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 XXII: ANEXO 7 AL 13

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 7

ENEL

Anexo 7.1

Correspondencia

Marcelo Vargas
De: mavo_cl@yahoo.com
Para: Jonathan Esteban Cruz Guzman

mar, 2 de abr a las 6:43 p. m.

Estimado Jonathan:

Nos encontramos en la edición final del proyecto, por lo anterior, solicito nos puedas informar respecto a la presentación realizada.

Quedo atento a tus comentarios.

Atte

Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU SpA.
cel: 999390054

Mostrar mensaje original

Marcelo Vargas
De: mavo_cl@yahoo.com
Para: Jonathan Esteban Cruz Guzman

mié, 10 de ene a las 11:14 a. m.

Estimado Jonathan:

Tienes algún pronunciamiento respecto a lo enviado?

Saludos

Marcelo Vargas

Mostrar mensaje original

Cruz Guzman, Jonathan Esteban

De:jonathan.cruz@enel.com

Para: Marcelo Vargas

lun, 8 de ene a las 2:12 p. m.

INTERNAL

Estimado Marcelo,

Acuso recibo de la información, revisaré los planos junto con la gente de obras para dar una respuesta.

Saludos,

Jonathan Cruz Guzmán
Operation, Design and MV Permitting
Planning and Management
Operational Regional Area.

Enel Distribución
Victoria 612, Santiago – Chile
M +56 9 76151293
jonathan.cruz@enel.com

Mostrar mensaje original

Marcelo Vargas
De:mavo_cl@yahoo.com
Para: Jonathan Esteban Cruz Guzman
lun, 8 de ene a las 2:08 p. m.

Estimado Jonathan:

Efectivamente "rebotó" el correo. Te envié los archivos por we transfer y los puedes bajar del siguiente link.

https://we.tl/t-y9cr0U3Lct

Saludos

Marcelo Vargas

Mostrar mensaje original

Marcelo Vargas

De:mavo_cl@yahoo.com

Para: Jonathan Esteban Cruz Guzman

lun, 8 de ene a las 1:59 p. m.

Jjonahan

Reenvío correo

Saludos

Marcelo Vargas

Mostrar mensaje original

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

- TRAZADO PROYECTO 2-V3.dwg

  11.6MB

- TRAZADO PROYECTO 2-V3.pdf

  1.7MB

- Servicios Definitivo V2.dwg

  3.3MB

Marcelo Vargas

De:mavo_cl@yahoo.com

Para: Cruz Guzman, Jonathan Esteban

lun, 20 de nov de 2023 a las 3:02 p. m.

Estimado Jonathan

Envío los archivos

Saludos

Marcelo

Mostrar mensaje original

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

- TRAZADO PROYECTO 2-V3.dwg

  11.6MB

- TRAZADO PROYECTO 2-V3.pdf

  1.7MB

- Servicios Definitivo V2.dwg

  3.3MB

Cruz Guzman, Jonathan Esteban

De:jonathan.cruz@enel.com

Para: Marcelo Vargas

lun, 20 de nov de 2023 a las 1:22 p. m.

INTERNAL

Estimado Marcelo,

No viene el archivo adjunto.
Favor reenviar para revisar con la gente de obras.

Saludos,

Jonathan Cruz Guzmán
Operation, Design and MV Permitting
Planning and Management
Operational Regional Area.

Enel Distribución
Victoria 612, Santiago – Chile
M +56 9 76151293
jonathan.cruz@enel.com

Mostrar mensaje original

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 20 de noviembre de 2023 0:33
Para: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>
Asunto: Re: Santa Marta

Estimado Jonathan:

Como te comenté telefónicamente corregimos el eje del tunnel liner del canal Santa Marta con el objetivo de no pasar debajo del poste ubicado en la acera Norte de calle Del Ferrocarril.

Adjunto envío plano corregido con las referencias externas.

Quedo a la espera de citación para reunión.

Atte

Marcelo Vargas

Jefe de proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

- ----- Mensaje reenviado -----

  De: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>

  Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>; Flores Rojas, Felipe Andres <felipe.flores@enel.com>

Enviado: miércoles, 15 de noviembre de 2023, 10:29:30 a. m. GMT-3

Asunto: RE: Failure Notice

INTERNAL

Estimado Marcelo,

Buenos días, luego de revisar los antecedentes con la unidad de Obras, determinamos que es necesario mover nuestros postes de la zona debido a la interferencia con el Túnel proyectado.

Tal y como te lo comenté, favor dirigir la solicitud de proyecto de traslado de redes a mi colega @Flores Rojas, Felipe Andres para iniciar toda la tramitación formal junto con todos los antecedentes de tu proyecto.

Cualquier duda quedo atento e iré gestionando el desarrollo de nuestra ingeniería.

Saludos,

Jonathan Cruz Guzmán

Operation, Design and MV Permitting

Planning and Management

Operational Regional Area.

Enel Distribución

Victoria 612, Santiago – Chile

M +56 9 76151293

jonathan.cruz@enel.com

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 7 de noviembre de 2023 15:03
Para: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>
Asunto: Re: Failure Notice

Estimado Jonathan

En la mañana t envié los planos pero me rebitó el correo, supongo que fue por el peso de los archivos.

Por eso, en el siguiente link te dejo el trazado de colector y 2 perfiles transversales en la intersección de canal Santa Marta con calle Del Ferrocarril, también adjunto plano que es una referencia externa que carga los servicios y los postes.

Antecedentes a ENEL 071123 - Google Drive

Saludos

Marcelo

El martes, 7 de noviembre de 2023, 11:31:00 a. m. GMT-3, MAILER-DAEMON@yahoo.com <mailer-daemon@yahoo.com> escribió:

Sorry, we were unable to deliver your message to the following address.

<jonathan.cruz@enel.com>:

550: 5.7.0 Message Size Violation

---------- Forwarded message ----------

Estimado Jonathan:

Adjunto plano con trazado de colector y 2 perfiles transversales en la intersección de canal Santa Marta con calle Del Ferrocarril, también adjunto plano que es una referencia externa que carga los servicios y los postes.

Atento a tus comentarios.

Saludos

Marcelo Vargas

El lunes, 6 de noviembre de 2023, 05:48:22 p. m. GMT-3, Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com> escribió:

INTERNAL

Estimado Marcelo,

De acuerdo a lo visto en reunión, adjunto plano con la información de nuestras redes en el sector de Hernán Olguín.

Saludos,

Jonathan Cruz Guzmán

Operation, Design and MV Permitting

Planning and Management

Operational Regional Area.

Enel Distribución

Victoria 612, Santiago – Chile

M +56 9 76151293

jonathan.cruz@enel.com

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: viernes, 3 de noviembre de 2023 8:43
Para: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>
Asunto: Fw: Santa Marta

----- Mensaje reenviado -----

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>

Para: Jonathan Esteban Cruz Guzman <jonathan.cruz@enel.com>

Enviado: miércoles, 25 de octubre de 2023, 10:22:23 a. m. GMT-3

Asunto: Santa Marta

Estimado Jhonatan:

Se está estudiando una variante del proyecto del canal Santa Marta en el sector de cruce del canal con calle Del Ferrocarril.

En ese contexto, durante el año 2021, en visita a terreno se estaba construyendo un cruce bajo la línea férrea en tunnel liner para ductos eléctricos. En las siguientes figuras se muestra el emplazamiento.

Tienen alguna información de este proyecto o a quién debemos consultar.

Agradeciendo tú gestión, saluda atte

Marcelo Vargas

Jefe de proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

- **Responder**
- **,**
- **Responder a todos**
- **o**
- **Reenviar**

- ----- Mensaje reenviado -----

De: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>

Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>; Flores Rojas, Felipe Andres <felipe.flores@enel.com>

Enviado: miércoles, 15 de noviembre de 2023, 10:29:30 a. m. GMT-3

Asunto: RE: Failure Notice

INTERNAL

Estimado Marcelo,

Buenos días, luego de revisar los antecedentes con la unidad de Obras, determinamos que es necesario mover nuestros postes de la zona debido a la interferencia con el Túnel proyectado.

Tal y como te lo comenté, favor dirigir la solicitud de proyecto de traslado de redes a mi colega @Flores Rojas, Felipe Andres para iniciar toda la tramitación formal junto con todos los antecedentes de tu proyecto.

Cualquier duda quedo atento e iré gestionando el desarrollo de nuestra ingeniería.

Saludos,

Jonathan Cruz Guzmán

Operation, Design and MV Permitting

Planning and Management

Operational Regional Area.

Enel Distribución

Victoria 612, Santiago – Chile

M +56 9 76151293

jonathan.cruz@enel.com

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 7 de noviembre de 2023 15:03
Para: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>
Asunto: Re: Failure Notice

Estimado Jonathan

En la mañana t envié los planos pero me rebitó el correo, supongo que fue por el peso de los archivos.

Por eso, en el siguiente link te dejo el trazado de colector y 2 perfiles transversales en la intersección de canal Santa Marta con calle Del Ferrocarril, también adjunto plano que es una referencia externa que carga los servicios y los postes.

Antecedentes a ENEL 071123 - Google Drive

Saludos

Marcelo

El martes, 7 de noviembre de 2023, 11:31:00 a. m. GMT-3, MAILER-DAEMON@yahoo.com <mailer-daemon@yahoo.com> escribió:

Sorry, we were unable to deliver your message to the following address.

<jonathan.cruz@enel.com>:

550: 5.7.0 Message Size Violation

---------- Forwarded message ----------

Estimado Jonathan:

Adjunto plano con trazado de colector y 2 perfiles transversales en la intersección de canal Santa Marta con calle Del Ferrocarril, también adjunto plano que es una referencia externa que carga los servicios y los postes.

Atento a tus comentarios.

Saludos

Marcelo Vargas

El lunes, 6 de noviembre de 2023, 05:48:22 p. m. GMT-3, Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com> escribió:

INTERNAL

Estimado Marcelo,

De acuerdo a lo visto en reunión, adjunto plano con la información de nuestras redes en el sector de Hernán Olguín.

Saludos,

Jonathan Cruz Guzmán

Operation, Design and MV Permitting

Planning and Management

Operational Regional Area.

Enel Distribución

Victoria 612, Santiago – Chile

M +56 9 76151293

jonathan.cruz@enel.com

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: viernes, 3 de noviembre de 2023 8:43
Para: Cruz Guzman, Jonathan Esteban <jonathan.cruz@enel.com>
Asunto: Fw: Santa Marta

----- Mensaje reenviado -----

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>

Para: Jonathan Esteban Cruz Guzman <jonathan.cruz@enel.com>

Enviado: miércoles, 25 de octubre de 2023, 10:22:23 a. m. GMT-3

Asunto: Santa Marta

Estimado Jhonatan:

Se está estudiando una variante del proyecto del canal Santa Marta en el sector de cruce del canal con calle Del Ferrocarril.

En ese contexto, durante el año 2021, en visita a terreno se estaba construyendo un cruce bajo la línea férrea en tunnel liner para ductos eléctricos. En las siguientes figuras se muestra el emplazamiento.

Tienen alguna información de este proyecto o a quién debemos consultar.

Agradeciendo tú gestión, saluda atte

Marcelo Vargas

Jefe de proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

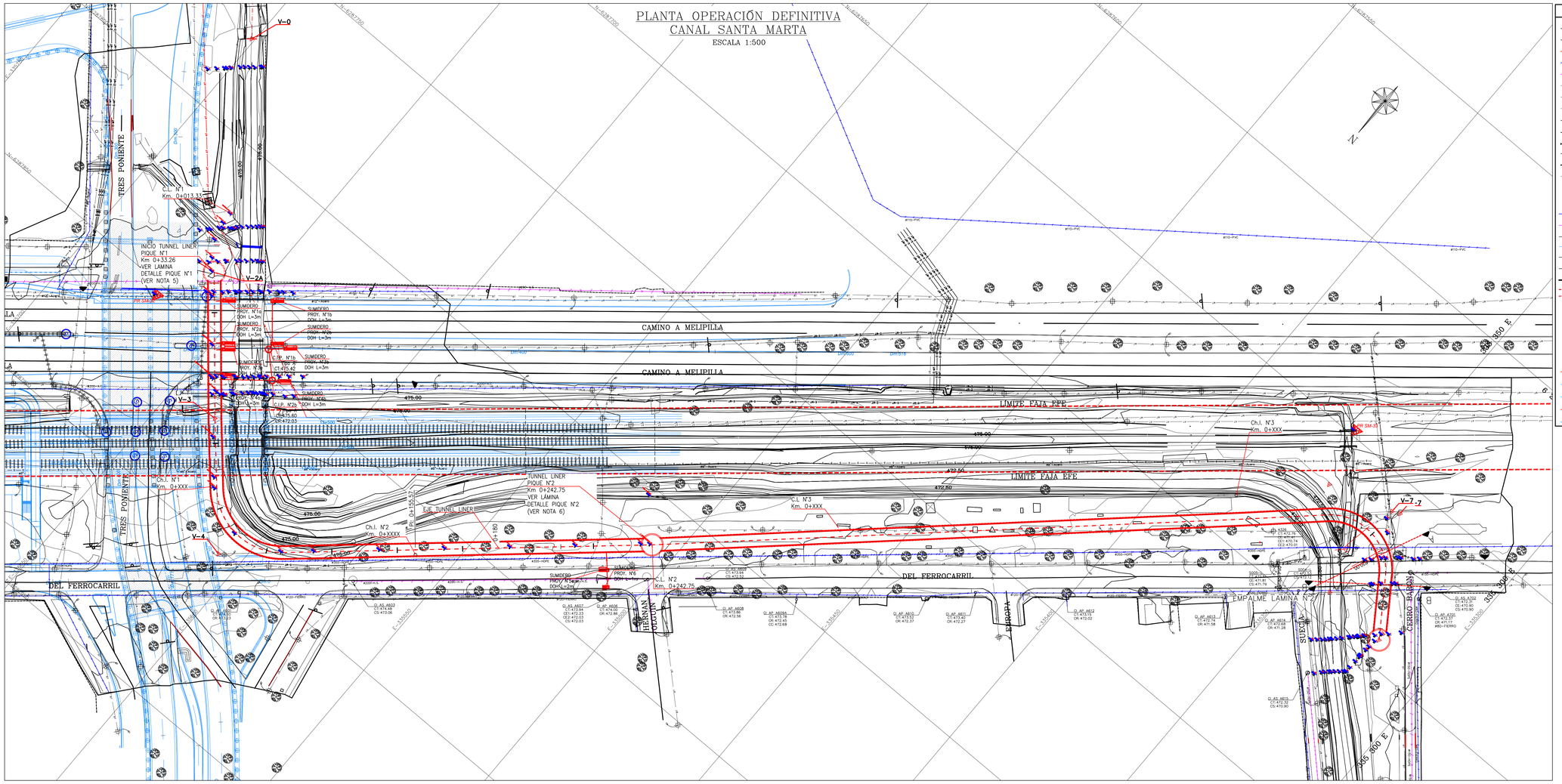
cel: 999390054

- Responder
- ,
- Responder a todos
- o
- Reenviar

Anexo 7.2

Planos

PLANTA OPERACIÓN DEFINITIVA
CANAL SANTA MARTA
ESCALA 1:500


V-0
V-2A
V-3
V-4
V-7
INICIO TUNNEL LINER PIQUE N°1 Km 0+33,26 VER LAMINA DETALLE PIQUE N°1 (VER NOTA 5)
TUNNEL LINER PIQUE N°2 Km 0+242,75 VER LAMINA DETALLE PIQUE N°2 (VER NOTA 6)
EJE TUNNEL LINER
CAMINO A MELIPILLA
LIMITE FAJA EFE
DEL FERROCARRIL
TRES PONIENTE
HERNAN OCHAGAVIA
SUECIA
CERRO BLANCO
CL N°1 Km. 0+013,33
CL N°2 Km. 0+242,75
CL N°3 Km. 0+XXX
Ch.I. N°1 Km. 0+XXX
Ch.I. N°2 Km. 0+XXXX
Ch.I. N°3 Km. 0+XXX
SUMIDERO PROY. N°1b DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°2a DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°2b DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°3 DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°4a DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°4b DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°5 DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°6 DOH L=3m
SUMIDERO PROY. N°7 DOH L=3m
C.I.P. N°1b CT:475.42
C.I.P. N°2b CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°2a CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°3 CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°4a CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°4b CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°5 CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°6 CT:475.60 CR:472.03
C.I.P. N°7 CT:475.60 CR:472.03
EMPALME LAMINA N°2
SM-33
SM-34
DIRECCIÓN DE OBRAS
DIRECCIÓN DE ESCURRIMIENTO
V=2,5 m/s
V=3,0 m/s
E-535,000
E-535,200
E-535,400
E-535,600
E-535,800
N-6,581,600
N-6,581,800
N-6,582,000
N-6,582,200
N-6,582,400
N-6,582,600
N-6,582,800
N-6,583,000
N-6,583,200
N-6,583,400
N-6,583,600
N-6,583,800
N-6,584,000
N-6,584,200
N-6,584,400
N-6,584,600
N-6,584,800
N-6,585,000
N-6,585,200
N-6,585,400
N-6,585,600
N-6,585,800
N-6,586,000
N-6,586,200
N-6,586,400
N-6,586,600
N-6,586,800
N-6,587,000
N-6,587,200
N-6,587,400
N-6,587,600
N-6,587,800
N-6,588,000
N-6,588,200
N-6,588,400
N-6,588,600
N-6,588,800
N-6,589,000
N-6,589,200
N-6,589,400

ANEXO 8

SMAPA

Anexo 8.1

Informe Ingreso A.S.

ANEXO 8

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

MODIFICACIÓN DE SERVICIOS
ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS
SMAPA

C	27-11-23	Emitido para revisión SMAPA	MVO	MVO	MVO
B	20-09-23	Emitido para revisión SMAPA	MVO	MVO	MVO
A	20-09-23	Emitido para Revisión Interna	MVO	MVO	MVO
REV	**FECHA**	**REVISIÓN PARA**	**POR**	**CHECK**	**JDP**
ARRAU INGENIERÍA		**CÓDIGO DOCUMENTO**			

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1 Modificación de solución de interferencia con Mejoramiento de Canal Santa Marta 1

2 MECÁNICA DE SUELOS 2

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES 1

3.1 Movimiento de Tierras 1

4.1.1 Excavaciones 2

4.1.2 Rellenos de zanjas 3

4.1.3 Retiro de excedentes 4

3.2 Suministro de cañerías 5

3.3 Suministro de piezas especiales 5

3.4 Colocación y prueba cañerías y piezas especiales 5

3.5 Cámaras de inspección tipo A 5

3.6 Demolición cámara de inspección provisoria 5

4 CUBICACIONES Y PRESUPUESTO ESTIMATIVOS 6

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la Modificación de Servicios correspondientes al Alcantarillado de Aguas Servidas perteneciente a SMAPA, ubicado aguas arriba del cruce del canal Santa Marta con Camino a Melipilla, derivadas de la futura materialización de las obras del proyecto "Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta Comuna de Maipú, Región Metropolitana" Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del MOP.

Durante el desarrollo de la Fase Constructiva I de la Consultoría (Etapa 02 de la misma, entubamiento del canal Santa Marta entre aguas arriba de Camino a Melipilla hasta 300 m aguas abajo de cruce con Puente Gabriel González Videla) se presentó a SMAPA el proyecto Informativo Nº2483/2022 el que fue aprobado mediante carta Nº357 fechada el 05 de julio de 2022, que contemplaba la protección de diversos colectores de A.S. en el tramo en cuestión.

Un acuerdo entre la DOH y EFE otorgaba la construcción del entubamiento en el sector de cruce en Camino a Melipilla y línea férrea a EFE obras que serían incorporadas como parte de la construcción de MELITREN, sin embargo por un desfase de tiempo, MELITREN comenzará sus obras en 2026 y la DOH comienza las construcción del entubamiento a fines de 2023, la construcción de las obras en ese sector deberán ser asumidas por la DOH. En ese contexto, el proyecto de entubamiento mediante cajón de hormigón armado será reemplazado por una bóveda corrugada revestida interiormente con hormigón armado cuya construcción será desarrollada mediante la técnica de tunnel liner de manera de evitar el corte de Camino a Melipilla y línea férrea durante su construcción.

Por lo señalado se realizó una revisión de la infraestructura del sector y se determinó la afectación, por la modificación del proyecto de entubamiento del canal, del colector de aguas servidas de D=200 mm que se ubica aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla y que formaba parte de la presentación del proyecto informativo Nº2483/2022. La presente entrega corresponde al proyecto de modificación del colector señalado.

Adicionalmente, SMAPA informó que a futuro se tiene contemplada la construcción del colector de Aguas Servidas 4 Poniente de diámetro 800 mm el que se emplazará paralelo al colector existente de D=200 mm. SMAPA solicitó que dicho colector sea considerado dentro de la solución de modificación de servicio.

1.1 Modificación de solución de interferencia con Mejoramiento de Canal Santa Marta

El proyecto de entubamiento original consideraba un cajón de hormigón armado de 3.0 m de base por 2.2 m de altura. En esta condición el ducto de aguas servidas quedaba sobre el cajón de manera que sólo se consideraba el sostenimiento del ducto de aguas servidas durante el proceso constructivo.

El nuevo proyecto considera un tunnel liner consistente en una bóveda de 3.7 m x 2,95 m de altura revestida interiormente con hormigón de espesor 8 cm.

La construcción de esta bóveda se efectuará mediante la técnica de excavación subterránea denominada tunnel liner. Para poder efectuar esta excavación inicialmente se debe construir un pique vertical de 6,0 m de diámetro por el cual ingresará el personal y materiales para la construcción de la bóveda. Durante el período de construcción de la bóveda la tubería de AS quedará inserta en el pique. Una vez finalizada la construcción de la bóveda, ésta se extenderá hasta empalmar con el cajón de hormigón por lo cual el pique ya no será necesario y se procederá a rellenarlo. Cuando se extienda la bóveda la cañería de AS quedará embebida en la parte superior de la bóveda.

Para solucionar esta interferencia se sostuvo reunión con el Sr. Aquile Rojas, revisor del proyecto Nº2483 y se acordó que esta interferencia se debe solucionar con un reemplazo del ducto de AS cambiando el material de hormigón simple a tubería de HDPE y, adicionalmente, ser protegida con

un encamisado de acero al menos en todo el tramo en que quedará al interior del pique y posteriormente en la bóveda.

Por lo anterior, la presente entrega es el proyecto de cambo de materialidad de la tubería de AS y la colocación de encamisado de protección. Para lograr este cambio sin interrupción del servicio, se proyecta un by pass el que luego será eliminado restituyendo el trazado original con el cambio de materialidad.

En los planos que acompañan esta presentación se entrega el proceso constructivo para el reemplazo de material y colocación del encamisado de protección.

En lo que respecta al futuro colector de aguas servidas de D=800 mm, se sostuvo reunión con el revisor el Sr. Aquiles Rojas, acordando que en esta etapa, se instalará un diucto de acero con revestimiento epóxico de diámetro 800 en la posición del futuro colector de aguas servidas, con el objetivo que en el futuro cuando se materialice el colector de aguas servidas señalado este tramo en acero sea parte de dicho colector.

En los planos que acompañan esta presentación se entrega el proyecto de instaklción de la tubería de acero de D=800 mm.

2 MECÁNICA DE SUELOS

En anexo a este informe se entrega el informe de mecánica de suelos que cuenta con dos calicatas efectuadas en el sector de interés.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT.

Estas Especificaciones Técnicas Especiales se complementan con las Especificaciones Técnicas Generales de SMAPA, el Reglamento de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas de SMAPA, ambas vigentes a la fecha, el D.S. (Ministerio del Trabajo) N°40/69 Reglamento sobre la prevención de Riesgos Profesionales y las Especificaciones Técnicas que forman parte del Proyecto de aguas lluvias, cuyas disposiciones se consideran aquí incorporadas.

Todas las obras del proyecto se construirán de acuerdo a los Planos, a las presentes Especificaciones Técnicas Especiales (ETE), y a todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales (ETG) de SMAPA vigentes a la fecha de construcción de las obras y dar estricto cumplimiento al artículo 8 del "Reglamento de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas de Red" (D.S. N°280/2009, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo). Deberá cumplirse también conlas Normas correspondientes del Instituto Nacional de Normalización (INN).

Estas especificaciones se deberán presentar a SMAPA para que apruebe las soluciones propuestas.

Sin prejuicio de lo anterior, en el caso de verse afectada la infraestructura sanitaria de SMAPA no considerada en el presente proyecto, éstas deberán ser modificadas por el Contratista previa aprobación de SMAPA.

En el caso del Contratista del Canal Santa Marta, este estará obligado a recurrir a la ITO de SMAPA cuando aparezcan instalaciones de SMAPA no incluidas como existentes.

Cualquier daño que sufran las obras existentes, o terceras personas como consecuencia de la ejecución de las obras

proyectadas será de cargo y responsabilidad del Contratista; especialmente, se deberá ser cuidadoso en las excavaciones cercanas a las postaciones, tuberías y otras obras existentes, y en caso de ser necesario éstas deberán ser apuntaladas.

Cualquier situación de discrepancia técnica de todas las partidas necesarias para dejar en perfecto funcionamiento el alcantarillado de aguas servidas y sus clientes durante la ejecución de la obra, en cuanto al trazado, reemplazo, etc., deberá ser resuelto en conjunto entre la ITO de SMAPA y la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

Todos aquellos costos que se generen por cualquier eventualidad, producto de los trabajos de construcción del Canal Santa Marta, deberán ser asumidos por el Mandante, según Art. N°46 DFL/382 de 1988.

Previo a la iniciación de faenas, el Contratista deberá replantear las obras para verificar las cotas indicadas en el proyecto. En caso de haber discrepancias importantes deberá comunicarlas a través de la ITO para su solución y aprobación por parte de SMAPA antes de proceder a su construcción. Además, el Contratista deberá hacer las exploraciones necesarias para determinar las posibles interferencias subterráneas que pueden existir en el trazado. Todo esto debe ser considerado como parte de los gastos generales.

El Contratista deberá presentar una planificación de la obra con su correspondiente programación encuadrada en los plazos definidos en las bases de la propuesta.

En su programación el Contratista deberá considerar principalmente las restricciones debido al suministro de los materiales y programar los frentes de trabajo necesarios para no producir atrasos por esta causa.

Igualmente deberá considerar, en lo que corresponda, las siguientes restricciones que no constituyen una lista exhaustiva:

- Trabajos de coordinación con todos los servicios públicos interferidos, cuyas obras deben realizarse ya sea por cada servicio o por el Contratista de SMAPA, en forma simultánea o con anterioridad a las obras proyectadas.

- Restricciones que fije la I. Municipalidad relativa a fechas oportunas para efectuar desvíos de tránsito y ocupación de calles y otras áreas.

- Mantención en forma permanente de la totalidad de los servicios públicos y la accesibilidad de peatones y vehículos (especialmente en relación con carros bombas, ambulancias, policías, etc.).

- Necesidad de considerar zonas de trabajo muy restringidas debido a falta de espacios adecuados para acopio de tierra o tuberías, complementando con patios cercanos arrendados para ese efecto.

Las obras se ejecutarán cumpliendo rigurosamente las instrucciones acerca de las medidas de seguridad y buena ejecución indicada en las siguientes normas I.N.N.:

- NCh 348 E. Of. 53 Prescripciones generales acerca de la seguridad de los andamios y cierros provisionales.

- NCh 349 Of. 55 Prescripciones de seguridad en excavaciones.

- NCh 436 Of. 51 Prescripciones generales acerca de la prevención de accidentes del trabajo.

- NCh 438 E. Of. 51 Protecciones de uso Personal.

El Contratista queda obligado al instalar faenas a colocar un letrero en un lugar visible para el público, que deberá mantenerse mientras dure la construcción de las obras, y en el cual se consigne el nombre del proyecto SMAPA, el nombre del Contratista y la frase: “Construido con la supervigilancia de SMAPA”

El Contratista deberá señalizar convenientemente su faena en vías de tránsito público, y será de su cargo el trámite y la vigilancia de las interrupciones o posibles desvíos de

circulación que se produzcan, siendo de su exclusiva responsabilidad cualquier inconveniente causado.

Todas las zonas de trabajo deberán quedar cercadas mediante cierros provisionales seguros, cuyo diseño deberá ser de acuerdo con la normativa vigente, propuesto por el Contratista y aprobado por la ITO. Estos cierros se trasladarán de una zona de trabajo a otra según lo requiera el avance de la obra, sin embargo, no será permitido su retiro hasta que los terrenos hayan sido restituidos a su nivel original y queden en condiciones de recibir tránsito normal.

También se deberá cumplir lo dispuesto en el Art. 102 de la Ley Nº 18.290 (Ley de Tránsito) y asumir la responsabilidad por las consecuencias derivadas de su eventual incumplimiento.

Durante la noche el Contratista deberá mantener iluminadas las obras que se ejecuten en la vía pública, y todos los obstáculos deberán ser provistos de señales luminosas de protección ya sean obstáculos fijos o equipos estacionados. Los equipos de excavación o de transporte deberán estar provistos de luces centellantes.

El Contratista deberá mantener en óptimas condiciones todas las señales de tránsito, y en caso de retirar algunas de ellas por motivos de trabajo durante la ejecución de las obras, éstas deberán ser repuestas inmediatamente de haberse terminado la faena correspondiente.

Los caminos de acceso y adyacentes, deberán mantenerse en servicio permanente y libre de escombros.

Los puentes peatonales deberán ser provistos de pasamanos adecuados y seguros. Las calzadas y veredas adyacentes a las obras deberán mantenerse libres de escombros, limpias y barridas. No se permitirá el almacenamiento de materiales o tuberías fuera de la faena o de lugares de acopio autorizados.

Se harán los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de la red, así como la completa habilitación de la vía pública si es que fuera necesaria su interrupción, la cual

deberá quedar a lo menos en las mismas condiciones en que estaba en el momento de comenzar los trabajos.

A fin de evitar que durante un tiempo mayor al normal haya excavaciones abiertas y calles interrumpidas, antes de iniciar las faenas el Contratista deberá asegurar de disponer oportunamente de los materiales necesarios, especialmente aquellos cuya provisión no depende de él. Además, como bien ya se ha señalado, serán de su cargo los daños que se produzcan a terceros, tanto por la acción de las excavaciones, como por el depósito de excavaciones y escombros.

Sólo se aceptarán en las obras los materiales que exhiban sello de calidad otorgado por laboratorios, empresas de servicios o personas naturales, cuya calificación haya sido previamente aprobada por el Instituto Nacional de Normalización (I.N.N.).

No se podrán cortar árboles sin autorización de la Ilustre Municipalidad de Maipú. En todo caso, el Contratista deberá reponer por su cuenta los árboles que resulten dañados por otros de la misma especie, de tamaño aceptado por la Ilustre Municipalidad de Maipú.

En caso de cualquier diferencia importante con los planos deberá comunicarlo de inmediato a la ITO a fin de adoptar las medidas que correspondan en cada caso, si es necesario.

Es preciso destacar que las indicaciones dadas en el Proyecto son de carácter general y que, en consecuencia, no comprenden la totalidad de los casos particulares que puedan presentarse. Estas situaciones locales deberán ser resueltas por el Contratista y serán de su responsabilidad y cargo.

El Contratista y el Contratista del Canal Santa Marta, cuando ejecuten una excavación cercana a matrices de cemento asbesto o de fierro fundido que no se modifican y que las deje expuestas en una extensión mayor a cuatro metros, deberán entibarlas de modo que se minimice el riesgo de rotura por falta de apoyo lateral.

El Contratista deberá considerar en sus presupuestos todos los factores de costo: instalaciones de faenas, caminos de acceso, suministro de materiales, equipos de trabajo, transporte hacia la obra, transporte interno, mano de obra, leyes sociales, pruebas, ensayes de materiales, gastos de laboratorio, imprevistos, derechos municipales, derechos y garantías a otros servicios, gastos generales, utilidades, etc., necesarios para ejecutar la obra y dejarla completamente terminada y en funcionamiento.

Cualquier material, obra, equipo o pago no considerado expresamente en estas Especificaciones, y que sea necesario para la correcta ejecución de la obra, será de cargo del Contratista y, por lo tanto, deberá considerarlo dentro de sus gastos generales.

Se deja expresa constancia que las cubicaciones entregadas corresponden al criterio de los proyectistas, debiendo cada oferente a la Propuesta hacer sus propias cubicaciones, no aceptándose posteriormente reclamos sobre posibles variaciones en las cantidades de cada ítem.

También se deja claramente establecido que el método constructivo con el que se haga la obra será definido por el Contratista de acuerdo a su juicio, experiencia, maquinarias que dispone, etc. y aprobado por la ITO de SMAPA.

En las presentes especificaciones no se ha agregado las Instalaciones de Faenas como ítem separado, debiendo cargarse éstas a los Gastos Generales de la obra. En todo caso deberán ejecutarse de acuerdo a las ETG del Proyecto.

El Contratista deberá ejecutar a su cargo todos los ensayos que más adelante se exigen en relación con las compactaciones, para lo cual se deberá contar con laboratorios de reconocida experiencia, autorizados por los organismos oficiales y que, además, cuenten con la aprobación de SMAPA.

También es conveniente consignar que, tanto el Contratista como la ITO, deberán tener siempre presente que las obras a

construir son de importancia para SMAPA y por lo tanto deben ejecutarse con especial esmero, cuidando todos los detalles y empleando materiales de comprobada calidad.

El Contratista deberá programar sus obras de modo de no afectar los servicios públicos de calles y caminos tales como: agua potable, alcantarillado, pavimentos, electricidad, teléfonos, canales, desagües, etc., con interrupciones de su funcionamiento, para lo cual deberá establecer las soluciones y obtener los permisos necesarios con las autoridades responsables de los servicios que puedan ser afectados. Especialmente se tratará de evitar daños a las conexiones domiciliarias de Agua Potable, Alcantarillado y otros, los que en caso de producirse deberán ser reparados de inmediato asegurando su funcionamiento durante el período de trabajo y su normal reposición una vez terminado éste.

Todos los permisos, depósitos, garantías y derechos exigidos por los organismos pertinentes serán de exclusiva responsabilidad del Contratista, debiendo efectuar oportunamente los trámites requeridos.

Todas las mantenciones y reposiciones finales de servicios por efectuar y que no estén expresamente consultadas en las ETE serán de cargo del Contratista, por lo que deberá considerarlo dentro de sus gastos generales.

Al momento de la recepción provisoria de las obras, el Contratista deberá entregar a SMAPA los planos de construcción de las obras, en los cuales deben indicarse claramente las ubicaciones relativas de éstas, los puntos de referencia (P.R.) con cotas utilizadas y en especial todo detalle o característica que haya sido modificado respecto del proyecto, durante la construcción. Los planos de construcción deben venir en poliéster más dos copias y un archivo magnético con el dibujo en AUTOCAD versión 2010.

Se establece que cualquier anotación indicada en estas especificaciones técnicas y que no esté detallada en los planos, o bien, detallada en éstos y no anotada en las especificaciones,

se tomará como anotada y especificada en ambos. En caso de diferencias entre los planos y las especificaciones, predominarán los planos. En los planos las cotas prevaleceránsobre la escala y los planos de detalle

Los ítems, y sus respectivas cubicaciones y costos, relacionados con el movimiento de tierras para la ejecución de las zanjas abiertas (excavaciones, cama de apoyo, rellenos iniciales, rellenos finales, transporte de excedentes), suministro, instalación y prueba de tuberías, construcción de cámaras de inspección, rotura y reposición de pavimentos, etc; son incluidos en las Especificaciones Técnicas, tanto generales como específicas, que rigen la construcción de los sumideros, y sus respectivas conexiones al Canal Santa Marta.

De acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior, las presentes Especificaciones Técnicas Especiales, se refieren exclusivamente, a la metodología indicada para la secuencia constructiva para el paso del reemplazo de tubería de Aguas Servidas de hormigón Simple y D=200mm que se encuentra bajo el canal Santa marta Aguas arriba de Camino a Melipilla; mediante la construcción de un bypass.

3.1 Movimiento de Tierras

Esta partida se refiere a los movimientos de tierra en zanja abierta requeridos para el reemplazo del tramo de colector de aguas servidas con diámetro D=200mm, lo cual incluye la excavación necesaria para exponer la tubería a reemplazar, y las excavaciones necesarias para la colocación de cámaras y tuberías necesarias para el bypass proyectado. Incluye la sobreexcavación necesaria para la confección de camas de apoyo, refuerzos, zanjas de desagüe provisorio, etc.

Antes de efectuar obras de excavación, el Contratista deberá contactarse con el área de Ingeniería de SMAPA, para que designe un inspector que indique la ubicación precisa de los ductos y supervise la ejecución de las obras de modo que éstasno sufran daños, y se mantengan en perfectas condiciones de funcionamiento. A partir de la profundidad que indique el inspector del servicio, la excavación alrededor de los ductos y

hasta el fondo de la zanja se realizará a mano, y el retiro del material será cuidadoso. Una vez expuestos los ductos, se protegerán con un escudo formado por planchas de acero a todo lo ancho de la zanja, para evitar que piedras u otros objetos puedan hacerles daño.

El Contratista deberá realizar calicatas previas para verificar las cotas de radier establecidas en los perfiles longitudinales. En caso de que resulten modificaciones obligadas en las cotas de radier, éstas solo podrán ser autorizadas por la ITO.

A requerimiento de la ITO, se deberán efectuar calicatas exploratorias transversales en puntos intermedios para validar el trazado propuesto o verificar interferencias no detectadas que pudieran hacer variar localmente la solución propuesta.

4.1.1 Excavaciones

Se utilizará zanja de paredes con talud 2:3 (H:V), según detalle de plano o con los taludes que defina el especialista en mecánica de suelos mediante documento fundado.
En la base de ésta el ancho será igual al diámetro exterior del elemento más 0,30 m a cada lado. Se considera una profundidad variable de acuerdo a lo indicado en perfiles longitudinales de planos.
Desde el fondo de la excavación hasta 0,30 m sobre la clave de la tubería deberán respetarse el ancho de excavación de la zanja establecido en el proyecto. Sobre dicho nivel y hasta la superficie, el Contratista, bajo su cargo, podrá aumentar por razones constructivas el ancho de excavación.
Todas las indemnizaciones y reparaciones que se requieran debido a derrumbes de las paredes de las excavaciones serán de responsabilidad y cargo del Contratista
El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger la estabilidad de cualquier obra, estructuras, ductos, postes, etc. que se encuentre adyacente a las excavaciones.
Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno natural y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos.

El Contratista será el único responsable de la seguridad de las excavaciones.

Se deberá tener especial cuidado en las cotas y pendientes del fondo de la excavación, de modo que estas correspondan fielmente a las indicadas en cada perfil longitudinal. Se podrán colocar los tubos y cámaras de inspección en la zanja sólo después de que la Inspección haya recibido conforme la cama de apoyo, sus cotas y pendientes.

Cuando la excavación se ejecute con máquinas, ésta deberá detenerse 20 cm por sobre la cota de excavación indicada, continuándose en forma manual hasta llegar al sello.

El fondo de las excavaciones deberá quedar lo suficientemente plano como para permitir un asentamiento total del tubo. Para este objetivo deberán ser eliminadas todas las protuberancias y rellenarse las depresiones.

Las excavaciones no podrán permanecer abiertas por un tiempo superior al indicado en el Programa del Contratista y aprobado por la Inspección Técnica de SMAPA.

El Contratista deberá tener especial cuidado en la excavación en los sectores en que existan tuberías u otras interferencias.

4.1.1.1	Excavación en zanja 0-2 m profundidad terreno tipo III	m3	162.2
4.1.1.2	Excavación en zanja 2-4 m profundidad terreno tipo III	m3	59.4
4.1.1.3	Excavación en zanja 4-6 m profundidad terreno tipo III	m3	0

4.1.2 Rellenos de zanjas

Una vez confeccionadas las camas de apoyo, fraguado el hormigón de los machones, efectuadas las pruebas, y con el visto bueno de la ITO, se procederá al relleno de la zanja, de acuerdo a detalles típicos de planos.

Relleno Tipo 3 (Cama de Apoyo)

En el fondo de la zanja se confeccionará una cama de apoyo de material granular de acuerdo al detalle típico indicado en planos. Este relleno solo aplica para las tuberías.

Relleno Tipo 2 (Lateral y Central)

El relleno a los costados de las cámaras de inspección proyectadas, y en el caso de las tuberías, desde la cama de apoyo

y hasta 0,30 m sobre la clave del tubo, se ejecutará un relleno de material granular de tamaño máximo ¾", colocado por capas de hasta 20 cm de espesor. La compactación será manual al 85% DMCS del ensayo de proctor estándar o densidad relativa mayor a 70%.

Este relleno no aplica para el bypass, el cual se encontrará expuesto hasta su posterior retiro.

Relleno Tipo 1 o final

Sobre el relleno de densidad controlada, y hasta el nivel del terreno, se efectuará el relleno final con material proveniente de las excavaciones siempre que cumpla con lo especificado en los planos de proyecto.

Éste será compactado al 90% de la DMCS del proctor modificado o densidad relativa mayor al 75%.

4.1.2.1	Relleno Tipo 3 (Cama de apoyo)	m3	2.7
4.1.2.2	Relleno Tipo 2 (Lateral y central)	m3	23.7
4.1.2.3	Relleno Tipo 1 (Final)	m3	258.9

4.1.3 Retiro de excedentes

El retiro y transporte de excedentes incluye retiro de escombros provenientes del retiro de obras provisorias (bypass). Se ha estimado igual a la diferencia entre en volumen excavado multiplicado por su factor de esponjamiento (1.18) y el volumen de Relleno Tipo 1, dividido por su factor de contracción (0.85), sumado al volumen de hormigón de la cámara de inspección provisoria del bypass.

4.1.3.1	Retiro de excedentes	m3	16.2

3.2 Suministro de cañerías

Las cañerías deben ser de HDPE PN6 de paredes lisas. La cañería para el encamisado deberá ser en acero ASTM A-53 Gr. B Sch-STD, con extremos biselados y con revestimiento interior y exterior epóxico. No se acepta tubería con costura helicoidal.

4.2.1	Cañería HDPE PN6 D=225 mm	m	25.0
4.2.2	Cañería de acero D=16” e=6mm	m	10.6
4.2.3	Cañería de acero D=32” e=6mm	m	10.6

3.3 Suministro de piezas especiales

Inserto Anclaje D=225mm. Serán de HDPE, con compatibilidad para tuberías según norma ISO 4427 y con presión nominal igual o superior a la tubería embutida.

4.3.1	Pieza especial de anclaje HDPE D=225 mm	unid	6

3.4 Colocación y prueba cañerías y piezas especiales

Una vez instaladas las tuberías con sus piezas especiales y fraguado el hormigón de los machones de anclaje, se procederá a verificar la estanqueidad de las uniones según lo establecido por SMAPA.

4.4.1	Uniones	unid	6

3.5 Cámaras de inspección tipo A

Corresponde a la construcción de cámaras de inspección, ya sea in situ o la colocación de cámaras prefabricadas. Estas deberán ser tipo A, y cumplir con las normas Nch 2702, Nch2080, y lo establecido por SMAPA. El precio incluye el valor del hormigón, acero, tapa y anillo.

4.5.1	Cámara de inspección tipo A D=1.3m H=2-3 m	unid	3

3.6 Demolición cámara de inspección provisoria

Corresponde a la demolición de la cámara de inspección provisoria con materialidad de hormigón armado.

4.6.1	Demolición Hormigón	m3	1.9

4 CUBICACIONES Y PRESUPUESTO ESTIMATIVOS

A continuación, se presenta la cubicación y presupuesto estimativo de los costos asociados a la construcción de cámaras de inspección, colocación de tuberías y movimientos de tierra; para realizar la modificación de servicio del colector de aguas servidas identificado aguas arriba de Camino a Melipilla.

Tabla N° 1: CUBICACIONES Y PRESUPUESTO ESTIMATIVOS

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U UF	TOTAL UF
4.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRA				
4.1.1.	**Excavaciones**				
4.1.1.1.	Excavación en zanja 0-2 m de profundidad terreno tipo III	m3	162.2	0.23	37.3
4.1.1.2.	Excavación en zanja 2-4 m de profundidad terreno tipo III	m3	59.4	0.35	20.8
4.1.1.3.	Excavación en zanja 4-6 m de profundidad terreno tipo III	m3	0.0	---	---
4.1.2.	**Relleno de zanjas**				
4.1.2.1.	Relleno tipo 3 (cama de apoyo)	m3	2.7	0.58	1.5
4.1.2.2.	Relleno tipo 2 (lateral y central)	m3	23.7	0.55	13.0
4.1.2.3.	Relleno tipo 1 (final)	m3	258.9	0.34	88.0
4.1.3.	**Retiro de excedentes**				
4.1.3.1	Retiro de excedentes	m3	16,2	0.24	3.9
4.2.	SUMINISTRO DE CAÑERÍAS				
4.2.1.	**Cañería HDPE PN6 D=225 mm**	ml	25.0	1.03	25.8
4.2.1.	**Cañería de acero D=16" e=6mm**	ml	10.6	15.00	159.0
4.2.1.	**Cañería de acero D=32" e=6mm**	ml	10.6	32.00	339.2
4.3.	SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES				
4.3.1	**Pieza especial de anclaje HDPE D225 mm**	Un	6.0	10.00	60.0
4.4.	COLOCACIÓN Y PRUEBA CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES				
4.4.1.	**Uniones**	Un	6.0	1.07	6.4
4.5	CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO A				
4.5.1	**Cámara de inspección tipo A D=1.3m H=2-3 m**	Un	3.0	45.00	135.0
4.6	DEMOLICIÓN CÁMARA DE INSPECCIÓN PROVISORIA				
4.6.1	**Demolición Hormigón**	m3	1.9	2.92	5.6

TOTAL UF	**895.6**
GG y UT (60%)	**537.3**
IVA	**272,3**
TOTAL UF c/IVA	**1705.2**

Anexo 8.2

Planos ingreso

INDICE PLANOS
MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE

Nº DOH								TÍTULO
1	DE	20	ARR105-	ET07-	DEF-	001	-C	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, OBRAS DEFINITIVAS, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 01 DE 01
2	DE	20	ARR105-	ET07-	DEF-	002	-C	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, OBRAS DEFINITIVAS, PERFILES TRANSVERSALES, LÁMINA 01 DE 01
8	DE	20	ARR105-	ET07-	DEF-	008	-C	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, TUNNEL LINER, OBRA DEFINITIVA, PLANTA, LÁMINA 01 DE 01
9	DE	20	ARR105-	ET07-	DEF-	009	-C	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, OBRA DEFINITIVA, TUNNEL LINER, PIQUE Nº1, LÁMINA 01 DE 02
10	DE	20	ARR105-	ET07-	DEF-	010	-C	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, OBRA DEFINITIVA, TUNNEL LINER, PIQUE Nº1, LÁMINA 02 DE 02
13	DE	20	ARR105-	ET07-	DEF-	013	-C	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, OBRA DEFINITIVA, TUNNEL LINER, BÓVEDA 3.87x2.95, e=8 mm, LÁMINA 01 DE 01

SERVICIO MUNICIPAL
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
MAIPÚ

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPÚ

RED DE AGUAS SERVIDAS

RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

PLANO DE PLANTA, CUADROS Y DETALLES

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRAULICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCIÓN: MORANDE 59, PISO 5, SANTIAGO
TELEFONO: 224494000
RUT N°: 61.202.000-0

CARLOS STAPPUNG RUFF
RUT: 8.142.047-5
INSPECTOR FISCAL

PROYECTISTA :

MARCELO VARGAS ORMEÑO
INGENIERO CIVIL
RUT: 9.358.367-3
Martín Lutero Santander 0231, Providencia

APROBACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPÚ

REVISOR

DIRECTOR

PLANO N° 1 DE 1

NOVIEMBRE de 2023

NOTAS GENERALES:

1.– EL CONTRATISTA DEBE DAR ESTRICTO CUMPLIMIENTO AL ARTICULO 8 DEL "REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS DE RED" (D.S. N°280/2009, MINISTERIO ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO).

2.– TODAS LAS OBRAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO, DEBEN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE SMAPA.

3.– EL CONTRATISTA DEL ENCAUZAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA DEBERÁ RECURRIR A ITO DE SMAPA CUANDO APAREZCAN INSTALACIONES DE SMAPA NO INCLUIDAS COMO EXISTENTES.

4.– CUANDO SE EJECUTE UNA EXCAVACIÓN CERCANA A MATRICES DE CEMENTO ASBESTO O DE FIERRO FUNDIDO QUE NO SE MODIFICAN Y QUE LAS DEJE EXPUESTAS EN UNA EXTENSIÓN MAYOR A CUATRO METROS, DEBERÁ ENTIBARSE DE MODO QUE SE MINIMICE EL RIESGO DE ROTURA POR FALTA DE APOYO LATERAL.

5.– EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR CALICATAS PARA UBICAR CAÑERIAS.

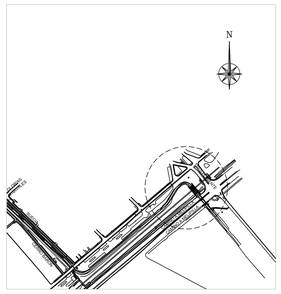
6.– CUALQUIER INTERFERENCIA DE REDES DE AGUA POTABLE O ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS, A INTERVENIR QUE NO ESTÉ CONSIDERADA EN ESTE PROYECTO, ES DE RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA.

SIMBOLOGIA

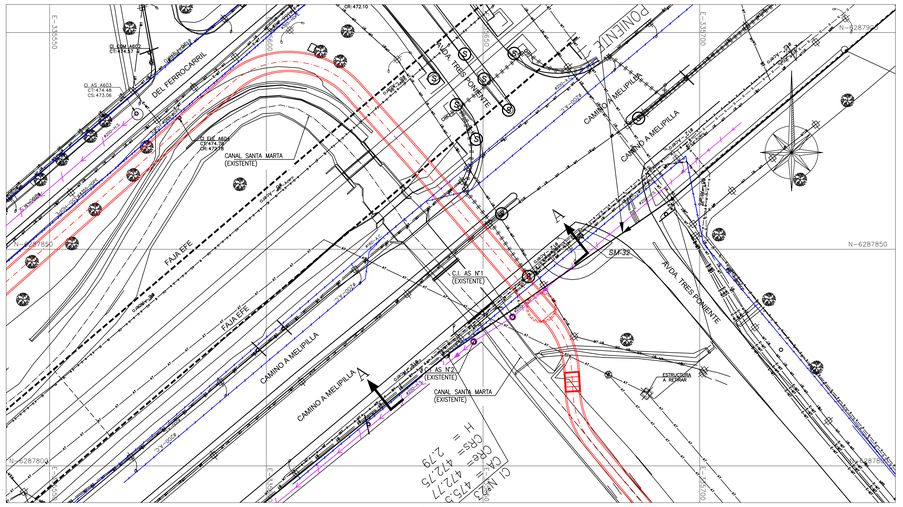
- CÁMARA PROYECTADA
- COLECTOR A.LL. PROYECTADO
- SUMIDERO PROYECTADO
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- ELECTRICIDAD SUBTERRANEA
- BORDE CANAL
- XX CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- ARBOLES

PLANO DE UBICACIÓN

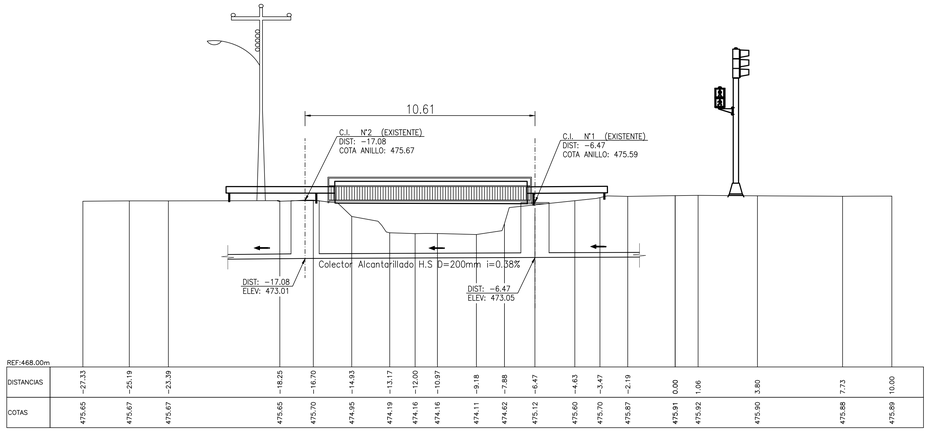
Esc: 1:5000



SITUACIÓN EXISTENTE.



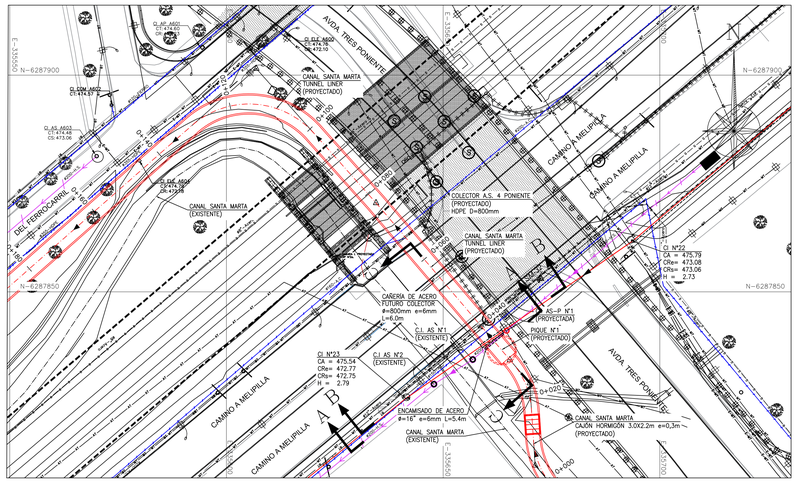
PLANTA
ESCALA 1:500



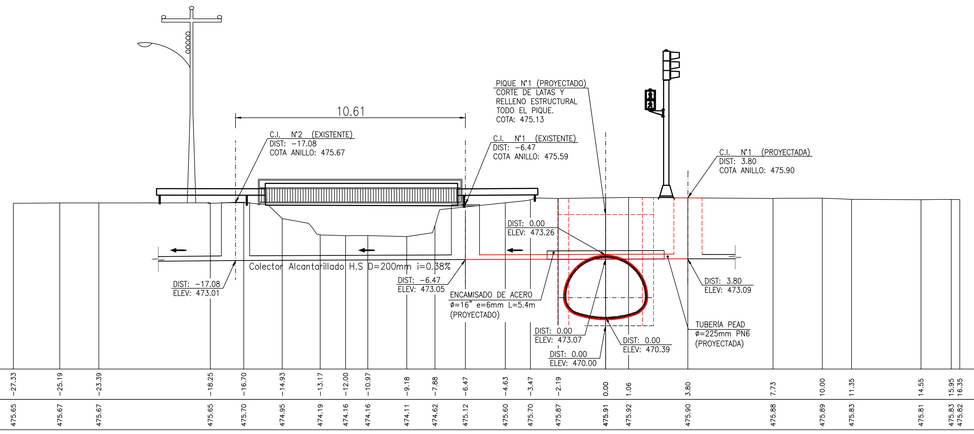
DISTANCIAS	-27.33	-25.19	-23.39	-18.25	-16.70	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80	7.73	10.00
COTAS	475.65	475.67	475.67	475.65	475.70	474.95	474.19	474.16	474.16	474.11	474.62	475.12	475.60	475.70	475.87	475.91	475.92	475.90	475.88	475.89

PERFIL TRANSVERSAL A–A.
ESCALA 1:100

SITUACIÓN PROYECTADA.

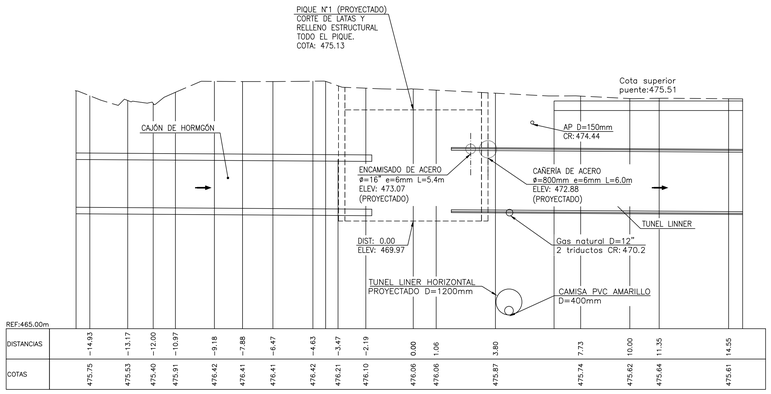


PLANTA
ESCALA 1:500



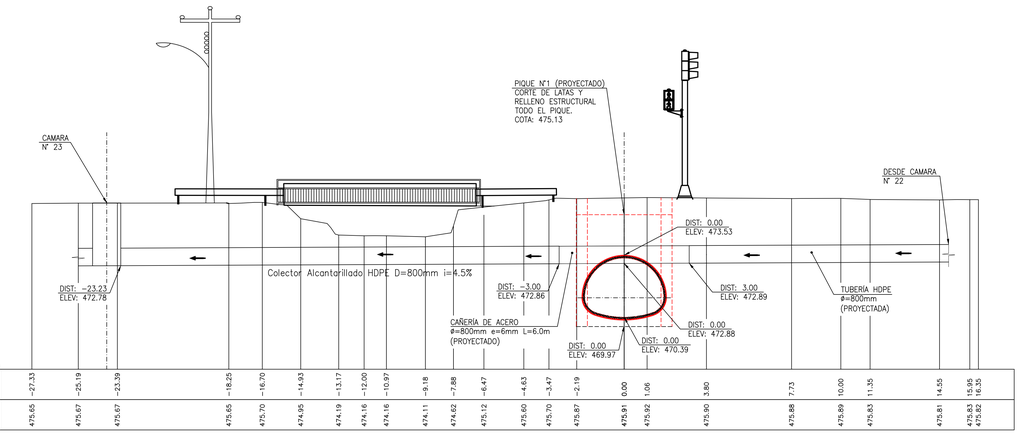
DISTANCIAS	-27.33	-25.19	-23.39	-18.25	-16.70	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80	7.73	10.00	11.35	14.55	15.95	16.35
COTAS	475.65	475.67	475.67	475.65	475.70	474.95	474.19	474.16	474.16	474.11	474.62	475.12	475.60	475.70	475.87	475.91	475.92	475.90	475.88	475.89	475.83	475.81	475.83	475.92

PERFIL TRANSVERSAL A–A.
ESCALA 1:100



DISTANCIAS	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80	7.73	10.00	11.35	14.55
COTAS	475.75	475.53	475.40	475.91	476.42	476.41	476.41	476.42	476.21	476.10	476.06	476.06	475.87	475.74	475.62	475.64	475.61

PERFIL TRANSVERSAL C–C.
ESCALA 1:100



DISTANCIAS	-27.33	-25.19	-23.39	-18.25	-16.70	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80	7.73	10.00	11.35	14.55	15.95	16.35
COTAS	475.65	475.67	475.67	475.65	475.70	474.95	474.19	474.16	474.16	474.11	474.62	475.12	475.60	475.70	475.87	475.91	475.92	475.90	475.88	475.89	475.83	475.81	475.83	475.92

PERFIL TRANSVERSAL B–B.
ESCALA 1:100

COORDENADAS PLANAS TOPOGRAFICAS Y COTAS GEOMETRICAS
CANAL SANTA MARTA

Nombre	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
PR SM-32	6.287.853,091	335.672,429	474,606

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

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 10 20 30 m
ESCALA 1 : 500

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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° 01
MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS LÁMINA 01
FECHA DE APROBACIÓN
CÓDIGO
REVISIÓN C
INGRESO ARCHIVO N°

FUENTE CARTOGRÁFICA:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020
CÓDIGO 68R105-ET02-AS-001-F

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	NOV 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

SERVICIO MUNICIPAL
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
MAIPÚ

RED DE AGUAS SERVIDAS

RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

PLANO DE PLANTA, CUADROS Y DETALLES

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRAULICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCION: MORANDE 59, PISO 5, SANTIAGO
TELEFONO : 2449-6400
RUT Nº: 61.202.000-0

CARLOS STAPPUNG RUFF
RUT: 8.142.047-5
INSPECTOR FISCAL

PROYECTISTA :

MARCELO VARGAS ORMEÑO
INGENIERO CIVIL
RUT: 9.358.397-3
María Luisa Santander 0231, Providencia

APROBACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPÚ

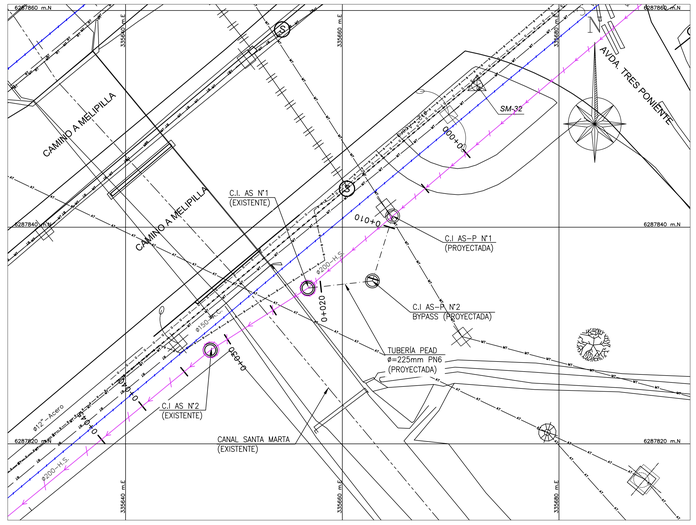
REVISOR | DIRECTOR

PLANO Nº 1 DE 1 | NOVIEMBRE de 2023

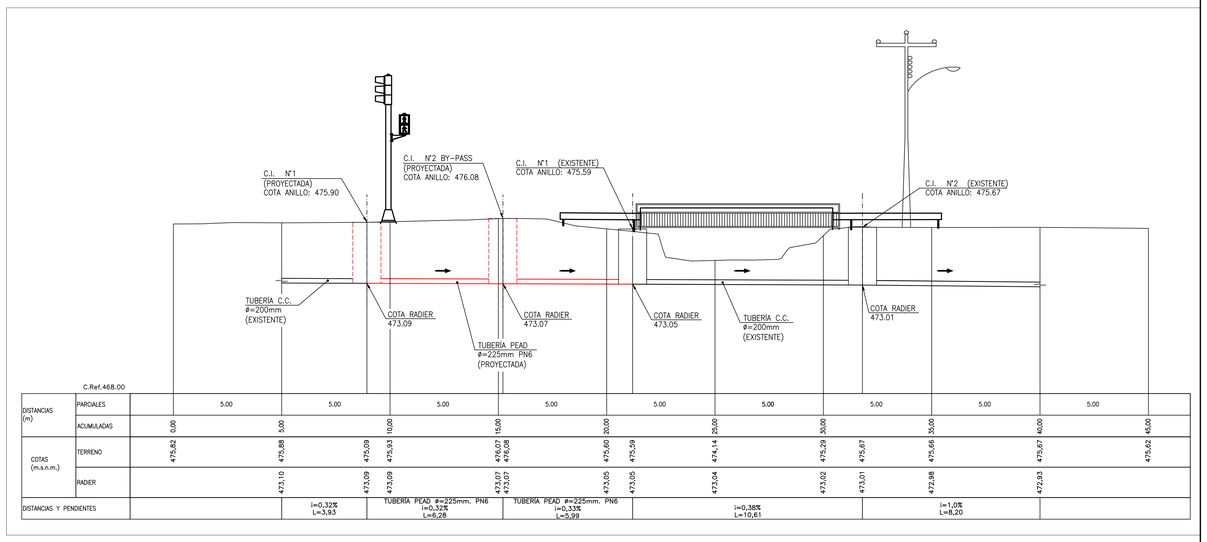
SIMBOLOGIA

- CÁMARA PROYECTADA
- COLECTOR A.LL. PROYECTADO
- SUMIDERO PROYECTADO
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- EJE CANAL
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS PROYECTADO
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS SE ELIMINA
- ELECTRICIDAD SUBTERRANEA
- BORDE CANAL
- XX CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- ARBOLES

ETAPA CONSTRUCTIVA N°1
BYPASS AGUAS SERVIDAS



PLANTA
ESCALA 1:200



C.Ref.468.00

DISTANCIAS (m)	PARCIALES		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
	ACUMULADAS	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00		
COTAS (m.s.n.m.)	TERRENO	475.92	475.88	475.09	475.53	476.07 / 476.08	475.60	475.59	474.14	475.29	475.87	475.66	475.07	475.62
	RADIER		473.10	473.09	473.09	473.07 / 473.07	473.05	473.05	473.04	473.02	473.01	472.98	472.93	
DISTANCIAS Y PENDIENTES				i=0,32% L=3,93	TUBERIA PEAD Ø=225mm. PN6 i=0,32% L=6,28		TUBERIA PEAD Ø=225mm. PN6 i=0,33% L=5,99		i=0,38% L=10,61			i=1,0% L=8,20	

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1:100
V=1:100

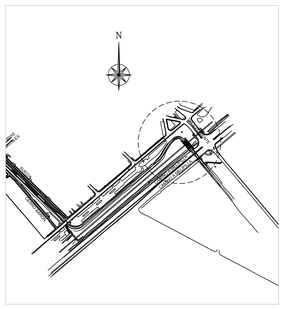
ETAPA CONSTRUCTIVA N°2
BYPASS AGUAS SERVIDAS

PLANTA
ESCALA 1:200

ETAPA CONSTRUCTIVA N°3
BYPASS AGUAS SERVIDAS

PLANTA
ESCALA 1:200

PLANO DE UBICACIÓN
Esc: 1:5000



NOTAS GENERALES:

1.- EL CONTRATISTA DEBE DAR ESTRICTO CUMPLIMIENTO AL ARTICULO 8 DEL "REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS DE RED" (D.S. N°280/2009 , MINISTERIO ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO).

2.- TODAS LAS OBRAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO, DEBEN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE SMAPA.

3.- EL CONTRATISTA DEL ENCAUZAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA DEBERÁ RECURRIR A ITO DE SMAPA CUANDO APAREZCAN INSTALACIONES DE SMAPA NO INCLUIDAS COMO EXISTENTES.

4.- CUANDO SE EJECUTE UNA EXCAVACIÓN CERCANA A MATRICES DE CEMENTO ASBESTO O DE FIERRO FUNDIDO QUE NO SE MODIFICAN Y QUE LAS DEJE EXPUESTAS EN UNA EXTENSIÓN MAYOR A CUATRO METROS, DEBERÁ ENTIBARSE DE MODO QUE SE MINIMICE EL RIESGO DE ROTURA POR FALTA DE APOYO LATERAL.

5.- EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR CALICATAS PARA UBICAR CAÑERÍAS.

6.- CUALQUIER INTERFERENCIA DE REDES DE AGUA POTABLE O ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS, A INTERVENIR QUE NO ESTÉ CONSIDERADA EN ESTE PROYECTO, ES DE RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA.

