo y más profundo) y se dibujará el transversal de ambos casos mostrando como quedará la instalación del ducto y sus rellenos.

2.17.- Se solicita generar perfil de la vía confirmando que no se generará un punto bajo en la calzada.

Proyectista informa que no se cuenta con topografía de las calles aledañas con un nivel de detalle para generar un longitudinal confiable. Por lo anterior, en el contrato con la DOH se estipula que el Consultor debe recorrer las calles en los días de lluvia detectando los puntos de acumulación o aquellos sectores donde el escurrimiento superficial genere problemas a la población. Con esa información y con los modelos de simulación (SWMM) se establece la mejor ubicación de los sumideros. Al respecto informa que se han realizado 4 recorridos de terreno durante la ocurrencia de igual número de tormentas.

ACUERDO:

- No se exigirán los perfiles longitudinales.
- En minuta respuesta explicar esta situación.
- En memoria explicar esta situación y agregar algunas fotos de los recorridos.

2.19.- Se solicita incorporar la planilla de CAPSERVIU y AGUASERVIU para el correcto diseño de lossumideros.

Proyectista informa que en los proyectos de rotura y reposición de pavimentos correspondiente a la Fase Constructiva I, se presentó la metodología de diseño exigida por la DOH (modelo de simulación SWMM). En dicha oportunidad se solicitó mediante carta a Dn, Felipe Aguilar, coordinador Revisión de Proyectos SERVIU, la aceptación de dicha metodología en reemplazo de las planillas SERVIU, solicitud que fue aceptada.

Los proyectos de rotura y reposición de pavimentos de la Fase Constructiva I, empleando la metodología exigida por DOH, fueron presentados y aprobados por SERVIU.

ACUERDO:

- Incorporar la carta de Dn. Felipe Aguilar acepta la metodología DOH.
- Se acepta el uso de la metodología DOH.
- A modo de verificación, se seleccionarán algunos sumideros y se aplicarán

las planillas SERVIU y se compararán con los resultados de la metodología DOH.

2.22.- Se solicita que se genere un colector aledaño a los sumideros para la evacuación de las aguas lluvias al canal, eliminando la conexión de sumidero a sumidero.

Proyectista informa que en los proyectos de rotura y reposición de pavimentos correspondiente a la Fase Constructiva I, se utilizaron sumideros tipo DOH por su mayor capacidad y que además permite la conexión en serie. En dicha oportunidad se solicitó mediante carta a Dn, Felipe Aguilar, coordinador Revisión de Proyectos SERVIU, permitir el uso de estos sumideros solicitud que fue aceptada.

Los proyectos de rotura y reposición de pavimentos de la Fase Constructiva I, empleando sumideros tipo DOH, fueron presentados y aprobados por SERVIU.

ACUERDO:

- Incorporar la carta de Dn. Felipe Aguilar acepta la metodología DOH.
- Se acepta el uso de los sumideros DOH.
- En el entendido que los sumideros DOH permiten la conexión en serie de éstos, no se exigirá el colector aledaño.
- Se incorporará plano con detalle sumidero tipo DOH.

2.23.- Se solicita considerar una decantación de 50 cm para cada sumidero proyectado.

Proyectista informa que los sumideros tipo DOH tienen una decantación de 20 cm.
Revisor, tonando en consideración lo expuesto en la respuesta 2.22 no exigirá los 50 cm de decantación.

ACUERDO:

- Se acepta los 20 cm de decantación.
- Se incorporará plano con detalle sumidero tipo DOH.

2.24.- Se recomienda considerar sumideros S2, para considerar una mayor limpieza al sistema de AguasLluvias.

ACUERDO:

- Conforme lo señalado en respuesta 2.22 se acepta el uso de sumideros tipo DOH

2.29.- Se solicita corregir plano de desvío de Transito considerando el actual proyecto. (Plano de desvíoIngresado corresponde a otro proyecto)

Proyectista comenta que el plano de desvío de tránsito corresponde al proyecto, sin embargo, señala que efectivamente la presentación puede generar confusión.

ACUERDO:

- Mejorar presentación de plano.

3. Otros:

3.8.- Respecto del formato de los planos:

- Se debe indicar en todas las láminas, las dimensiones de ploteo de éstas y escala de ploteo.
-El formato de láminas debe ser de 900x600mm.
- Cada lámina debe traer la paleta o gama de colores indicando Layer y espesores.
- Verificar que al momento de plotear un plano, sea legible las escrituras y dimensiones de loselementos.
- Se informa al proyectista que los planos de proyecto son ploteados en blanco y negro, por lo que sesolicita diferenciar mediante hatch, espesor o tipo de línea, los elementos que no sea posible diferenciar.

Proyectista comenta que el proyecto de rotura y reposición de pavimentos presentados en la Fase Constructiva I, fueron aprobados por SERVIU y los planos se presentaron en formato A0.
Por otra parte, explica que el cambio de formato obligará a una redistribución de láminas y complicará el espacio para la viñeta de la DOH.

Atendiendo los argumentos del proyectista, el revisor accede a mantener formato A0 de los planos.

ACUERDO:

- Se mantiene formato A0 de los planos de rotura y reposición de pavimentos.
- Las demás observaciones se mantienen.

NFORME FAVORABLE PROYECTO N° 69360 Y ENCUESTA DE SATISFACCIÓN 2023 Yahoo/Buzón

Cristian Montes Becerra <cmontes@minvu.cl> mié, 26 de jul a las 11:40 a. m.
Para: mavo_cl@yahoo.com
CC: Sergio Bucarey Ilabaca, Felipe Moreno Fuenzalida, Roberto Patricio Nuñez Barriga, Patricia Jorquera Ibanez, Cristian Montes Becerra

ESTIMADO(A) PROYECTISTA:
Junto con saludar, se adjunta Informe Favorable solicitado a esta Sección.
Dicho documento posee firma digital y es oficial por este medio, razón por la cual al momento de solicitar la fiscalización SERVIU para la ejecución del proyecto, la Empresa contratista que realizara el trámite, deberá adjuntar este correo para acreditar su veracidad.
Además, cumpliendo con nuestro Objetivo de Calidad 2023, asociado al nivel de satisfacción que alcanzó en Ud. con este servicio entregado (en este caso la entrega del Informe Favorable) , es que se envía una encuesta la que se agradece pueda responder y enviarla por la misma vía, de tal forma, de poder considerar mejoras en nuestro proceder

NOTA:
Para realizar el pago de los gastos de inspección, estos deben realizarse por medio de transferencia electrónica. Si no posee la indicación para realizarlo, favor establecer comunicación para su orientación.
Saludos cordiales.

Atte.

CRISTIÁN MONTES B.
INGENIERO CIVIL
COORDINADOR DE INSPECCION DE OBRAS
Subdirección de Pavimentación Y Obras Viales Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Serviu Región Metropolitana
cmontes@minvu.cl

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

Encuesta Sa... .xlsx 51.3kB

INFORME F... .pdf 631kB

Anexo 10.7

Socalzado Puente Cuatro Poniente

MONOGRAFÍA DE ATRAVIESO, INTERFERENCIA, DESCARGA U OTRA OBRA

CONSULTORÍA ALL DP – 58. DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

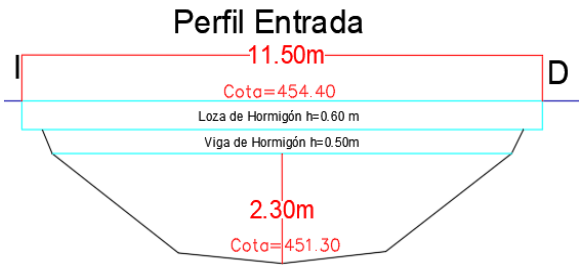
Dirección de Obras Hidráulicas
Ministerio de Obras Públicas
Gobierno de Chile

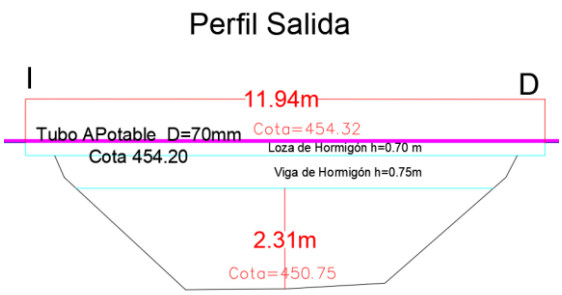
Fecha:	OBRA (s) Nº:	Km Aprox.	**Descripción**
Abril 2021	**78**	9+515	Puente vial Calle Cuatro Poniente
Coordenada Topográfica		Cota (m) Estimada	
Norte (m)	Este (m)		
6288294,36	333471,06	454,40	

Imagen A

Imagen B

CROQUIS





Arrau Ingeniería SpA

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

SERVIU

SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANIZACION
REGION METROPOLITANA
SUBDIRECCION PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES

UNIDAD DE REV. E INSP. DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

PROYECTO PUENTE CANAL SANTA MARTA

ACCESO CONJUNTO HABITACIONAL PEHUEN 12
AVENIDA CUATRO PONIENTE (COLECTORA) C15P
AVDA. ALFREDO SILVA CARVALLO (COLECTORA) C11P
(PRMS)

PLANO DE PLANTA PUENTE Y PERFIL LONGITUDINAL

COMUNA :	FECHA :	ESCALAS :
MAIPU	OCTUBRE DE 2010	INDICADAS

PROYECTO	REVISOR	TOPOGRAFIA
CRISTIAN CASTILLO INGENIERO CIVIL BUINES 1476 OF 1 TELEFONO 041-2465355 CONCEPCION		DANIEL ROJAS ROCUANT TOPOGRAFO
LABORATORIO MECANICA DE SUELO	**MANDANTE**	**DIBUJO**
SUELOTEC LTDA. INGENIERO CIVIL	INMOBILIARIA POCURO LTDA. SANTO DOMINGO N°1138 2° Piso TELEFONO 4619700 SANTIAGO RUT N° 96.602.000-8	GUSTAVO RIVERA JARA PROCESADOR CAD

APROBACION SERVIU METROPOLITANO

REVISOR — INGENIERO JEFE UNIDAD

CARPETA N° 32880 — PLANO N° 2 DE 8

N°	MODIFICACION	FIRMA	FECHA
2	SE ATENDIERON OBSERVACIONES SERVIU ORD. N° 40069	C.C.G.P.	28.09.2010
1	SE ATENDIERON OBSERVACIONES SERVIU ORD. N° 39549	C.C.G.P.	04.08.2010

NOTAS

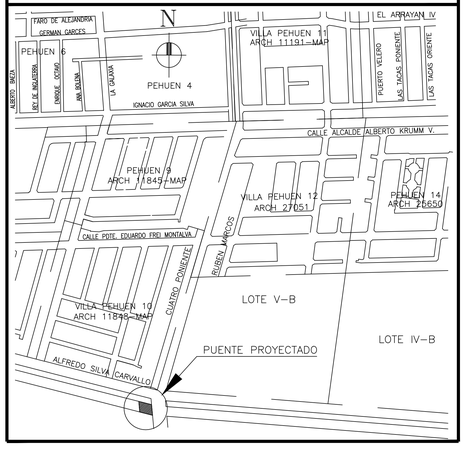
- LAS CURVAS DE NIVEL CORRESPONDEN AL TERRENO EN SU ESTADO NATURAL.
- LAS DIMENSIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN m (s.i.c.)
- LAS COTAS SON: 00.00 =COTAS DE TERRENO NATURAL
  (00.00) =COTAS DE RASANTE PROYECTADA
- LA POSTACION ELECTRICA U OTRO TIPO DE ELEMENTO NO PODRA OCUPAR ESPACIO CORRESPONDIENTE A LA VEREDA.
- INFORME MECANICA DE SUELOS : GEOCONTROL LTDA.
  FECHA DE OBSERVACION : 24 OCTUBRE 2006
  NO SE DETECTO NAPA DE AGUA

CUADRO DE P.R.

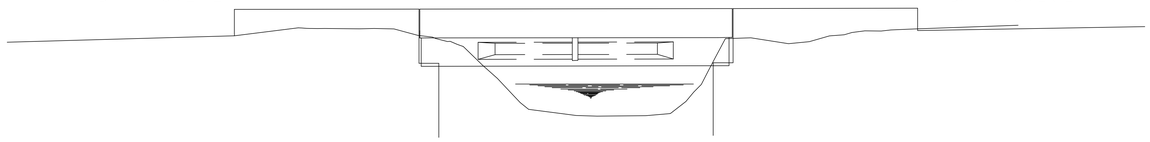
P.R.	UBICACION	COTA
FUNDAMENTAL	CLAVO HILTI EN SOLERA SUR DE CALZADA NORTE DE AVENIDA ALFREDO SILVA CARVALLO ESQUINA AVENIDA CUATRO PONIENTE	453.96

SE UTILIZARON LOS PUNTOS GEORREFERENCIADOS
SERVIU MAP-20 Y MAP-21 - DATUM : SAD 69

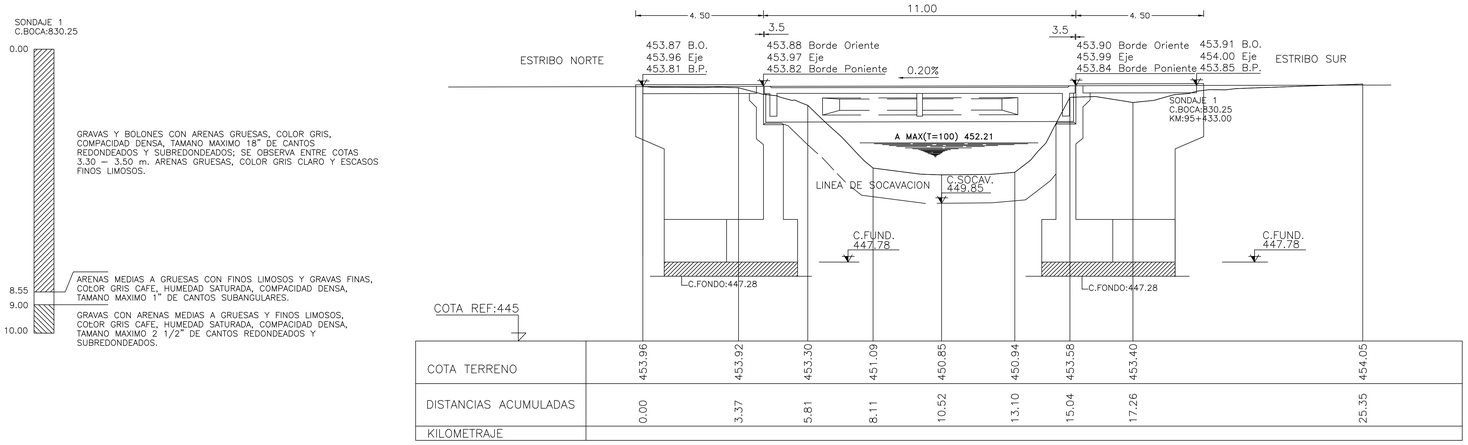
PLANO DE UBICACION — ESCALA 1 : 5.000



VISTA GENERAL
ESC.1:100

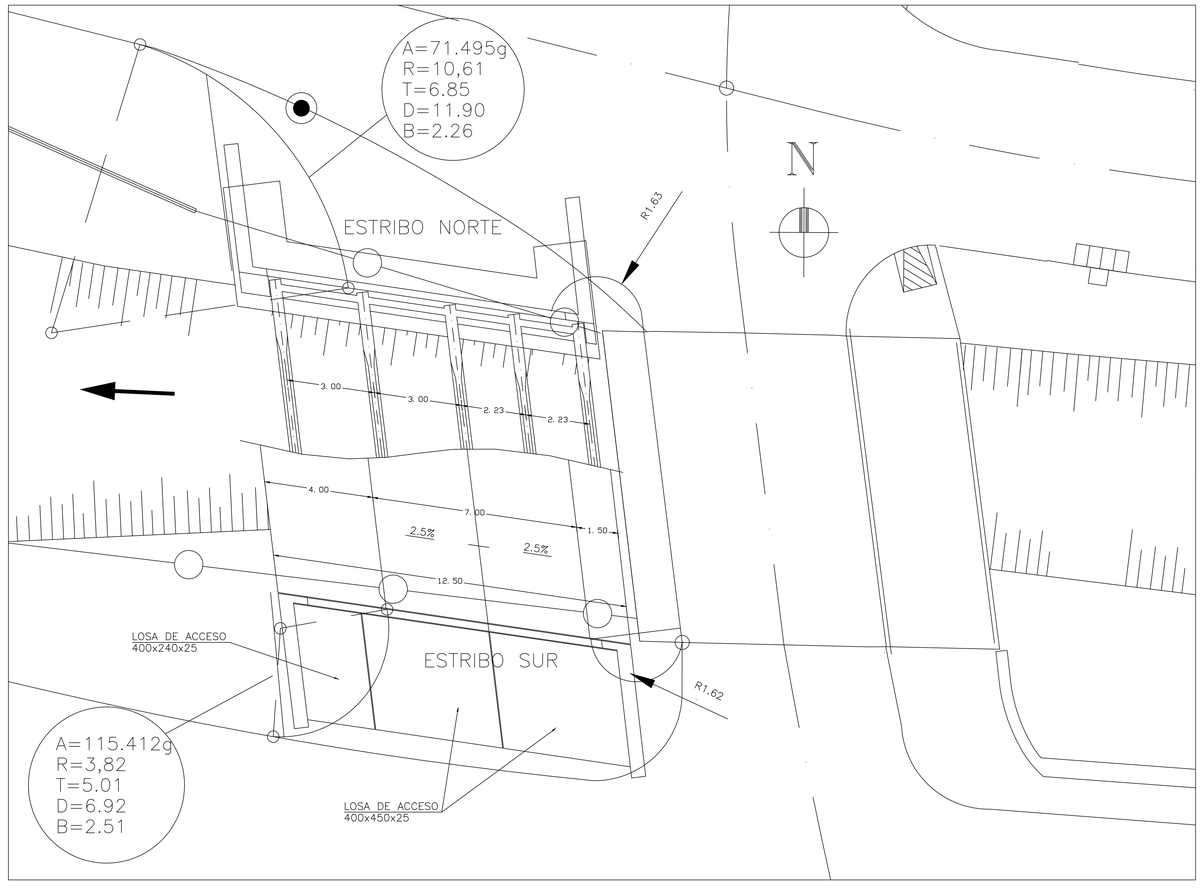


CORTE LONGITUDINAL
ESC.1:100



COTA TERRENO	453.96	453.92	453.30	451.09	450.85	450.94	453.58	453.40	454.05
DISTANCIAS ACUMULADAS	0.00	3.37	5.81	8.11	10.52	13.10	15.04	17.26	25.35
KILOMETRAJE									

PLANTA
ESC.1:100



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- HORMIGONES:

FUNDACIONES:	H 25
ELEVACIONES:	H 30
VIGAS POSTENSADAS:	H 40
LOSA TABLERO TRAV.	
PASILLO:	H 30
EMPLANTILLADO:	H 5

- ACERO A 63 - 42 H CON RESALTES
- RECUBRIMIENTOS:

FUNDACIONES	:	5.0 cm.
ELEVACIONES	:	4.0 cm.
LOSA CARA SUP.	:	4.0 cm.
RESTO	:	2.5 cm.

- CAMION DE DISEÑO AASHTO HS 20-44+20% AÑO 1996
- COTA DEFINITIVA DE FUNDACION DEBE SER APROBADA POR EL DEPTO. DE PUENTES.
- PAVIMENTO ASFALTO e=8 cm.
- BARBACANAS DE PVC NEGRO CADA 3m, AMBOS LADOS SECTOR CENTRAL PUENTE.

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS

PARA COLECTOR DE AGUAS LLUVIAS

PROYECTO CANAL SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

REGION METROPOLITANA

REVISION A

Santiago, Abril de 2022

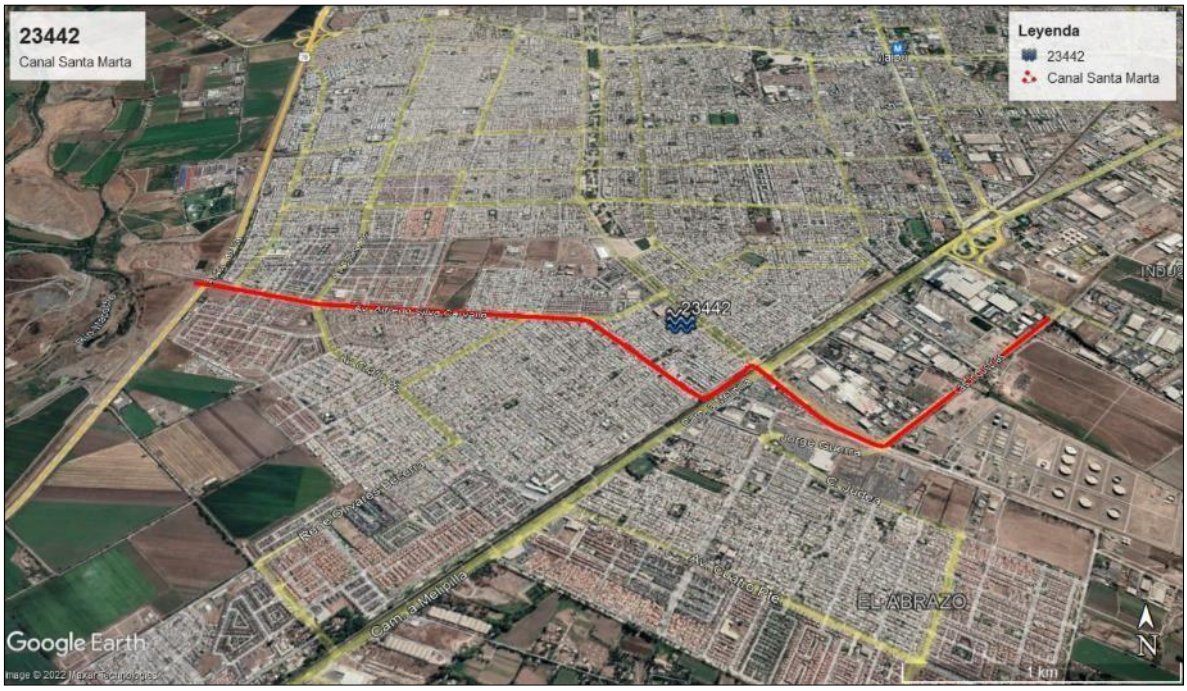
ÍNDICE

CONTENIDO		págs.
1.	**Introducción**	**3**
1.1.	Objetivos y Alcances del Estudio	3
1.2.	Características del Proyecto	3
1.3.	Marco de referencia	4
1.4.	Imagen de ubicación de calicatas	5
2.	**Antecedentes de Mecánica de Suelos**	**9**
2.1.	Caracterización del subsuelo	9
2.2.	Resumen Estratigráfico	9
2.3.	Situación del Nivel Freático	14
2.4.	Perfil Estratigráfico	15
2.5.	Resultados Granulometría Integral	16
3.	**Recomendaciones para el diseño de entibaciones**	**19**
4.	**Capacidad de infiltración del terreno**	**21**
5.	**Parámetros para el diseño estructural de pavimentos**	**22**
6.	**Especificaciones técnicas para red de alcantarillado**	**23**
6.1.	Antecedentes para el diseño de obras en la red	23
6.2.	Especificaciones técnicas para la instalación de cajón	24
6.3.	Rellenos de zanjas:	25
7.	**Recomendaciones y parámetros de diseño**	**29**
7.1.	Taludes de trabajo	29
7.2.	Distancias acopio – zanjas de excavación	29
7.3.	Distancia entre la zanja y calzadas	29
7.4.	Fundación de cámaras de inspección	29
7.5.	Especificaciones técnicas generales	30
7.6.	Especificaciones técnicas para rellenos estructurales	31
7.7.	Recomendaciones para la seguridad al interior de la obra	33
7.8.	Recomendaciones para no afectar a los vecinos y espacios públicos	34
8.	**Limitaciones de este estudio**	**35**
Anexo N°1:	**Registro Fotográfico**	**36**
Anexo N°2:	**Estratigrafía**	**50**
Anexo N°3:	**Ensayos de Infiltración**	**60**
Anexo N°4:	**Ensayos de Laboratorio**	**66**

1. Introducción

1.1 Objetivos y Alcances del Estudio

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos solicitado a R & V Ingenieros®., de acuerdo con los requerimientos del proyecto de construcción de un colector de aguas Lluvia, llamado Canal Santa Marta, ubicado en la comuna de Maipú, Región Metropolitana.