COORDENADAS PLANAS TOPOGRAFICAS Y COTAS GEOMETRICAS
CANAL SANTA MARTA

Nombre	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
PR SM-32	6.287.853,091	335.672,429	474,606

FUENTE CARTOGRAFICA: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020
CÓDIGO: ARR105-ET02-AS-002-f

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander Nº 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	NOV 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJO	PROY.	REVISO	APROBO

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
4 0 2 4 8 12 16 20
1 : 200

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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NATALIE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CARAS CAMPILLAY	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 02

MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS ETAPAS COSNTRUCTIVAS LÁMINA 02

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO | INGRESO ARCHIVO Nº | REVISIÓN C

SERVICIO MUNICIPAL
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
MAIPÚ

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPÚ

RED DE AGUAS SERVIDAS

RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

PLANO DE PLANTA, CUADROS Y DETALLES

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRAULICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCION: MORANDE 59, PISO 5, SANTIAGO
TELEFONO: 2241-64000
RUT Nº: 61.202.000-0

CARLOS STAPPUNG RUFF
RUT: 8.142.047-5
INSPECTOR FISCAL

PROYECTISTA :

MARCELO VARGAS ORMEÑO
INGENIERO CIVIL
RUT: 9.358.367-3
María Luisa Santander 0231, Providencia

APROBACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPÚ

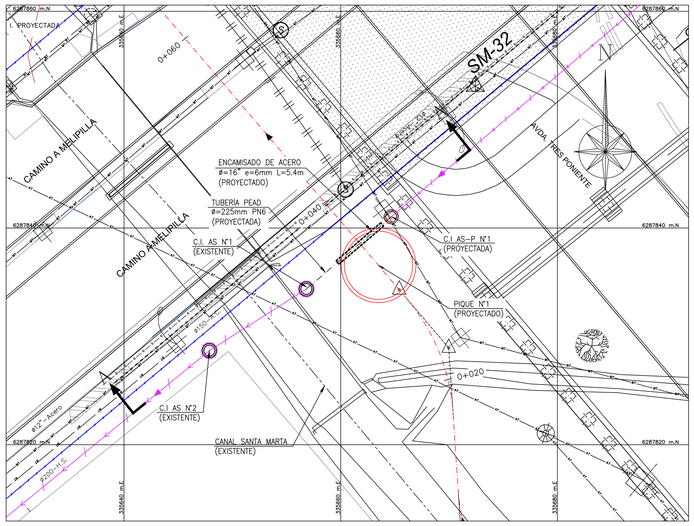
REVISOR | DIRECTOR

PLANO Nº 1 DE 1 | NOVIEMBRE de 2023

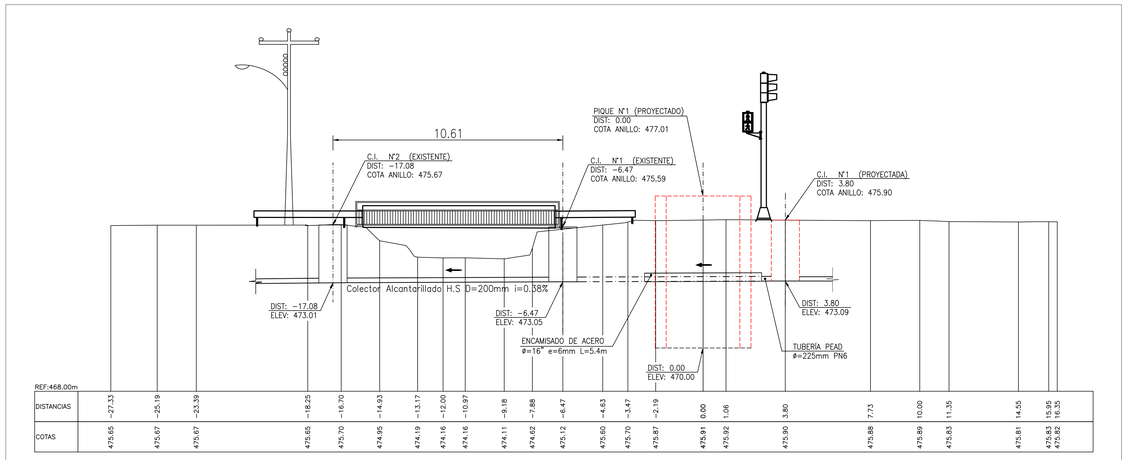
SIMBOLOGIA

- CÁMARA PROYECTADA
- COLECTOR A.LL. PROYECTADO
- SUMIDERO PROYECTADO
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- EJE CANAL
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS PROYECTADO
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS SE ELIMINA
- ELECTRICIDAD SUBTERRANEA
- BORDE CANAL
- CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- ARBOLES

ETAPA CONSTRUCTIVA Nº4
BYPASS AGUAS SERVIDAS–PIQUE Nº1

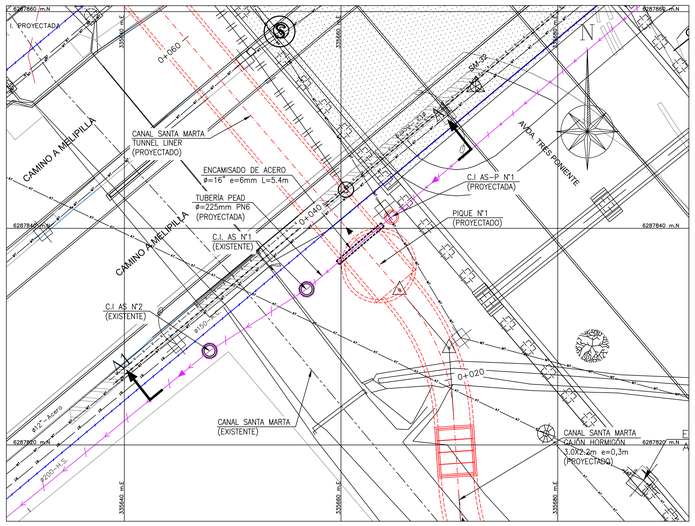


PLANTA
ESCALA 1:200

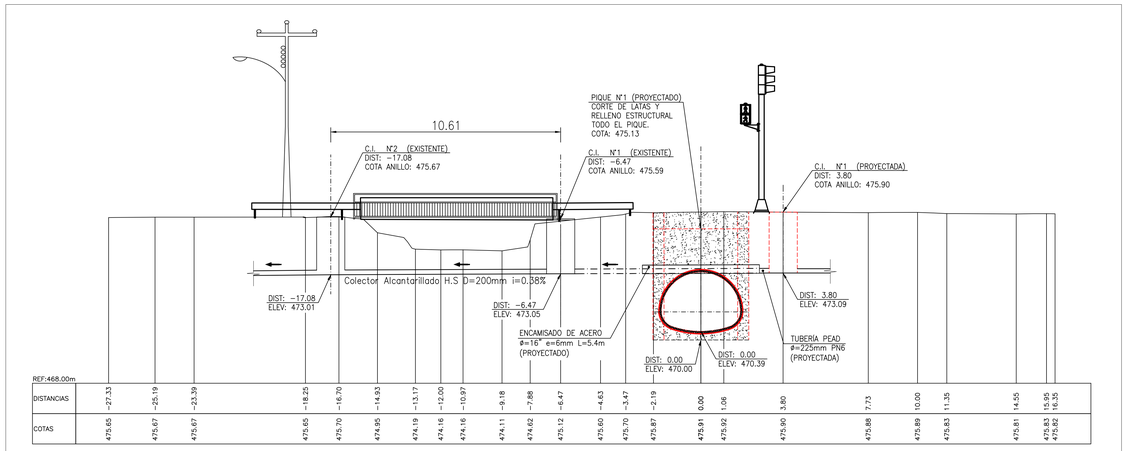


PERFIL TRANSVERSAL A–A.
ESCALA 1:100

ETAPA CONSTRUCTIVA Nº4
BYPASS AGUAS SERVIDAS–PIQUE Nº1
TUNNEL LINER–CAJÓN HORMIGÓN
CANAL SANTA MARTA

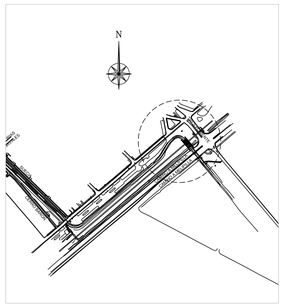


PLANTA
ESCALA 1:200



PERFIL TRANSVERSAL A1–A1.
ESCALA 1:100

PLANO DE UBICACIÓN
Esc: 1:5000



NOTAS GENERALES:

1.– EL CONTRATISTA DEBE DAR ESTRICTO CUMPLIMIENTO AL ARTICULO 8 DEL "REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS DE RED" (D.S. N°280/2009, MINISTERIO ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO).
2.– TODAS LAS OBRAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO, DEBEN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE SMAPA.
3.– EL CONTRATISTA DEL ENCAUZAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA DEBERÁ RECURRIR A ITO DE SMAPA CUANDO APAREZCAN INSTALACIONES DE SMAPA NO INCLUIDAS COMO EXISTENTES.
4.– CUANDO SE EJECUTE UNA EXCAVACIÓN CERCANA A MATRICES DE CEMENTO ASBESTO O DE FIERRO FUNDIDO QUE NO SE MODIFICAN Y QUE LAS DEJE EXPUESTAS EN UNA EXTENSIÓN MAYOR A CUATRO METROS, DEBERA ENTIBARSE DE MODO QUE SE MINIMICE EL RIESGO DE ROTURA POR FALTA DE APOYO LATERAL.
5.– EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR CALICATAS PARA UBICAR CAÑERÍAS.
6.– CUALQUIER INTERFERENCIA DE REDES DE AGUA POTABLE O ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS, A INTERVENIR QUE NO ESTÉ CONSIDERADA EN ESTE PROYECTO, ES DE RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA.

COORDENADAS PLANAS TOPOGRAFICAS Y COTAS GEOMETRICAS
CANAL SANTA MARTA

Nombre	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
PR SM-32	6.287.853,091	335.672,429	474,606

FUENTE CARTOGRAFICA:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020

CÓDIGO
ARR105-ET02-AS-002-F

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander Nº 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES

Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	NOV 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
4 0 2 4 8 12 16 20
1 : 200

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
INSPECTOR FISCAL (S)	KIM HAUSER VAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	PAULO CAÑAS CAMPILLAY	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO	MILO MILLÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

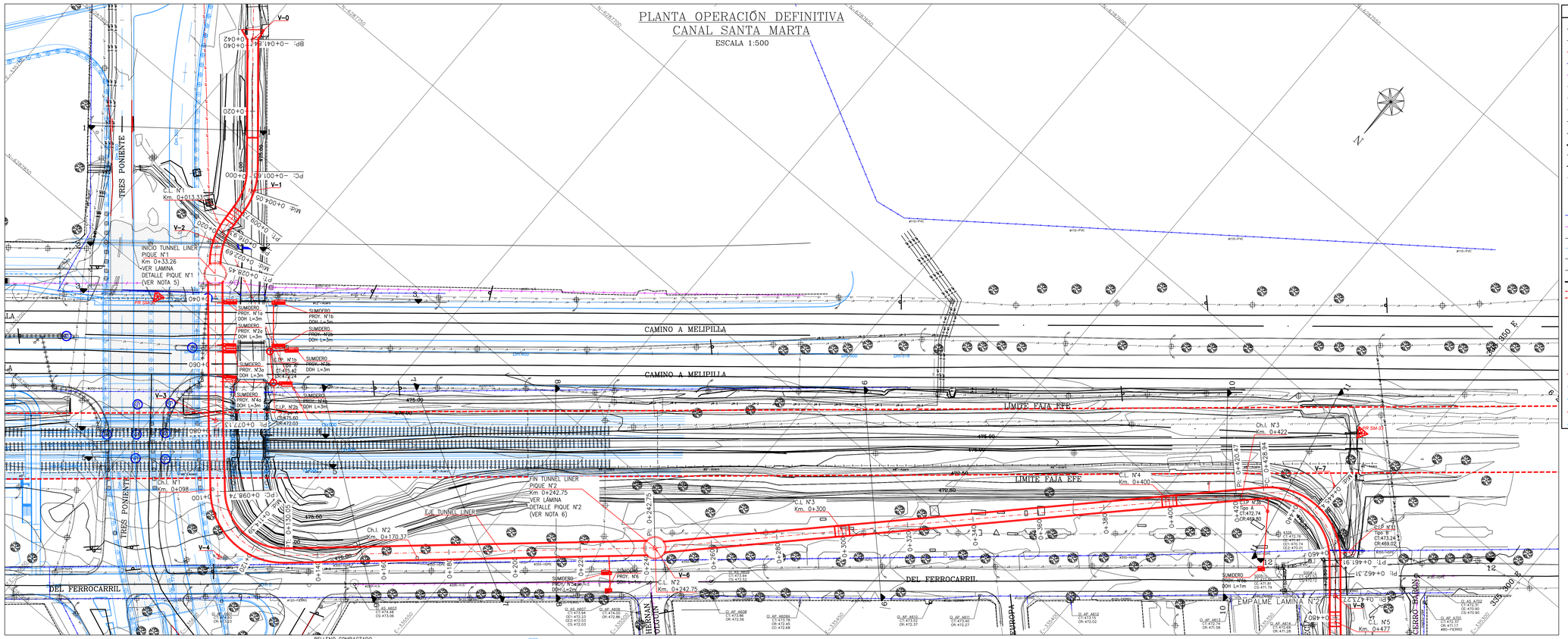
CONSULTORÍA
ALLDP–58: DISEÑO DEFINITIVO
CANAL DE EVACUACIÓN DE
AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA 1:500
PLANO Nº 03
MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS ETAPAS COSNTRUCTIVAS LÁMINA 03
FECHA DE APROBACIÓN
CÓDIGO
INGRESO ARCHIVO Nº
REVISIÓN C

PLANTA OPERACIÓN DEFINITIVA
CANAL SANTA MARTA

ESCALA 1:500



SIMBOLOGIA

- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- BT — LÍNEA ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN
- MT — LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN
- AT — LÍNEA ELÉCTRICA ALTA TENSIÓN
- E-BT — ELECTRICIDAD SUBTERRÁNEA BAJA TENSIÓN
- E-MT — ELECTRICIDAD SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN
- CANALIZACIÓN SEMÁFOROS
- BORDE CANAL
- XX — CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA LIMPIEZA
- CHIMENEA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- G — LÍNEA DE GAS EXISTENTE
- G — LÍNEA DE GAS PROYECTADA
- OLE — OLEODUCTO
- NITRODUCTO
- RELLENO PROYECTADO
- FAJA FFCC
- P.R.
- ARBOLES
- POSTE
- S — SEMÁFORO
- OBRAS ALL PROYECTADO
- OBRAS EFE PROYECTADO
- OBRAS VIALIDAD PROYECTADO
- AT — OBRA ALTA TENSIÓN PROYECTADO
- FAJA AMPLIACIÓN PROY. VIAL

COORDENADAS PLANAS TOPOGRÁFICAS Y COTAS GEOMETRICAS

PR N°	NORTE	ESTE	COTA
SM 32	6.287.853,091	335.672,429	475,789
SM 33	6.287.648,223	335.365,788	474,606

CUADRO VERTICES

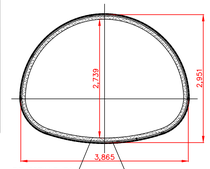
VERTICE	COORDENADAS	
	No.	ESTE	NORTE
	V-0	335.700,83	6.287.774,62
	V-1	335.671,23	6.287.809,34
	V-2	335.669,97	6.287.828,94
	V-3	335.634,51	6.287.870,52
	V-4	335.606,90	6.287.901,49
VER NOTA 4	*V-5	—	—
	V-6	335.507,45	6.287.813,79
	V-7	335.361,31	6.287.666,05
	V-8	335.339,92	6.287.691,15

NOTAS:

1.-LOS MODULOS DE ESTA PLANTA SE DETALLAN EN PLANO 14 DE 54
2.-LAS MONOGRAFIAS DE LOS PRs SE ENCUENTRAN EN EL ANEXO 18.9
3.-PARA LA BÓVEDA (TUNNEL LINER) SE DEBEN OCUPAR DOS TIPOS DE PLANCHA DE ACERO EN e=6mm – 8mm:
–PLANCHA 8mm DESDE Km 0+034.25 HASTA 0+130.12
+PLANCHA 6mm, DESDE Km 0+130.12 HASTA 0+240.52
4.-EL VERTICE N°5 SE ELIMINA DEL TRAZADO POR AJUSTE DE EJES.
5.-PIQUE N°1 DETALLES VER LÁMINA 9 DE 20 Y 10 DE 20 UNA VEZ TERMINADAS LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN SE DEBE SELLAR Y RELLENAR.
6.-PIQUE N°2 DETALLES VER LÁMINA 11 DE 20 Y 12 DE 20.

PERFIL TIPO TUNNEL LINER

Esc: 1:50



REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN e=8cm VER PLANO DE DETALLE BÓVEDA

PLANCHA ACERO e=8mm Km 0+034.25 – 0+130.12
PLANCHA ACERO e=6mm Km 0+130.12 – 0+240.52 VER PLANO DE DETALLE BÓVEDA

PERFIL TIPO EXCAVACIÓN CAJÓN

PERFIL LONGITUDINAL
OPERACIÓN DEFINITIVA CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:500
V=1:50

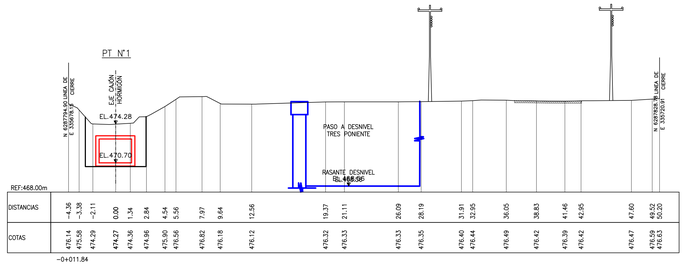
C.Ref.465.00

| | | |

PERFILES TRANSVERSALES CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:200
V=1:200

PT N°1

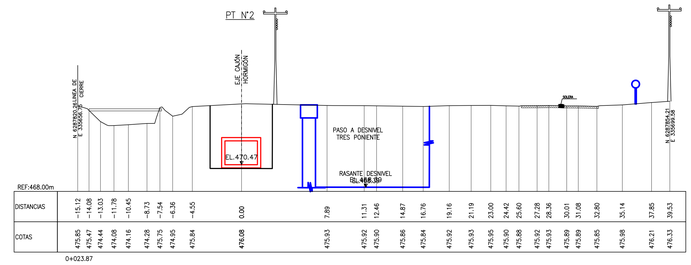


REF:468.00m

DISTANCIAS	-4.36	-3.38	-2.11	0.00	1.34	2.84	4.54	5.56	7.97	9.64	12.56	19.37	21.11	26.09	28.19	31.91	33.95	36.05	38.83	41.46	42.85	47.60	49.52	50.25
COTAS	476.14	476.36	474.29	474.27	474.36	474.86	475.90	476.06	476.82	476.18	476.12	476.32	476.33	476.35	476.35	476.40	476.44	476.49	476.42	476.39	476.42	476.47	476.59	476.63

0+011.84

PT N°2

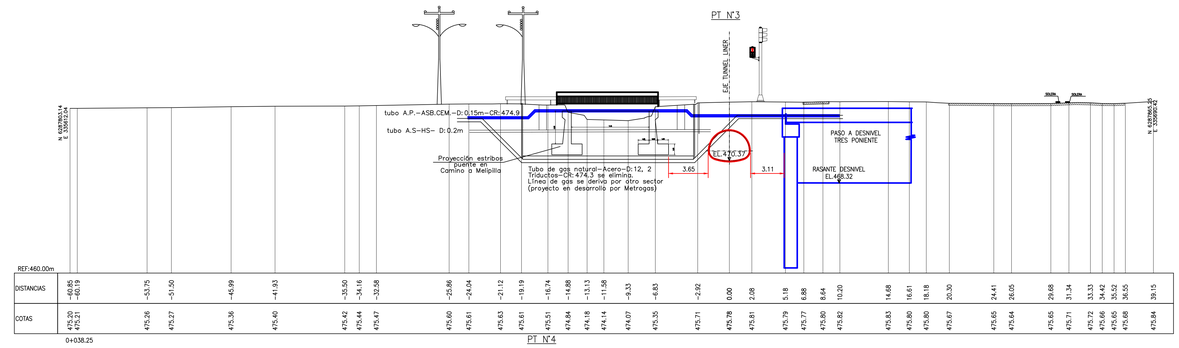


REF:468.00m

DISTANCIAS	-15.12	-14.08	-13.03	-11.78	-10.45	-8.73	-7.54	-6.36	-4.55	0.00	7.89	11.31	12.46	14.87	16.76	19.16	21.19	23.00	24.42	25.60	27.28	28.36	30.01	31.08	32.80	35.14	37.85	39.53
COTAS	475.85	475.47	474.44	474.08	474.28	474.75	474.95	475.04	475.84	476.08	475.93	475.92	475.90	475.86	475.84	475.92	475.83	475.95	475.90	475.88	475.92	475.93	475.89	475.89	475.85	475.88	476.21	476.33

0+023.87

PT N°3

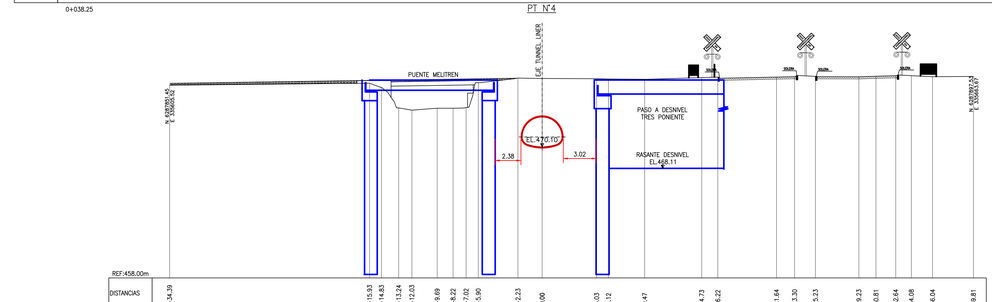


REF:460.00m

DISTANCIAS	-60.85	-60.10	-53.75	-51.50	-45.99	-41.93	-35.50	-34.16	-32.58	-25.86	-24.04	-21.12	-19.19	-16.74	-14.88	-13.13	-11.58	-9.33	-6.83	-2.92	0.00	2.08	5.18	6.88	8.64	10.20	14.68	16.61	18.18	20.30	24.41	26.05	29.68	31.34	33.33	34.42	35.53	36.55	39.15
COTAS	475.20	475.21	475.26	475.27	475.36	475.40	475.42	475.44	475.47	475.60	475.61	475.63	475.61	475.61	475.51	474.84	474.18	474.14	474.07	475.35	475.71	475.78	475.81	475.79	475.77	475.80	475.82	475.83	475.80	475.80	475.67	475.65	475.64	475.65	475.71	475.72	475.66	475.68	475.84

0+038.25

PT N°4

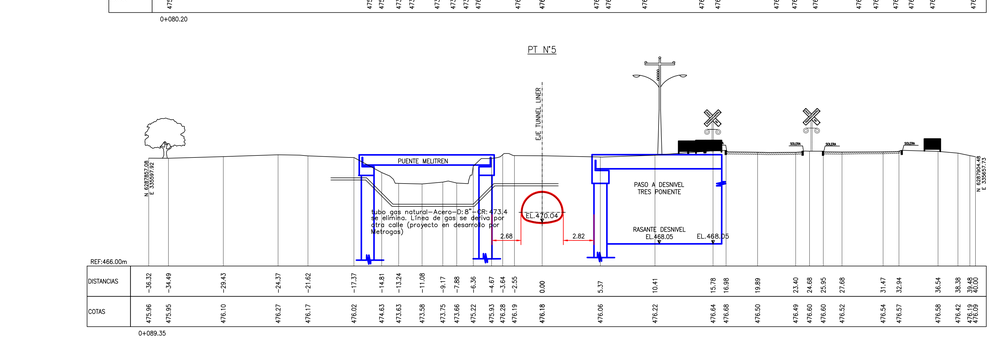


REF:458.00m

DISTANCIAS	-34.39	-15.93	-14.83	-13.24	-12.03	-9.69	-8.22	-7.02	-5.90	-2.23	0.00	5.03	6.12	9.47	14.73	16.22	21.64	23.30	25.23	29.23	30.81	32.64	34.08	36.04	39.81
COTAS	475.78	475.97	475.59	475.69	475.48	475.66	475.66	475.73	476.00	476.44	476.41	476.38	476.36	476.33	476.49	476.53	476.84	476.58	476.61	476.56	476.61	476.66	476.66	476.67	476.59

0+080.20

PT N°5

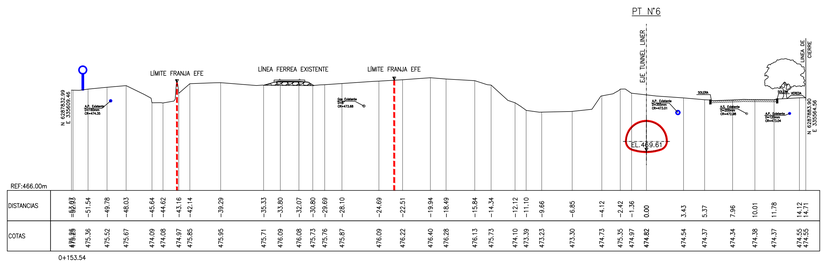


REF:466.00m

DISTANCIAS	-36.32	-34.49	-29.43	-24.37	-21.62	-17.37	-14.81	-13.24	-11.08	-9.17	-7.88	-6.36	-4.67	-3.64	-2.55	0.00	5.37	10.41	15.78	16.98	19.89	23.40	24.68	25.95	27.68	31.47	32.94	36.54	38.38	39.48	40.00
COTAS	475.96	475.95	476.10	476.27	476.17	476.02	474.63	473.63	473.58	473.75	473.66	475.22	475.93	476.28	476.19	476.18	476.06	476.22	476.64	476.68	476.50	476.49	476.60	476.60	476.52	476.54	476.57	476.58	476.42	476.19	476.09

0+089.35

PT N°6

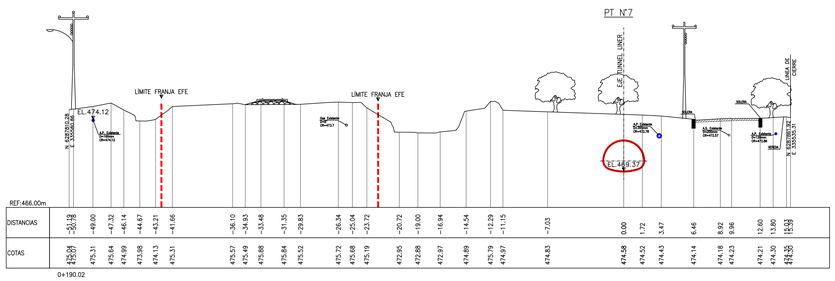


REF:466.00m

DISTANCIAS	-52.88	-51.54	-49.78	-48.03	-45.84	-44.62	-43.16	-42.14	-39.39	-35.33	-33.80	-32.07	-30.80	-29.69	-28.10	-24.69	-22.51	-19.84	-18.49	-15.84	-14.34	-12.12	-11.10	-9.66	-6.85	-4.12	-2.42	-1.36	0.00	3.43	5.37	7.96	10.01	11.78	14.17	14.71
COTAS	475.78	475.36	475.52	475.67	474.09	474.08	474.97	475.85	475.95	475.71	476.09	476.08	475.73	475.76	475.87	476.09	476.22	476.40	476.28	476.13	475.73	474.10	473.39	473.23	473.30	474.73	475.35	474.97	474.82	474.54	474.37	474.34	474.38	474.37	474.55	474.55

0+153.54

PT N°7

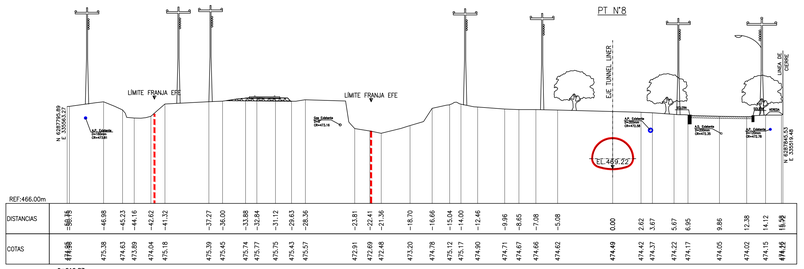


REF:466.00m

DISTANCIAS	-51.18	-50.18	-49.00	-47.32	-46.14	-44.67	-43.21	-41.66	-36.10	-34.93	-33.48	-31.35	-29.83	-26.34	-25.04	-23.72	-20.72	-19.00	-16.94	-14.54	-12.29	-11.15	-7.03	0.00	1.72	3.47	6.46	8.92	9.96	12.60	13.80	14.90	15.93
COTAS	475.04	475.04	475.31	475.64	474.99	473.08	474.13	475.31	475.57	475.49	475.88	475.84	475.52	475.72	475.68	475.19	472.95	472.88	472.97	474.89	475.79	474.97	474.83	474.58	474.52	474.43	474.14	474.18	474.23	474.21	474.30	474.35	474.35

0+190.02

PT N°8

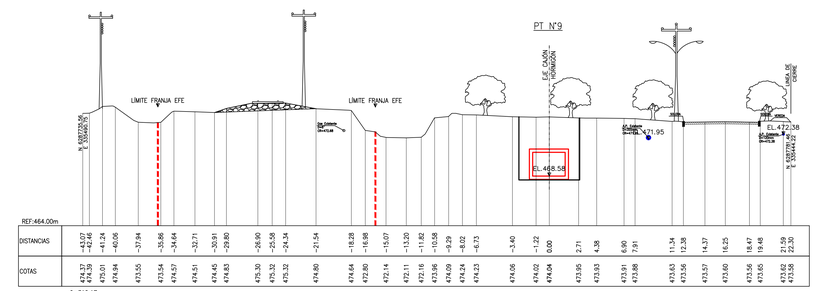


REF:466.00m

DISTANCIAS	-50.19	-48.98	-46.88	-45.23	-44.16	-42.62	-41.32	-37.27	-36.00	-33.88	-32.64	-31.12	-29.63	-28.36	-23.81	-22.41	-21.36	-18.70	-16.66	-15.04	-14.00	-12.46	-9.96	-8.65	-7.08	-5.08	0.00	2.62	3.67	5.67	6.95	9.86	12.38	14.12	15.93
COTAS	474.88	475.38	475.38	474.83	473.89	474.04	475.18	475.39	475.45	475.74	475.77	475.75	475.43	475.57	472.91	472.89	472.48	473.20	474.78	475.12	475.17	474.90	474.71	474.67	474.66	474.62	474.40	474.42	474.37	474.22	474.17	474.05	474.02	474.15	474.34

0+212.83

PT N°9



REF:464.00m

DISTANCIAS	-43.07	-41.84	-41.24	-40.06	-37.94	-36.86	-34.64	-32.71	-30.91	-29.80	-28.90	-25.58	-24.34	-21.54	-18.28	-16.98	-15.07	-13.20	-11.82	-10.58	-9.29	-8.02	-6.73	-5.40	-1.22	0.00	2.71	4.38	6.90	7.91	11.34	12.38	14.37	16.25	18.47	19.46
COTAS	474.37	474.64	475.01	474.94	473.55	473.54	474.57	474.51	474.45	474.83	478.30	479.32	479.32	474.80	474.64	472.80	472.14	472.11	473.96	474.09	474.24	474.23	474.06	474.02	474.04	473.95	473.93	473.91	473.88	473.63	473.56	473.57	473.60	473.56	473.66	473.62

0+310.17

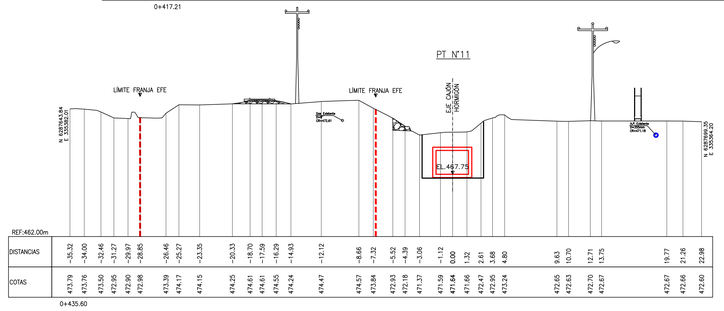
PT N°10

REF:464.00m

DISTANCIAS	-32.88	-31.64	-30.02	-28.96	-26.83	-24.76	-23.72	-18.77	-17.69	-15.73	-14.64	-13.53	-10.34	-7.00	-5.85	-3.54	-1.44	0.00	1.30	2.82	3.87	6.05	7.56	11.34	12.80	16.11	17.75	20.56	21.79	25.37	28.82	31.22	32.38
COTAS	473.83	474.25	473.98	473.41	473.15	474.05	474.16	474.38	474.75	474.73	474.44	474.47	474.41	471.83	471.71	471.59	471.91	472.96	472.96	472.92	472.88	472.80	472.79	472.78	472.78	472.78	472.76	472.72	472.66	472.67	472.59	472.75	472.72

0+417.21

PT N°11

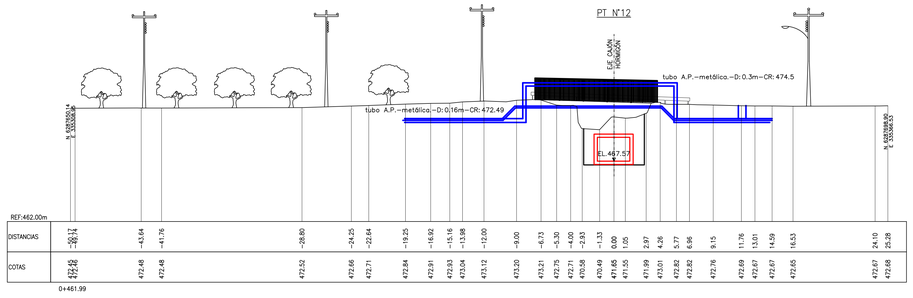


REF:462.00m

DISTANCIAS	-35.32	-34.00	-32.46	-31.27	-29.97	-28.85	-26.46	-25.27	-23.35	-20.33	-18.70	-17.59	-16.29	-14.93	-12.12	-8.86	-7.32	-4.52	-3.39	-1.06	-1.12	0.00	1.32	2.61	3.88	4.80	9.63	10.70	12.71	13.75	19.77	21.26	22.98
COTAS	473.79	473.76	473.50	472.95	472.90	472.98	473.39	474.17	474.15	474.25	474.61	474.61	474.55	474.24	474.47	474.57	473.84	473.93	472.76	473.57	471.59	471.64	471.66	472.47	472.95	473.24	472.65	472.63	472.70	472.87	472.57	472.66	472.60

0+435.60

PT N°12



REF:462.00m

DISTANCIAS	-50.14	-49.01	-43.64	-41.76	-28.80	-24.25	-22.64	-19.25	-16.92	-15.16	-13.98	-12.00	-9.00	-8.73	-5.30	-4.00	-2.93	-1.33	0.00	1.05	2.97	4.26	5.77	6.96	9.15	11.76	13.01	14.59	16.53	24.10	25.28
COTAS	472.48	472.48	472.48	472.48	472.52	472.66	472.71	472.84	472.91	472.93	473.04	473.12	473.20	473.21	472.75	472.71	470.48	470.48	471.65	471.55	471.59	473.01	472.82	472.82	472.76	472.69	472.67	472.67	472.65	472.67	472.65

0+461.99

FUENTE CARTOGRÁFICA:	CÓDIGO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020	02 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	JUL 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

ESCALA GRÁFICA

(EN METROS)

0 5 10 m

ESCALA 1 : 200

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 STAPFUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER YAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NAYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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 MAIPU

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G

CATEGORÍA B

ESCALA 1:500

PLANO N° 02 DE 20

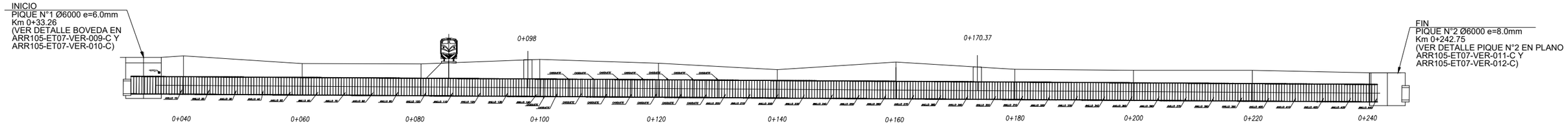
MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRAS DEFINITIVAS
PERFILES TRANSVERSALES
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO

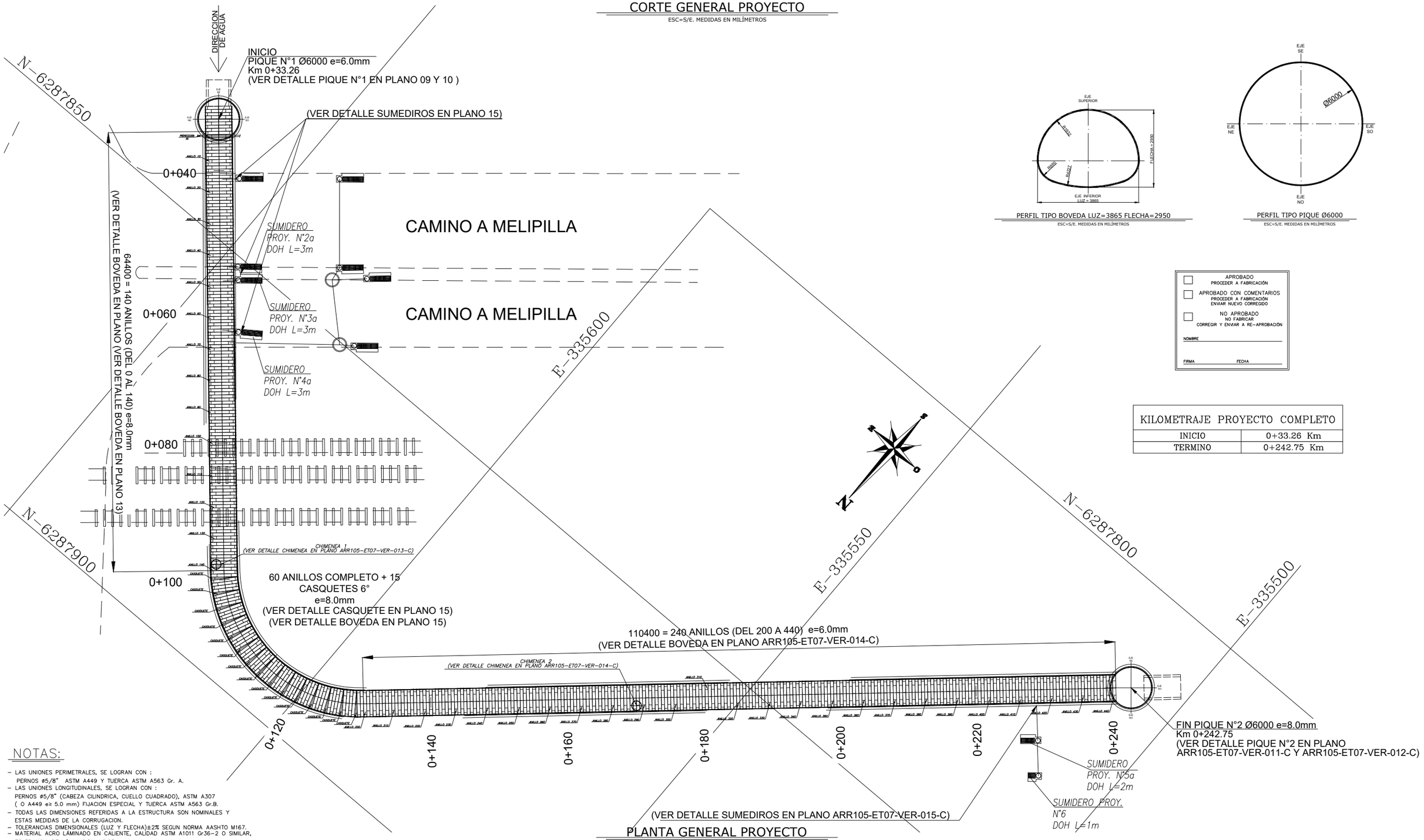
INGRESO ARCHIVO N°

REVISIÓN C



CORTE GENERAL PROYECTO

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



PLANTA GENERAL PROYECTO

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

PERFIL TIPO BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

PERFIL TIPO PIQUE Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

☐	APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
☐	APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
☐	NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

KILOMETRAJE PROYECTO COMPLETO	
INICIO	0+33.26 Km
TERMINO	0+242.75 Km

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LAMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LAMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA: CÓDIGO 08 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
N/o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

N° DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER VAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNÁNDEZ HOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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 LAS INDICADAS

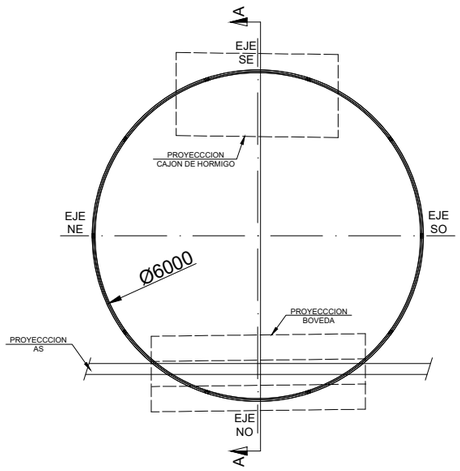
PLANO N° 008 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PLANTA
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

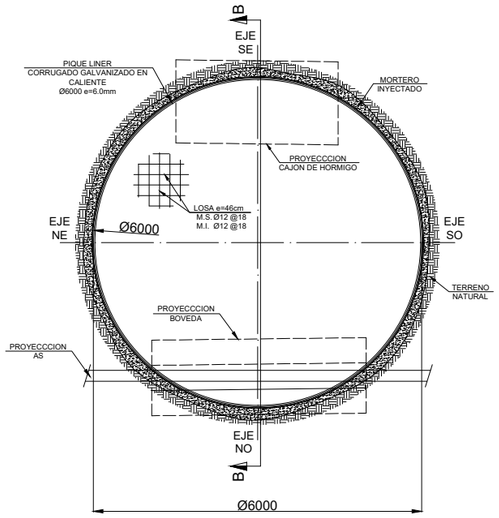
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



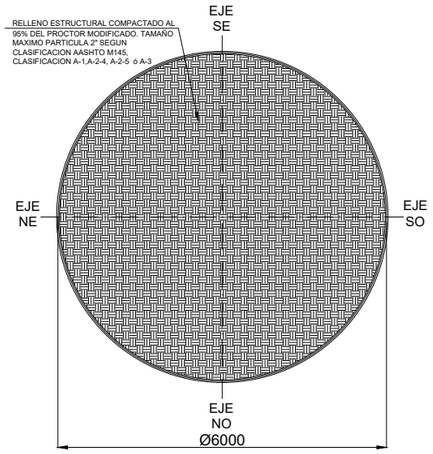
SECCION PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



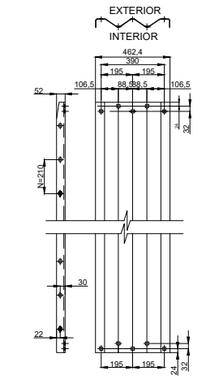
DETALLE INSTALACION PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



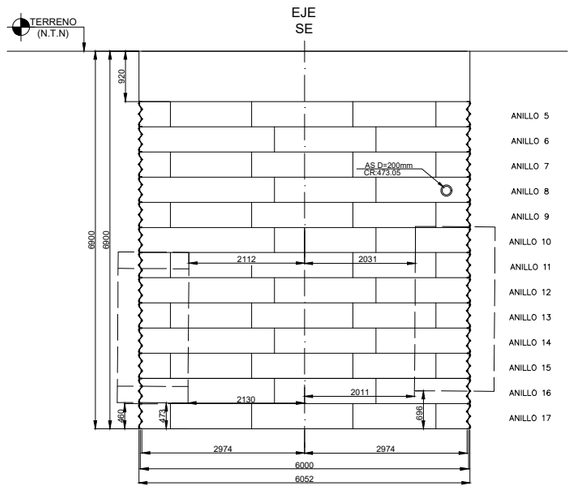
PLANTA RELLENO COMPATADO N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



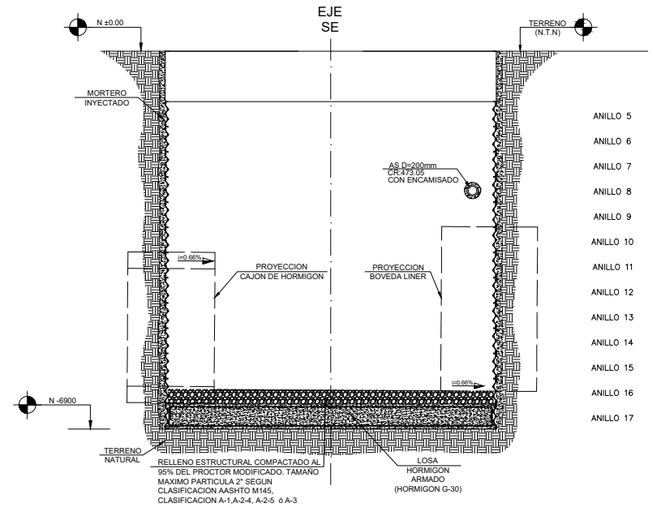
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



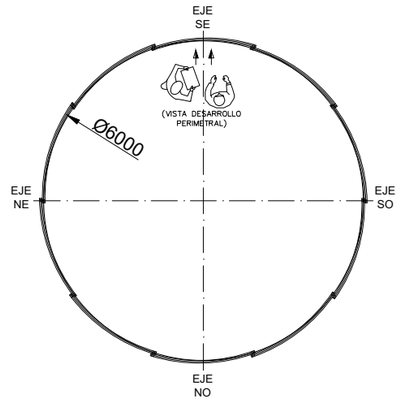
CORTE A-A PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



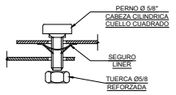
CORTE B-B PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



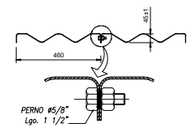
MONTAJE PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



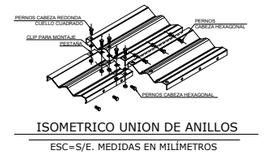
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION DE ANILLOS

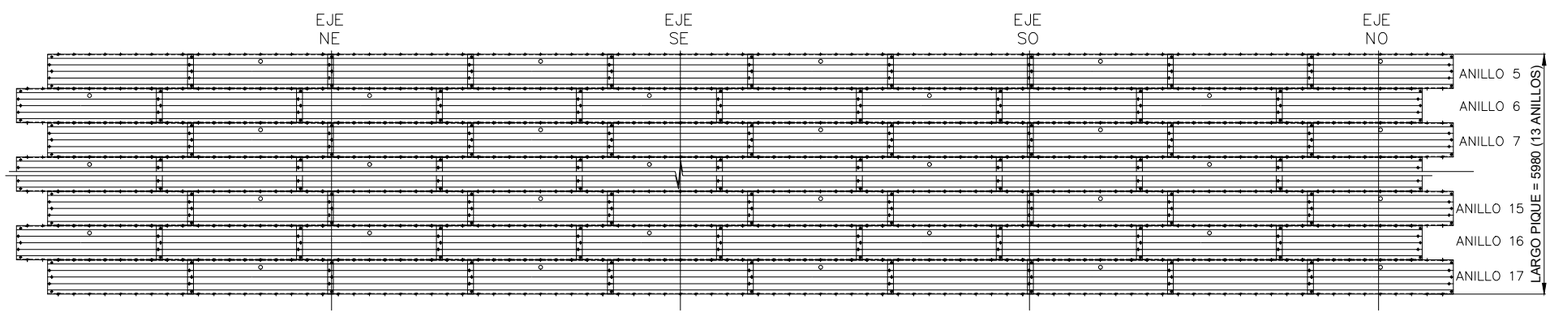
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE PIQUE N°1	
UBICACION	0+33.26 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	13 ANILLOS



DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE
FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ⌀5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ⌀5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO ARR105-ET-07-VER-009-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO 09 DE 20

ARRAU INGENIERIA

María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°0	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 (EPSG:4326)
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
SEBA HAUSER VAYRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA. DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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 MAIPO

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G | CATEGORÍA B | ESCALA LAS INDICADAS

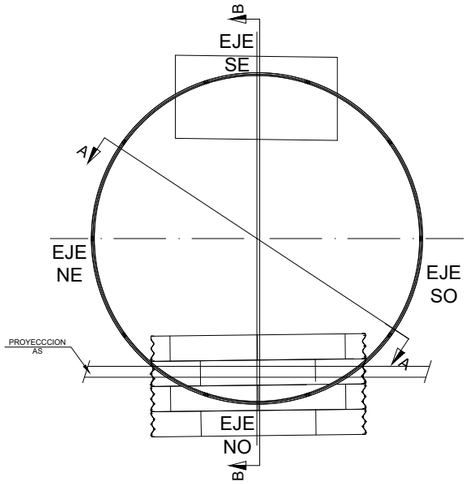
PLANO N° 009 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°1
LÁMINA 01 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

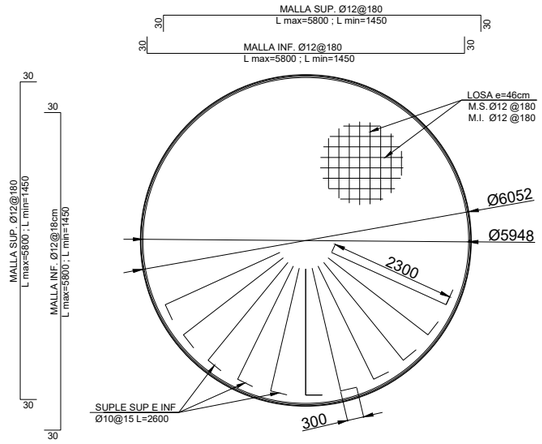
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



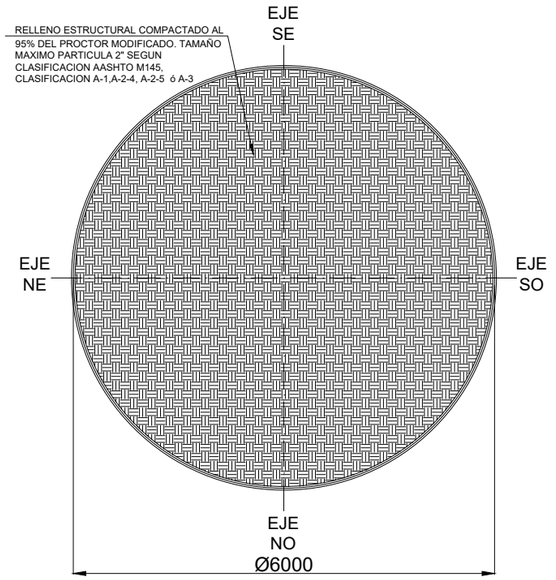
DETALLE PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



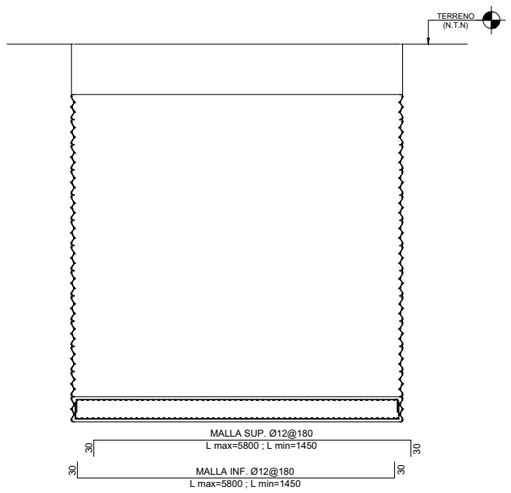
DETALLE LOSA INFERIOR PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



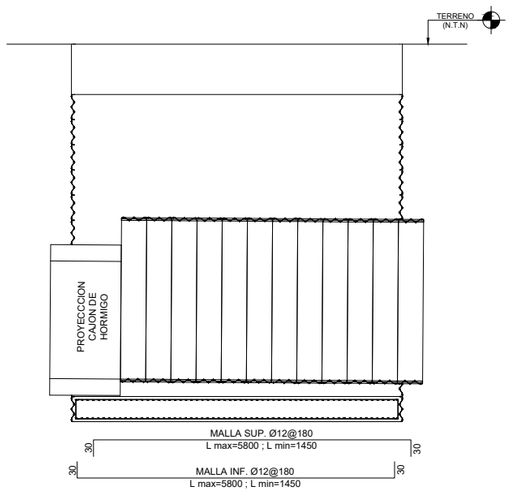
PLANTA OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



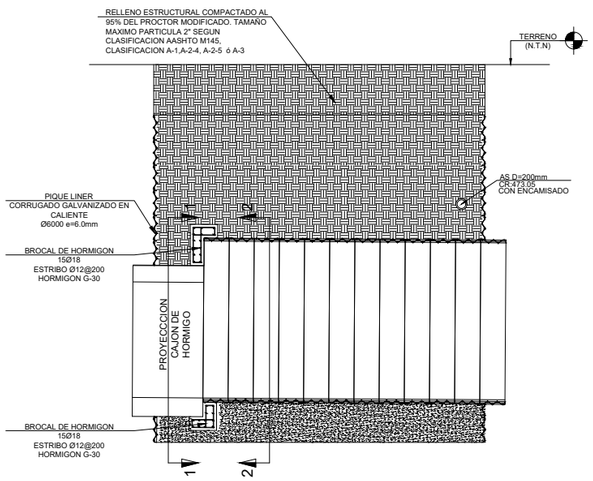
CORTE A-A PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



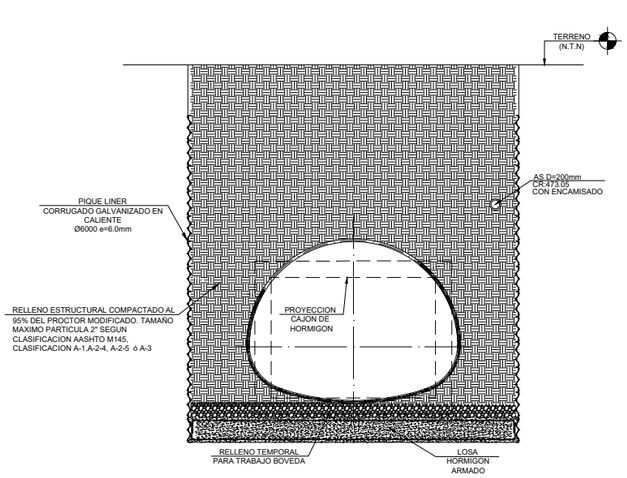
CORTE B-B PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



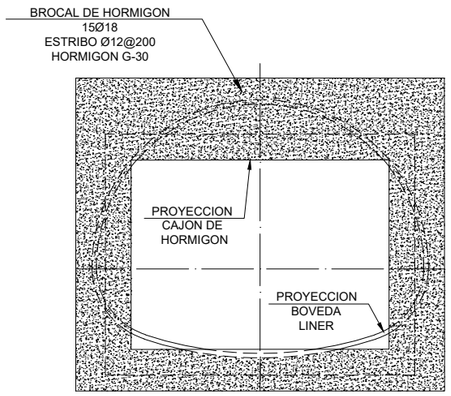
CORTE LONGITUDINAL OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



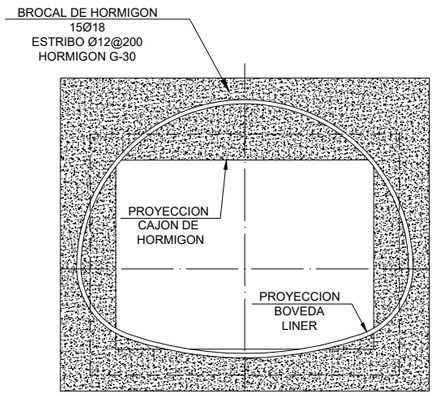
CORTE TRANSVERSAL OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 1-1 PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 2-2 PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO AR8105-ET-07-VER-009-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO 10 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 HERGAS
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
INSPECTOR FISCAL (S)	KIM HAUSER YAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCION	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	PAULA CAÑAS CAMPILAY	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 MAIPU

REGIÓN METROPOLITANA PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA LAS INDICADAS

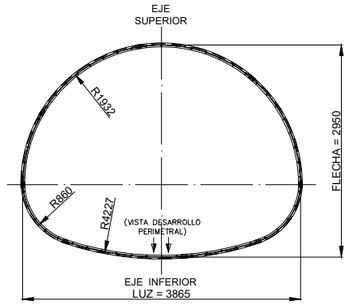
PLANO N° 010 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DE DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°1
LÁMINA 02 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

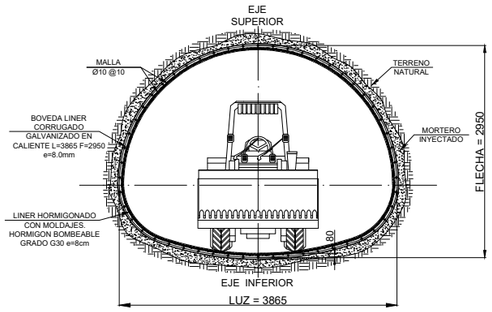
CÓDIGO
INGRESO ARCHIVO N°

REVISIÓN C



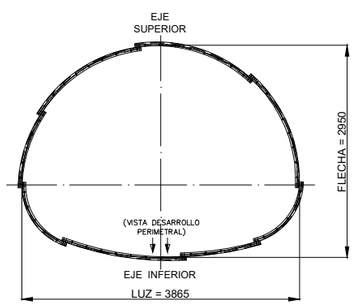
SECCION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



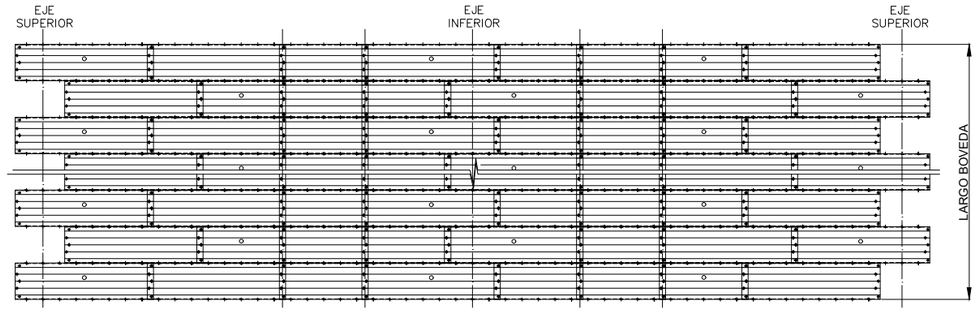
DETALLE INSTALACION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



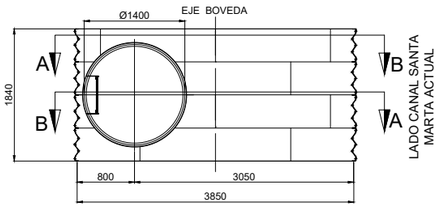
MONTAJE BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



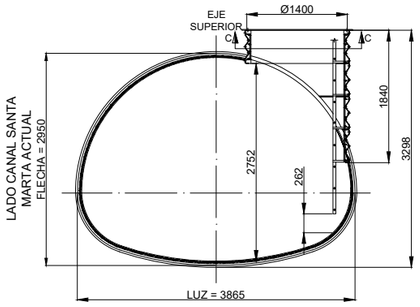
DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



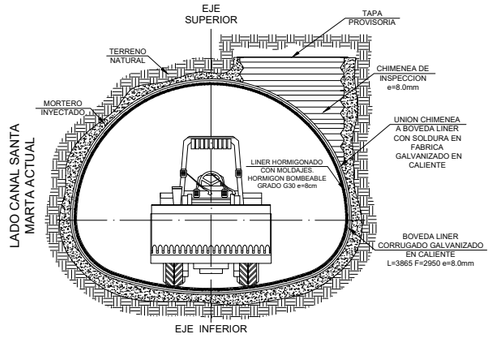
PLANTA CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



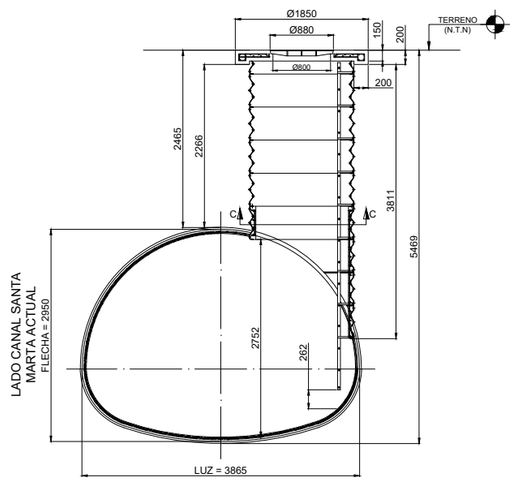
CORTE A-A CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



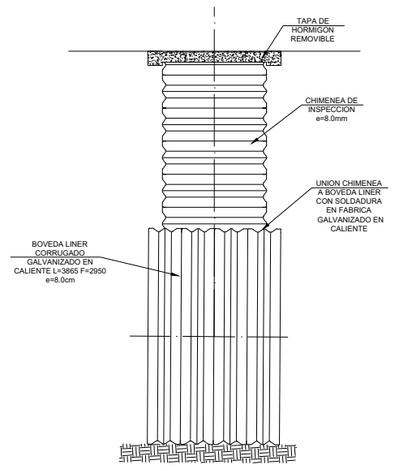
CORTE B-B CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



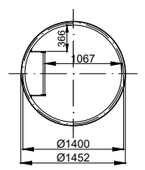
CORTE CHIMENEA N°1 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



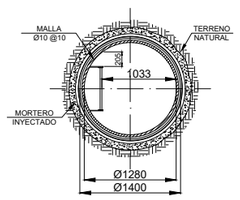
VISTA LATERAL CHIMENEA N°1 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



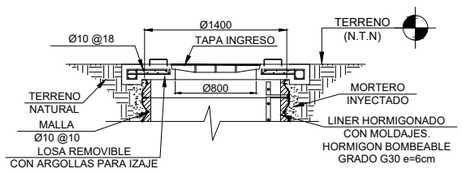
SECCION CHIMENEA INSPECCION

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



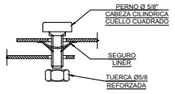
CORTE C-C CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



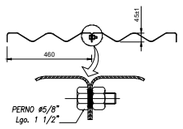
DETALLE TAPA CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



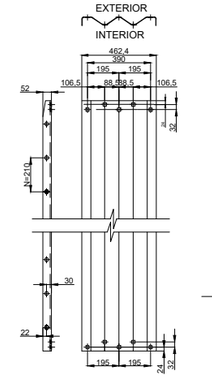
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



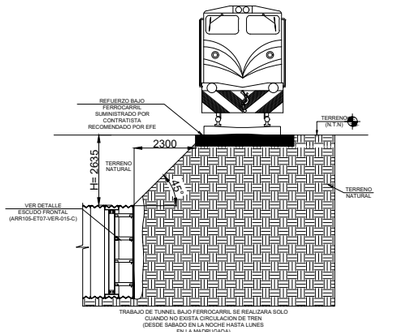
DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



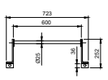
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



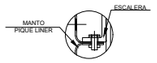
ESQUEMA ESCUDO FRONTAL PARA TRABAJO BAJO LINEA FERREA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE ESCALA

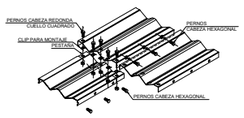
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION LINER A ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE BOVEDA e=8.0mm	
INICIO	0+34 Km
TERMINO	0+97 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	140 ANILLOS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS Ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS Ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e= 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA: | CÓDIGO 13 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°S	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

N° DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER VAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNÁNDEZ HOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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

CLASIFIC.	G
CATEGORÍA	B
ESCALA	LAS INDICADAS
REGIÓN	METROPOLITANA
PROVINCIA	SANTIAGO

PLANO N° 013 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, BÓVEDA 3.87X2.95, e=8.0mm
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°

Anexo 8.3

Correspondencia

Carta N°41/2023/
Santiago, 06 octubre de 2023.-

Señor
Juan Ahumada
Jefe Departamento Proyecto y Construcción
SMAPA
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 de los alcances de esta Consultoría se contempla la presentación de los proyectos de modificación de servicios de Aguas Servidas a SMAPA para su revisión y aprobación. En este contexto, durante el desarrollo de la Fase Constructiva I de la Consultoría (Etapa 02 de la misma, entubamiento del canal Santa Marta entre aguas arriba de Camino a Melipilla hasta 300 m aguas abajo de cruce con Puente Gabriel González Videla) se presentó a SMAPA el proyecto Informativo Nº2483/2022 el que fue aprobado mediante carta Nº357 fechada el 05 de julio de 2022, que contemplaba la protección de diversos colectores de A.S. en el tramo en cuestión.

Por temas constructivos, se ha modificado parte del proyecto de entubamiento del canal Santa Marta asociado a la Fase Constructiva I, específicamente el tramo que va desde aguas arriba de camino a Melipilla hasta aguas arriba del cruce de calle Del Ferrocarril, en una longitud de 430 m.

La modificación planteada, afecta al colector de AS que se ubica aguas arriba del cruce del canal Santa Marta con Camino a Melipilla, colector que formaba parte del proyecto informativo 2483/2022. Por lo anterior, se ha desarrollado un proyecto de modificación de este colector de A.S. el que se adjunta para su revisión y aprobación si corresponde.

La entrega consta de la siguiente documentación:

- Copia de certificado de título y carnet de identidad del proyectista
- Informe Modificación de servicio Aguas Servidas (memoria, ETE, Cubicación y presupuesto).
- Anexo 1 Planos de proyecto de modificación AS.
- Anexo 2 Planos proyecto entubamiento canal Santa Marta (digital)
- Anexo 3 Mecánica de suelos
- Anexo 4 Contrato de adjudicación de la Dirección de Obras Hidráulicas
- Respaldo magnético de la documentación (1 CD)

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

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 99390054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

SMAPA

SR. DIRECTOR S.M.A.P.A.
PRESENTE

MAIPU: 06/10/2023

MODIFICACION PROYECTO INFORMATIVO Nº2483

___ Domiciliario
_X0_ Redes
___ Cámaras, Riles

ANTECEDENTES ADJUNTOS:

BOLETA DE AGUA
COPIA DE FACTIBILIDAD
PLANOS INFORMATIVOS (2 COPIAS, PAPEL BOND)
ESPECIFICACIONES TECNICAS
COPIA DE PLANO LOTEO (PARA PROYECTO REDES)
COPIA TITULO LEGALIZADA DEL PROFESIONAL

UBICADO EN:

Calle: Camino Melipilla con Tres Poniente N°
Comuna: Maipú.

Nombre Propietario: Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) MOP.
Rut: 61.202.000-0.

Nombre Proyectista: Marcelo Vargas Ormeño.
Rut: 9.358.397-3 Fono: 999390054 Correo: mavo_cl@yahoo.com
Dirección: María Luisa Santander Nº0231 Comuna: Providencia.

Recepcionado por: Rodrigo Cáceres C.
Fecha pase a revisión: 06/10/2023

- MARCELO VARGAS O.

- 9.358.397-3

-

I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU
AT. CLIENTES P.V.C.
S.M.A.P.A.

FIRMA DE RECEPCION

Carta N°49/2023/
Santiago, 27 noviembre de 2023.-

Señor
Juan Ahumada
Jefe Departamento Proyecto y Construcción
SMAPA
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 hacer reingreso del Proyecto Informativo Nº2483/2023 modificación de la red de Aguas Servidas asociado al proyecto de la referencia, dando respuesta a las observaciones de carta Nº763 para su revisión y aprobación si corresponde.

La entrega consta de la siguiente información:

- Copia de certificado de título y carnet de identidad del proyectista
- Minuta respuesta.
- Informe Modificación de servicio Aguas Servidas (memoria, ETE, Cubicación y presupuesto).
- Anexo 1 Planos de proyecto (1 copia en papel Bond).
- Anexo 2 Planos proyecto entubamiento canal Santa Marta (digital)
- Anexo 3 Mecánica de suelos
- Anexo 4 Contrato de adjudicación de la Dirección de Obras Hidráulicas

El respaldo magnético de la información señalada se encuentra en el siguiente link

27-11-23 - Google Drive

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

I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU
AT. CLIENTES P Y C.
S.M.A.P.A.

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 99390054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

SMAPA

SR. DIRECTOR S.M.A.P.A.
PRESENTE

MAIPU: 27/11/2023

RENGRESO INFORMATIVO DE REDES Nº2483

___ Domiciliario
_x_ Redes
___ Cámaras, Riles

ANTECEDENTES ADJUNTOS:

BOLETA DE AGUA
COPIA DE FACTIBILIDAD
PLANOS INFORMATIVOS (3 COPIAS, PAPEL BOND)
ESPECIFICACIONES TECNICAS
COPIA DE PLANO LOTEO (PARA PROYECTO REDES)
COPIA TITULO LEGALIZADA DEL PROFESIONAL

UBICADO EN:

Calle: Camino Melipilla / Tres Poniente
Comuna: Maipu.

Nombre Propietario: Dirección de obras hidráulicas del Ministerio de obras públicas
Rut:

Nombre Proyectista: Marcelo Vargas Ormeño.
Rut: 9.358.397-3 Fono: (56)2-23414800 Correo: oficina@arrauing.cl
Dirección: Mª Luisa Santander Nº 0231 Comuna: Providencia.

Recepcionado por: Sebastián Vernal S.
Fecha pase a revisión: 27/11/2023.
Revisado anteriormente por: Aquiles Rojas.

COPIA

I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU
AT. CLIENTES PYC.
S.M.A.P.A.

FIRMA DE RECEPCION

Carta N°763, modificación proyecto informativo N°2483. Yahoo/Buzón

Recepción Proyectos de Clientes
De: proyectosmapa@maipu.cl
Para: mavo_cl@yahoo.com

mié, 15 de nov a las 8:47 a. m.

Estimado(a).
Junto con saludar, informo a Ud. que se encuentra carta de respuesta **N°763** con observación, correspondiente a modificación del proyecto Informativo **Nº2483**, para retiro en el siguiente horario:
Lunes, miércoles y viernes desde las 8:30 a 14:00 horas.
OBS: Para ser retirado por una tercera persona se debe traer poder simple del Propietario o Proyectista.

Atte.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPÚ

Proyectos y Construcción
Av. 5 de Abril N° 0260, Maipú

100% Municipal SMAPA

WWW.MAIPU.CL GESTIÓN 2021 - 2024

CARTA Nº 763 / PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

ANT: 1. Carpeta Ingreso Informativo **Nº 2483**

MAT: Informa Observaciones a ingreso proyecto Canal Santa Marta. **N° 2483 / 2023**

MAIPÚ, 06 de noviembre de 2023

DE : JUAN AHUMADA PLAZA
ENCARGADO DPTO. PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

A : SR. MARCELO VARGAS ORMEÑO.
PROYECTISTA – RUT: 9.358.397-3

Conforme a 1° revisión de Proyecto **N° 2483/23, Modificación Atravieso Colector por Canal Santa Marta**, ubicado en calle, Camino a Melipilla con Avda. Tres poniente, Comuna de Maipu, de propiedad de: Dirección de Obras Hidráulicas del ministerio de Obras Públicas. Presentado por el proyectista Sr. Marcelo Vargas Ormeño; **Se indica observaciones de a ser resueltas.**

GENERAL.

a) Debido a nuevo colector de diámetro de 800,0 mm proyectado de forma paralela al actual colector de 200,0 mm existente. Se debe dejar previsto el paso para la ejecución del colector indicado.

b) En planos de proyecto debe presentar corte transversal al colector mostrando colectores y atravieso en Liner proyectado.

c) Corte transversal A-A de lámina ARR105-ET02-AS-001 indica en atravieso de colector diámetro 200 mm, interferencia con estructura de Túnel Liner y en plano N° 10 en detalle Corte Longitudinal Obra definitiva Pique N° 1 presenta colector con una distancia sin cota entre el fondo del colector y la clave del Liner. Se solicita aclarar cotas entre colector con su encamisado y clave del Liner. Corregir y presentar corte detallando lo indicado.

d) Solucionada la observación indicada anteriormente. Debe presentar 2 copias de planos en papel bond y una copia en poliéster, firmadas en fresco para su aprobación.

e) Se adjunta a este documento esquema de colector proyectado y el existente con observación de interferencias que deben ser resueltas. Además, se remite vía correo al proyectista, archivo magnético del esquema de interferencia y colector proyectado.

f) Presentar respaldo magnético de toda la documentación del proyecto y archivos Cad.

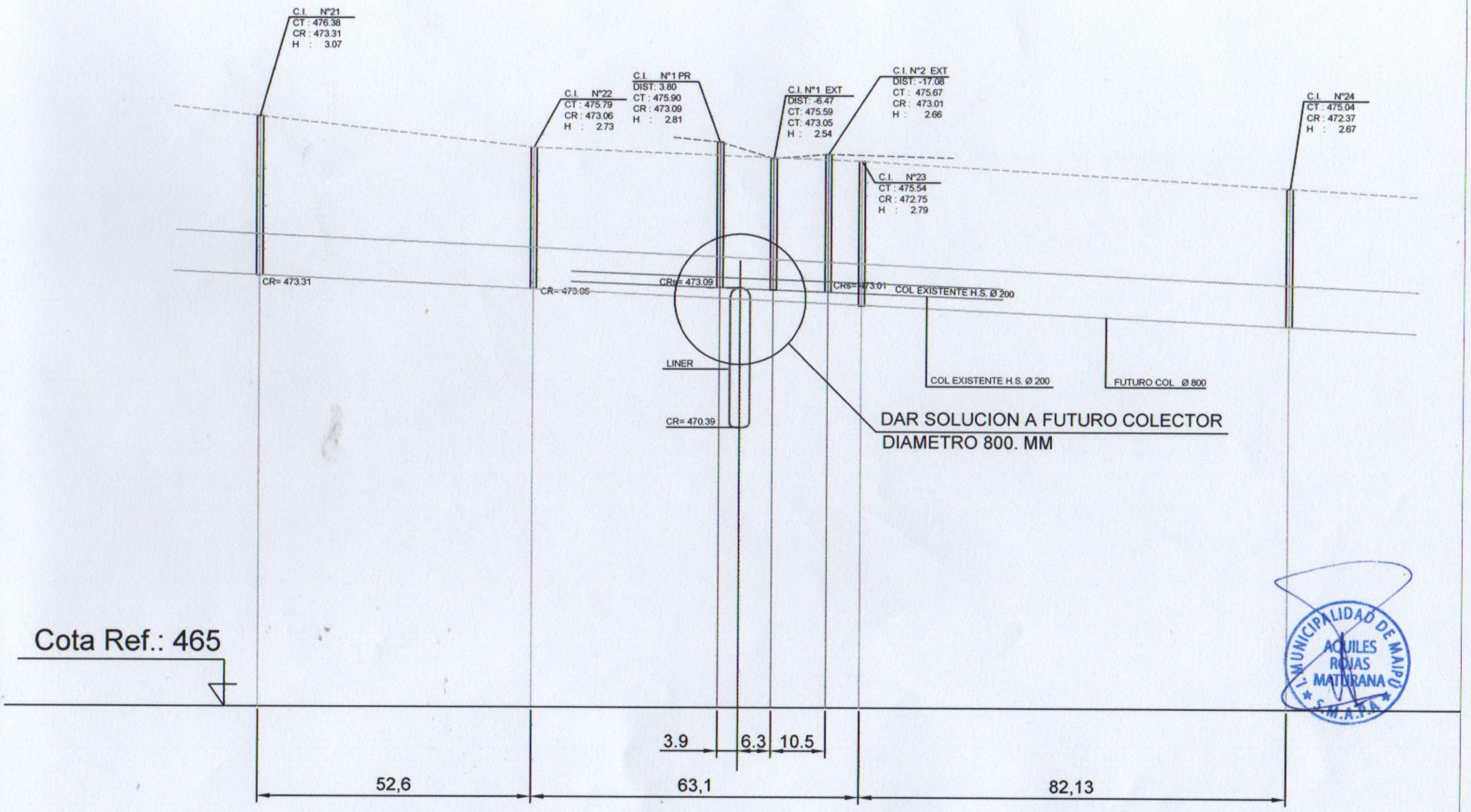
g) Debe corregir en viñetas numeración y cantidad de planos del proyecto.

Su Inspector Revisor es el Sr. Aquiles Rojas M, con quien podrá comunicarse a través del correo electrónico arojasm@maipu.cl

Sin otro particular, atentamente a usted.

JUAN AHUMADA PLAZA
ENCARGADO DPTO. PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

ARM
C.c.: Archivo PyC



ESQUEMA OBSERVACION INTERFERENCIA COLECTORES EXISTENTE Y PROYECTADO CON LINER A SER RESUELTA

I. MUNICIPALIDAD DE MAIPU
ACQUILES ROJAS MATURANA
S.M.A.P.U.

Anexo 8.4

Documentación

Dirección General de Obras Públicas

DEPARTAMENTO CONTRATOS

MMR/NVL/JDP/JOM/mmd

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES

RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON

RECEPCION

DEPART. JUDICRICO		
DEP. T. R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C. CENTRAL		
SUB DEP. E. CUENCAS		
SUB DEP. C.P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. Y T.		
SUB DEP. MUNICIP.		

REFRENDACION

REF. POR $ .....
IMPUTAC. .....
ANOT. POR $ .....
IMPUTAC. .....
.....
DEDUC. DTO.....

CONTRATO DE CONSULTORIA "ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".
CODIGO SAFI Nº 324.025
PÚBLICO ID Nº 975-69-0120

MAT: APRUEBA ADJUDICACIÓN DE CONTRATO DE LICITACIÓN PÚBLICA.

SANTIAGO, 04 MAR. 2021

DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS
OFICINA DE PARTES
04 MAR 2021
TRAMITADO

VISTOS:

- El Decreto Supremo MOP Nº 48 de 1994 y sus modificaciones posteriores;
- El DFL MOP Nº 850 de 1997, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 15.840;
- El Decreto Supremo MOP Nº 1093 de 2003, y sus modificaciones posteriores;
- La Resolución Nº 7 de 2019, de la Contraloría General de la República;
- La Resolución Nº 16 de 2020, de la Contraloría General de la República;
- La Resolución (Exenta) DOH Nº 3667, de fecha 25 de noviembre de 2020, que aprobó las Bases Administrativas del Contrato de Consultoría de la suma;
- La Resolución (Ex) DOH Nº 3804, de fecha 03 de diciembre de 2020, que designa Comisión de Apertura y Evaluación de Ofertas Técnicas y Económicas.
- El aviso de prensa publicado en el Diario Oficial, de fecha 30 de noviembre de 2020;
- La Aclaración Nº 1, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 02 de diciembre de 2020;
- La Serie de Preguntas y Respuestas, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 14 de diciembre de 2020;
- El Acta de Apertura Técnica, de fecha 21 de diciembre de 2020;
- El Informe de Evaluación de Oferta técnica, de fecha 24 de diciembre de 2020;
- El Acta de Apertura Económica, de fecha 28 de diciembre de 2020;
- El Informe de Adjudicación de la Licitación Pública, de fecha 28 de diciembre de 2020;
- La Oferta Técnica y Económica del Contrato, presentada por la empresa Consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT Nº 52.002.452-2;**

CONSIDERANDO:

- Que las Ofertas Económicas presentadas y calificadas son:

NOMBRE OFERENTE	RUT	OFERTA ECONOMICA $
ARRAU INGENIERÍA SPA.	52.002.452-2	287.122.312.-
WSP CHILE S.A. (ANTES POCH Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES S.A.)	79.906.490-1	319.460.880.-

- Que de acuerdo al Informe de Adjudicación, de fecha 28 de diciembre de 2020, la oferta presentada por la Empresa Consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** es técnicamente aceptable.

- Que según da cuenta el Informe de Adjudicación, de fecha 28 de diciembre de 2020, la Comisión de Evaluación de las Ofertas Técnicas y Económicas, recomienda adjudicar el contrato denominado Consultoría **" ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA",** a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2**, por haber obtenido el mayor puntaje;

RESOLUCIÓN (EXENTA)

DOH N° 136 /

1° **APRUÉBANSE** los siguientes documentos que fueron parte de la Licitación: **Aclaración N° 1**, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 02 de diciembre de 2020; y **Serie de Preguntas y Respuestas**, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 14 de diciembre de 2020;

2° **ACÉPTASE** la Oferta Técnica presentada por la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** para la ejecución del contrato de Consultoría **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA",** que está conformada por los siguientes documentos:

a) Certificado de Vigencia Consultor N° 089747, de fecha 21 de diciembre de 2020.
b) Estructura Orgánica del Consultor:
   i) Anexo 1 Estructura Legal de la Empresa Consultora
   ii) Anexo 2 Planta Superior Permanente de la Empresa Consultora
c) Experiencia del Proponente:
   i) Anexo 3 Nómina de Contratos de Consultorías realizados para el MOP;
   ii) Anexo 4 Nómina de Contratos de Consultorías en ejecución para el MOP;
   iii) Anexo 5 Nómina de Contratos de Consultorías realizados y/o en ejecución fuera del MOP;
   iv) Declaración Jurada (Anexo A)
d) Estructura Orgánica del Equipo Consultor
   i) Anexo 6 Listado del Personal que Participará en la Consultoría;
   ii) Anexo 6-1 Listado del Personal Profesional de Subcontratos que Participará en la Consultoría. No aplica;
   iii) Anexo 7 Participación del Personal en la Consultoría en (Hrs/mes);
   iv) Anexo 7-1 Participación del Personal de Subcontratos en la Consultoría en (Hrs/mes). No aplica;
   v) Anexo 8 Cartas Compromiso Equipo Propuesto;
   vi) Currículum Vitae del Equipo Propuesto;
   vii) Certificados de Títulos Profesionales del Equipo Propuesto;
   viii) Aseguramiento de la calidad;
e) Metodología y Programa de Trabajo:
   i) Entendimiento;
   ii) Descripción de la Metodología;
   iii) Programa de Trabajo;
   iv) Recursos Físicos y Tecnológicos de la Empresa Consultora;
f) Certificado de Antecedentes Laborales y Previsionales, de fecha 21 de diciembre de 2020;
g) Serie de Preguntas y Respuestas y Aclaratoria N° 1.

3° **ACÉPTASE** la Oferta Económica presentada por la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2**, para la ejecución del Contrato de Consultoría **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"** y cuyo valor asciende a la cantidad de **$ 287.122.312.-** (doscientos ochenta y siete millones ciento veintidos mil trescientos doce pesos) impuestos incluidos, que está conformada por los siguientes documentos:

a) Anexo N° 9 Formulario de Cotización;
b) Anexo N° 10 Formulario de Detalle de Cotización.

4° **ADJUDÍCASE** a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** la ejecución del contrato de Consultoría **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**, por el monto total que asciende a la cantidad de **$287.122.312.-** (doscientos ochenta y siete millones ciento veintidos mil trescientos doce pesos) impuestos incluidos.

5° **MODALIDAD DE CONTRATO:** Establécese que el contrato se regirá por la modalidad de Suma Alzada y Serie de Precios Unitarios, sin reajuste.

6° **PLAZO:** Se establece que el plazo total para la ejecución de la consultoría será de **530 días corridos.**

7° **GARANTÍA Y RETENCIONES:** Establécese que de acuerdo al Art. 26 de las Bases Administrativas, la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** deberá presentar Boleta de Garantía Bancaria irrevocable, para el fiel cumplimiento del contrato **" ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**, equivalente al 5% del valor total de la propuesta, con un plazo de vigencia igual al plazo del contrato más seis (6) meses y a lo establecido en el artículo 55 del Reglamento para Contratación de Trabajos de Consultoría.

Las retenciones se harán de acuerdo a lo dispuesto por el Art. 30 de las Bases Administrativas y artículo 85 del RCTC.

8° **PROTOCOLIZACIÓN:** Establécese que la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 51 del Reglamento para Contratación de Trabajos de Consultoría.

9° **NÓMBRASE** Inspector Fiscal para el contrato **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**, al Ingeniero Civil Carlos Stappung Ruff, **Rut N° 8.142.047-5,** profesional del Departamento de Proyectos de Aguas Lluvias y como Inspector Fiscal Subrogante al Ingeniero Constructor Juan Maulen Godoy, **Rut N° 17.256.742-8**, Profesional de la Dirección Regional Metropolitana - DOH.

10° **IMPUTACIÓN PRESUPUESTARIA :** el gasto ascendente a la suma de **$287.122.312.-** (doscientos ochenta y siete millones ciento veintidos mil trescientos doce pesos) impuestos incluidos, se pagará a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** con cargo al presupuesto sectorial asignado a la Dirección de Obras Hidráulicas, de acuerdo al siguiente detalle:

Año	Sub -Título	Ítem	Asignación	Sub Asignación	Monto $
2021	**31**	**02**	**002**	**40018779-0**	**126.725.000.-**

El saldo de **$ 160.397.312.-** (ciento sesenta millones trescientos noventa y siete mil trescientos doce pesos), impuestos incluidos, se pagará con cargo a futuros presupuestos de la misma asignación, de la Dirección de Obras Hidráulicas.

11° **COMUNÍQUESE** la presente Resolución a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** al Departamento de Proyectos de Aguas Lluvias de la Dirección de Obras Hidráulicas, a la Dirección Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana, al Registro de Contratistas del MOP y a las unidades del Servicio que corresponda.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE

CLAUDIO DARRIGRANDI NAVARRO
Director Nacional de Obras Hidráulicas

Lo que se transcribe para su conocimiento
Saluda atentamente a Ud.
ERIKA ARÉVALO TOLEDO
Oficina de Partes
Dirección de Obras Hidráulicas

DISTRIBUCIÓN:
- Arrau Ingeniería Spa.
- Departamento Proyectos de Aguas Lluvias - DOH
- Departamento de Contratos - DOH
- Subdepto. Control Presupuestario de Obras y Estudios - DC y F
- Carlos Stappung R. - Inspector Fiscal - DOH
- Juan Maulen G. - Inspector Subrogante - DROHM
- María Cecilia Miranda - Depto. de Contratos - DOH
- Oficina de Partes - DOH

PROCESO N° 14695525

Carta N°49/2023/
Santiago, 27 noviembre de 2023.-

Señor
Juan Ahumada
Jefe Departamento Proyecto y Construcción
SMAPA
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 hacer reingreso del Proyecto Informativo Nº2483/2023 modificación de la red de Aguas Servidas asociado al proyecto de la referencia, dando respuesta a las observaciones de carta Nº763 para su revisión y aprobación si corresponde.

La entrega consta de la siguiente información:

- Copia de certificado de título y carnet de identidad del proyectista
- Minuta respuesta.
- Informe Modificación de servicio Aguas Servidas (memoria, ETE, Cubicación y presupuesto).
- Anexo 1 Planos de proyecto (1 copia en papel Bond).
- Anexo 2 Planos proyecto entubamiento canal Santa Marta (digital)
- Anexo 3 Mecánica de suelos
- Anexo 4 Contrato de adjudicación de la Dirección de Obras Hidráulicas

El respaldo magnético de la información señalada se encuentra en el siguiente link

27-11-23 - Google Drive

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

Marcelo Vargas Ormeño
Ingeniero Civil
Jefe de Proyecto
Cel: 99390054

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

MINUTA REPUESTA A CARTA N°763

PROYECTO INFORMATIVO N°2483/2023

CANAL SANTA MARTA

a. Debido a nuevo colector de di{ámetro de 800 mmproyectado de forma paralela al actual colector de 200 mm existente, se debe dejar previsto el paso para la ejecución del colector indicado.

   R: Se acuerda solución con revisor el Sr. Aquiles Rojas y se implementa en el proyecto. Se proyecta tubería de acero de D=800 mm en el tramo que queda en contacto con pique y bóveda.

b. En planos de proyecto ebe presentar corte transversal al colector mostrando colectores y atravieso en liner proyectado.

   R: Se incorpora corte solicitado.

Marcelo Vargas

Anexo 8.5

Carta Aprobación y Planos Aprobados

CARTA Nº 038 / PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

ANT: Carpeta Ingreso Informativo Modificación Atravieso Colector Pub Santa Marta. **Nº 2483**

MAT: Proyecto Informativo Modificación atravieso Colector Santa Marta. Aprobado **Nº 2483/2023**

MAIPÚ, 16 de enero de 2024

DE : LEONARDO CONTRERAS GUAJARDO
ENCARGADO DPTO. PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

A : SR. MARCELO VARGAS ORMEÑO.
PROYECTISTA – RUT: 9.358.397-3

Conforme a 2° revisión de Proyecto ingresado con el N° **N° 2483 / 23, Modificación Atravieso Colector por Canal Santa Marta**, ubicado en calle, Camino a Melipilla con Avda. Tres poniente, Comuna de Maipu, de propiedad de: Dirección de Obras Hidráulicas del ministerio de Obras Públicas. Presentado por la proyectista Sr. Marcelo Vargas Ormeño; señalo que fue revisado sólo en los aspectos reglamentarios atingente a este servicio y **no presenta observaciones**.

Es importante señalar que todas las conexiones o intervenciones que sea necesario realizar en la infraestructura del SMAPA, es decir en Redes de Agua Potable y/o Alcantarillado, deben ser ejecutadas por un Contratista autorizado por esta Sanitaria, mediante su correspondiente inscripción en el "Registro de Contratistas" del SMAPA, quedando totalmente prohibida la intervención de nuestras redes por contratistas no autorizados. Lo anterior, para su conocimiento y fines pertinentes.

"Se hace presente que será responsabilidad del contratista obtener todos los permisos o autorizaciones que la ley le exige para intervenir el B.N.U.P. u otros".

Sin otro particular, atentamente a usted.

LEONARDO CONTRERAS GUAJARDO
ENCARGADO DPTO. PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

ARM
C.c.: Archivo PyC

SERVICIO MUNICIPAL
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
MAIPÚ

RED DE AGUAS SERVIDAS

RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

PLANO DE PLANTA, CUADROS Y DETALLES

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN: MORANDE 59, PISO 5, SANTIAGO
TELEFONO: 2244494000
RUT N°: 61.202.000-0

CARLOS STAPFUND RUFF
RUT: 8.358.397-3
INSPECTOR FISCAL

PROYECTISTA :

MARCELO VARGAS ORUERO
INGENIERO CIVIL
RUT: 8.358.397-3
María Luisa Santander 0231, Providencia

APROBACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPÚ

CARTA 038

21.760

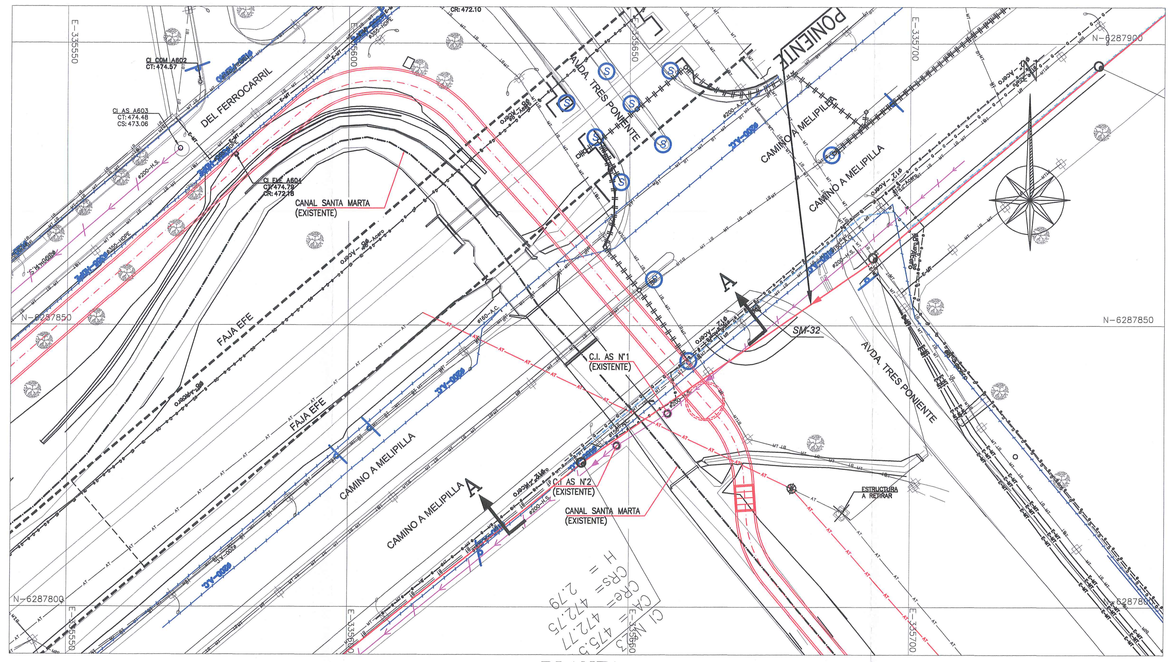
16 ENE 2024

REVISOR

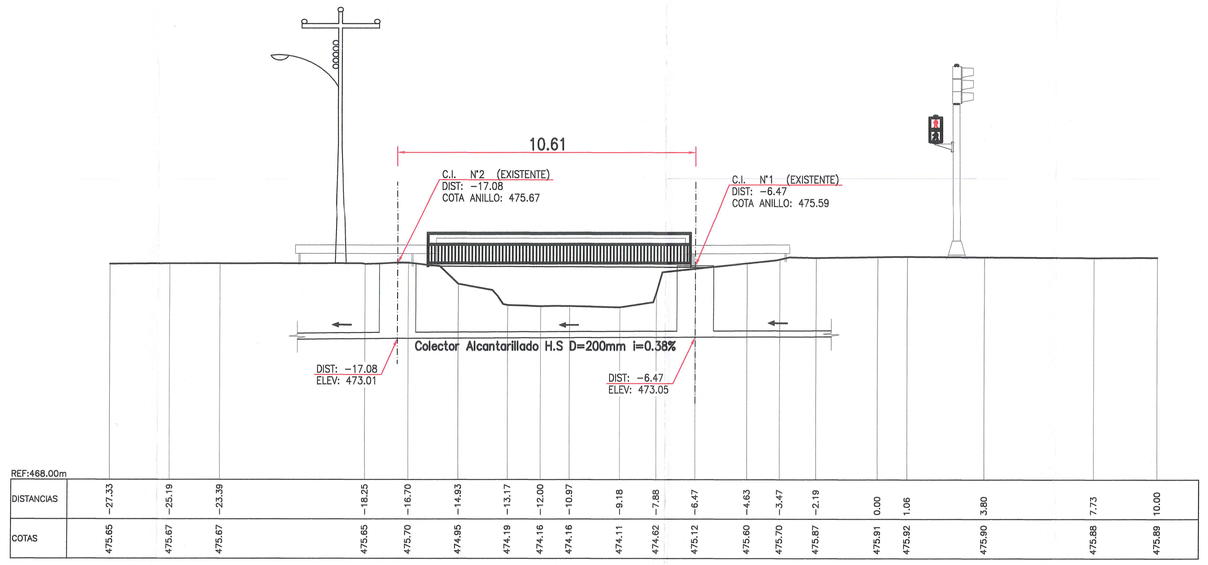
DIRECTOR

PLANO N° 1 DE 3 | NOVIEMBRE de 2023

SITUACIÓN EXISTENTE.



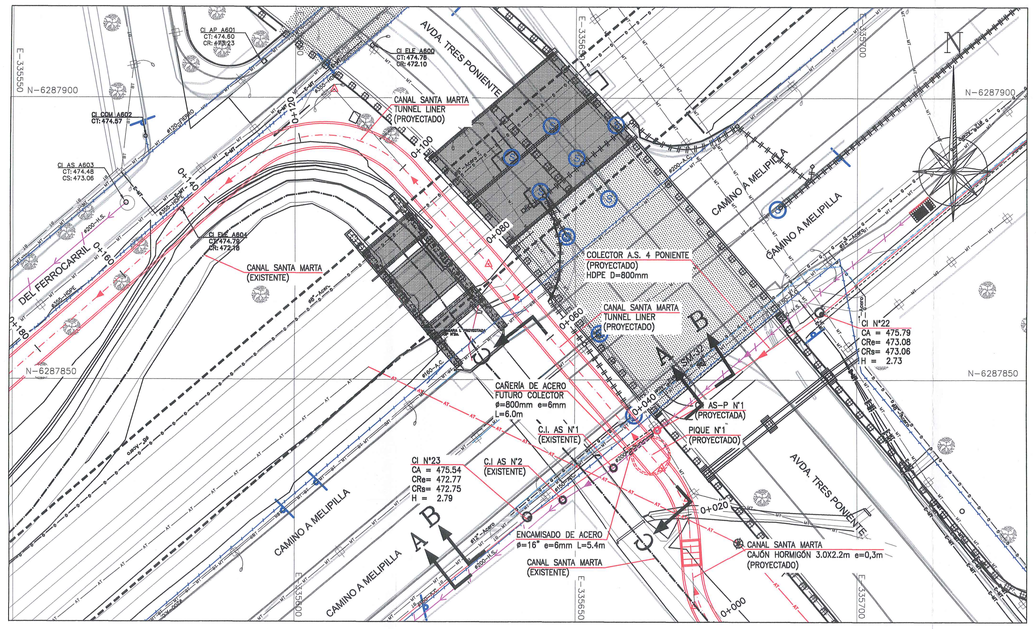
PLANTA
ESCALA 1:500



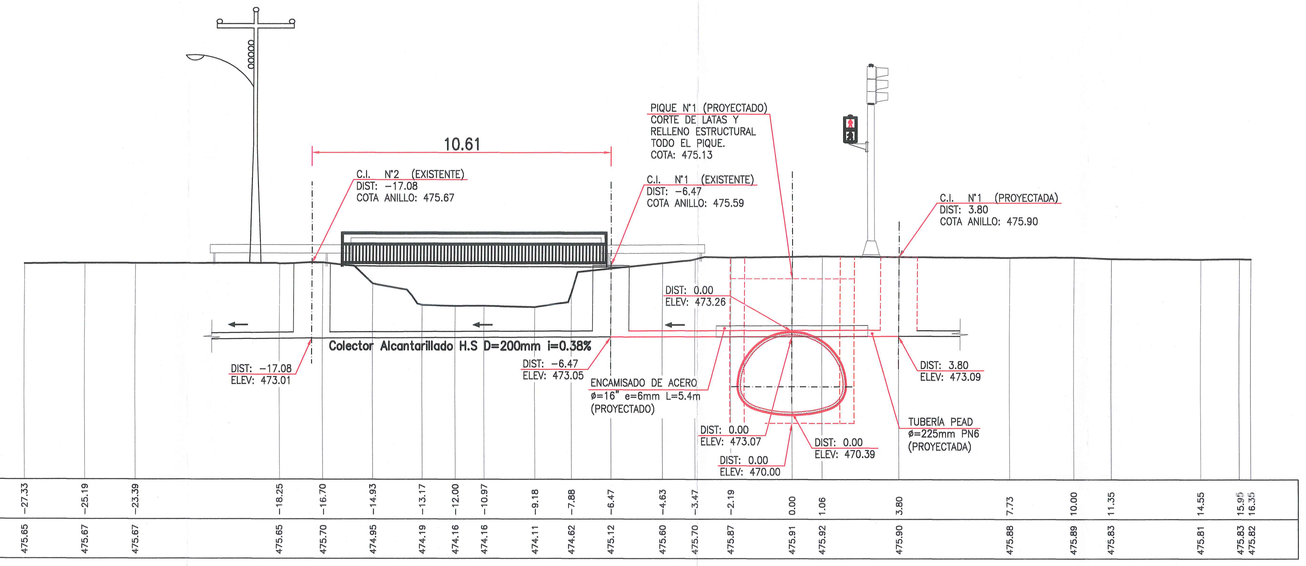
REF:468.00m																								
DISTANCIAS	-27.33	-25.19	-23.39		-18.25	-16.70	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80		7.73	10.00	11.35	
COTAS	475.65	475.67	475.67		475.65	475.70	474.95	474.19	474.16	474.16	474.11	474.62	475.12	475.60	475.70	475.87	475.91	475.92	475.90		475.88	475.89	475.83	

PERFIL TRANSVERSAL A–A.
ESCALA 1:100

SITUACIÓN PROYECTADA.



PLANTA
ESCALA 1:500

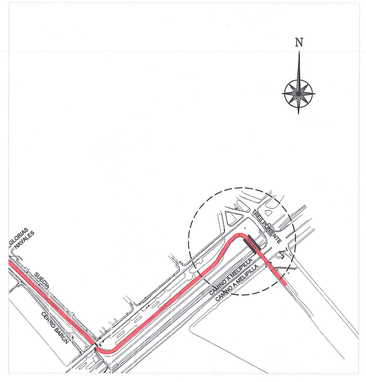


REF:468.00m																								
DISTANCIAS	-27.33	-25.19	-23.39		-18.25	-16.70	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80		7.73	10.00	11.35	14.55	15.95 16.35
COTAS	475.65	475.67	475.67		475.65	475.70	474.95	474.19	474.16	474.16	474.11	474.62	475.12	475.60	475.70	475.87	475.91	475.92	475.90		475.88	475.89	475.83	475.81	475.83 475.82

PERFIL TRANSVERSAL A–A.
ESCALA 1:100

PLANO DE UBICACIÓN

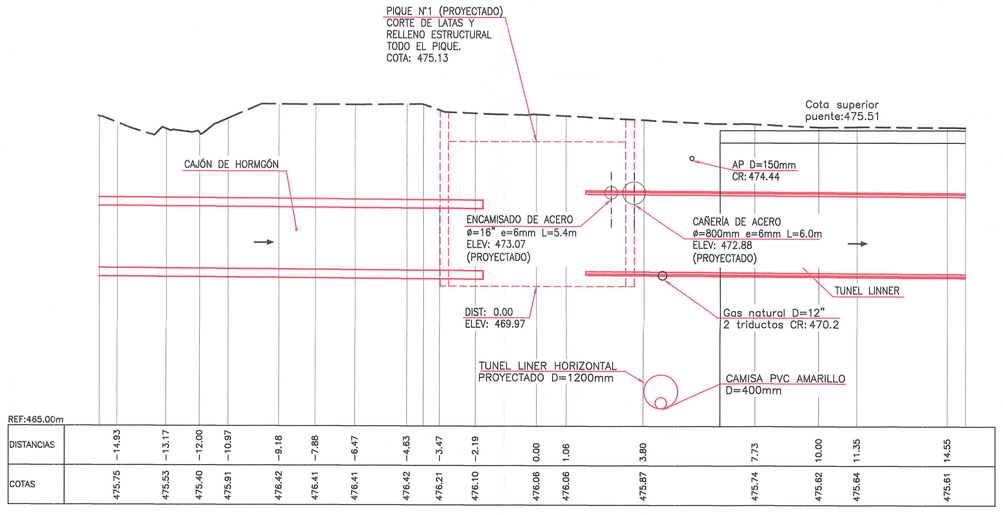
Esc: 1:5000



NOTAS GENERALES:

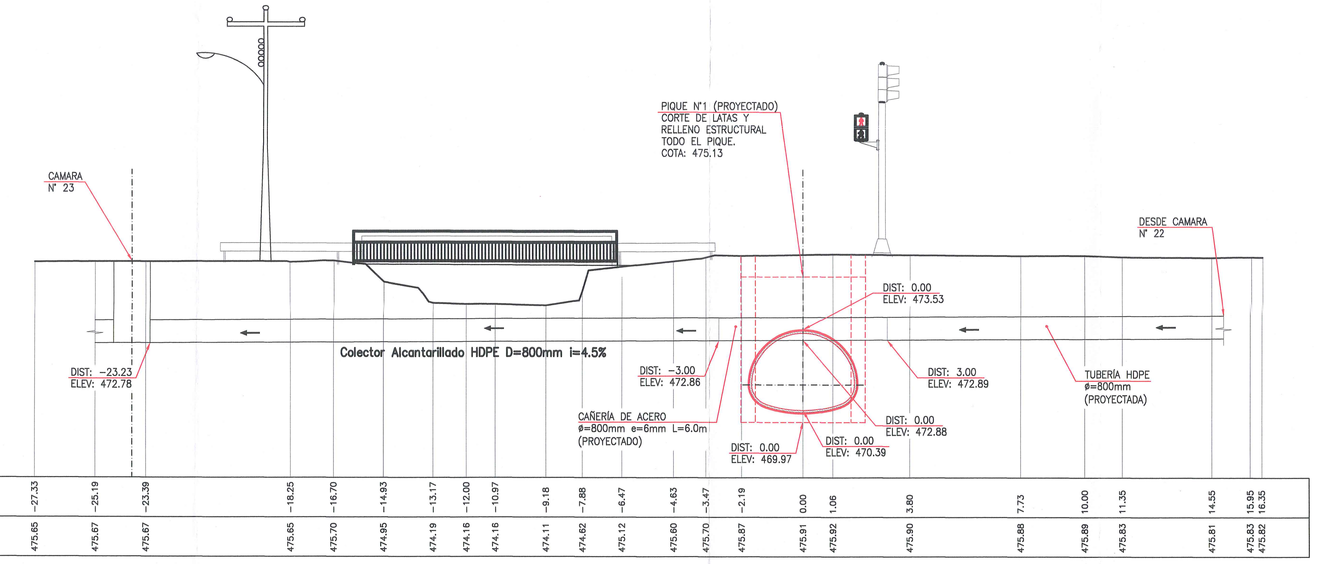
1.– EL CONTRATISTA DEBE DAR ESTRICTO CUMPLIMIENTO AL ARTICULO 8 DEL "REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS DE RED" (D.S. N°280/2009, MINISTERIO ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO).
2.– TODAS LAS OBRAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO, DEBEN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE SMAPA.
3.– EL CONTRATISTA DEL ENCAUZAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA DEBERÁ RECURRIR A ITO DE SMAPA CUANDO APAREZCAN INSTALACIONES DE SMAPA NO INCLUIDAS COMO EXISTENTES.
4.– CUANDO SE EJECUTE UNA EXCAVACIÓN CERCANA A MATRICES DE CEMENTO ASBESTO O DE FIERRO FUNDIDO QUE NO SE MODIFICAN Y QUE LAS DEJE EXPUESTAS EN UNA EXTENSIÓN MAYOR A CUATRO METROS, DEBERÁ ENTIBARSE DE MODO QUE SE MINIMICE EL RIESGO DE ROTURA POR FALTA DE APOYO LATERAL.
5.– EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR CALICATAS PARA UBICAR CAÑERÍAS.
6.– CUALQUIER INTERFERENCIA DE REDES DE AGUA POTABLE O ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS, A INTERVENIR QUE NO ESTÉ CONSIDERADA EN ESTE PROYECTO, ES DE RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA.

SIMBOLOGIA
CÁMARA PROYECTADA
COLECTOR A.LL. PROYECTADO
SUMIDERO PROYECTADO
LIMITE DE PROPIEDAD
CERCO PROYECTADO
EJE CAMINO
AGUA POTABLE
AGUA SERVIDAS
ELECTRICIDAD SUBTERRANEA
BORDE CANAL
CURVA INDICE
CURVA SECUNDARIA
CAMARA A.P.
CAMARA A.S.
FAJA FFCC
P.R.
ARBOLES



REF:465.00m																								
DISTANCIAS	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80		7.73	10.00	11.35		14.55					
COTAS	475.75	475.53	475.40	475.81	476.42	476.41	476.41	476.42	476.21	476.10	476.06	476.06	475.87		475.74	475.62	475.64		475.61					

PERFIL TRANSVERSAL C–C.
ESCALA 1:100



REF:468.00m																								
DISTANCIAS	-27.33	-25.19	-23.39		-18.25	-16.70	-14.93	-13.17	-12.00	-10.97	-9.18	-7.88	-6.47	-4.63	-3.47	-2.19	0.00	1.06	3.80		7.73	10.00	11.35	14.55	15.95 16.35
COTAS	475.65	475.67	475.67		475.65	475.70	474.95	474.19	474.16	474.16	474.11	474.62	475.12	475.60	475.70	475.87	475.91	475.92	475.90		475.88	475.89	475.83	475.81	475.83 475.82

PERFIL TRANSVERSAL B–B.
ESCALA 1:100

FUENTE CARTOGRAFICA: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020 | CÓDIGO A88105-ET07-AS-001-C

ARRAU INGENIERÍA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	NOV 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 10 20 30 m
ESCALA 1 : 500

COORDENADAS PLANAS TOPOGRAFICAS Y COTAS GEOMETRICAS
CANAL SANTA MARTA

Nombre	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
PR SM-32	6.287.853,091	335.672,429	474,606

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPFUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NAYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CARAS CAMPILLAY	MILO MILÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

CONSULTORÍA
ALLDP–56: 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° 01
MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS LÁMINA 01
FECHA DE APROBACIÓN
CÓDIGO | REVISIÓN C
INGRESO ARCHIVO N°

SERVICIO MUNICIPAL
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
MAIPÚ

RED DE AGUAS SERVIDAS

RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

PLANO DE PLANTA, CUADROS Y DETALLES

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN: MORANDE 59, PISO 5, SANTIAGO
TELEFONO: 224494000
RUT N°: 61.202.000-0

CARLOS STAPPUNG RUFF
RUT: 8.114.047-9
INSPECTOR FISCAL

PROYECTISTA :
MARCELO VARGAS ORRIOS
RUT: 9.358.367-3
María Luisa Santander 0231, Providencia

APROBACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPÚ

CARTA 038

15 ENE 2024

21.760

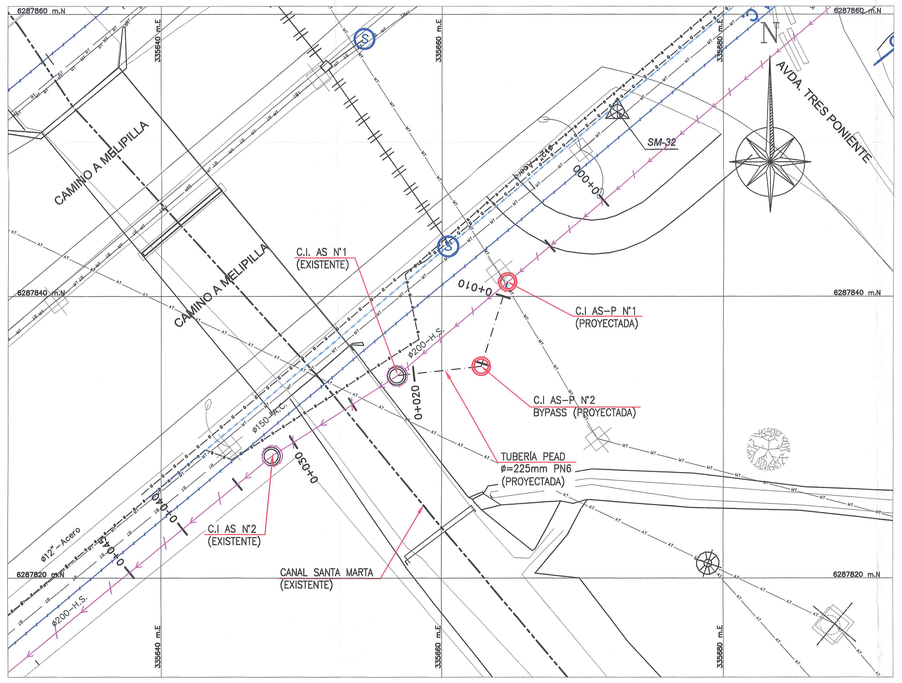
REVISOR | DIRECTOR

PLANO N° 2 DE 3 | NOVIEMBRE de 2023

SIMBOLOGIA

- CÁMARA PROYECTADA
- COLECTOR A.LL. PROYECTADO
- SUMIDERO PROYECTADO
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- EJE CANAL
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS PROYECTADO
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS SE ELIMINA
- ELECTRICIDAD SUBTERRANEA
- BORDE CANAL
- CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- ARBOLES

ETAPA CONSTRUCTIVA N°1
BYPASS AGUAS SERVIDAS



SERVICIO MUNICIPAL
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
MAIPÚ

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MAIPÚ

RED DE AGUAS SERVIDAS

RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS
DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE
AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA

COMUNA DE MAIPÚ

PLANO DE PLANTA, CUADROS Y DETALLES

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN: MORANDE 59, PISO 5, SANTIAGO
TELEFONO: 22474400
RUT Nº: 61.202.000-0

CARLOS STAPPUNG RUFF
RUT: 8.143.047-6
INSPECTOR FISCAL

PROYECTISTA :
MARCELO VARGAS ORUETO
INGENIERO CIVIL
RUT: 9.358.387-3
María Luisa Santander 0331, Providencia

APROBACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO DE MAIPÚ

CARTA 038

16 ENE 2024
REVISOR

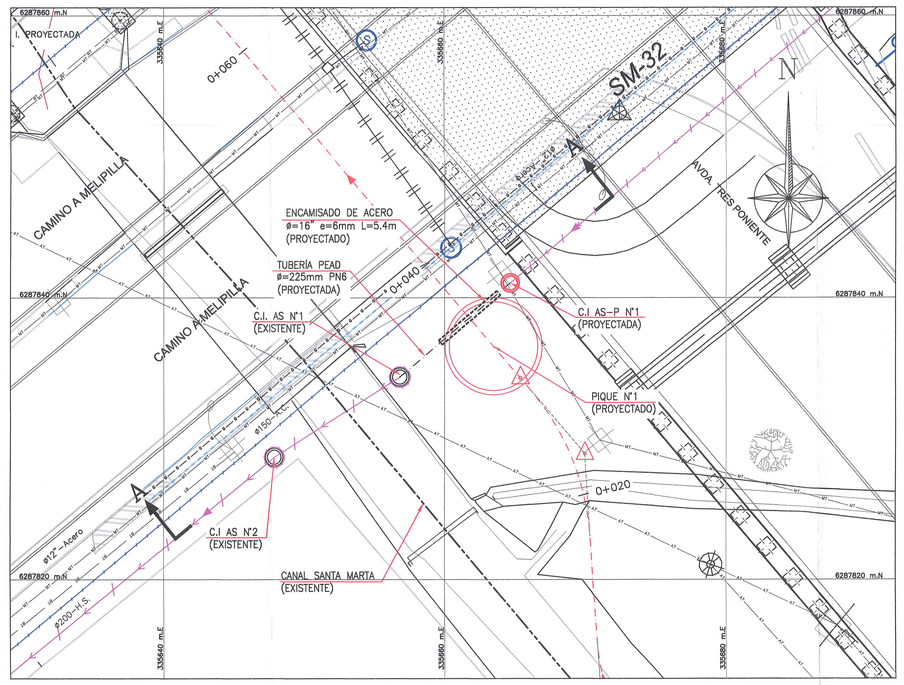
21.760
DIRECTOR

PLANO Nº 3 DE 3 | NOVIEMBRE de 2023

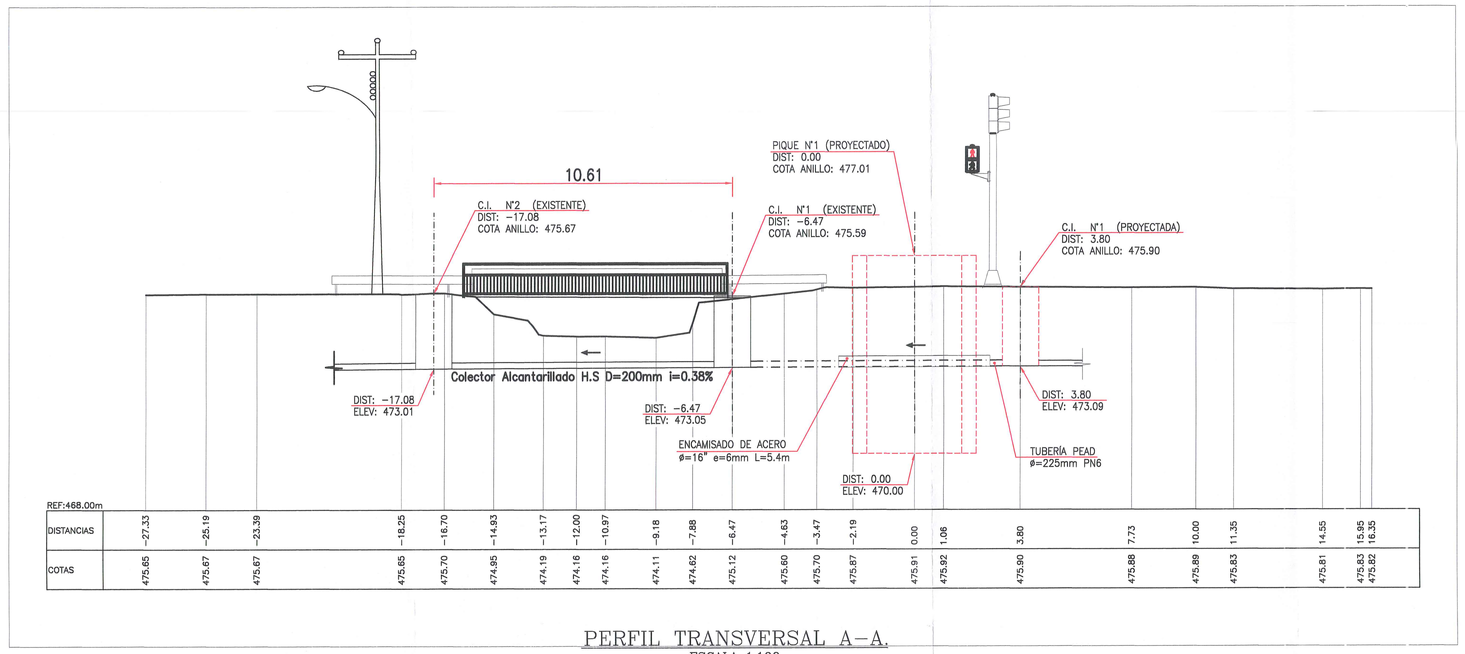
SIMBOLOGIA

- CÁMARA PROYECTADA
- COLECTOR A.LL. PROYECTADO
- SUMIDERO PROYECTADO
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- EJE CANAL
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS PROYECTADO
- COLECTOR AGUAS SERVIDAS SE ELIMINA
- ELECTRICIDAD SUBTERRANEA
- BORDE CANAL
- XX CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- FAJA FFCC
- P.R.
- ARBOLES

ETAPA CONSTRUCTIVA N°4
BYPASS AGUAS SERVIDAS–PIQUE N°1

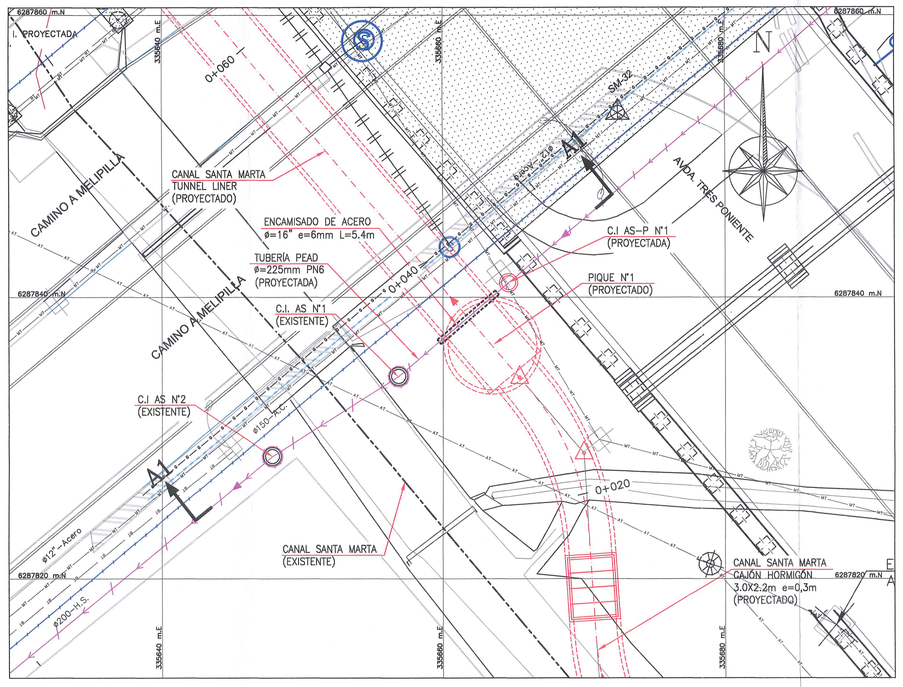


PLANTA
ESCALA 1:200

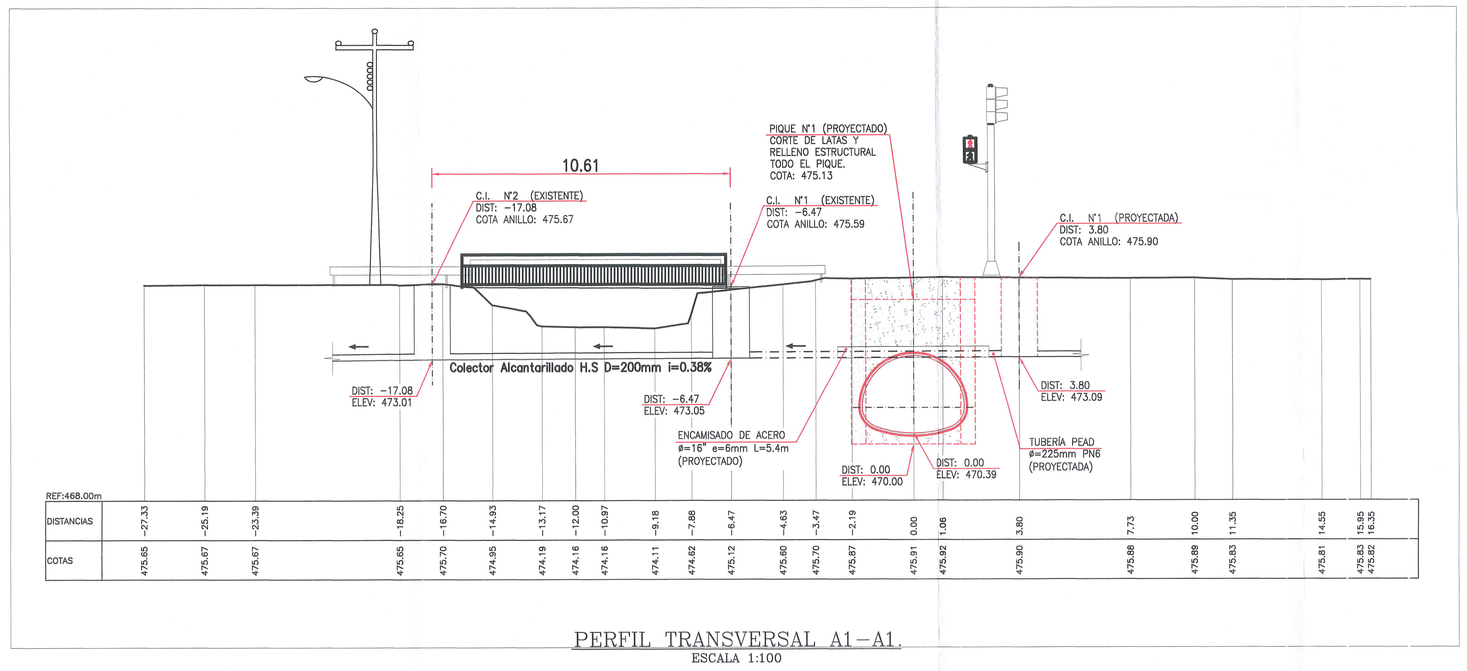


PERFIL TRANSVERSAL A–A.
ESCALA 1:100

ETAPA CONSTRUCTIVA N°4
BYPASS AGUAS SERVIDAS–PIQUE N°1
TUNNEL LINER–CAJÓN HORMIGÓN
CANAL SANTA MARTA

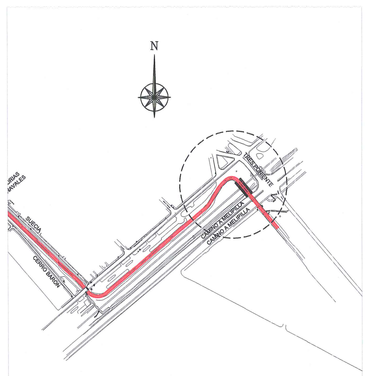


PLANTA
ESCALA 1:200



PERFIL TRANSVERSAL A1–A1.
ESCALA 1:100

PLANO DE UBICACIÓN
Esc: 1:5000



NOTAS GENERALES:

1.– EL CONTRATISTA DEBE DAR ESTRICTO CUMPLIMIENTO AL ARTICULO 8 DEL "REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS DE RED" (D.S. N°280/2009, MINISTERIO ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO).
2.– TODAS LAS OBRAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO, DEBEN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE SMAPA.
3.– EL CONTRATISTA DEL ENCAUZAMIENTO DEL CANAL SANTA MARTA DEBERÁ RECURRIR A ITO DE SMAPA CUANDO APAREZCAN INSTALACIONES DE SMAPA NO INCLUIDAS COMO EXISTENTES.
4.– CUANDO SE EJECUTE UNA EXCAVACIÓN CERCANA A MATRICES DE CEMENTO ASBESTO O DE FIERRO FUNDIDO QUE NO SE MODIFICAN Y QUE LAS DEJE EXPUESTAS EN UNA EXTENSIÓN MAYOR A CUATRO METROS, DEBERÁ ENTIBARSE DE MODO QUE SE MINIMICE EL RIESGO DE ROTURA POR FALTA DE APOYO LATERAL.
5.– EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR CALICATAS PARA UBICAR CAÑERIAS.
6.– CUALQUIER INTERFERENCIA DE REDES DE AGUA POTABLE O ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS, A INTERVENIR QUE NO ESTÉ CONSIDERADA EN ESTE PROYECTO, ES DE RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA.

COORDENADAS PLANAS TOPOGRAFICAS Y COTAS GEOMETRICAS
CANAL SANTA MARTA

Nombre	Norte (m)	Este (m)	Cota (rn)
PR SM-32	6.287.853,091	335.672,429	474,606

FUENTE CARTOGRÁFICA: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020
CÓDIGO: ARA105-ET07-AS-003-C

ARRAU INGENIERÍA
María Luisa Santander Nº 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	NOV 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 1 2 4 8 12 16 20
1 : 200

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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER YAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NATALIE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPELLAY	MILO MILÁN 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 MAIPU

REGIÓN: METROPOLITANA | PROVINCIA: SANTIAGO

CLASIFIC.: G
CATEGORÍA: B
ESCALA: 1:500
CÓDIGO: INGRESO ARCHIVO Nº:
REVISIÓN: C

PLANO 1º 03
MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS LÁMINA 03
FECHA 1ª APROBACIÓN

ANEXO 9

EFE

Anexo 9.1

Memoria Descriptiva

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

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

INFORME

PRESENTACIÓN ATRAVIESO FFCC
Dm: 0+032,49 a Dm: 0+242,75

OCTUBRE 2023

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1-1

2 Diseño Sector FASE CONSTRUCTIVA I, tramo cruce Camino a Melipilla y cruce línea de FFCC, Dm: 032,49 a Dm:242,75 2-4

2.1 Generalidades 2-4

2.2 Descripción de las obras 2-4

2.2.1 Bóveda Corrugada de 3,87m por 2,95m con revestimiento interior 2-4

2.2.2 Piques 2-5

2.2.3 Chimeneas de inspección 2-6

2.3 Modelación Hidráulica 2-7

3 Aspectos constructivos 3-7

4 PRESUPUESTO 4-9

ANEXOS

Anexo 1: Curriculum Vitae y Certificados de títulos profesionales

Anexo 2: Certificado de kilometraje

Anexo 3: Mecánica de suelos

Anexo 4: Memorias de cálculo

Anexo 5: Especificaciones Técnicas

Anexo 6: Presupuesto

Anexo 7: Carta Gantt

Anexo 8: Planos de Proyecto

Anexo 9: Aprobación Sol 1633

1 INTRODUCCIÓN

Nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), 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 se ubica en la comuna de Maipú y drena un extenso sector de la zona sur poniente de Santiago.

La presente Consultoría tiene como objetivo desarrollar, a nivel de ingeniería de detalle, el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta en el tramo que se desarrolla entre la descarga del canal Lo Espejo en el canal Santa Marta y la descarga del canal Santa Marta en el río Mapocho.

Es sabido que en el punto de cruce del Canal Santa Marta con el Camino a Melipilla, se produce una importante singularidad que limita fuertemente la capacidad de conducción del canal por lo que frecuentemente, con lluvias de mediana intensidad, el canal se desborda en dicho punto, generando inundaciones en su entorno.

Por dicha razón, un objetivo importante, es entregar en forma acelerada la solución para este cruce donde el canal Santa Marta se interfiere con el camino a Melipilla, la línea férrea y donde además funciona un canal de riego entre la línea férrea y el camino a Melipilla. Lo anterior exige encontrar una solución que armonice dicho cruce y permita mejorar la seguridad del entorno frente a lluvias intensas. Refuerza esta necesidad urgente el hecho que actualmente la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), se encuentra en plena ejecución del "tren de cercanía" a Melipilla (Melitren), que exige una triple vía para su operación y por lo tanto una solución de cruce definitiva para el canal Santa Marta.

Para priorizar el desarrollo de la solución en el sector descrito, se ha sectorizado el canal Santa Marta en tres tramos identificados como fases constructivas I, II y III como se muestra en la figura 1-2.

FIGURA 1-1: CANAL SANTA MARTA, TRAMOS QUE FORMAN PARTE DE LA PRESENTE CONSULTORÍA

El proyecto de la Fase Constructiva I se encuentra finalizado y dentro de los alcances de esa fase se incluyó la tramitación y aprobación por parte de EFE del proyecto de cruce bajo la línea férrea. Dicho proyecto identificado como Sol 1633, fue aprobado mediante carta fechada el 1 de febrero de 2023 documento que se incluye en Anexo 9 de esta presentación.

La solución presentada y aprobada por EFE contemplaba la construcción en zanja abierta del entubamiento mediante cajón de hormigón armado construido in situ. En la siguiente figura se muestra el trazado en planta donde se destaca en azul las futuras obras de MELITREN.

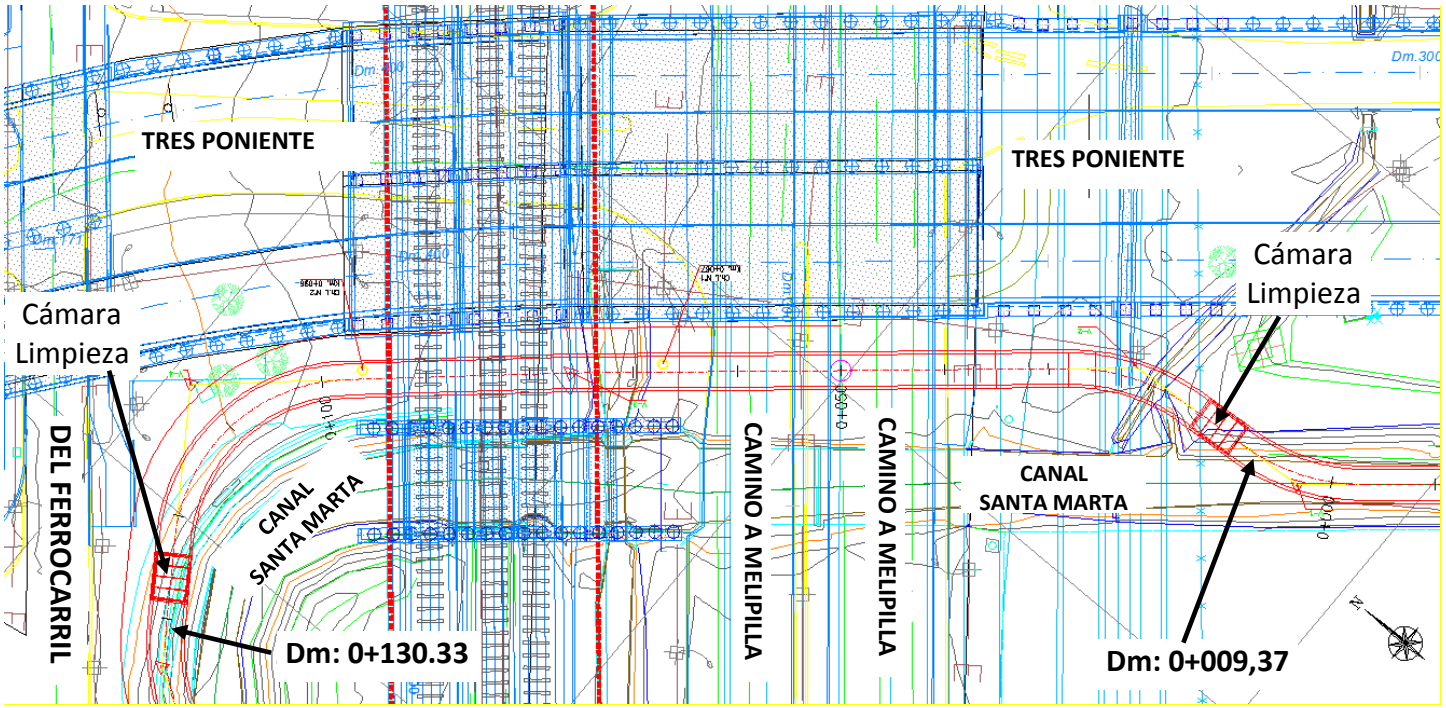


FIGURA 1-2: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO, SOL 1633 APROBADA EL 1 DE FEBRERO DE 2023

La solución en zanja abierta se fundamentaba en que este tramo que se extendía entre el Dm 009,37 al Dm 130,33 sería incorporada como obra de MELITREN y construida por EFE para lo cual se estaba tramitando un convenio entre la DOH y EFE. Debido a incompatibilidades de fechas de ejecución de obras (DOH contempla inicio de obras a fines de 2023 y EFE considera la construcción de este cruce el 2026) no se logró acuerdo entre las partes por lo cual se hizo inviable la solución mediante cajón de hormigón armado.

En este contexto la DOH solicitó a nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, desarrollar una modificación del proyecto de cruce de Camino a Melipilla y línea férrea mediante una solución que no fuera en zanja abierta. La solución desarrollada es mediante una bóveda en tunnel liner.

Con el fin de que la solución planteada cumpliera con las exigencias de EFE, el 1 de agosto de 2023 se sostuvo reunión con profesionales de la DOH y EFE (César Díaz, Jorge Vergara y Joaquín Valdés) con el fin de conocer los requerimientos para la solución en tunnel liner.

La modificación planteada se extiende desde aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla hasta aguas arriba del cruce de puente en calle Del Ferrocarril. Esta modificación en sus primero 210 m corresponde a entubamiento en tunnel linner, tramo limitado por los piques de construcción Nº1 y Nº2. El segundo tramo, que se extiende entre el Pique Nº2 y el puente en calle Del Ferrocarril, es de longitud 219 m. En la siguiente figura se muestra el trazado de la modificación de proyecto planteada.

FIGURA 1-3: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA

La presentación que se hace a continuación tiene por objetivo entregar a EFE para su conocimiento, revisión y posterior aprobación, si corresponde, las obras proyectadas que se emplazan y afectan la operación actual y futura de MELITRE, específicamente el tramo proyectado en tunnel liner que se desarrolla entre los piqueas Nº1 y Nº2, emplazados en los Dm: 032,49 a Dm: 242,75 que corresponde a una longitud de 210 m.

2 DISEÑO SECTOR FASE CONSTRUCTIVA I, TRAMO CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y CRUCE LÍNEA DE FFCC, DM: 032,49 A DM:242,75

2.1 Generalidades

Con el fin de mantener la evitar el corte de Camino a Melipilla y línea férrea, por la construcción del entubamiento del canal Santa Marta se proyecta que el tramo que se emplaza entre el Dm: 032,49 a Dm242,75 sea mediante bóveda en tunnel liner.

En la siguiente figura se muestra el emplazamiento del tunnel liner proyectado y que será presentado a revisión a EFE.

FIGURA 2-1: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE TUNNEL LINER

2.2 Descripción de las obras

En el siguiente capítulo se describen las obras que conforman el entubamiento del Canal Santa Marta en la Fase Constructiva I para el tramo de interés.