Ubicación del terreno

Coordenadas UTM (335352.00 m E; 6287612.00 m S; En Zona 19H) Datum WGS 84

El estudio tiene como base el conocimiento global de los suelos de la zona, características y antecedentes del proyecto, además de la exploración geotécnica y resultados de laboratorio. Su objetivo es cuantificar las propiedades geomecánicas del suelo en áreas de fundaciones y donde se emplazarán los cajones.

1.2 Características del Proyecto

- Destino : 5500 metros lineales colector de aguas lluvias.

- Terreno : Presenta una pendiente fuerte decreciente en sentido oriente a poniente.

1.3 Marco de referencia

A continuación, se resumen los antecedentes que definen el marco de referencia del estudio, incluyendo la geometría de la exploración diseñada para cumplir los objetivos del estudio.

a) Presupuesto del Estudio, elaborado por R & V Ingenieros®, debidamente aceptado por el cliente. En él se definen los alcances y características del estudio y su respectivo Informe de Mecánica de Suelos.

b) Primera visita a terreno y exploración geotécnica a cargo del Técnico Jonatán Verdejo, en representación de esta oficina, los días 20 a 31 de enero de 2022.

c) Segunda visita a terreno y exploración geotécnica a cargo del Técnico Christian Montecinos, en representación de esta oficina, los días 18 a 31 de marzo de 2022.

d) Inspección visual de las muestras extraídas en terreno.

e) Antecedentes del proyecto proporcionados por el cliente.

f) Ensayos de Laboratorio Nº 133.666 elaborado por Tecnolab.

g) Informe de Ensayos de Laboratorio N°10567-22, emitidos por Laboratorios ONE Geotecnia.

h) Normativa vigente:
   - NCh1508 Of 2014, Estudio de Mecánica de Suelos
   - NCh 349 Of 1999, Disposiciones de seguridad en excavaciones.

i) Otros estudios geotécnicos realizados en el sector.

Modificaciones en el proyecto original, pueden introducir cambios importantes en el estudio. Eventualmente, puede ser necesario reorientar la exploración geotécnica, introduciendo nuevos puntos o profundidades mayores.

1.4 Imagen de ubicación de calicatas

Calicata N°1: Ubicación Calicata Nº1

Figura N°2: Ubicación Calicata Nº1-b

Figura N°3: Ubicación Calicatas Nº2, 3 y 4

Figura N°4: Ubicación Calicatas Nº5, 6, 7 y 8

Figura N°5: Ubicación general de calicatas

2. Antecedentes de Mecánica de Suelos

2.1 Caracterización del subsuelo

La exploración geotécnica de suelos se inició con un reconocimiento de superficie de cada zona, destinado a definir las características globales de los terrenos y situaciones particulares que pudiesen afectarlo. A partir de ellas, se dio por aprobada la exploración, consistente en ocho calicatas de 4.00 a 6.00 metros de profundidad, pero dada la presencia de rellenos contaminados y peligro de derrumbe, se realizaron calicatas adicionales en los sectores de emplazamiento de las calicatas C1 y C5, ubicadas según se detalla en el croquis de la sección 1.4. En la posición original de la calicata C1 se realizaron excavaciones en cuatro puntos (C1.2, C1.3, C1.4 y C1.5), la existencia de abundante basura que impidió la profundización de calicatas. Los peligros de mover el punto de exploración debido a la existencia de oleoductoss en la zona obligó a una segunda exploración desplazando el punto de la Calicata C1 aproximadamente 20 m hacia el Sur.

Las calicatas, excavadas de forma manual, fueron inspeccionadas y sometidas a muestreo por personal de esta oficina, levantándose el registro estratigráfico detallado de cada una de ellas que indicada en Anexo N°2 y resumido en sección 2.2.

Dados los tipos de suelos encontrados y la naturaleza de las obras, se obtuvieron solamente muestras perturbadas, las que fueron analizadas y seleccionadas para definir el programa de ensayes, los cuales se llevan a cabo en laboratorios especializados, cuyos certificados se presentan en el Anexo N°4.

2.2 Resumen Estratigráfico

De acuerdo con la información obtenida de las calicatas excavadas, se presente en la siguiente tabla la estratigrafía resumida de cada calicata:

Calicata	Estratigrafía Resumida	Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)	Profundidad de la napa (m)	Taludes de trabajo (V:H)
C1	**0.00-2.00m** **Rellenos compuestos por suelos gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	2.00 – 6.0m **Gravas en matriz arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	Estratigrafía Resumida	Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)	Profundidad de la napa (m)	Taludes de trabajo (V:H)
C1-B	**0.00-4.50m** **Rellenos compuestos por suelos gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	4.50 – 6.0m **Gravas en matriz arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	Estratigrafía Resumida	Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)	Profundidad de la napa (m)	Taludes de trabajo (V:H)
C2	**0.00-1.30m** **Rellenos compuestos por suelos finos y gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	1.30 – 6.0m **Gravas en matriz areno arcillosa a arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	Estratigrafía Resumida	Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)	Profundidad de la napa (m)	Taludes de trabajo (V:H)
C3	**0.00-0.80m** **Rellenos compuestos por suelos finos**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.

	0.80 – 6.0m **Gravas en matriz areno arcillosa a arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	**Estratigrafía Resumida**	**Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)**	**Profundidad de la napa (m)**	**Taludes de trabajo (V:H)**
C4	**0.00-0.80m** **Rellenos compuestos por suelos finos**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	0.80 – 6.0m **Gravas en matriz arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	**Estratigrafía Resumida**	**Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)**	**Profundidad de la napa (m)**	**Taludes de trabajo (V:H)**
C5	**0.00-0.40m** **Rellenos compuestos por suelos finos y gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	0.40 – 6.0m **Gravas en matriz areno arcillosa a arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	**Estratigrafía Resumida**	**Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)**	**Profundidad de la napa (m)**	**Taludes de trabajo (V:H)**
C6	**0.00-0.20m** **Rellenos compuestos por suelos finos y gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.

	0.20 – 6.0m **Gravas en matriz areno arcillosa a arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	**Estratigrafía Resumida**	**Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)**	**Profundidad de la napa (m)**	**Taludes de trabajo (V:H)**
C7	**0.00-1.00m** **Rellenos compuestos por suelos gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	1.00 – 4.0m **Gravas en matriz arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Calicata	**Estratigrafía Resumida**	**Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)**	**Profundidad de la napa (m)**	**Taludes de trabajo (V:H)**
C8	**0.00-2.30m** **Rellenos compuestos por suelos gravas**.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	2.30 – 4.0m **Gravas en matriz arenosa**.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

NOTA MUY IMPORTANTE. LOS TALUDES SON VALIDOS HASTA PROFUNDIDADES MAXIMAS DE 6.00m DE ALTURA CONSIDERANDO UNA BERMA DE SEGURIDAD SUPERIOR DE 2.50m, PARA MAYORES PROFUNDIDADES O MENORES BERMAS, CONSULTAR A ESTA OFICINA.

SE DEBE ADOPTAR TALUD CORRESPONDIENTE AL ESTRATO DE APOYO DEL COLECTOR.

Las calicatas representan puntos específicos del terreno y no se descarta que aparezcan más bolones y de mayor tamaño.

El área de Calicatas C1 y C5, corresponde a un botadero con rellenos profundos, en el cual se intentó en dos oportunidades realizar la exploración detectando sólo basura. Fotografías de las zonas se pueden encontrar en Anexo N°1. Para una segunda exploración se realizaron dos nuevas calicatas en la zona, encontrando en una de ellas suelo natural.

2.2.1 Taludes de trabajo

Las características de los suelos existentes permiten trabajar con taludes indicados en la tabla anterior.

Adicionalmente, se deberán respetar lo indicado en la norma NCh. 349 of. 1999 respecto de la seguridad en excavaciones.

SE DEBE DAR CUMPLIMIENTO A TODAS LAS NORMAS CHILENAS DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES, Y EFECTUAR TODAS LAS ENTIBACIONES CORRESPONDIENTES.

Se debe considerar especial cuidado en las zonas de relleno contaminado (C1, C5), pues el relleno no permite la excavación. Junto además en el sector de la C1 el cual se encuentra tuberías eléctricas de alto voltaje.

2.2.2 Dureza del Terreno

La dureza, de los distintos suelos encontrados, se presenta en la tabla siguiente, ha sido calificada de acuerdo con el criterio definido por la ex DOS, cuyos puntos de interés se detallan a continuación:

Clasificación de suelos según trabajabilidad.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN TRABAJABILIDAD (CLASIFICACION EX DOS)		
Tipo	Caracterización	Descripción
I	**Muy blando** Trabajable fácilmente con pala, sin chuzo ni picota.	Terrenos de relleno, dunas, arenas sueltas, suelo vegetal, limos no cohesivos
II	**Blando** Trabajable con pala, con cierta dificultad. Puede ser conveniente el auxilio del chuzo y la picota.	Arcillas y limos de baja consistencia y no cohesionados, grava suelta, maicillos fácilmente disgregables con la mano
III	**Semiduro** Trabajable con pala, chuzo y picota.	Gravas compactas, arcillas firmes húmedas, suelos agrícolas compactos, maicillos que pueden ser disgregados con la mano, con cierta dificultad

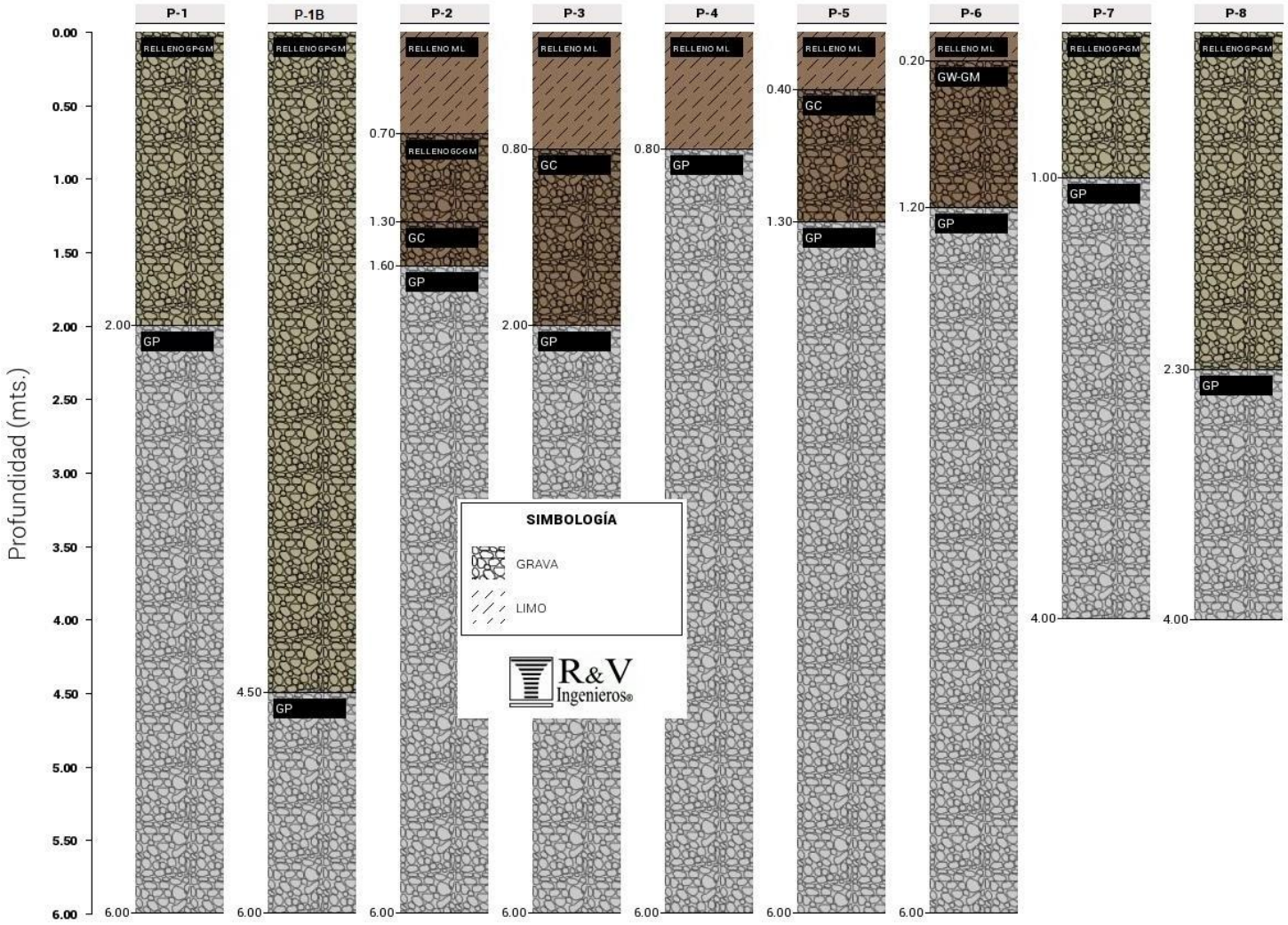
IV	**Duro** Trabajable con picota, chuzo, pala y combo.	Tosca blanda, grava arcillosa de aluvión, grava arcillosa compacta en estabilizado de caminos

2.3 Situación del Nivel Freático

A la fecha de la exploración, enero y marzo de 2022, el nivel freático no fue detectado dentro de las profundidades reconocidas.

Sólo se informa la situación detectada a la fecha de exploración. Se desconocen su variación estacional y en el tiempo, ya que este tema escapa a la especialidad.

2.4 Perfil Estratigráfico

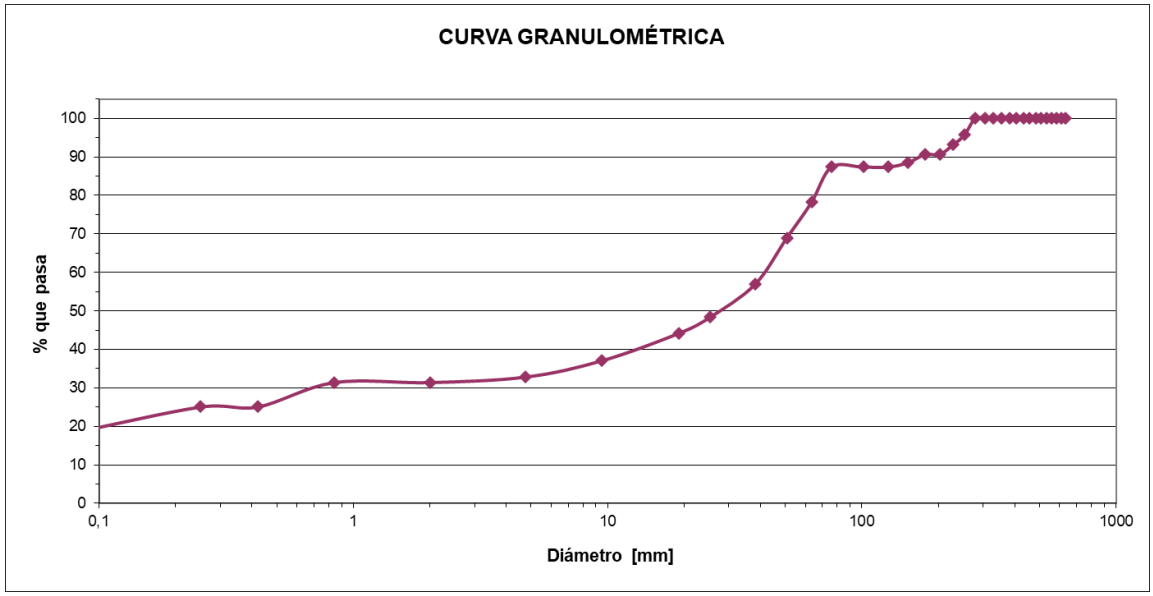


2.5 Resultados Granulometría Integral

De acuerdo con las exigencias del proyecto, se realizaron dos macro granulometrías integrales, ubicadas en las calicatas N°5, 6, 7 y 8. Se realizaron para determinar la banda granulométrica que posee el material en esta zona.

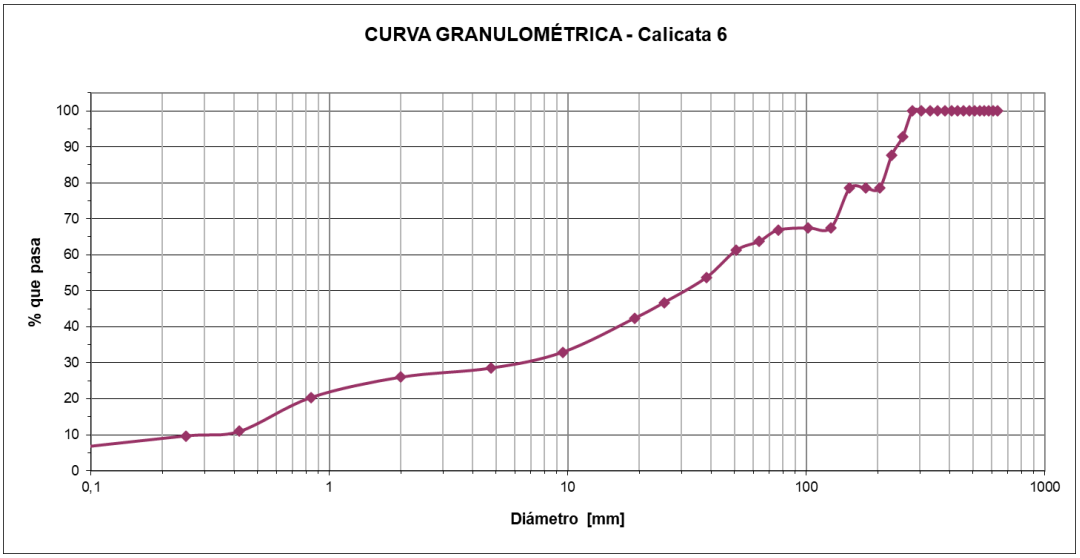
A continuación, se presentan los resultados de la granulometría realizada al material extraído de cada una de las calicatas:

- **Calicata Nº5:**



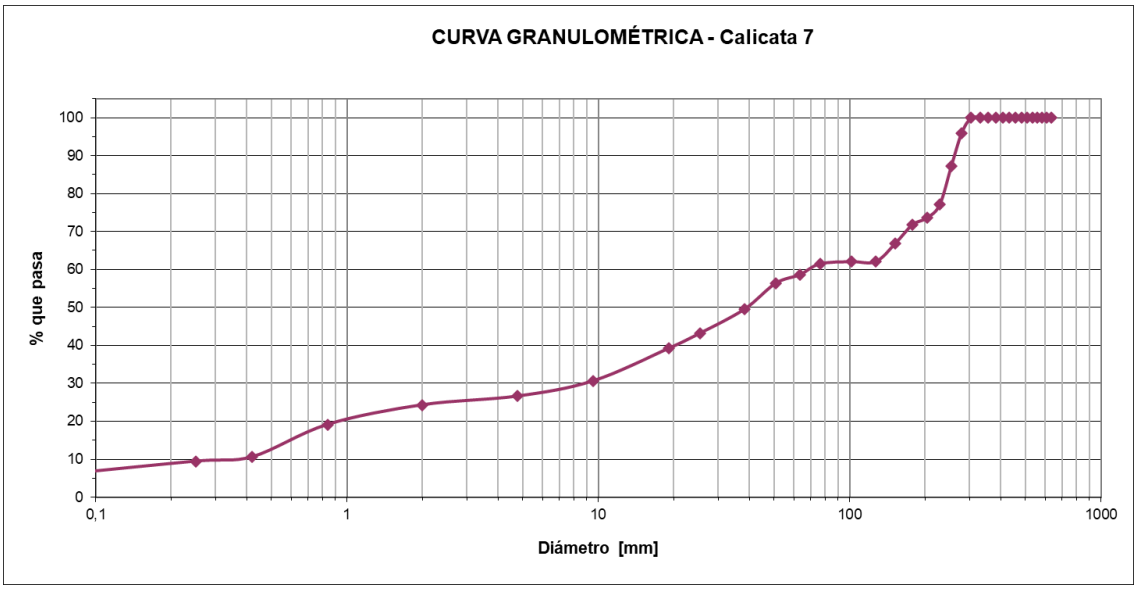
D15 (mm)	D50 (mm)	D85 (mm)	D90 (mm)
0.074	28	73	165

- **Calicata Nº6:**



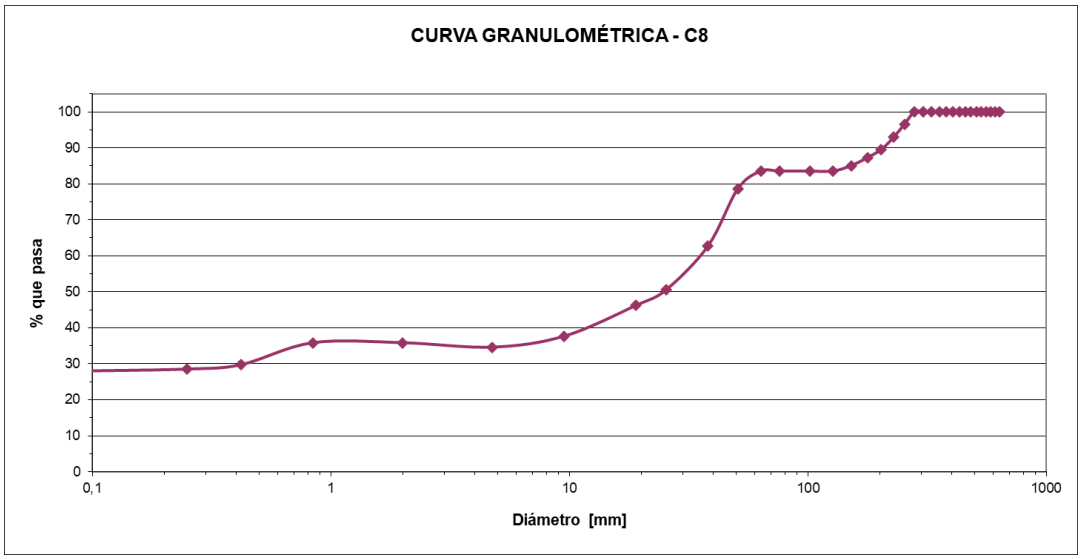
D15 (mm)	D50 (mm)	D85 (mm)	D90 (mm)
0.60	31	221	239

- **Calicata Nº7:**



D15 (mm)	D50 (mm)	D85 (mm)	D90 (mm)
0.630	40	249	262

- **Calicata Nº8:**



D15 (mm)	D50 (mm)	D85 (mm)	D90 (mm)
0.074	40	249	262

3. Recomendaciones para el diseño de entibaciones

Siempre será posible realizar las excavaciones sin entibación, a condición de dar a los taludes las inclinaciones señaladas en 2.2 salvo cuando:

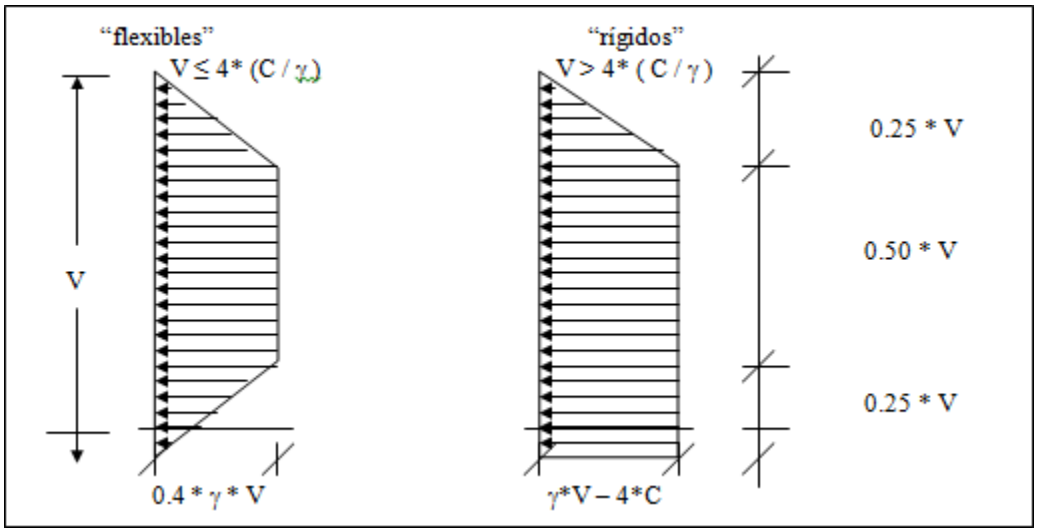
a) Probable: Se detecten aguas infiltradas del canal o aparezca napa. En tal caso, y desde que esta condición aparece, se debe continuar la excavación con agotamiento mecánico y entibar.
b) No exista espacio suficiente para el desarrollo de taludes proyectados.
c) No exista espacio suficiente para alojar la berma de protección.
d) Zonas de cruce de puentes, en donde se ha realizado un proyecto específico de contención, por parte de esta oficina.