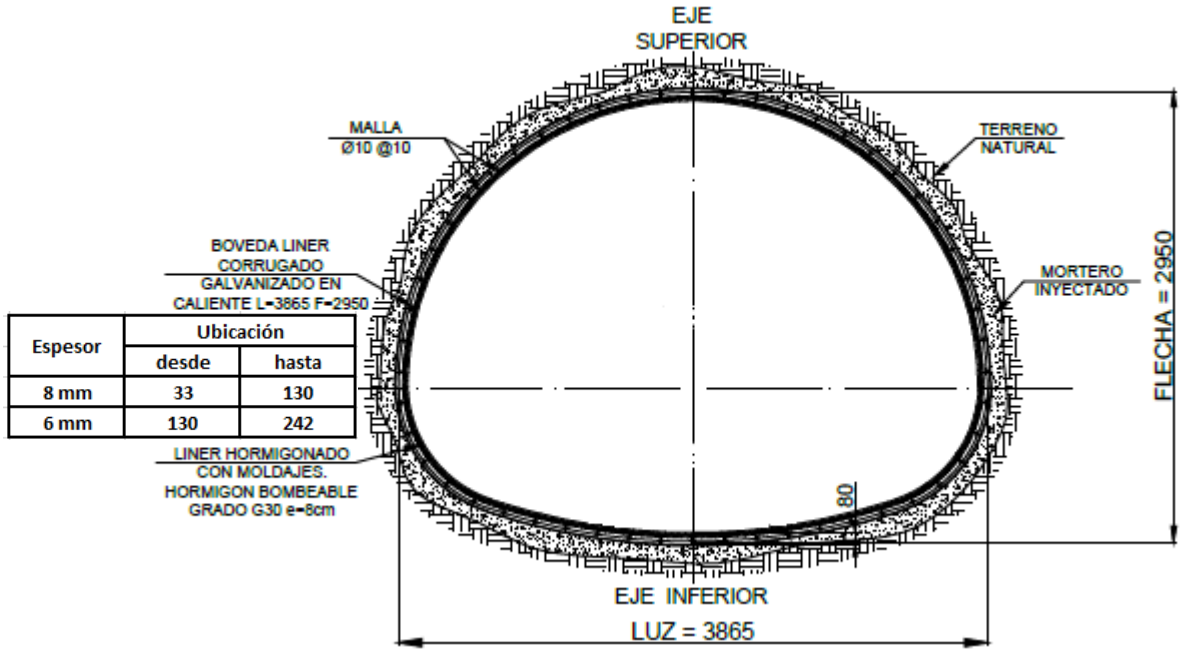
En Anexo 8, se entregan los planos que permiten visualizar las obras que conforman el tramo de interés.

2.2.1 Bóveda Corrugada de 3,87m por 2,95m con revestimiento interior

Se contempla que la materialización del entubamiento del canal sea en tunnel liner mediante bóveda corrugada de 3,87m por 2,95m con revestimiento interior de hormigón, con pendiente longitudinal única de 0.66%

Si bien se considera bóveda de sección única, la evaluación estructural determinó que en el sector bajo Camino a Melipilla y cruce de línea férrea el espesor de las planchas corrugadas debe ser de 8 mm y en el resto de 6 mm. Entre el Dm: 32 y Dm: 130, el espesor de las planchas corrugadas es de 8 mm y entre el Dm: 130 y Dm: 242 las planchas corrugadas son de espesor 6 mm.

Considerando que el canal Santa Marta presenta escurrimiento permanente, para proteger de la abrasión las planchas corrugadas se proyecta revestimiento de hormigón armado de espesor 8 cm. En la siguiente figura se muestra la sección tipo de tunnel liner proyectado.



Espesor	Ubicación	
	desde	hasta
8 mm	33	130
6 mm	130	242

FIGURA 2-2: SECCIÓN TÌPICA TUNNEL LINER, BÓVEDA 3,87X2,95 CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE HORMIGÓN ESPESOR 8 CM.

En los planos 13 y 14 que acompañan la presente entrega se encuentra el detalle de las bóvedas proyectadas.

2.2.2 Piques

Para la construcción del tunnel liner se contempla la ejecución de 2 Piques verticales de 6 m de diámetro. El Pique Nº1 al inicio del tunnel liner y el Pique Nº2 al final de éste. En la siguiente figura se muestra planta y corte típico de los piques.

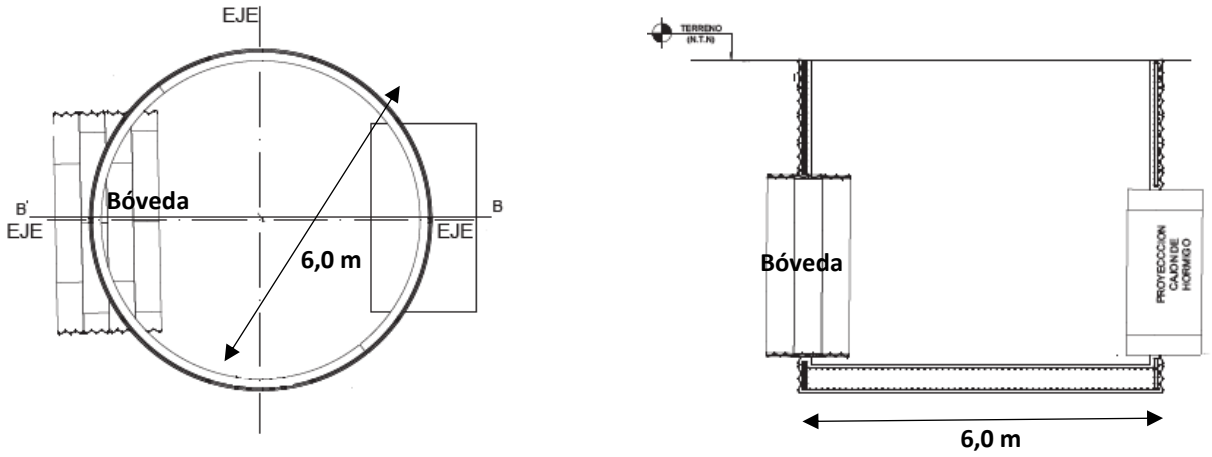


FIGURA 2-3: PLANTA Y CORTE TÍPICO DE PIQUE VERTICAL PARA CONSTRUCCIÓN DE TUNNEL LINER

Una vez finalizada la construcción del tunnel liner y realizada la conexión de estos piques al cajón de hormigón aguas arriba y aguas abajo del tunnel liner, el Pique Nº1 se rellenara y el Pique Nº2 se adecuará para funcionar como cámara de limpieza. En los planos 9, 10, 11 y 12 que forman parte de la presente entrega se muestra el detalle de los piques descritos.

2.2.3 Chimeneas de inspección

Estas obras tienen por objetivo permitir el ingreso del personal para inspeccionar el tunnel liner. Consisten básicamente en una chimenea de D=1,2 m.

Para el tramo de interés se proyectan dos chimeneas, la primera en el Dm: 98 y la segunda en el Dm: 170. En la siguiente figura se muestra planta y corte típico de las chimeneas proyectadas. En los planos 13 y 14 que acompañan este informe se entrega el detalle de las chimeneas de inspección.

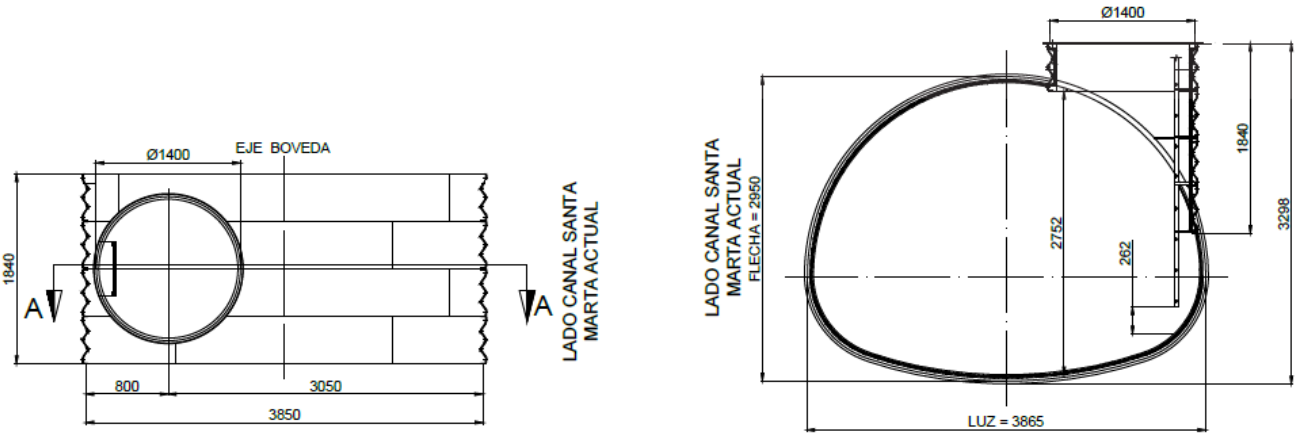


FIGURA 2-4: PLANTA Y CORTE TÍPICO DE CHIMENEA DE INSPECCIÓN

2.3 Modelación Hidráulica

Para evaluar el comportamiento hidráulico del entubamiento del canal Santa Marta se empleó el programa computacional HEC-RAS en su versión 4.1.0.

La modelación se realizó bajo las siguientes consideraciones:

- Rugosidad cajón de Hormigón: 0,015
- Condición de borde aguas arriba: Crisis (inicio grada)
- Condición de borde aguas abajo: Condición normal i=0,0066
- El eje hidráulico se evaluó para el caudal de diseño de 30 m3/s.

Al interior del ducto se tiene un escurrimiento supercrítico con una velocidad de escurrimiento de 5,1 m/s y altura de 1,83 m.

3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

El tramo de cruce Camino a Melipilla y línea férrea que se proyecta en tunnel liner (Dm: 0+032,49 a Dm: 0+242,75), el eje de la canalización se aleja del canal actual de manera que se puede construir “en seco” e independiente del resto del proyecto (cajones de hormigón armado).

En la excavación bajo Camino a Melipilla, donde no está previsto el corte de tránsito, como medida de seguridad se considera avance del frente de excavación 0,5 m y colocación inmediata de las planchas corrugadas y relleno de los vacíos entre las planchas y el terreno. Una vez completada estas labores se continúa con el avance del frente de trabajo otros 0,5 m y se repite el proceso.

Especial atención se tendrá en el cruce bajo la línea férrea. Conforme lo informado por profesionales de EFE en reunión, no está permitido excavar e instalar tunnel liner bajo la línea férrea cuando haya circulación de trenes. Durante la semana la frecuencia de trenes es aproximadamente cada 20 minutos por lo cual se descarta trabajar en este sector durante los días hábiles. Conforme lo señalado en reunión, el día domingo en forma excepcional y con acuerdo con EFE se puede suspender la circulación de trenes. De esta manera, considerando un avance diario entre 1 a 2 m, en tres fines de semana se podría completar el cruce bajo la línea férrea.

Se debe tener presente que el procedimiento descrito obliga a mantener el frente de trabajo bajo la línea férrea suspendido durante 1 semana, Con el fin de evitar derrumbes se proyecta la colocación de un escudo metálico frontal el que se retirará cuando se retomen las labores de excavación y colocación de tunnel liner bajo la línea férrea. En las siguientes figuras se muestra el detalle y emplazamiento del escudo frontal.

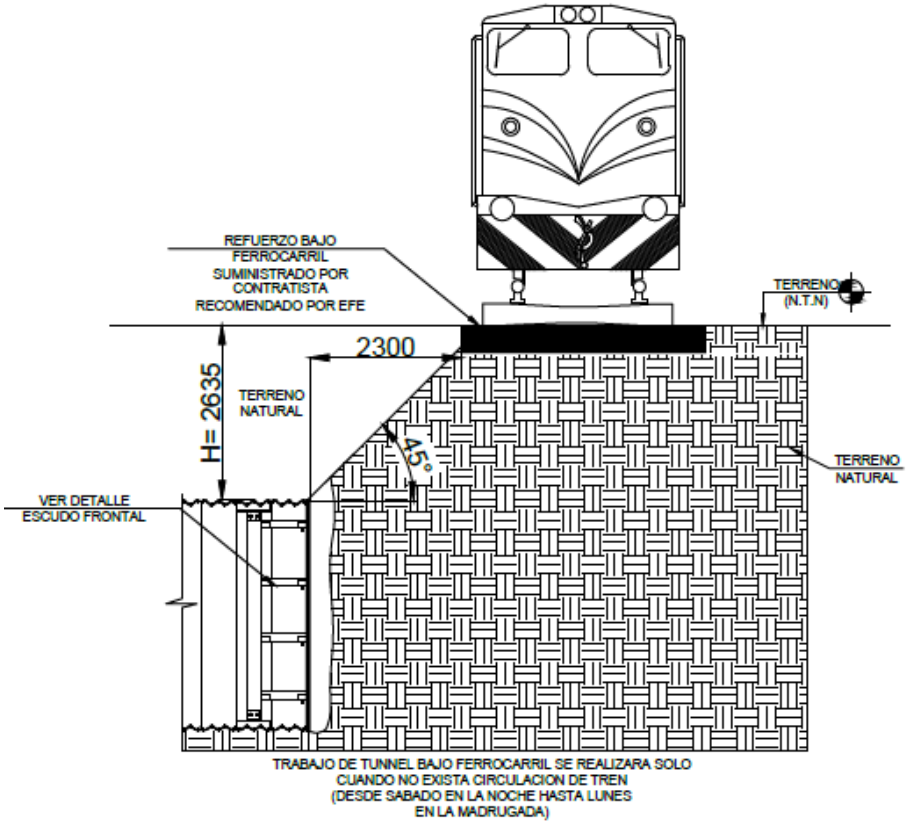


FIGURA 3-1: ESQUEMA ESCUDO FRONTAL (VER PLANO 13)

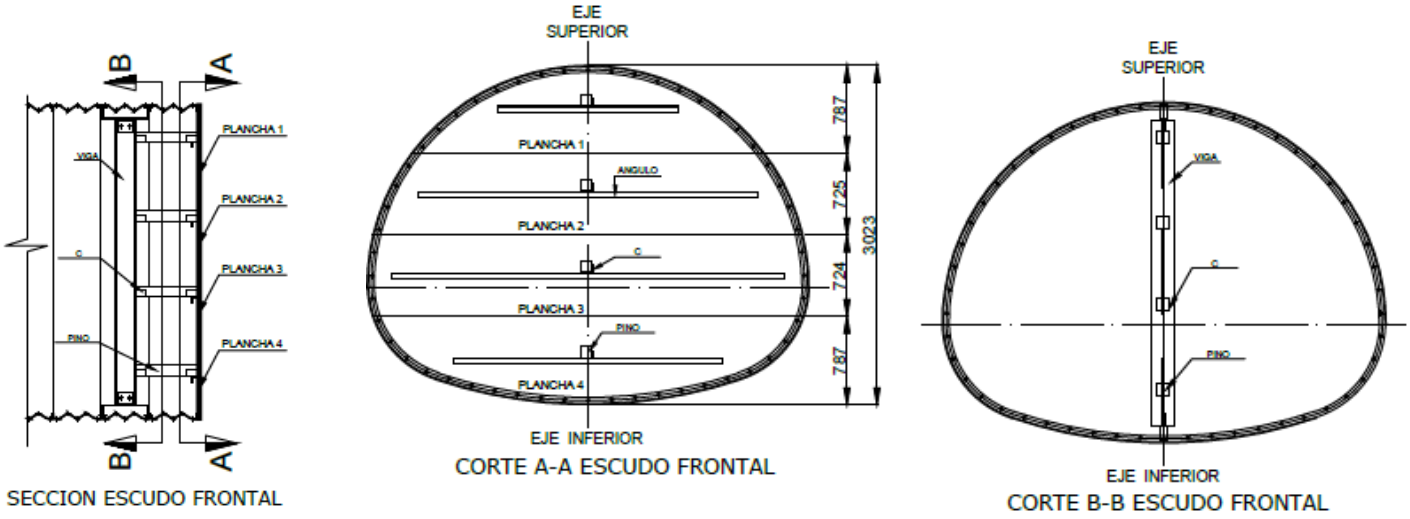


FIGURA 3-2: DETALLE ESCUDO FRONTAL (VER PLANO 15)

Adicionalmente se considera la colocación de refuerzo bajo los rieles asegurando de esta manera que no se produzcan derrumbes durante la excavación bajo la línea férrea. Para el refuerzo de

la línea férrea se requiere de una empresa contratista acreditada por EFE con experiencia reforzar por lo cual se considera que dicha empresa contratista proponga el refuerzo requerido.

4 PRESUPUESTO

En el cuadro 4-1, se entrega presupuesto de construcción de entubamiento de canal Santa Marta, en el tramo que se desarrolla entre de tramo a construir por EFE (Dm: 0+009,37 a Dm: 0+130,33). En Anexo VI se entrega respaldo de presupuesto.

CUADRO Nº4-1: PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN MODIFICACIÓN FASE CONSTRUCTIVA I ENTRE DM 0+032,49A DM 0+461.91

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. ($)	Total ($) Septiembre 2021
I	**INSTALACIÓN DE FAENAS**				
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	16,589,826	16,589,826
				Sub Total	16,589,826
II	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	Excavación				
2.1.1	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	4,596.2	9,567	43,972,154
2.1.2	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	2,540.9	14,495	36,829,932
2.1.3	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	1,790.3	18,492	33,105,673
2.1.4	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	1,965.9	13,081	25,716,330
2.2	Relleno estructural	m3	1,660.9	17,346	28,809,593
2.3	Relleno Compactado con Máquina	m3	4,044.9	8,482	34,309,042
2.4	Retiro y transporte de excedentes	m3	8,801.2	5,213	45,880,887
				Sub Total	248,623,611
III	**OBRAS DE HORMIGÓN**				
3.1	Cajón Hormigón Armado				
3.1.1	Hormigón G5	m3	38.8	22,418	870,482
3.1.2	Hormigón G25	m3	776.0	106,720	82,815,117
3.1.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	90,904.4	1,513	137,538,361
3.1.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	20.0	187,831	3,756,619
3.2	Tapas Cámara Limpieza				
3.2.1	Hormigón G25	m3	7.1	106,720	756,090
3.2.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	1,779.1	1,513	2,691,824
3.3	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752
3.4	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=8 mm	ml	95.9	2,741,763	262,852,819
3.5	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	110.4	2,066,400	228,130,560
3.6	Pique diámetro 6000mm e=6mm	ml	7.8	4,101,218	32,071,525
3.7	Pique diámetro 6000mm e=8mm	ml	5.5	5,373,395	29,661,140
3.8	Escudo Frontal Acero e=6mm	un	1.0	1,874,807	1,874,807
				Sub Total	783,546,097
IV	**SUMIDEROS**				
4.1	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=1m	un	2.0	1,408,515	2,817,030
4.2	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=2m	un	1.0	2,139,277	2,139,277
4.3	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=3m	un	8.0	2,869,471	22,955,768
4.4	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm	ml	30.5	61,704	1,882,589
4.5	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D560 mm	ml	27.3	128,281	3,505,920
4.6	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=630	ml	1.0	69,456	69,456
4.7	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=800	ml	22.7	95,974	2,179,570
4.8	Pieza especial de anclaje HDPE D315 mm	un	8.0	281,489	2,251,912
4.9	Pieza especial de anclaje HDPE D560 mm	un	14.0	328,383	4,597,355
4.10	Pieza especial de anclaje HDPE D630 mm	un	2.0	341,781	683,561
4.11	Pieza especial de anclaje HDPE D800 mm	un	4.0	374,319	1,497,276
4.12	Hormigón G20	m3	43.9	101,164	4,444,363
4.13	Hormigón G5	m3	3.3	22,418	74,136
4.14	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	4,570.6	1,513	6,915,249
4.15	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752
				Sub Total	56,540,214

V	**DESVÍO DE CAUCE**				
5.1	Suministro				
5.1.1	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.1.2	Tubo corrugado HDPE 1200mm (**)	ml	41.3	141,936	5,858,175
5.1.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	un	0.4	703,311	302,938
5.2	Colocación				
5.2.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.2.2	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.2.3	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.2.4	Cama de apoyo	m3	14.9	24,520	364,328
5.2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	kg	88.0	1,029	90,513
5.3	Retiro				
5.3.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.3.2	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.3.3	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.3.4	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.4	Construcción y Retiro Pretil de tierra				
5.4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	m3	33.8	17,346	586,275
5.4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	m2	12.6	3,651	46,148
				Sub Total	8,385,408
VI	**DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES**				
6.1	Demolición estructura curva Av. 3 Poniente con Del Ferrocarril	m3	306.3	29,030	8,893,050
				Sub Total	8,893,050

COSTO DIRECTO DE OBRAS	**$ 1,122,578,206**
GASTOS GRALES/UTIL (40%)	**$ 449,031,282**
SUBTOTAL (S/IVA)	**$ 1,571,609,488**
IVA (19%)	**$ 298,605,803**
TOTAL	**$ 1,870,215,291**

IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.

UF Septiembre 2021 = 29942.8

UF Enero 2023 =35318.2

P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales

P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustuble

(**) Tubería HDPE se utilizan 3 veces antes de desecharse

Las siguientes partidas no sufren modificación,y poseen su cubicación y presupuesto en la etapa 6 del proyecto:

- **-Rotura y Reposición de Pavimentos**
- **-Paisajismo**
- **-Costo Medidas Ambientales**
- **-Cambio Servicios A.P. y A.S.**
- **-Cambio Servicios METROGAS**

Anexo 9.2

Anexos EFE

Anexo 9.2.1

CV y CT Profesionales

Cédula de Identidad N° 9.358.397-3
N° Registro 4167/1999
N° Folio 166088

0166088

Universidad de Chile

Certifico que el 19 de Noviembre de 1999 el Rector de la Universidad de Chile otorgó a don ***MARCELO ALEJANDRO VARGAS ORMEÑO,*** *el título de* ***INGENIERO CIVIL*** *y fue aprobado con distinción 5,7.*

Santiago, 21 de Octubre de 2010

Jefe de la Oficina de Títulos y Grados

Escala de Notas:

aprobado 4 - 4.9 aprobado con distinción 5 - 5.9 aprobado con distinción máxima 6 - 7

(D.U. 7586 de 1993)

Marcelo Vargas Ormeño

Calificación

Ingeniero Civil Mención Hidráulica, Universidad de Chile. Egresado 1989 y titulado 1999.

Campos de Competencia

Profesional con 32 años de experiencia en el campo de la Ingeniería Civil, ejerciendo cargos de dirección de proyectos y jefatura de áreas, por lo cual ha debido conducir equipos multidisciplinarios.

Específicamente, este profesional ha desarrollado trabajos en áreas de hidráulica fluvial, sistemas de conducción y suministro de aguas de regadío, potable y aguas servidas. Diseño de colectores de aguas lluvias, red primaria y secundaria. En el área de diseños viales en lo referente al diseño hidráulico de puentes, sistemas de evacuación de aguas lluvias y adecuación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

En el ámbito minero ha trabajo en distintas áreas como por ejemplo, manejo de aguas ácidas en Los Pelambres, sistemas de impulsión en la reutilización de las aguas contacto mina (El Teniente), diseño de bocatomas (El Teniente), diseño de drenaje para protección de infraestructura (Salvador, Sierra Gorda, El Teniente), apoyo técnico para aprobación de permisos ambientales (Anglo American), revisión modelo hidrológico y operacional Riecillos (Anglo American), entre otros.

En el área de tramitación de permisos ambientales ha participado como apoyo técnico a los equipos de las áreas ambientales de SKM y JACOBS. Dentro de los trabajos desarrollados se pueden destacar: "Modificación Cauces Sierra Gorda, Región de Antofagasta" (tramitación ante la DGA por atravieso de 80 quebradas), "Proyecto de Extracción de Áridos, Complementación, Tramitación, Aprobación, Declaración de Impacto Ambiental Camino Tramo A del Proyecto Embalse Punilla, Región del Bío Bío", desarrollado para la Dirección de Obras Hidráulicas, Embalse PLS, Anglo American, apoyo técnico para tramitación permiso ambiental de tranque de almacenamiento de solución de lixiviación, Estudio de "Diagnóstico permisos Los Bronces, Permisos DGA, Bocatomas, Obras Hidráulicas y modificación de cauces" para Anglo American Los Bronces. A lo anterior se debe sumar el desarrollo de DIAs y EIAs requeridas en los estudios elaborados para la DOH, en los cuales este profesional ha cumplido labores de jefatura y coordinador de proyecto.

.

Experiencia

PROFESIONAL INDEPENDIENTE

Octubre 2019 a la fecha

- Asesor de la Dirección de Obras Hidráulicas para los siguientes estudios
  - Actualización proyecto de rotura y reposición de pavimentos para construcción colector Egaña. Tomé, Concepción.
  - Modelación SWMM y evaluación económica del proyecto del colector de aguas lluvias Canal Papen.
- Estudio de Riesgo de inundaciones en terreno industrial MAFOR S.A. y tramitación ante la Dirección de Obras Hidráulicas, Región Metropolitana.

- Estudio Hidráulico Fluvial de puente Diego de Almagro, sector cruce Río Copiapó, Copiapó Región de Atacama Asesoría a PGC Ingeniería.
- Estudio Hidráulico Fluvial Río Salado en su paso por la ciudad de Chañaral

  Análisis de flujo aluvional y diseño de defensas fluviales en la Ruta 5. Asesoría para DDQ Ingeniería.

  Encauzamiento Quebrada, Estudio hidráulico para Inmobiliaria Mirador del Carmen, Huechuraba, Región Metropolitana.
- Entubamiento de Canal Huechuraba y Colector Vespucio-Recoleta, Comuna de Huechuraba, Región Metropolitana. Asesoría para Confecciones TOP Ltda.

ARRAU Ingeniería SpA
Enero 2021 a la fecha

- Jefe de proyecto "ALL DP-58 Diseño Definitivo canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana".

  Diseño a nivel de ingeniería de detalles del entubamiento del canal Santa Marta, longitud 5,5 km y capacidad 30 m3/s.

SKM-IRH SpA (Chile)
Agosto 2011 a Septiembre 2019

Team Leader Hydrology Hydraulics

- "Estudio de Factibilidad e Ingeniería de detalle Sistema de Evacuación de Aguas Lluvia, Colector Choapa-Loa, Comuna de Curicó, Región del Maule".

  Análisis de Alternativas, diseño a nivel de ingeniería de detalle y evaluación económica de colector de aguas lluvias en la ciudad de Curicó. Longitud 2.5 km, diámetro 1800 mm, caudal de diseño 7 m3/s.
- Asesoría a la Inspección Fiscal para el seguimiento y control de obras Fluviométricas y la preparación de antecedentes de licitación y optimización constructiva de nuevas obras civiles y la actualización de los proyectos de reposición de redes hidrométricas de las cuencas de los ríos Copiapó y Huasco, región de Atacama año 2018. Dirección General de Aguas.

  Optimización del diseño y preparación de antecedentes de licitación para la construcción de 4 estaciones fluviométricas y asesoría a la inspección fiscal durante la construcción de 2 estaciones y asesoría en el diseño de obras de emergencia.
- Asesoría a la Inspección Fiscal para el seguimiento y control de obras de emergencia, ingeniería de detalle y ejecución de obras de los proyectos de reposición de redes hidrométricas de las cuencas de Copiapó y Huasco. Dirección General de Aguas, Región de Atacama.

  Asesoría consistente en la revisión del diseño de 7 estaciones fluviométricas en la cuenca del río Copiapó, 9 estaciones fluviométricas en la cuenca del río Huasco y asesoría en la inspección de construcción de 5 pozos de observación y 2 estaciones fluviométricas.
- Restitución Sistema de Impulsión Aguas Contacto Mina ADIT 71, ADIT 72 y La Junta/Sector Matadero. Codelco Chile, División El Teniente, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

  Diagnóstico, análisis y propuestas de mejoras de la infraestructura y operación del sistema de recirculación de aguas contacto mina, evaluación económica de las proposiciones de mejores y análisis multicriterio para la toma de decisión (el análisis incluyó la evaluación golpe de ariete y proposición de solución). Caudal de diseño 400 l/s.
- Ingeniería de detalle bocatoma Coya, Codelco Chile, División El Teniente, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

- Ingeniería básica Nuevo Espesador de Concentrado E4. Hidrología y diseño canales perimetrales de evacuación de aguas lluvias y canalización y defensas fluviales quebrada. Codelco Chile, División El Teniente, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.
- Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas lluvias de Hanga Roa, Isla de Pascua, Región de Valparaíso. Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas.
- Factibilidad de Embalse Río Rapel, Comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo. Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas.

  Diseño a nivel de anteproyecto de dos alternativas de ubicación de embalse: Rapel Alto y Palomo. Capacidad 14 Mm3.
- Diagnóstico Permisos Los Bronces. Permisos DGA. Bocatomas, Obras Hidráulicas y Modificación de Cauces.

  Diagnóstico de la situación de 13 obras hidráulicas (Embalse Los Bronces, tranques, bocatomas, alcantarillas y otras obras en quebradas) en División Los Bronces de Anglo American Sur a ser regularizadas con la DGA.
- "Proyecto de Extracción de Áridos, Complementación, Tramitación, Aprobación, Declaración de Impacto Ambiental Camino Tramo A del Proyecto Embalse Punilla, Región del Bío Bío". Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas.
- Diagnóstico Plan Maestro de Manejo de Cauces de la Cuenca del Río Rahue, Provincia de Osorno, Región de Los Lagos.

  Desarrollo de Plan Maestro para el manejo de los cauces del río Rahue y río Forrahue, en tramos de 89 y 3 km de longitud respectivamente. Caudal río Rahue para crecida de 100 años de recurrencia es de 4.000 m3/s.
- Estudio de Factibilidad de Ingeniería de Detalle Sistema de Evacuación de Aguas Lluvia Trinidad 2, Comuna de La Florida, Región Metropolitana. (Diseño de 2 colectores de aguas lluvia, de longitud total 3.3 km, estimación de daños para toda el área tributaria, evaluación económica, modelación hidráulica SWMM y HEC RAS.).
- Estudio Actualización Proyecto Colector Cuéllar y Colectores Laterales, Comuna de Linares, Región de Maule. (Diseño de 6.8 km de colectores en zona urbana, colector Cuéllar y laterales. Caudal de diseño 8.5 m3/s, modelación hidrológica e hidráulica SWMM y HEC RAS).
- Embalse PLS, Anglo American. Apoyo técnico para tramitación permiso ambiental de tranque de almacenamiento de solución de lixiviación (PLS).
- Aguas Frescas Nuevo Nivel Mina El Teniente. Diseño de 2 bocatomas y un desarenador en quebradas Los Sapos y Coya. Incluye estudios hidrológico e hidráulico fluvial.
- Diagnóstico y diseño conceptual infraestructura Riecillos. Anglo American. Revisión modelo hidrológico (nivo pluvial) y modelo operacional.
- Modificación Cauces Sierra Gorda, Región de Antofagasta. Estudio hidrológico e hidráulico fluvial de 80 quebradas que son atravesadas por una impulsión de 150 km de longitud.

IRH Ingenieros Consultores Ltda.

Mar. 2010 a Jul. 2011

Jefe Área Hidráulica

- Factibilidad Construcción Regadío Cuncumén, comuna de San Antonio, Región de Valparaíso. (Diseño sistema de regadío gravitacional, 4 km, y presurizado, 30 km, para ha 3500. Sistema de bombeo para Q=2.7 m3/s).
- Estudio de Diseño Construcción Defensas Cauces Naturales, Quebrada Tarapacá, Región de Tarapacá. (Diseño de defensas fluviales en 22 km de quebrada). Hidrología, estudio hidrogeomorfológico de las cuencas, estudios de eje hidráulico y diseño de defensas fluviales.

- Estudio de Diseño Construcción Defensas Cauces Naturales, Quebrada Camiña, Región de Tarapacá. (Diseño de defensas fluviales en 22 km de quebrada). Hidrología, estudio hidrogeomorfológico de las cuencas, estudios de eje hidráulico y diseño de defensas fluviales.
- Diseño Definitivo Reposición del Cauce de Av. Argentina, Valparaíso, Región de Valparaíso Fase II. Proyecto de reparación de colector de aguas lluvias con sección doble cajón 6x3 m (Q=54 m3/s, L= 1,2 km).
- Diagnóstico, proposición de defensas fluviales y plan de manejo en Río Tinguiririca. Tramo: Puente Talcarehue hasta Puente Errázuriz, Región de O'Higgins (64 km). Hidrología, estudio hidrogeomorfológico de las cuencas, estudios de eje hidráulico y Plan de Manejo del río.

CYGSA Chile S.A.

Ago. 2008 - Mar. 2010

Jefe Área Hidráulica

- Modificación Proyecto de Aguas Lluvias Colector Hondonada, Región Metropolitana (Qdiseño 28 m3/s).
- Estudio de Factibilidad Construcción Colector de Aguas Lluvias Avda. Circunvalación, Copiapó Región de Atacama. (Colector red primaria L=4.0 km)
- Diseño definitivo Reposición y Mejoramiento Alcantarilla Príncipe de Gales y Canalización Quebrada de Ramón, Comuna de La Reina, Región Metropolitana. DOH MOP. (Qdiseño=20 m3/s)
- Adecuación al diseño definitivo obras de control aluvional y vías aluvionales de Tocopilla, Región de Antofagasta. DOH MOP. (Diseño de 38 barreras de control aluvional, Qdiseño 37 m3/s). Hidrología, estudio hidrogeomorfológico de las cuencas, estudios de eje hidráulico, diseño de Obras de contención aluvional
- Estudio hidráulico Fluvial Puente Chacayes. VI Región.

  Dentro del contrato "Conservación rede Vial VI Región", se diseñaron las defensas fluviales del camino de acceso al puente Chacayes, ubicado en la desembocadura del río Pangal en el río Aconcagua.
- Mejoramiento Ruta CH-203, Sector Puente Rucatrehua-Choshuenco, Dm 71.540 al Dm 93.286,12. Como parte de la ITO se revisó hidrología y proyecto de saneamiento.
- Estudio Hidráulico Fluvial de puentes en distintas rutas de la IX Región.

  Puentes Quepe, Muco, Quilonco, Salinas, Colico, Mahidanchede, Damas, Huichahue1 y Huichahue 2.

  Estudio Hidráulico Fluvial de Puentes Codao sobre río Cachapoal y puente Niche sobre estero Zamorano, VI Región.

Julio 2005 - Julio 2008

Jefe de Proyecto, Coordinador de proyecto y Especialista en Hidráulica

- Mejoramiento Camino Costero, sector límite Regional Norte-Tranapuente, Región de La Araucanía.

  Diseño Hidráulico Fluvial Puentes Rebolledo y Puyanhue.

  Hidrología y saneamiento del Camino..
- Estudio de Ingeniería Reposición Ruta 231-CH, Sector PuertoRamírez-Futaleufu,, X Región.

  Estudio hidráulico Fluvial de los puentes Futaleufú, Enredaderas y Julepe.

  Hidrología y saneamiento del camino.
- Estudio de Ingeniería Reposición Ruta 231-CH, Sector PuertoRamírez-Futaleufu,, X Región.

  Estudio hidráulico Fluvial de los puentes Futaleufú, Enredaderas y Julepe.

  Hidrología y saneamiento del camino.
- Estudio de Factibilidad Construcción Sistema de Riego con Impulsión Mecánica, Loncomilla, DOH VII Región. (Qdiseño=3.9 m3/s)

- Proyecto "Embalse Punilla, Estudio de Operación Adaptación Red de Riego, Región del Bío Bío". DOH MOP. (Operación embalse con central hidroeléctrica y mejoramiento red de canales, 500 km a nivel conceptual)
- Proyecto "Diseño de Obras Complementarias Proyecto Laja Diguillín, VIII Región". DOH MOP.
- Diseño de Obras de Drenaje para el Valle del Lluta, I Región. DOH MOP.
- Especialista en Hidrología e Hidráulica Fluvial, Estudio de Ingeniería Ruta O-10, VIII Región.
- Especialista en Hidrología e Hidráulica Fluvial, Estudio de Habilitación By Pass Freirina, III Región
- Especialista en Hidráulica e Hidrología en el estudio de Ingeniería Reposición Ruta 231, CH sector Puerto Ramírez Futaleufu, X Región.
- "Estudio de Ingeniería del Sistema de Riego de la Red Secundaria y Terciaria de Canales Faja Maisan, Comuna de Pitrufquén, IX Región". DOH MOP.
- "Diseño definitivo de Obras Hidráulicas Parque La Aguada, Región Metropolitana", DOH MOP.
- Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, Diseño sistemas de Riego y Drenaje Sector Llollelhue, X Región.

VÓRTICE Ingenieros Consultores Ltda.

1989 a la fecha

Socio

- Puente Diego de Almagro en Avda. Diego de Almagro, río Copiapó. , Dirección de Vialidad. Diseño hidráulico fluvial. Asesoría para PGC Ingenieros Ltda.
- Construcción Mejoramiento Interconexión Vial, Curanilahue-Nacimiento sector: Dm 0,00-Dm 11.200,00, Región del Bío Bío, Plan Arauco, Sector Vial.

  Asesoría a ITO, recorrido general de las obras de saneamiento superficial y dar solución técnica a problemas de diseño.
- Agrícola Valle Nuevo Ltda. Camino Diagonal. Estudio hidráulico fluvial de puente sobre estero Colina, en las proximidades de Lo Arcaya, diseño de defensas fluviales. Asesoría para GS S.A.
- Implementación del sistema de Gestión de Calidad, ISO 9001:2000 y apoyo en la administración de proyectos. Asesoría para GS Ingeniería S.A.
- Constructora Vespucio Norte. Modificación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado producto de la construcción de los colectores de aguas lluvias de la Autopista Américo Vespucio Norte. Asesoría para IRH Ltda.
- Concesionaria Autopista Central. Estudio "Diagnóstico y Alternativas de Solución para Reparación de Infraestructura de Planta Elevadora de Aguas Lluvias Salesianos", Región Metropolitana. Asesoría para IRH Ltda.
- Coordinación General de Concesiones. Concesión Infraestructura Penitenciaría. Revisión de los proyectos para construcción de las instalaciones interiores de las redes de agua potable, alcantarillado, aguas lluvias y gas. Cárceles de Alto Hospicio, La Serena y Rancagua. Asesoría para Ingelog.
- Estudio "Extensión red de Alcantarillado para Población Nuevo Amanecer, Calles Araduenga, Miraflores y San Esteban", Vª Región. Diseño Planta Elevadora de Aguas Servidas. Asesoría a constructora AFA
- Sociedad Concesionaria NECSO-SACYR. Diseño Sistema de saneamiento superficial Avda. Américo Vespucio, entre Vicuña Mackenna y Rotonda Grecia. Asesoría para Sociedad Concesionaria NECSO-SACYR.
- Dirección de Obras Hidráulicas del MOP. Plan Maestro de Aguas Lluvias de la Ciudad de Arica. Estudio hidrológico enfocado a caracterizar el régimen pluviométrico de la ciudad de Arica y el régimen fluviométrico de los Ríos Lluta y San José. Asesoría para Luis Arrau del Canto.

- Constructora Vespucio Norte. Mejoramiento canal Huechuraba para descarga de aguas lluvias de la zona Norte de Santiago, como parte del proyecto de construcción de Avda. Américo Vespucio Norte, entre Independencia y Avda. El Salto. (L= 8.4 km y Qdiseño= 30 m3/s). Asesoría para IRH Ltda.
- SERVIU Metropolitano. Proyecto de evacuación y drenaje de aguas lluvias, red secundaria Región Metropolitana. Colectores Lo Ovalle, Salvador Allende, San Francisco y Avda. Central (5.0 Km). Asesoría para IRH Ltda.
- Diseño canal Cuz-Cuz, 12 km, que forma parte de la obras del embalse El Bato, Illapel. Asesoría para MN Ingenieros Consultores.
- Constructora ICIL-ICAFAL. Diseño hidráulico de puentes Lluta y Zascapa del Ferrocarril Arica La Paz. Diseño defensas fluviales en puentes Luta, Zascapa y Chacalluta y protecciones fluviales en 2 km de terraplén de la línea férrea. Asesoría para ICIL-ICAFAL. Caracterización hidrogeológica de la cuenca y estudio hidrológico para la definición de ejes hidráulicos, definición de defensas fluviales.
- Empresa constructora Com-Pax S.A. Proyecto de construcción del colector de aguas lluvias 3 Poniente y red secundaria, 6.8 km de colectores, comuna de Maipú. Asesoría para Luis San Martín Ltda.
- CIREN. Diseño de ingeniería canales individuales de ríos Cato y Chillán que forman parte del "Estudio de Mejoramiento de la Eficiencia en la Conducción y operación de Aguas de Riego en los Canales de las Cuencas Itata, Maule y Mataquito. Segunda Parte: Cuenca Itata", Proyecto FDI/DOH/CIREN para postular a los beneficios de la ley 18.450. Asesoría Hidráulica para SMI Ltda.
- Proyecto de revestimiento de 28 km de canales que forman parte del proyecto de Mejoramiento de la Red de Canales de Riego del Río Claro de Rengo, 1° Sección. Asesoría hidráulica para Electrowatt Engineering.
- El Teniente, Codelco Chile. Evaluación del sistema de captación y conducción de aguas ácidas en la mina El Teniente, Codelco Chile. Asesoría para Water Management Consultants.
- Proyecto de ingeniería de detalle, impulsión de 3.7 km de longitud para abastecimiento de agua potable de estación de servicio COPEC, Coquimbo. Asesoría para IRH Ltda.
- Estudio Hidráulico Fluvial de 22 puentes en las Rutas CH 203 y CH 201, X Región. Hidrología, Eje Hidráulico, Cálculo de Socavaciones y diseño de Defensas Fluviales. Asesoría hidráulica para Ingelog Ltda.
- DOH MOP. Regadío embalse El Bato-Illapel. Diseño a nivel preliminar de canal matriz de 53 km de longitud. Presentación a propuesta de construcción empresa constructora CON-PAX. Asesoría al Ingeniero Luis Arrau del Canto.
- Revisión estudio hidráulico y análisis probabilístico de caudales medios mensuales del tercer puente sobre el río Bío-Bío, VIII Región. Asesoría Hidráulica para Tribasa Chile.
- Departamento de Concesiones Urbanas del MOP. Sistema de Concesiones Urbanas, ejes Américo Vespucio, General Velásquez y Ruta 5. Diseños de sistema de drenaje, riego de jardines, modificación servicios de agua potable y alcantarillado, adecuación red de canales de regadío y diseño de 20 plantas elevadoras de aguas lluvias en igual número de pasos bajo nivel.
- Estudio hidráulico fluvial de los puentes San Francisco de Asís y Carrascal, ubicados en el río Mapocho, Región Metropolitana. Asesoría al Ingeniero Nelson San Martín.
- Estudio autopista Santiago - Viña del Mar. Hidrología, Saneamiento, Cambio de Servicios. Asesoría hidráulica para CCP Ltda. Planta elevadora de aguas lluvias. Estudio hidráulico fluvial de siete (7) puentes. Revestimiento de enrocado en Estero Marga Marga.
- Estudio mejoramiento camino Los Andes - Cristo Redentor. Estudio Hidrogeomorfológico, Hidrología, Saneamiento, Cambio de Servicios, Estudio hidráulico fluvial de doce (12) puentes, Estudio hidráulico fluvial de 5.5 km para el diseño de defensas fluviales. Asesoría hidráulica para CCP Ltda.
- Diseño planta elevadora de aguas lluvias, Eje Paicaví, Concepción. 8ª Región. Asesoría hidráulica para Integra Ltda.

- Estudio de Diagnóstico y Priorización de Proyectos de Aguas Lluvias de la Región Metropolitana. Ministerio de Obras Públicas, Secretaría Regional Ministerial, Región Metropolitana. Asesoría hidráulica para Integra Ltda.
- Estudio hidrogeomorfológico Estero El Sauce, V Región. Eje hidráulico y definición niveles de inundación. Asesoría hidráulica para Brown y Ferrer Ltda.
- INACESA, Industria Nacional de Cemento S.A., III Región. Camino Quebrada Los Cóndores, 7 km. Hidrología y Saneamiento. Asesoría hidráulica para Jorge Piddo Dacaret y Otro Ltda.
- Compañía Minera Pelambres, IV Región: Camino Portones - Portal Mina, longitud 36 km. Hidrología y Saneamiento. Asesoría hidráulica para Jorge Piddo Dacaret y Otro Ltda.

Otros

Cursos y Seminarios

- Seminario de Evaluación Técnica Preliminar de Centrales Hidroeléctricas asociadas a Obras de Riego. CNR. Talca 2011
- Curso HEC – RAS avanzado. Modelación escurrimientos impermanentes
  Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile, agosto de 2004
- 2004 Seminario "Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad", Ministerio de Obras Públicas. 22, 23 y 24 de junio de 2004
- 2004 Curso "Auditorías Internas de Sistemas de Gestión de Calidad según ISO 19011".
  Instituto Nacional de Normalización, INN. 14, 15 y 16 de junio de 2004
- Curso HEC – RAS Básico, 2004.
  Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile, 7, 8 y 9 de enero de 2004.

Cédula de Identidad N° 6.864.932-3
N° Registro 090101/86/1982
N° Folio 136595

0136595

UNIVERSIDAD DE CHILE
OFICINA DE TITULOS Y GRADOS
SANTIAGO

Universidad de Chile

Certifico que el 19 de Octubre de 1982 el Rector de la Universidad de Chile otorgó a don ***ANTONIO OMAR MEDINA GUAJARDO,*** *el título de* ***INGENIERO CIVIL*** *y fue aprobado con distinción unánime 7,00.*

Santiago, 27 de Junio de 2007

JARA
FELIX CADOT
NOTARIO PUBLICO
SANTIAGO
S.L.S.
41° NOTARIA

CERTIFICO QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA ESTA CONFORME CON EL DOCUMENTO QUE HE TENIDO A LA VISTA.
04 SEP 2017
FELIX JARA CADOT
NOTARIO PUBLICO

Jefe de la Oficina de Títulos y Grados

Escala de Notas:
aprobado 4 - 4 5 aprobado con distinción 4 51 - 5.5 aprobado con distinción máxima 5 51 - 6.5
aprobado con distinción unánime 6 51 - 7
(D.U. 5550 de 1974)

Nombre	Antonio Medina Guajardo
Título	Ingeniero Civil – Universidad de Chile
Estudios Secundarios	
Estudios Superiores	Ingeniería Civil Mención Estructuras

Rut	6.864.932-3
Fecha de titulación	1978

Experiencia Profesional Resumida:

Algunos Proyectos con directa relación a la presente Licitaciones

CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGOEMPEDRADO VII REGION DEL MAULE - DOH Luis Arrau del Canto

- Evacuador de crecidas - rápidos de descarga
- Estructuras de Desvió y Toma
- Cámaras de inspección
- Casa de válvulas
- Sifones
- Obras de Tomas de Quebradas Disipador de Energía

MUROS CONTECION LAGUNA PARA RIEGO

- Club de Golf Lomas de La Dehesa

MUROS CONTENCION Y ESTANQUE DECANTADOR LAGUNA DE RIEGO

- Cementerio Parque de Santiago, ladera Poniente Cerro San Cristóbal

DISEÑO DEFINITIVO RED PRIMARIA SISTEMA AGUAS LLUVIAS ESTERO LOS PATOS - DOH Luis Arrau del Canto

- Obras de descarga y captación
- Diseño canal abierto y en cajón, varias secciones

ESTUDIO Y DISEÑO OBRAS VIA EVACUADOR PRINCIPAL VALLE CHICUREO - DOH Luis Arrau del Canto

- Obras de descarga y captación
- Diseño canal abierto y en cajón, varias secciones
- Cruces Caminos
- Obras de caídas varias
- Cruces con canales y puentes

TERREMOTO 2010 REVISION Y REFUERZO PARA VARIAS OBRAS CIVILES DE CANALES Y PRETILES DE EMBALSE Y MUROS DE CONTENCION - Clientes Particulares

- Proyecto Recuperación obras Isla Juan Fernández, afectadas por Maremoto
- Sede
- Escenario reunión Sociedad Local
- Pérgolas
- Municipalidad Juan Fernández - Urbe Arquitectos

REFUERZO PUENTE SOBRE CANAL RIEGO

- Municipalidad Huechuraba

DISEÑOS Y REFUERZOS CANALES CERCANOS A CONDOMINIOS

- Revestimiento de canales Existentes y Abovedamiento
- Inmobiliarias - presentaciones a Serviu

Ingeniería Andalien S.A. (Socio): 1999-2021.

En esta empresa participa como socio principal desde 1999, desarrollando diversos proyectos en el área estructural especialmente enfocado a proyectos de obras civiles relacionados a desarrollos hidráulicos, como por ejemplo bocatomas, compuertas canales, puentes disipadores de energía, ductos de descargas, estructuras de contención, etc. y en desarrollos eléctricos, tales como refuerzo de estructuras en líneas de alta tensión, refuerzos de torres existentes, estructuras de subestaciones y fundaciones especiales de equipos, En el área de edificación se ha trabajado en la rehabilitación de estructuras especiales, proyectos industriales en estructuras metálicas y revisión de proyectos de estructuras.

En la actualidad esta empresa es la plataforma de trabajo y desarrollo de los nuevos proyectos

Spoerer & Asociados Ingeniería Ltda. (Socio): 1996- 2005

En esta empresa que nace de la anterior, se integra formalmente como socio y jefe de proyectos, le corresponde participar en otra gran cantidad de proyectos y en la administración de los mismos, coordinando su desarrollo con los arquitectos y los clientes.

En su calidad de jefe proyecto le corresponde participar en la supervisión en terreno de diversos proyectos, lo que le permite contar con una amplia experiencia en soluciones constructivas y manejo de procedimientos constructivos.

Spoerer & Asociados Ingeniería S.A.: 1991 -1996

Como ingeniero de proyectos, desarrollo una gran cantidad de edificaciones, de albañilería, hormigón armado, estructura metálica y madera. Lo edificios desarrollados van desde 1 piso hasta 25 pisos.

GENER - Chilectra Generación S.A.: 1986 -1991

En esta empresa inicialmente de la CORFO y luego privada, participo en el departamento de estudios y se hace cargo de la componente estructural de los proyectos de generación y distribución de energía eléctrica. En estos participo en la renovación de diversas centrales tanto de tipo hidráulico y térmico, montaje y transporte de equipo pesado, subestaciones eléctricas y líneas de distribución, ya sea en el mantenimiento, reparación y diseño de nuevas estructuras y obras civiles asociadas. En ésta empresa también pudo participar en la coordinación general de la construcción y habilitación del edificio de control central de generación y distribución de la empresa.

Dirección Nacional de Riego MOP : 1983 -1986

En este organismo público participó como ingeniero de proyectos en el departamento de estudios, encargándose de la componente estructural de los grandes proyectos de riego, embalses, canales etc. y las diferentes obras civiles involucradas en ellos, rápidos de descargas, aliviaderos, tomas, puentes, disipadores de energía, sifones, etc.

Lagos Contreras Spoerer Ltda., Ingenieros Civiles. : 1980-1983

En esta empresa se desempeñó como ingeniero de proyectos, participando en una variedad de edificios tanto de albañilería como de hormigón armado.

Ingeniería de Proyectos Industriales (I.P.I. Ltda.): 1979 – 1980

En esta empresa se desempeñó en el desarrollo de proyectos de tipo industrial, participo en la elaboración de programas de análisis estructural y participo en el departamento de control y programación de proyectos.

Trabajos que Realiza Actualmente:

Empresa	Descripción	Lugar	fecha de Inicio	Fecha de Término	Horas Mensuales Comprometidas
Andalien Ingeniería	Asesorías privadas	Stgo	06-2020	06-2021	20

UNIVERSIDAD DE CHILE

Por cuanto Don Claudio Antonio Poblete Galica
ha rendido las pruebas prescritas por la Universidad para obtener
el título de Ingeniero Civil
y ha sido en ellas aprobado con distinción máxima
le otorgo este diploma en Santiago a dieciocho de
octubre de mil novecientos ochenta y ocho.

Rector

Firma del interesado

Prorrector

105

CURRÍCULUM VITAE

Claudio Poblete Gatica

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre : Claudio Antonio Poblete Gatica

Nacionalidad : Chilena

Fecha de Nacimiento : 17 de Abril de 1960

Estado Civil : Casado

Cédula de identidad : 7.481.438 – 7

Correo electrónico : claudio.poblete.g@gmail.com

Celular : +569 9 139 81 36

Dirección : Suecia 3500, depto. 704, Ñuñoa, Santiago

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Enseñanza Superior : Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Titulo Ingeniero Civil, mención Estructuras. Titulado con Distinción Máxima en 1988.

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Depto. de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile. Programa Gestión de Empresas para ingenieros, en 1990.

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Depto. de Administración. Programa de Desarrollo de Ejecutivos y Empresas. Programa La moderna Gerencia de Ventas en 1992.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Resumen:

Más de 30 años como ingeniero civil estructural, desempeñando en un inicio labores de ingeniero de proyectos como calculista, luego en el área de ingeniería y ventas técnicas de estructuras de acero corrugado y en los últimos 12 años como gerente de proyectos y especificación liderando un equipo técnico altamente especializado en obras de acero corrugado y túneles en suelo con Tunnel liner.

A continuación, se presenta una breve cronología de la experiencia profesional.

Ene. 2012 a la fecha : TECNOVIAL S.A.

Responsable del desarrollo de los proyectos de puentes en acero corrugado y de túneles con Tunnel liner en el mercado nacional e internacional para atender los requerimientos de los clientes en los aspectos técnicos y comerciales de la solución final. Administrando y dirigiendo nuestro equipo técnico en el desarrollo de planos y memorias de cálculo. Administrando la asistencia en terreno para la correcta instalación de las estructuras.

Ene. 2010 a Ene. 2012 : OPH INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

Gerente de la sucursal de Coyhaique y luego de la Calama. Responsable de atender los requerimientos de ingeniería estructural de las zonas asignadas. Gerenciando la ingeniería y el montaje como representación de OPH de los túneles de acero corrugado del proyecto Ampliación Norte de la Mina Sur de Chuquicamata en Calama.

Feb. 2004 a Dic. 2009 : AMES Chile Ind. Ltda., TECPIPE S.A.

Gerente Comercial Weholite. Responsable técnico-comercial de la promoción, venta, apoyo técnico y asesoría en terreno de la tubería Weholite de polietileno de alta densidad.
Desarrollo del cálculo estructural e hidráulico de Weholite para aplicaciones en colectores sanitarios, sifones de canales de regadío, flotadores de emisarios submarinos, revestimiento interior de túneles de acero.

Feb. 2000 a Enero 2004 : Tubosider America Latina.

Responsable técnico – comercial de los productos de acero corrugado, defensas camineras, Tunnel liner, pantallas parapiedras**.**

Gestión comercial y cierre del negocio de suministro de planchas Tunner liner del proyecto más grande de Chile de aquella época usando esa metodología. El Colector Interceptor La Farfana, con más de 7 Km de Tunner liner en diámetros de 2.7 a 3.2m, más de 2 MM US$ en suministro.

Ene. 1997 a Ene. 2000 : Rayén Ltda.
Ingeniero en ventas. Especificaciones en oficinas de ingeniería de los métodos de tuneleo con Tunner liner. Esto incluía descripción completa del producto, apoyo técnico con memorias de cálculo y especificaciones de montaje.

Celular: 9 139 81 36 e-mail: claudio.poblete.g@gmail.com

Feb. 1996 a Dic. 1996 : Tecno Steel

Ingeniero especificador. Posicionar en el mercado de los ingenieros consultores del área estructural todos los productos de la división de la línea de perfiles de la compañía. Los productos consistían en perfiles estructurales del tipo omega y M, laminados en frío.

Dic. 1995 a En. 1996 : Ejercicio Libre de la Profesión

Ingeniero de proyecto. Como Ingeniero diseñador de obras civiles y estructuras me correspondió hacer el cálculo completo del nuevo Food-Garden de Providencia. Corresponde a 1200m^2 de estructura metálica cuyo segundo piso está estructurado en base a placa colaborante. Este trabajo fue asignado por la empresa Irribarra – Paredes Ingenieros Consultores.

Junio 1995 a Nov. 1995 : Julián Montero & Cía. Ltda.

Gerente de ingeniería. Organizar el área de ingeniería y proyectos de la empresa tanto en la parte técnica como en la comercial. Apoyar el cierre de los negocios con especificaciones técnicas, memorias de cálculo y visitas en obra para atender los requerimientos del cliente. La obra más importante que desarrollamos fue el montaje de dos Tunnel liner en la zona de Ensenada en Puerto Varas.

Dic. 1990 a Mayo 1995 : Armco Prodein, Instapanel Chile S.A.

Ingeniero de soporte técnico. Dar el apoyo técnico teórico a los ingenieros de ventas del área, tanto con memorias de cálculo como visitas a los especificadores (oficinas consultores) para lograr incluir los productos de aceros corrugado en la ejecución de los Proyectos.
Ingeniero de ventas. Promoción, soporte técnico y ventas de todos los productos de acero corrugado, incluyendo alcantarillas y Tunnel liner.

Agosto 1989 a Nov. 1990 : B y R Ingeniería y Construcción S.A.

Ingeniero diseñador estructural. Como ingeniero de proyectos mineros, calculando diferentes estructuras en acero y hormigón armado.

Ene. 1989 a Julio 1989 : RFA Ingenieros Ltda.

Ingeniero diseñador estructural. Ingeniero de proyectos en cálculo y verificación de diferentes estructuras de acero.

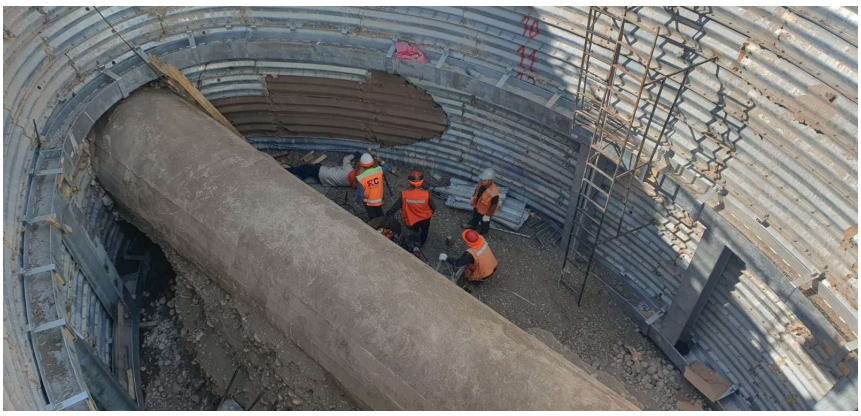
Sept. 1988 a Dicb. 1988 : ISC Ltda.

Ingeniero de ventas y soporte técnico. Promoción y venta de un sistema CAE (Computer Aided Engineering) el programa Algor Supersap. Promoción en oficinas

de consultoras y departamentos de ingeniería de grandes empresas. Modelaciones efectuadas:
Vasija de enfriamiento. Univ. Técnica Federico Santa María.
Horno Convertidor. ENAMI.
Torres de telecomunicación. ENTEL

ALGUNAS OBRAS EJECUTADAS CON TUNNEL LINER

Aguas Andinas. Colector San Cristobal



Cálculo y construcción de sentina para CMPC

Mega estanques de Aguas Andinas en Pirque.
Piques y túneles

Protección de grúa pluma

Túnel para correa de traspaso. Codelco El Teniente

Colector de Aguas Lluvias de Av. Argentina. Valparaiso. DOH. Re-lining

Código de Verificación	dc46-2f4c-8d07
Cédula de Identidad N°	18.120.940-2
N° de Registro	5610/2019
N° de Folio	00009346

UNIVERSIDAD DE CHILE

CERTIFICADO

Certifico que el 5 de julio de 2019 el Rector de la Universidad de Chile otorgó a

LUIS PABLO ALMENDRA CONTRERAS

el título profesional de

INGENIERO CIVIL

y fue aprobado con distinción (Nota: 5,7).

Santiago, 12 de julio de 2019

María Teresa Gómez Soto
Jefe Oficina Títulos y Grados (S)

Escala de notas: aprobado 4 - 4,9 aprobado con distinción 5 - 5,9 aprobado con distinción máxima 6 - 7 . D.U N° 007586/93.
La institución o persona ante quien se presente este certificado podrá verificarlo hasta 180 días después de su emisión.
La autenticidad de este certificado puede ser verificada en https://validacion-en-linea.uchile.cl

Luis Pablo Almendra Contreras

Ingeniero Civil en Construcción y Estructuras– Universidad de Chile
✆ +56997388292 • ✉ lp.almendra@gmail.com

Datos Personales

Fecha de nacimiento
27 de Junio de 1992

Domicilio
Teresa Vial 1170, Dpto. 703, San Miguel

Educación

Liceo Municipal Nacional de Maipú
Egresada de educación media *2007–2010*

Universidad de Chile
Ingeniería Civil en Construcción y Estructuras *2011–2019*

Experiencia

Laboral

Tecnovial S.A.
Jefe de Departamento de Ingeniería y Desarrollo *2019-Presente*
Dirección de equipos, diseño, generación de memorias de cálculo y revisión de planos para proyectos de almacenamiento de agua (Estanques) y de tunelería de acero corrugado principalmente enfocados al área minera y vial.
Experiencia en visitas a terreno para proyectos mineros y viales enfocados al ensamble de estructuras modulares de acero.

Hilti Chile
Práctica Profesional II *Enero 2018*
Estudios en Área de Ingeniería Residencial Comercial.

Constructora Lo Campino - Proyecto Edificio Eliodoro Yáñez
Práctica Profesional I *Enero 2017*
Ayudante de Jefe en Terreno

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile
Práctica Topografía *Enero 2015*
Levantamiento topográfico y diseño de eje vial.

Docente

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile
Ayudante
- Métodos Constructivos (Segundo semestre 2017)
- Planificación y Control de Proyectos (Primer semestre 2018)
- Métodos Constructivos (Segundo semestre 2018)
- Planificación y Control de Proyectos (Primer semestre 2019)

Idiomas

Español: Oral y escrito *Lengua nativa*
Inglés: Oral y escrito, Nivel medio *Rendición de examen TOEFL 2013*

Habilidades en Software

LS-DYNA	*Manejo básico de Software*
AutoCAD 2D	*Manejo Medio de Software*
RISA 2D	*Manejo básico de Software*
ITASCA FLAC -2D	*Manejo básico de Software*
MS Office	*Manejo Nivel Medio de Software*

Descripción personal

Persona que valora el trabajo en equipo tomando en consideración las fortalezas de cada integrante a fin de generar modelos de referencia para sus compañeros de equipo y generar un buen ambiente de trabajo.
Persona de carácter autocrítico con la finalidad de generar mejoras constantes en su desempeño.

Listado de proyectos con cálculo Tunnel Liner vinculados a Luis Pablo Almendra.

CLIENTE	PROYECTO		GEOMETRÍA	LUZ [mm]	FLECHA/ ALTURA [mm]	ESPESOR [mm]
HIERROS MALDONADO	CRUCE TÚNEL LINER BUENOS AIRES		CIRCULAR	1740	1740	2.5
ACEROVIAL	PROYECTO: INTERCONEXIÓN TUBERÍAS TÚNEL LINER		CIRCULAR	2200	2200	2.5
R&H Ingeniería	COLECTOR AMÉRICO VESPUCIO ORIENTE		CIRCULAR	1870	1870	2.5
			CIRCULAR	1540	1540	2.5
			CIRCULAR	4500	4500	2.5
			CIRCULAR	3000	3000	2.5
CLARO, VICUÑA Y VALENZUELA	TÚNEL LINER VERTICAL SOCAVÓN	TÚNEL LINER VERTICAL	CIRCULAR	1855	1855	2.5
ACEROVIAL	MARGEN IZQUIERDA CALLE 61 ENTRE LAS CARRERAS 88 Y 80 QUEBRADA LA IGUANÁ	DISEÑO DE REDES SECUNDARIAS DE AGUAS COMBINADAS PROYECTO 13	CIRCULAR	1200	1200	2.5
		DISEÑO DE REDES SECUNDARIAS DE AGUAS COMBINADAS PROYECTO 14	CIRCULAR	3540	3540	3
PRODIMIN	SAN NICOLÁS	TUNEL LINER ANTAPACCAY	CIRCULAR	1600	1600	2.5
CONSTRUCTORA CONPAX SPA	SOTERRADO LÍNEA DE ALTA TENSIÓN TRAMO LOS MAQUIS	PIQUES DE ACCESO	CIRCULAR	4010	4010	3
ACEROVIAL	IMPULSIÓN ROBLEDO	TUNEL LINER	CIRCULAR	1200	1200	2.5
ICAFAL	MEJORAMIENTO EJE FREIRE - AV. ALESSANDRI, CURICÓ	TÚNEL TUNNEL LINER CIRCULAR	CIRCULAR	1200	1200	2.5
		PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR	CIRCULAR	7219	7219	Variable
ACEROVIAL	IMPULSIÓN ROBLEDO	TÚNEL TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø2340	CIRCULAR	2340	2340	4
		PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø4479	CIRCULAR	4479	4479	4
ACEROVIAL	COLECTOR AVENIDA CALLE 170	TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø2010	CIRCULAR	2010	2010	2.5
		PIQUE LINER CIRCULAR, Ø4550, Ø5030 Y Ø6070. E =2.5 Y 4.0	CIRCULAR	Varias	Varias	Variable
IFARLE - AGUAS ANDINAS	IMPULSIÓN ROBLEDO	PIQUE TUNNEL LINER ELÍPTICO S=7200	ELIPSE	7200	6200	8
		PIQUE TUNNEL LINER ELÍPTICO S=8000	ELIPSE	8000	5600	8
		TÚNEL TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø1800	CIRCULAR	1800	1800	3
		TÚNEL TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø2139	CIRCULAR	2139	2139	3
		PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø5013	CIRCULAR	5013	5013	4
		PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø4479	CIRCULAR	4479	4479	3
		PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø3543	CIRCULAR	3543	3543	3
IFARLE	DISEÑO DE REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO - LA OBRA	PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø1800	CIRCULAR	1800	1800	3
		TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø1200	CIRCULAR	1200	1200	3
	DISEÑO DE REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO - LAS VERTIENTES	PIQUE TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø1800	CIRCULAR	1800	1800	3
CONSTRUCTORA VESPUCIO ORIENTE	COLECTOR AV. PRESIDENTE RIESCO	TUNNEL LINER CIRCULAR, Ø5013	CIRCULAR	5013	5013	3.3
CONSTRUCTORA TERRA TUNEL LTDA	Atravieso De Camino Vial, Ruta B-55	TÚNELES LINER	CIRCULAR	1400	1404	3
METRO VALPARAISO GRUPO EFE	Construcción Nueva Estación Valencia	TÚNELES LINER	CIRCULAR	1800	1800	5
SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE	TÚNNEL LINER	TÚNEL LINER CON SALIDAS ESPECIAL	CIRCULAR	4947	4947	6
MINERA LOS PELAMBRES	PROTECCIÓN ESCALERILLA ELÉCTRICA	ARCO LINER	ARCO	1600	800	2.5
FERROVIAL	PIQUE LINER	MONTAJE PIQUE LINER CIRCULAR Ø 3409 E=6.0 Mm 33 ANILLOS GALV	CIRCULAR	3409	3409	6
MINERA FLORIDA	TÚNEL FALSO	TUNNEL LINER	VARIABLE	5509	4308	6
IM3	LT SAN FERNANDO PLACILLA	ATRAVIESO TUNNEL LINER	TUNEL	2206	2206	3
			PIQUE	4412	4600	6
GSI INGENIERÍA	REEMPLAZO DE SIFÓN N° 4 DE ESVAL, TUNNEL LINER BAJO LA RUTA 60 CH	TUNNEL LINER D2000X5.0MM GALVANIZADO EN CALIENTE	TÚNEL	2000	2000	5
INLAC S.A	MODIFICACIONES DE REDES AS Y AP POR PROYECTO ESTACIONES PEDRO DE VALDIVIA E ISIDORA GOYENECHEA - FUTURA LÍNEA 7 DE METRO.		PIQUE ELIPTICO	12000/7000	5000	8
			CIRCULAR	2140	VARIADO	3
			PIQUE	4546	5060	8
			PIQUE	4546	5060	8
			PIQUE	5016	9200	8
			CODO	2140	5°	3
			CIRCULAR	1806	1806	3
FERROVIAL	PID TRAMO 6	ENLACE R68 POZO DE BOMBEO	PIQUE	3610	10120	2.5
SOCIEDAD CONCESIONARIA AMÉRICO VESPUCIO ORIENTE II S.A.	TUBERIAS CCSS AGUAS ANDINAS	PIQUE ELÍPTICO 7.866 X 5.430	ELIPSE	7866	5430	6
		PIQUE CIRCULAR CORRUGACIÓN LINER	PIQUE	4011	5.06	5
		PIQUE CIRCULAR CORRUGACIÓN LINER	PIQUE	4011	5.06	4
BERSAL INGENIERÍA S.A	CONSTRUCCIÓN SISTEMA CANAL IFARLE, COMUNAS DE CONCEPCIÓN-HUALPÉN Y TALCAHUANO		ELIPSE	2925	1865	6
AVANTTI ING Y CONST	TUNNEL LINER PARA ESSBIO		TÚNEL	1200	1200	2.5
CONSTRUCTORA TERRA TÚNEL	ATRAVIESOS SOTERRADOS BANDO DE DUCTO MEDIA TENSIÓN	PIQUE LINER D=3000 Y L=16M	PIQUE	3000	3000	2.5

Universidad de los Andes

CERTIFICADO DE TITULO

La Secretaria General de la Universidad de los Andes certifica que FRANCISCO JAVIER RUZ VUKASOVIC, C.I. 15.382.944-6, obtuvo el título de INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES que otorga esta Universidad, el 24 de octubre de 2008 con la calificación final 5.9 y con DOS VOTOS DE DISTINCION.

Se extiende este certificado a petición del interesado para los fines que estime conveniente.

Escala de notas: 1,0 a 7,0. Nota mínima de aprobación: 4,0.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES · SECRETARIO GENERAL · SANTIAGO - CHILE

Pilar Ureta Lyon
Secretaria General

Santiago, 02 de septiembre de 2020

La Universidad de los Andes está inscrita con fecha 9 de febrero de 1990 en el folio C N°38 del Registro de Universidades.

Código: 1599086364498 validar en http://esigner.servisign.cl/EsignerValidar/verificar.jsp

FRANCISCO JAVIER RUZ VUKASOVIC

4909 Licenciado de Las Peñas, Ñuñoa, Santiago de Chile 56-2-22453362, E-mail: francisco@ryv.cl

GRADOS ACADEMICOS

Universidad de los Andes Santiago, Chile
- **Ingeniería Civil, mención en obras civiles** 2003 – 2008

Graduado con honores (2 votos de distinción) Magna Cum Laude

The University of British Columbia Vancouver, Canada
- **Master of Engineering in Civil Engineering, Specialization in Geotechnical Engineering** 2011 – 2013

Graduated with honors

EXPERIENCIA ACADEMICA Y DE INVESTIGACION

Universidad de los Andes Santiago, Chile
Co-investigador: "EXPERIMENTAL STUDY OF VEHICLE-PASSENGER INTERACTIONS AT PUBLIC TRANSPORT STATIONS" FONDECYT Project N º 1080831 Marzo 2008 – Julio 2008

The University of British Columbia Vancouver, Canada
"AMPLIFICATION EFFECTS OF THIN SOFT SURFACE LAYERS: A STUDY FOR NBCC 2015", INTERNATIONAL CONFERENCE ON EARTHQUAKE GEOTECHNICAL ENGINEERING ISTAMBUL 2013

R & V Ingenieros ®

Santiago, Chile

Ruz, Mariano, (2014) SOCHIGE 2014. Velocidad de propagación de ondas de corte como predictor de amplificación. IX Congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica

Buenos Aires, Argentina

Bastías, N. Gonzalo A. Montalva, Felipe Leyton, Esteban Sáez, Francisco Ruz, and Pedro Troncoso (2015). Evaluation of Ground Motion Prediction Equations (GMPEs) for Chile Subduction Zone. 15th Pan-American Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Buenos Aires, Argentina.

Valdivia, Chile

Ruz, Mariano, Monetta (2016) Comportamiento de suelos Chilenos frente a distintos eventos sísmicos. IX Congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica

Valdivia, Chile

Montalva, Ruz, Roncagliolo, Escare (2016) Licuación de suelos en Zonas de Subducción. IX Congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica
R y V Ingenieros

Journal Paper, USA

Finn W.D.L and and Francisco Ruz (2016). "Amplification effects of thin soft surface layers" Earthquake Spectra

Santiago, Chile

Montalva, Ruz, Roncagliolo, Escare (2017) Liquefaction Triggering Analysis in Megathrust Earthquakes. 16WCEE

San Diego, California, USA

Participación en 2nd Workshop on Geotechnical Engineering EERI San Diego California (2017).

Vancouver, Canada

Paper Ruz – Finn (2017). Performance of Chilean sites under strong Earthquake shaking. Performance Based Design III- Vancouver – Canada.

Jahuel, Chile

Ruz (2017). El uso del método de Nakamura para detectar zonas suceptibles a daños. X Congreso AICE 2017.

Santiago, Chile

Ruz (2018). Que sabemos de los suelos y que esperamos para los próximos 10 años. Seminario USACH– La Ingeniería sísmica en Chile- Pasado y presente 2018.

Los Angeles, California, USA

Contreras V., Ruz F., Ahdi S.K., Stewart J.P. VS profile database and proxy-based model for VS30 prediction in Chile for NGA-Subduction. Proceedings of the 11th National Conference in Earthquake Engineering, Earthquake Engineering Research Institute, Los Angeles, CA. 2018.

Valparaíso, Chile

Valencia, Nazar, Sáez, Ovalle, Ruz , Leopold, Herrera, Chávez (2018) An experimental Laboratory Study of MICP Soil Improvement on Remolded Sandy Residual Soil and on Expansive Clay. IX Congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica

Valparaíso, Chile

Moffat, Ruz (2018) Comparación de análisis mediante ensayo CPTu, Vs y SPT de asentamientos observados en Escuela de Champa para el terremoto del 2010. IX Congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica

Valdivia, Chile

Leyton, Montalva, Ruz, Mariano (2019) Limitaciones del use de la razón Espectral de la Horizontal sobre la Vertical. XII Congreso Chileno de Sismología e Ingeniería Sísmica

Roma, Italy

Paper Ruz – Finn (2019). New Chilean seismic code and the use of Nakamura period for assessing damage potential ***INTERNATIONAL CONFERENCE ON EARTHQUAKE GEOTECHNICAL ENGINEERING ROME 2019***.

RECONOCIMIENTOS Y PREMIOS

BECA CHILE — Santiago, Chile
Beca del gobierno de Chile para estudios de postgrados en el extranjero — 2011

The University of British Columbia — Vancouver, Canada
Master of Engineering International Graduate Scholarship — 2012

MEMBRESIAS

Canadian Geotechnical Society	2011 – 2013
International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering	2011 – 2015
Canadian Geotechnical Society	2011 – 2015
International Permafrost Association	2011 – 2014
Structural Engineers Association British Columbia	2011 – 2013
Earthquake Engineering Research Institute	2013 – 2017
Sociedad Chilena de Geotecnia	2013 – 2017
Asociación Chilena de Ingeniería Antisísmica	2013 – 2017

Francisco Javier Ruz Vukasovic
15.382.944-6

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Desde 2008 a la fecha: R&V Ingeniería de Suelos Ltda.
Registro Nacional de Consultores del Minvu Primera Categoria Cod 1600

NOMBRE PROYECTO : PUNTA DE AGUILA ETAPAS 1- 2-3-4-5
Ubicación: Lo Barnechea
Superficie: 30 Ha
Fecha Ejecución: Marzo 2014 a la fecha
Función: Mecánica de Suelos – Estabilidad de Taludes y Reparaciones Falla Taludes

NOMBRE PROYECTO : HOTEL Y APART HOTEL LOS LEONES
Ubicación: Las Condes
Superficie: 3.6 Ha
Fecha Ejecución: Abril 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO AMIRA
Ubicación: Con Con
Superficie: 5000 m2
Fecha Ejecución: Enero a Marzo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : MALL PLAZA COPIAPO
Ubicación: Copiapó
Superficie:
Fecha Ejecución: Marzo 2014
Función: Proyecto de Contenciones

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO VITAL APOQUINDO
Ubicación: Las Condes
Superficie: 14 Ha
Fecha Ejecución: Agosto 2013 a Marzo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CIUDAD DEL CHIN – CULINARY LA DEHESA
Ubicación: Lo Barnechea
Superficie: 12857 m2 - 13531 m2
Fecha Ejecución: Agosto a Diciembre 2013
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO EMBAJADOR QUINTANA
Ubicación: Quinta Normal
Superficie: 2000 m2
Fecha Ejecución: 2015
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO ALAMEDA - ZELADA
Ubicación: Estación Central
Superficie: 1215 m2
Fecha Ejecución: 2016
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: 21552 Ampliación Bunker DataCenter Walmart Quilicura
Ubicación: Quilicura
Superficie: 500 m2
Fecha Ejecución: 2019
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: 18689 DataCenter Puerto Montt
Ubicación: Puerto Montt
Superficie: 7100 m2
Fecha Ejecución: 2017
Función. Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: 18447 DataCenter IBM San Bernardo
Ubicación: San Bernardo
Superficie: 1100 m2
Fecha Ejecución: 2017
Función. Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO. 11369 DataCenter Falabella Conchali
Ubicación: Conchali
Superficie: 1.9 ha
Fecha Ejecución: 2013
Función. Mecánica de Suelos Referencial

NOMBRE PROYECTO: 18183 Edificio Sonda Quilicura
Ubicación: Quilicura
Superficie: 12038 m2
Fecha Ejecución: 2017
Función. Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: 4590 Edificio DataCenter VTR
Ubicación: Peñalolen
Fecha Ejecución: 2008
Función. Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO SANTO DOMINGO
Ubicación: Quinta Normal
Superficie: 1424 m2
Fecha Ejecución: 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO PLAZA COUSIÑO
Ubicación: Santiago
Superficie: 2137 m2
Fecha Ejecución: 2013
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONDOMINIO CAMINO REAL GRANEROS
Ubicación: Graneros
Superficie: 14.4 Ha
Fecha Ejecución: 2017
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONJUNTO LAS CAÑADAS III RANCAGUA
Ubicación: Rancagua
Superficie: 4.39 Ha
Fecha Ejecución: 2017
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : REFUERZO COLECTOR CONJUNTO HABITACIONAL VALLE DEL ENCANTO
Ubicación: Talagante
Superficie: 550 mts lineales
Fecha Ejecución: 2016
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONDOMINIO VIVIENDAS LOTE P23-B CAMINO BAJOS DE SANTA CRUZ
Ubicación: Padre Hurtado
Superficie: 2.07 Ha
Fecha Ejecución: 2017
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIOS LOTES A5 - K
Ubicación: Puente Alto
Superficie: 2.0 Ha
Fecha Ejecución: 2017
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONDOMINIO VIVIENDAS LOTE P23-A CAMINO BAJOS DE SANTA CRUZ
Ubicación: Padre Hurtado
Superficie: 1.5 Ha
Fecha Ejecución: 2017
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CESFAM JUAN FERNANDEZ
Ubicación: Juan Fernández
Superficie: 1398 m2
Fecha Ejecución: 2010
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO CONSISTORIAL HUECHURABA
Ubicación: Huechuraba
Superficie: 5.200 m2
Fecha Ejecución: Marzo a Mayo 2012
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CENTRO MEDICO MANUEL MONTT
Ubicación: Providencia
Superficie: 22500 m2
Fecha Ejecución: Nov y Dic 2012
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONJUNTO BARRIO APOSTOLES
Ubicación: Cerrillos
Superficie: 34.233 m2
Fecha Ejecución: 2012
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : JUZGADO RANCAGUA
Ubicación: Rancagua
Superficie: 1500 m2
Fecha Ejecución: Abril y Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : HITES TALCA
Ubicación: Talca
Superficie: 1700 m2
Fecha Ejecución: Febrero a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos y Proyecto de Socalzado

NOMBRE PROYECTO : STRIP CENTER CHILLAN VIEJO
Ubicación: Chillan
Superficie: 5478 m2
Fecha Ejecución: Marzo a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

RESTAURACIÓN IGLESIA DE LA VIRGEN DEL CARMEN DE CHILLÁN, (2DO LLAMADO)
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Dirección de Arquitectura MOP Región del Biobío – Tándem Limitada
Superficie: 1638,8m2
Fecha de ejecución: Septiembre 2016

PROYECTO DE RESTAURACIÓN MERCADO CENTRAL MUNICIPAL DE TALCA
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Dirección de Arquitectura MOP Región del Maule – Más Fernández Arquitectos Asociados.
Superficie: 9991,14m^2
Fecha de ejecución: Enero 2016 – en curso

RESTAURACIÓN VILLA VIÑA DE CRISTO. (MH)
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Dirección de Arquitectura MOP Región de Atacama – Tándem Limitada
Superficie: 990m^2
Fecha de ejecución: 2016

RESTAURACIÓN CASONA EYHERAMENDY DE LOS ÁLAMOS. (MH)
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Dirección de Arquitectura MOP Región del Biobío – Tándem Limitada
Superficie: 1.198m^2
Fecha de ejecución: 2014-2015

DISEÑO DE RESTAURACIÓN Y PUESTA EN VALOR CAPILLA SAN SEBASTIÁN DE LOS ÁNGELES. (MH)
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Dirección de Arquitectura MOP Región de Biobío – Tándem Limitada
Superficie: 672,3 m^2
Fecha de ejecución: 2014-2015

RESTAURACIÓN IGLESIA GUAYACÁN DE COQUIMBO. (MH)
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Dirección de Arquitectura MOP Región de Coquimbo – Tándem Limitada
Superficie: 230,5 m^2
Fecha de ejecución: 2014-2015

DISEÑO DE PROYECTO DE RESTAURACIÓN ICH CAPILLA DE LAS ÁNIMAS EN SANTIAGO.
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Arzobispado de Santiago – Tándem Limitada
Superficie: 253 m^2
Fecha de ejecución: 2013

DIAGNÓSTICO DE CONSERVACIÓN Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE LA PLANTA HIDROELÉCTRICA DE CHIVILINGO.
Función: Estudio mecánica de suelo
Mandante: Consejo de Monumentos Nacionales – Tándem Limitada
Superficie: 6.900 m^2
Fecha de ejecución: 2014

NOMBRE PROYECTO : COPEC CHAÑARAL
Ubicación: Chañaral
Superficie: 6700m2
Fecha Ejecución: Marzo a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos
Horas profesionales comprometidas: 80

NOMBRE PROYECTO : CENTRAL HIDROELECTRICA CHIVILINGO
Ubicación: Lota
Superficie:
Fecha Ejecución: Abril y Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONDOMINIO SAN FELIPE
Ubicación: San Felipe
Superficie: 2.0 Ha
Fecha Ejecución Febrero a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : HOTEL LOS CONQUISTADORES
Ubicación: Providencia
Superficie: 2000m2
Fecha Ejecución: Marzo a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos y Proyecto de Socalzado

NOMBRE PROYECTO : HOTEL LINARES
Ubicación: Linares
Superficie: 4951m2
Fecha Ejecución: Febrero Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : EDIFICIO TAAG
Ubicación: Lumaco, IX Region
Superficie: 15000 m2
Fecha Ejecución Febrero a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : DISEÑO EJE CUCCI BOASSO CAPITAN PASTENE
Ubicación: Pudahuel
Superficie: 15000 m2
Fecha Ejecución Febrero a Mayo 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : CONSTRUCCION ESPACIOS PUBLICOS
Ubicación: Coelemu
Superficie: 4812 m2
Fecha Ejecución Agosto a Octubre 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : PARQUE SESQUICENTENARIO
Ubicación: Ovalle
Superficie: 9975 m2
Fecha Ejecución Septiembre a Noviembre 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO : REPOSICION PASEO LUJAN Y CONDELL
Ubicación: Chañaral
Superficie: 10000 m2
Fecha Ejecución Septiembre a Noviembre 2014
Función: Mecánica de Suelos

PROYECTOS DEL AREA SALUD

NOMBRE PROYECTO: NORMALIZACION HOSPITAL OVALLE
Ubicación: Ovalle
Superficie: 41.221 m2
Fecha Ejecución: Julio a Diciembre 2013
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: CESFAM HUERTOS FAMILIARES
Ubicación: Til Til
Superficie: 1450 m2
Fecha Ejecución: Marzo a Abril 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: REPOSICION HOSPITAL MISION SAN JUAN DE LA COSTA
Ubicación: Osorno
Superficie: 2755 m2
Fecha Ejecución: Noviembre a Diciembre 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: REPOSICION HOSPITAL PERPETUO SOCORRO DE QUILACAHUIN
Ubicación: Osorno
Superficie: 2621 m2
Fecha Ejecución: Noviembre a Diciembre 2014
Función: Mecánica de Suelos

NOMBRE PROYECTO: NORMALIZACION DEL HOSITAL SAN JUAN DE MELIPILLA
Ubicación: Melipilla
Superficie: 21352 m2
Fecha Ejecución: Noviembre 2014 a Enero 2015
Función: Mecánica de Suelos

OTROS PROYECTOS.

AÑO 2010

Edificio Patagonia
Mandante: Inmobiliaria DSE Ltda

Centro Dialisis Maipu
Mandante: Inmobiliaria e Inversiones Cervi Sa
Superficie: 1.000 m2

Colector Copiapo
Mandante: Cygsa Chile

Clinica Cordillera
Mandante: Clínica Cordillera

Kia Melipilla
Mandante: Pompeyo Carrasco Automotriz
Superficie: 1.856 m2

Escuela Nazareth Alto Hospicio
Mandante: CMC & TMMP

Strip Center Andalue
Mandante: Empresa Proulx Chile Sa
Superficie: 10.000 m2

CD Ferouch
Mandante: Ferouch SA
Superficie: 1.3 Ha.

Casa Añazco Sabat
Mandante: Juan Pablo Valle Arquitectos y Otro
Superficie: 1.160 m2

Brinks San Felipe
Mandante: Brinks Chile SA
Superficie: 1.100 m2

Hites Copiapo
Mandante: Comercializadora SA
Superficie: 1.200 m2

Juzgado Puerto Varas
Mandante: Idec SA
Superficie: 1.700 m2

APR Rumay, APR El Prado, APR Las Mercedes, APR Colo Colo,
Mandante; Constructora Oscar Nuñez y Cia. Ltda.

SISA Alto Hospicio
Mandante: Cencosud Shopping Centers SA
Superficie: 15.000 m2

SISA Los Pinos Quilpue
Mandante: Cencosud Shopping Centers SA
Superficie:5.498 m2

SISA Mahue Osorno
Mandante: Cencosud Shopping Centers SA
Superficie: 8.800 m2

SISA Calama
Mandante: Cencosud Shopping Centers SA
Superficie: 4.500 m2

Casa Echeverria Matte, Edificio Velamar, Strip Center Los Pinos Quilpue, Conjunto Los Acacios, Hites Rancagua, Bodega Viña VIk, Ferreteria O'Higgins, Edificio Carmen Root, Loteo Los Andes, Edificio LLico, Colegio Sebastian El Cano, Casa Gazitua Garces, Fasa Barros Arana, Casa Fuentes, Escuela Pablo de Rocka, UST Antofagasta, , Tienda Curicom, Brinks Talca, Centro Comercial Dominica, Centro Comercial La Cruz Quillota

AÑO 2011

Edificios Limari, CCAF La Araucana Las Cruces, Lider Express Pucon, Iglesia Chepica, Edificio Dominica, Galpon Hermanos Carrera Pinto, Casa Elgueta, Bodega Viña Lafken, Edificio Los Parques IV, Colegio Principe de Gales, PDI Melipilla Strip Center Manuel Montt, CD CCU San Bernado, Hospital Modular Cauquenes, Hospital Modular Talca Externo, Hospital Modular Curico, Hospital Modular Hualañe, Liceo Curanilahue, Planta PDQ Lampa, Edificio Serrano, Casa Larrain Domeyko, Strip Center Los Carrera, Edificio Desimiat, Estacionamientos Tribunales, Iglesia San Vicente Tagua Tagua, Edificio Las Araucarias, Edificio Toledo, ,Bodega DOLE, Estanque Los Gomeros, Estanque Putagon, Estanque Santa Margarita, Bomberos Florida, Edificio Carmen, Parque Quilin II, Bomberos Quillota, Bomberos Santa Cruz, Condominio Vista Hermosa, Strip Center La Chimba, Escuela Iloca, Iglesia Curicó, Iglesia Calera de Tango, Casa Lopez, Central Hidroelectrica Blanco, Conjunto Armonico,, Edificio San Sebastian, Cinerario Parque del Recuerdo, Barrio Parque Viña del Mar, Bomberos Retiro, SBA Rengo, Colegio Pucalan, UDP República, Bomberos Til Til, Bomberos Talca, Bomberos Rancagua, Edificio Jewelyn Jnes, Conjunto La Campiña, APR Carretones, Biosalud Curico, Autoplanet Gran Avenida, Edificio El Coihue, Congelados San Jorge, Cepech Alameda Edificio Juan XXIII, Cesfam Freirina, Casa Menendez, Kia Bilbao, Edificio Ana Luisa, Tottus San Fernando, Edificio Chiguayante, APR La Union, Polideportivo San Ramón, CDP Quillota, Galpon Emaresa,Edificio La Paloma Puerto Montt, Casa Marin, PTAS Chamisero, UNAB Bellavista, Bomberos Pencahue,Colegio Mozart Machali, Edificio MOP Atacama, Loteo Chamisero Colina, APR Almendral San Felipe, UNAB Viña del Mar, Galpon Ecoser, Kaufman Lampa, APR El Triunfo, Edificio Mujica, UST Ovalle, Gimnasio Talca, Bodega Atika, Edificios Rengo, Derco Gran Avenida, Aularios UDP, Condominio Otoñal, DITEC Chicureo, Casa Hansen, Casa Antunovic, Novoflex Maipu, Huertos de Machali, Galpones Alo Group, Iglesia Chanco, PDI Constitucion, CGE Talca

AÑO 2012

Edificio SMAPA Maipu, Komatsu Calama, Shell Colon Puerto Varas, Condominio Costa Cachagua, Edificio Irarrazabal CCU Llay Llay, Edificios Independencia, Edificio Buena Vista Peñuelas, Galpon Los Angeles, Forcenter Irarrazabal, Unilever Carrascal, Casa Hermosilla, Casa Noguera, Bomberos Talcahuano, Casa Chacon, Casa Traeger, Casa Contreras, SISA San Felipe, USACH Areas Prioritarias, Condominio Puertas del Sol, Condominio Alvaro Casanova, Edificio Explorac,, Bomberos Villa Alemana, Petrobras Talca, Hotel Lastarria, Edificio Laguna Sur, Bomberos Constitución, Strip Center Illapel, Centro Botanico Peñalolen, Bodegas Polidon, Hospital Putaendo, Iglesia Nuestra Sra de la Merced, Bomberos Linares, Edificio Imat, APR Agua Reyes, APR Rincon de Mellados, Condominio Maria Elena, Estadio Los Lagos, Bomberos Yungay, Bomberos San Ignacio, Edificio Minvu Rancagua, Centro Comercial Vivaceta, Planta Atlas Copco, Regimiento Talca, Casa Banfi, Conjunto Barrio Oriente, Colegio Divina Maestra, Edificio Francisco de Villagra, Costanera Antofagasts, Edificio Las Heras I, Fasa Osorno, Velodromo Odesur, Casa Martinez, Estacionamiento Valparaiso, SBA Temuco, Imperial San Bernardo, Hiper Santa Rosa, Bomberos Castro, Casa Hernandez Power, Casa Prado Figueroa, Centro Médico Cedimed, Edificio Mistral, Biblioteca Macul, Loteo Parral, Bomberos Pencahue, Lider Express Calama, Strip Center El Gabino, UST Chillan, Edificios Concha y Tori, UST Balmaceda La Serena, Edificio Eliecer Parada, Edificio Argomedo, Centro Comercial Talca, Casa Fuentes, Strip Center Larrain Maitenes, Edificio Av Italia, Colegio Teniente Merino, SBA Parral, Inacap Coyhaique, Aires Mall Plaza Norte, Planta Wenco, PTAS Marbella, Hospital Penco, Edificio MAD, Galpones Flex Center, Edificio El Matico, Inacap Quilpue, Lider Express Pucón, Mayorista Walmart Puente Alto, Centro Cultural Lo Barnechea, Parque Kaukari, Hertz Calama, SISA San Felipe, Lider Express Antofagasta, Condominio San Martin, Barrio Los Apostoles, Estacionamientos Pedro de Valdivia, Inacap Valdivia, Inacap Tabancura, Carcel Molina, Teatro Constitucion, Condominio Lientur, Portal de Graneros, SBA La Unión, Inacap Rancagua, Mall Plaza Arica, Galpones Cordillera, Galpones Labomed, Centro Eventos La Araucana, Edificio Cumbres de Linares I y II, Galpon Los Espinos, Casa Wells, Casa El Remanso, Casa Goñi, Edificio Las Dalias, CD Sodimac Coronel, CD Lo Espejo, Lider Express Melipilla, CCU Temuco, Edificio La Hacienda, Galpones Villalba, Iglesia Cauquenes, Strip Center Los Morenos, Estadio La Calera, Tottus Los Angeles, Viviendas La Cruz, Indura Copiapo, Duoc Alameda, Fiscalia San Vicente, Gimnasio U de Talc, Medicenter Puente Alto, Doke Chile, SBA Isla de Maipo, Edificio Lidice, PEAS Salamanca, HC Osorno, Tottus Lo Barnechea, Indura Cerrillos, Condominio San Cristóbal, Edificio San Fernando, Bomberos Rio Hurtado, Bomberos Buin, Bomberos La Serena, Mayorista Teniente Cruz, Edificio Estoril, Edificio Tobalaba, CLC Chicureo, Consistorial Alto del Carmen, Casa Villasca, Casa Heaphy, Iglesia Cauquenes, Loteo Patagonia, Iglesia de Poblacion, SISA Quilin, Edificio Montenegro, HC El Quisco, Bomberos Chiguayante

AÑO 2013

Supermercado Bollenor, Edificio Julio Prado, Supermercado Reñaca, Casa Rubilark Edificio Camino de Cintura, Bomberos Chillan, Loteo Hualañe, Edificio Av Manantial, Copec Av del Valle, Casa Lira Acevedo, Edificio Victoria, Planta Llay Llay, APR Los Hualles, Loteo Primavera, Edificio Daem Curico, Bodegas Mersen, Edificio Eleodoro Yañez, Consistorial Til Til, Hospital La Serena, Locales 10 de Julio, APR Chorrillos, Loteo Doña Victoria, UTPCH Curacavi, Loteo Social Rio Clario II, Liceo Vicente Valdes, Jardin Infantil Bombero Encalada, Portales de Freirina, Loteo Chanco, Mall Independencia, Consistorial Los Angeles, Edificio Florencia, Casa Dominguez, Casa Muñoz, Edificio Diego de Almagro, Alto Cauquenes, Maitenes de Villaseca, Conjunto Oro Verde, CD Vulco, Hites Ovalle, bodega Los Libertadores, Centro Civico Lo Barnechea, Casa Arteaga, Edificio Aktivo, Hotel Boutique, Banco Chile Bilbao, Montserrat Colina, PTAS Baquedano, Casa Pino, Petrobras La Serena, UST Irarrazabal, PTAS Batuco, Edificio Central Colbun, Planta Sabinco, Estacionamiento Rancagua, Lider Cordillera, Bodegas Pudahuel, Strip Center Vicuña, Edificio Nuncio Laghi, Planta Contitech, Strip Center Chillan, Outlet Sumar, Casa Reyes, SBA Villarrica, Edificio Santa Beatriz, Galpon Campanil Edificio Holanda, Edificio Nucleo Vespucio, Edificio AP Ñuñoa, Cruz Verde Luis Pasteur, Inacap TAbancura, Casa Serpa , Express Tomas Moro, PEAS Con Con, Cruz Verde Tabancura, Centro Comercial San Fernando, Edificio Tobalaba Norte, Conjunto Sor Vicente, Casa Crepusculo, Northotel Cuncumen, Muebles Liberona, Planta Solar Til Til, Planta Pizarreño, Edificio La Paloma, Centro Cultural Lo Matta, Galpon Eistein, Casa Ross Massanes, Bomberos Pozo Almonte, Inacap Quilpue, Supermercado Rancagua, Strip Center Lo Martinez, Casa Nuñez, Talleres Transvip, Cruz Verde Rengo, Cafeteria Chicureo, Copec Lonquen, Copec Los Trapenses, Aeropuerto Tepuhal, CCAF Los Andes Viña del Mar, Aceros Chile, Hospital Antofagasta, Casona Abrantes, Edificio Brown Norte, Iglesia San Pedro, Teleton Coquimbo, Geotel Copiapo, Copec El Sauce, Fundación Senderos, AIEP San Joaquin, Copec Chonchi, CCU Valdivia, Komatsu Alto Hospicio,SBA San Bernardo

Anexo 9.2.2

Certificado Km

efe TRENES DE CHILE

N° 171-AYP-22

CERTIFICADO DE KILOMETRAJE

DE: IGNACIO YEVENES DURAN
Supervisor de Obras EFE

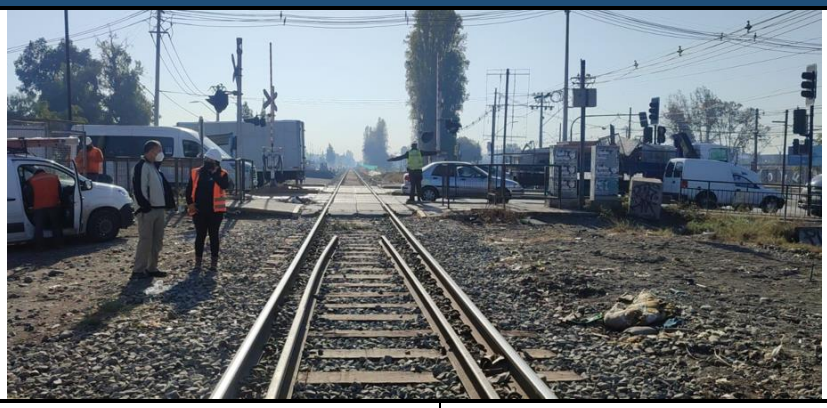
A: Srta. ANDREA DE FATIMA CALDERON
Jefe Unidad de Atraviesos y Paralelismos

Estimada Señorita Andrea:

Me permito informar a usted el kilometraje donde la Empresa Arrau Ingeniería Spa, Necesita realizar un Atravieso Bajo la vía ferroviaria de canalización de canal Santa Marta, ubicado en el Kilómetro 13,437
Ramal: Alameda – San Antonio Tramo: Maipú – Padre Hurtado.

1. Imagen de Emplazamiento

2. Imagen del Sector



Identificación del Proyecto:	**Atravieso Bajo la vía Férrea**	
Solicitado por:	**Empresa Arrau Ingeniería Spa**	
Ramal: Alameda – San Antonio / Tipo de Bien: Faja Vía		
Kilómetro de Atravieso:	**13,437**	
Coordenadas de Emplazamiento	**E**: 335631,394	**N**: 6287879,448
Ancho Faja Vía Referencial	20mt (vía excéntrica 13mt Norte y 7mt Sur)	
Norma de Referencia:	WGS84 UTM HUSO 19SUR	

Ignacio Yevenes Durán
Supervisor Obra Zona Norte
Unidad de Atravieso y Paralelismo - EFE

Marcelo Vargas Ormeño
Jefe de Proyecto

Anexo 9.2.3

Mecánica de Suelos (Digital)

Anexo 9.2.4

Memoria de Cálculo

MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

BÓVEDA LINER

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Para revisión interna	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	11/08/2023
B	Para aprobación del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
C	Para aprobación del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	07/09/2023

Cliente	CÓDIGO DE PROYECTO	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23-01	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 2

2. Normas de Diseño **4**

3. Parámetros de Diseño **5**

3.1. Acero 5

3.2. Suelo 5

3.3. Propiedades de estructura 5

3.4. Datos sísmicos 5

4. Verificaciones **6**

4.1 Cargas de diseño 6

4.1.1 Cargas muertas 6

4.1.2 Cargas muertas bajo vía férrea 6

4.1.3 Cargas muertas bajo Camino Melipilla 6

4.1.4 Cargas vivas 7

4.1.5 Carga viva bajo vía férrea 7

4.1.6 Carga viva bajo Camino a Melipilla 8

4.2 Combinación de cargas 8

4.2.1 Combinación de cargas - Bajo vía férrea 9

4.2.2 Combinación de cargas - Bajo Camino a Melipilla 9

4.3 Esfuerzo normal 9

4.3.1 Esfuerzo normal - Bajo vía férrea 9

4.3.2 Esfuerzo normal - Bajo Camino a Melipilla 9

4.4 Resistencia a la compresión 10

4.5 Resistencia a las costuras 10

4.6 Manipuleo e instalación 11

4.7 Diseño escudo frontal 11

5. Extensión de trabajo Túnel 8 mm y bajo FFCC 12

6. Conclusiones y comentarios **13**

#¡REF! **14**

1. Introducción

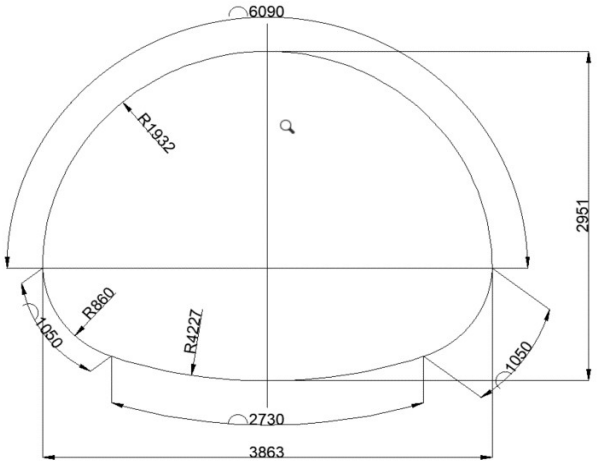
1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23-01
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Atravieso Tunnel Liner- Atravieso Autopista

En el presente documento detalla las bases de diseño y criterios de modelación de un Túnel Liner para atravieso carretera y vía férrea, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile.

1.2 Sección típica

Geometría	: bóveda
Espesor	: 8 mm
Luz	: 3863 mm
Flecha	: 2951 mm



e= 8 mm

Figura 1: Esquema de sección transversal túnel.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción de túneles poseen la siguiente geometría.

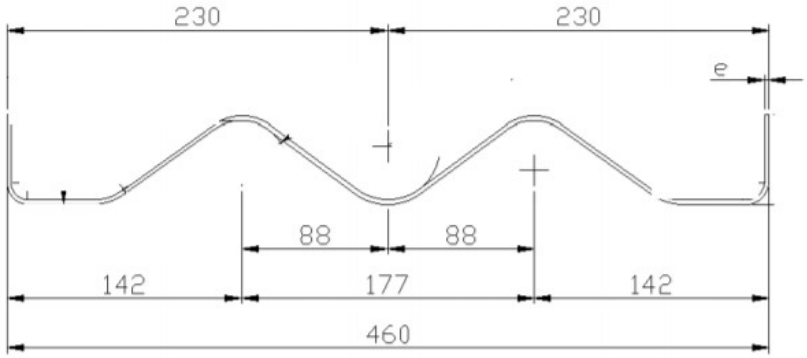


Figura 2: Sección transversal Liner.

1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en la comuna de Maipú, Región Metropolitana, Chile, corresponde en su totalidad a un sistema de Tunel Liner abovedado con dos piques Liner que se utilizará como colector de aguas lluvias.

La presente memoria de cálculo corresponde al primer tramo del Túnel Liner en 8 mm, tal como se muestra en la siguiente figura:

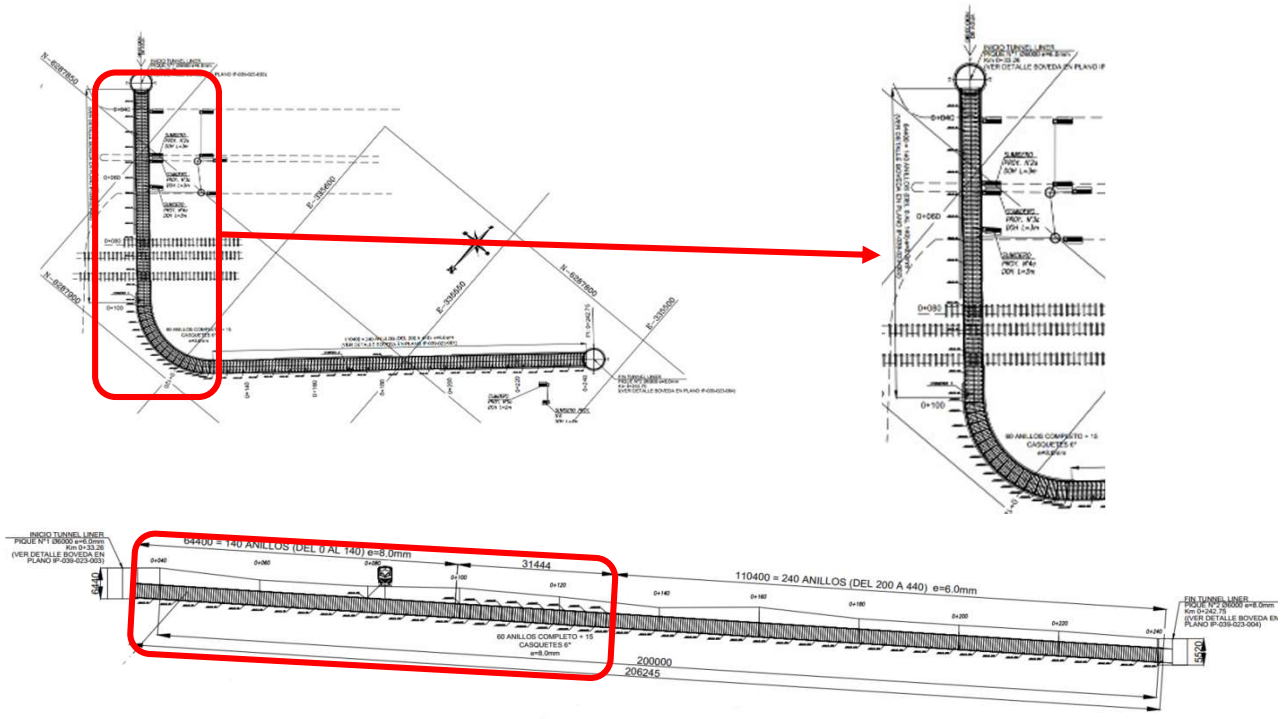


Figura 3: Esquema de ubicación del proyecto. Primer tramo

Tal como se aprecia en las figuras, el túnel liner en espesor de 8 mm tiene una extensión que termina junto con la curva del proyecto, por lo que, una vez instalado el último codo, se debe proseguir con los elementos del Tunel Liner en 6 mm, cálculos que se muestran en la memoria de cálculo IP-039-23-ME-002.

<u>Importante</u>: Por indicaciones de seguridad de parte de Ferrocarriles, solo se puede trabajar los días domingo bajo el paso de la vía férrea. Por esta razón, en el Capítulo 5 del presente documento se muestra el cálculo de un escudo frontal a usar en este tramo y el detalle del anillo en el cual se deben parar las obras para continuar el siguiente domingo. Esto deberá realizarse hasta que se salga de la influencia de las cargas de ferrocarriles.

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General Use.
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
MOP	**MANUAL DE CARRETERAS** Volumen N°3 - Instrucciones y criterios de diseño.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de Mecánica de Suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Debido a la complejidad de construir estructuras en territorios de alta demanda sísmica, es necesario diseñar proyectos capaces de controlar módulos de falla frágiles, por pandeos globales/locales y de conexiones. Dicho esto, el acero a trabajar debe ser de calidad igual o superior, en términos de composición química y proceso siderúrgico, a la del acero ASTM A1011 (Gr.36).

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 75 kN/m³

3.2 Suelo

Los parámetros obtenidos a partir de la mecánica de suelos son los siguientes:

$\gamma_{relleno}$	: Peso específico.	= 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción.	= 45°
k	: Factor de rigidez.	= 0.22

Las alturas de relleno características se calculan como la diferencia entre la profundidad a base del Túnel Liner y la flecha de sección típica de 2.951 m. En donde se destacan los valores máximos y mínimos.

	Profundidad a base	
Longitud [m]	**Mínima** [m]	**Máxima** [m]
64.40	5.25	6.55

Alturas de relleno [m]	
Mínima	**Máxima**
2.3	3.6

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 8 mm
Luz mayor (S)	: 3863 mm
Área (A)	: 10.373 mm²/mm
Inercia (I)	: 2259.18 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 14.76 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 2032.42 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Verificaciones

4.1 Cargas de diseño

Dado que las cargas vivas y muertas se comportan de manera contraria dependiendo de la profundidad de enterramiento, se procede a estudiar en paralelo casos para la máxima y mínima profundidad.

4.1.1 Cargas muertas

Correspondientes al peso de suelo sobre la estructura, calculable como:

$$P_d = C_{dt} \cdot \gamma_{relleno} \cdot S$$

Donde:

P_d	: Carga muerta sobre la tubería [kPa].	
C_{dt}	: Coeficiente de carga para la instalación de túnel, graficado en función de *H/S* y ϕ.	
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 3.863 m
$\gamma_{relleno}$	: Peso específico de relleno.	: $\gamma_{relleno}$ = 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi_{fricción}$ = 45°

Analizando por casos:

Max	: H= 3.6 m	**Min**	: H= 2.3 m
H/S	: 0.93	H/S	: 0.6
C_{dt}	: 0.96	C_{dt}	: 0.61
→ P_{d1}	**: 85.08 kPa**	→ P_{d2}	**: 53.85 kPa**

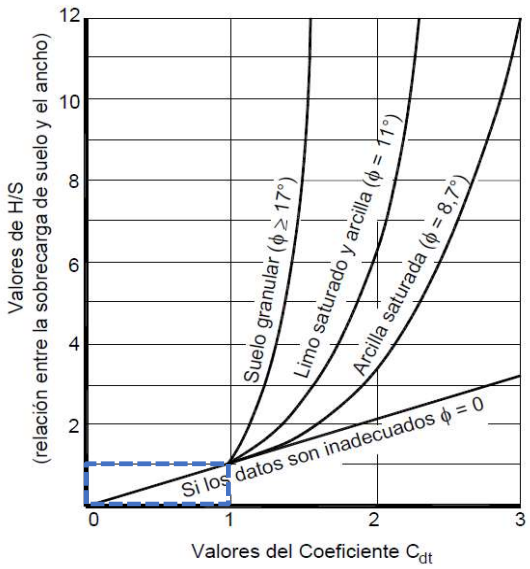


Gráfico 1: Coeficiente de carga.

4.1.2 Cargas muertas bajo vía férrea

Para el caso puntual en que el túnel liner abovedado pase bajo la línea férrea, se considera la profundidad de terreno en dicho punto, de forma que el peso del suelo del tramo se obtiene como sigue:

Paso FFCC	: H= 3.4 m
H/S	: 0.88
C_{dt}	: 0.85
→ P_{D_FFCC}	**: 75.66 kPa**

4.1.3 Cargas muertas bajo Camino Melipilla

Para el caso puntual en que el túnel liner abovedado pase bajo la ruta Camino Melipilla, se considera la profundidad de terreno en

dicho punto, de forma que el peso del suelo del tramo se obtiene como sigue:

Paso C.M : H= 2.5 m
H/S : 0.65
C_{dt} : 0.85
→P_{D_CM} **: 75.66 kPa**

Se aprecia que las cargas muertas bajo Camino Melipilla son iguales a las que van bajo la línea férrea, esto debido a que van prácticamente a la misma cota de terreno en ambas situaciones

4.1.4 Cargas vivas

Corresponden a la carga producto de un camión HS20 o de Vía Férrea, según corresponda, sobre las alturas de relleno del túnel, estimando una distribución de tipo Boussinesq. Se considera además, según lo establecido en la normativa, un incremento de 20% en la carga, es decir:

$$P_l = 1{,}2 \cdot LL$$

Donde:

P_l : Carga viva sobre la tubería [kPa].
LL : Interpolación de carga viva según profundidad ASTM A796 6.2.2 * [kPa].

Analizando por casos:

Max : H= 3.6 m
LL : 0 kPa
→ P_{l1} **: 0 kPa**

Min : H= 2.3 m
LL : 6.43 kPa
→ P_{l2} **: 23.16 kPa**

Figura 4: Camión AASHTO HS20 + 20 %

4.1.5 Carga viva bajo vía férrea

Las cargas vivas se consideran mediante el paso del ferrocarril a una profundidad de terreno de 3.2 [m], tal como se hace en el punto **4.1.2**, de forma que se obtienen las siguientes cargas vivas.

Para este caso, se considera la futura ampliación de la vía férrea, donde pasarían tres líneas paralelas. Considerando la distribución de carga baja con pendiente 1:2, según Boussinesq, se esquematiza a continuación:

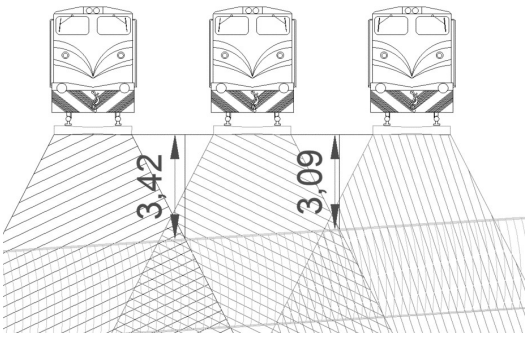


Figura 5: Proyecciones de carga viva según Boussinesq.

Tal como se aprecia en la **Figura 4**, las presiones que llegan al túnel liner, como máximo, son de parte de dos de los ferrocarriles, considerando que los tres se paran de manera simultánea sobre la estructura tipo bóveda. Para obtener un diseño más conservador respecto a estas cargas, se aplica un factor de carga viva de 3.

Paso FFCC : H= 3.4 m
LL : 44.44 kPa
→ P_{L_FFCC} **: 159.99 kPa**

4.1.6 Carga viva bajo Camino a Melipilla

Las cargas vivas se consideran mediante el paso del vehículo descrito en la **Figura 3,** a una profundidad de terreno de 3,2 [m]. Sin embargo, las cargas vivas bajo carretera no llegan a una profundidad mayor a 2,44 [m], por lo que, a la profundidad mencionada, no existe carga viva por parte de esta vía.

Paso C.M : H= 2.5 m
LL : 0 kPa
→ P_{L_CM} **: 0 kPa**

4.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo.

Resistencia : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 1{,}75 \cdot P_l + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Servicio : $P_t = 1{,}0 \cdot P_p + 1{,}0 \cdot P_l$

Extremo : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 0{,}5 \cdot P_l \cdot (1 + IM) + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Con:

$IM = 33(1 - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot H) \geq 0\%$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
P_d : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
P_l : Carga viva sobre el túnel [kPa].
IM : Factor de carga dinámica [%].
H : Altura de relleno [mm].
A_0 : Aceleración sísmica efectiva [g].

Analizando por casos, la presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones

Max : H= 3600 mm
P_{d1} : 85.1 kPa

Min : H= 2,300 mm
P_{d2} : 53.8 kPa

^{d1}		^{d2}	
P_{l1}	: 0 kPa	P_{l2}	: 23.16 kPa
IM_1	: 0 %	IM_2	: 1.88 %
	→ P_{t1} **: 182.92 kPa**		→ P_{t2} **: 156.3 kPa**

4.2.1 Combinación de cargas - Bajo vía férrea

Se obtienen las cargas mayoradas para el caso de carga bajo vía férrea, considerando el efecto de la carga muerta, viva y sísmica.

Paso FFCC : H= 3400 mm
P_{D_FFCC} : 75.7 kPa
P_{L_FFCC} : 159.99 kPa
IM_F : 0 %
→ P_{t_FFCC} **: 442.64 kPa**

4.2.2 Combinación de cargas - Bajo Camino a Melipilla

Análogamente, se obtiene la máxima combinación de carga bajo camino a melipilla

Paso C.M. : H= 3400 mm
P_{D_CM} : 75.7 kPa
P_{L_CM} : 0 kPa
IM_{CM} : 0 %
→ P_{t_CM} **: 162.66 kPa**

4.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas verticales, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

Max	: H= 3.6 m	**Min**	: H= 2.3 m
P_{t1}	: 182.92 kPa	P_{t1}	: 156.3 kPa
S	: 3.863 m	S	: 3.863 m
	→ T_{L1} **: 353.31 kN/m**		→ T_{L2} **: 301.9 kN/m**

4.3.1 Esfuerzo normal - Bajo vía férrea

Se obtienen las cargas mayoradas para el caso de carga bajo vía férrea, considerando el efecto de la carga muerta, viva y sísmica.

Paso FFCC : H= 3400 m
P_{t_FFCC} : 442.64 kPa
S : 3.863 m

→ T_{L_FFCC} **: 854.96 kN/m**

4.3.2 Esfuerzo normal - Bajo Camino a Melipilla

Análogamente, se obtiene la máxima combinación de carga bajo camino a melipilla

Paso C.M. : H= 3400 m
P_{t1} : 162.66 kPa
S : 3.863 m

→ T_{L_CM} **: 314.18 kN/m**

4.4 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min(f_y; f_{cr})$$

Donde:

R_n^c	: Resistencia nominal a la compresión [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67
A	: Área de sección transversal por unidad de largo.	: A = 14.76 mm²/mm
f_y	: Resistencia a la fluencia del acero.	: f_y = 250 [Mpa].
f_{cr}	: Resistencia crítica de pandeo [Mpa].	

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\dfrac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\dfrac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\dfrac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\dfrac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 3863 [mm].
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
f_u	: Resistencia a la tracción del acero	: f_u = 400 [MPa].
r	: Radio de giro de corrugaciones	: r = 14.76 [mm].
k	: Factor de rigidez del suelo.	: k = 0.22.

$\rightarrow$ f_{cr} : 344.75 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

$\rightarrow$ **R_n^c : 1737.4775 [kN/m]**

$R_n^c \geq \max(T_{L1}; T_{L2})$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias a la compresión.**

4.5 Resistencia a las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos}	: Resistencia nominal de las costuras [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67.
R_j	: Resistencia de la junta [kN/m].	: f_y = 2032.42 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ **R_n^{cos} : 1361.72 [kN/m]**

$R_n^{cos} \geq \max(T_{L1}; T_{L2})$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

4.6 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. LA AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s	: Factor de flexibilidad [N/mm].	
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
I	: Momento de inercia por unidad de longitud.	: I = 2259.18 [mm4/mm].
R_T	: Radio base de la bóveda.	: S = 4227.04 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ **C_s : 30.89 [N/m]**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

4.7 Diseño escudo frontal

Dado que el Tunnel Linner debe cerrar bajo tierra, se debe diseñar un sistema de tapa circular empernada al perímetro del túnel para evitar el ingreso de suelo y agua que rodea la estructura. Esto se confecciona mediante una plancha circular con ángulos de refuerzo, evaluando su diseño como vigas simplemente apoyadas bajo cargas uniformemente distribuidas (empuje horizontal de suelo y agua en punto más bajo de la tapa) y áreas de tributación según cantidad de ángulos utilizados.

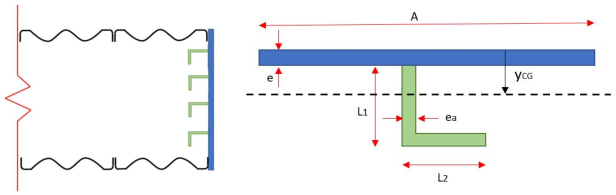


Figura 6. Esquema de tapa de cierre Tunnel Liner y detalle sección de diseño.

$$A = \frac{S}{n+1} \qquad \gamma H = \sum \gamma_z\, h_z \qquad q = (\gamma H K_a + LL\, K_a) A$$

$$M_{máx} = \frac{qL^2}{8} \qquad \sigma_{máx} = \frac{M_{máx}}{I} y_{máx} \leq \phi f_y$$

Donde:

$e_{plancha}$	: Espesor de la placa que se usará como escudo frontal.	6 mm.
e_a	: Espesor de los ángulos.	6 mm.
$L_{1,2}$	: Largo de ángulos.	100 mm.
$\sigma_{máx}$	: Máxima tensión axial solicitante en sección equivalente [MPa].	180.4 MPa.
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	3863 mm.
n	: Cantidad de ángulos de refuerzo.	4.
A	: Ancho de viga equivalente para tributación.	772.6 mm.
γH	: Presión vertical de suelo según estratificaciones superiores.	75.7 kPa.
Ka	: Coeficiente de empuje activo.	0.17.
q	: Carga uniformemente distribuida sobre viga equivalente.	17098.1 kN/m.
L	: Mayor longitud posible de diseño.	3.863 m.
$M_{máx}$	: Momento máximo de viga simplemente apoyada.	: $M_{máx}$ = 13.4 kNm
I	: Momento de inercia sección equivalente.	: I = 6499658 mm4
$y_{máx}$	: Distancia fibra más alejada c/r al CG de sección equivalente.	: y_{cg} = 18 mm
ϕ	: Coeficiente reducción de resistencia por momento plástico.	: ∅ = 0.9.
ϕf_y	: Resistencia disminuida a la fluencia del acero.	: ϕf_y = 225 MPa.

Luego, se verifica el diseño como se muestra a continuación

$\rightarrow$ **$\sigma_{máx}$: 180.4 MPa**

ϕf_y ≥ $\sigma_{máx}$ $\rightarrow$ **El sistema de cierre sí cumple ante cargas conservadoras de servicio.**

5. Extensión de trabajo Túnel 8 mm y bajo FFCC

Tal como se indicaba al inicio de esta memoria, el primer tramo del Túnel Liner tiene un largo de 140 anillos, que corresponden al tramo recto del proyecto (64,4 m aprox.), ver Figura 7. Luego, en la curva, sigue una configuración de 1 casquete de 6°, seguido por 4 anillos de 8 mm, tal como se muestra en la Figura 8. A continuación, al finalizar colocar el último casquete de 6°, se procede con el segundo tramo de Tunel Liner, formado por anillos de 6 mm, como se muestra en la Figura 9.

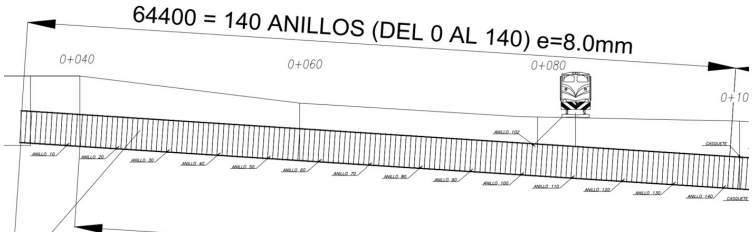


Figura 7. Distribución de anillos Tunel Liner 8 mm, tramo recto.

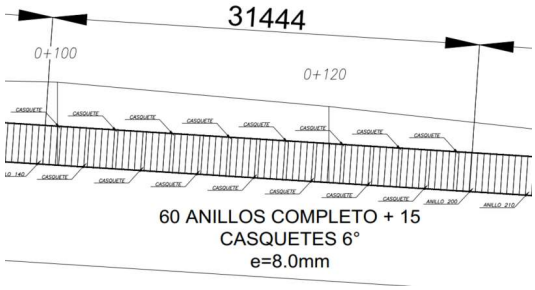


Figura 8. Distribución de anillos y casquetes Tunel Liner 8 mm, tramo de curva.

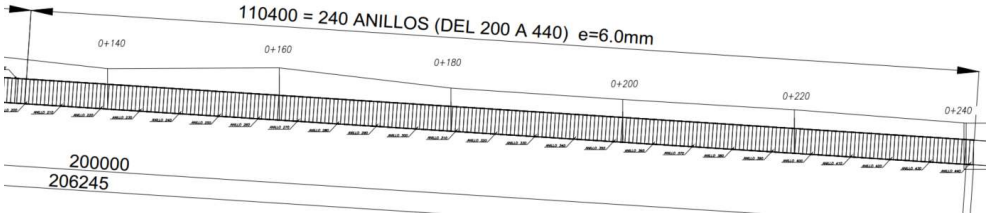


Figura 9. Distribución de anillos Tunel Liner 6 mm, tramo recto.

Finalmente, se establece el anillo en el cual se deberá hacer instalación del escudo frontal y la detención de las obras para poder retomarlas en día domingo, día en que no hay paso de ferrocarriles.

N° Anillo Inicial = N°98 --> Comienza el uso del escudo frontal

N° Anillo final = N°120 --> Termino el uso del escudo frontal

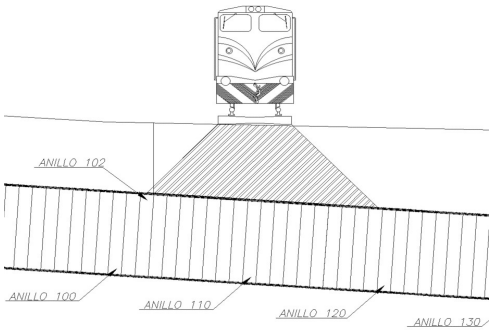


Figura 10. Distribución de anillos Tunel Liner 6 mm, tramo recto.

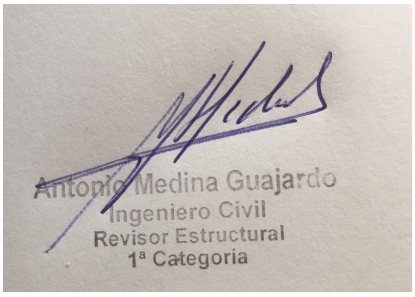
6. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia es satisfactorio para el Túnel Liner de espesor 8 mm a profundidades de entre 2.30 y 3.6 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento del túnel.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	H_Max	H_Min	Bajo FFCC	Bajo MC
Altura de relleno	3.6 m	2.3 m	3.4 m	3.4 m
Carga muerta	85.1 kPa	53.8 kPa	75.7 kPa	75.7 kPa
Carga viva	0.0 kPa	23.2 kPa	160.0 kPa	0.0 kPa
Combinación de cargas	182.9 kPa	156.3 kPa	442.6 kPa	162.7 kPa
Esfuerzo normal	353.3 kPa	301.9 kPa	855.0 kPa	314.2 kPa

	Resistencias		Solicitaciones	Conclusión	F.U
Resistencia a la compresión	1737.5 kN/m	≥	353.3 kN/m	Cumple	0.2
Resistencia a las costuras	1361.7 kN/m	≥	353.3 kN/m	Cumple	0.3
Manipulación e Instalación	30.9 kN/m	≥	8.75 kN/m	Cumple	0.3



MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

BÓVEDA LINER

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Para revisión interna	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	11/08/2023
B	Para revisión del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
C	Para revisión del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	08/09/2023

Cliente	CÓDIGO DE PROYECTO	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23-002	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 2

1.3 Ubicación del proyecto 3

2. Normas de Diseño **4**

3. Parámetros de Diseño **5**

3.1. Acero 5

3.2. Suelo 5

3.3. Propiedades de estructura 5

3.4. Datos sísmicos 5

4. Verificaciones **6**

4.1 Cargas de diseño 6

4.1.1 Cargas muertas 6

4.1.2 Cargas vivas 7

4.3. Combinación de cargas 7

4.4. Esfuerzo normal 8

4.5. Resistencia a la compresión 8

4.6. Resistencia a las costuras 9

4.7. Manipuleo e instalación 9

5. Conclusiones y comentarios **10**

Liberación de responsabilidad **11**

1. Introducción

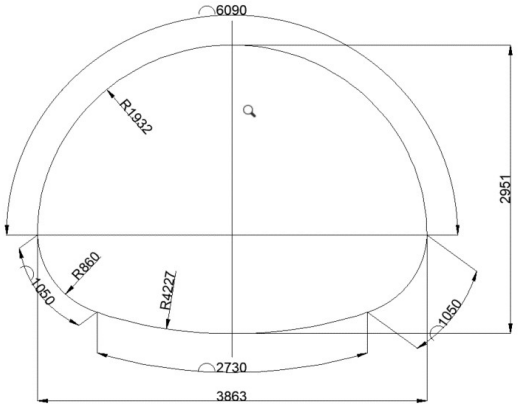
1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23-002
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Tunel Liner

En el presente documento detalla las bases de diseño y criterios de modelación de un Túnel Liner para atravieso bajo carretera, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile.

1.2 Sección típica

Geometría	: bóveda
Espesor	: 6 mm
Luz	: 3825 mm
Flecha	: 2940 mm



e= 6 mm

Figura 1: Esquema de sección transversal túnel.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción de túneles poseen la siguiente geometría.

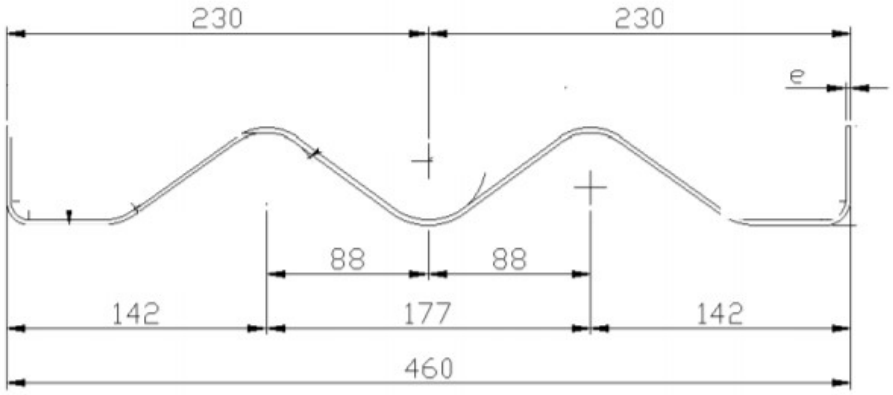


Figura 2: Sección transversal Liner.

1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en la comuna de Maipú, Región Metropolitana, Chile, corresponde en su totalidad a un sistema de Tunel Liner abovedado con dos piques Liner que se utilizará como colector de aguas lluvias.

La presente memoria de cálculo corresponde al segundo tramo del Túnel Liner en 6 mm, tal como se muestra en la siguiente figura:

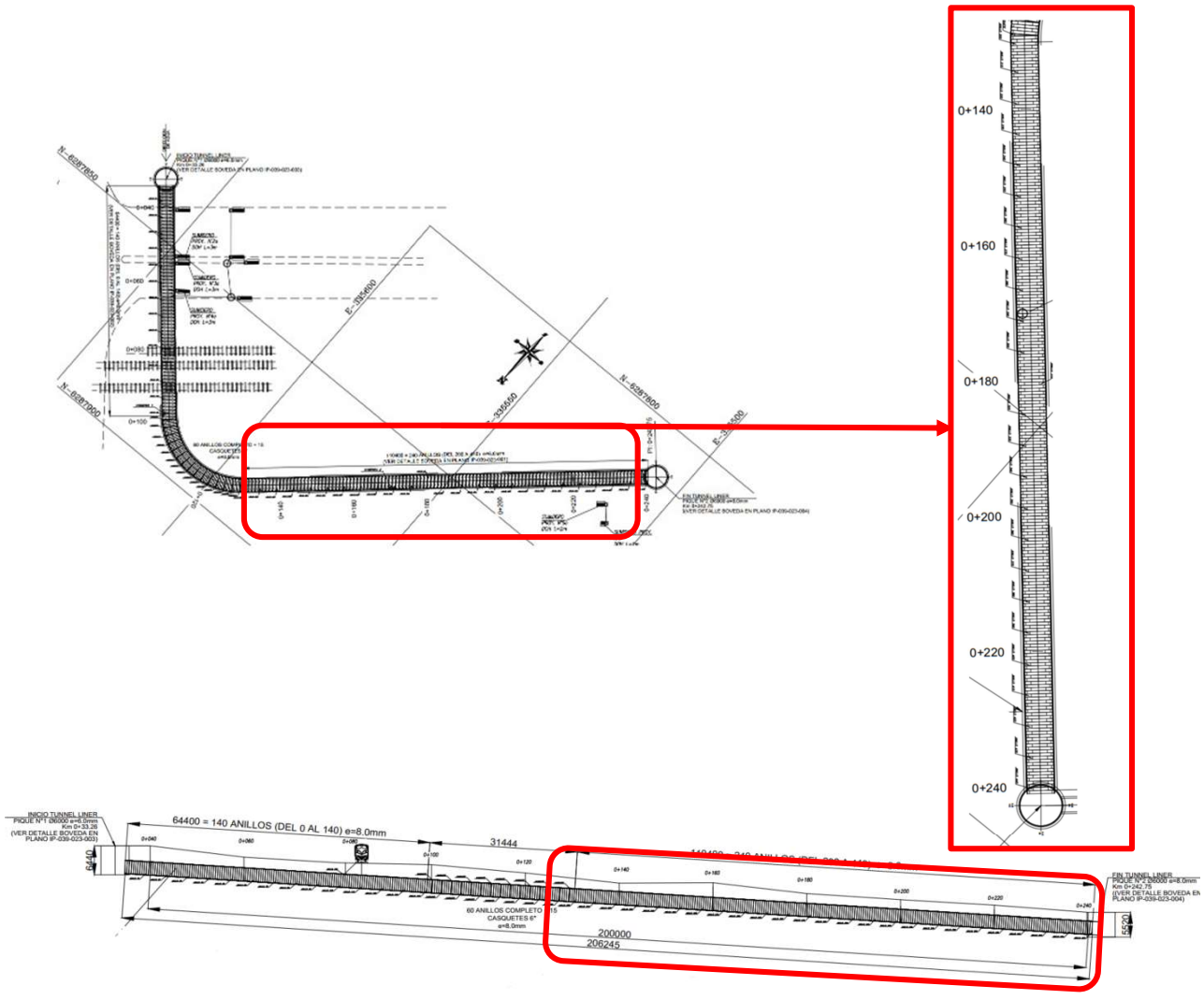


Figura 3: Esquema de ubicación del proyecto. Segundo tramo

Tal como se aprecia en las figuras, el túnel liner en espesor de 6 mm tiene una extensión que comienza una vez instalado el último codo del tramo anterior (IP-039-23-ME-001).

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General Use.
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
MOP	**MANUAL DE CARRETERAS** Volumen N°3 - Instrucciones y criterios de diseño.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de Mecánica de Suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Debido a la complejidad de construir estructuras en territorios de alta demanda sísmica, es necesario diseñar proyectos capaces de controlar módulos de falla frágiles, por pandeos globales/locales y de conexiones. Dicho esto, el acero a trabajar debe ser de calidad igual o superior, en términos de composición química y proceso siderúrgico, a la del acero ASTM A1011 (Gr.36).

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 75 kN/m³

3.2 Suelo

Los parámetros obtenidos a partir de la mecánica de suelos son los siguientes:

$\gamma_{relleno}$	: Peso específico.	= 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción.	= 45°
k	: Factor de rigidez.	= 0.22

Las alturas de relleno características se calculan como la diferencia entre la profundidad a base del Túnel Liner y la flecha de sección típica de 2.94 m. En donde se destacan los valores máximos y mínimos.

	Profundidad a base	
Longitud	**Mínima**	**Máxima**
[m]	[m]	[m]
95.88	4.89	5.30

Alturas de relleno [m]	
Mínima	**Máxima**
1.95	2.36

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 6 mm
Luz mayor (S)	: 3825 mm
Área (A)	: 7.768 mm²/mm
Inercia (I)	: 1778.06 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 15.13 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 1373.84 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Verificaciones

4.1 Cargas de diseño

Dado que las cargas vivas y muertas se comportan de manera contraria dependiendo de la profundidad de enterramiento, se procede a estudiar en paralelo casos para la máxima y mínima profundidad.