Es importante destacar que: Si en algún punto de la excavación se detecta agua, **se deberá realizar agotamiento y entibar las paredes**, aun cuando se encuentre deprimida la napa y en la zanja no aparezca agua libre.

Para el cálculo de diseño de los puntales y largueros de la entibación se recomienda considerar los empujes de suelo que se presentan a continuación.

El método recomendado por Terzaghi sugirió usar envolventes de presión aparente, para el diseño de puntales y largueros en cortes apuntalados en arena y arcilla. Se distinguen tres casos, según se trate de cortes en arena, cortes en arcilla blanda y media, y cortes en arcilla firme.

El método recomendado por Terzaghi, y mejorado por Peck (1969), distingue dos casos, según se trate de arenas limpias (no cohesivas) o suelos que pueden ser "rígidos" o "flexibles", condición que depende del valor de la cohesión y la magnitud de la excavación. El método fue mejorado por Peck, y se describe a continuación:



EL DISEÑO FINAL DE LAS ENTIBACIONES (MATERIALES, TIPO DE ENTIBACIÓN Y COLOCACIÓN) DEBEN SER DISEÑADAS POR UN ESPECIALISTA.

Para los suelos encontrados en el sector, se proponen los parámetros siguientes:

Concepto	Símbolo	Unidades	Rellenos	Suelo Fino	Gravas
Peso unitario húmedo	($\gamma\eta$)	**[T/m³]**	1,80	1,70	2,10
Cohesión	***(c)***	**[T/m²]**	0,0	0,50	0,50

4. Capacidad de infiltración del terreno

Para determinar la capacidad de absorción del terreno, se hizo una medición directa del coeficiente de infiltración mediante el método de Porchet, obteniéndose, el siguiente resultado:

Calicata	Profundidad del ensayo (m)	Infiltración (mm/h)	$I_{prediseño}$ (mm/h)
1-B	6.00	150	150
2	6.00	150	150
4	6.00	150	150
5	6.00	150	150
6	6.00	150	150
8	4.00	150	150

Del registro de ensayo se deduce un valor mayor para la tasa de infiltración, sin embargo, con la finalidad de evitar la colmatación prematura, se recomienda reducir el valor de diseño al indicado en tabla.

Este valor es indicativo de un punto específico del suelo ensayado. Sólo tiene validez para el predimensionamiento de los sistemas de drenaje y debe ser verificado una vez realizadas las excavaciones en los puntos de emplazamiento definitivo de sistemas de drenaje.

5. Parámetros para el diseño estructural de pavimentos

Para reunir los antecedentes necesarios para el proyecto de pavimentación se realizó un estudio del material existente. Se extrajo muestras representativas de los estratos superiores, las que fueron inspeccionadas visualmente para definir ensayos de clasificación, Proctor, Densidad Relativa y Relación de Soporte California (C.B.R.). Los resultados se incluyen a continuación:

				Proctor modificado	
Calicata	**Profundidad [m]**	**Material (USCS)**	**Valor C.B.R. Para 0,2" [%]**	**Humedad optima [%]**	**Densidad seca máxima [g/cm^3]**
C1	0.80	GC-GM	72	5.7	2.19

				Densidad Relativa	
Calicata	**Profundidad [m]**	**Material (USCS)**	**Valor C.B.R. Para 0,2" [%]**	**Densidad Mínima [g/cm^3]**	**Densidad Máxima [g/cm^3]**
C1B	1.00	GP	47	1.976	2.351
C5	0.80	GP-GC	98	1.874	2.233
C6	0.80	GW-GM	95	1.927	2.227

6. Especificaciones técnicas para red de alcantarillado

6.1 Antecedentes para el diseño de obras en la red

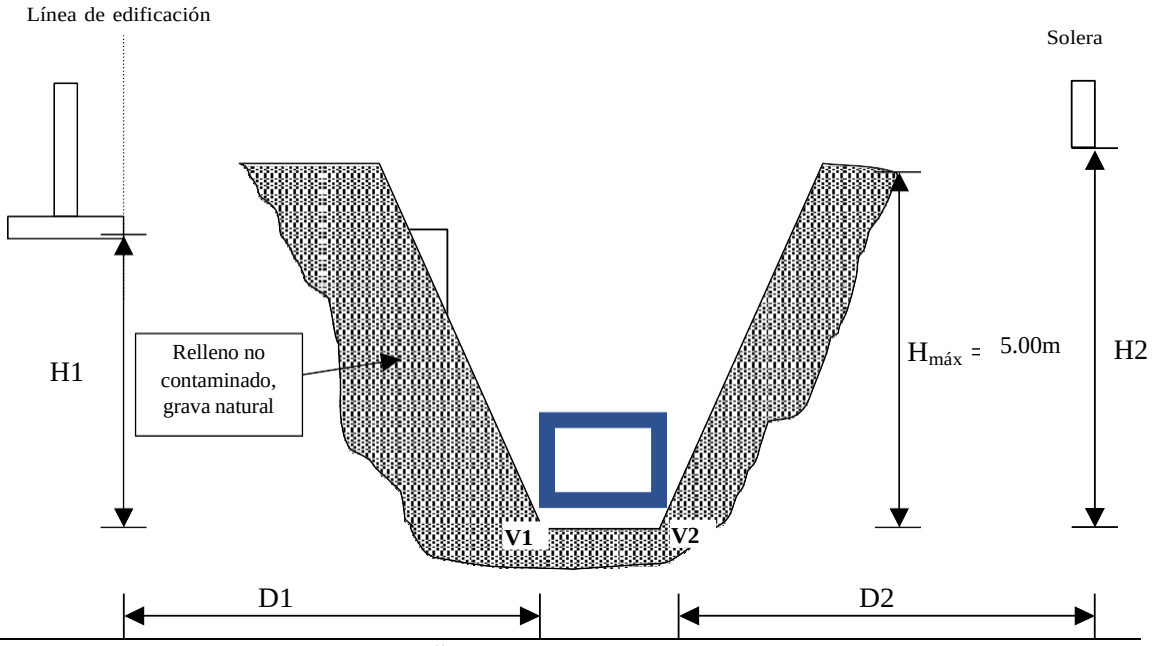
De acuerdo con las inspecciones de terreno y el análisis de las muestras, se entregan las siguientes recomendaciones para el diseño de este tipo de obras

1. Nivel de sello de fundación:
   Se recomienda apoyar los cajones **en relleno no contaminado** constituido por **suelo fino natural gravoso** a las profundidades donde se realizaron las exploraciones. De todas formas, no existen restricciones en cuanto a la capacidad de soporte, toda vez que las obras a fundar aportan menor peso que el material desplazado para alojarlas.

2. Taludes provisionales:
   Dadas las características de los suelos encontrados, se recomienda los taludes señalados en la tabla de la sección 2.2. Además, se deberá tener en cuenta las siguientes precauciones para la protección y estabilidad de los taludes:

   No podrán existir excavaciones en el interior del bulbo de presiones bajo las fundaciones de estructuras vecinas existentes. Tampoco podrá haberlas en la proyección a 45º bajo las soleras de vías de tránsito público.

   En términos geométricos está condición se verifica trazando un plano que se apoye en el vértice inferior de la fundación o en el vértice de apoyo de las soleras, inclinado 45º respecto de la horizontal. Este plano no debe penetrar zonas excavadas. En términos de distancias horizontales y verticales la figura siguiente ilustra la distancia mínima que puede existir entre el fondo de la excavación y los elementos estructurales indicados:



3. Los taludes especificados se podrán construir sólo si la distancia horizontal (D1), medida desde la línea de edificación de las estructuras colindantes, hasta el punto de unión del talud con el sello de excavación (V1), es mayor a la distancia vertical que existe entre el sello de fundación de las estructuras existentes y el sello de la excavación (H1).

$$D1 \geq H1$$

4. Lo mismo se específica para el caso de las calles. En este caso la distancia horizontal (D2), medida desde la solera, hasta el punto de unión del talud con el sello de excavación (V2), deberá ser mayor a la distancia vertical entre la solera y el sello de la excavación (H2).

$$D2 \geq H2$$

De no cumplir las condiciones anteriores, las excavaciones deberán ser verticales y entibadas y será necesario socalzar las fundaciones de las estructuras vecinas, siendo necesario un proyecto particular para cada caso.

LAS CONDICIONES DE DISTANCIAMIENTO SON VÁLIDAS TAMBIÉN EN CASO DE UTILIZAR EXCAVACIONES ENTIBADAS. DICHAS EXCAVACIONES ENTIBADAS DEBERÁN SER CALCULADAS POR UN ESPECIALISTA.

5. Trabajabilidad del terreno:
   Todas las excavaciones se harán en terrenos que obedecen por lo general a la clasificación Tipo II a III de la Ex DOS. Las excavaciones en estos suelos pueden realizarse con medios mecánicos o manuales.

6.2 Especificaciones técnicas para la instalación de cajón

1.- Las excavaciones se podrán realizar en forma manual o mecanizada.
Importante: Todas las excavaciones deberán llegar al relleno no contaminado o grava natural, realizándose las sobre excavaciones necesarias y rellenando esta diferencia con un empréstito correspondiente a la arena utilizada como base del cajón o grava natural libre de escombros.

2. Las faenas de excavación en los últimos 20cm. se deberán efectuar en forma manual, al objeto de minimizar la sobre excavación y evitar la alteración excesiva de la estructura natural del suelo.
   Si se desea evaluar la trabajabilidad, se tendría que hacer un ensayo con excavadora con martinete.

4. Los rellenos se efectuarán preferentemente con el mismo material proveniente de la excavación considerando los tipos de relleno especificados más adelante en este informe.

5. El material deberá ser esparcido en capas horizontales de espesor uniforme y se deberá humedecer hasta la humedad óptima del ensayo Proctor Modificado, aceptándose una variación máxima de ± 2%. Luego se compactará hasta alcanzar la densidad que se especifica en los puntos siguientes.

6. La medida de las capas se establecerá de modo que pueda lograrse la densidad especificada en todo su espesor, con el equipo de compactación que se utilizará, en todo caso éste no podrá ser superior a 20 centímetros suelto.

7. El avance deberá ser parejo, de modo tal que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m entre sectores contiguos.

8. Se recomienda el uso de rodillo vibratorio para las faenas de compactación. El número de pasadas y peso del rodillo deberá ser determinado mediante pruebas de terreno controladas por la ITO.

9. Cada capa será sometida a la aprobación de la ITO y no podrá ser recubierta antes que ésta dé por aceptada la densidad.

6.3 Rellenos de zanjas:

Para las zanjas se contemplan los siguientes rellenos

CAMA DE APOYO (base del cajón)
Se deberá utilizar de preferencia suelos granulares correspondientes a gravas de tamaño máximo ¾" compactada cuidadosamente en forma manual en capas de 15cm de espesor suelto hasta alcanzar una densidad igual o superior al 85% del ensayo Proctor Modificado, de forma de brindar un apoyo uniforme a la base del cajón.

Previo a la colocación de la cama de apoyo, se deberá emparejar el fondo de la zanja, eliminando gravas de canto anguloso, con una tolerancia de ±1cm de la cota resultante de fondo de zanja respecto a la cota de proyecto de ese mismo fondo.

EL ENCAMADO SE EJECUTARÁ CON UN ANGULO MINIMO DE 120º. (FACTOR DE ENCAMAMIENTO O BEDDING FACTOR)

RELLENO LATERAL
Es el suelo colocado a ambos costados del cajón.

Esta capa se compactará en forma manual y cuidadosamente para no dañar la estructura, la compactación se efectuará por capas de espesor suelto no mayor a 15cm. cada una, hasta obtención de un grado o razón de compactación no inferior al 85% de la DMCS referida al Proctor Normal o Standard o hasta una Densidad Relativa mínima del 65 %.

De preferencia se utilizarán gravas limitados a un tamaño máximo de ½" para cajones de Hormigón.

RELLENO INICIAL
Corresponde al relleno que cubre el cajón, extendiéndose desde el relleno lateral hasta una altura de 30cm sobre la clave.

La compactación se debe realizar en forma manual, en capas de 15cm. de espesor suelto, hasta alcanzar una densidad equivalente al 85% del ensayo Proctor Modificado.

De preferencia se utilizarán gravas limitados a un tamaño máximo de ½" para cajones de Hormigón.

RELLENO INTERMEDIO
Desde la cota superior del relleno inicial, hasta 1.00m bajo la cota de la subrasante.

Se deberá compactar en capas de 25. cm de espesor máximo suelto, hasta obtener un grado de compactación no inferior al 90% del ensayo Proctor Modificado.

Se podrá utilizar el mismo material del relleno final, limitando el tamaño máximo a 2".

RELLENO FINAL (último metro superior de altura de zanja).
Capa de suelo heterogéneo proveniente de la excavación, seleccionado de modo de no contener piedras de tamaño mayor a 3", restos de escombros y materia orgánica. Si fuera necesario recurrir a otras fuentes de empréstitos, se utilizará de preferencia suelos granulares correspondientes a arenas y gravas de tamaño máximo 3", en caso de que por motivos económicos sea más conveniente emplear suelos finos, este deberá estar libre de materia orgánica, sales solubles y productos de deshecho. No debe poseer características singulares (arcillas expansivas o limos colapsables).
Además, deberá cumplir con:

Índice de Plasticidad (I.P.) (%)	**Contenido máximo de finos (%)**
≤ 5	40
5 a 10	30
10 a 15	15
15 a 20	10

Esta capa de relleno deberá ser compactada mecánicamente en capas de 25 centímetros de espesor máximo suelto, hasta obtener de un grado o razón de **compactación no inferior al 95%** de la DMCS referida al Proctor Modificado o a una Densidad Relativa no inferior al 80% (NCh 1726) en caso de que el suelo a utilizar para relleno contenga no más de 7% de finos acumulados pasando bajo la malla ASTM200 en un ensaye granulométrico.

En sectores que existan patios pavimentados, calzadas o aceras, este relleno se reemplaza por las por la reposición de las capas de subbase, base y carpeta y/o radier existente, de acuerdo a las exigencias de la Ilustre Municipalidad, del MINVU y/o de Vialidad. La diferencia entre el metro de profundidad indicado en este informe y el paquete estructural a reponer corresponde a un reemplazo de material debiéndose utilizar el material de subbase aceptado por SERVIU de CBR mínimo 40%.

Los rellenos en aceras y calzadas deberán atenerse a las exigencias de SERVIU, Municipalidad y Vialidad en todo lo que respecta a bases, subbases, aceras y carpetas de rodado.

- Los rellenos en aceras y calzadas deberán atenerse a las exigencias de SERVIU, Municipalidad y Vialidad en todo lo que respecta a bases, subbases, aceras y carpetas de rodado.

RELLENOS DE SOBREEXCAVACIONES

9.- En caso de lluvias, se deberá remover de la superficie todo el lodo superficial, producto del arrastre natural de partículas como consecuencia del escurrimiento superficial.

10- Los rellenos de sobre excavación lateral se efectuarán preferentemente con el mismo material proveniente de las excavaciones. Los rellenos de sobre excavaciones en el fondo se deberán realizar con hormigón pobre del mismo tipo utilizado para los emplantillados, o suelo cemento de 1.5 sacos de cemento por metro cúbico.

11.- En caso de que sea necesario emplear material de empréstito para la sobre excavación lateral, este deberá estar libre de materia orgánica, sales solubles y productos de deshecho. No debe poseer características singulares (arcillas expansivas o limos colapsables).

12.- El material deberá ser esparcido en capas horizontales de espesor uniforme y se deberá cumplir con las exigencias de compactación indicadas en la sección 8.2.

<u>IMPORTANTE</u>:

LAS ESPECIFICACIONES DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS MANDAN POR SOBRE LAS DE ESTE INFORME.

SE DEBE CUMPLIR TODAS LAS EXIGENCIAS DISPUESTAS EN LA NORMA NCH 349 OF 1999, RESPECTO A SEGURIDAD DE EXCAVACIONES.

CUALQUIER TIPO DE CAMBIOS EN EL PROYECTO PUEDEN INVALIDAR TOTAL O PARCIALMENTE ESTE INFORME, POR LO TANTO, ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN SE DEBE REMITIR A ESTA OFICINA LA ÚLTIMA VERSIÓN Y SOLICITAR QUE REVALIDEMOS EL INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE DOCUMENTO SUSCRITO POR EL AUTOR DEL INFORME DE SUELOS. DE IGUAL FORMA SE DEBE PROCEDER EN CASO DE CAMBIOS DE DURANTE EL PERIODO DE CONSTRUCCIÓN

<u>NOTA GENERAL</u>:

UN ESTUDIO DE ESTA NATURALEZA SE BASA EN EL ANÁLISIS DE CALICATAS, LAS QUE ENTREGAN INFORMACIÓN GEOTÉCNICA Y DE NAPA DE UN PUNTO Y FECHA PARTICULARES. DURANTE LAS FAENAS DE EXCAVACIÓN, SI BIEN ES MUY POCO PROBABLE, PUEDEN PRESENTARSE SITUACIONES DISTINTAS A LAS OBSERVADAS EN LAS CALICATAS, QUE OBLIGUEN A:

A) EXCAVAR EN SUELOS DE MAYOR DUREZA.
B) AGOTAMIENTO MECÁNICO EN ZONAS NO CONTEMPLADAS.

POR TAL MOTIVO EL CONTRATISTA DEBE CONSIDERAR EN SU PRESUPUESTO ESTAS CONTINGENCIAS, CONTEMPLANDO QUE EN UN PORCENTAJE DEL TRAZADO SE PRESENTARAN SITUACIONES NO DETECTADAS EN LAS CALICATAS.

7. Recomendaciones y parámetros de diseño

7.1 Taludes de trabajo

Las características de los suelos existentes permiten trabajar con taludes según detalle para cada tipo de suelo en la tabla de la sección 2.2.

7.2 Distancias acopio – zanjas de excavación

Entre el acopio de los materiales extraídos de las excavaciones y el borde inferior de la zanja (entibada o con taludes) se deberá poder trazar una recta inclinada a 30º. A la vez se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

- Que no existan rellenos superficiales sueltos que se desmoronen.
- Que el material acopiado no sobrepase los dos metros de altura ni se obtengan artificialmente taludes con mayor pendiente que la obtenida en forma natural.

7.3 Distancia entre la zanja y calzadas

Entre el borde inferior de la zanja y las calzadas con tránsito vehicular, se deberá poder trazar una recta inclinada a 30°, considerando como máximo una distancia horizontal igual a 2.0m. **La velocidad máxima de tránsito deberá restringirse para asegurar la integridad de la excavación y la de los trabajadores. Si no hay espacio se procederá a entibar.**

7.4 Fundación de cámaras de inspección

Los distintos suelos naturales encontrados presentan características geomecánicas adecuadas para la fundación de este tipo de cámaras. No existirían problemas para fundar las obras anexas, como cámaras de inspección u otras, ya que son obras muy livianas. Sin embargo, se recomienda:

- **No fundar sobre rellenos sueltos o contaminados**. Estos deben ser reemplazados (en caso de rellenos de material fino) o re compactados (en caso de rellenos granulares no contaminados). La compactación será por capas hasta alcanzar una densidad no inferior al 80% del ensayo de Proctor modificado (en caso de que el porcentaje de finos sea mayor al 7%) o no inferior al 70% de la densidad relativa (en caso de que el contenido de finos sea menor al 7%).

- Si el material de fundación es suelo natural, el sello no debe ser re compactado, debiendo asegurar que se funda sobre suelo natural inalterado con una penetración mínima en suelo natural de 20 cm.

7.5 Especificaciones técnicas generales

1 Escarpe:

Previo al inicio de las excavaciones, deberá realizarse un escarpe inicial de al menos 60 cm, consistente en el retiro PARCIAL de material inadecuado, suelto o contaminado que se encuentre en la superficie **y solicitar una visita a terreno por parte de un ingeniero de esta oficina, para evaluar si es suficiente o si es necesario profundizarse**. El material escarpado debe ser transportado de inmediato a un botadero municipal autorizado, con la finalidad de evitar que contaminen las excavaciones o su uso en rellenos dentro de la obra.

Bajo radieres y pavimentos, se deberá retirar todo el relleno contaminado, para evitar daños en las estructuras superiores.

Las calicatas realizadas son indicativas de los puntos explorados, por lo que se desconoce la variación de profundidades del relleno en todo el terreno.

Para compensar el material retirado, se deberá rellenar con material granular compactado. Especificaciones del material y método de compactación se entregan en sección 7.6.

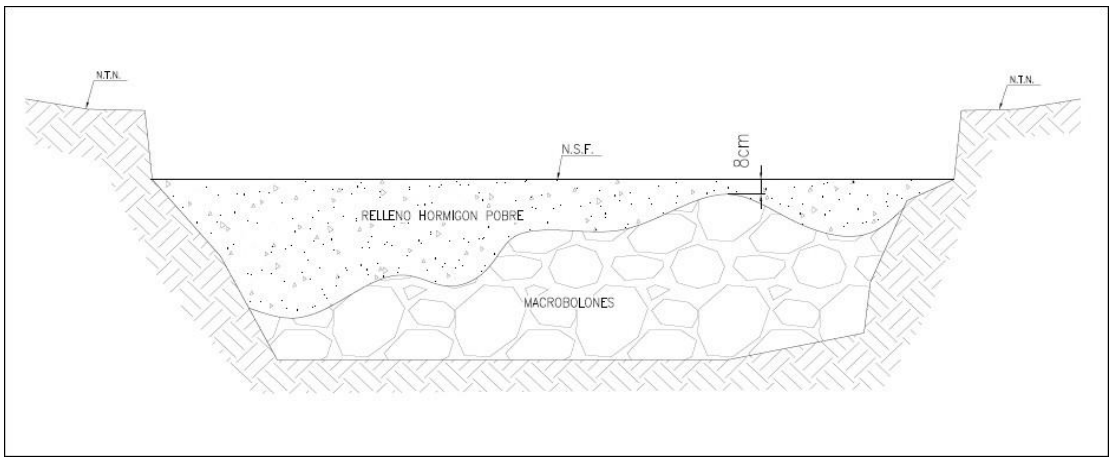
2 Método de excavación:

Las faenas de excavación para las fundaciones se podrán realizar en forma mecanizada, pero los últimos 20 cm. se deberán efectuar en forma manual, a objeto de minimizar la sobre excavación y evitar la alteración excesiva de la estructura natural del suelo. Estas se deben efectuar de acuerdo a las dimensiones y emplazamiento indicados en los planos de proyecto. Antes de su inicio se debe contar con la aprobación de los Arquitectos.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor alteración del terreno natural y evitar la sobre excavación.

3 Tratamiento del sello:

El perfilado de las excavaciones deberá incluir la horizontalidad del sello y la verticalidad de las paredes. Si es preciso, se sobre excavará el encuentro entre las paredes y el fondo, a objeto de garantizar que la superficie de apoyo de las fundaciones sea como mínimo la prevista en el proyecto. Además, antes de proceder al emplantillado o colocación de rellenos de penetración, según corresponda, se deberá limpiar el sello extrayendo el material suelto producto de las excavaciones y todo material extraño que se encuentre ubicado en el sello de fundación. En caso que las excavaciones alcancen el nivel donde aparecen los macro bolones, se procederá a realizar una limpieza superficial de éstos, destinado a descubrir gran parte de la superficie de los bolones para luego rellenar con hormigón pobre del tipo G5 o superior hasta la cota que permita definir el sello de fundaciones de acuerdo a los requisitos de enterramiento y las condiciones impuestas por arquitectura y cálculo estructural, debiendo existir por lo menos 8 cm de éste relleno entre el bolón más sobre saliente y el sello de fundación, según se detalla en el siguiente esquema:



En el evento que los bolones se encuentren muy distantes entre sí o existan zonas donde no se encuentren éstos, deberá informarse al mecánico de suelos para que evalúe la situación.

4 Rellenos de penetración y tratamiento de la sobre-excavación bajo el sello de fundación:
De producirse diferencias entre el sello de excavación y sello de fundación, obtenidos de la arquitectura y el cálculo estructural, se sugiere definir el sello a la condición de enterramiento y suplir la diferencia de nivel con las condiciones de penetración mediante "rellenos de penetración", constituidos por hormigón de calidad G5 o calidad superior.

5 Recepción de sellos:
Luego de cumplidas las etapas anteriores, se debe solicitar al Mecánico de Suelos la recepción de los sellos de fundación.

6 El Contratista deberá velar por la conservación de los puntos de referencia (P.R.), debiendo proceder a su reemplazo y nivelación cuando resulten dañados o desplazados, informando a la ITO al respecto.