4.1.1 Cargas muertas

Correspondientes al peso de suelo sobre la estructura, calculable como:

$$P_d = C_{dt} \cdot \gamma_{relleno} \cdot S$$

Donde:

P_d	: Carga muerta sobre la tubería [kPa].	
C_{dt}	: Coeficiente de carga para la instalación de túnel, graficado en función de *H/S* y ϕ.	
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 3.825 m
$\gamma_{relleno}$	: Peso específico de relleno.	: $\gamma_{relleno}$ = 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi_{fricción}$ = 45°

Analizando por casos:

Max	: H= 2.36 m	**Min**	: H= 1.95 m
H/S	: 0.62	H/S	: 0.51
C_{dt}	: 0.68	C_{dt}	: 0.55
	→ P_{d1} **: 59.45 kPa**		→ P_{d2} **: 47.99 kPa**

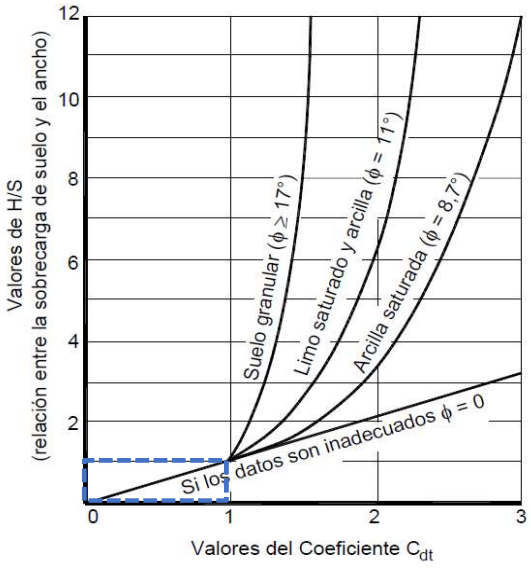


Gráfico 1: Coeficiente de carga.

4.1.2 Cargas vivas

Corresponden a la carga producto de un camión HS20 sobre las alturas de relleno del túnel, estimando una distribución de tipo Boussinesq. Se considera además, según lo establecido en la normativa, un incremento de 20% en la carga, es decir:

$$P_l = 1{,}2 \cdot LL$$

Donde:

P_l : Carga viva sobre la tubería [kPa].
LL : Interpolación de carga viva según profundidad ASTM A796 6.2.2 * [kPa].
(*) : Normativa despresia efecto de carga viva vajo 2.44 m de enterramiento.

Analizando por casos:

Max : H= 2.36 m
LL : 5.73 kPa
→ P_{l1} **: 6.88 kPa**

Min : H= 1.95 m
LL : 9.12 kPa
→ P_{l2} **: 10.94 kPa**

Figura 4: Camión AASHTO HS20 + 20 %

4.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo.

Resistencia : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 1{,}75 \cdot P_l + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Servicio : $P_t = 1{,}0 \cdot P_p + 1{,}0 \cdot P_l$

Extremo : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 0{,}5 \cdot P_l \cdot (1 + IM) + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Con:

$$IM = 33(1 - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot H) \geq 0\%$$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
P_d : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
P_l : Carga viva sobre el túnel [kPa].
IM : Factor de carga dinámica [%].
H : Altura de relleno [mm].

A_0 : Aceleración sísmica efectiva [g].

Analizando por casos, la presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones

Max	: H= 2360 mm	**Min**	: H= 1,950 mm
P_{d1}	: 59.4 kPa	P_{d2}	: 48 kPa
P_{l1}	: 6.88 kPa	P_{l2}	: 10.94 kPa
IM_1	: 1.07 %	IM_2	: 6.62 %
	→ P_{t1} **: 139.86 kPa**		→ P_{t2} **: 122.32 kPa**

4.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas verticales, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

Max	: H= 2.36 m	**Min**	: H= 1.95 m
P_{t1}	: 139.86 kPa	P_{t1}	: 122.32 kPa
S	: 3.825 m	S	: 3.825 m
	→ T_{L1} **: 267.48 kN/m**		→ T_{L2} **: 233.93 kN/m**

4.4 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min\left(f_y; f_{cr}\right)$$

Donde:

R_n^c : Resistencia nominal a la compresión [kN/m].
$\emptyset$: Coeficiente de reducción de la resistencia. : $\emptyset$ = 0.67
A : Área de sección transversal por unidad de largo. : A = 15.13 mm²/mm
f_y : Resistencia a la fluencia del acero. : f_y = 250 [Mpa].
f_{cr} : Resistencia crítica de pandeo [Mpa].

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\frac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\frac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva. : S = 3825 [mm].
E : Módulo de elasticidad del acero. : E = 200000 [Mpa].
f_u : Resistencia a la tracción del acero : f_u = 400 [MPa].
r : Radio de giro de corrugaciones : r = 15.13 [mm].

k : Factor de rigidez del suelo. : k = 0.22.

→ f_{cr} : 348.44 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{R_n^c}$ **: 1301.14 [kN/m]**

R_n^c ≥ $\max(T_{L1}; T_{L2})$ → **El proyecto sí cumple con resistencias a la compresión.**

4.5 Resistencia a las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos} : Resistencia nominal de las costuras [kN/m].
$\emptyset$: Coeficiente de reducción de la resistencia. : $\emptyset$ = 0.67.
R_j : Resistencia de la junta [kN/m]. : f_y = 1373.84 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{R_n^{cos}}$ **: 920.47 [kN/m]**

R_n^{cos} ≥ $\max(T_{L1}; T_{L2})$ → **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

4.6 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. LA AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s : Factor de flexibilidad [N/mm].
E : Módulo de elasticidad del acero. : E = 200000 [Mpa].
I : Momento de inercia por unidad de longitud. : I = 1778.06 [mm4/mm].
R_T : Radio base de la bóveda. : S = 4227.04 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{C_s}$ **: 24.31 [N/m]**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] → **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

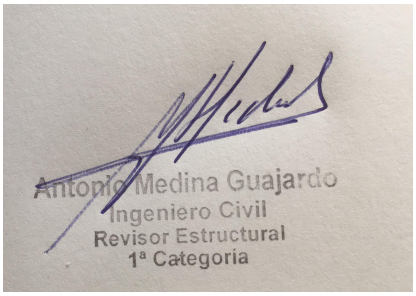
5. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia y durabilidad es satisfactorio para el Túnel Liner de espesor 6 mm a profundidades de entre 1.95 y 2.36 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento del túnel.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	Max	Min
Altura de relleno	2.4 m	2.0 m
Carga muerta	59.4 kPa	48.0 kPa
Carga viva	6.9 kPa	10.9 kPa
Combinación de cargas	139.9 kPa	122.3 kPa
Esfuerzo normal	267.5 kPa	233.9 kPa

	Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a la compresión	1301.1 kN/m	≥	267.5 kN/m	Cumple
Resistencia a las costuras	920.5 kN/m	≥	267.5 kN/m	Cumple
Manipulación e Instalación	24.3 kN/m	≥	8.75 kN/m	Cumple



MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

Solución Pique 1 - Maipú

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Emitido para revisión	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
B	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	06/09/2023
C	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	07/09/2023

Cliente	N° COTIZACIÓN	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 3

1.3. Levantamiento trazado de ductos

2. Normas de Diseño **3**

3. Parámetros de Diseño **4**

3.1. Acero 4

3.2. Suelo 4

3.3. Propiedades de estructura 4

3.4. Datos sísmicos 4

4. Solicitaciones **5**

4.1 Mayor profundidad de pique 5

4.1.1 Cargas de diseño 5

4.1.1.1 Cargas muertas 5

4.1.1.2 Cargas vivas 6

4.1.1.3 Cargas sísmicas 6

4.1.2 Combinación de cargas 7

4.1.3 Esfuerzo normal 7

4.2 Evaluación a distintas profundidades 7

5. Estudio Viga soporte tapa **8**

5.1 Solicitaciones Viga 8

5.2 Resistencia y verificación de diseño. 8

6. Verificaciones **8**

6.1 Mayo profundidad de pique 8

6.1.1 Resistencia a la compresión 8

6.1.2 Resistencia de las costuras 9

6.2 Manipuleo e instalación 9

7. Conclusiones y comentarios **10**

1. Introducción

1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Solución Pique 1 - Maipú

El presente documento detalla las bases, criterios de modelación y resultados del diseño estructural para un pique materializado en Túnel Liner de sección circular, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile. Este pique, corresponde al pique 1 de sistema de diseño definitivo para el canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta y se indica según la siguiente figura:

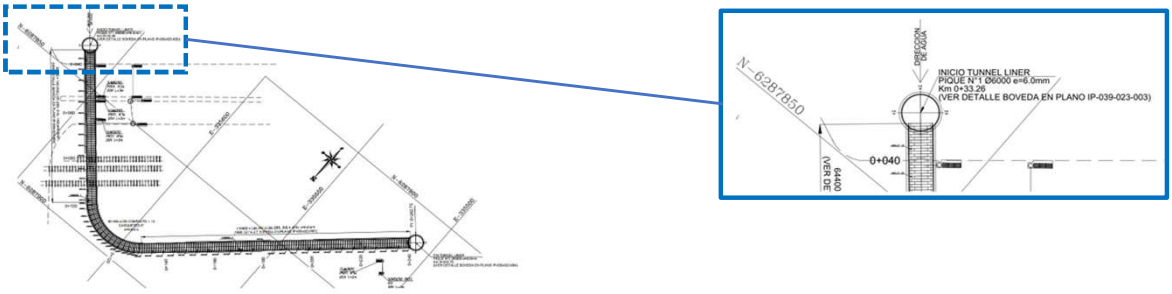


Fig 1. Ubicación de estructura pique 1 en proyecto

Los parámetros dimensionales más relevantes del proyecto , entregados por el cliente, son los siguientes.

Pique	Profundidad (H)	Diámetro (S)
1	6.90 m	6.00 m

1.2 Sección típica

Geometría	: circular
Espesor	: 6 mm
Luz	: 6000 mm
Flecha	: 6000 mm

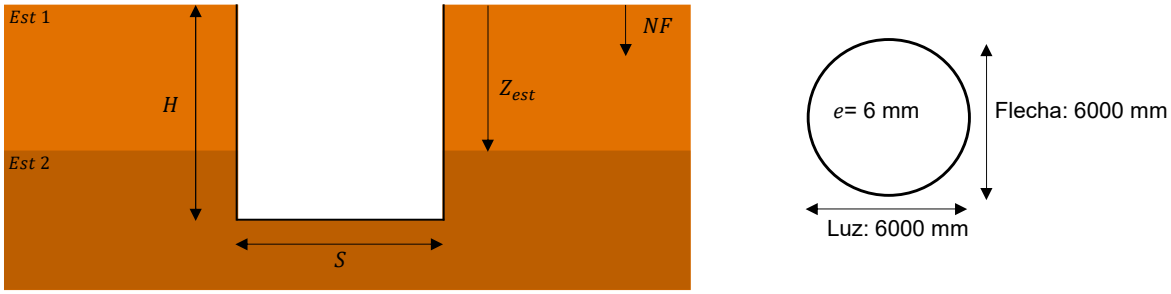


Fig 2. Esquema dimensiones de enterramiento y sección transversal.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción del pique poseen la siguiente geometría:

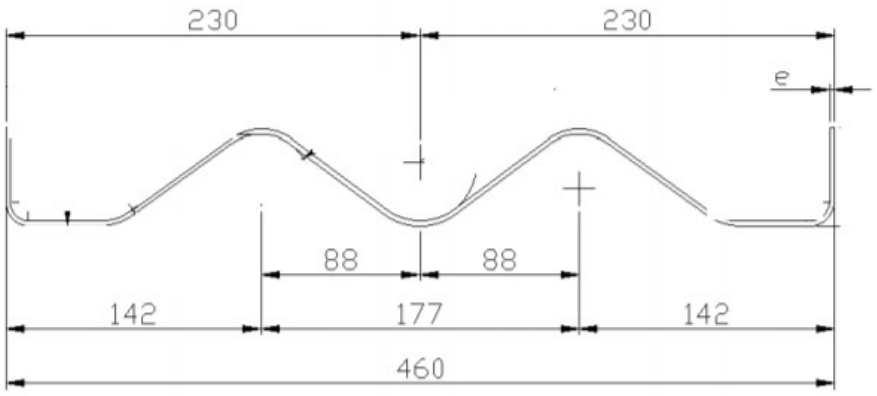


Fig 3. Sección transversal Liner.

1.3 Levantamiento trazado de ductos

Fig 4. Vista satelital de ubicación pique 1 proyectado

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de mecánica de suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto de Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 76.96 kN/m³

3.2 Suelo

A partir del informe de mecánica de suelos proporcionado por R&V Ingenieros, los parámetros del suelo son los siguientes:

Nivel freático	NF	= No Aplica
Nivel de estratificación	Z_{est}	= No aplica

		EST 1
Espesor estrato	-	No aplica
Peso específico	γ	23 kN/m³
Ángulo de fricción	ϕ	45°
Factor de rigidez	k	0.22
Cohesión	c	0.0 kPa

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 6 mm
Luz mayor (S)	: 6 m
Área de corrugado (A)	: 7.768 mm²/mm
Inercia (I)	: 1778.06 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 15.13 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 1373.84 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Solicitaciones

Debido a que la profundidad del punto a estudiar influye en sus solicitudes, se ejemplifica el caso de mayor profundidad y se resume el estudio a profundidades intermedias.

4.1 Mayor profundidad de pique

4.1.1 Cargas de diseño

Se consideran tres tipos de carga de diseño: Muertas, vivas y sísmicas.

4.1.1.1 Cargas muertas

Se calculan considerando solicitaciones de suelo mediante el efecto arco, obteniéndose las cargas horizontales de suelo por cargas verticales. Cabe destacar que dicho efecto posee un carácter recursivo en suelos estratificados, ya que la tensión vertical de un estrato contempla la tensión vertical del estrato superior a modo de sobrecarga. Paralelamente, en caso de evaluar casos bajo niveles freáticos, se deben considerar pesos específicos reducidos por efecto de boyancia según estrato estudiado.

$$\sigma_v = S \cdot \frac{\left(\gamma^* - \frac{2c}{S}\right)}{2K\tan\phi}\left(1 - e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}\right) + \sigma_{v-1}e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}$$

$$\sigma_h = K_a \cdot \sigma_v + \gamma_w \cdot Z_w$$

$$K = 1 - \sin^2\phi \qquad K_a = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi} \qquad \gamma^* = \gamma_t - \gamma_w$$

Donde:

σ_v	: Empuje vertical [kPa].	
σ_{v-1}	: Empuje vertical estrato superior [kPa].	
σ_h	: Empuje horizontal [kPa].	
K	: Coeficiente de empuje [-].	
K_a	: Coeficiente de empuje activo [-].	
c	: Cohesión de estrato.	: c = 0 kPa
Z	: Profundidad a estudiar seteada en estrato.	: Z = 6.9 m
Z_w	: Profundidad a estudiar seteada en NF.	: Z_w = No aplica
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6 m
γ^*	: Peso específico de estrato a evaluar.	: γ^* = 23.06 kN/m³
γ_t	: Peso específico de estrato en terreno.	: γ_t = 23.06 kN/m³
γ_w	: Peso específico de agua.	: γ_w = 9.8 kN/m³
ϕ	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi = 56°$

Analizando numéricamente, se obtienen los siguientes resultados:

→ **K = 0.31**

K_a = 0.09

σ_v	**= 94.6 kPa**
σ_h	**= 16.2 kPa**

4.1.1.2 Cargas vivas

Se consideran sobrecargas vivas asociadas a tránsito cercano al pique.

$$\sigma_{hl} = K_a q_s e^{-K \tan\phi \cdot \frac{2Z}{S}}$$

Donde:

σ_{hl} : Empuje horizontal vivo [kPa].
q_s : Sobrecarga viva. : q_s = 2 ton/m2

Analizando numéricamente:

→ **σ_{hl} : 1.06 kPa**

4.1.1.3 Cargas sísmicas

Se evalúa bajo el modelo Mononobe-Okabe para muro Cantilever expuesto en el volumen 3 del manual de carreteras.

$$\sigma_s = \gamma(H - Z)(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\sigma_{sq} = q_s(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\delta = \frac{\emptyset}{2}$$

$$K_e = \left[\frac{\frac{1}{\cos\beta}\cos(\beta - \emptyset)}{\sqrt{\cos(\beta - \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i)}{\cos(\beta - i)}}}\right]^2 \cos\beta$$

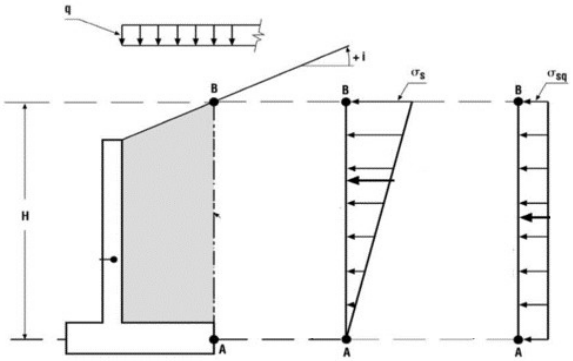


Fig 5. Esquema Mononobe - Okabe.

$$K_s = \left\{\frac{\cos^2(\emptyset - \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta + \beta + \theta)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]^2}\right\}\cos\beta$$

Donde:

σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a la sobrecarga [kPa].
K_s : Coeficiente de empuje sísmico [-].
K_e : Coeficiente de empuje estático [-].
q_s : Sobrecarga [kPa]. : q_s = 19.6 kPa
H : Profundidad de pique [m]. : H = 6.9 m
Z : Profundidad a evaluar [m]. : Z = 6.9 m
γ : Peso específico relleno. : γ = 23.06 kN/m³
ϕ : Ángulo de fricción de relleno. : $\phi = 56°$
δ : Ángulo de interacción reacción relleno-muro. : $\delta = 28°$
θ : Ángulo cuña de relleno con respecto a la horizontal. : $\theta = 15°$
β : Inclinación del muro con respecto a la vertical. : $\beta = 0°$
i : Inclinación de talud de relleno. : $i = 0°$

Analizando globalmente y por casos, el estudio sísmico se concluye como sigue:

→ **K_s : 1.42**
K_e : 0.5
σ_s : 0 kPa
σ_{sq} : 14.55 kPa

4.1.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo por Mononobe - Okabe.

Resistencia : $P_{tr} = 1{,}95 \cdot \sigma_h + 1{,}75 \cdot \sigma_{h,l}$

Servicio : $P_{ts} = 1{,}0 \cdot \sigma_h + 1{,}0 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Extremo : $P_{te} = 1{,}5 \cdot \sigma_h + 0{,}5 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
σ_h : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
$\sigma_{h,l}$: Carga viva sobre el túnel [kPa].
σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a sobrecarga [kPa].

La presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones consideradas:

→ P_t **: 39.42 kPa**

4.1.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas solicitantes, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

→ T_{L1} **: 118.26 kN/mm**

4.2 Evaluación a distintas profundidades

A continuación, se resumen solicitaciones para el caso visto en los puntos anteriores y otras profundidades menores bajo la misma metodología de trabajo.

Z $[m]$	σ_h $[kPa]$	$\sigma_{h,l}$ $[kPa]$	σ_s $[kPa]$	σ_{sq} $[kPa]$	P_t $[kPa]$	T_L $[kN/m]$
0	0.0	3.4	118.1	14.6	136.1	408.2
1.38	4.9	2.7	94.5	14.6	117.7	353.1
2.76	8.8	2.1	70.9	14.6	99.6	298.9
4.14	11.8	1.7	47.3	14.6	80.4	241.2
5.52	14.3	1.3	23.6	14.6	60.3	180.8
6.9	16.2	1.1	0.0	14.6	39.4	118.3

5. Estudio Viga soporte tapa

5.1 Solicitaciones Viga

La viga ubicada en las tapa a colocar en cada pique recibe las cargas propias del peso de la parrilla de piso y la placa diamantada y las cargas vivas aplicables sobre ella. Esta carga se estudia como una serie de cargas linealmente distribuidas en base a la separación entre vigas de 1.2m, las que se describen a continuación:

L_{PD}	: Porción parrila piso en la viga	: L_{PD}	= 0.09 [ton/m].
LL_T	: Porción carga viva	: LL_T	= 0.20 [ton/m].

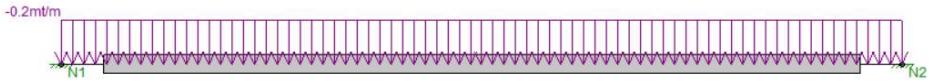


Fig 6. Cargas muertas por parrilla de piso

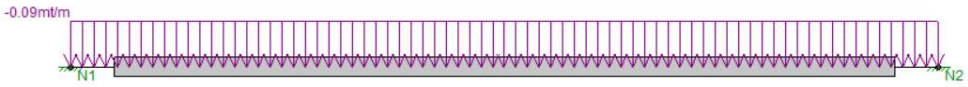


Fig 7. Cargas vivas aplicadas.

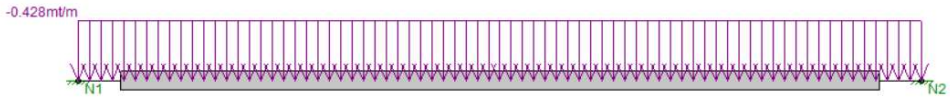


Fig 8. Total de cargas considerando combinaciones

5.2 Resistencia y verificación de diseño.

Las solicitaciones aplicadas se modelan en el software RISA 2D con una viga tipo W5X16 doblemente empotrada buscando verificar que:

$$\sigma_F < 0{,}9 \cdot \sigma_{adm} \qquad \text{y} \qquad \sigma_V < 0{,}6 \cdot \sigma_{adm}$$

Donde:

σ_F	: Máximo esfuerzo solicitante a flexión	: σ_F	= 87.83 [MPa].
σ_V	: Máximo esfuerzo solicitante al corte	: σ_V	= 16.57 [MPa].

El programa RISA 2D entrega el siguiente resultado de esfuerzos presentes en la viga:

Partición	CORTE [Mpa]	Pandeo [Mpa]
1	16.567	-87.827
2	8.283	10.978
3	0	43.914
4	-8.283	10.978
5	-16.567	-87.827

Evaluándose finalmente:

Criterio	Resistencia Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a flexión	225.00 MPa	≥	87.83 MPa	Cumple
Resistencia a corte	150.00 MPa	≥	16.57 MPa	Cumple

6. Verificaciones

6.1 Mayor profundidad de pique

6.1.1 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min(f_y; f_{cr})$$

Donde:

R_n^c	: Resistencia nominal a la compresión [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67
A	: Área de sección transversal por unidad de largo.	: A = 15.13 mm²/mm
f_y	: Resistencia a la fluencia del acero.	: f_y = 250 [Mpa].
f_{cr}	: Resistencia crítica de pandeo [Mpa].	

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\frac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\frac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
f_u	: Resistencia a la tracción del acero	: f_u = 400 [MPa].
r	: Radio de giro de corrugaciones	: r = 15.13 [mm].
k	: Factor de rigidez del suelo.	: k = 0.22.

$\rightarrow$ f_{cr} : 273.14 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{R_n^c}$ **: 1301.14 kN/m**

$R_n^c \geq T_L$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.1.2 Resistencia de las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos}	: Resistencia nominal de las costuras [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67.
R_j	: Resistencia de la junta [kN/m].	: f_y = 1373.84 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{R_n^{cos}}$ **: 920.47 kN/m**

$R_n^{cos} \geq T_L$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.2 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. La AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s	: Factor de flexibilidad [N/mm].	
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
I	: Momento de inercia por unidad de longitud.	: I = 1778.06 [mm4/mm].
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{C_s}$ **: 9.88 N/m**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

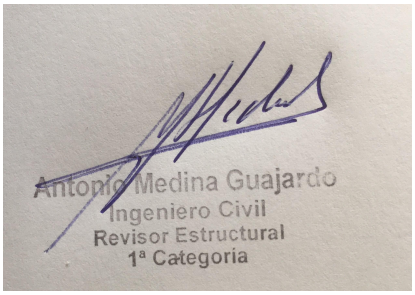
7. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia y durabilidad es satisfactorio para piques de espesor 6 mm y de profundidad máxima 6.9 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento de piques.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	Mayor profundidad
Profundidad de pique	6.90 m
Profundidad de estudio	6.90 m
Carga muerta	16.2 kPa
Carga viva	1.1 kPa
Carga sísmica por suelo	0.0 kPa
Carga sísmica por sobre carga	14.6 kPa
Combinación de cargas	39.4 kPa
Esfuerzo normal	118.3 kPa

Mayor profundidad	Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a la compresión	1301.1 kN/m	≥	118.3 kN/m	Cumple
Resistencia de las costuras	920.5 kN/m	≥	118.3 kN/m	Cumple
Manipulación e Instalación	9.88 N/mm	≥	8.75 N/mm	Cumple



MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

Solución Pique 2 - Maipú

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Emitido para revisión	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
B	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
C	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	08/09/2023

Cliente	N° COTIZACIÓN	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23-004	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 2

1.3. Levantamiento trazado de ductos 3

2. Normas de Diseño **4**

3. Parámetros de Diseño **5**

3.1. Acero 5

3.2. Suelo 5

3.3. Propiedades de estructura 5

3.4. Datos sísmicos 5

4. Solicitaciones **6**

4.1 Mayor profundidad de pique 6

4.1.1 Cargas de diseño 6

4.1.1.1 Cargas muertas 6

4.1.1.2 Cargas vivas 7

4.1.1.3 Cargas sísmicas 7

4.1.2 Combinación de cargas 8

4.1.3 Esfuerzo normal 8

4.2 Evaluación a distintas profundidades 8

5. Estudio Viga soporte tapa **9**

5.1 Solicitaciones Viga 9

5.2 Resistencia y verificación de diseño. 10

6. Verificaciones **11**

6.1 Mayor profundidad pique 11

6.1.1 Resistenciaa la compresión 11

6.1.2 Resistencia de las costuras 11

6.2 Manipulación e instalación 12

7. Conclusiones y comentarios **13**

LIBERACIÓN DE RESPONSABILIDAD **14**

1. Introducción

1.1 Descripción del proyecto

Proyecto : SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

N° de Proyecto : IP-039-23-004
Cliente : ARRAU INGENIERÍA
Estructura : Solución Pique 2 - Maipú

El presente documento detalla las bases, criterios de modelación y resultados del diseño estructural para los piques materializados en Túnel Liner de sección circular, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile. Este pique, corresponde al pique 2 de sistema de diseño definitivo para el canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta y se indica según la siguiente figura:

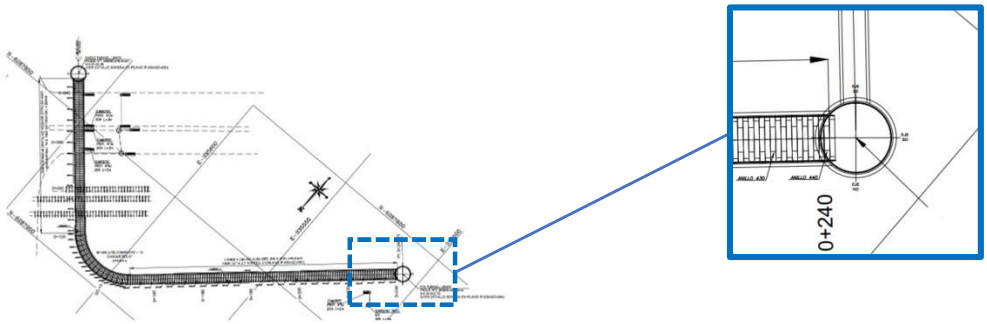


Fig 1. Ubicación de estructura pique 2 en proyecto

Los parámetros dimensionales más relevantes del proyecto , entregados por el cliente, son los siguientes.

Pique	Profundidad (H)	Diámetro (S)
2	5.52 m	6.00 m

1.2 Sección típica

Geometría : circular
Espesor : 8 mm
Luz : 6000 mm
Flecha : 6000 mm

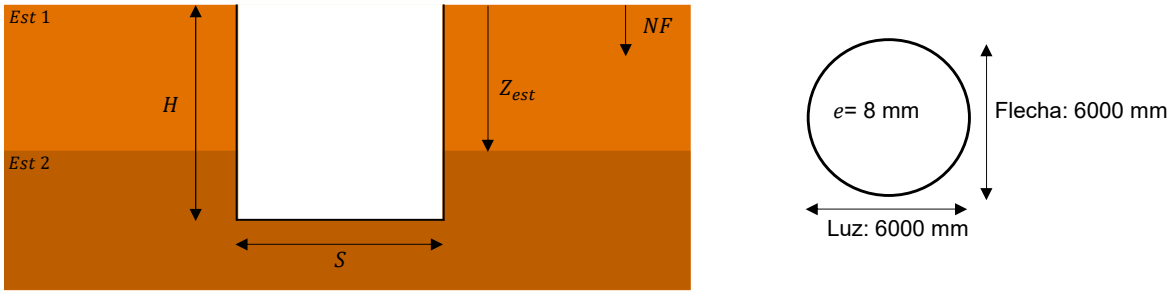


Fig 2. Esquema dimensiones de enterramiento y sección transversal.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción del pique poseen la siguiente geometría:

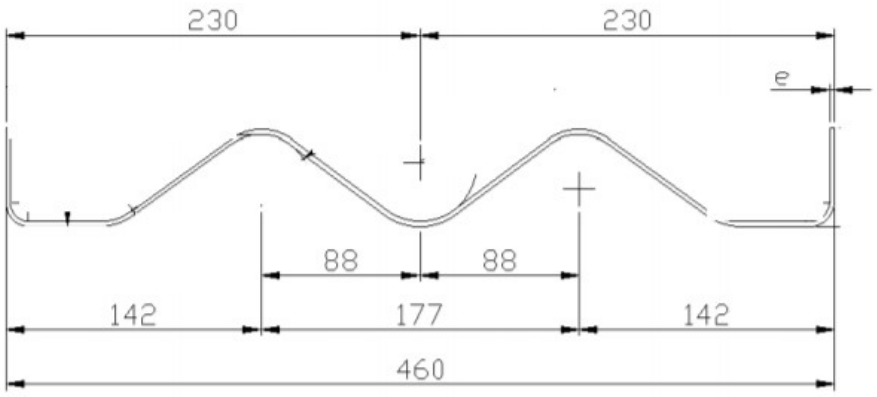


Fig 3. Sección transversal Liner.

1.3 Levantamiento trazado de ductos

Fig 4. Ubicación de pique 2 en terreno.

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de mecánica de suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto de Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 76.96 kN/m³

3.2 Suelo

A partir del informe de mecánica de suelos proporcionado por R&V Ingenieros, los parámetros del suelo son los siguientes:

Nivel freático	NF	= No Aplica
Nivel de estratificación	Z_{est}	= No aplica

		EST 1
Espesor estrato	-	No aplica
Peso específico	γ	23 kN/m³
Ángulo de fricción	ϕ	45°
Factor de rigidez	k	0.22
Cohesión	c	0.0 kPa

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 8 mm
Luz mayor (S)	: 6 m
Área de corrugado (A)	: 10.373 mm²/mm
Inercia (I)	: 2259.18 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 14.76 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 2032.42 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Solicitaciones

Debido a que la profundidad del punto a estudiar influye en sus solicitudes, se ejemplifica el caso de mayor profundidad y se resume el estudio a profundidades intermedias.

4.1 Mayor profundidad de pique

4.1.1 Cargas de diseño

Se consideran tres tipos de carga de diseño: Muertas, vivas y sísmicas.

4.1.1.1 Cargas muertas

Se calculan considerando solicitaciones de suelo mediante el efecto arco, obteniéndose las cargas horizontales de suelo por cargas verticales. Cabe destacar que dicho efecto posee un carácter recursivo en suelos estratificados, ya que la tensión vertical de un estrato contempla la tensión vertical del estrato superior a modo de sobrecarga. Paralelamente, en caso de evaluar casos bajo niveles freáticos, se deben considerar pesos específicos reducidos por efecto de boyancia según estrato estudiado.

$$\sigma_v = S \cdot \frac{\left(\gamma^* - \frac{2c}{S}\right)}{2K\tan\phi}\left(1 - e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}\right) + \sigma_{v-1}e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}$$

$$\sigma_h = K_a \cdot \sigma_v + \gamma_w \cdot Z_w$$

$$K = 1 - \sin^2\phi \qquad K_a = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi} \qquad \gamma^* = \gamma_t - \gamma_w$$

Donde:

σ_v	: Empuje vertical [kPa].	
σ_{v-1}	: Empuje vertical estrato superior [kPa].	
σ_h	: Empuje horizontal [kPa].	
K	: Coeficiente de empuje [-].	
K_a	: Coeficiente de empuje activo [-].	
c	: Cohesión de estrato.	: c = 0 kPa
Z	: Profundidad a estudiar seteada en estrato.	: Z = 5.52 m
Z_w	: Profundidad a estudiar seteada en NF.	: Z_w = No aplica
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6 m
γ^*	: Peso específico de estrato a evaluar.	: γ^* = 23.06 kN/m³
γ_t	: Peso específico de estrato en terreno.	: γ_t = 23.06 kN/m³
γ_w	: Peso específico de agua.	: γ_w = 9.8 kN/m³
ϕ	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi = 45°$

Analizando numéricamente, se obtienen los siguientes resultados:

→ **K = 0.31**

K_a = 0.09

σ_v	**= 83.2 kPa**
σ_h	**= 14.3 kPa**

4.1.1.2 Cargas vivas

Se consideran sobrecargas vivas asociadas a tránsito cercano al pique.

$$\sigma_{hl} = K_a q_s e^{-K \tan \frac{2Z}{S}}$$

Donde:

σ_{hl} : Empuje horizontal vivo [kPa].
q_s : Sobrecarga viva. : q_s = 2 ton/m2

Analizando numéricamente:

→ **σ_{hl} : 1.34 kPa**

4.1.1.3 Cargas sísmicas

Se evalúa bajo el modelo Mononobe-Okabe para muro Cantilever expuesto en el volumen 3 del manual de carreteras.

$$\sigma_s = \gamma(H - Z)(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\sigma_{sq} = q_s(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\delta = \frac{\emptyset}{2}$$

$$K_e = \left[\frac{\frac{1}{\cos\beta}\cos(\beta - \emptyset)}{\sqrt{\cos(\beta - \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i)}{\cos(\beta - i)}}}\right]^2 \cos\beta$$

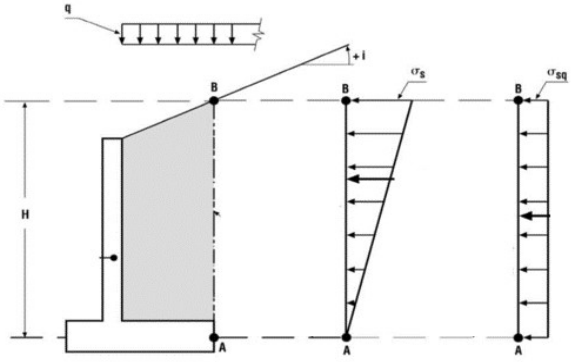


Fig 5. Esquema Mononobe - Okabe.

$$K_s = \left\{\frac{\cos^2(\emptyset - \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta + \beta + \theta)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]^2}\right\}\cos\beta$$

Donde:

σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a la sobrecarga [kPa].
K_s : Coeficiente de empuje sísmico [-].
K_e : Coeficiente de empuje estático [-].
q_s : Sobrecarga [kPa]. : q_s = 19.6 kPa
H : Profundidad de pique [m]. : H = 5.52 m
Z : Profundidad a evaluar [m]. : Z = 5.52 m
γ : Peso específico relleno. : γ = 23.06 kN/m³
ϕ : Ángulo de fricción de relleno. : $\phi = 56°$
δ : Ángulo de interacción reacción relleno-muro. : $\delta = 28°$
θ : Ángulo cuña de relleno con respecto a la horizontal. : $\theta = 15°$
β : Inclinación del muro con respecto a la vertical. : $\beta = 0°$
i : Inclinación de talud de relleno. : $i = 0°$

Analizando globalmente y por casos, el estudio sísmico se concluye como sigue:

→ **K_s : 1.42**
K_e : 0.5

σ_s	**: 0 kPa**
σ_{sq}	**: 14.55 kPa**

4.1.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo por Mononobe - Okabe.

Resistencia : $P_{tr} = 1{,}95 \cdot \sigma_h + 1{,}75 \cdot \sigma_{h,l}$

Servicio : $P_{ts} = 1{,}0 \cdot \sigma_h + 1{,}0 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Extremo : $P_{te} = 1{,}5 \cdot \sigma_h + 0{,}5 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
σ_h : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
$\sigma_{h,l}$: Carga viva sobre el túnel [kPa].
σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a sobrecarga [kPa].

La presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones consideradas:

→ P_t **: 36.64 kPa**

4.1.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas solicitantes, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

→ T_{L1} **: 109.92 kN/mm**

4.2 Evaluación a distintas profundidades

A continuación, se resumen solicitaciones para el caso visto en los puntos anteriores y otras profundidades menores bajo la misma metodología de trabajo.

Z $[m]$	σ_h $[kPa]$	$\sigma_{h,l}$ $[kPa]$	σ_s $[kPa]$	σ_{sq} $[kPa]$	P_t $[kPa]$	T_L $[kN/m]$
0	0.0	3.4	94.5	14.6	112.4	337.3
1.38	4.9	2.7	70.9	14.6	94.1	282.3
2.76	8.8	2.1	47.3	14.6	76.0	228.0
4.14	11.8	1.7	23.6	14.6	56.8	170.3
5.52	14.3	1.3	0.0	14.6	36.6	109.9

5. Estudio Viga soporte tapa

5.1 Solicitaciones Viga

La viga ubicada en las tapa a colocar en cada pique recibe las cargas propias del peso de la parrilla de piso y la placa diamantada y las cargas vivas aplicables sobre ella. Esta carga se estudia como una serie de cargas linealmente distribuidas, las que se describen a continuación:

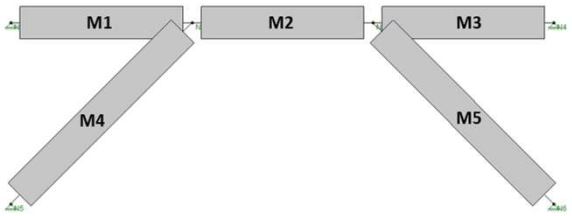


Fig 6. Modelo de sistema de vigas tapa Pique 2, RISA 2D.

L_{PD}	: Porción parrila piso en la viga	: L_{PD}	= 0.15 [ton/m].
L_{HD}	: Porción parrila piso en la viga	: L_{HD}	= 0.14 [ton/m].
LL_T	: Porción carga viva	: LL_T	= 0.20 [ton/m].
LL_C	: Porción carga viva por medio eje trasero HS-20	: LL_C	= 75.20 [kN].

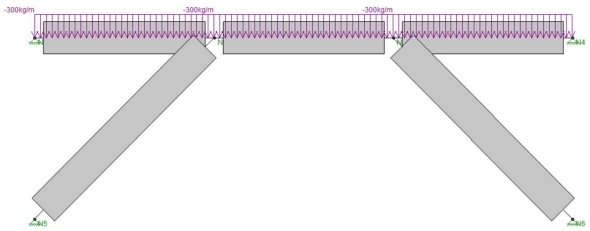


Fig 7. Modelo de cargas de parrilla + hormigón en sistema de vigas. RISA 2D

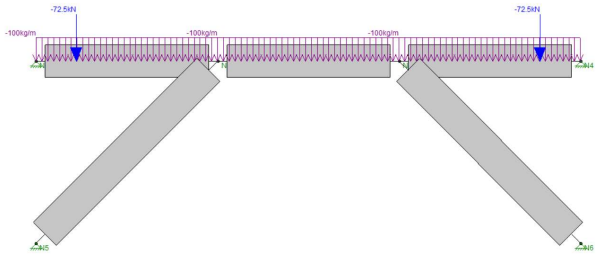


Fig 8. Modelo de cargas vivas en sistema de vigas, RISA 2D.

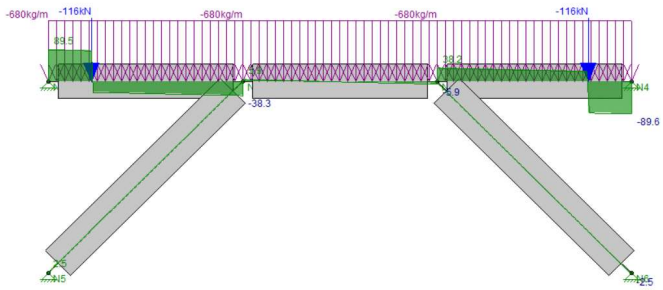


Fig 9. Modelo de cargas vivas en sistema de vigas, RISA 2D.

5.2 Resistencia y verificación de diseño.

Las solicitaciones aplicadas se modelan en el software RISA 2D con una viga IPN100 doblemente empotrada buscando verificar que:

$$\sigma_F < 0{,}9 \cdot \sigma_{adm} \qquad \text{y} \qquad \sigma_V < 0{,}6 \cdot \sigma_{adm}$$

Donde:

σ_F : Máximo esfuerzo solicitante a flexión : σ_F = 75.52 [MPa].

σ_V : Máximo esfuerzo solicitante al corte : σ_V = 49.78 [MPa].

Evaluándose finalmente:

Criterio	Resistencia Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a flexión	225.00 MPa	≥	75.52 MPa	Cumple
Resistencia a corte	150.00 MPa	≥	49.78 MPa	Cumple

6. Verificaciones

6.1 Mayor profundidad de pique

6.1.1 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min(f_y; f_{cr})$$

Donde:

R_n^c	: Resistencia nominal a la compresión [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67
A	: Área de sección transversal por unidad de largo.	: A = 14.76 mm²/mm
f_y	: Resistencia a la fluencia del acero.	: f_y = 250 [Mpa].
f_{cr}	: Resistencia crítica de pandeo [Mpa].	

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\frac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\frac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
f_u	: Resistencia a la tracción del acero	: f_u = 400 [MPa].
r	: Radio de giro de corrugaciones	: r = 14.76 [mm].
k	: Factor de rigidez del suelo.	: k = 0.22.

$\rightarrow$ f_{cr} : 266.7 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{R_n^c}$ **: 1737.48 kN/m**

R_n^c ≥ T_L $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.1.2 Resistencia de las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos}	: Resistencia nominal de las costuras [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67.
R_j	: Resistencia de la junta [kN/m].	: f_y = 2032.42 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{R_n^{cos}}$ **: 1361.72 kN/m**

R_n^{cos} ≥ T_L $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.2 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. La AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s : Factor de flexibilidad [N/mm].
E : Módulo de elasticidad del acero. : E = 200000 [Mpa].
I : Momento de inercia por unidad de longitud. : I = 2259.18 [mm4/mm].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva. : S = 6000 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{C_s}$ **: 12.55 N/m**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] → **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

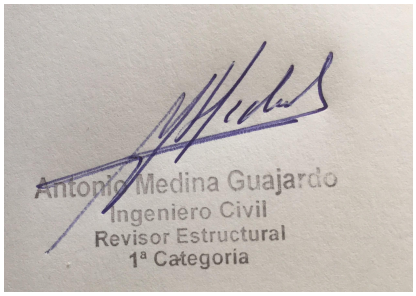
7. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia y durabilidad es satisfactorio para piques de espesor 8 mm y de profundidad máxima 5.52 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento de piques.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	Mayor profundidad
Profundidad de pique	5.52 m
Profundidad de estudio	5.52 m
Carga muerta	14.3 kPa
Carga viva	1.3 kPa
Carga sísmica por suelo	0.0 kPa
Carga sísmica por sobre carga	14.6 kPa
Combinación de cargas	36.6 kPa
Esfuerzo normal	109.9 kPa

Mayor profundidad	**Proyecto**		**Requisito**	**Conclusión**
Resistencia a la compresión	1737.5 kN/m	≥	109.9 kN/m	Cumple
Resistencia de las costuras	1361.7 kN/m	≥	109.9 kN/m	Cumple
Manipulación e Instalación	12.55 N/mm	≥	8.75 N/mm	Cumple



Anexo 9.2.5

ETE (Digital)

Anexo 9.2.6

Presupuesto

CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO OBRAS DEFINITIVAS FASE CONSTRUCTIVA I

Resumen costos de Construcción de Obras Definitivas Canal Santa Marta Fase Constructiva I

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. ($)	Total ($) Septiembre 2021
I	**INSTALACIÓN DE FAENAS**				
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	16,602,905	16,602,905
				Sub Total	16,602,905
II	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	Excavación				
2.1.1	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	4,596.2	9,567	43,972,154
2.1.2	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	2,540.9	14,495	36,829,932
2.1.3	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	1,790.3	18,492	33,105,673
2.1.4	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	1,965.9	13,081	25,716,330
2.2	Relleno estructural	m3	1,660.9	17,346	28,809,593
2.3	Relleno Compactado con Máquina	m3	4,044.9	8,482	34,309,042
2.4	Retiro y transporte de excedentes	m3	8,801.2	5,213	45,880,887
				Sub Total	248,623,611
III	**OBRAS DE HORMIGÓN**				
3.1	Cajón Hormigón Armado				
3.1.1	Hormigón G5	m3	38.8	43,112	1,674,022
3.1.2	Hormigón G25	m3	776.0	106,720	82,815,117
3.1.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	90,904.4	1,513	137,538,361
3.1.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	20.0	187,831	3,756,619
3.2	Tapas Cámara Limpieza				
3.2.1	Hormigón G25	m3	7.1	106,720	756,090
3.2.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	1,779.1	1,513	2,691,824
3.3	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752
3.4	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=8 mm	ml	95.9	2,741,763	262,852,819
3.5	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	110.4	2,066,400	228,130,560
3.6	Pique diámetro 6000mm e=6mm	ml	7.8	4,101,218	32,071,525
3.7	Pique diámetro 6000mm e=8mm	ml	5.5	5,373,395	29,661,140
3.8	Escudo Frontal Acero e=6mm	un	1.0	1,874,807	1,874,807
				Sub Total	784,349,636
IV	**SUMIDEROS**				
4.1	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=1m	un	2.0	1,408,515	2,817,030
4.2	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=2m	un	1.0	2,139,277	2,139,277
4.3	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=3m	un	8.0	2,869,471	22,955,768
4.4	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm	ml	30.5	61,704	1,882,589
4.5	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D560 mm	ml	27.3	128,281	3,505,920
4.6	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=630	ml	1.0	69,456	69,456
4.7	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=800	ml	22.7	95,974	2,179,570
4.8	Pieza especial de anclaje HDPE D315 mm	un	8.0	281,489	2,251,912
4.9	Pieza especial de anclaje HDPE D560 mm	un	14.0	328,383	4,597,355
4.10	Pieza especial de anclaje HDPE D630 mm	un	2.0	341,781	683,561
4.11	Pieza especial de anclaje HDPE D800 mm	un	4.0	374,319	1,497,276
4.12	Hormigón G20	m3	43.9	101,164	4,444,363
4.13	Hormigón G5	m3	3.3	43,112	142,572
4.14	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	4,570.6	1,513	6,915,249
4.15	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752
				Sub Total	56,608,649
V	**DESVÍO DE CAUCE**				
5.1	Suministro				
5.1.1	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.1.2	Tubo corrugado HDPE 1200mm (**)	ml	41.3	141,936	5,858,175
5.1.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	un	0.4	703,311	302,938
5.2	Colocación				
5.2.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.2.2	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.2.3	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.2.4	Cama de apoyo	m3	14.9	24,520	364,328
5.2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	kg	88.0	1,029	90,513
5.3	Retiro				
5.3.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.3.2	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.3.3	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.3.4	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.4	Construcción y Retiro Pretil de tierra				
5.4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	m3	33.8	17,346	586,275
5.4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	m2	12.6	3,651	46,148
				Sub Total	8,385,408
VI	**DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES**				
6.1	Demolición estructura curva Av. 3 Poniente con Del Ferrocarril	m3	306.3	29,030	8,893,050
				Sub Total	8,893,050

COSTO DIRECTO DE OBRAS	**$ 1,123,463,260**
GASTOS GRALES/UTIL (60%)	**$ 674,077,956**
SUBTOTAL (S/IVA)	**$ 1,797,541,216**
IVA (19%)	**$ 341,532,831**
TOTAL	**$ 2,139,074,047**

IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.

UF Septiembre 2021 = 29942.8

UF Enero 2023 =35318.2

P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales

P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustuble

(**) Tubería HDPE se utilizan 3 veces antes de desecharse

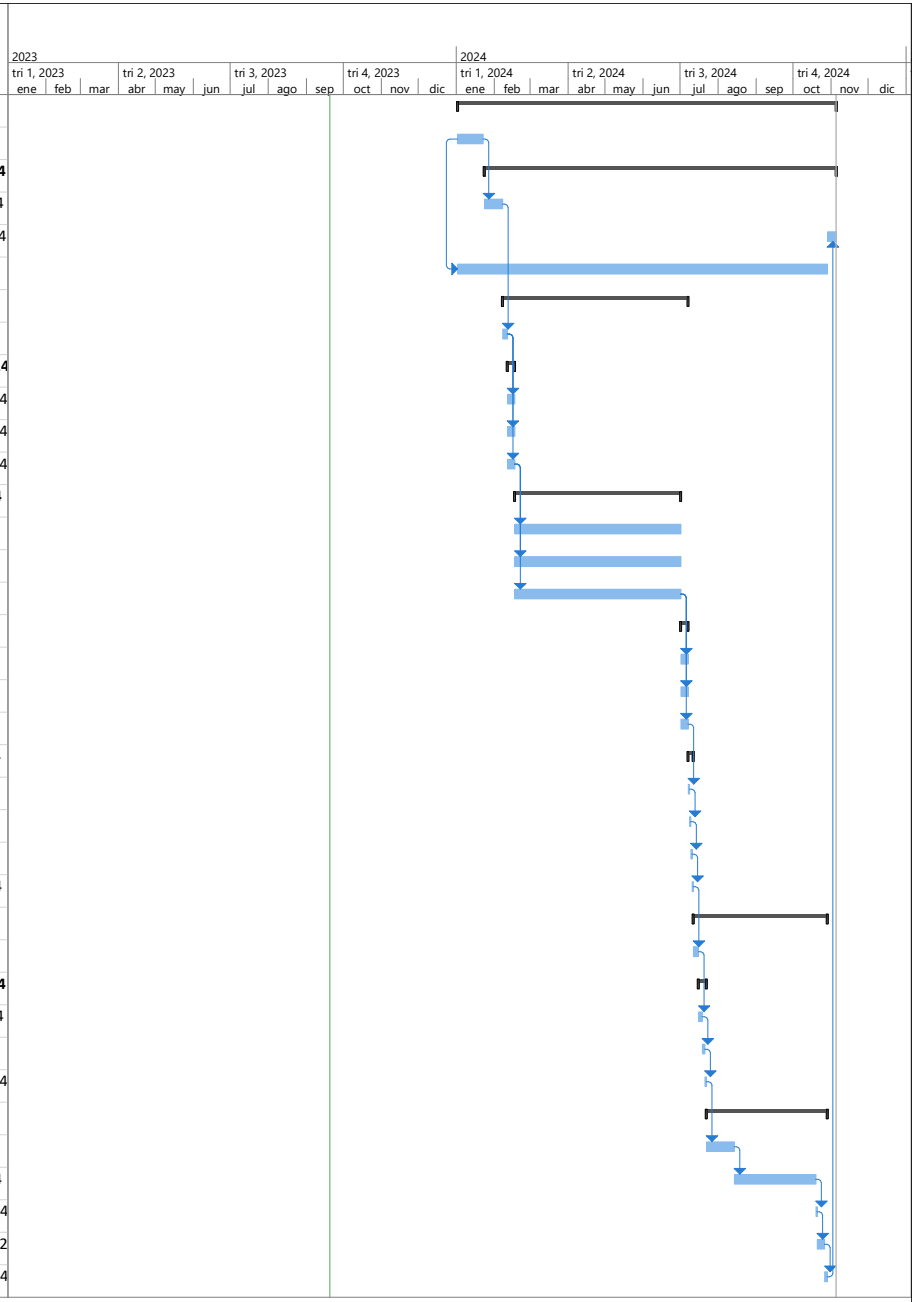
Las siguientes partidas no sufren modificación,y poseen su cubicación y presupuesto en la etapa 6 del proyecto:

- **-Rotura y Reposición de Pavimentos**
- **-Paisajismo**
- **-Costo Medidas Ambientales**
- **-Cambio Servicios A.P. y A.S.**
- **-Cambio Servicios METROGAS**

Anexo 9.2.7

Carta Gantt

Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**I.- Fase Constructiva I - Obras Permanentes y Transitorias (Dm 0+039 a Dm 0+462)**	**297 días**	**mar 1/2/24**
2		**1.- Tramitación de Permisos Necesarios**	20 días	mar 1/2/24
3		**2.- Instalación de Faenas**	**276 días**	**mar 1/23/24**
4		2.1.- Construcción	14 días	mar 1/23/24
5		2.2.- Desarme	7 días	lun 10/28/24
6		**3.- Topografía**	290 días	mar 1/2/24
7		**4.- Obras Tramo 1 (Dm 0+246 a Dm 0+029) Tramo Tunnel Liner Desde Pique 1 hasta Pique 2**	**146 días**	**mié 2/7/24**
8		4.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	mié 2/7/24
9		**4.2.- Montaje Pique 1**	**6 días**	**dom 2/11/24**
10		4.2.1.- Excavaciones	6 días	dom 2/11/24
11		4.2.2.- Montaje Placas Acero	6 días	dom 2/11/24
12		4.2.2.- Hormigonado	6 días	dom 2/11/24
13		**4.3.- Obras Tunnel Linner**	**130 días**	**sáb 2/17/24**
14		4.3.1.- Excavaciones	130 días	sáb 2/17/24
15		4.3.2.- Montaje Placas Acero	130 días	sáb 2/17/24
16		4.3.2.- Hormigonado	130 días	sáb 2/17/24
17		**4.4.- Montaje Pique 2**	**6 días**	**lun 7/1/24**
18		4.4.1.- Excavaciones	6 días	lun 7/1/24
19		4.4.2.- Montaje Placas Acero	6 días	lun 7/1/24
20		4.4.2.- Hormigonado	6 días	lun 7/1/24
21		**5.- Obras Transitorias**	**4 días**	**dom 7/7/24**
22		5.1.- Excavaciones y Relleno	1 día	dom 7/7/24
23		5.2.- Construcción Canal Hormigón Provisorio	1 día	lun 7/8/24
24		5.3.- Construcción Vertedero de Entrada	1 día	mar 7/9/24
25		5.4.- Cierre perimetral	1 día	mié 7/10/24
26		**6.- Obras Tramo 2 (Dm 0+462 a Dm 0+246)-Desde pique 2 hasta aguas arriba puente Del Ferrocarril**	**105 días**	**jue 7/11/24**
27		6.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	jue 7/11/24
28		**6.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**6 días**	**mar 7/16/24**
29		5.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	3 días	mar 7/16/24
30		5.2.2.- Montaje de Tuberías	2 días	vie 7/19/24
31		5.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	dom 7/21/24
32		**6.4.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**95 días**	**lun 7/22/24**
33		6.4.1.- Excavaciones entibadas	22 días	lun 7/22/24
34		6.4.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	64 días	mié 8/14/24
35		6.4.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	sáb 10/19/24
36		6.4.4.- Ejecución de Rellenos	6 días	dom 10/20/2
37		6.4.6.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	sáb 10/26/24



Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 9/20/23

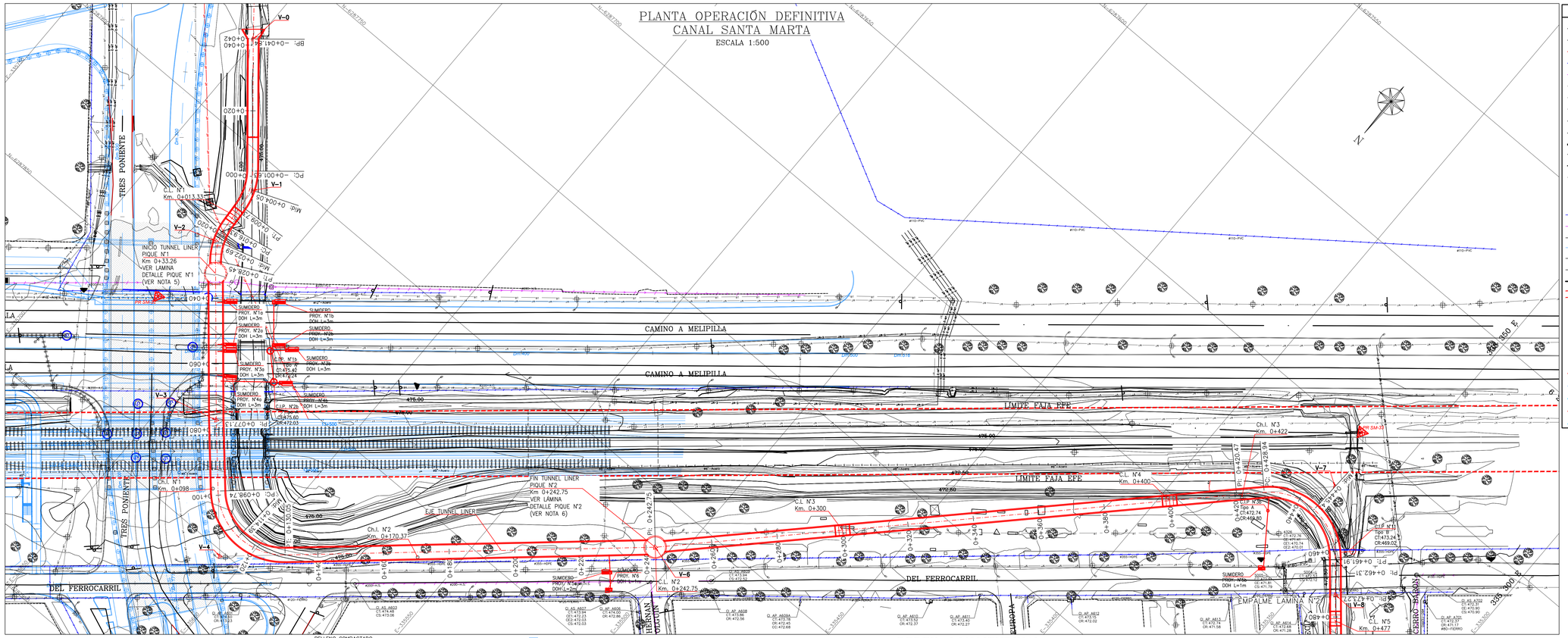
Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

Anexo 9.2.8

Planos proyecto

PLANTA OPERACIÓN DEFINITIVA
CANAL SANTA MARTA

ESCALA 1:500



SIMBOLOGIA

- LIMITE DE PROPIEDAD
- CERCO PROYECTADO
- EJE CAMINO
- AGUA POTABLE
- AGUA SERVIDAS
- BT — LÍNEA ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN
- MT — LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN
- AT — LÍNEA ELÉCTRICA ALTA TENSIÓN
- E-BT — ELECTRICIDAD SUBTERRÁNEA BAJA TENSIÓN
- E-MT — ELECTRICIDAD SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN
- CANALIZACIÓN SEMÁFOROS
- BORDE CANAL
- XX — CURVA INDICE
- CURVA SECUNDARIA
- CAMARA LIMPIEZA
- CHIMENEA
- CAMARA A.P.
- CAMARA A.S.
- G — LÍNEA DE GAS EXISTENTE
- G — LÍNEA DE GAS PROYECTADA
- OLE — OLEODUCTO
- NITRODUCTO
- RELLENO PROYECTADO
- FAJA FFCC
- P.P.
- ARBOLES
- POSTE
- S — SEMAFORO
- OBRAS ALL PROYECTADO
- OBRAS EFE PROYECTADO
- OBRAS VIALIDAD PROYECTADO
- AT — OBRA ALTA TENSIÓN PROYECTADO
- FAJA AMPLIACIÓN PROY. VIAL

COORDENADAS PLANAS TOPOGRÁFICAS Y COTAS GEOMETRICAS

PR N°	NORTE	ESTE	COTA
SM 32	6.287.853,091	335.672,429	475.789
SM 33	6.287.648,223	335.365,788	474,606

CUADRO VERTICES

VERTICE	COORDENADAS	
No.	ESTE	NORTE
V-0	335.700,83	6.287.774,62
V-1	335.671,23	6.287.809,94
V-2	335.669,97	6.287.828,94
V-3	335.634,51	6.287.870,52
V-4	335.606,90	6.287.901,49
V-5		
V-6	335.507,45	6.287.813,79
V-7	335.361,31	6.287.666,05
V-8	335.339,92	6.287.691,15

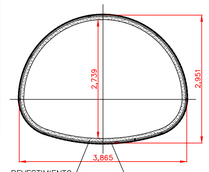
VER NOTA 4

NOTAS:

1.–LOS MODULOS DE ESTA PLANTA SE DETALLAN EN PLANO 14 DE 54.
2.–LAS MONOGRAFIAS DE LOS PRs SE ENCUENTRAN EN EL ANEXO 18.9
3.–PARA LA BÓVEDA (TUNNEL LINER) SE DEBEN OCUPAR DOS TIPOS DE PLANCHA DE ACERO EN e=6mm – 8mm
–PLANCHA 8mm DESDE Km 0+034.25 HASTA 0+130.12
–PLANCHA 6mm, DESDE Km 0+130.12 HASTA 0+240.52
4.–EL VÉRTICE N°5 SE ELIMINA DEL TRAZADO POR AJUSTE DE ESTE.
5.–PIQUE N°1 DETALLES VER LÁMINA 9 DE 20 Y 10 DE 20 UNA VEZ TERMINADAS LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN SE DEBE SELLAR Y RELLENAR.
6.–PIQUE N°2 DETALLES VER LÁMINA 11 DE 20 Y 12 DE 20.