7.6 Especificaciones técnicas para rellenos estructurales

7.6.1 Rellenos Estructurales

7 En la ejecución de rellenos estructurales podrá emplearse un material granular grueso, limpio, del tipo "estabilizado", cuya curva granulométrica deberá estar dentro del siguiente rango:

Criba o malla ASTM	%, en peso pasando
2”	100
1”	55-100
3/8”	40-70
Nº 4	35-65
Nº 10	20-50
Nº 40	10-30
Nº 200	0-15

También es posible emplear material integral de río, esteros o el material gravoso natural proveniente de la propia excavación, limitando el tamaño máximo de 4” y que el contenido de finos bajo la malla Nº 200 sea inferior a 10%.

EL MATERIAL SELECCIONADO DEBERÁ SER APROBADO PREVIAMENTE POR EL SUSCRITO, Y DEBERÁ SER RESPALDADO CON ENSAYES PERTINENTES OBTENIDOS DENTRO DE LOS ULTIMOS 60 DIAS, EMITIDOS POR UN LABORATORIO CERTIFICADO INN.

Los ensayos mínimos a realizar deberán ser los siguientes:

- Granulometría
- Límites de consistencia
- Clasificación de suelos
- Densidad de partículas sólidas
- Humedad natural
- Proctor modificado o Densidad Relativa.

8 El material deberá ser esparcido en capas horizontales de espesor uniforme y según el contenido de fino se tendrá que proceder de la siguiente forma:

- En caso de que el material que pasa la malla Nº 200 sea mayor al 7%, deberá humedecerse homogéneamente hasta lograr el valor óptimo del ensayo Proctor Modificado con una variación máxima de ±2% y luego compactarlo hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la D.M.C.S. del ensayo de Proctor Modificado.

- En caso de que el material que pasa la malla Nº 200 sea menor al 7%, el material tendrá que ser compactado hasta lograr una Densidad Relativa del 80%.

9 El espesor de las capas será establecido de forma tal que pueda lograrse la densidad especificada en todo su espesor con el equipo de compactación que se utilizará, en todo caso éste no podrá ser superior a 25 cm.

10 El avance deberá ser parejo, de modo tal que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

11 Si el tamaño de la excavación lo permite, se recomienda el uso de rodillo de 1500 kg. de peso estático o superior. En el caso que al momento de hacer las obras existan construcciones vecinas cercanas, se debe limitar la energía del rodillo ya que puede afectar a las construcciones vecinas y producir daños.

Alternativamente si el tamaño de la excavación no permite el uso del rodillo. Es posible emplear placa vibratoria, placa compactadora u otro elemento de compactación, siempre cuando se compruebe llegar al 95% de la D.M.C.S. del ensayo de Proctor Modificado.

12 Cada capa deberá ser aprobada por la ITO y no podrá ser recubierta antes que se dé por aceptada la densidad.

13 Inicialmente, los controles de densidad se realizarán por lo menos cada 50 m² por capa, comprobada la eficacia del operador y el procedimiento, podrán extenderse a 150 m² por capa y, finalmente hasta 200 m² por capa.

14 Los controles de densidades se deberán efectuar por un laboratorio especializado de reconocida calidad, que cuente con la aprobación previa de la ITO.

7.7 Recomendaciones para la seguridad al interior de la obra

15 Taludes de Excavación:
Son indicados para cada tipo de material en tabla de la sección 2.2

16 Taludes de terraplén:
Los taludes generados por la confección de rellenos, deberán ser ejecutados con una pendiente máxima de 2:3(V: H), durante el proceso de compactación, manteniendo un sobre ancho mínimo de 1,00m, al costado del talud. Una vez confeccionados los rellenos, se deberá cortar el sobre ancho, manteniendo un talud de pendiente máxima 2:3(V: H).

Estos taludes deberán ser protegidos con vegetación, de acuerdo al clima del lugar de emplazamiento.

17 Se deberá respetar lo indicado en la norma NCh 349 Of 1999 Respecto de la seguridad en excavaciones.
SE DEBE DAR CUMPLIMIENTO A TODAS LAS NORMAS CHILENAS DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES, Y EFECTUAR TODAS LAS ENTIBACIONES CORRESPONDIENTES.

7.8 Recomendaciones para no afectar a los vecinos y espacios públicos

Con la finalidad de resguardar la integridad de las estructuras adyacentes, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

18 La construcción de rellenos no deberá afectar la seguridad de las estructuras vecinas. En especial se deberá tener cuidado con los medianeros, que de ser necesarios, deberán ser reforzados o removidos previa autorización de los vecinos. En caso de que no exista espacio para el desarrollo de taludes más la berma de seguridad no excavada de 1.00 m. en el deslinde, se debe desarrollar un proyecto de entibación y socalzado

19 En caso de que los taludes excavados considerando la pendiente máxima aceptada en este informe se acerquen a construcciones existentes se debe verificar que entre la arista de la fundación más cercana al borde de él o los taludes, y el píe de estos, se pueda trazar una diagonal cuyo ángulo más desfavorable no puede ser superior a 30º respecto de la horizontal. En caso de dudas de aplicación de esta norma, o en caso que no exista el espacio suficiente para la generación de este ángulo, avisar inmediatamente a esta oficina para proceder al desarrollo del proyecto de entibación y/o socalzado correspondiente.

8. Limitaciones de este estudio

20 Cambios en el Proyecto pueden invalidar total o parcialmente este informe, por lo tanto, de existir modificaciones, previas o posteriores al inicio de las obras, se debe remitir a esta oficina la versión de arquitectura a construir, y solicitar la revalidación del informe de mecánica de suelos mediante documento suscrito por su autor.

21 El presente informe se complementa con planos de entibación para cada zona de cruces bajo puentes.

22 Las áreas de calicatas N°1 y N°5, presenta gran cantidad de basura, en las cuales se realizaron mas de un intento para lograr traspasar el relleno y poder llegar a la profundidad requerida por proyecto.

Por R&V Ingenieros®.

Francisco Javier Ruz Vukasovic
Ingeniero Civil
M.Eng Geotechnical Engineer

FRV/hvc

Anexo Nº 1: Registro Fotográfico

- Primera visita a terreno y exploración geotécnica, los días 20 a 31 de enero de 2022.

Calicata N°1

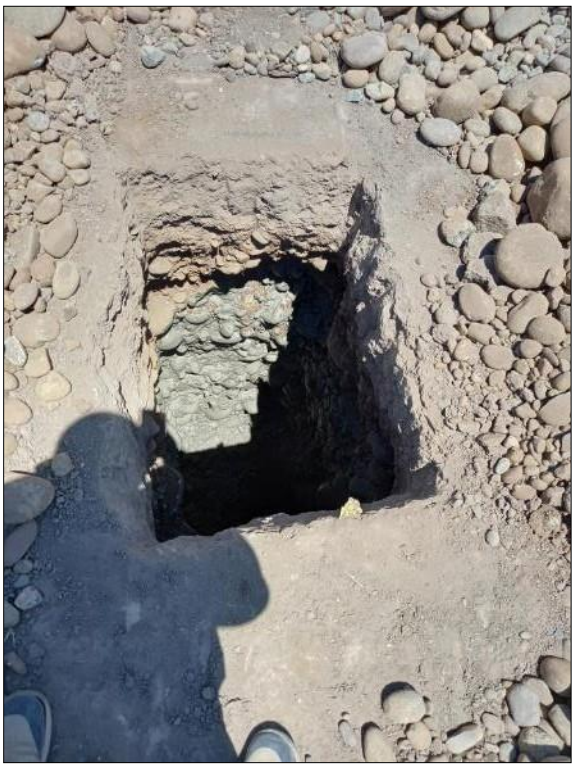
Calicata N°1A

Calicata N°2

Calicata N°5

Calicata N°5-A

Calicata N°6



Terreno Calicata N°1

- Segunda visita a terreno y exploración geotécnica, los días 18 a 31 de marzo de 2022.

Calicata N°1.2

Calicata N°1.3

Calicata 1-B

Calicata N°3

Calicata N°4

Calicata N°7

Calicata N°8

Anexo Nº 2: Estratigrafia

Calicata 1

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
1	1	0	2	2	**Relleno** compuesto de grava de origen fluvial en matriz areno limosa, humedad media y color café grisáceo. Estrato de suelo de cementación media y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 7". No se observan raíces ni raicillas. Presenta escombros. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP-GM.
	2	2	6	4	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad media y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad suelta. Contiene clastos sanos de forma sub redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 9". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP.

Observaciones

El área de calicata N°1, presenta muchos rellenos compuestos por basura. Se realizaron distintos intentos hasta lograr profundizar la calicata.

A la fecha de exploración, Marzo 31 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 1B

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
1-B	1	0	4.5	4.5	**Relleno** compuesto de grava de origen fluvial en matriz areno limosa, humedad media y color café grisáceo. Estrato de suelo de cementación media y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 7". No se observan raíces ni raicillas. Presenta escombros. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP a GP-GM.
	2	4.5	6	1.5	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad media y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad suelta. Contiene clastos sanos de forma sub redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 9". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP.

Observaciones

A la fecha de exploración, Marzo 24 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 2

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
2	1	0	0.7	0.7	**Relleno** compuesto por limo de plasticidad baja, humedad baja y color café. Suelo sin estructura, de porosidad nula y consistencia alta, con aproximadamente 10% de arena y aproximadamente 10% de grava. Existe presencia de raíces y raicillas en contenido bajo. No presenta agrietamiento y no se observan características expansivas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como ML.
	2	0.7	1.3	0.6	**Relleno** compuesto de grava de origen fluvial en matriz arcillo limosa, humedad baja y color café. Estrato de suelo de cementación baja y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 10% de bolones de tamaño máximo 6". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GC-GM.
	3	1.3	1.6	0.3	**Grava** de origen fluvial en matriz areno arcillosa, humedad baja y color café. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 10% de bolones de tamaño máximo 6". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GC.
	4	1.6	6	4.4	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad baja y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 20%

					de bolones de tamaño máximo 12". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP.

Observaciones

H1: Relleno firma por compactación vechicular y estacionamiento de camiones. Contaminación aislada.
H2: Contaminación aislada, clavos, plásticos.
A la fecha de exploración, Enero 31 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 3

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
3	1	0	0.8	0.8	**Relleno** compuesto por limo de plasticidad baja, humedad baja y color café. Suelo sin estructura, de porosidad nula y consistencia alta, con aproximadamente 10% de arena y aproximadamente 10% de grava. Existe presencia de raíces y raicillas en contenido bajo. No presenta agrietamiento y no se observan características expansivas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como ML.
	2	0.8	2	1.2	**Grava** de origen fluvial en matriz areno arcillosa, humedad alta y color café. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 7". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GC.
	3	2	6	4	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad baja y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 9". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP.

Observaciones

A la fecha de exploración, Enero 31 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 4

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
4	1	0	0.8	0.8	**Relleno** compuesto por limo de plasticidad baja, humedad baja y color café. Suelo sin estructura, de porosidad nula y consistencia alta, con aproximadamente 10% de arena y aproximadamente 10% de grava. Existe presencia de raíces y raicillas en contenido bajo. No presenta agrietamiento y no se observan características expansivas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como ML.
	2	0.8	6	5.2	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad baja y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 9". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GW.

Observaciones

A la fecha de exploración, Marzo 22 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 5

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
5	1	0	0.4	0.4	**Relleno** compuesto por limo de plasticidad baja, humedad baja y color café. Suelo sin estructura, de porosidad nula y consistencia alta, con aproximadamente 10% de arena y aproximadamente 10% de grava. Existe presencia de raíces y raicillas en contenido bajo. No presenta agrietamiento y no se observan características expansivas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como ML.
	2	0.4	1.3	0.9	**Grava** de origen fluvial en matriz areno arcillosa, humedad baja y color café. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 10% de bolones de tamaño máximo 6". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GC.
	3	1.3	6	4.7	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad baja y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 20% de bolones de tamaño máximo 8". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP.

Observaciones
H1: Contaminación aislada con clavos y plásticos.

La zona de Calicata N°5, presenta rellenos profundos. Esta calicata se realiza en el segundo intento de excavación
A la fecha de exploración, Enero 31 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 6

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
6	1	0	0.2	0.2	**Relleno** compuesto por limo de plasticidad baja, humedad baja y color café. Suelo sin estructura, de porosidad nula y consistencia alta, con aproximadamente 10% de arena y aproximadamente 10% de grava. Existe presencia de raíces y raicillas en contenido bajo. No presenta agrietamiento y no se observan características expansivas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como ML.
	2	0.2	1.2	1	**Grava** de origen fluvial en matriz areno limosa, humedad baja y color café. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 10% de bolones de tamaño máximo 6". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GW-GM.
	3	1.2	6	4.8	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad baja y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 20% de bolones de tamaño máximo 8". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP.

Observaciones

H1: Contaminación aislada. Vidrios.
A la fecha de exploración, Enero 31 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 7

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
7	1	0	1	1	**Relleno** compuesto de grava de origen fluvial en matriz areno limosa, humedad media y color café grisáceo. Estrato de suelo de cementación media y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 7". No se observan raíces ni raicillas. Presenta escombros. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP-GM.
	2	1	4	3	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad media y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad suelta. Contiene clastos sanos de forma sub redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 9". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GW.

Observaciones

A la fecha de exploración, Marzo 21 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Calicata 8

Calicata	Horizonte Nº	Rango Profundidad		Espesor	Descripción visual
8	1	0	2.3	2.3	**Relleno** compuesto de grava de origen fluvial en matriz areno limosa, humedad media y color café grisáceo. Estrato de suelo de cementación media y de compacidad media. Contiene clastos sanos de forma redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 7". No se observan raíces ni raicillas. Presenta escombros. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP-GM.
	2	2.3	4	1.7	**Grava** de origen fluvial en matriz arenosa, humedad media y color gris. Estrato de suelo no cementado y de compacidad suelta. Contiene clastos sanos de forma sub redondeada de tamaño máximo de 4" y tamaño medio de 2", con 5% de bolones de tamaño máximo 9". No se observan raíces ni raicillas. De acuerdo con el sistema USCS, clasifica como GP-GC.

Observaciones

A la fecha de exploración, Marzo 18 de 2022, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas

Anexo N°3: Ensayos de Infiltración

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet
Canal Santa Marta

Fecha: Marzo de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 1-B Operador: Cristian Montecinos

Tipo de Suelo: **Gravas**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	641
330	23	0,006	835	859
310	41	0,011	795	739
290	63	0,018	755	714
270	87	0,024	715	864
250	108	0,030	675	1.604
230	120	0,033	635	
210				
190				

Promedio **903**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet
Canal Santa Marta

Fecha: Marzo de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 1-B Operador: Cristian Montecinos

Tipo de Suelo: **Gravas (Saturado)**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	475
330	31	0,009	835	966
310	47	0,013	795	774
290	68	0,019	755	746
270	91	0,025	715	824
250	113	0,031	675	740
230	139	0,039	635	
210				
190				

Promedio **754**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Enero de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 2 Operador: Jonathan Verdejo

Tipo de Suelo: **Gravas**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	1.638
330	9	0,003	835	1.546
310	19	0,005	795	1.478
290	30	0,008	755	1.559
270	41	0,011	715	2.015
250	50	0,014	675	1.604
230	62	0,017	635	
210				
190				

Promedio **1.640**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Enero de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 2 Operador: Jonathan Verdejo

Tipo de Suelo: **Gravas - Saturado**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	7	0,002	875	1.638
330	16	0,004	835	1.546
310	26	0,007	795	1.355
290	38	0,011	755	779
270	60	0,017	715	
250				
230				
210				
190				

Promedio **1.330**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Marzo de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 4 Operador: Cristian Montecinos

Tipo de Suelo: **Gravas**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	447
330	33	0,009	835	231
310	100	0,028	795	246
290	166	0,046	755	277
270	228	0,063	715	283
250	292	0,081	675	301
230	356	0,099	635	
210				
190				

Promedio **297**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Marzo de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 4 Operador: Cristian Montecinos

Tipo de Suelo: **Gravas (saturado)**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	211
330	70	0,019	835	206
310	145	0,040	795	177
290	237	0,066	755	660
270	263	0,073	715	267
250	331	0,092	675	250
230	408	0,113	635	
210				
190				

Promedio **295**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet
Canal Santa Marta - C6

Fecha: Enero de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 6 Operador: Jonathan Verdejo

Tipo de Suelo: **Gravas**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	2.457
330	6	0,002	835	2.209
310	13	0,004	795	1.807
290	22	0,006	755	1.715
270	32	0,009	715	1.511
250	44	0,012	675	1.480
230	57	0,016	635	
210				
190				

Promedio **1.863**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet
Canal Santa Marta - C6

Fecha: Enero de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 6 Operador: Jonathan Verdejo

Tipo de Suelo: **Gravas - Saturado**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	10	0,003	875	1.340
330	21	0,006	835	1.189
310	34	0,009	795	1.251
290	47	0,013	755	1.319
270	60	0,017	715	1.395
250	73	0,020	675	
230				
210				
190				

Promedio **1.299**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Enero de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 5 Operador: Jonathan Verdejo

Tipo de Suelo: **Gravas**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	1.842
330	8	0,002	835	1.546
310	18	0,005	795	1.355
290	30	0,008	755	1.429
270	42	0,012	715	1.295
250	56	0,016	675	1.374
230	70	0,019	635	
210				
190				

Promedio **1.474**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Enero de 2022 Profundidad: 6,00 [m]

Calicata Nº : 5 Operador: Jonathan Verdejo

Tipo de Suelo: **Gravas - Saturado**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	1.134
330	13	0,004	835	1.189
310	26	0,007	795	1.016
290	42	0,012	755	1.143
270	57	0,016	715	1.067
250	74	0,021	675	1.069
230	92	0,026	635	
210				
190				

Promedio **1.103**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Marzo de 2022 Profundidad: 4,00 [m]

Calicata Nº : 8 Operador: Cristian Montecinos

Tipo de Suelo: **Gravas**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	921
330	16	0,004	835	5.154
310	19	0,005	795	4.065
290	23	0,006	755	4.287
270	27	0,008	715	1.511
250	39	0,011	675	1.604
230	51	0,014	635	
210				
190				

Promedio **2.924**

Coeficiente de Infiltración Método de Porchet

Canal Santa Marta

Fecha: Marzo de 2022 Profundidad: 4,00 [m]

Calicata Nº : 8 Operador: Cristian Montecinos

Tipo de Suelo: **Gravas (saturado)**

R [mm] = 175 [mm] D = 350 [mm]

Nivel (h) [mm]	Tiempo		2h + R [mm]	Infiltración [mm/h]
	Segundos	horas		
350	0	0,000	875	475
330	31	0,009	835	703
310	53	0,015	795	1.355
290	65	0,018	755	1.072
270	81	0,023	715	672
250	108	0,030	675	1.604
230	120	0,033	635	
210				
190				

Promedio **980**

Anexo N°4: Ensayos de Laboratorio

PROYECTO DE ENTIBACIÓN Y SOCALZADO

PUENTE GABRIEL GONZALEZ VIDELA

CANAL SANTA MARTA

CUATRO PONIENTE CON ALFREDO SILVA CARVALLO

COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN METROPOLITANA

Santiago, septiembre de 2022

ÍNDICE

CONTENIDO		págs.
1.	**Introducción**	**3**
1.1	Objetivos y Alcances del estudio	3
1.2	Características del proyecto	3
2.	**Sistema de entibación y socalzado propuesto**	**4**
2.1	Descripción de la solución	4
2.2	Secuencia Constructiva para Pilas de entibación y socalzado	5
2.3	Especificaciones técnicas generales para la construcción de pilas	6
3.	**Diseño de las pilas**	**9**
3.1	Propiedades del suelo consideradas	9
3.2	Método de Diseño	9
3.3	Diseño de las Pilas	10
Anexo Nº 1: Planos de Proyecto		**11**

1. Introducción

1.1 Objetivos y alcances del estudio

El presente informe corresponde al estudio realizado por R&V Ingenieros®, para el diseño del sistema de Entibación y Socalzado, de acuerdo con los requerimientos del proyecto de construcción de un canal encajonado, bajo el puente de Avenida Cuatro Poniente esquina Alfredo Silva Carvallo.

1.2 Características del proyecto

- Destino : Canal en cajón.
- Geometría : Cajón de hormigón de 3.00x2.20m.
- Estructura : Hormigón armado.

2. Sistema de Entibación y Socalzado propuesto

2.1 Descripción de la solución

- **Sistema de Socalzado**

  El sistema de socalzado consiste en la construcción de columnas de hormigón armado al borde y bajo de los muros medianeros, las cuales servirán de apoyo que sostendrá el muro y traspasará su carga al terreno bajo el nivel de subterráneos a construir. Además, estas columnas sostienen el terreno permitiendo efectuar una excavación vertical.

NOTAS IMPORTANTES:

- **PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SE DEBERÁ ACTUALIZAR LOS PLANOS CON LA PLANTA DE FUNDACIONES.**

- **PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SE DEBERÁ VERIFICAR LA EXISTENCIA DE SUBTERRÁNEOS EN LAS CONSTRUCCIONES VECINAS, LO CUAL DEBERÁ SER INFORMADO INMEDIATAMENTE A ESTA OFICINA**

- **TODOS LOS TALUDES VERTICALES ENTRE PILAS E INCLINADOS, DEBERAN SER PROTEGIDOS CON LECHADA DE CEMENTO Y MALLA BIZCOCHO**

- **SE DEBERÁ EVITAR LA OCURRENCIA DE FILTRACIONES EN ZONAS DE TALUDES, TENIENDO ESPECIAL CUIDADO EN ZONAS HUMEDAS, TALES COMO BAÑOS, DUCHAS, ETC., YA QUE ESTAS SON FUENTE COMÚN DE ACCIDENTES**

- **SIN PERJUICIO DE LO ANTERIOR, SE DEBE DAR EXTRICTO CUMPLIMIENTO A LA NORMA CHILENA DE EXCAVACIONES NCH 349 OF. 1999, EN ESPECIAL A LO REFERENCTE A LA INSPECCIÓN DIARIA DE GRIETAS EN TALUDES. CUALQUIER ANOMALÍA DEBERÁ SER COMUNICADA INMEDIATAMENTE A ESTA OFICINA**

- **PARA LA EXCAVACIÓN DE PILAS SE DEBERÁ CONSIDERAR LA ENTIBACIÓN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE ANILLOS DE TABLONES DE MADERA DE ALAMO, DE 2X10", DISPIUESTOS HORIZONTALMENTE, ESPECIADOS A 1,00m DE EJE A EJE. ENTRE ESTOS ANILLOS SE DEBE CONSIDERAR LA ENTIBACIÓN VERTICAL CON TABLONES DE ALAMO DE 1" DE ESPESOR. ANTES DE**

HORMIGONAR SE DEBERÁN RETIRAR LOS MATERIALES DE ENTIBACIÓN EN LA CARA OPUESTA A LA EXCAVACIÓN MASIVA, PARA ASEGURAR EL HORMIGONADO DE LA PILA CONTRA TERRENO

- **SE DEBERÁ INFORMAR SOBRE UBICACIÓN DE GRÚA E INSTALACIÓN DE FAENAS**

- **EN CASO DE CAMBIO DE TIPO DE SUELO, EN LA EJECUCIÓN DE LAS PILAS O CUALQUIER CAMBIO EN LOS SUPUESTOS REALIZADOS EN ESTE PROYECTO, SE DEBERÁ INFORMAR INMEDIATAMENTE PARA**

2.2 Secuencia Constructiva para Pilas de entibación y socalzado.

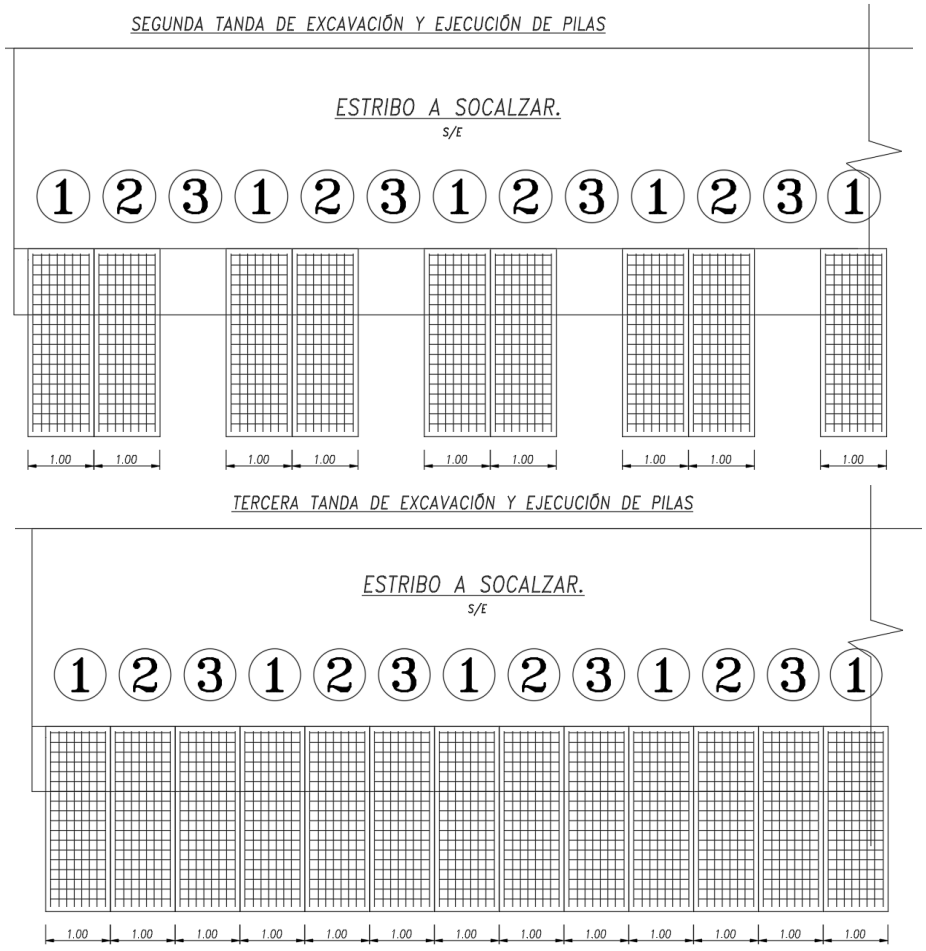
1.- El proceso de excavación y hormigonado de las pilas debe considerar la estabilidad de las fundaciones existentes. Se debe proceder con la precaución adecuada a fin de evitar el desmoronamiento o desprendimiento.

2.- Como primer paso se procederá marcando la fundación a socalzar en tramos de 1,00m de longitud máxima, y numerándolos 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, etc.

3.- A continuación, se debe excavar los tramos 1, introducir la armadura vertical y fijarla en su posición definitiva. Ya fijada la armadura vertical colocar los estribos desde abajo hacia arriba y simultáneamente ejecutar el moldaje de la pila con madera, cuyo procedimiento podrá ejecutarse desde el interior de esta o por el frente esto dependiendo de la sección de la pila.

4.- Se hormigonará con hormigón G20 con una docilidad equivalente a cono 8 y con expansor intraplast. Para el hormigonado se debe dejar un buzón lateral de 30cm por sobre el nivel de la fundación existente, por donde se debe introducir el hormigón.

5.- Luego de pasadas 48 horas, seguir con los tramos 2, de igual forma que lo efectuado para los tramos 1, y finalmente efectuar los tramos 3 luego de 48 horas de ejecutado el tramo 2.



6.- La ITO deberá verificar el número y posición final de las armaduras. Para esto se deberá contar numéricamente la armadura que baja a cada pila y antes del hormigonado, se recomienda inspeccionar con cámara por el interior de la pila para verificar la posición y número definitivo.

7.- Al tener todas las pilas hormigonadas de socalzado. Se podrá realizar la excavación masiva hasta el nivel de sello del cajón, una vez transcurridos 72 horas de hormigonado el tramo 3.

2.3 Especificaciones técnicas generales para la construcción de pilas

2.3.1 Materiales

1.- Hormigón G20 con 90% de nivel de confianza.

2.- Docilidad correspondiente a cono 8 - 10, tamaño máximo para el árido de 1½".

3.- El hormigonado de las pilas bajo fundaciones se hará en dos etapas:
Primero hasta 50cm antes de la consola de socalzado y luego el resto.
Para el hormigonado de la segunda etapa deberán haber transcurrido al menos 12 horas desde el término del hormigonado de la primera. En la segunda etapa se debe emplear un expansor del tipo Intraplast o similar.

4.- El vibrado, vaciado del hormigón y otros no especificados en este informe, deberán cumplir con todas las normas aplicables.

5.- El acero será del tipo A 63-42 H. El recubrimiento será de 7.5cm. El traslapo de barras de acero será de 50 diámetros.

6.- Las armaduras de las pilas se confeccionarán fuera de la excavación respectiva, cuidando mantener la rectitud de las barras y que el canastillo armado quede en su posición correcta.

2.3.2 Método constructivo

7.- Se debe verificar con exactitud la ubicación de las pilas en el terreno, y junto con ello replantear las fundaciones más cercanas a objeto de detectar cualquier interferencia antes de hacer las excavaciones.

8.- **La parte inferior de las pilas, correspondiente a la parte ubicada bajo el nivel de sello de fundación, deberá ser hormigonada contra terreno en sus cuatro caras.**

9.- El moldaje de la pila irá solo por la cara frontal a la excavación sobre el sello de excavación, el resto de las caras se hormigonará contra terreno.
Los moldajes de las pilas no se retirarán hasta después de colocados los puntales

10.- La verticalidad de la excavación se debe controlar permanentemente mediante plomadas en cada una de las aristas, a objeto de asegurar la verticalidad.
Todos los taludes se deben proteger mediante colocación de lechada de cemento de una relación agua cemento 0.70 a 0.75.

11.- En caso de desmoronamientos se deberá consultar de inmediato al mecánico de suelos.

12.- Antes de iniciar las obras, tomar fotos de los muros vecinos y autentificarlas ante notario.

13.- Tomar todos los seguros que correspondan y hacer respetar en obra todas las medidas de seguridad.

14.- No perturbar las paredes laterales de la excavación.

15.- No ocupar agua para “ablandar” y facilitar la excavación.

16.- Frente a cualquier caso de filtración, exceso de riego por parte de los vecinos, fugas de arranques de agua o sistemas de alcantarillado, intentar dar solución de inmediato y contactar al mecánico de suelos al fono 222453362.

3. Diseño de las pilas

3.1 Propiedades del suelo consideradas

Se consideraron los siguientes parámetros de suelo contenidos en el Informe de Mecánica de Suelos Nº 23442, emitido por nuestra oficina.

Los parámetros indicados en informe son:

Parámetro	Unidades	U2
Tipo de Suelo	---	Gravas
Peso unitario húmedo (γ_h)	[t/m³]	2.10
Cohesión (C)	[t/m²]	1.5
Ángulo de fricción (ϕ)	[º]	45
Módulo de Elasticiadad (E)	[t/m²]	$4600*Z^{0,5}$

3.2 Método de Diseño

Dada la profundidad de la excavación proyectada y el conocimiento de los suelos presentes en el terreno se optó por utilizar un método de tensión-deformación, que permitirá verificar la estabilidad del sistema para cada etapa constructiva.

Este método consiste en definir los empujes de suelo en función de la deformación que este experimenta, utilizando como antecedente la rigidez de las pilas, la rigidez del suelo de fundación y la secuencia constructiva de excavación. Dado lo anterior, los empujes que experimenta la pila son variables en su profundidad, con magnitudes que van desde el empuje activo hasta el empuje en reposo.

Para lograr lo anterior se consideró el programa "Muros Pantalla" considerando los siguientes antecedentes de diseño:

3.2.1 Sobrecarga Considerada

Se consideró una sobrecarga de 1.10 [t/m^2] por piso bajo todas las construcciones. En zona sin construcciones aledañas, se asumió una sobrecarga de 1.20 [t/m^2] mínima.

Para el estribo se consideró una sobrecarga de 30t/m2

3.2.2 Deformación Máxima Admisible

Se consideró una deformación máxima admisible de 10mm para condiciones sísmicas.

3.2.3 Solicitación Sísmica

Se consideró los empujes sísmicos de Mononobe Okabe, para una aceleración máxima de 0.18g, en estructuras a socalzar y una aceleración máxima de 0.15g en sectores de entibación, la que puede ocurrir en cualquiera de las fases constructivas del sistema.

3.2.4 Fases Constructivas

Se considera todos los estados de carga que han tenido las pilas, para cada etapa constructiva.

3.2.5 Esfuerzos y estabilidad

Se ha comprobado, para cada estado de carga a la que están sometidas las pilas, que los momentos, corte y axial en su desarrollo no sobrepasen lo máximos admisibles. Se ha considerado además la estabilidad del talud de excavación para cada etapa constructiva.

3.3 Diseño de las pilas

El diseño de las pilas se realizó conforme a la norma ACI, por el método de rotura, que considera una mayoración de esfuerzos y reducción de la resistencia del hormigón.

Cualquier situación no prevista en el presente documento, así como modificaciones que se deseara realizar en su contenido, deberán ser consultadas y aprobadas por los suscritos.

Por R&V Ingenieros ®

Eduardo Errázuriz Amenábar
Ingeniero Civil
MSc. Ing. Geotécnica

Francisco Javier Ruz Vukasovic
Ingeniero Civil
M.Eng Geotechnical Engineer

EEA/FRV/hvc

Anexo Nº 1: Plano de Proyecto

Anexo 10.8

Correspondencia Puente Cuatro Poniente

Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

1 mensaje

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 14 de noviembre de 2022, 17:37
Para: Oficina Partes Serviu Rrm <ofpaserviurm@minvu.cl>
Cc: Barbara Andrea Zapata Donoso <bzapatad@minvu.cl>, Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Estimados

Junto con saludar, adjunto link para el ingreso al departamento de Proyecto de Pavimentación SERVIU Metropolitano de solicitud pronunciamiento de socalzado en puentes como parte del proyecto "Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Sanat Marta, Comuna de Maupú, Región Metropolitana"

https://drive.google.com/drive/folders/1kK3e8z3XqhoXVRM1r0HZpLRly341Hgo5

En link indicado se entrega la siguiente documentación:

- Carta conductora
- Memoria Descriptiva
- Anexo 1 Ficha Puente
- Anexo 2 Antecedentes puentes
- Anexo 3 Mecánica de suelos
- Anexo 4 Socalzado puente Cuatro Poniente
  Anexo 5 Planos proyecto entubamiento

Agradeceré acusar recibo de ingreso a oficina de partes.

Sin otro particular, saluda atte

Marcelo Vargas
Arrau Ingeniería
cel: 999390054

Carta N°83/2022/
Santiago, 14 de noviembre de 2022.-

Señora
Claudia González Vega
Jefa Departamento de Proyectos de Pavimentación (S)
SERVIU Metropolitano
Presente. –

Ref.: ALL DP-58 Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana. Aprobado por RES. Exenta DOH. Nº 136 de 04-03-2021/

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de informar a Ud. que nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, se encuentra desarrollando la Consultoría "ALLDP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".

Dentro del desarrollo de la etapa 2 de la consultoría, se desarrollaron los proyectos de ingeniería de detalle de socalzado de los puentes Glorias Navales, Héctor Fuenzalida, René Olivares, José Manuel Balmaceda y Gabriel González Videla cuyos diseños fueron aprobados mediante ORD Nº3356 de fecha 24 de septiembre de 2021.

En la actualidad nos encontramos en la Etapa 4 de la consultoría, con el desarrollo de la ingeniería de detalle del entubamiento del canal Santa Marta, en los sectores identificados como Fases Constructivas II y III. En el tramo Fase Constructiva II se debe cruzar bajo el puente Cuatro Poniente. Considerando los criterios de diseño de la Etapa 2 de esta Consultoría, se procedió a desarrollar la ingeniería de detalle de socalzado para el puente mencionado.

Por lo anterior, mediante la presente, hacemos ingreso del proyecto de ingeniería de detalle de socalzado del puente Cuatro Poniente para su revisión y aprobación, si corresponde.

Los documentos que se adjuntan son los siguientes:

- Memoria descriptiva
- Memoria de cálculo de socalzados.
- Planos de proyecto de socalzado.
- Planos de proyecto entubamiento Fase Constructiva II (plantas, longitudinales y perfiles transversales del proyecto de entubamiento para poder visualizar el contexto en el cual proyectan los socalzados).

Esperando una favorable acogida a la presente y atento a cualquier consulta, le saluda atentamente.

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 999390054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 15 de noviembre de 2022, 13:19
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Adjunto va comprobante de ingreso socalzado

----- Mensaje reenviado -----
De: Oficina Partes Serviu Rrm <ofpaserviurm@minvu.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: martes, 15 de noviembre de 2022, 12:48:19 p. m. GMT-3
Asunto: RE: Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

Estimado remito comprobante de ingreso.

atte

Seccion Partes y Archivos

Ingresos Oficina de Partes | Subdirección Adminstración Y Finanzas
SERVIU Región Metropolitana | **Gobierno de Chile**

(T) +22 9013549/ 22 9013452

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 14 de noviembre de 2022 17:37
Para: Oficina Partes Serviu Rrm <ofpaserviurm@minvu.cl>
CC: Barbara Andrea Zapata Donoso <bzapatad@minvu.cl>; Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>
Asunto: Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

[El texto citado está oculto]

INGRESO 3131 ARRAU.pdf
391K

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

OFICINA DE PARTES - SERVIU METROPOLITANO

552 SECCIÓN PARTES Y ARCHIVOS
Recibido por : FABIOLA ANDREA GUTIERREZ CANALES

COMPROBANTE DE INGRESO DE DOCUMENTO

TIPO DOCUMENTO	NRO DOCUMENTO	FECHA INGRESO	HORA INGRESO	MODO
CARTA	83	15/11/2022	12:45	DIGITAL

DE	RUT	MATERIA	PARA	MONTO
INGENIERÍA ARRAU		INGRESO DEL PROYECTO DE INGENIERÍA DE DETALLE DE SOCALZADO DEL PUENTE CUATRO PONIENTE PARA REVISIÓN Y APROBACION	• CLAUDIA CONTRERAS VEGA	

PROVIDENCIA DE DESPACHO INTERNO

DE: _____ **FECHA** ___/___/_____

DESTINO		INDICACIÓN		PLAZO	
110 SECCIÓN COMUNICACIONES		1.- TRAMITACIÓN		URGENTE	
120 CONTRALORÍA INTERNA		2.- TOMAR CONOCIMIENTO		24 HORAS	
565 EQUIPO PREVENCION DE RIESGOS		3.- INFORMAR TEMA A (SEREMI/DIRECTOR)		OTRO PLAZO	
304 UNIDAD DE RECONSTRUCCION		4.- CONVERSAR CON (SEREMI/DIRECTOR)			
200 SD PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES		5.- DIFUSIÓN: TEMA EN SU EQUIPO			
300 SD DE VIVIENDA Y EQUIPAMIENTO		6.- AGENDAR, CONFIRMAR Y RECORDAR			
341 SECCIÓN BARRIOS		7.- COORDINAR REUNIÓN			
400 SD OPERACIONES HABITACIONALES		8.- PREPARAR RESPUESTA			
500 SD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.		9.- OPINIÓN AL RESPECTO			
600 SUBDIRECCIÓN JURÍDICA		10.- SEGUIMIENTO			
700 DEPTO PROGRAM. FÍSICA Y CONTROL		11.- EXCUSAR			
		12.- ARCHIVO			
		13.- CONTESTAR DIRECTAMENTE			
		14.- ASISTIR E INFORMAR			

OBSERVACIONES

.....
.....

FIRMA

DE: _____ **FECHA** ___/___/_____

A: _____

DAR TRAMITE		PROPONER RESPUESTA		PARA CONOCIMIENTO		PLAZO	
PARA CONOCIMIENTO Y ARCHIVO		ARCHIVAR DOCUMENTO		URGENTE		DS.	
INFORMAR TEMA		CONTESTAR DIRECTAMENTE				HRS.	

OBSERVACIONES

.....
.....

_____

FIRMA

Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 17 de enero de 2023, 15:10
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Oficina Partes Serviu Rrm <ofpaserviurm@minvu.cl>
Enviado: martes, 17 de enero de 2023, 03:09:52 p. m. GMT-3
Asunto: Re: Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

Estimados:

Respecto a presentación realizada el 14 de noviembre de 2014 no hemos tenido comentarios.

Nos podría informar en qué situación se encuentra o con quién nos pudieramos contactar.

Atte

Marcelo Vargas
Jefe de Proyecto
ARRAU Ingenería SpA
cel: 999390054

El martes, 15 de noviembre de 2022, 12:48:19 p. m. GMT-3, Oficina Partes Serviu Rrm <ofpaserviurm@minvu.cl> escribió:

Estimado remito comprobante de ingreso.

atte

Seccion Partes y Archivos

Ingresos Oficina de Partes | Subdirección Adminstración Y Finanzas
SERVIU Región Metropolitana | **Gobierno de Chile**

(T) +22 9013549/ 22 9013452

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 14 de noviembre de 2022 17:37
Para: Oficina Partes Serviu Rrm <ofpaserviurm@minvu.cl>
CC: Barbara Andrea Zapata Donoso <bzapatad@minvu.cl>; Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>
Asunto: Canal Santa Marta socalzado pte Cuatro Poniente

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

Estimados

Junto con saludar, adjunto link para el ingreso al departamento

de Proyecto de Pavimentación SERVIU Metropolitano de solicitud

pronunciamiento de socalzado en puentes como parte del proyecto "Diseño

Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Sanat Marta, Comuna de

Maupú, Región Metropolitana"

https://drive.google.com/drive/folders/1kK3e8z3XqhoXVRM1r0HZpLRly341Hgo5

En link indicado se entrega la siguiente documentación:

- Carta conductora
- Memoria Descriptiva
- Anexo 1 Ficha Puente
- Anexo 2 Antecedentes puentes
- Anexo 3 Mecánica de suelos
- Anexo 4 Socalzado puente Cuatro Poniente

Anexo 5 Planos proyecto entubamiento

Agradeceré acusar recibo de ingreso a oficina de partes.

Sin otro particular, saluda atte

Marcelo Vargas

Arrau Ingeniería

cel: 999390054

Fw: Santa Marta socalzado puente Cuatro Poniente

1 mensaje

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 7 de marzo de 2023, 9:40
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: hrubilar@minvu.cl <hrubilar@minvu.cl>
Enviado: jueves, 23 de febrero de 2023, 12:11:36 p. m. GMT-3
Asunto: Santa Marta socalzado puente Cuatro Poniente

Estimado Héctor:

Nuestra empresa ARRAU Ingeniería SpA se encuentra desarrollando, para la DOH del MOP, el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta.

En las primeras etapas de esta consultoría se tramitaron los proyectos de socalzado de varios puentes los que fueron aprobados por SERVIU..

En la actual etapa del proyecto, se presentó a SERVIU RM, en noviembre del año pasado, el proyecto de socalzado del puente 4 Poniente (se adjunta comprobante de ingreso) y a la fecha no hemos recibido comentarios. Hemos enviado correo a oficina de partes de SERVIU y no hemos recibido respuesta.

En la tramitación anterior nos contactábamos con la Srta. Bárbara Zapata que entendemos está con licencia médica, por lo anterior, le envío este correo solicitándole me pueda informar de ser posible en que situación se encuentra la revisión del proyecto de socalzado o en su defecto con quien me podría contactar para averiguar.

Agradeciendo su atención, le saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de Proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

INGRESO 3131 ARRAU.pdf
391K

Anexo 10.9

Puente Tres Poniente

PROYECTO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO PARA EL DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA

CODIGO SERVIU: 69697

Febrero 2023

Tabla de contenido

1. Introducción 2

2. Rotura y Reposición de Pavimentos 4

2.1. Criterios para definición de área de rotura de pavimentos 6

2.1.1. Pavimento de Asfalto 6

2.2. Diseño estructural de pavimentos 8

2.2.1. Cartillas de diseño de pavimento 8

2.2.2. Diseño estructural de los pavimentos 11

Apéndice 1: Planos de Proyecto 12

Apéndice 2: Memoria Estructural 13

Apéndice 3: Contrato DOH 14

1. Introducción

Nuestra empresa, Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, se encuentra desarrollando la Consultoría "ALLDP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".

El canal Santa Marta es un canal evacuador de aguas lluvias que adicionalmente conduce aguas de derrames de riego. Se ubica en la comuna de Maipú y drena un extenso sector de la zona sur poniente de Santiago.

El tramo del canal Santa Marta que forma parte de esta Consultoría se inicia en la intersección de este canal con el canal Lo Espejo, avanza paralelo a Avda. La Industrias hasta la intersección con Tres Poniente. En esta intersección, el canal gira hacia el Nororiente y se desarrolla paralelo a Tres Poniente, cruza bajo Camino a Melipilla y la línea férrea. En la intersección con la calle Del Ferrocarril dobla hacia el Surponiente, continúa paralelo a esta calle hasta la intersección con calle Cerro Barón punto en el cual dobla hacia el Norponiente avanzando paralelo a esta calle hasta la intersección con Pdte. José Manuel Balmaceda. En este punto gira hacia el poniente y avanza paralelo a la Avda. Alfredo Silva Carvallo, cruza bajo la Autopista del Sol y descarga sus aguas en el río Mapocho.

El proyecto de la presente Consultoría propone el entubamiento del canal Santa Marta mediante la construcción de un ducto de hormigón armado de sección rectangular de ancho basal de 3.0 m y altura de 2.2 m, dimensiones interiores del cajón.

En la figura 1-1 se destaca en rojo el tramo del canal Santa Marta que forma parte de la presente Consultoría.

Para efectos del avance de la Consultoría, el tramo del canal Santa Marta se dividió en tres fases constructivas. Actualmente se está en la etapa final de la Fase Constructiva II y III (ver figura 1-2). La fase constructiva II, de 1800 m de longitud, se inicia 330 m aguas abajo de la intersección del canal Santa Marta con la Avda. Gabriel González Videla y finaliza en la descarga del Rio Mapocho, por otra parte la

Fase constructiva III comienza en la descarga del canal Lo Espejo hasta el cruce con Camino a Melipilla.

Dentro de los alcances de la presente Consultoría se considera la elaboración y aprobación, por parte de los organismos respectivos, de los proyectos de modificación de infraestructura existente generada por la implementación del entubamiento del canal Santa Marta. Para tal efecto, la siguiente presentación aborda los proyectos de rotura y reposición de pavimentos asociados a la previa demolición de Puente Tres Poniente, para ser sometidos a revisión y, si corresponde, a aprobación por parte de SERVIU.

FIGURA 1-1: UBICACIÓN PROYECTO

FIGURA 1-2: FASES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

2. Rotura y Reposición de Pavimentos

El entubamiento del canal Santa Marta se desarrolla en el interior del cauce actual de manera que no se requeriría rotura de pavimentos. Pero debido a la interferencia provocada por el puente ubicado en Av. Tres Poniente con Av. Las Industrias y el cajón proyectado, se debe demoler el puente y se debe reponer pavimento. En la figura 2-1 se puede ver el trazado del cajón proyectado en la zona de intervención.

En una primera instancia se estudió la posibilidad de socalzar el puente para evitar su demolición, pero debido al espacio y las cotas del cajón proyectado, esto no se pudo llevar a cabo, por lo que se debe demoler el puente Tres Poniente.

En la figura 2-2 se muestra la ubicación del cajón proyectado bajo el puente de Av. Tres Poniente, de todos los puentes que cruza el canal Santa Marta es el único que no se pudo socalzar. Dentro de las soluciones no se podía profundizar mas el cajón debido a que en Av. Las Industrias existe una alta presencia de servicios, la mayoría oleoductos, por lo que la ubicación estaba limitada por la interferencia provocada por estas canalizaciones, sobre todo por los oleoductos de ENAP y Sonacol que cruzan el canal Santa Marta.