PERFIL TIPO TUNNEL LINER

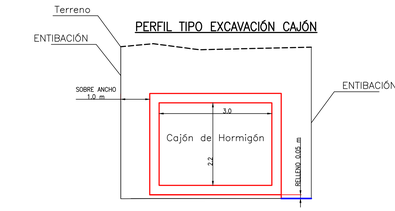
Esc: 1:50



REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN e=8cm VER PLANO DE DETALLE BÓVEDA

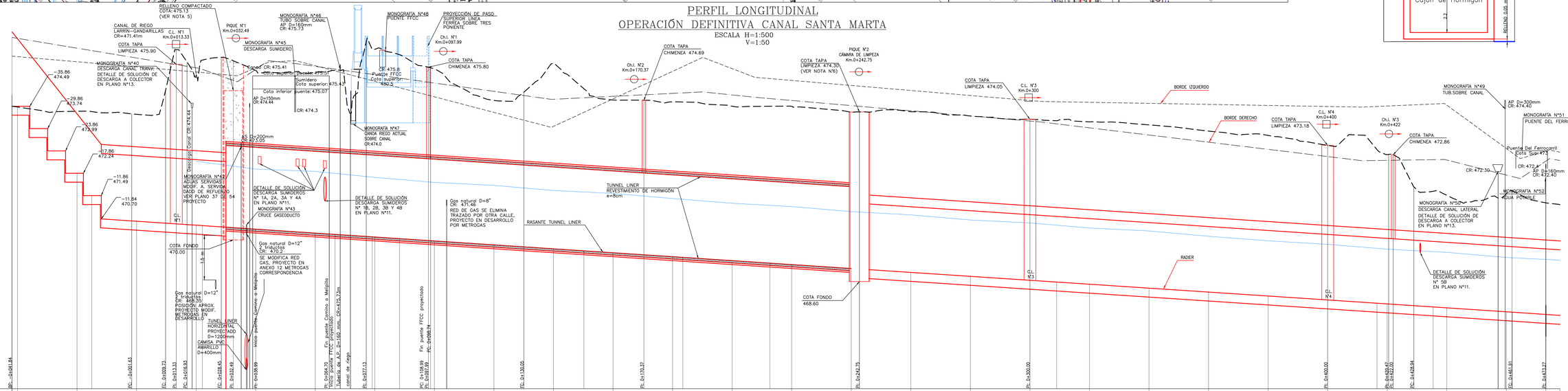
PLANCHA ACERO e=8mm Km 0+034.25 – 0+130.12
PLANCHA ACERO e=6mm Km 0+130.12 – 0+240.52 VER PLANO DE DETALLE BÓVEDA

PERFIL TIPO EXCAVACIÓN CAJÓN



PERFIL LONGITUDINAL
OPERACIÓN DEFINITIVA CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:500
V=1:50

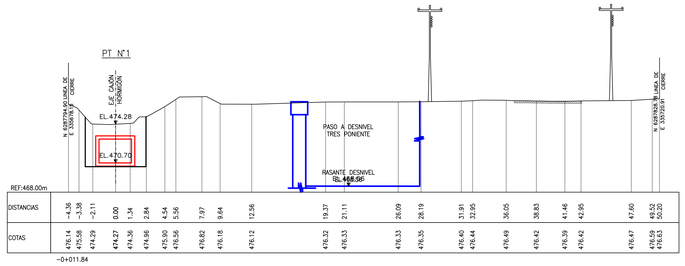


| | | |

PERFILES TRANSVERSALES CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:200
V=1:200

PT N°1

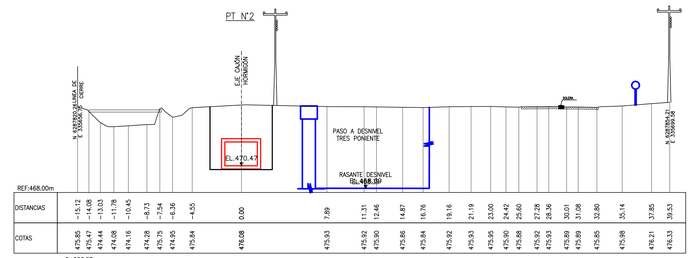


REF:468.00m

DISTANCIAS	-4.36	-3.38	-2.11	0.00	1.34	2.84	4.54	5.65	7.97	9.64	12.56	19.37	21.11	26.09	28.19	31.91	33.95	36.05	38.83	41.46	42.95	47.60	49.52	50.25
COTAS	476.14	476.38	474.29	474.27	474.36	474.86	475.90	476.06	476.82	476.18	476.12	476.32	476.33	476.33	476.35	476.40	476.44	476.49	476.42	476.39	476.42	476.47	476.59	476.63

0+011.84

PT N°2

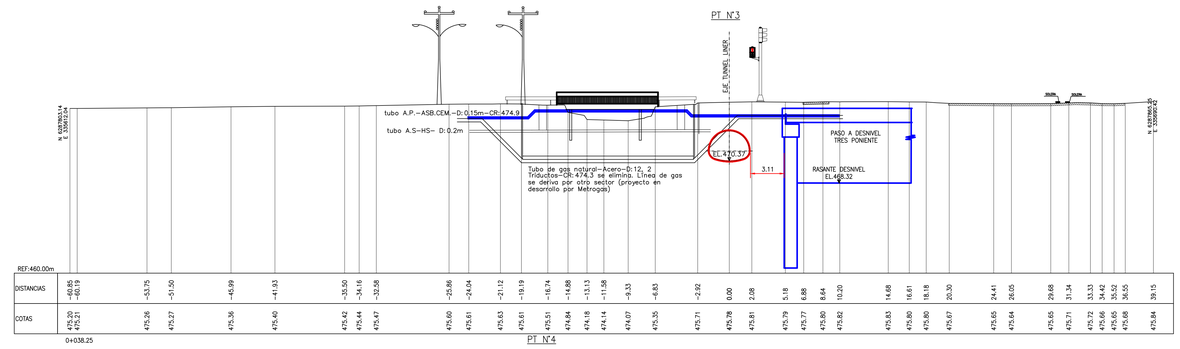


REF:468.00m

DISTANCIAS	-15.12	-14.08	-13.03	-11.78	-10.45	-8.73	-7.54	-6.36	-4.55	0.00	7.89	11.31	12.46	14.87	16.76	19.16	21.19	23.00	24.42	25.60	27.28	28.36	30.01	31.08	32.80	35.14	37.85	39.53
COTAS	475.85	475.47	474.44	474.08	474.28	475.75	475.95	475.84	475.84	476.08	475.93	475.92	475.90	475.88	475.84	475.84	475.92	475.83	475.95	475.88	475.92	475.93	475.89	475.89	475.85	475.88	476.21	476.33

0+023.87

PT N°3

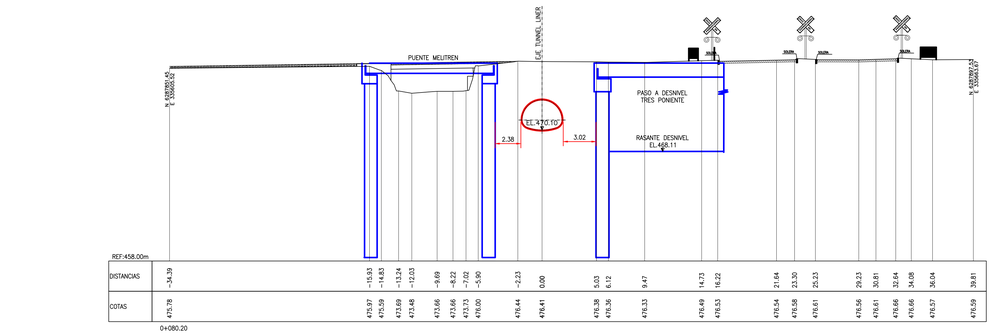


REF:460.00m

DISTANCIAS	-60.85	-60.10	-53.75	-51.50	-45.99	-41.93	-35.50	-34.16	-32.58	-25.86	-24.04	-21.12	-19.19	-16.74	-14.88	-13.13	-11.58	-9.33	-6.83	-2.92	0.00	2.08	5.18	6.88	8.64	10.20	14.68	16.61	18.18	20.30	24.41	26.05	29.68	31.34	33.33	34.42	35.53	36.55	39.15
COTAS	475.29	475.21	475.26	475.27	475.36	475.40	475.42	475.44	475.47	475.60	475.61	475.63	475.61	475.51	474.84	474.18	474.14	474.07	475.35	475.71	475.78	475.81	475.79	475.77	475.80	475.82	475.83	475.80	475.80	475.67	475.65	475.64	475.65	475.71	475.72	475.66	475.66	475.68	475.84

0+038.25

PT N°4

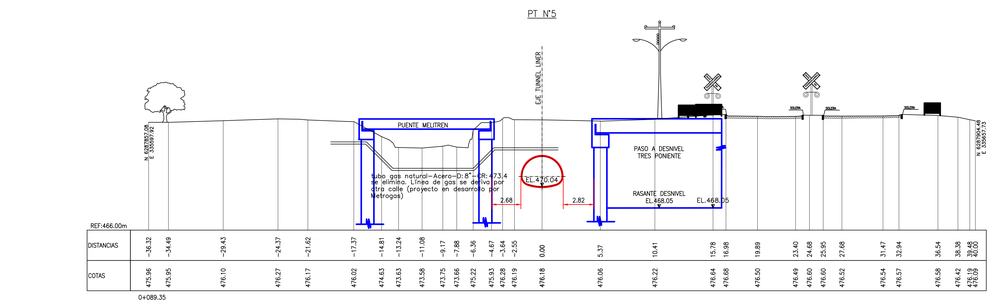


REF:458.00m

DISTANCIAS	-34.39	-15.93	-14.83	-13.24	-12.03	-9.69	-8.22	-7.02	-5.90	-2.23	0.00	5.03	6.12	9.47	14.73	16.22	21.64	23.30	25.23	29.23	30.81	32.64	34.08	36.04	39.81
COTAS	475.78	475.97	475.59	475.48	475.66	475.66	475.73	476.00	476.44	476.41	476.38	476.36	476.33	476.49	476.63	476.44	475.84	475.58	476.61	475.56	476.61	475.66	475.66	475.67	476.59

0+080.20

PT N°5

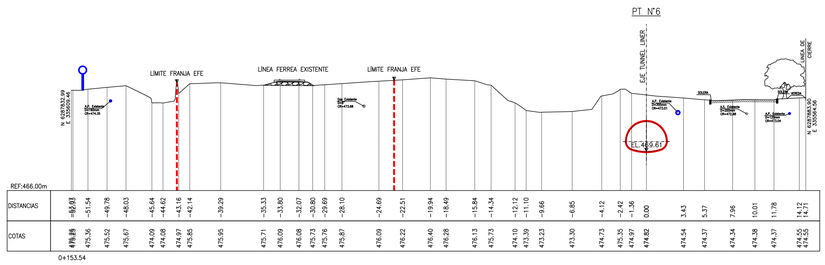


REF:466.00m

DISTANCIAS	-36.32	-34.49	-29.43	-24.37	-21.62	-17.37	-14.81	-13.24	-11.08	-9.17	-7.88	-6.36	-4.67	-3.64	-2.55	0.00	5.37	10.41	15.78	16.98	19.89	23.40	24.68	25.95	27.68	31.47	32.94	36.54	38.38	39.48	40.00
COTAS	475.96	475.95	476.10	476.27	476.17	476.02	474.63	473.63	473.58	473.75	473.66	475.22	475.93	476.28	476.19	476.18	476.06	476.22	476.64	476.88	476.50	476.49	476.60	476.60	476.52	476.54	476.57	476.58	476.42	476.19	476.09

0+089.35

PT N°6

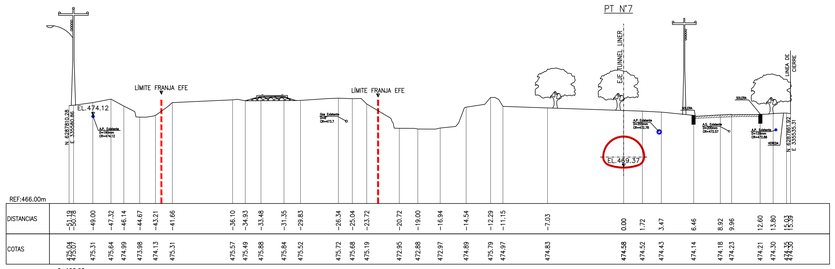


REF:466.00m

DISTANCIAS	-80.19	-51.54	-49.78	-48.03	-45.84	-44.62	-43.16	-42.14	-39.39	-35.33	-33.80	-32.07	-30.80	-29.69	-28.10	-24.69	-22.51	-19.84	-18.49	-15.84	-14.34	-13.12	-11.10	-9.66	-6.85	-4.12	-2.42	-1.36	0.00	3.43	5.37	7.96	10.01	11.78	14.17	15.53
COTAS	476.28	475.36	475.52	475.67	474.09	474.08	474.97	475.85	475.95	475.71	476.09	476.08	475.73	475.76	475.87	476.09	476.22	476.40	476.28	476.13	475.73	474.10	473.39	473.23	473.30	474.73	475.35	474.97	474.82	474.54	474.37	474.34	474.38	474.37	474.55	474.71

0+153.54

PT N°7

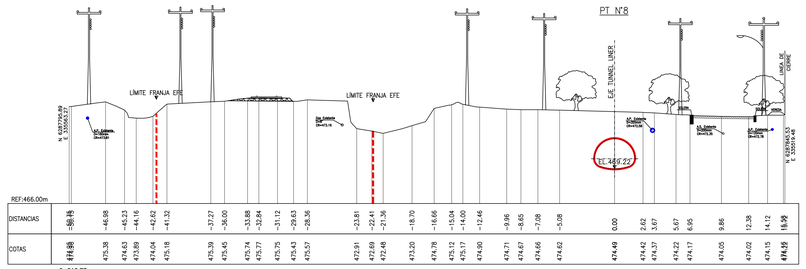


REF:466.00m

DISTANCIAS	-51.18	-50.78	-49.00	-47.32	-46.14	-44.67	-43.21	-41.66	-36.10	-34.93	-33.48	-31.35	-29.83	-26.54	-25.04	-23.72	-20.72	-19.00	-16.94	-14.54	-12.29	-11.15	-7.03	0.00	1.72	3.47	6.46	8.92	9.96	12.60	13.80	15.59	16.53
COTAS	475.04	475.05	475.31	475.64	474.99	473.08	474.13	475.31	475.57	475.49	475.88	475.84	475.52	475.72	475.68	475.19	472.95	472.88	472.97	474.89	475.79	474.97	474.83	474.58	474.52	474.43	474.14	474.18	474.23	474.21	474.30	474.35	474.35

0+190.02

PT N°8

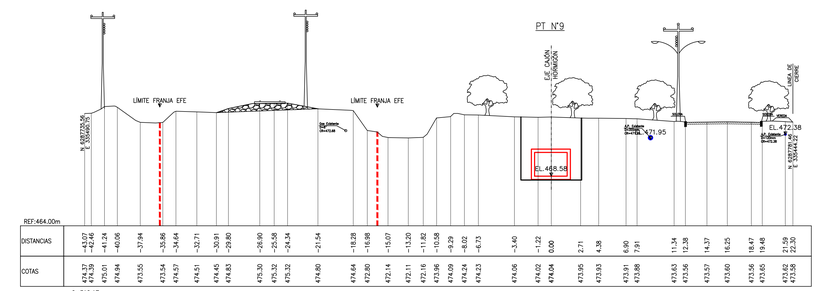


REF:466.00m

DISTANCIAS	-50.19	-48.68	-46.88	-45.23	-44.16	-42.62	-41.32	-37.27	-36.00	-33.88	-32.64	-31.12	-29.63	-28.36	-23.81	-22.41	-21.36	-18.70	-16.66	-15.04	-14.00	-12.46	-9.96	-8.45	-7.08	-5.08	0.00	2.62	3.67	5.67	6.95	9.86	12.38	14.12	15.38
COTAS	474.98	475.38	474.83	473.89	474.04	475.18	475.39	475.45	475.74	475.77	475.75	475.43	475.57	472.81	472.89	472.48	472.50	473.20	474.78	475.12	475.17	474.90	474.71	474.67	474.66	474.62	474.40	474.42	474.37	474.22	474.17	474.05	474.02	474.15	474.32

0+212.83

PT N°9

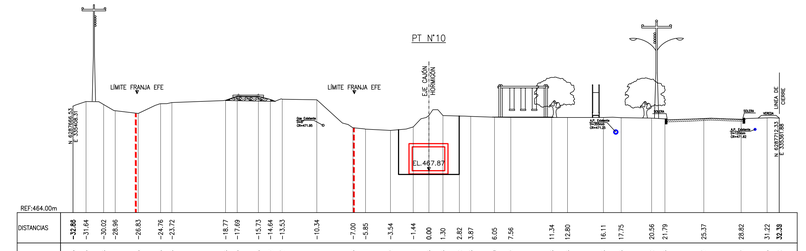


REF:464.00m

DISTANCIAS	-43.07	-41.46	-41.24	-40.06	-37.94	-36.86	-34.64	-32.71	-30.91	-29.80	-28.90	-25.58	-24.34	-21.54	-18.28	-16.98	-15.07	-13.20	-11.82	-10.58	-9.29	-8.02	-6.73	-5.40	-1.22	0.00	2.71	4.38	6.90	7.91	11.34	12.38	14.37	16.25	18.42	19.46	21.59	22.30
COTAS	474.37	474.57	475.01	474.94	473.55	473.54	474.57	474.51	474.45	474.83	475.30	475.32	475.32	474.80	474.64	472.80	472.14	472.11	473.96	474.09	474.24	474.23	474.06	474.02	474.04	473.95	473.93	473.91	473.88	473.63	473.56	473.57	473.60	473.56	473.66	473.62	473.58

0+310.17

PT N°10

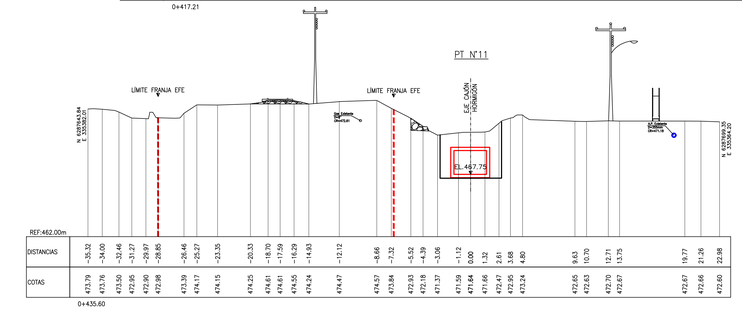


REF:464.00m

DISTANCIAS	-32.80	-31.64	-30.02	-28.96	-26.83	-24.76	-23.72	-18.77	-17.69	-15.73	-14.64	-13.53	-10.34	-7.00	-5.85	-3.54	-1.44	0.00	1.30	2.82	3.87	6.05	7.58	11.34	12.80	16.11	17.75	20.56	21.79	25.37	28.82	31.22	32.38
COTAS	473.83	474.25	473.98	473.41	473.15	474.05	474.16	474.38	474.75	474.73	474.44	474.47	474.41	471.83	471.71	471.59	471.91	472.96	472.96	472.92	472.88	472.80	472.79	472.78	472.78	472.78	472.76	472.72	472.66	472.67	472.59	472.75	472.72

0+417.21

PT N°11

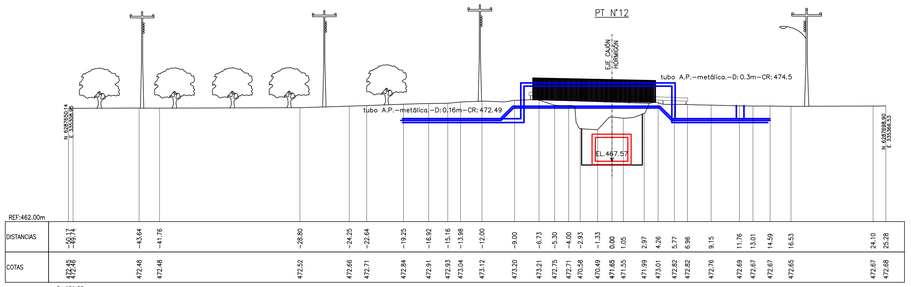


REF:462.00m

DISTANCIAS	-35.32	-34.00	-32.46	-31.27	-29.97	-28.85	-26.46	-25.27	-23.35	-20.33	-18.70	-17.59	-16.29	-14.93	-12.12	-8.86	-7.32	-5.52	-4.39	-3.06	-1.12	0.00	1.32	2.61	3.88	4.80	9.63	10.70	12.71	13.75	19.77	21.26	22.98
COTAS	473.79	473.76	473.50	472.95	472.90	472.88	473.39	474.17	474.15	474.25	474.61	474.61	474.55	474.24	474.47	474.57	473.84	473.93	472.76	471.57	471.59	471.64	471.66	472.47	472.95	473.24	472.65	472.63	472.70	472.87	472.67	472.66	472.60

0+435.60

PT N°12



REF:462.00m

DISTANCIAS	-50.14	-43.64	-41.76	-28.80	-24.25	-22.64	-19.25	-16.92	-15.16	-13.98	-12.00	-9.00	-6.73	-5.30	-4.00	-2.83	-1.33	0.00	1.05	2.97	4.26	5.77	6.96	9.15	11.76	13.01	14.59	16.53	24.10	25.28
COTAS	472.45	472.48	472.48	472.52	472.66	472.71	472.84	472.91	472.93	473.04	473.12	473.20	473.21	472.75	472.71	470.58	470.48	471.55	471.99	473.01	472.82	472.82	472.76	472.69	472.67	472.67	472.65	472.67	472.67	472.65

0+461.99

FUENTE CARTOGRÁFICA:	CÓDIGO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020	02 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	JUL 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
N°o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 5 10 m
ESCALA 1 : 200

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 STAPFUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER YAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NAYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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 MAIPU

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

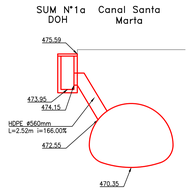
CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA 1:500
CÓDIGO
REVISIÓN C
INGRESO ARCHIVO N°
FECHA DE APROBACIÓN

PLANO N° 02 DE 20

MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRAS DEFINITIVAS
PERFILES TRANSVERSALES
LÁMINA 01 DE 01

SUMIDERO N°1a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

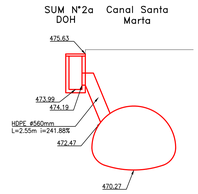
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	7.50
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	6.56
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.29
Relleno estructural	m3	1.89
Relleno compactado con máquina	m3	0.93
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.52

SUMIDERO N°2a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

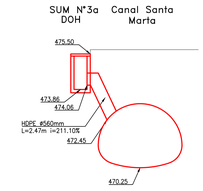
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	9.91
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.62
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.30
Relleno estructural	m3	1.92
Relleno compactado con máquina	m3	0.49
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.55

SUMIDERO N°3a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

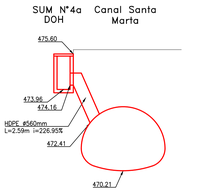
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	10.26
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.29
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.29
Relleno estructural	m3	1.86
Relleno compactado con máquina	m3	0.56
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.47

SUMIDERO N°4a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

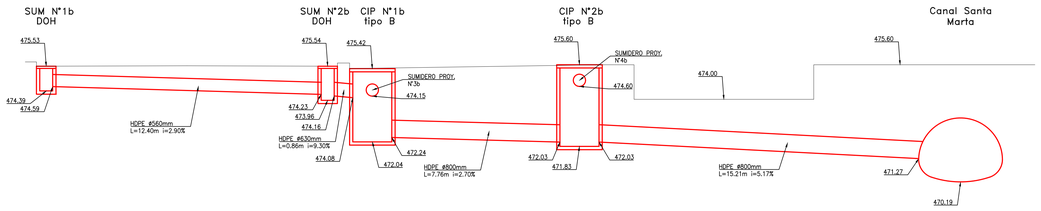
ESCALA H=1:100
V=1:100

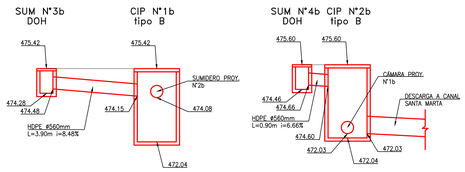


Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	9.96
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.78
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.30
Relleno estructural	m3	1.95
Relleno compactado con máquina	m3	0.55
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.59

SUMIDERO N°1b, 2b, 3b, 4b Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:100
V=1:100

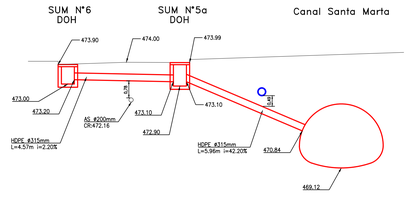




Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	158.80
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	56.95
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	5.28
Relleno estructural	m3	37.20
Relleno compactado con máquina	m3	53.84
Hormigón H-25	m3	21.51
Hormigón H5	m3	1.53
Acero A63-42H	kg	1931.55
Tubo HDPE D560	m	17.20
Tubo HDPE D630	m	0.86
Tubo HDPE D800	m	22.71

SUMIDERO N°5a, 6 Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

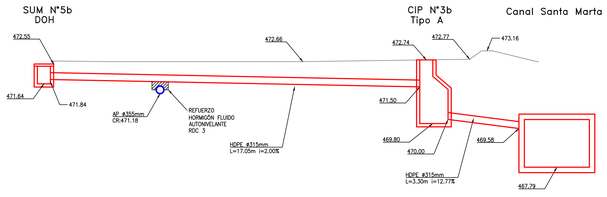
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	23.86
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	2.19
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.96
Relleno estructural	m3	4.39
Relleno compactado con máquina	m3	7.80
Hormigón H-25	m3	7.04
Hormigón H5	m3	0.44
Acero A63-42H	kg	884.86
Tubo HDPE D315	m	8.41

SUMIDERO N°5b Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	32.96
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.20
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	1.86
Relleno estructural	m3	9.87
Relleno compactado con máquina	m3	13.09
Hormigón H-25	m3	5.17
Hormigón H5	m3	0.24
Acero A63-42H	kg	670.45
Tubo HDPE D315	m	22.10

CUADRO SUMIDEROS PROYECTADOS

SUMIDERO	DESCARGA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	LONGITUD TUBO (m)	Longitud horizontal (m)	LONGITUD REJILLA (m)	PENDIENTE m/m	COTAS (m) TERRENO	R. SALIDA	Descarga	H Zanja	H cámara		Tipo de Cámara	Area (m2)
N°1a	CSM	560	2.52	1.38	3.00	1.665	475.59	474.15	472.55	2.61	1.84	-		3.60
N°2a	CSM	560	2.55	1.15	3.00	2.419	475.63	474.19	472.47	2.73	1.84	-		3.14
N°3a	CSM	560	2.47	1.20	3.00	2.107	475.50	474.06	472.45	2.64	1.84	-		3.17
N°4a	CSM	560	2.59	1.20	3.00	2.269	475.60	474.16	472.41	2.76	1.84	-		3.31
N°1b	Sum. N°2b	560	12.40	12.39	3.00	0.029	475.53	474.59	474.23	1.10	1.34	-		13.68
N°2b	CIP N°1b	630	0.86	0.86	3.00	0.093	475.54	474.23	474.15	1.02	1.71	-		0.88
N°3b	CIP N°1b	560	3.90	3.89	3.00	0.085	475.42	474.48	474.15	1.02	1.34	-		3.97
CIP N°1b	CIP N°2b	800	7.76	7.76	-	0.027	475.42	472.24	472.03	3.25	3.58	2		25.21
N°4b	CIP N°2b	560	0.90	0.90	3.00	0.067	475.60	474.66	474.60	0.64	1.34	-		0.58
CIP N°2b	CSM	800	14.95	14.76	-	0.051	475.60	472.03	471.27	3.04	3.97	2		45.32
N°5a	CSM	315	5.96	5.35	-	0.422	473.99	473.10	470.84	2.22	1.29	1		12.19
N°6	Sum. N°5a	315	4.57	4.57	1.00	0.022	473.90	473.20	473.10	0.78	1.10	-		3.56
N°5b	CIP N°3b	315	17.05	17.05	1.00	0.020	472.54	471.84	471.50	0.99	1.10	1		16.87
CIP N°3b	CSM	315	3.30	3.28	-	0.128	472.74	470.00	469.58	3.03	3.14	-		9.95

FUENTE CARTOGRÁFICA:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA
AÑO-2020

CÓDIGO
03 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES

Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	CARLOS FUENTES	CARLOS FUENTES	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	CARLOS FUENTES	CARLOS FUENTES	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	CARLOS FUENTES	CARLOS FUENTES	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 1 2 3 m
ESCALA 1 : 50

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	
INSPECTOR FISCAL (S)		JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN	
KIM HAUSER VAVRA		GONZALO ESPINOZA GUZMÁN	
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA		JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS	
PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR		NAYADE VÁSQUEZ LEIVA	
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA		JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO	
PAULO CAÑAS CAMPILLAY		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° 03 DE 20

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRAS DEFINITIVAS
LONGITUDINALES SUMIDEROS
LÁMINA 01 DE 01

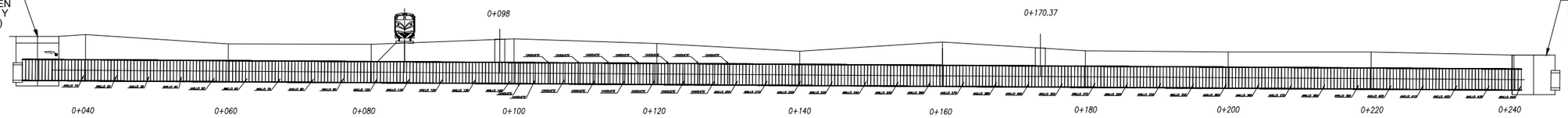
FECHA DE APROBACION

CÓDIGO C | REVISIÓN

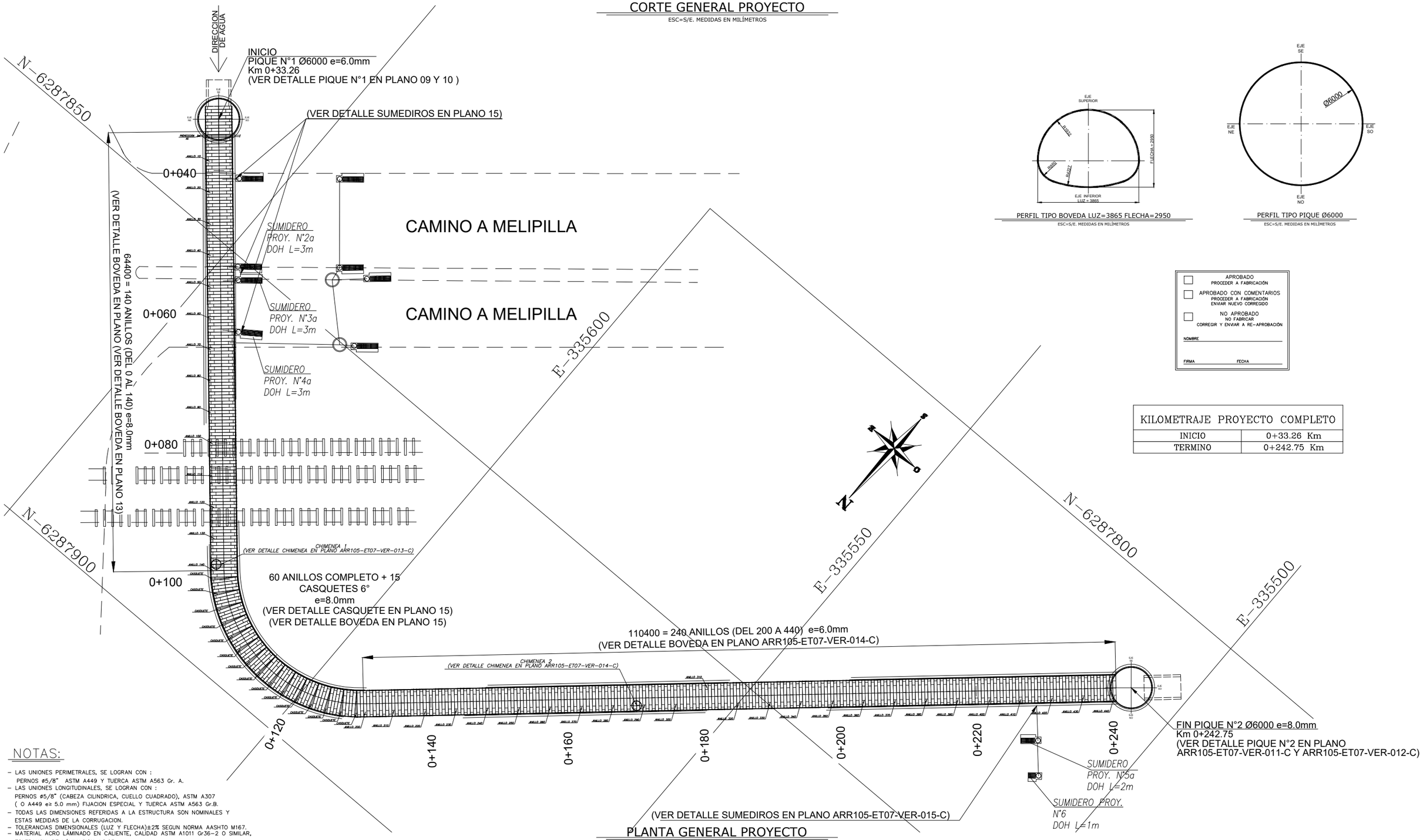
INGRESO ARCHIVO N°

INICIO
PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm
Km 0+33.26
(VER DETALLE BOVEDA EN ARR105-ET07-VER-009-C Y ARR105-ET07-VER-010-C)

FIN
PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm
Km 0+242.75
(VER DETALLE PIQUE N°2 EN PLANO ARR105-ET07-VER-011-C Y ARR105-ET07-VER-012-C)



CORTE GENERAL PROYECTO
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



PLANTA GENERAL PROYECTO
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

PERFIL TIPO BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

PERFIL TIPO PIQUE Ø6000
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE PROYECTO COMPLETO	
INICIO	0+33.26 Km
TERMINO	0+242.75 Km

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LAMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LAMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA: | CÓDIGO 08 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°S	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

195

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 (EPSG)
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ HOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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

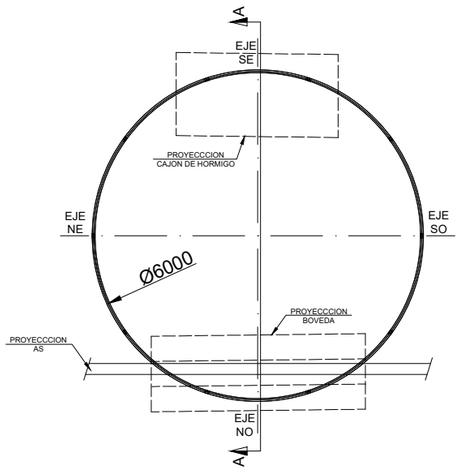
CLASIFIC. G | CATEGORÍA B | ESCALA LAS INDICADAS | CÓDIGO | REVISIÓN C

PLANO N° 008 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PLANTA
LÁMINA 01 DE 01

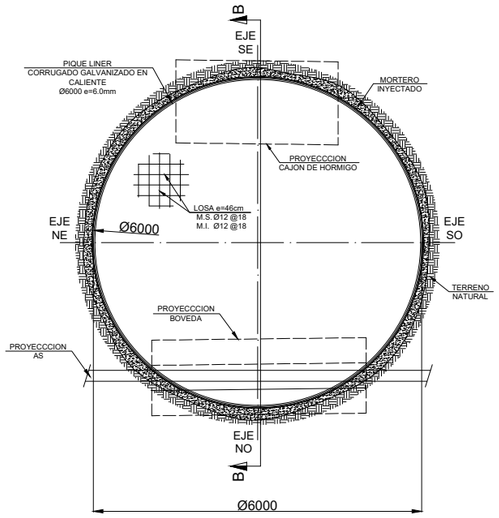
FECHA DE APROBACIÓN

INGRESO ARCHIVO N°



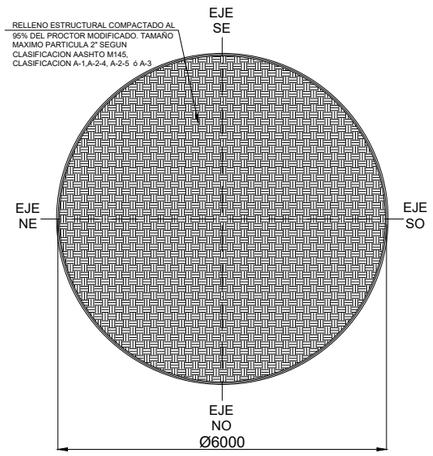
SECCION PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



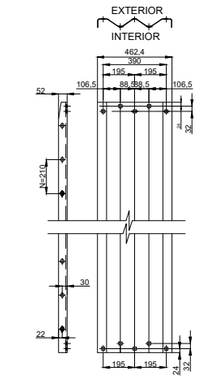
DETALLE INSTALACION PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



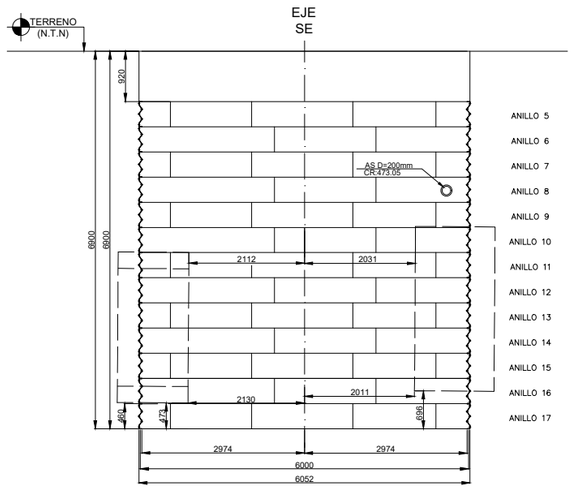
PLANTA RELLENO COMPATADO N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



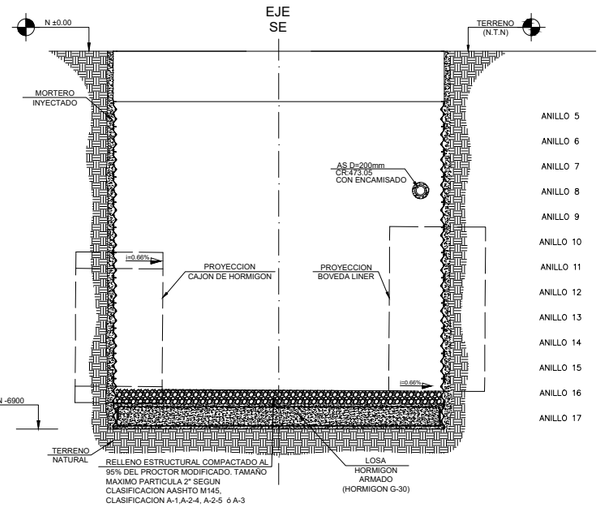
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



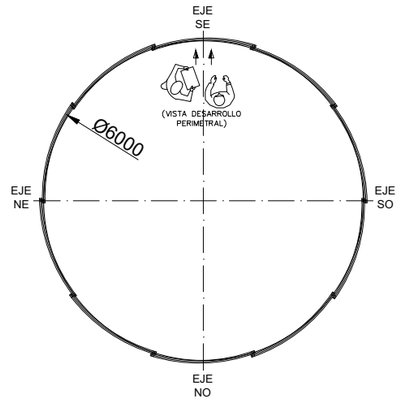
CORTE A-A PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



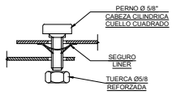
CORTE B-B PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



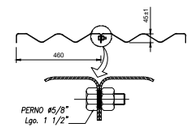
MONTAJE PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



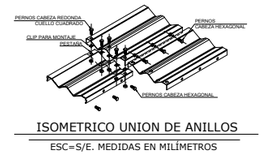
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION DE ANILLOS

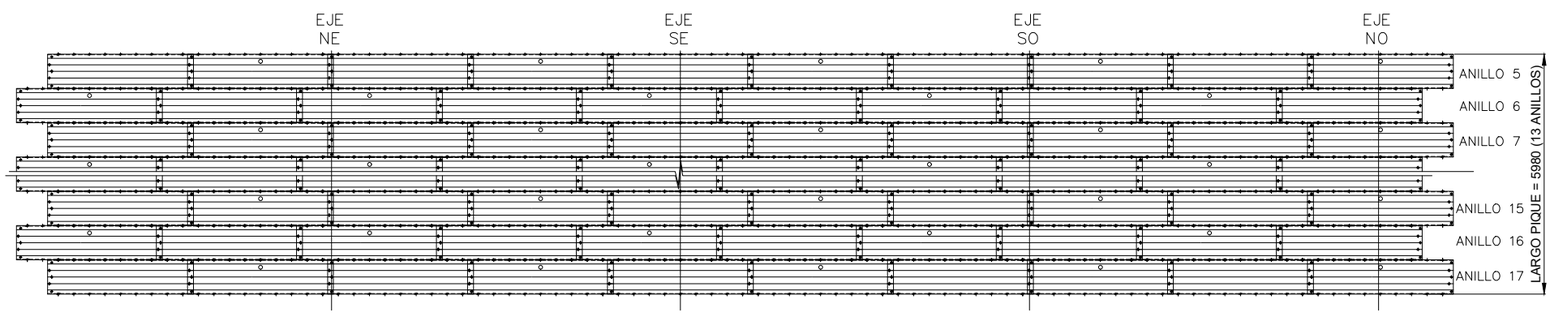
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE PIQUE N°1	
UBICACION	0+33.26 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	13 ANILLOS



DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO ARR105-ET-07-VER-009-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO 09 DE 20

ARRAU INGENIERIA

María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
N/o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 ESPAÑA
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
SEM HAUSER VAYRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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 MAIPO

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G | CATEGORÍA B | ESCALA LAS INDICADAS

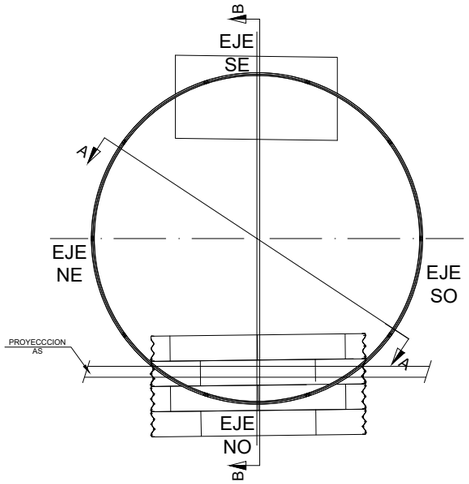
PLANO Nº 009 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°1
LÁMINA 01 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

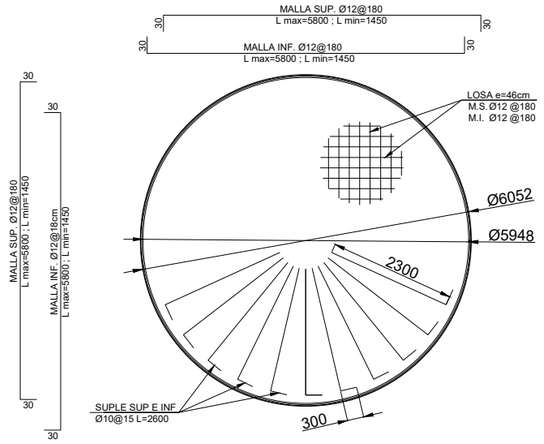
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO Nº



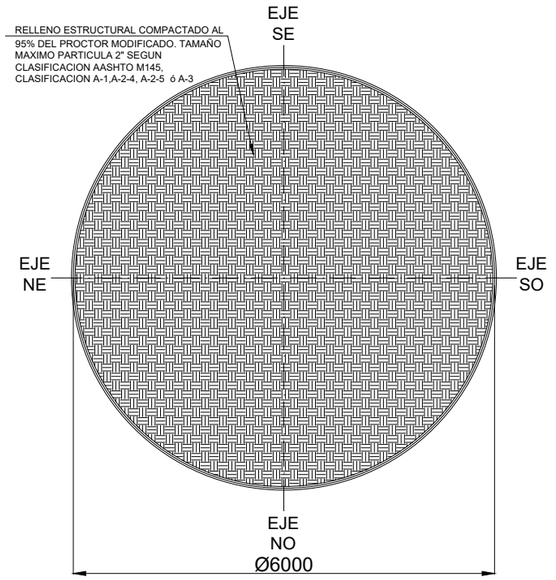
DETALLE PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



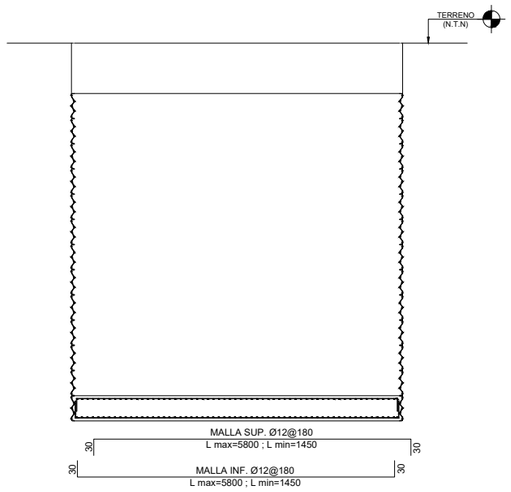
DETALLE LOSA INFERIOR PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



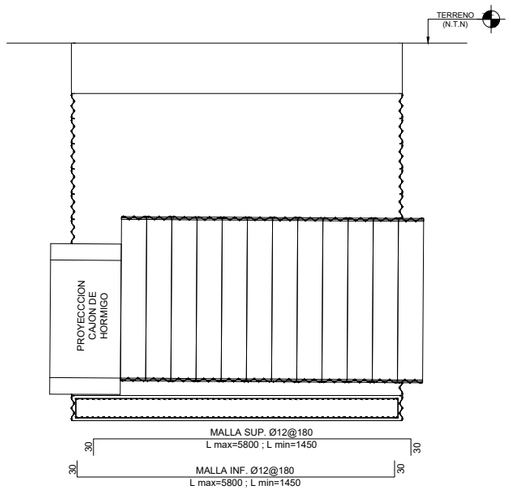
PLANTA OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



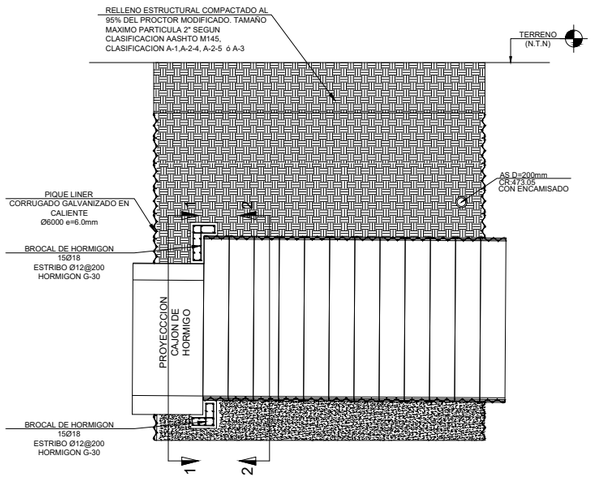
CORTE A-A PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



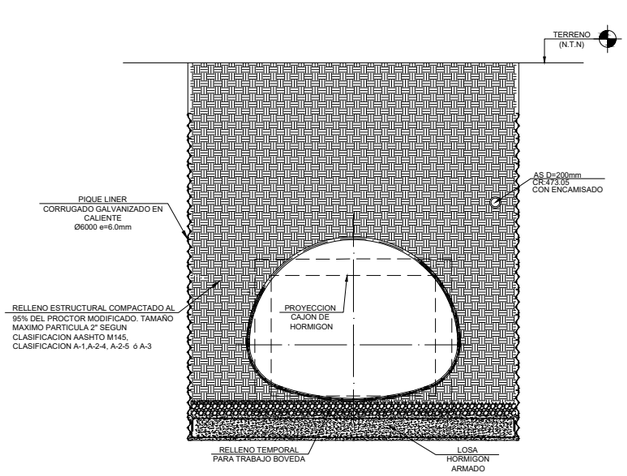
CORTE B-B PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



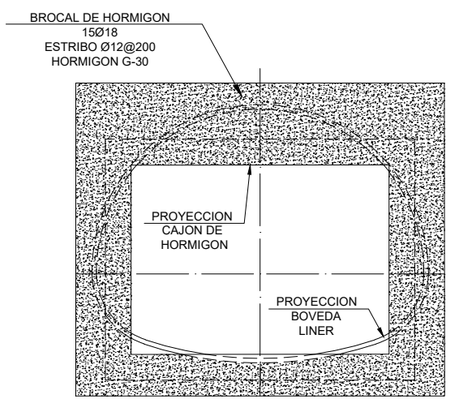
CORTE LONGITUDINAL OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



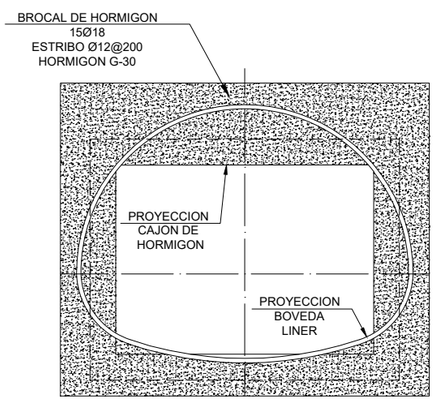
CORTE TRANSVERSAL OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 1-1 PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 2-2 PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO AR8105-ET-07-VER-009-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO 10 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

197

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 HERGAS
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
INSPECTOR FISCAL (S)	KIM HAUSER YAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCION	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	PAULA CAÑAS CAMPILAY	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 MAIPU

REGIÓN METROPOLITANA PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA LAS INDICADAS

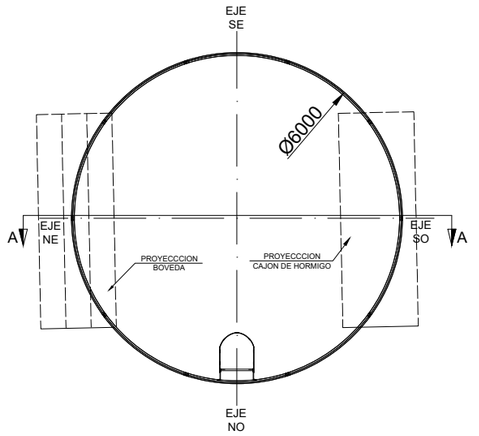
PLANO N° 010 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DE DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°1
LÁMINA 02 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

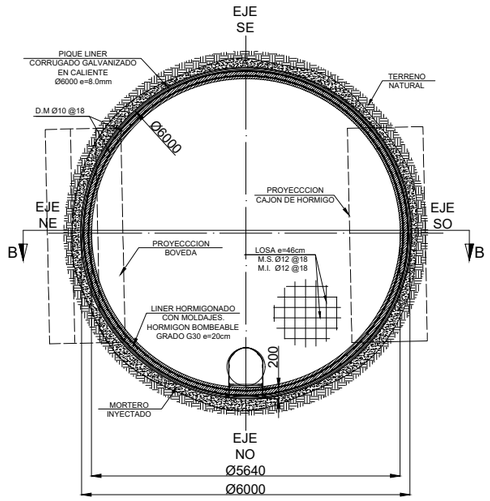
CÓDIGO
INGRESO ARCHIVO N°

REVISIÓN C



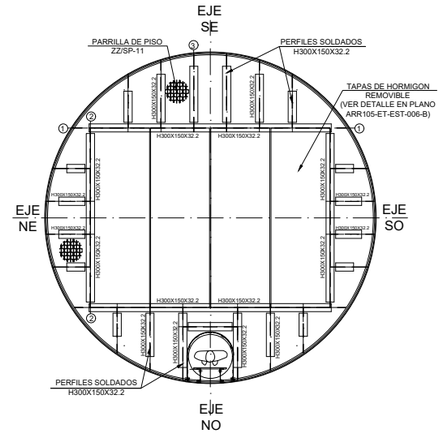
SECCION PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



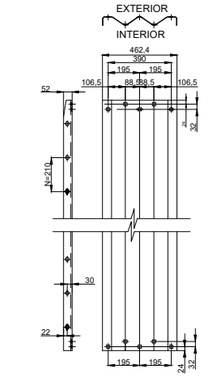
DETALLE INSTALACION PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



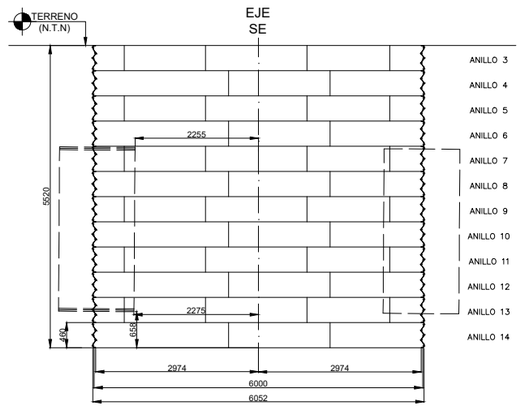
PLANTA ESTRUCTURA TAPA PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



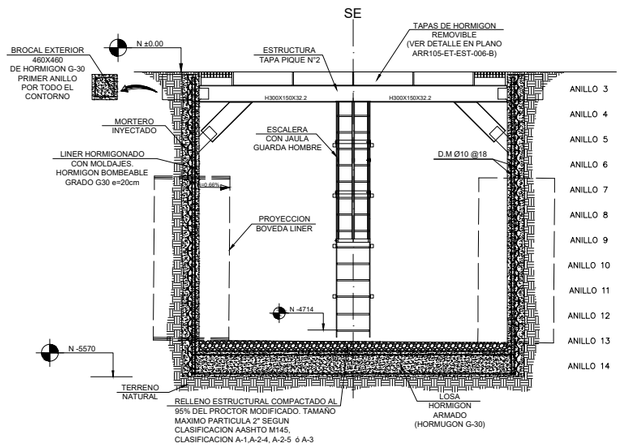
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



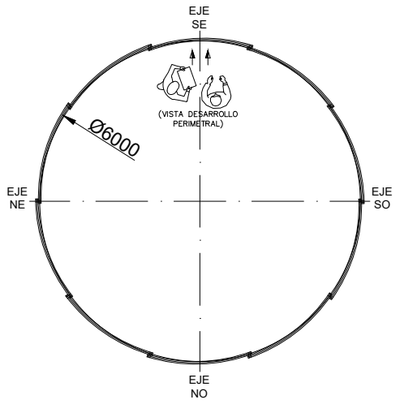
CORTE A-A PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



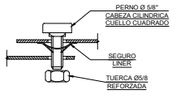
CORTE B-B PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



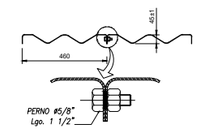
MONTAJE PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



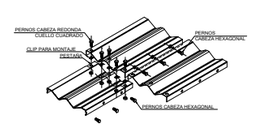
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION DE ANILLOS

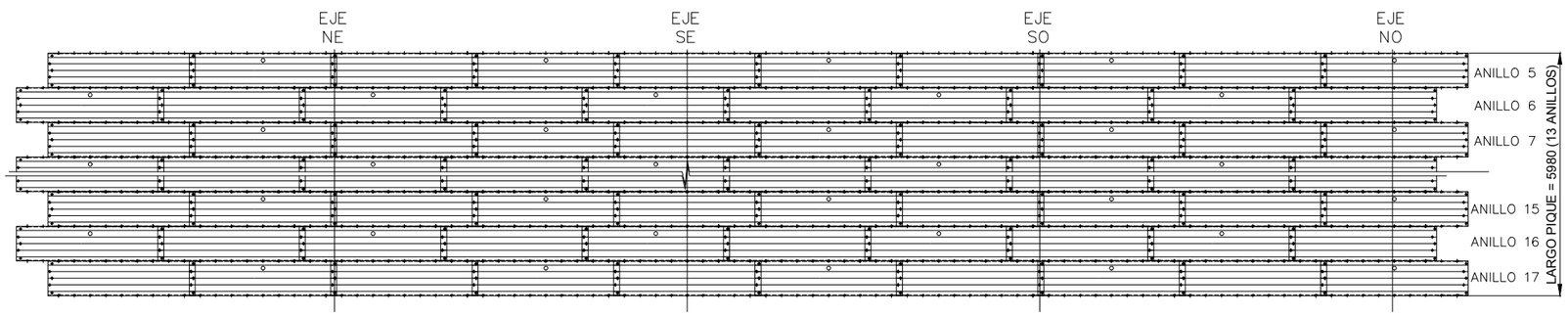
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

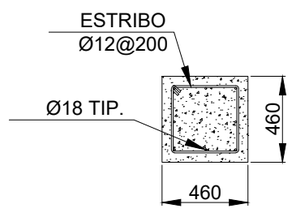
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE PIQUE N°2	
UBICACION	0+242.75 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	12 ANILLOS



DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE BROCAL EXTERIOR PERIMETRAL 460X460

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE
FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e= 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO ARR105-ET-07-VER-0010-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO
11 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N/o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 HERGAS
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAYRA	GONZALO ESPINOSA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN ED CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	MILO MILLÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

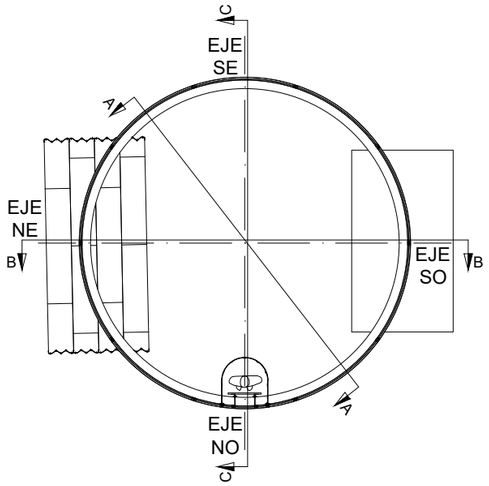
CONSULTORÍA
ALLDP-58: DISEÑO DEFINITIVO
CANAL DE EVACUACIÓN DE
AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA LAS INDICADAS

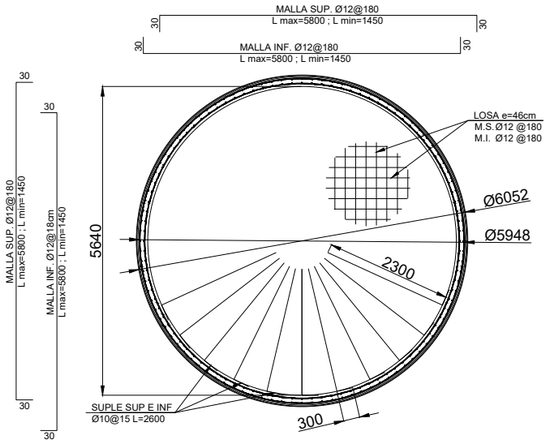
PLANO Nº 011 DE 20
MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°2
LÁMINA 01 DE 02

FECHA DE APROBACION
CÓDIGO
INGRESO ARCHIVO Nº
REVISIÓN C



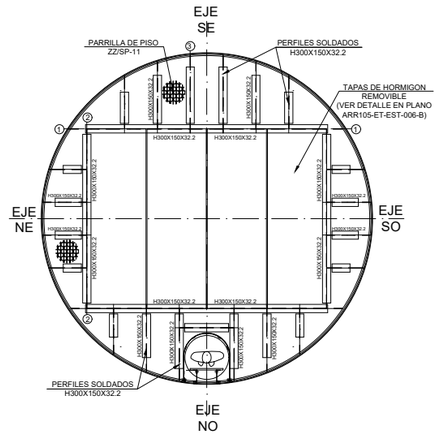
DETALLE PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



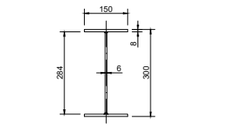
DETALLE LOSA INFERIOR PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



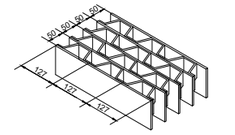
ESTRUCTURA TAPA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



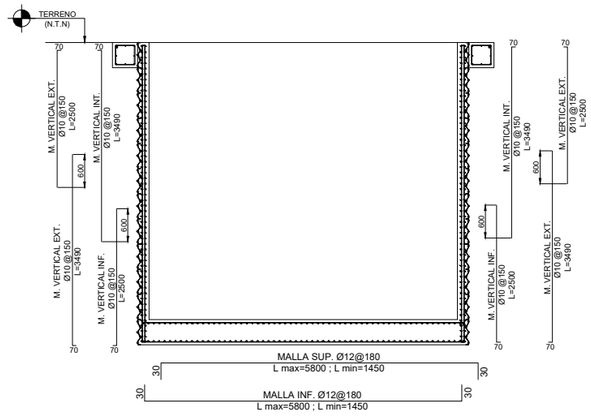
DETALLE
PERFIL SOLDADOS H300X150X32.2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



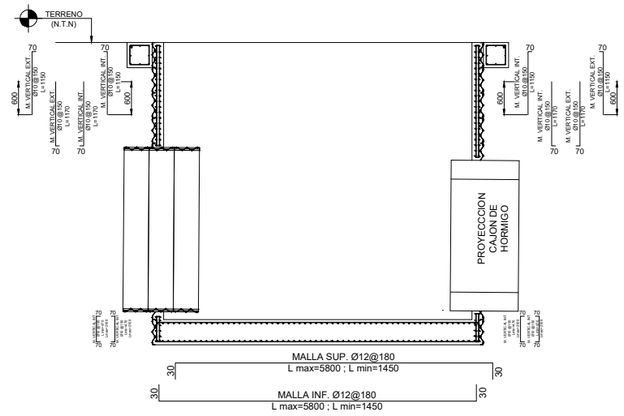
PARRILLA DE PISO TIPO ZZ/SP-11

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



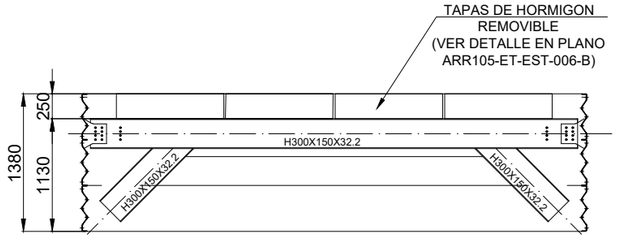
CORTE A-A PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



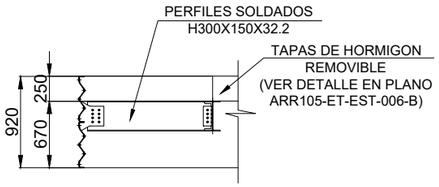
CORTE B-B PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



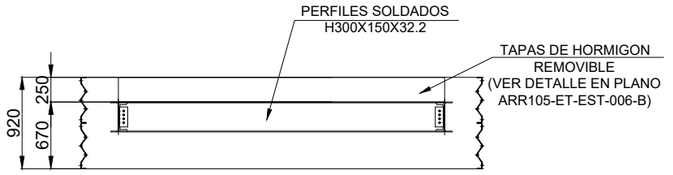
CORTE 1-1 TAPA PIQUE N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 3-3 TAPA PIQUE N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 2-2 TAPA PIQUE N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

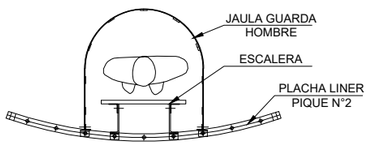
APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

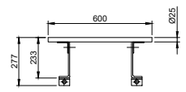
NOMBRE

FIRMA FECHA



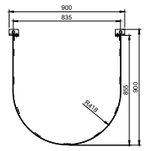
DETALLE UNION ESCALARA Y JAULA A PIQUE LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



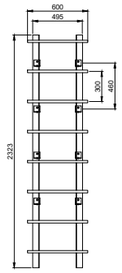
VISTA PLANTA ESCALERA PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



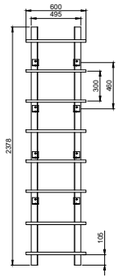
JAULA PROTECCION ESCALERA PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



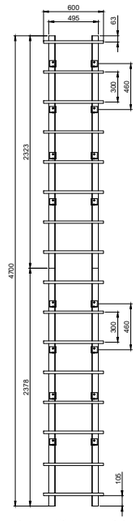
VISTA FRONTAL ESCALERA
PARTE 1 PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



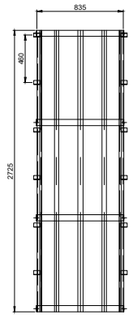
VISTA FRONTAL ESCALERA
PARTE 2 PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



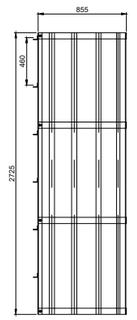
VISTA FRONTAL ESCALERA
COMPLETA PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



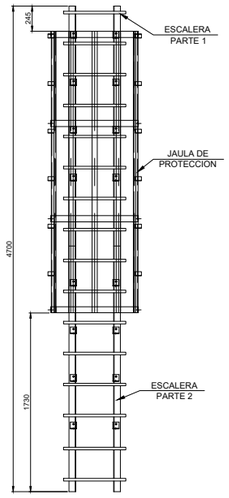
VISTA FRONTAL JAULA
PROTECCION PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



VISTA LATERAL JAULA
PROTECCION PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



VISTA FRONTAL ESCALERA CON JAULA
PROTECCION PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

FUENTE CARTOGRAFÍA:	CÓDIGO 12 DE20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
Ire	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 (GRS80)
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	MILO MILLÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

CONSULTORÍA
ALLDP-56: DISEÑO DEFINITIVO
CANAL DE EVACUACIÓN DE
AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN METROPOLITANA PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA LAS INDICADAS

PLANO N° 012 DE 020

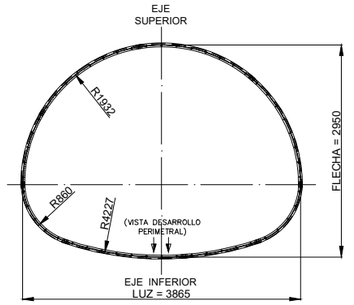
MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°2
LÁMINA 02 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO

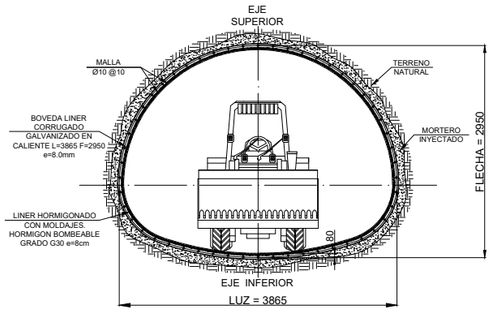
INGRESO ARCHIVO N°

REVISIÓN C



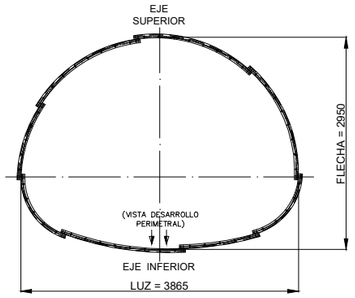
SECCION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



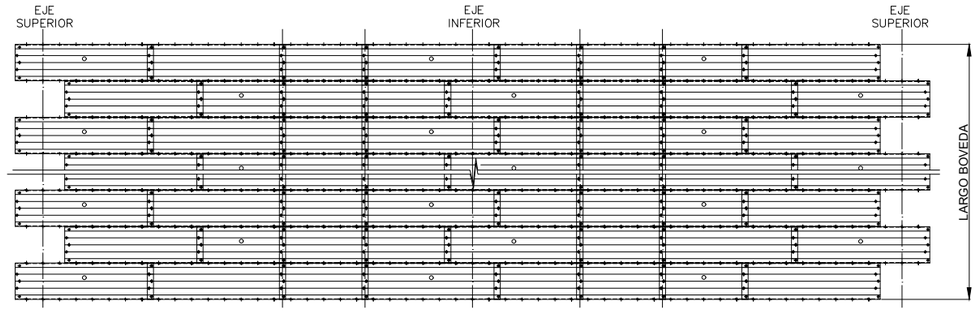
DETALLE INSTALACION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



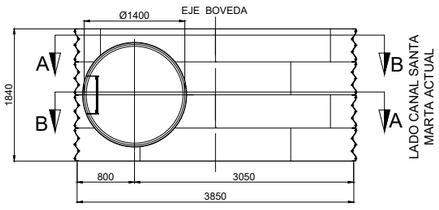
MONTAJE BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



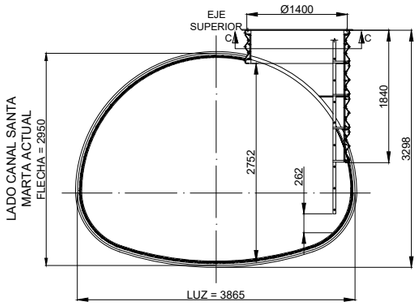
DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



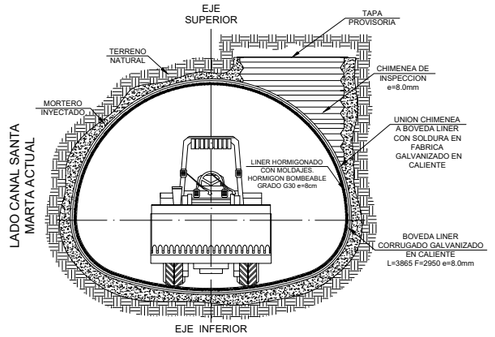
PLANTA CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



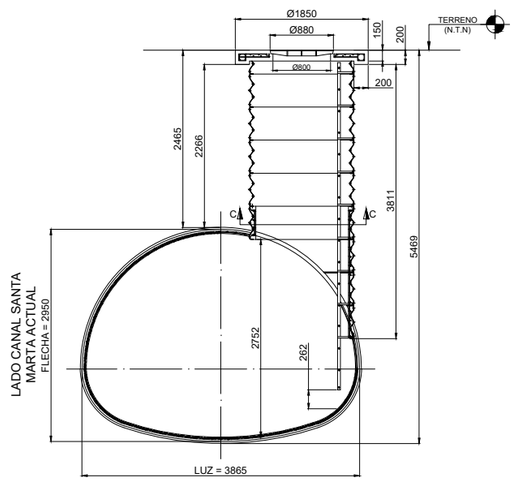
CORTE A-A CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



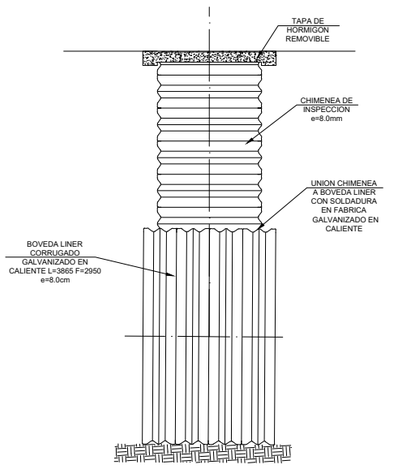
CORTE B-B CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



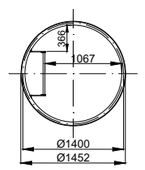
CORTE CHIMENEA N°1 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



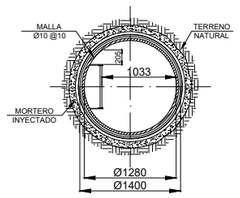
VISTA LATERAL CHIMENEA N°1 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



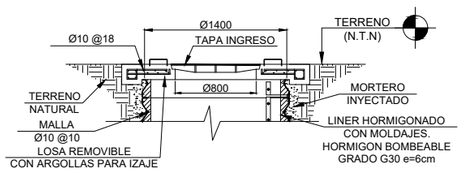
SECCION CHIMENEA INSPECCION

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



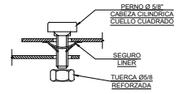
CORTE C-C CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



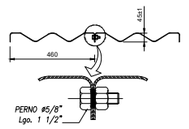
DETALLE TAPA CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



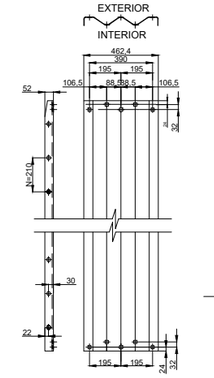
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



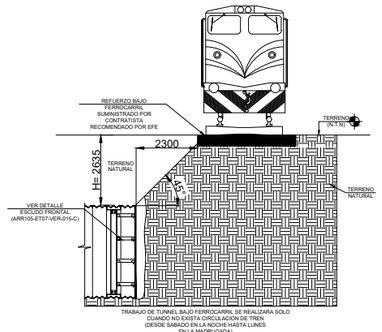
DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



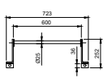
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



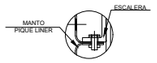
ESQUEMA ESCUDO FRONTAL PARA TRABAJO BAJO LINEA FERREA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE ESCALA

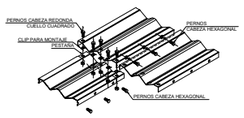
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION LINER A ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE BOVEDA e=8.0mm	
INICIO	0+34 Km
TERMINO	0+97 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	140 ANILLOS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS Ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS Ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e= 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA: | CÓDIGO 13 DE 20

María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

ARRAU INGENIERIA

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N/o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ HOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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

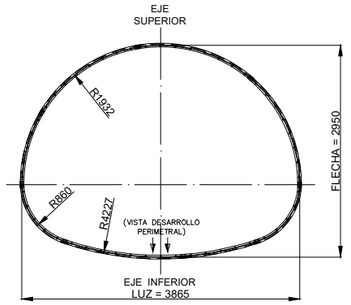
CLASIFIC. G | CATEGORÍA B | ESCALA LAS INDICADAS

PLANO Nº 013 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, BÓVEDA 3.87X2.95, e=8.0mm
LÁMINA 01 DE 01

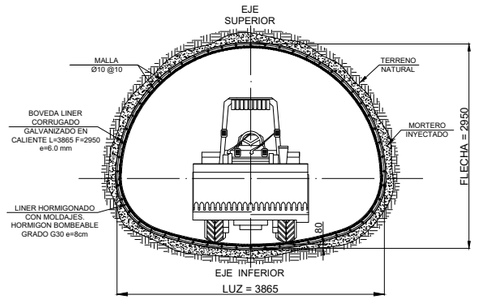
FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO | INGRESO ARCHIVO Nº | REVISIÓN C



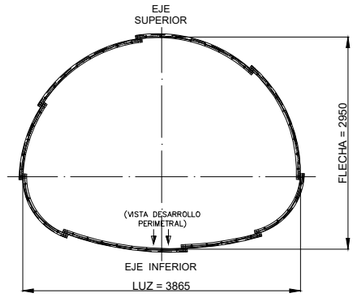
SECCION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