FIGURA 2-1: SECTOR DE ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO POR DEMOLICIÓN PUENTE TRES PONIENTE.
Fuente: Elaboración propia

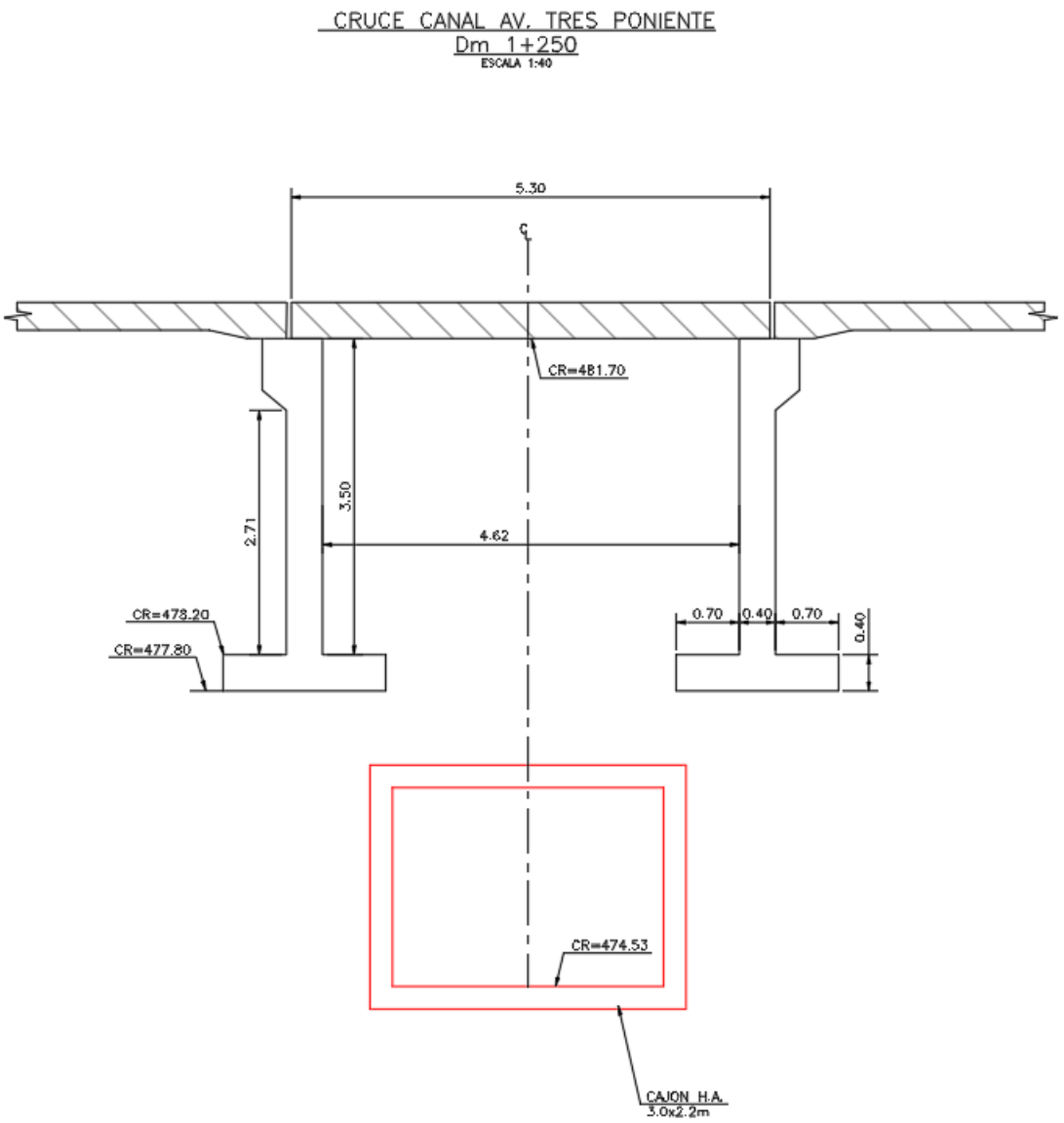


FIGURA 2-2: CAJÓN PROYECTADO BAJO PUENTE TRES PONIENTE

Es importante mencionar que al profundizar el canal Santa Marta mediante el cajón de hormigón armado, se rellenará el espació sobre este, en el cual se tiene contemplado un proyecto de paisajismo a lo largo de todo el canal, por lo que al momento de terminar los trabajos en la zona mencionada, no será necesario la implementación de elementos de protección en borde de calzada sobre el canal.

En el cuadro 2-1 se indica la clasificación y materialidad de los pavimentos existentes. Dentro de los paños a intervenir se encuentra la rotura y reposición de un paño de asfalto al costado del puente. Esta rotura se provoca debido al sobreancho de excavación que se ejecutará debido a la construcción del cajón de hormigón armado.

La clasificación de las vías fue proporcionada por la I. Municipalidad de Maipú en documento que se adjunta en Anexo. La materialidad de las calles fue definida por catastro realizado en esta Consultoría.

Es importante recalcar que la demolición del puente se contempla dentro del proyecto de Entubamiento de Canal Santa Marta, una vez construido el tramo del cajón en el cruce del canal con Av. Tres Poniente se rellenará la excavación hasta llegar a la cota de subrasante. En la zona donde se ubicaba la losa del puente se contempla reponer con pavimento de asfalto para darle continuación a la materialidad existente en Av. Tres Poniente. Las obras relacionadas a la reposición de pavimentos en el cruce de Av. Tres Poniente con el Canal Santa Marta, como se mencionó anteriormente, están comprometidas al avance correspondiente al Tramo 3 (Dm 1+470 a Dm 1+250) del proyecto de encajonamiento del canal (Fase Constructiva 3) por lo que se adjunta programa de trabajo relacionado a este tramo del proyecto.

Dentro de los trabajos a realizar, se contempla el desvío de tránsito de av. Tres Poniente, el cual será de responsabilidad del contratista ejecutar y su mantención durante el tiempo que se trabaje en el cruce de Canal Santa Marta y Av. Tres poniente.

CUADRO 2-1: TABLA DE CON TIPO DE VÍA Y MATERIALIDAD DE CALLES DONDE SE INTERVENDRÁ PAVIMENTOS

Sumideros Canal Santa Marta				
Nombre de Vía	**Tipo de Vía**	**Cruce**	**Material Pavimento**	**Ancho de Vía (m)**
Av. Tres Poniente	Troncal	Av. Las Industrias	Asfalto	7,00

Fuente: Elaboración Propia

2.1. Criterios para definición de área de rotura de pavimentos

La definición de los criterios de diseño se fundamenta en el Manual de Pavimentación y Aguas Lluvias del SERVIU del año 2020 y las normativas y manuales entregados por SERVIU Metropolitano.

Para definir los criterios de rotura en los pavimentos existentes se debe, en primer lugar, dividir según el tipo de material del pavimento a intervenir. Para nuestro proyecto se contempla asfalto.

2.1.1. Pavimento de Asfalto

En el caso de pavimentos de asfalto, el criterio para definir la superficie afectada a ruptura y reposición será de un ancho mínimo de 5,0 m y un largo que dependerá de la ubicación de la rotura, puesto que, si la ruptura se encuentra entre la solera y el eje de la vía, su largo será la mitad del ancho de calzada (ver Figura 2-3), y en el caso que la superficie a demoler traspasará el eje de dicha vía, su largo será el ancho de la calzada (ver Figura 2-4). Eso sí, él o los paños a intervenir deben estar en buen estado, de caso contrario se deberá demoler y

reponer el paño completo, además, si la distancia entre dos paños a demoler y reponer se encuentran una distancia menor a 5,0 metros, no se podrán intervenir independiente, por lo cual se deberá demoler y reponer como paño completo (ver Figura 2-5).

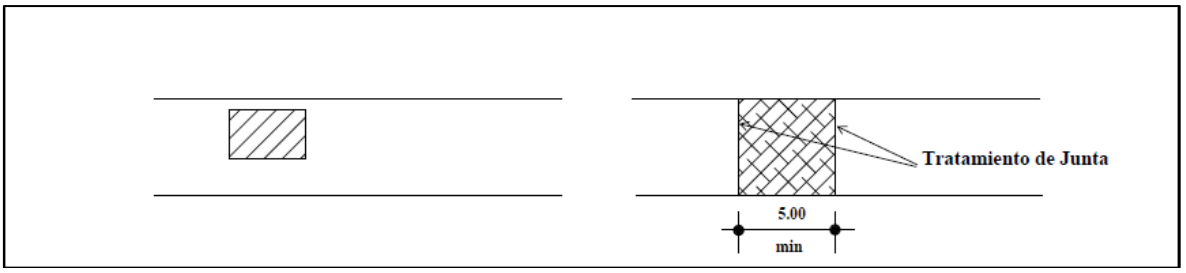


FIGURA 2-3: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTO 1

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

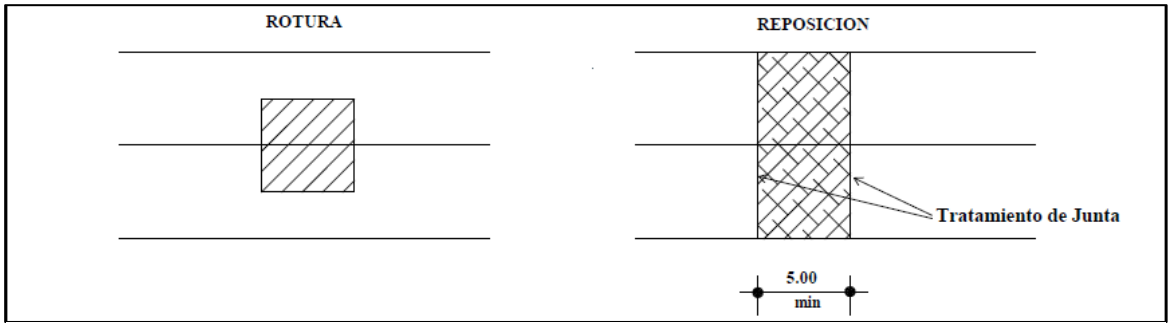


FIGURA 2-4: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTO 2

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

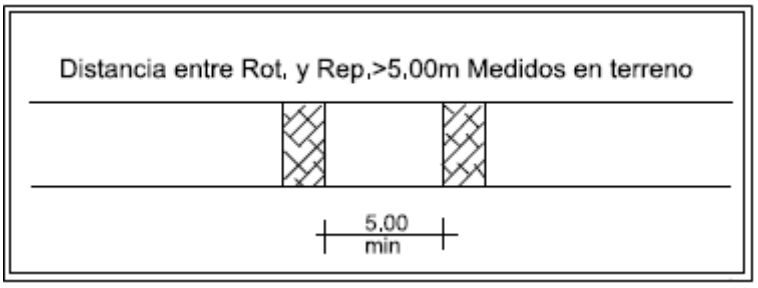


FIGURA 2-5: ROTURA Y REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTO 3

Fuente: Normativa y Manuales Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano.

pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/manuales_normativas.asp

2.2. Diseño estructural de pavimentos

En materia del diseño estructural de los pavimentos urbanos, en la actualidad la tendencia mundial es utilizar las metodologías mecanicistas, que han demostrado predecir en forma más acertada el comportamiento de los pavimentos.

En este contexto cabe precisar que existen otras metodologías validadas, que utilizan criterios empíricos y/o teóricos, como por ejemplo la metodología AASHTO, sin embargo, tiene una aplicación limitada en el diseño de dichos pavimentos, puesto que tiene una restricción de acuerdo al flujo vehicular, esto traducido implícitamente en los ejes equivalentes, por la misma razón, sólo es aplicable bajo 1 x 10^6 Ejes Equivalentes (EE).

Así mismo se puede indicar que las vías no estructurantes, estipulado según el Plan Regulador vigente de la Municipalidad correspondiente, cuyas vías tienen un flujo vehicular inferior a 10 x 10^6 EE, su diseño estructural se rige por la metodología mecanicista. Caso contrario, las vías contempladas en el Plan, como Metropolitanas, Troncales o Colectoras deben diseñarse con la metodología ASSHTO, y a su vez realizar una correlación de resultados y verificaciones, con respecto a la metodología mecanicista.

En el caso de los paños a intervenir por motivo de esquina/cuello y/o atravieso de descarga de sumidero, habrá que certificar una resistencia igual o mayor al pavimento original, para lo cual se aplica al paquete estructural diseñado, un factor de seguridad alrededor de 1,40 (aumenta en un 40%).

Para la creación de cartillas de pavimentación que se mostraran más adelante, SERVIU utiliza ambas metodologías, AASHTO y Mecanicista para el diseño de Pavimentos.

2.2.1. Cartillas de diseño de pavimento

El SERVIU posee cartillas de diseño para tráficos, las que han sido generadas en consideración a las características más relevantes de los pavimentos urbanos.

CUADRO 2-2: CARTILLA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasaje T < 50.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	40	40	40	40	40
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	200	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----

Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	40	40	40	40	40
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	150	150	150	150	200
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	200	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Servicios T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	50	50	50	50	50
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	50	50	50	50	50
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	200
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	150	150	250	150	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	450	200	----	----	----
Colectora T < 3.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	70	70	70	60	60
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	70	70	70	70	70
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	300	250	300	200	150
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	450	350	----	----	----
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	80	80	80	80	80
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	80	80	80	80	80
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	150	150	150	150	150
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	300	250	350	200	150
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	450	350	----	----	----

Fuente: Manual Pavimentación Servicio de Vivienda y urbanización Metropolitano, Capitulo 1.4 (Manual 2020)

Observaciones:

1. El mejoramiento de suelos por composición expansiva y/o contaminada que no comprometa la capacidad de soporte del suelo en función al diseño, debe considerar el uso de geotextil no tejido de polipropileno con un gramaje mínimo de 200gr/m2, en su defecto un mejoramiento a la subrasante de espesor mínimo 20cm con su respectivo control de densidad.
2. En caso de existir napa freática, el proyectista deberá proponer los diseños constructivos correspondientes con su respectiva memoria de cálculo, independiente que al momento de realizar el diseño no exista presencia de napa.
3. La gradualidad de capacidad de soporte en los rellenos estructurales debe ser respetada para efectos de diseño, sin embargo, podrá ser modificada al rango más alto en etapa de construcción previa autorización de la inspección fiscal.
4. Los espesores propuestos están expresados en milímetros y corresponden a los mínimos exigibles.
5. Las Bandas granulométricas deben considerar la estabilidad exigida en cartillas, además deben emplearse en los espesores que se indican, contrastando con los espesores que fijan los diseños estructurales de pavimento. En caso de emplearse para un espesor menor, previamente debe verificarse que:

$$ecapa \geq 2{,}5 * TmaxNominal$$

Luego, para obtener los valores del paquete estructural de los pavimentos “nuevos, cuyos pavimentos originales serán intervenidos para la rotura y reposición en casos como atravieso de calzada y/o esquinas/cuellos,

se amplifica por un factor de 1,40 a los valores presentados en cada diseño obtenido". A continuación, se presentan las tablas amplificadas.

CUADRO 2-3: TABLA DISEÑO AJUSTADO PAVIMENTO DE ASFALTO PARA ROTURA (1.4)

Tipo de Vía	Capa	Características	CBR Sub-rasante				
			≤ 3	4 - 7	8 - 12	13 - 19	≥ 20
Pasaje T < 50.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60	60	60	60	60
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	280	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Local T < 200.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 6.000(N)	60	60	60	60	60
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 100%	210	210	210	210	280
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	280	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Servicios T < 1.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	70	70	70	70	70
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	70	70	70	70	70
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	280
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 20%	210	210	350	210	----
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 20%	630	280	----	----	----
Colectora T < 3.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	100	100	100	80	80
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	100	100	100	100	100
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	420	350	420	280	210
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	630	490	----	----	----
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica (mm)	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110	110	110	110	110
	Binder (mm)	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110	110	110	110	110
	Base Granular (mm)	CBR ≥ 80%	210	210	210	210	210
	Sub-Base Granular (mm)	CBR ≥ 30%	420	350	490	280	210
	Mejoramiento (mm)	CBR ≥ 10%	630	490	----	----	----

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, mediante el uso de las cartillas ajustadas, se determinarán los espesores del paquete estructural de cada pavimento a reponer.

2.2.2. Diseño estructural de los pavimentos

Cabe destacar que en el área de proyecto no se han podido realizar estudios de laboratorio de mecánica de suelos dado que no se ha logrado conseguir los permisos para la ejecución de calicatas, por tal motivo, para el diseño estructural de los pavimentos se utilizará el valor de CBR de subrasante más desfavorable (CBR de diseño 3%), según lo estipulado en las cartillas SERVIU.

En lo que sigue se entrega el diseño de pavimentos de vías, accesos y veredas a reponer.

2.2.2.1. Diseño de vías

La clasificación de vías se realizó según lo entregado por la Dirección de Obras Municipales de la Ilustre Municipalidad de Maipú. Es importante mencionar que aunque actualmente no existen soleras en el lugar de trabajo, se proyecta el confinamiento de las calzadas mediante soleras tipo A en la zona de reposición.

CUADRO 2-4: DISEÑO DE ESPESORES VÍA AV. TRES PONIENTE (AMPLIFICADO 1,4)

Av. Tres Poniente			
Calzada de Asfalto			
Tipo de Vía	**Capa**	**Características**	**Espesores mm**
Troncal T < 10.000.000 EE	Carpeta Asfáltica	Estabilidad ≥ 9.000(N)	110
	Riego de Liga		
	Binder	Estabilidad ≥ 8.000(N)	110
	Imprimación		
	Base	CBR ≥ 80%	210
	Sub-Base	CBR ≥ 30%	420
	Mejoramiento	CBR ≥ 10%	630

Fuente: Elaboración Propia

SERVIU METROPOLITANO
SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
SECCIÓN DE REVISIÓN E INSPECCION DE PROYECTOS PARTICULARES

CODIGO SERVIU Nº : 69697
PROYECTO: Rotura y Reposición Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta
SECTOR: Canal Santa Marta
COMUNA: Maipú

Código SERVIU	Designación	Unidad	Cantidad	P.U. (UF)	Total (UF)
	OBRAS DE ROTURA				
45	Demolición elementos de pavimentación	m³	12.72	0.230	2.926
51	Excavación y transporte a botadero	m³	51.03	0.860	43.886
			SUBTOTAL U.F.		**46.811**
	OBRAS DE ASFALTO				
25	Calzada concreto asf. esp=0.11 m	m²	84.80	2.330	197.584
7	Base Binder esp=0.11 m	m²	84.80	1.080	91.584
19	Base estabilizada	m²	84.80	1.350	114.480
79	Sub Base Estabilizada	m³	35.62	2.540	90.475
57	Imprimación Base Asfalto	m²	84.80	0.310	26.288
72	Riego de Liga	m²	84.80	0.100	8.480
77	Suministro Y Colocación De Soleras Tipo A	m	24.00	0.930	22.320
			SUBTOTAL U.F.		**551.211**
	SEÑALIZACIÓN				
75	Plan de desvío de transito	un	1.00	10.010	10.010
			SUBTOTAL U.F.		**10.010**

COSTO DIRECTO TOTAL	**608.032**

SERVIU

SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANIZACION
REGION METROPOLITANA
SUB-DIRECCION PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES

SECCION REVISION E INSPECCION DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

PROYECTO ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS
AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS

CANAL SANTA MARTA, AV. TRES PONIENTE Y LAS INDUSTRIAS, MAIPU

PLANO DE: PLANTA DE DEMOLICIÓN Y PLANTA DE REPOSICIÓN, DETALLES Y CUADROS

COMUNA	FECHA	ESCALAS
MAIPU	NOVIEMBRE 2024	INDICADAS

PROYECTO	REVISOR	TOPOGRAFIA
MARCELO VARGAS O. INGENIERO CIVIL	INGENIERO CIVIL	
LABORATORIO MECANICA DE SUELO	MANDANTE: MOP-DOH	OTRO

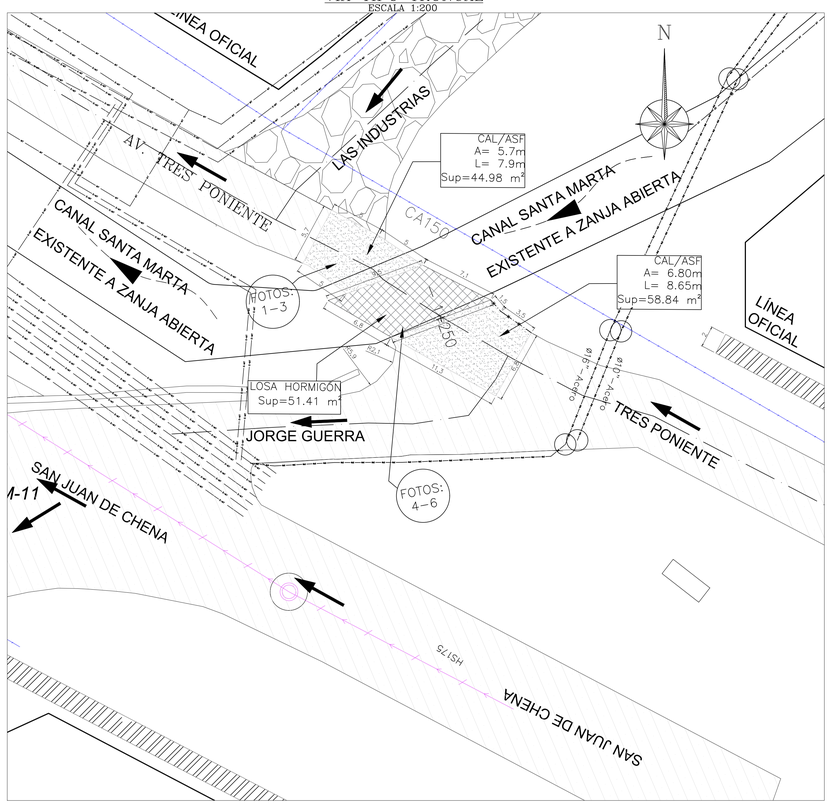
APROBACION SERVIU METROPOLITANO

JEFE DE SECCIÓN DE REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

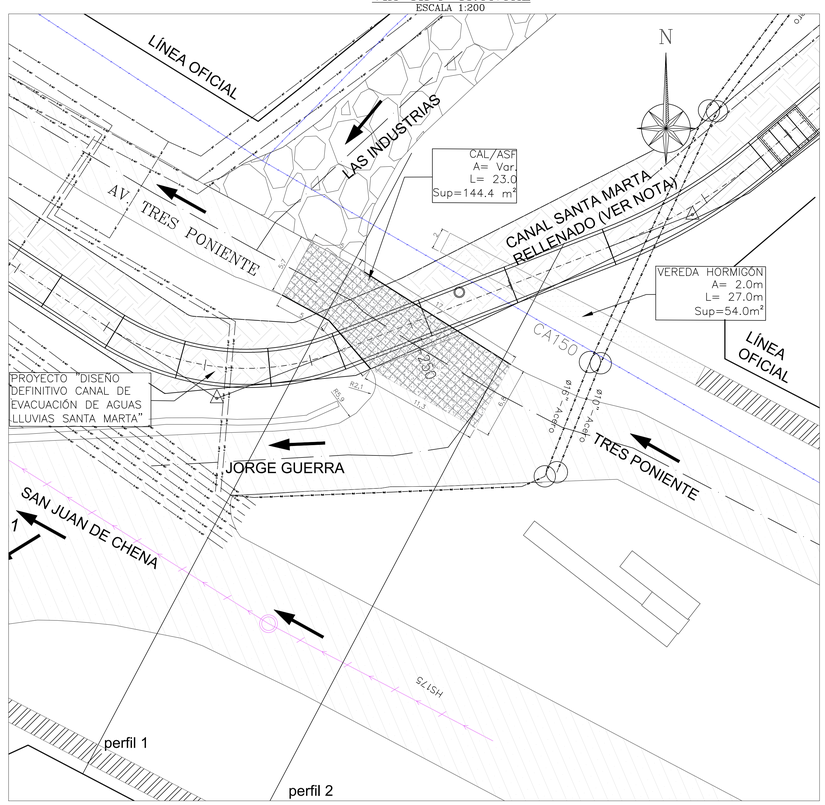
CARPETA N° 69697 PLANO N° 1 DE 2

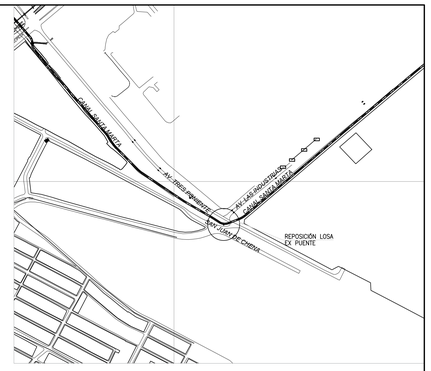
N°	MODIFICACION	FIRMA	FECHA

PLANTA SITUACIÓN ACTUAL, DEMOLICIÓN VIA TIPO TRONCAL
ESCALA 1:200



PLANTA REPOSICIÓN VIA TIPO TRONCAL
ESCALA 1:200





PLANTA GENERAL
ESCALA 1:5000

NOTA
- UNA VEZ CONSTRUIDO EL CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO DEL ENTUBAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA, SE RELLENARÁ LA ZANJA Y CAUCE DEL CANAL HASTA ALCANZAR EL NIVEL DEL TERRENO ALEDAÑO AL CANAL.
- LA CONSTRUCCIÓN DEL ENTUBAMIENTO COMO EL RELLENO DEL TERRENO SON OBRAS A EJECUTAR POR EL CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN DEL ENTUBAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA POR LO CUAL NO FORMAN PARTE DE LAS OBRAS Y COSTOS ASOCIADOS AL PROYECTO DE ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

SIMBOLOGIA EXISTENTE

SIMBOLOS
- CAMARA ALL PROY.
- SUMIDERO PROYECTADO
- ARBOL
- ARBUSTOS

ACHURADOS
- HORMIGON
- ASFALTO
- VEREDA HC
- VEREDA ASFALTO
- VEGETACION

- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- CERCO CON BASE DE MURO DE MAPOSTERÍA
- TUBERIA PROYECTADA
- EJE CAMINO
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- BORDE CANAL
- XX CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- DIRECCIÓN ESCURRIMIENTO EN CALZADA

SIMBOLOGIA DEMOLICION

LINEAS
- SOLERA EXISTENTE QUE SE EXTRAE
- SOLERA EXISTENTE REBAJADA QUE SE EXTRAE

ACHURADOS
- PAVIMENTO HORMIGON QUE SE DEMUELE
- PAVIMENTO ASFALTO QUE SE DEMUELE
- VEREDA HC QUE SE DEMUELE
- TIERRA QUE SE REMUEVE

SIMBOLOGIA REPOSICION

LINEAS
- SOLERA PROYECTADA
- SOLERA PROYECTADA REBAJADA

ACHURADOS
- PAVIMENTO HORMIGON PROYECTADO
- PAVIMENTO ASFALTO PROYECTADO
- VEREDA HC PROYECTADA
- VEREDA ALFALTO PROYECTADA
- TIERRA

CUADRO RESUMEN CANAL SANTA MARTA

CODIGO SERVIU	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
45	DEMOLICIÓN ELEMENTOS DE PAVIMENTACIÓN	m3	21.70
51	EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE A BOTADERO	m3	130.81
25	CALZADA CONCRETO ASF. ESP=0.11 m	m2	144.4
19	BASE ESTABILIZADA ASFALTO	m2	144.4
7	BASE BINDER ASFALTO	m2	144.4
79	SUB BASE ESTABILIZADA	m3	60.65
72	RIEGO DE LIGA	m2	144.4
57	IMPRIMACIÓN	m2	144.4
77	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SOLERAS TIPO A	m	33.00
10	ACERA DE HORMIGÓN	m2	54.00

NOTAS

EXCAVACIONES

1.- EL NIVEL DE LAS EXCAVACIONES, DEBE LLEGAR A HORIZONTE DEFINIDO EN LA E.T.E.
2.- DEBERÁ REMOVERSE TODO MATERIAL OBJETABLE Y TODA ESTRUCTURA QUE OBSTRUYA DE ALGUNA FORMA LA OBRA.

SUBRASANTE

1.- EL CBR DE LA SUBRASANTE CONSIDERADO PARA EL DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS ES 3%. AL MOMENTO DE EJECUTAR LA OBRA SE DEBERÁ VERIFICAR EL CBR A NIVEL DE SUBRASANTE, EN CASO DE SER DIFERENTE AL CBR DE DISEÑO, DEBERÁ REDISEÑAR LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO CONSIDERANDO CBR REAL Y CARTILLA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DEL SERVIU METROPOLITANO. ESTA SITUACIÓN SERÁ VERIFICADA POR EL ITO EN TERRENO.
2.- LA SUBRASANTE EN NINGÚN CASO PODRÁS ESTAR CONSTITUIDA POR SUELOS ORGÁNICOS Y/O ARCILLAS EXPANSIVAS.
3.- EL SUELO A NIVEL DE LA SUBRASANTE DEBERÁ ESCARIFICARSE EN UN ESPESOR MÍNIMO DE 0,20 M., COMPACTÁNDOSE HASTA OBTENER UNA DENSIDAD MÍNIMA DEL 95% DEL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.
4.- EL CBR DE LAS BASES ESTABILIZADAS APARECE INDICADO EN LOS CORTES RESPECTIVOS DE CALZADAS.

BASE

1.- EL MATERIAL DEBERÁ SER UN SUELO RIPIO ARENOSO, LIBRE DE GRUMOS O TERRONES DE ARCILLA, DE MATERIALES ORGÁNICOS, DE ESCOMBROS O DE CUALQUIER OTRO ELEMENTO PERJUDICIAL.
2.- LA BASE ESTABILIZADA DEBE SER COMPACTADA HASTA UNA DENSIDAD SECA NO INFERIOR AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO O DENSIDAD RELATIVA NO MENOR A UN 75%.
3.- EL CBR DE LA BASE DEBE SER SUPERIOR O IGUAL A UN 60% PARA PAVIMENTO DE HORMIGON.
4.- EL RESTO DE LAS CARACTERISTICAS DEBERÁ REFERIRSE A LAS E.T.E. E INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS.

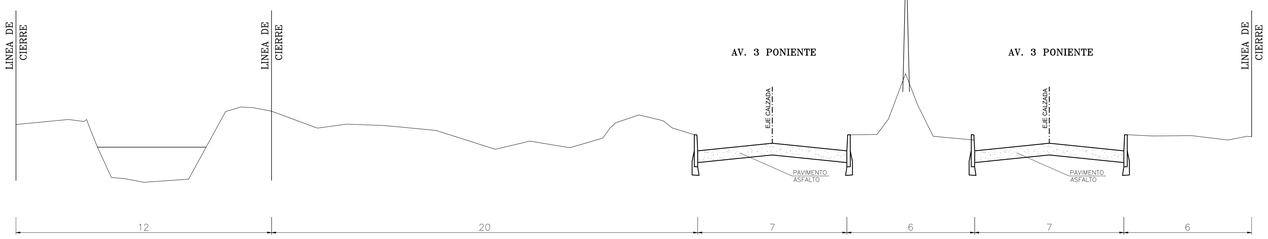
VARIOS :

1.- DIMENSIONES EN "m" s.l.c.
2.- EL MATERIAL SOBRANTE DE LAS EXCAVACIONES SE LLEVARÁ A BOTADERO AUTORIZADO POR LA I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU.
3.- EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR EN TERRENO LAS COTAS DE EMPALME CON PAVIMENTOS EXISTENTES.
4.- EL ITO TENDRÁ ESPECIAL CUIDADO EN VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL GRADO DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADO PARA LA BASE Y MUY ESPECIALMENTE PARA LA SUBRASANTE.
5.- LAS COTAS PREVALECEN SOBRE EL DIBUJO
6.- EL CONTRATISTA DEBERÁ CONSIDERAR LAS OBRAS NECESARIAS, CUANDO CORRESPONDA, PARA NO DAÑAR LAS INFRAESTRUCTURA DE OTROS SERVICIOS.
7.- EL HORMIGÓN DE LA CALZADA DEBERÁ ALCANZAR LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LOS 5 DIAS.
8.- CBR DE DISEÑO ES 3%, AJUSTADO POR INSTALACIÓN DE TUBERIAS.
9.- LA EXTRACIÓN DE ÁRBOLES Y OTROS VEGETALES DEBERÁ CONTAR PREVIAMENTE CON V°B° MUNICIPAL.
10.- EN EL CASO DE ENCONTRARSE EN LA ZONA DE ESTE PROYECTO ALGUNA MONUMENTACIÓN DE PUNTOS GEORREFERENCIADOS, ESTOS DEBEN SER FOTOGRAFIADOS Y DICHAS FOTOS INCLUIDAS EN LOS ARCHIVOS DEL PROYECTO. EN LA EVENTUALIDAD QUE ELLOS DEBIESEN SER REMOVIDOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS, ENTONCES LE CORRESPONDERÁ A LA EMPRESA CONSTRUCTORA RESTITUIRLOS EN EL MISMO LUGAR DE UBICACIÓN SEGÚN EL DOCUMENTO DENOMINADO RECOMENDACIONES PARA LA MONUMENTACIÓN DE PUNTOS GOERREFERENCIADOS CON LA RESPECTIVA SUPERVISIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL DE LA SECCIÓN DE GEORREFERENCIACIÓN.
11.- AL MOMENTO DE EJECUTAR LA OBRA SE DEBERÁ VERIFICAR EL CBR A NIVEL DE SUBRASANTE, EN CASO DE SER DIFERENTE AL CBR DE DISEÑO, DEBERÁ REDISEÑAR LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO CONSIDERANDO CBR REAL Y CARTILLA DE DISEÑO DE PAVIMENTO DEL SERVIU METROPOLITANO. ESTA SITUACIÓN SERÁ VERIFICADA POR EL ITO EN TERRENO.
12.- SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL CONTRATISTA O DE QUIEN ENCOMIENDE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CONTEMPLADAS EN EL PROYECTO, LOS COSTOS DERIVADOS DE MODIFICACIONES Y TRASLADO DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS, QUE NO HAYAN SIDO INTEGRADAS EN EL PROYECTO Y QUE EVENTUALMENTE INTERFIRAN CON LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS, ASÍ COMO TAMBIÉN LA OBTENCIÓN DE TODAS LAS AUTORIZACIONES, APROBACIONES, INSPECCIONES Y RECEPCIONES DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES DE PARTE DE LAS RESPECTIVAS COMPAÑÍAS QUE SUMINISTREN DICHOS SERVICIOS.
13.- SI EL IP ES MAYOR QUE 10 Y EL LL ES MAYOR QUE 35, EL ITO PODRÁ EXIGIR EN TERRENO EL PRONUNCIAMIENTO DEL MECÁNICO DE DE SUELOS SOBRE LA FACTIBILIDAD DE FUNDAR PAVIMENTOS.
14.- SOLO SE INDICARON LA JUNTAS PROYECTADAS, SE EVITARON LOS CORTES DE LOSAS DE HORMIGÓN.
15.- LOS CORTES REALIZADOS EN LAS VEREDAS DEBEN SER A TRAVÉS DE MÉTODOS MECÁNICOS COMO CORTADORA DE PAVIMENTO, EN NINGÚN CASO SE PODRÁ EJECUTAR CORTES CON PLETINA, RODONES TRANSVERSALES O ALGÚN OTRO METODO QUE GENERE UNA DEPRESIÓN ENTRE PAÑOS DE VEREDA CONTINUOS, ESTE ÚLTIMO SERA MOTIVO DE DEMOLICIÓN DE PAÑOS QUE SE ENCUENTRAN EN DICHAS CONDICIONES.

NOTA 2
PARA EL CASO DE LOS TRABAJOS CONSIDERADOS, COMO NO SE HA PODIDO REALIZAR LOS ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, SE UTILIZARÁ CBR DE SUBRASANTE MÁS DESFAVORABLE (≤ 3), SEGÚN LO ESTIPULADO EN LAS CARTILLAS SERVIU, CON EL FIN DE CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES NECESARIAS.

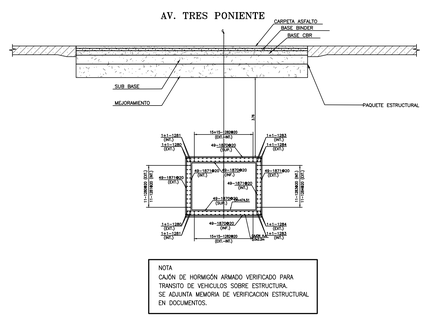
PERFIL TIPO AV. 3 PONIENTE

ESCALA H 1:100
ESCALA V 1:20



NOTA
PERFIL TIPO AV. TRES PONIENTE PARA TRAMO CAMINO A MELIPILLA – AV. LAS INDUSTRIAS SEGÚN ORD. N° 4733 SERVIU DE FECHA 30/06-2011

PERFIL TRANSVERSAL BAJO PAQUETE ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO
ESCALA 1:100



NOTA
CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO VERIFICADO PARA TRANSITO DE VEHICULOS SOBRE ESTRUCTURA, SE ADJUNTA MEMORIA DE VERIFICACION ESTRUCTURAL EN DOCUMENTOS.

FUENTE CARTOGRAFICA: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020

CÓDIGO AMR105-ET05-PAV-005-C

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
N°s	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	PROY.	REVISO	APROBO
E	NOV 24	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET06 V2 DOH	RONALD DÍAZ	RONALD DÍAZ	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
C	JUL 24	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET06 V2 DOH	RONALD DÍAZ	RONALD DÍAZ	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	ENE 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET05 V1 DOH	RODRIGO NEICÚN	RODRIGO NEICÚN	IGNACIO MONTERO	MARCELO VARGAS
A	ENE 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	RODRIGO NEICÚN	RODRIGO NEICÚN	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 10 20 30 m
ESCALA 1 : 500

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 SIRGAS
DATOS CARTOGRÁFICOS
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR(U.T.M.)
HUSO 19

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

N° DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPPUNG RUFF
REVISOR INGENIERO	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
JUAN MAULEN GODOY	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	NAYADIR VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA MARÍN MENANTEAU	MILO MILLÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

CONSULTORÍA
ALLDP-58: DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA 1:500

PLANO N° xx DE yy

FASE CONSTRUCTIVA III
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU
LÁMINA 01 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO | REVISIÓN
INGRESO ARCHIVO N° | E

SERVIU

SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANIZACION
REGION METROPOLITANA
SUB-DIRECCION PAVIMENTACION Y OBRAS VIALES

SECCION REVISION E INSPECCION DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

PROYECTO ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS
AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS

CANAL SANTA MARTA, AV. TRES PONIENTE Y LAS INDUSTRIAS, MAIPÚ
PERFIL 1 y 2 SITUACIÓN PROYECTADA, DETALLES.

COMUNA	FECHA	ESCALAS
MAIPÚ	NOVIEMBRE 2024	INDICADAS

PROYECTO	REVISOR	TOPOGRAFIA
MARCELO VARGAS O. INGENIERO CIVIL	INGENIERO CIVIL	
LABORATORIO MECANICA DE SUELO	MANDANTE: MOP-DOH	OTRO

APROBACION SERVIU METROPOLITANO

JEFE DE SECCIÓN DE REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES

CARPETA Nº 69697 PLANO Nº 2 DE 2

Nº	MODIFICACION	FIRMA	FECHA

SIMBOLOGIA EXISTENTE

SIMBOLOS
- CAMARA ALL PROY.
- SUMIDERO PROYECTADO
- ARBOL
- ARBUSTOS

ACHURADOS
- HORMIGON
- ASFALTO
- VEREDA HC
- VEREDA ASFALTO
- VEGETACION

- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- CERCO CON BASE DE MURO DE MAPOSTERÍA
- TUBERIA PROYECTADA
- EJE CAMINO
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- BORDE CANAL
- CURVA INDICE (XX)
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- VIAS DE ESCURRIMIENTO

SIMBOLOGIA DEMOLICION

LINEAS
- SOLERA EXISTENTE QUE SE EXTRAE
- SOLERA EXISTENTE REBAJADA QUE SE EXTRAE

ACHURADOS
- PAVIMENTO HORMIGON QUE SE DEMUELE
- PAVIMENTO ASFALTO QUE SE DEMUELE
- VEREDA HC QUE SE DEMUELE
- TIERRA QUE SE REMUEVE

SIMBOLOGIA REPOSICION

LINEAS
- SOLERA PROYECTADA
- SOLERA PROYECTADA REBAJADA

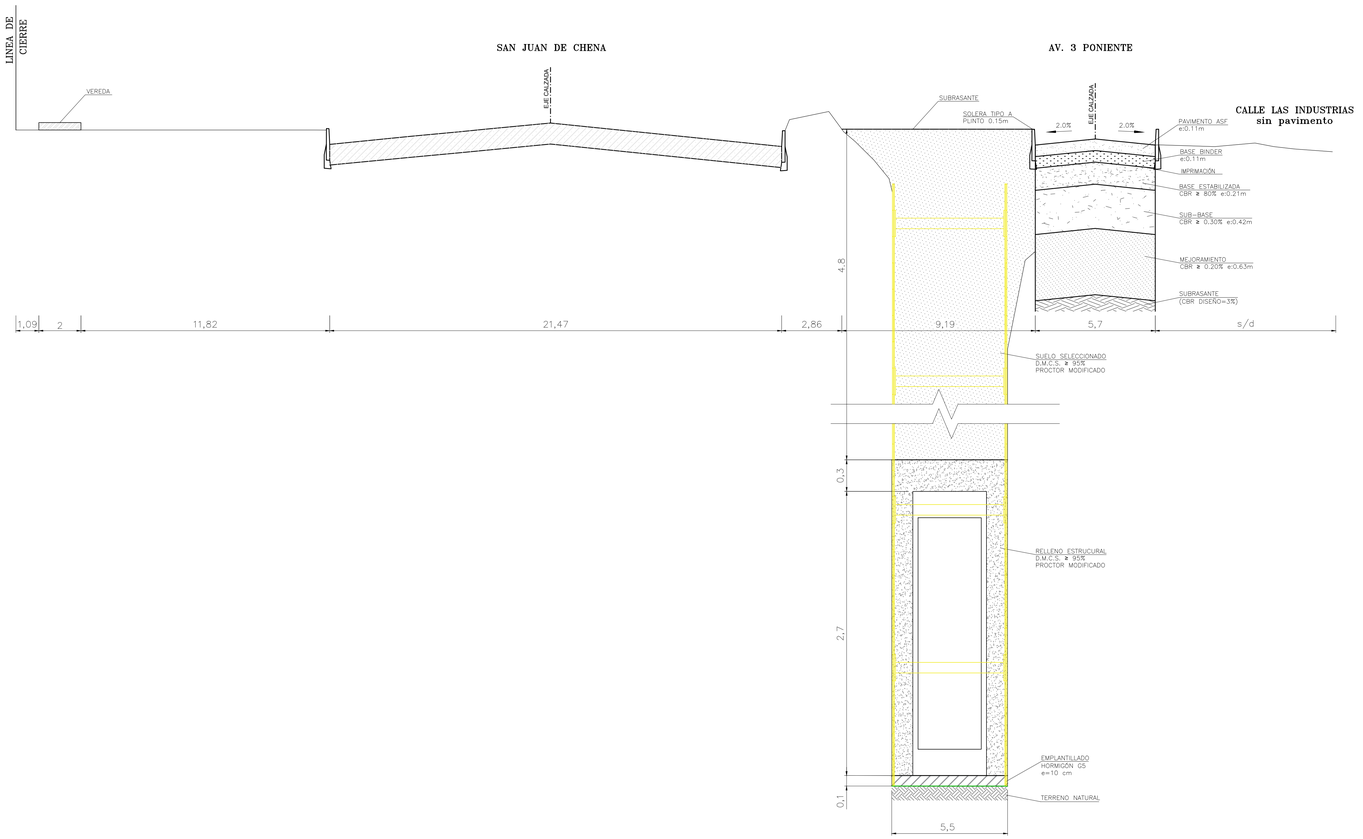
ACHURADOS
- PAVIMENTO HORMIGON PROYECTADO
- PAVIMENTO ASFALTO PROYECTADO
- VEREDA HC PROYECTADA
- VEREDA ALFALTO PROYECTADA
- TIERRA

CUADRO RESUMEN CANAL SANTA MARTA

CODIGO SERVIU	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
45	DEMOLICIÓN ELEMENTOS DE PAVIMENTACIÓN	m3	12.72
51	EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE A BOTADERO	m3	51.03
25	CALZADA CONCRETO ASF. ESP=0.11 m	m2	84.80
19	BASE ESTABILIZADA ASFALTO	m2	84.80
7	BASE BINDER ASFALTO	m2	84.80
79	SUB BASE ESTABILIZADA	m3	35.62
72	RIEGO DE LIGA	m2	84.80
57	IMPRIMACIÓN	m2	84.80
77	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SOLERAS TIPO A	m	24.00

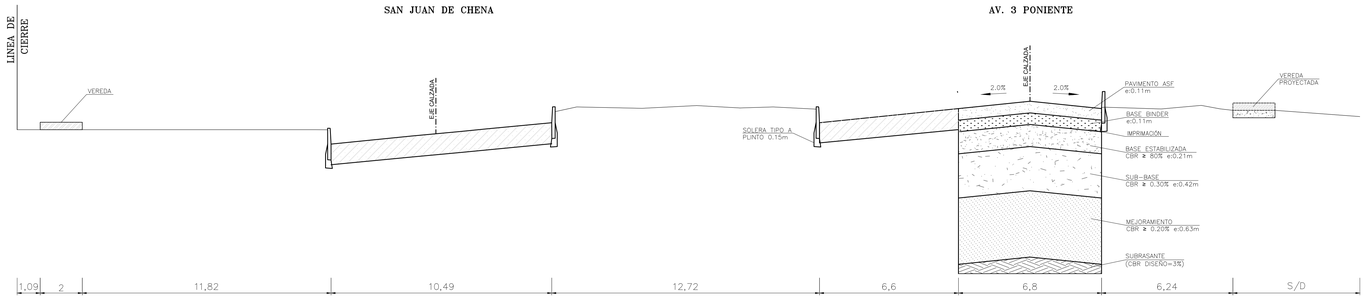
PERFIL 1 SITUACIÓN PROYECTADA AV. 3 PONIENTE

ESCALA H 1:100
ESCALA V 1:20



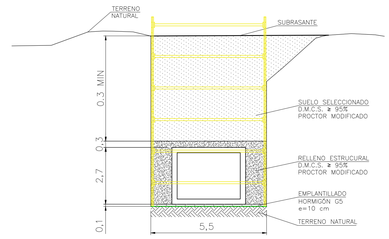
PERFIL 2 SITUACIÓN PROYECTADA AV. 3 PONIENTE

ESCALA H 1:100
ESCALA V 1:20



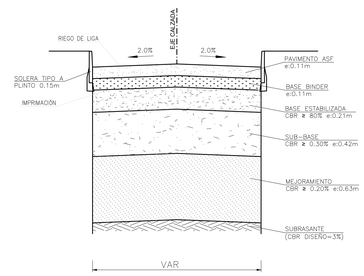
DETALLE RELLENO ZANJA CAJÓN PROYECTADO

ESCALA 1:100



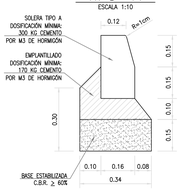
PAQUETE ESTRUCTURAL PROYECTADO AV. 3 PONIENTE

ESCALA H 1:100
ESCALA V 1:20



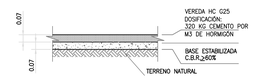
DETALLE SOLERA TIPO "A"

ESCALA 1:10



DET. VEREDA TIPICA DE HORMIGON

ESCALA 1 : 20



FUENTE CARTOGRÁFICA: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020
CÓDIGO ARR105-ETO5-PAV-005-C

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander Nº 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414809
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
E	NOV 24	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET06 V2 DOH	RONALD DÍAZ	RONALD DÍAZ	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
C	JUL 24	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET06 V2 DOH	RONALD DÍAZ	RONALD DÍAZ	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	ENE 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET05 V1 DOH	RODRIGO NEICÚN	RODRIGO NEICÚN	IGNACIO MONTERO	MARCELO VARGAS
A	ENE 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	RODRIGO NEICÚN	RODRIGO NEICÚN	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 10 20 30 m
ESCALA 1 : 500

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 SIRGAS
DATOS CARTOGRÁFICOS
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR(U.T.M.)
HUSO 19

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO		INSPECTOR FISCAL	CARLOS STAPPUNG RUFF
REVISOR INGENIERO	JUAN MAULEN GODOY	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS	NAYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL TOPOGRAFÍA REGIÓN METROPOLITANA	PAULA MARÍN MENANTEAU	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO	MILO MILLÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

CONSULTORÍA
ALLDP-58: DISEÑO DEFINITIVO
CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN: METROPOLITANA | PROVINCIA: SANTIAGO

CLASIFIC.	G
CATEGORÍA	B
ESCALA	1:500

PLANO Nº xx DE yy

FASE CONSTRUCTIVA III
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU
LÁMINA 02 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO	REVISIÓN
INGRESO ARCHIVO Nº	E

Anexo 10.10

Correspondencia Puente Tres Poniente

Santa Marta SERVIU apertura proyecto

2 mensajes

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 11 de noviembre de 2022, 12:51
Para: Ayuda Pavel <ayudapavel@minvu.cl>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Estimados

Adjunto formulario 1C para apertura de proyecto.

Atento a sus respuesta, saluda atte

Marcelo Vargas

cel: 999390054

Formulacio 1C.pdf
210K

Ayuda Pavel <ayudapavel@minvu.cl> 15 de noviembre de 2022, 12:42
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Estimado, Marcelo Vargas

En atención que el nombre del proyecto señala REPOSICIÓN DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS ,e identifica en la ficha de Proyecto el tipo de solicitud como ROTURA,

La solicitud de revisión que se crea de acuerdo al Sistema Pavel vigente, el respectivo Informe Favorable que se emita debe exigir el pago por derechos de inspección por 2,5% sobre el presupuesto del proyecto, además de exigir la presentación de Garantía equivalente al 130% del presupuesto al momento de solicitar la inspección y luego presentar otra boleta de garantía por el 10% antes de emitir el Acta de Recepción Provisoria por las obras ejecutadas.

Todos estos requisitos son exigibles a todos los proyectos que se refieren a la instalación o provisión de los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, aguas servidas o

alcantarillado, telecomunicaciones, red de gas, poliductos, u otros.

Como regla general se ha dispuesto por este Servicio que todos los proyectos que estén referidos a la provisión de los servicios descritos en el párrafo anterior, el nombre del proyecto se inicie con los términos genéricos “ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS”, y a continuación identifique la provisión de servicios básicos de acuerdo al párrafo anterior.

Saludos

Ayuda Pavel

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: viernes, 11 de noviembre de 2022 12:51:15
Para: Ayuda Pavel
Cc: Rodrigo Neicun
Asunto: Santa Marta SERVIU apertura proyecto

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

[El texto citado está oculto]

Formulacio 1C.pdf
210K

Re: OBSERVACIONES 1er ingreso - Solicitud 81697 – Proyecto 69697 – “ROT Y REP DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS”

1 mensaje

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 15 de diciembre de 2022, 19:53
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Rodrigo:

Adjunto van las observaciones de SERVIU, favor revisar y estimar el tiempo de ejecución de la respuesta.

Saludos

Marcelo

El jueves, 15 de diciembre de 2022, 05:58:48 p. m. GMT-3, Francisco Pino Espinoza <fpinoe@minvu.cl> escribió:

Estimado proyectista, buenas tardes.

De acuerdo a lo establecido, adjunto informe de observaciones emitido para el proyecto indicado en el asunto.

Según lo informado en “ PLAN ESTRATEGICO - SITUACIÓN EMERGENCIA REVISIÓN DE PROYECTOS”, las respuestas a las observaciones emitidas con posterioridad al 13/03/2020, el proyectista deberá enviar los archivos correspondientes a ingresos de respuesta a observaciones, mediante link de “Google DRIVE” o “ONE DRIVE” (en configuración que permita revisar los archivos por parte de cualquier persona que tenga acceso a dicho link), adjuntando todos los documentos del proyecto correspondientes a la revisión, tal como si se realizase el ingreso normal por PAVEL, al correo revisionsripop@minvu.cl.

Los archivos deberán estar todos comprimidos en formato ZIP y los planos además deberán estar guardados en formato AUTOCAD 2010 o inferior.

Favor enviar link de descarga dando respuesta a este mismo correo.

Todo esto con el fin de unificar los procesos de revisión de los proyectos.

Sin otro particular, saluda atentamente,

Francisco Pino Espinoza

Ingeniero Constructor, Revisor de proyectos SRIPOP
Subdirección de Pavimentación y Obras Viales

SERVIU | Gobierno de Chile

(T) +56 2 2901 3078

fpinoe@minvu.cl

3 adjuntos

Procedimiento SITUACION EMERGENCIA - REVISIÓN dirigido a proyectistas V5.0 21-01-2022.pdf
279K

Precios Unitarios 2020 (Rotura y Rep).xlsx
14K

1er ingreso Obs Proy 69697.pdf
167K

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO
SERVIU METROPOLITANO

SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES
CÓDIGO SERVIU Nº 69697

ORD.: Nº 89639

ANT: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS

COMUNA DE MAIPU

MAT: FORMULA OBSERVACIONES .-

SANTIAGO, 14/12/2022

A: INGENIERO PROYECTISTA SR(A). MARCELO ALEJANDRO VARGAS ORMEÑO

DE: JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES.

En relación con el proyecto del ANT. presentado a revisión en este Servicio con fecha **29/11/2022** informo a Ud., que para continuar con el proceso de revisión y aprobación, es necesario se atiendan las siguientes observaciones, cada una de las cuales deberán ser respondidas detalladamente y explícitamente.

1. Normas Legales.

1.1 Se solicita adjuntar proyecto aprobado por la entidad de tuición del canal, en cuyo caso deberá adjuntar tanto el plano como el documento Ordinario aprobado, firmado y timbrado, en formato pdf.

1.2 Presentar la respectiva Carta Gantt, esto de acuerdo a lo que se establece en los Art. 36 y 37 del Decreto Supremo 411 vigente.

1.3 Se indicará en futuro informe favorable que, el contratista será responsable de la mantención de los pavimentos utilizados como desvíos de tránsito mientras dure la ejecución de la obra

2. Normas Tecnicas.

2.1 Se solicita incluir registro fotográfico, para verificar estado de conservación en los pavimentos que empalman el cruce sobre el canal y la materialidad existente del pavimento, se recuerda que no se permite cambiar la materialidad existente. O en su defecto incluir al proyecto para un óptimo empalme y conservación de las obras.

2.2 Se solicita aclarar o en su defecto incluir, elementos de protección en borde de calzada sobre el canal, debiendo emplazar en planta proyectada un corte y luego su respectivo detalle, con sus respectivas indicaciones para cada elemento.

2.3 Considerando lo descrito anteriormente, se solicita incluir obras de canal bajo paquete estructural y los respectivos detalles de enfierradura correspondiente.

2.4 Se solicita referirse a los hormigones de calzada y vereda con la nomenclatura actual indicada en la NCh. 170 de 2016. Considere que, para calzadas de pasajes, vías locales y de servicio deberá proyectar hormigón G30; para otros tipos de vías considere G35. Asimismo, tanto en veredas normales como reforzadas deberá considerar hormigón G25.

2.5 Se solicita indicar en paquete estructural de asfalto, imprimación entre binder y base estabilizada y riego de liga entre carpeta y binder, según la normativa vigente.

2.6 Se solicita indicar nombre de todas las calzadas y que estas puedan ser leídas, debido a que se aprecian volteadas.

2.7 Se solicita que el plano de ubicación, se ubique camino Melipilla o las calles importantes para poder acceder al emplazamiento de las obras.

2.8 Se solicita aclarar cómo están confinadas las calzadas, en caso de existir soleras se deben incorporar al proyecto, con su respectivo detalle donde se dimensionen.

3. Otros:

3.1 Se solicita incluir código de proyecto y actualizar fechas en viñetas del proyecto.

3.2 Corregir Presupuesto Estimativo, y memoria, incorporando todas las modificaciones que se indican en este ORD. A su vez se indica que la numeración de cada item y los respectivos PU no coinciden con los validados por el servicio según listado de precios unitarios para rotura y reposición.

3.3 Respecto del formato de los planos:
- Se debe indicar en todas las láminas, las dimensiones de ploteo de éstas y escala de ploteo.
- Cada lámina debe traer la paleta o gama de colores indicando Layer y espesores.
- Verificar que, al momento de plotear un plano, sea legible las escrituras y dimensiones de los elementos.
- Se informa al proyectista que los planos de proyecto son ploteados en blanco y negro, por lo que se solicita diferenciar mediante hatch, espesor o tipo de línea, los elementos que no sea posible diferenciar.

3.4 A objeto de asegurar buen uso del Sistema Pavel a partir de 08/07/2016 Sr. Proyectista sólo puede adjuntar cada uno de los archivos con peso límite de 50 MB.

3.5 Sin perjuicio de las observaciones realizadas en este ORD., se podrán generar nuevas observaciones en futuros ingresos del proyecto.

NOTAS
a) Al reingresar los antecedentes, deberá incorporar una minuta de respuesta a las presentes observaciones. Además, deberá incluir el Número de proyecto en planos, presupuesto entrecalles, etc.
b) Se solicita informar cualquier modificación que se haga a este proyecto y que no tuviese relación directa con las observaciones formuladas.
c) Ajustar todos los antecedentes del proyecto de acuerdo a la atención de las presentes observaciones.
d) Es responsabilidad del proyectista que los planos que conforman el proyecto sean en su totalidad legibles en cuanto a sus dibujos, escritura y dimensiones. Ello, específicamente al momento de plotear.
e) Se informa al Sr. proyectista que, para resolver cualquier duda o consulta, podrá contactarse con el profesional Francisco Pino Espinoza al e-mail fpinoe@minvu.cl.
f) Con respecto a la calificación de cortesía, se informa a Ud. que ésta, en una escala de 1 a 7, para la actual presentación de este proyecto, es de: 5,5.

Obs. General.- No se otorgará el Informe Favorable mientras no se atiendan las observaciones precedentes y se ingrese en los archivos digitales, los presupuestos oficial (entre calles) y estimativo de las obras del presente proyecto en los respectivos **formatos SERVIU**, además de los planos en formato **CAD**, según documento **Observaciones para Presentación de Planos en Sistema Pavel**. Asimismo, se recuerda que a cada reingreso del proyecto, éste requiere ser acompañado de toda la información que lo conforma. El plazo máximo para responder a las precedentes observaciones es de **180 días** a contar de la fecha del presente ORD., caso contrario se deberá hacer entrega de un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a las normas vigentes para proyectos de pavimentación y pagar nuevamente los derechos correspondientes que se encuentren en vigor al momento de la presentación.

Saluda Atentamente a Ud.

_____

ROBERTO PATRICIO NUNEZ BARRIGA

JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES (S)

FAV/FPE

Distribucion

- Destinatario : SENDERO EL JARDIN PONIENTE 2608, PENALOLEN

- D.O.M. de ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPU

(ver Informe en http://pavel.metropolitana.minvu.cl/PavelWeb, siguiendo las instrucciones de Preguntas Frecuentres, número 23, en http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/preguntas_frecuentes.pdf)

Firmas Registradas

Las Firmas registradas son inconsistentes.

Santa Marta reingreso proyecto SERVIU 69697

2 mensajes

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 20 de febrero de 2023, 15:19
Para: Revisionsripop <revisionsripop@minvu.cl>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Estimadas (os)

En siguiente link se encuentran los antecedentes del reingreso del proyecto SERVIU 69697 dando respuesta a las observaciones emitidas por el Sr, Francisco Pino.

https://drive.google.com/drive/folders/1Ht86BZeVb4Ru1CeB9OuB9sodOjAGKHO3?usp=share_link

A su disposición para cualquier aclaración, saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de Proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel.999390054

---

revisionsripop <revisionsripop@minvu.cl> 20 de febrero de 2023, 19:28
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>, Francisco Pino Espinoza <fpinoe@minvu.cl>

Estimada/o;

Se acusa recibo de los archivos, el plazo máximo de respuesta es el 03/04/2023.

Saludos cordiales,

Felipe Aguilar Valenzuela

Coordinador de Revisión de Proyectos de Pavimentación y Aguas Lluvias | SRIPOP
SERVIU Región Metropolitana | **Gobierno de Chile**

(T) +56 2 29013309 - +56 9 77549238

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 20 de febrero de 2023 15:20
Para: revisionsripop <revisionsripop@minvu.cl>
CC: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>
Asunto: Santa Marta reingreso proyecto SERVIU 69697

ADVERTENCIA: **REMITENTE EXTERNO**

El remitente de este correo es externo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Si no tiene certeza de su origen, por seguridad, NO abra archivos adjuntos y NO haga clic en enlaces (puede verificar el destino de un enlace, pasando el cursor sobre éste). Ante sospechas o dudas, comuníquese con la Mesa de Ayuda o con personal de tecnología de su servicio.

[El texto citado está oculto]

Fw: OBSERVACIONES 2do ingreso - Solicitud 81687 – Proyecto 69697 – “ROT Y REP DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS”

1 mensaje

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 28 de febrero de 2023, 17:41
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Adjunto van las observaciones del 2º ingreso Las Industras Tres Poniente

----- Mensaje reenviado -----
De: Francisco Pino Espinoza <fpinoe@minvu.cl>
Para: mavo_cl@yahoo.com <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Felipe Aguilar Valenzuela <faguilar@minvu.cl>
Enviado: martes, 28 de febrero de 2023, 05:23:21 p. m. GMT-3
Asunto: OBSERVACIONES 2do ingreso - Solicitud 81687 – Proyecto 69697 – “ROT Y REP DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS”

Estimado proyectista, buenas tardes.

De acuerdo a lo establecido, adjunto informe de observaciones emitido para el proyecto indicado en el asunto.

Según lo informado en “ PLAN ESTRATEGICO - SITUACIÓN EMERGENCIA REVISIÓN DE PROYECTOS”, las respuestas a las observaciones emitidas con posterioridad al 13/03/2020, el proyectista deberá enviar los archivos correspondientes a ingresos de respuesta a observaciones, mediante link de “Google DRIVE” o “ONE DRIVE” (en configuración que permita revisar los archivos por parte de cualquier persona que tenga acceso a dicho link), adjuntando todos los documentos del proyecto correspondientes a la revisión, tal como si se realizase el ingreso normal por PAVEL, al correo revisionsripop@minvu.cl.

Los archivos deberán estar todos comprimidos en formato ZIP y los planos además deberán estar guardados en formato AUTOCAD 2010 o inferior.

Favor enviar link de descarga dando respuesta a este mismo correo.

Todo esto con el fin de unificar los procesos de revisión de los proyectos.

Sin otro particular, saluda atentamente,

Francisco Pino Espinoza

Ingeniero Constructor, Revisor de proyectos SRIPOP
Subdirección de Pavimentación y Obras Viales

SERVIU | Gobierno de Chile

(T) +56 2 2901 3078

fpinoe@minvu.cl

---

2 adjuntos

Procedimiento SITUACION EMERGENCIA - REVISIÓN dirigido a proyectistas V5.0 21-01-2022.pdf
279K

2do ingreso Obs Proy 69697 .pdf
110K

LEGAL

1.1 Se reitera observación y no se aprecia resolución de la DOH según minuta de respuesta. Por lo cual se solicita adjuntar proyecto aprobado por la entidad de tuición del canal (DOH), en cuyo caso deberá adjuntar tanto el plano como el documento Ordinario aprobado, firmado y timbrado, en formato pdf.

1.2 Se solicita indicar totalidad de días corridos para la ejecución de las obras de forma explícita en la respectiva Carta Gantt, para indicar en futuro informe favorable.

1.3 Se indicará en futuro informe favorable que, el contratista será responsable de la mantención de los pavimentos utilizados como desvíos de tránsito mientras dure la ejecución de la obra

TÉCNICO

2.1 Se solicita pronunciamiento por parte de la dirección de tránsito de la comuna, aclarando si los elementos de protección en borde de calzada sobre el canal existentes según registro fotográfico se mantendrán o pueden ser reemplazados por soleras tipo A, debiendo emplazar en planta proyectada un corte y **luego su respectivo detalle**, con sus respectivas indicaciones para cada elemento.

OTROS

3.1 **A objeto de asegurar buen uso del Sistema Pavel a partir de 08/07/2016 Sr. Proyectista sólo puede adjuntar cada uno de los archivos con peso límite de 50 MB**.

3.2 Sin perjuicio de las observaciones realizadas en este ORD., se podrán generar nuevas observaciones en futuros ingresos del proyecto.

NOTAS
a) Al reingresar los antecedentes, deberá incorporar una minuta de respuesta a las presentes observaciones. Además, deberá incluir el Número de proyecto en planos, presupuesto entrecalles, etc.
b) Se solicita informar cualquier modificación que se haga a este proyecto y que no tuviese relación directa con las observaciones formuladas.
c) Ajustar todos los antecedentes del proyecto de acuerdo a la atención de las presentes observaciones.
d) Es responsabilidad del proyectista que los planos que conforman el proyecto sean en su totalidad legibles en cuanto a sus dibujos, escritura y dimensiones. Ello, específicamente al momento de plotear.
e) Se informa al Sr. proyectista que, para resolver cualquier duda o consulta, podrá contactarse con el profesional Francisco Pino Espinoza al e-mail fpinoe@minvu.cl.
f) Con respecto a la calificación de cortesía, se informa a Ud. que ésta, en una escala de 1 a 7, para la actual presentación de este proyecto, es de: 5,8

Anexo 10.11

Aprobación Tres Poniente Fase III

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO
SERVIU METROPOLITANO

SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES
UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES
CÓDIGO SERVIU Nº 69697

ORD.: Nº 94346

ANT: PROYECTO DE ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS. ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS
COMUNA DE MAIPU

MAT: INFORMA FAVORABLEMENTE PROYECTO DEL ANT.
SANTIAGO, 20/12/2024

A: INGENIERO PROYECTISTA SR(A). MARCELO ALEJANDRO VARGAS ORMEÑO

DE: JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES(S).

1. Con relación al proyecto de rotura y reposición de la pavimentación del ANT., presentado a revisión en este Servicio con fecha **05/12/2022**, cuyo último ingreso de documentos es de fecha **05/12/2022**, se comunica a Ud. que se han completado los requisitos establecidos en la normativa vigente, por lo tanto, se informa favorablemente asignándole el CÓDIGO SERVIU Nº **69697.**

2. En la revisión del proyecto se han tenido presente tanto las condiciones de urbanización y tránsito como la definición de las vías de acuerdo a los perfiles tipo existentes en terreno, por lo tanto, cualquier modificación vial posterior al presente Informe Favorable deberá ser presentada a esta Unidad para su revisión y aprobación, previo a su ejecución. Las obras serán financiadas íntegramente por el mandante. Además previo a la ejecución de obras en el caso de pasos de canales de riego, se deberá contar con la autorización de la Asociación de Canalistas respectiva.

3. El Presupuesto Oficial Estimativo adjunto tiene un costo de obras de: **1137.36 U.F.**

4. En cumplimiento de lo establecido en la Ley Nº 8.946 sobre Pavimentación Comunal en lo relativo al pago de Gastos de Inspección, su monto ha sido fijado por Resolución Nº38 del 04/02/2004 del Serviu Metropolitano.

   GASTOS DE INSPECCION 2.5% DE 1137.36 U.F. = 28.434 U.F.

   Este pago debe efectuarse en la Tesorería Central del SERVIU Metropolitano ubicada en la calle Arturo Prat Nº 48, Piso 1, de Lunes a Viernes de 9:00 a 14:00 horas, presentando este oficio.

5. El Contratista que solicite la Inspección de las Obras en la Secretaría de la Sección Revisión e Inspección de Proyectos y Obras Particulares, ubicada en la calle Serrano 45, Piso 1 Ala Sur, deberá ingresar una fotocopia legible del Comprobante de Ingreso que certifica el pago de los Derechos de Inspección, como parte

integrante de los antecedentes que acompañan al formulario 1A Solicitud de Inspección.

6. Las obras deberán ser ejecutadas por un contratista inscrito en el Registro Nacional de Contratistas a cargo del MINVU, en el Registro B-1 de Obras Viales y B-2 para Obras Sanitarias, y en la categoría correspondiente según el Presupuesto Oficial del proyecto (Artículo 15 del Decreto Supremo 127/77).

7. Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá requerir a una entidad financiera una Boleta de Garantía, por el **130.0%** del presupuesto oficial del proyecto y con vigencia **mínima de 132 días**, con la siguiente glosa: Garantizar la buena Ejecución y Termino de las Obras de Rotura y Reposición de Pavimentos, según el Proyecto **Rotura y Reposición de Pavimentos ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS CÓDIGO SERVIU Nº69697**, en el plazo máximo establecido en el pto. 8 de este Informe Favorable.

8. El plazo para ejecutar las obras del proyecto, informadas en este oficio, es de **72 días corridos** , a partir de la fecha de *Notificación de Inspección.* Si la obra no se ejecuta en este plazo se cobrará la boleta del **130.0%** y sólo en casos fundamentados y calificados por la Subdirección se aceptará una prórroga del permiso, cancelando un monto equivalente al **10%** del valor de la garantía del **130.0%** . Previo al inicio de las obras el contratista deberá considerar las Exigencias Generales para inicio de obras de rotura y reposición de pavimentos del SERVIU Metropolitano.

9. Con una semana de anticipación se deberá solicitar la Recepción Provisoria de la obra. Una vez firmada el **Acta de recepción de la Obra** se devolverá la garantía del **130.0%**, previo ingreso en la Sección de Revisión e Inspección de Proyectos y Obras Particulares de otra garantía por el **10.0%** del presupuesto oficial por **3** años, con la siguiente glosa Garantizar la Buena Conservación de las obras de rotura y reposición de pavimentos, correspondiente al Proyecto **Rotura y Reposicion de Pavimentos ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO AV. TRES PONIENTE CON LAS INDUSTRIAS CÓDIGO SERVIU Nº 69697**.

10. El contratista tiene la obligación de solicitar la recepción definitiva de las obras **45 días** antes que se cumplan los **3** años de garantía por buena conservación de las obras. En caso contrario se hará efectiva la boleta correspondiente y el contratista se expone a una sanción en el Registro Nacional de Contratistas.

11. De no ser solicitada la inspección de las obras de acuerdo al punto 5, el presente oficio de Informe Favorable, pierde su vigencia en un plazo de **1** año a contar de la fecha de emisión del presente informe, plazo sobre el cual deberá ingresar un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a la normativa vigente.

12. Al momento de la inspección se exigirá la instalación de un letrero indicativo que señale que su obra es fiscalizada por este Servicio, cuyas características se encuentran en el sitio http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/. Allí debe ir al ícono Sistemas en Línea. Enseguida debe ir en el menú a Inspección ON-LINE.

13. Se modifica el punto 4 del presente ORD. en cumplimiento de lo establecido en la Ley Nº 8.946 sobre Pavimentación Comunal en lo relativo al pago de Gastos de Inspección su monto ha sido fijado por Resolución Nº4079 del 28/10/2024 del Serviu Metropolitano, reemplazando a la Resolución Nº38 del 04/02/2004 del Serviu Metropolitano.

14. Serán de responsabilidad exclusiva del Proyectista, del Contratista o de quien encomiende la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto, los costos derivados de modificaciones y traslado de redes de servicios públicos, que no hayan sido integradas en el proyecto y que eventualmente interfieran con la realización de las obras, así como también la obtención de todas las autorizaciones, aprobaciones, inspecciones y recepciones de las obras correspondientes, de parte de las respectivas compañías de servicios públicos que suministren dichos servicios.

15. Cualquier discrepancia que se produjere entre los planos de arquitectura aprobados por la DOM, las obras de algún otro Servicio, sistemas público y privado de evacuación de aguas Lluvias, y el proyecto que aquí se informa favorablemente por esta Sección del SERVIU, constriñe al Proyectista a realizar oportunamente las adecuaciones o modificaciones pertinentes ante las entidades competentes.

16.

El contratista será responsable de la mantención de los pavimentos utilizados como desvíos de transito mientras dure la ejecución de la obra.

17. Es responsabilidad del proyectista que los planos que conforman el proyecto sean en su totalidad legibles en cuanto a sus dibujos, escritura y dimensiones. Ello, específicamente al momento de plotear.

18. Referirse a los hormigones de calzada y vereda con la nomenclatura actual indicada en la NCh. 170 de 2016 y Manual de Obras de Vialidad, Pavimentación y Aguas Lluvias, SERVIU RM versión 2020. Considere que para calzadas de pasajes, vías locales y de servicio deberá proyectar hormigón G30 con una dosis de cemento mínima de 340 kg/m3; para otros tipos de vías considere G35 con una dosis de cemento mínima de 360 kg/m3. Asimismo, tanto en veredas normales como reforzadas deberá considerar hormigón G25 con una dosis de cemento mínima de 320 kg/m3.

19. Se deja constancia que el proyecto estructural es de exclusiva responsabilidad del Ingeniero Calculista que lo desarrolló.

20. En el caso de pagar los gastos de inspección y si no se solicita la inspección de las obras respectivas antes de 3 año a contar de la fecha de emisión del presente documento, éste perderá su vigencia y se deberá presentar un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a las normas vigentes para proyectos de pavimentación.

21. Respecto de la devolución de la garantía del 130%, puede ser de manera adelantada al plazo de la recepción provisoria de las obras, para ello se deberá cumplir que las reposiciones de pavimento consideradas en el proyecto deberán estar físicamente ejecutadas y sin observaciones constructivas, en donde la empresa al momento de solicitar la devolución de las Boletas del 130%, deberá adjuntar la respectiva nota del Libro de Obras Digital, donde el Inspector Serviu declare textualmente que dichas condiciones se encuentran satisfactoriamente atendidas y finalmente, la boleta de Garantía equivalente al 10%, deberá estar oficialmente ingresada a este Servicio.

22. Será responsabilidad del proyectista informar a su mandante y contratista ejecutante de las obras, acerca de las notas complementarias que han sido emitidas en el presente Informe Favorable.

Saluda Atentamente a Ud.

SERVIU METROPOLITANO JEFE SECCION DE REV. E INSP. PROYECTOS DE OBRAS PARTICULARES SUBDIRECCION PAV. Y O.

ROBERTO PATRICIO NUNEZ BARRIGA

JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES(S)

FAV/SBI

Distribucion

- Destinatario : SENDERO EL JARDIN PONIENTE 2608, PENALOLEN

- D.O.M. de ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPU

(Ver Informe en http://pavel.metropolitana.minvu.cl/PavelWeb, siguiendo las instrucciones de Preguntas Frecuentes, número 26, en http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/preguntas_frecuentes.pdf)

Firmas Registradas

Las Firmas registradas son inconsistentes.