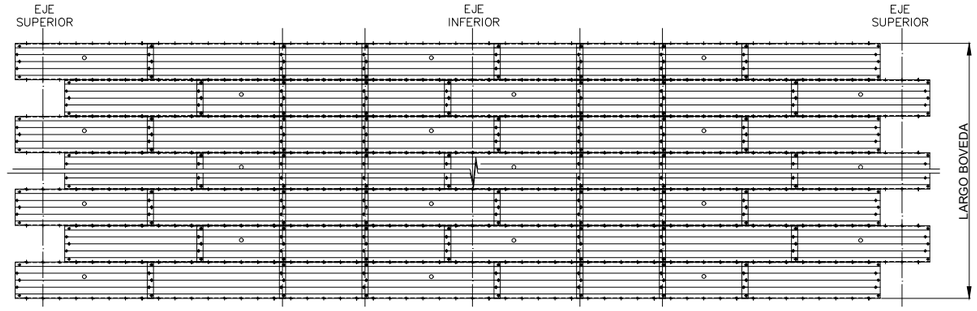
DETALLE INSTALACION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



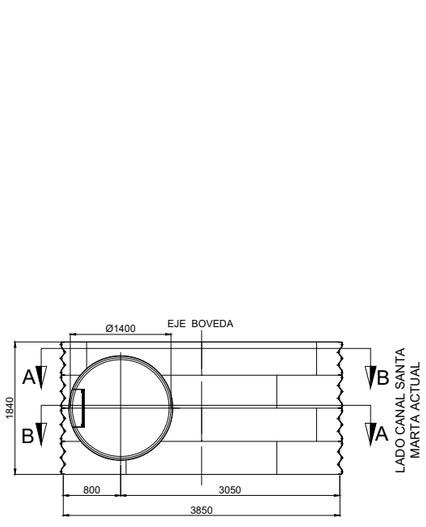
MONTAJE BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



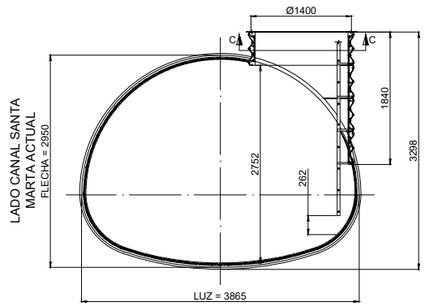
DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



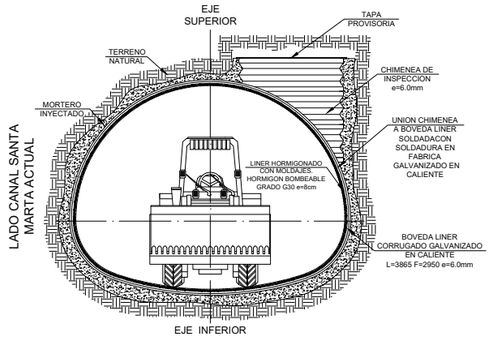
PLANTA CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



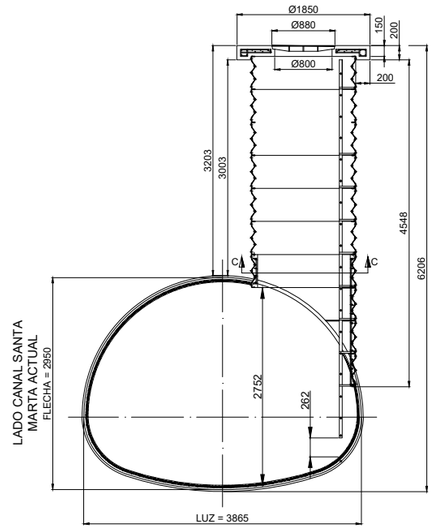
CORTE A-A CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



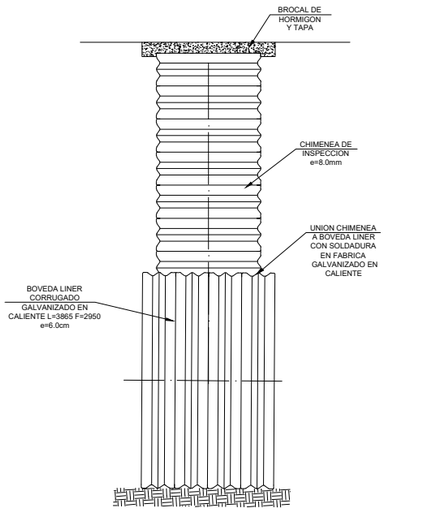
CORTE B-B CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



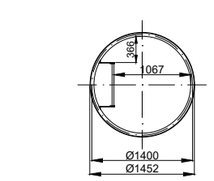
CORTE CHIMENEA N°2 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



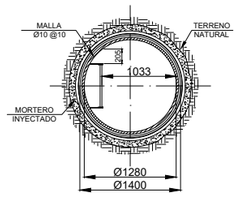
VISTA LATERAL CHIMENEA N°2 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



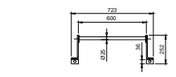
SECCION CHIMENEA INSPECCION

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



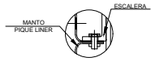
CORTE C-C CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



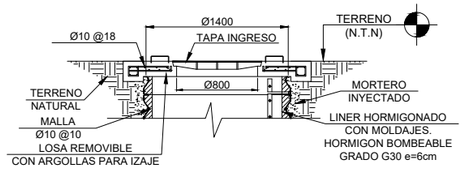
DETALLE ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



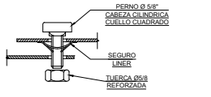
DETALLE UNION LINER A ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



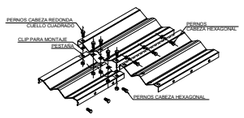
DETALLE TAPA CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



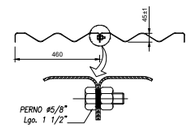
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

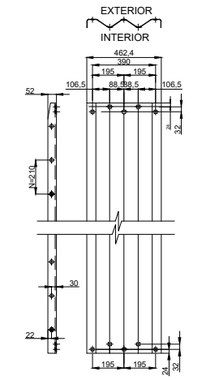
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE
FIRMA FECHA



PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE BOVEDA e=6.0mm	
INICIO	0+130 Km
TERMINO	0+240 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	240 ANILLOS

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307
  (Ø A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRAFICA:

CÓDIGO
14 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER VAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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

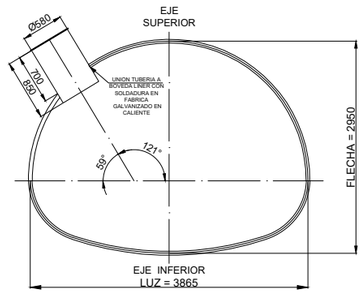
REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA
LAS INDICADAS

PLANO N° 014 DE 20

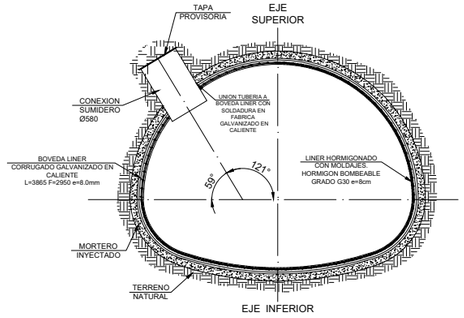
MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, BÓVEDA 3.87X2.95, e=6.0mm
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN
CÓDIGO
INGRESO ARCHIVO N°
REVISIÓN C



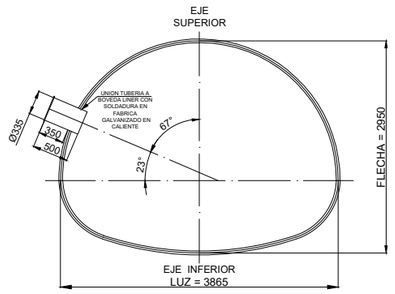
SECCION SUMIDERO N°1 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



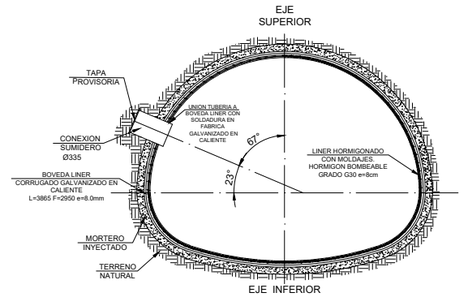
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°1 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



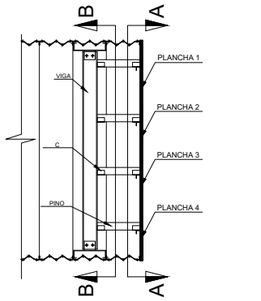
SECCION SUMIDERO N°5a BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



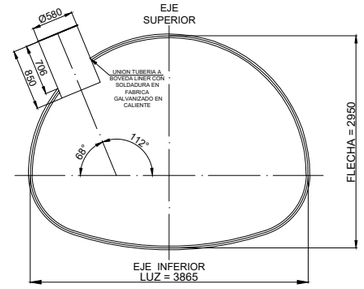
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°5a BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



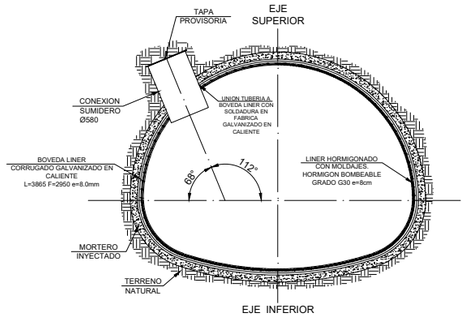
SECCION ESCUDO FRONTAL

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



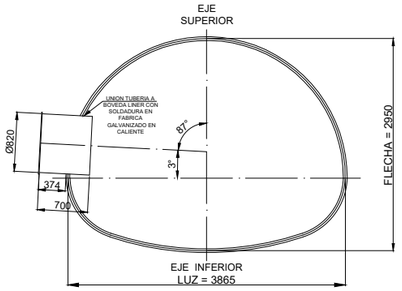
SECCION SUMIDERO N°2 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



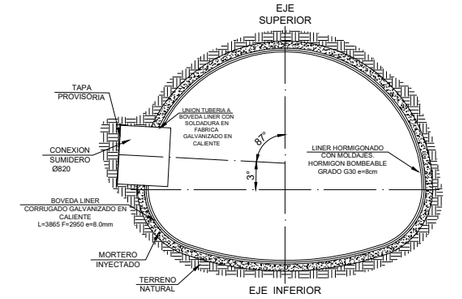
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°2 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



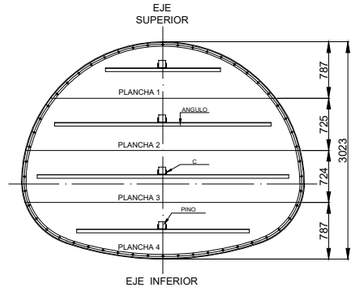
SECCION SUMIDERO N°1b BOVEDA e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



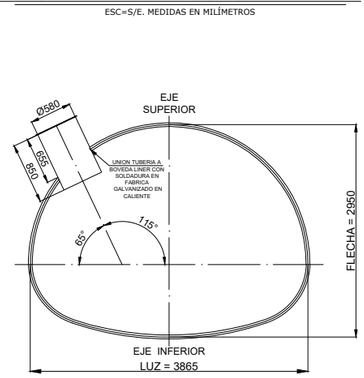
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°1b BOVEDA e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



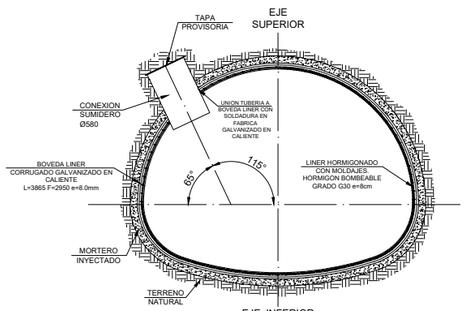
CORTE A-A ESCUDO FRONTAL

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



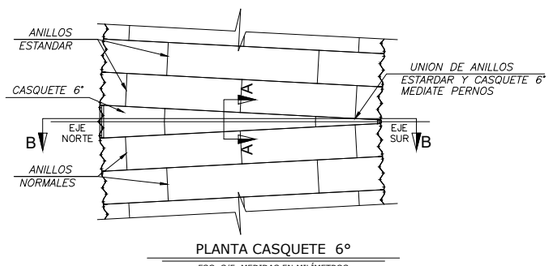
SECCION SUMIDERO N°3 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



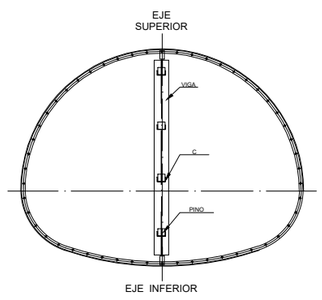
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°3 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



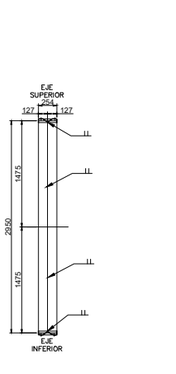
PLANTA CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



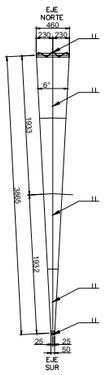
CORTE B-B ESCUDO FRONTAL

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



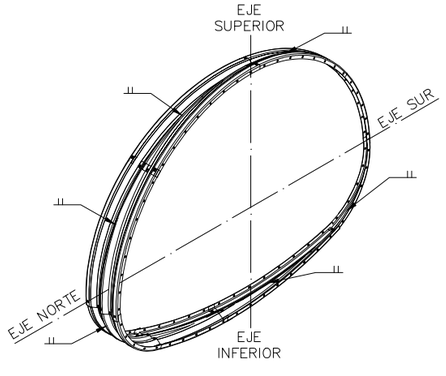
SECCION A-A CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



SECCION B-B CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



VISTA ISOMETRICA CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

☐	APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
☐	APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
☐	NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE	
FIRMA	FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307
  (0 A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRAFICA:	CÓDIGO
	15 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

202

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 HERCAS
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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.	PLANO Nº 015 DE 020
G	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE OBRA DEFINITIVA TUNNEL LINER CASQUETE 6º PARA SUMIDEROS LÁMINA 01 DE 01
CATEGORÍA B	FECHA DE APROBACIÓN
ESCALA LAS INDICADAS	CÓDIGO / REVISIÓN C
	INGRESO ARCHIVO Nº

Anexo 9.2.9

Aprobación Sol 1633

Santiago, 16 NOV 2022

GCC N° 22.296

Señor
Carlos Stappung
Carlos.stappung@mop.gov.cl
Inspector Fiscal Dirección de obras Hidráulicas
Dirección de Obras Hidráulicas, MOP
Morande 59 – Piso 5to.
Santiago

Ref.: Aprobación de Proyecto y Presupuesto Sol. N° 1633, Atravieso Bajo la vía ferroviaria de canalización de canal Santa Marta, ubicado en el Kilómetro 13,437 Ramal: Alameda – San Antonio Tramo: Maipú – Padre Hurtado.

De mi consideración:

Respecto al proyecto presentado a EFE en el cual se contempla la construcción de un Atravieso Bajo la vía ferroviaria de canalización de canal Santa Marta, ubicado en el Kilómetro 13,437 Ramal: Alameda – San Antonio Tramo: Maipú – Padre Hurtado., se informa que el proyecto ha sido técnicamente aprobado por EFE, la cual tiene una vigencia de un año, condicionada a:

- Para autorizar la ejecución de los trabajos, se condiciona a la regularización de esta obra, la que considera la suscripción de contrato de atravieso respectivo.
- Se debe cumplir con las observaciones indicadas en la minuta de aprobación por parte de ingeniería.

La aprobación técnica tiene un alcance limitado exclusivamente a determinar la afectación que podría tener la obra o proyecto en la infraestructura o en el tráfico ferroviario, por lo que estas aprobaciones son de uso exclusivamente interno y en ningún caso puede avalar o servir de antecedentes para presentaciones de terceros en instituciones distintas a EFE.

En relación a los costos del atravieso, estos se han calculado en base a los Derechos de Construcción y Derechos de Paso, tal como lo estipula el Reglamento de Atraviesos que entró en vigencia en diciembre del 2013, el cual corresponde al acuerdo conciliatorio alcanzado por EFE con la Fiscalía Nacional Económica y aprobado por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, en el marco del proceso seguido ante esa magistratura bajo el rol C-258-13, se proponen dos alternativas:

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

Alternativa 1: Pago anualizado
Aprobación y construcción de proyecto: UF 34,46 pago por única vez al inicio del proyecto.
Arancel anual por 20 años de UF 58,41 compuesto por:

Revisión:	UF 0,57
Derecho de Paso:	UF 28,37
Gastos Generales:	UF 29,47

Adicionalmente deberá entregar una boleta de garantía por UF 87,62 con una vigencia de 18 meses, para garantizar el ejercicio de la autorización de paso y certificación anual la cual deberá ser renovada anualmente durante la vigencia del contrato.

Alternativa 2: Pago anticipado por 20 años.
Aprobación y construcción de proyecto: UF 828,44 único pago al inicio del proyecto
Revisión, Derecho de Paso
Gastos Generales

Para ambas alternativas se deberá presentar una Boleta de Garantía por UF 1.500 por el atravieso, a nombre de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, Rut 61.216.000-7 con una vigencia de 16 meses, para **"Garantizar la correcta, fiel y oportuna ejecución de los trabajos, incluyendo asegurar el tráfico ferroviario expedito y continuo"**, la glosa debe indicar el nombre del proyecto, kilometraje y ramal.

La empresa solicitante de las obras deberá financiar la contratación de una Inspección Técnica de Obras Ferroviarias para control de la obra, que se reportará directamente a EFE. El marco referencial para la contratación y funcionamiento de la ITO se incluirá en el contrato de la obra que deberá firmar el Solicitante y EFE, Adicionalmente deberá financiar la contratación de Personal de Supervisión de operaciones y Encargado de Protección de Faena P-5.1 el cual debe estar presente desde el inicio de las obras según se cómo se indica en el reglamento de tráfico ferroviario.

EFE autorizará la ejecución de este proyecto, una vez se firme el contrato cuyo modelo será proporcionado por EFE, se pague el valor indicado precedentemente, se presenten la boleta de garantía correspondiente, se encuentre disponible en terreno la ITO y sea aprobado la metodología de trabajo y carta Gantt.

Este presupuesto tiene una validez de 60 días corridos. Para cualquier consulta favor contactarse al fono (56-2) 2 585 53 29, e-mail ayp@efe.cl o a nuestra dirección Alameda N° 3170 – Andén 6, 2° Piso - Estación Central – Santiago – Chile.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

Cristóbal Montecino Castro
Gerente Comercial Corporativo
Empresa de los Ferrocarriles del Estado

CMC/FVC/ACM/MJR

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

NOMBRE CONTRATO		ATRAVIESO BAJO LA VÍA FERROVIARIA DE CANALIZACIÓN DE CANAL SANTA MARTA, UBICADO EN EL KILÓMETRO 13,437 RAMAL: ALAMEDA – SAN ANTONIO TRAMO: MAIPÚ – PADRE HURTADO.	
N° SOLICITUD		1633	
FECHA		15-11-2022	
EMPRESA		DOH	
KM FERROVIARIO		Kilómetro13,437	
RAMAL		Alameda - San Antonio	
DATOS NO MODIFICABLES			
TIPO DE INSTALACIÓN		SIN REFUERZO	
DISTANCIA DESDE SANTIAGO AL PROYECTO (KM)		PK < 300	
TARIFA REVISIÓN INICIAL (UF)		18,16	
TASA DE DESCUENTO		4,5%	
RENTABILIDAD SUELO ANUAL		6,0%	
TOTAL NOMINAL		1202,66	
A	TARIFA APROBACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO (UF)	34,46	
B	TARIFA DE REVISIÓN ANUAL (UF)	0,57	58,41
C	DERECHO DE PASO ANUAL (UF)	28,37	
D	GASTOS GENERALES POR PROYECTO (UF)	29,47	
E	PAGO ANTICIPADO 20 AÑOS (UF)	828,44	
E = VA {4,5 %;19; (B+C+D)} + (A+C+D)			
BOLETA DE GARANTIA PAGO ANUAL		87,62	
CUOTA AÑO 1 (UF)		92,87	
CUOTA ANUAL DESDE AÑO 2 AL 20 (UF)		58,41	

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

efe TRENES DE CHILE

Minuta de Revisión

Proyecto Canal Santa Marta, en marco Proyecto TAM de EFE.
Sol 1633

Mediante el presente documento se aprueba el Proyecto Sol 1633, quedando pendiente las observaciones menores:

1. Incluir en "DETALLE" el anclaje de muro pantalla con viga de amarre (0.8x0.4).
2. En "SECCION TIPO, ARMADURA PARA MURO PANTALLA PARA PILAS 2 Y 3" Definir diámetro de Dowels y frecuencia (cada cuanto en su longitud), Ejemplo: "Dowels Φ10@0.3 traslapados."
3. Tipo de Unión de Puntal Yoder a Plancha de Fijación .Falta indicar si es soldada y tipo.
4. Especificar la unión de anclaje de los pernos de fijación a la Plancha unida a la pila proyectada (epóxido u otros).
5. Incluir como parte de las Especificaciones, las siguientes partidas con su alcance y su base de medición y pago:
   PARTIDAS A SUMA ALZADA:

OBRA	UNIDAD
Cámara inicio	un
Cámara termino	un
Entibaciones	gl

PARTIDAS A PRECIO UNITARIO

OBRA	UNIDAD	CANTIDAD
Canal rectangular HA	M	
Obra de Arte Provisoria prefabricada por desvíos de tránsitos (3 x 2,5)	M	

Sin otro particular saluda atentamente a Usted

César Díaz Valdés
Firmado digitalmente por César Díaz Valdés
Fecha: 2022.11.03 15:31:00 -03'00'

César Díaz V.
Jefe de Constructibilidad TAM - TSB

Minuta de Revisión

Proyecto Canal Santa Marta, en marco Proyecto TAM de EFE.
Sol 1633
1 de Febrero de 2023

Mediante el presente documento se aprueba el Proyecto Sol 1633, quedando pendiente las observaciones menores:

1. La elaboración del convenio que regulará los aspectos comerciales entre las partes.

Adicionalmente, los aspectos generales como Instalaciones de Faena, procedimientos, plan de calidad, consideraciones de seguridad y medio ambiental, se enmarcaran conjuntamente con las obras del Proyecto Tren a Melipilla.

Sin otro particular saluda atentamente a Usted

César Díaz V.
Jefe de Constructibilidad TAM - TSB

Anexo 9.3

Afectación

Información Operacional por Proyectos

1. Objetivo y descripción general del proyecto:

Nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, por encargo de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), 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 se ubica en la comuna de Maipú y drena un extenso sector de la zona sur poniente de Santiago.

La presente Consultoría tiene como objetivo desarrollar, a nivel de ingeniería de detalle, el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta en el tramo que se desarrolla entre la descarga del canal Lo Espejo en el canal Santa Marta y la descarga del canal Santa Marta en el río Mapocho.

Es sabido que en el punto de cruce del Canal Santa Marta con el Camino a Melipilla, se produce una importante singularidad que limita fuertemente la capacidad de conducción del canal por lo que frecuentemente, con lluvias de mediana intensidad, el canal se desborda en dicho punto, generando inundaciones en su entorno.

Por dicha razón, un objetivo importante, es entregar en forma acelerada la solución para este cruce donde el canal Santa Marta se interfiere con el camino a Melipilla, la línea férrea y donde además funciona un canal de riego entre la línea férrea y el camino a Melipilla. Lo anterior exige encontrar una solución que armonice dicho cruce y permita mejorar la seguridad del entorno frente a lluvias intensas. Refuerza esta necesidad urgente el hecho que actualmente la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), se encuentra en plena ejecución del "tren de cercanía" a Melipilla (Melitren), que exige una triple vía para su operación y por lo tanto una solución de cruce definitiva para el canal Santa Marta.

Para priorizar el desarrollo de la solución en el sector descrito, se ha sectorizado el canal Santa Marta en tres tramos identificados como fases constructivas I, II y III como se muestra en la figura 1.

FIGURA 1: CANAL SANTA MARTA, SECTORIZACIÓN

El proyecto de la Fase Constructiva I se encuentra finalizado y dentro de los alcances de esa fase se incluyó la tramitación y aprobación por parte de EFE del proyecto de cruce bajo la línea férrea. Dicho proyecto identificado como Sol 1633, fue aprobado mediante carta fechada el 1 de febrero de 2023.

La solución presentada y aprobada por EFE contemplaba la construcción en zanja abierta del entubamiento mediante cajón de hormigón armado construido in situ. En la siguiente figura se muestra el trazado en planta donde se destaca en azul las futuras obras de MELITREN.

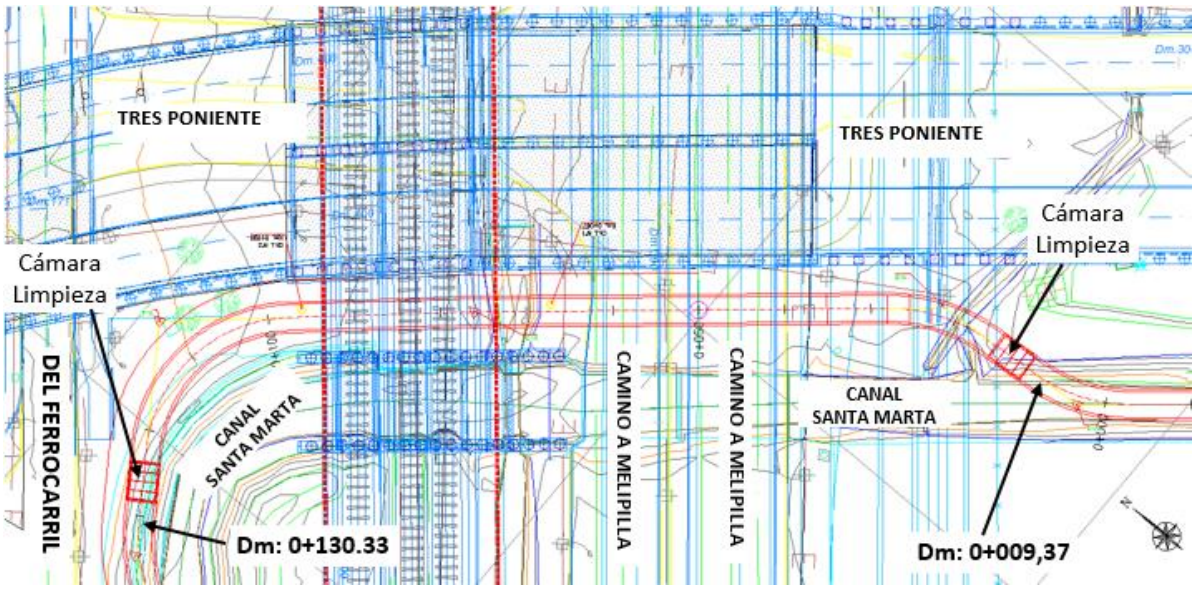


FIGURA 2: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO, SOL 1633 APROBADA EL 1 DE FEBRERO DE 2023

La solución en zanja abierta se fundamentaba en que este tramo que se extendía entre el Dm 009,37 al Dm 130,33 sería incorporada como obra de MELITREN y construida por EFE para lo cual se estaba tramitando un convenio entre la DOH y EFE. Debido a incompatibilidades de fechas de ejecución de obras (DOH contempla inicio de obras a fines de 2023 y EFE considera la construcción de este cruce el 2026) no se logró acuerdo entre las partes por lo cual se hizo inviable la solución mediante cajón de hormigón armado.

En este contexto la DOH solicitó a nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, desarrollar una modificación del proyecto de cruce de Camino a Melipilla y línea férrea mediante una solución que no fuera en zanja abierta. La solución desarrollada es mediante una bóveda en tunnel liner.

La modificación planteada se extiende desde aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla hasta aguas arriba del cruce de puente en calle Del Ferrocarril. Esta modificación en sus primero 210 m corresponde a entubamiento en tunnel linner, tramo limitado por los piques de construcción Nº1 y Nº2. El segundo tramo, que se extiende entre el Pique Nº2 y el puente en calle Del Ferrocarril, es de longitud 219 m. En la siguiente figura se muestra el trazado de la modificación de proyecto planteada.

FIGURA 3: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA

El proyecto que se presenta a EFE para conocimiento, revisión y posterior aprobación, si corresponde, se refiere a las obras proyectadas que se emplazan y afectan la operación actual y futura de MELITREN, específicamente el tramo proyectado en tunnel liner que se desarrolla entre

los piqueas Nº1 y Nº2, emplazados en los Dm: 032,49 a Dm: 242,75 que corresponde a una longitud de 210 m y que se muestra en la siguiente figura.

FIGURA 4: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE TUNNEL LINER

2. Descripción general de la metodología de trabajo y faena:

R: La metodología de trabajo considera excavación en tunnel liner de manera que en superficie no se afectará la circulación vehicular por Camino a Melipilla.

Distinta situación es cuando se construya el tunnel liner bajo la línea férrea. Conforme lo informado por profesionales de EFE en reunión, no está permitido excavar e instalar tunnel liner bajo la línea férrea cuando haya circulación de trenes. Durante la semana la frecuencia de trenes es aproximadamente cada 20 minutos por lo cual se descarta trabajar en este sector durante los días hábiles. Conforme lo señalado en reunión, el día domingo en forma excepcional y con acuerdo con EFE se puede suspender la circulación de trenes. De esta manera, considerando un avance diario entre 1 a 2 m, en tres fines de semana se prevé completar el cruce bajo la línea férrea.

Se debe tener presente que el procedimiento descrito obliga a mantener el frente de trabajo bajo la línea férrea suspendido durante 1 semana, Con el fin de evitar derrumbes se proyecta la colocación de un escudo metálico frontal el que se retirará cuando se retomen las labores de excavación y colocación de tunnel liner bajo la línea férrea.

3. Impactos Operacionales para los sistemas que utiliza EFE Central:

R: El sistema operacional de EFE se verá afectado cuando la excavación e instalación del tunnel liner se realice bajo la línea férrea. Como no se puede trabajar durante el paso de trenes, sólo se podrá trabajar en el tunnel liner con la circulación de ferrocarriles suspendida condición que se puede acordar con EFE pueda implementarse los días domingo. En este contexto, se estima que en tres domingos consecutivos, se podrán finalizar los trabajos de excavación e instalación del tunnel liner bajo la línea férrea.

Anexo 9.4

Correspondencia

Carta N° 39/2023/
Santiago, 05 de octubre de 2023.-

Señora
Andrea de Fátima Calderón Maturana
Jefe de Unidad de Atraviesos y Paralelismo
GRUPOEFE
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 carta GCC Nº22.296 se aprueba el proyecto y presupuesto de la Sol. Nº1633 identificado como Atravieso bajo vía ferroviaria de canalización de canal Santa Marta, ubicado en el kilómetro 13.437 Ramal: Alameda-San Antonio Tramo: Maipú-Padre Hurtado.

La solución aprobada consideraba la construcción de la canalización en zanja abierta cuya viabilidad se fundamentaba en que este tramo que se extendía entre el Dm 009,37 al Dm 130,33 sería incorporada como obra de MELITREN y construida por EFE para lo cual se estaba tramitando un convenio entre la DOH y EFE. Debido a incompatibilidades de fechas de ejecución de obras (DOH contempla inicio de obras a fines de 2023 y EFE considera la construcción de este cruce el 2026) no se logró acuerdo entre las partes por lo cual se hizo inviable la solución mediante cajón de hormigón armado.

En este contexto la DOH solicitó a nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, desarrollar una modificación del proyecto de cruce de Camino a Melipilla y línea férrea mediante una solución que no fuera en zanja abierta. La solución desarrollada es mediante una bóveda en tunnel liner que se extiende entre el Dm: Dm: 0+032,49 a Dm: 0+242,75.

Por lo anterior, se entregan los antecedentes del proyecto de entubamiento mediante tunnel liner para su revisión y aprobación si corresponde, del tramo que se desarrolla entre los Dm: 0+032.49 a Dm 0+242,75 (kilometraje del proyecto de entubamiento). Los antecedentes que acompañan esta presentación son las siguientes:

1.- Memoria descriptiva

2.- Anexos:

I. CV y CT de los profesionales

II. Certificado de kilometraje

III Mecánica de suelos

IV. Memorias de cálculo

V. Especificaciones Técnicas

VI. Presupuesto

VII. Carta Gantt

VIII. Planos de proyecto

IX. Aprobación Sol 1633

4.- Afectación

La documentación señalada se encuentra a vuestra disposición en el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/13pGqIML3tCMTHkJgrrXOLXch_jiADP_N

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

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

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

Santiago, 23 NOV 2023

GCDN N° 23;220

Señor
Carlos Stappung
Ccarlos.stappung@mop.gov.cl
Inspector Fiscal Dirección de obras Hidráulicas
Dirección de Obras Hidráulicas, MOP
Morandé 59 – Piso 5to.
Santiago

Ref.: Aprobación de Proyecto y Presupuesto **N°1633,** Atravieso Bajo la vía ferroviaria, canalización de canal Santa Marta, tunnel Liner ubicado en el Kilómetro 13,437 Ramal: Alameda – San Antonio Tramo: Maipú – Padre Hurtado.

De mi consideración:

Respecto al proyecto presentado a EFE en el cual se contempla la construcción de un Atravieso Bajo la vía ferroviaria, canalización de canal Santa Marta, tunnel Liner ubicado en el Kilómetro 13,437 Ramal: Alameda – San Antonio Tramo: Maipú – Padre Hurtado., por medio de la presente informo a usted que el proyecto ha sido técnicamente aprobado, por EFE bajo las siguientes condicionantes:

- La aprobación técnica tiene una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión de este documento.
- Tomar contacto con compañía eléctrica (ENEL) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.
- Tomar contacto con compañía sanitaria (SMAPA) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.
- Tomar contacto con compañía de gas (METROGAS) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.
- Tomar contacto con compañías de telecomunicaciones correspondientes por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.
- Se adjunta plano AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1 en formato nativo y pdf, en el cual se muestra el respectivo emplazamiento coordenado en planta y perfil transversal del proyecto.
- La aprobación técnica tiene un alcance limitado exclusivamente a determinar la afectación que podría generar la obra o proyecto en la infraestructura o en el tráfico ferroviario, por lo que estas aprobaciones son de uso exclusivamente interno y en ningún caso puede avalar o servir de antecedentes para presentaciones de terceros en instituciones distintas a EFE.

En relación a los costos del atravieso, estos se han calculado en base a los Derechos de Construcción y Derechos de Paso, tal como lo estipula el Reglamento de Atraviesos que entró en vigencia en diciembre del 2013, el cual corresponde al acuerdo conciliatorio alcanzado por EFE con la fiscalía nacional Económica y aprobado por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, en el marco del proceso seguido ante esa magistratura bajo el rol C-258-13, se proponen las siguientes alternativas:

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

1) **ALTERNATIVAS DE PAGO.**

Alternativa 1: Pago anualizado

Aprobación y construcción de proyecto: UF 34,46 pago por única vez al inicio del proyecto.
Arancel anual por 20 años de UF 64,54 compuesto por:

Revisión:	UF 0,57
Derecho de Paso:	UF 34,50
Gastos Generales:	UF 29,47

El valor total a pagar por los 20 años corresponde a UF 1325,26

Para esta modalidad de pago se contemplan dos boletas de garantía:

Boleta de garantía 1. se deberá presentar una Boleta de Garantía por UF 1500 por el atravieso, a nombre de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, Rut 61.216.000-7 con una vigencia de **18 meses,** para **"Garantizar la correcta, fiel y oportuna ejecución de los trabajos, incluyendo asegurar el tráfico ferroviario expedito y continuo"**, la glosa será indicada en el contrato suscrito entre las partes.

Boleta de garantía 2. Adicionalmente deberá entregar una boleta de garantía por UF 96,81 con una vigencia de **18 meses,** para garantizar el ejercicio de la autorización de paso y certificación anual la cual deberá ser renovada anualmente durante la vigencia del contrato.

Alternativa 2: Pago anticipado por 20 años.

Se debe efectuar un único pago previo a la construcción de la obra, que corresponde a la aprobación y construcción del proyecto por un valor de: UF 911,77, donde se contempla la tarifa por revisión Anual, Derecho de Paso y Gastos Generales del proyecto.

Para esta alternativa se deberá presentar una Boleta de Garantía por UF 1500 por el atravieso, a nombre de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, Rut 61.216.000-7 con una vigencia de **18 meses,** para **"Garantizar la correcta, fiel y oportuna ejecución de los trabajos, incluyendo asegurar el tráfico ferroviario expedito y continuo"**, la glosa será indicada en el contrato suscrito entre las partes.

2) REQUISITOS PARA INICIO DE OBRAS

- La empresa solicitante de las obras deberá financiar la contratación de una Inspección Técnica de Obras Ferroviarias para control de la obra, que se reportará directamente a EFE. El marco referencial para la contratación y funcionamiento de la ITO se incluirá en el contrato de la obra que deberá firmar el Solicitante y EFE.

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

- Durante todo el plazo de ejecución de la obra, el Mandante deberá financiar la contratación de Personal de Supervisión de operaciones y Encargado de Protección de Faena P-5.1 el cual debe estar presente desde el inicio de las obras según se cómo se indica en el reglamento de tráfico ferroviario, se solicita enviar el respaldo de la certificación.

- El personal que realizará la obra, deberá contar con las charlas de seguridad impartidas por EFE para los trabajos al interior de la faja vía, estas deben ser coordinadas directamente con el inspector de obras de la Unidad de atraviesos y paralelismos, según corresponda a la zona geográfica.

- Se debe contar con el contrato de construcción de atraviesos firmado por ambas partes, cuyo modelo será proporcionado por EFE.

- Entregar las boletas de garantía que correspondan de manera física, en Alameda N° 3170 – Andén 6, 2° Piso - Estación Central – Santiago – Chile.

Este presupuesto tiene una validez de 60 días corridos. Para cualquier consulta favor contactarse al fono (56-2) 2 585 53 29, email ayp@efe.cl o a nuestra dirección Alameda N° 3170 – Andén 6, 2° Piso - Estación Central – Santiago – Chile.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted.

Alejandro Orellana González
Gerente Clientes y Desarrollo de Negocios (S)
Empresa de los Ferrocarriles del Estado

MCV/PGC/ACM/MJR 115

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

NOMBRE CONTRATO		ATRAVIESO BAJO LA VÍA FERROVIARIA, CANALIZACIÓN DE CANAL SANTA MARTA, TUNNEL LINER UBICADO EN EL KILÓMETRO 13,437 RAMAL: ALAMEDA – SAN ANTONIO TRAMO: MAIPÚ – PADRE HURTADO.	
N° SOLICITUD		1633	
FECHA		14-11-2023	
EMPRESA		DOH	
KM FERROVIARIO		13,466	
RAMAL		Alameda – San Antonio	
DATOS NO MODIFICABLES			
TIPO DE INSTALACIÓN		SIN REFUERZO	
DISTANCIA DESDE SANTIAGO AL PROYECTO (KM)		PK < 300	
TARIFA REVISIÓN INICIAL (UF)		18,2	
TASA DE DESCUENTO		4,5%	
RENTABILIDAD SUELO ANUAL		6,0%	
TOTAL NOMINAL		1325,26	
A	TARIFA APROBACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO (UF)	34,46	
B	TARIFA DE REVISIÓN ANUAL (UF)	0,57	64,54
C	DERECHO DE PASO ANUAL (UF)	34,50	
D	GASTOS GENERALES POR PROYECTO (UF)	29,47	
E	PAGO ANTICIPADO 20 AÑOS (UF)	911,77	
E = VA {4,5 %;19; (B+C+D)} + (A+C+D)			
BOLETA DE GARANTIA PAGO ANUAL		96,81	
CUOTA AÑO 1 (UF)		99,00	
CUOTA ANUAL DESDE AÑO 2 AL 20 (UF)		64,54	

Tel. +(56-2) 2585 5598
Morandé 115, Piso 5
Santiago, Chile.
www.efe.cl

efe TRENES DE CHILE

Minuta de Revisión

Aprobación técnica del Proyecto

PROYECTO ATRAVIESO BAJO VÍA FERROVIARIA, CANAL DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, DOH – M.O.P. RAMAL: ALAMEDA – SAN ANTONIO, Km 13,466. COMUNA DE MAIPU

CODIGO EFE: SOL_1633

Mediante el presente documento se aprueba el Proyecto Sol 1633, **EL PROYECTO ATRAVIESO BAJO VÍA FERROVIARIA, CANAL DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, DOH – M.O.P, RAMAL ALAMEDA – SAN ANTONIO, Km 13,466. COMUNA DE MAIPU.**

Con las siguientes observaciones:

i. Tomar contacto con compañía eléctrica (ENEL) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

ii. Tomar contacto con compañía sanitaria (SMAPA) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

iii. Tomar contacto con compañía de gas (METROGAS) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

iv. Tomar contacto con compañías de telecomunicaciones correspondientes por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

v. Se adjunta plano AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1 en formato nativo y pdf, en el cual se muestra el respectivo emplazamiento coordenado en planta y perfil transversal del proyecto.

Con respecto al Presupuesto de las obras, esta revisión NO emite comentarios, ya que corresponde a otra unidad.

Sin otro particular saluda atentamente a Usted

José Herrera Aliste

Firmado digitalmente por José Herrera Aliste
Fecha: 2023.11.13 17:06:02 -03'00'

JOSÉ HERRERA ALISTE

DIRECTOR DE INGENIERÍA DE PROYECTOS TAM Y TSB

Tel. +(56-2) 2585 5000
Morandé 115, piso 7
Santiago, Chile
www.efe.cl

Minuta de Revisión

Aprobación técnica del Proyecto

PROYECTO ATRAVIESO BAJO VÍA FERROVIARIA, CANAL DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, DOH – M.O.P. RAMAL: ALAMEDA – SAN ANTONIO, Km 13,466. COMUNA DE MAIPU

CODIGO EFE: SOL_1633

Mediante el presente documento se aprueba el Proyecto Sol 1633, **EL PROYECTO ATRAVIESO BAJO VÍA FERROVIARIA, CANAL DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, DOH – M.O.P, RAMAL ALAMEDA – SAN ANTONIO, Km 13,466. COMUNA DE MAIPU.**

Con las siguientes observaciones:

i. Tomar contacto con compañía eléctrica (ENEL) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

ii. Tomar contacto con compañía sanitaria (SMAPA) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

iii. Tomar contacto con compañía de gas (METROGAS) por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

iv. Tomar contacto con compañías de telecomunicaciones correspondientes por posibles interferencias en redes existentes o proyectadas para solución PVD Tres Poniente de EFE.

v. Se adjunta plano AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1 en formato nativo y pdf, en el cual se muestra el respectivo emplazamiento coordenado en planta y perfil transversal del proyecto.

Con respecto al Presupuesto de las obras, esta revisión NO emite comentarios, ya que corresponde a otra unidad.

Sin otro particular saluda atentamente a Usted

JOSÉ HERRERA ALISTE

DIRECTOR DE INGENIERÍA DE PROYECTOS TAM Y TSB

Tel. +(56-2) 2585 5000
Morandé 115, piso 7
Santiago, Chile
www.efe.cl

Aprobación Tecnica Sol 1633

Yahoo/Buzón

Matias Jara Ramirez

De:matias.jara@efe.cl

Para: Marcelo Vargas

CC: Daniel Vega Batyi,Andrea de Fátima Calderón Maturana

vie, 24 de nov a las 11:27 a. m.

Marcelo, ben día.

Según lo conversado adjunto aprobación técnica que viene a ser la factibilidad técnica de construcción del proyecto., como te mencione esto no autoriza a que puedan iniciar las obras, para eso se enviara prontamente el presupuesto junto con los requerimientos necesarios.

Atte.

Matías Nicolás Jara Ramírez
Gestor de Negocios Ferroviarios

Matias.jara@efe.cl
+569 42710149
Morandé 115, piso 5
Santiago • Chile

Aviso de Confidencialidad: Este correo electrónico es de uso exclusivo del emisor y de la persona a la cual va dirigido. Su carácter personal, confidencial e intransferible está protegido legalmente. Cualquier uso, copia, revelación, difusión o reenvío no autorizado, total o parcial, por personas o entidades distintas a las del destinatario legítimo, está expresamente prohibido. Si Ud. no es el destinatario y, por tanto, ha recibido este correo electrónico por error, le solicitamos notificar este hecho al remitente a la brevedad y borrar el mensaje junto con cualquier archivo que pudiese contener. EFE Trenes de Chile no asume responsabilidad alguna por el uso indebido de esta información ni por las declaraciones vertidas por su remitente.

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

APROBACION SOL1633_JHA.pdf

176.5kB

AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.dwg

5.6MB

AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.pdf

6.1MB

- **Responder**
- **,**
- **Responder a todos**
- **o**
- **Reenviar**

Aprobación y presupuesto Sol 1633

Yahoo/Buzón

Matias Jara Ramirez

De: matias.jara@efe.cl

Para: ccarlos.stappung@mop.gov.cl

CC: Andrea de Fátima Calderón Maturana,Marcelo Vargas,Daniel Vega Batyi,Marcelo Vargas,rodrigo.neicun@gmail.comy 1 más...

mié, 29 de nov a las 10:13 a. m.

Estimado Carlos, buen día.

Junto con saludar adjunto aprobación condicionado y presupuesto de la Sol 1633.

Para continuar con el proceso se solicita el envío de documento legales de la empresa con los cuales se generara el borrador de contrato por parte de EFE y enviado por este medio.

En caso de que el mandante de este proyecto sea una empresa privada se solicita:

- Escritura de constitución de la sociedad.
- Escritura de poderes y certificado de vigencia.
- Vigencia de la sociedad con anotaciones.
- Rut empresa (documento escaneado)
- Antecedentes representante legal. (documento escaneado) Incluir profesión en caso de que no se encuentre indicado en la cedula de identidad.
- Antecedentes administrador de contrato. (documento escaneado) Incluir profesión en el caso de no ser indicado en la cedula de identidad.
- Dirección comercial.
- Correo, teléfono y dirección de facturación y cobranza.
- Indicar responsable del contrato a 20 años, junto con la metodología de pago.(deben indicar que metologia de pago escogerán en el caso del atravieso)
- Declaración de relación de negocios (la cual se adjunta).

En el caso de quien mandate el contrato sea una entidad publica:

- Resolución o decreto nombramiento (autoridad)
- Rut organismo público y antecedentes director/autoridad
- Contrato organismo público y empresa constructora
- Correo, teléfono y dirección de facturación y cobranza.
- Declaración de relación de negocios (la cual se adjunta).

- Indicar responsable del contrato a 20 años, junto con la metodología de pago.
- Antecedentes administrador de contrato.

Adicionalmente se adjunta listado de P5.1 y Listado de ITO sugeridas según como se indica en el presupuesto son parte de los requerimientos para autorizar el inicio de obras.

Los documentos deben tener una vigencia no mayor a 60 días.

Se recuerda que para ejecutar los trabajos deberán realizar la contratación de una ITO ferroviaria, contratar un especialista P5.1, haber hecho entrega de las boletas de garantía respectivas y haber efectuado las charlas de Prevención de Riesgos dictada por EFE. Para los cuales dejo el contacto de Ignacio Yevenes Ignacio.yevenes@efe.cl, con quien deben coordinarse.

Atte.

Matías Nicolás Jara Ramírez
Gestor de Negocios Ferroviarios

Matias.jara@efe.cl
+569 42710149
Morandé 115, piso 5
Santiago • Chile

Aviso de Confidencialidad: Este correo electrónico es de uso exclusivo del emisor y de la persona a la cual va dirigido. Su carácter personal, confidencial e intransferible está protegido legalmente. Cualquier uso, copia, revelación, difusión o reenvío no autorizado, total o parcial, por personas o entidades distintas a las del destinatario legítimo, está expresamente prohibido. Si Ud. no es el destinatario y, por tanto, ha recibido este correo electrónico por error, le solicitamos notificar este hecho al remitente a la brevedad y borrar el mensaje junto con cualquier archivo que pudiese contener. EFE Trenes de Chile no asume responsabilidad alguna por el uso indebido de esta información ni por las declaraciones vertidas por su remitente.

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.dwg

5.6MB

- AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.pdf

  6.1MB

- APROBACION SOL1633_JHA.pdf

  176.5kB

- 23-220 DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS MOP Aprobación proyecto y ptto. SOL N°1633,.pdf

  2.3MB

- DECLARACION RELACION DE NEGOCIOS (FORMULARIO 4).docx

  24.9kB

- Listado Empresas ITO (SUGERIDAS).pdf

  424.6kB

- Listado personal P-5.1_.pdf

103.7kB

-
-
-
-

EMPRESAS ITO (SUGERIDAS):

A) PROMADE GERENCIA DE PROYECTOS E INGENIERÍA LIMITADA
RICARDO URIBE PEREZ
Gerente Técnico
Tel Cel: +56 9 9962 4330
E-mail: ruribe.promade@gmail.com
E-mail: ruribe@promadegpi.com
E-mail: gerenciatecnica @promadegpi.com

B) NORCONTROL CHILE S.A.
Nombre fantasía: Applus
Juan Carlos Andrades Elgueta (Jefe de Licitaciones)
Cel: 56 09 9238 5041
E-mail: juan.andrades@applus.com

C) ESTRUCTURATEC LTDA.
Michel Catalán Büchner
Cel: 9 6155 5581
E-mail: michel.catalan@estructuratec.cl

D) R&Q INGENIERÍA S.A
Miguel Claro 578, Providencia, Región Metropolitana
Fono: 22339 1700
consultora@ryq.cl

E) GENTINSA – PAYMA
Sr. Heinrich H.
E-mail: jheinrich@getinsapayma.com
Paseo Bulnes 317, Of. 811
Santiago - Chile
Fono: 56 227243631

F) SIGA INGENIERÍA
Av. Diego de Almagro 5210 Ñuñoa. Santiago Chile
Fono: 56-2-2799090

G) APIA XXI
Sr. Richard Ulloa Gúzman – Gerente General
Av. Providencia 2331 – Of. 301 – Providencia
Fono: 229239300

H) OTAS EMPRESAS QUE PRESTEN ESTOS SERVICIOS CON EXPERIENCIA FERROVIARIA COMPROBADA.

Empresa y/o personal calificado para prestar servicios de protección de faenas Ferroviarias P-5.1

a) **Floridor Belmar (CTC-ATP)**

Teléfono: +569 9078 5801

b) **Marcela Escobar (CTC-ATP-AUV)**

Teléfono: +569 5265 8993

c) **Roberto Arriola (CTC-ATP)**

Teléfono: +569 9579 5691

d) **Saúl Cisternas (CTC-ATP-AUV)**

Teléfono: +569 40189216

e) **Oscar Arroyo (CTC-ATP-AUV)**

Teléfono: +569 57982047

f) **Rodrigo Vargas (CTC-ATP-AUV)**

Teléfono: +569 57193774

g) **Camila**

Teléfono: +569 20320779

h) **Hector Meneses**

Teléfono: +569 20320779

i) **Marcela Espejo**

Teléfono: +569 42201365

j) **Maria Rojas**

Teléfono: +569 36109967

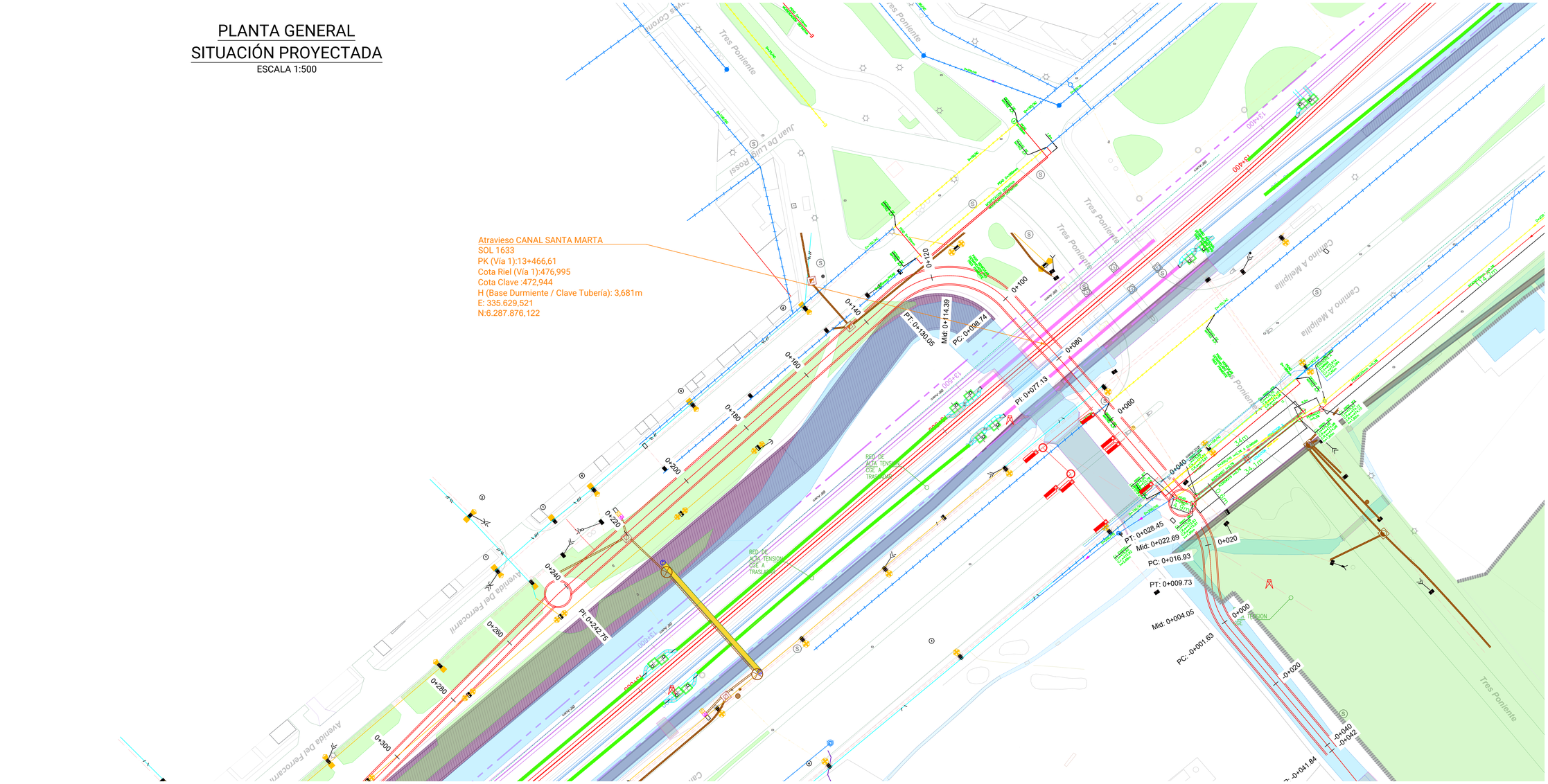
k) **Sergio Poblete**

Teléfono: +569 37250359

l) **José Cayul (CTC-ATP-AUV)**

Teléfono: +56 9 4909 0346

PLANTA GENERAL
SITUACIÓN PROYECTADA
ESCALA 1:500



Datos Cruce

PK VÍA 1: 13+466,61
COTA RIEL VÍA 1: 476,995
Cota Clave: 472,944
H_{tc}: 3,681m

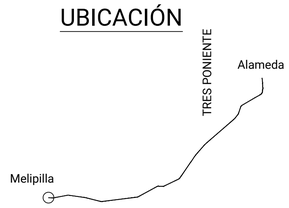
Coordenadas Cruce Vía 1

E: 335.629,521
N: 6.287.876,122

SIMBOLOGÍA

- Canal Santa Marta Proyectado
- Faja Vía EFE
- Canalización Subterránea Proyectada Enel
- Trazado Vía 1 (Pk)
- Trazado Vía Carga
- Proyecto SMAPA
- Canalización Subterránea Existente Enel

UBICACIÓN



NOTAS GENERALES:

1. Este es un plano de coordinación, que busca acelerar el encuentro de una solución coordinada y efectiva entre el proyecto de EFE y el de las compañías de servicios.
2. Cuando exista una exigencia de trazado, ésta obecede a la compatibilidad geométrica de emplazamiento para no interferir con las obras de EFE.
3. El proyecto reflejado es el enviado por la compañía.
4. EFE requiere una serie de antecedentes formales para dar aprobación al proyecto, estos deben ser adjuntados en la entrega y deben ser completos.
5. Se acompaña cuando procede el corte transversal de la vía en el punto de cruce, éste debe ser utilizado para elaborar el corte con la información del atravieso.
6. Los proyectos deben ser elaborados usando la base coordenada del proyecto de EFE, es la única forma de poder coordinar todas las especialidades.

REV.	FECHA	OBSERVACIÓN

FECHA: Octubre 2023
ESCALA: Indicadas

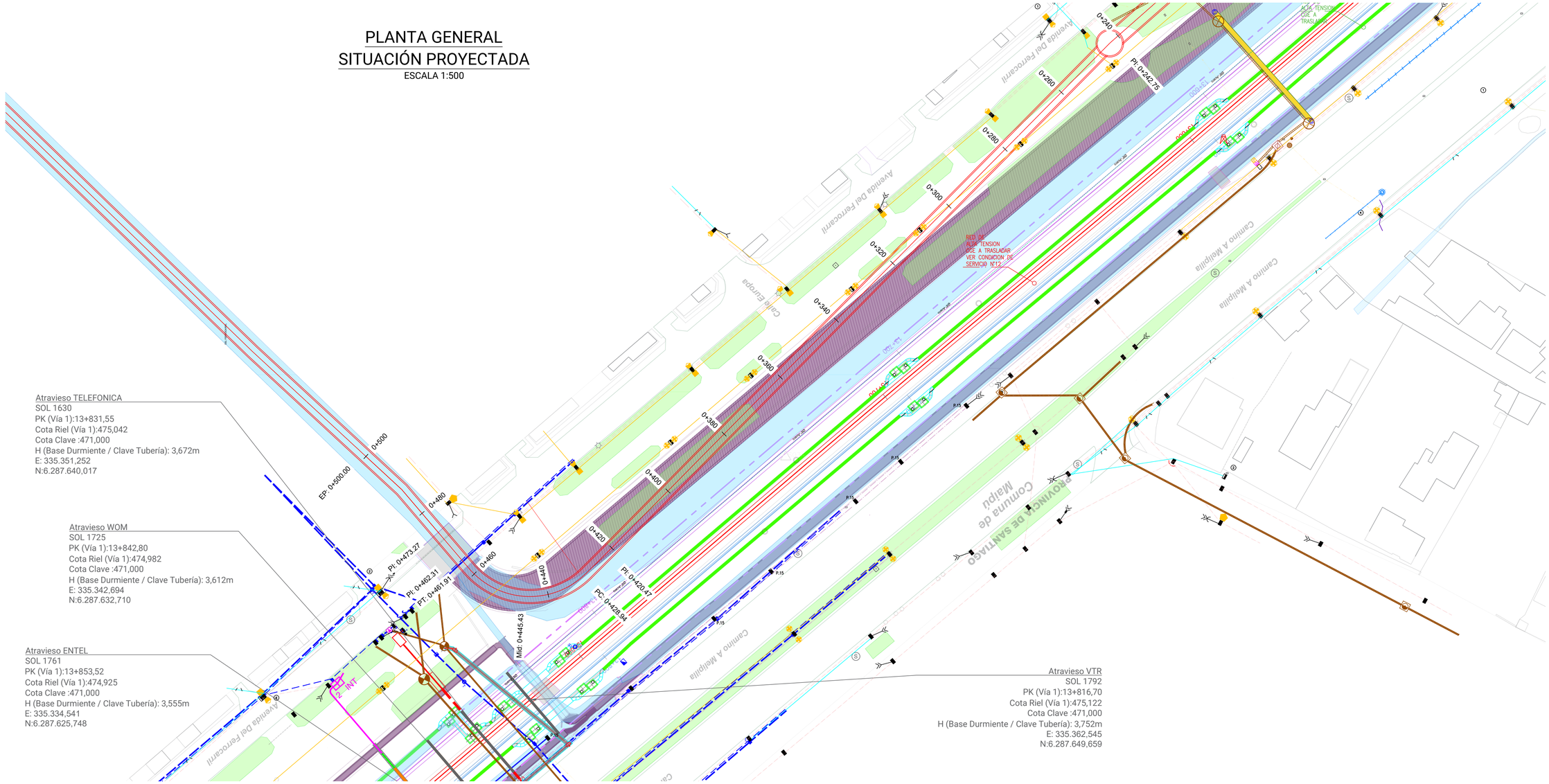
EMPRESA DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO
GERENCIA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

GRUPOEFE

COORDINACIÓN DE SERVICIOS TREN DE PASAJEROS ALAMEDA - MELIPILLA
SOL 1633 CANAL SANTA MARTA TRES PONIENTE ATRAVIESO SOTERRADO km 13,466

Nº PLANO: AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1
REEMPLAZA A: Nº DOCUMENTO
REVISIÓN: r1
LÁMINA: HOJA 01 DE 03

PLANTA GENERAL
SITUACIÓN PROYECTADA
ESCALA 1:500



Atravieso TELEFONICA
SOL 1630
PK (Vía 1):13+831,55
Cota Riel (Vía 1):475,042
Cota Clave :471,000
H (Base Durmiente / Clave Tubería): 3,672m
E: 335.351,252
N:6.287.640,017

Atravieso WOM
SOL 1725
PK (Vía 1):13+842,80
Cota Riel (Vía 1):474,982
Cota Clave :471,000
H (Base Durmiente / Clave Tubería): 3,612m
E: 335.342,694
N:6.287.632,710

Atravieso ENTEL
SOL 1761
PK (Vía 1):13+853,52
Cota Riel (Vía 1):474,925
Cota Clave :471,000
H (Base Durmiente / Clave Tubería): 3,555m
E: 335.334,541
N:6.287.625,748

Atravieso VTR
SOL 1792
PK (Vía 1):13+816,70
Cota Riel (Vía 1):475,122
Cota Clave :471,000
H (Base Durmiente / Clave Tubería): 3,752m
E: 335.362,545
N:6.287.649,659

0 2 5 10 20 50
Escala 1/500

Datos Cruce

PK VÍA 1: 13+466,61
COTA RIEL VÍA 1: 476,995
Cota Clave: 472,944
H_{ec}: 3,681m

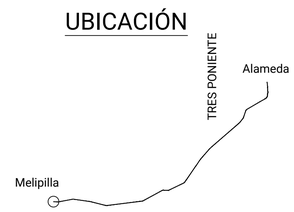
Coordenadas Cruce Vía 1

E: 335.629,521
N: 6.287.876,122

NOTAS :

1. Se mantiene trazado para el atravieso, se sugiere nueva profundidad de trazado.

UBICACIÓN



NOTAS GENERALES:

1. Este es un plano de coordinación, que busca acelerar el encuentro de una solución coordinada y efectiva entre el proyecto de EFE y el de las compañías de servicios.
2. Cuando exista una exigencia de trazado, ésta obecede a la compatibilidad geométrica de emplazamiento para no interferir con las obras de EFE.
3. El proyecto reflejado es el enviado por la compañía.
4. EFE requiere una serie de antecedentes formales para dar aprobación al proyecto, estos deben ser adjuntados en la entrega y deben ser completos.
5. Se acompaña cuando procede el corte transversal de la vía en el punto de cruce, éste debe ser utilizado para elaborar el corte con la información del atravieso.
6. Los proyectos deben ser elaborados usando la base coordenada del proyecto de EFE, es la única forma de poder coordinar todas las especialidades.

SIMBOLOGÍA

- Canal Santa Marta Proyectado
- Faja Vía EFE
- Canalización Subterránea Proyectada Enel
- Trazado Vía 1 (Pk)
- Trazado Vía Carga
- Proyecto SMAPA
- Canalización Subterránea Existente Enel

REV.	FECHA	OBSERVACIÓN

FECHA: Octubre 2023
ESCALA: Indicadas

EMPRESA DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO
GERENCIA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

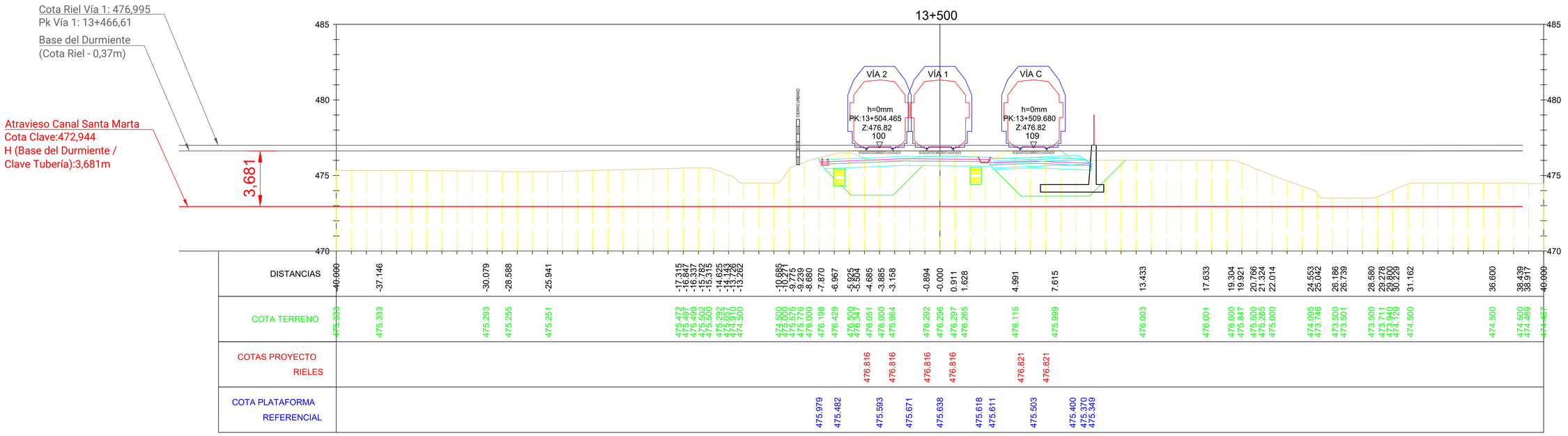
GRUPOEFE

COORDINACIÓN DE SERVICIOS TREN DE PASAJEROS ALAMEDA - MELIPILLA
SOL 1633 CANAL SANTA MARTA TRES PONIENTE ATRAVIESO SOTERRADO km 13,466

Nº PLANO: AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1
REEMPLAZA A: Nº DOCUMENTO
REVISIÓN: r1
LÁMINA: HOJA 02 DE 03

PERFIL TRANSVERSAL

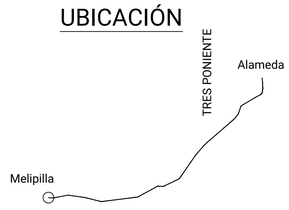
ESCALA 1:150



DISTANCIAS	-40.000	-37.146	-30.079	-28.588	-25.941	-17.315	-16.847	-16.337	-15.782	-15.315	-14.625	-14.143	-13.662	-13.262	-10.685	-10.271	-9.775	-9.289	-8.680	-7.870	-6.967	-5.825	-5.363	-4.685	-3.885	-3.158	-0.894	-0.000	0.911	1.628	4.991	7.615	13.433	17.633	19.304	19.921	20.766	21.324	22.014	24.553	25.042	26.186	26.739	28.580	29.278	29.800	30.229	31.162	36.600	38.439	38.917	40.000
COTA TERRENO	475.333	475.333	475.293	475.255	475.251	475.472	475.497	475.499	475.502	475.500	475.292	475.057	474.900	474.500	474.500	475.000	475.576	475.776	476.000	476.198	476.429	476.500	476.304	476.051	476.000	475.964	476.292	476.296	476.297	476.265	476.115	475.999	476.003	476.001	476.000	475.647	475.500	475.285	475.000	474.095	473.746	473.500	473.501	473.500	473.711	473.940	474.129	474.500	474.500	474.500	474.469	474.467
COTAS PROYECTO RIELES																								476.816	476.816		476.816	476.816			476.821	476.821																					
COTA PLATAFORMA REFERENCIAL																				475.979	475.482			475.593	475.671		475.638		475.618	475.611	475.503		475.400	475.370	475.349																	

NOTA IMPORTANTE:
Se explicita la cota del atravieso en el presente corte transversal

UBICACIÓN



NOTAS GENERALES:

1. Este es un plano de coordinación, que busca acelerar el encuentro de una solución coordinada y efectiva entre el proyecto de EFE y el de las compañías de servicios.
2. Cuando exista una exigencia de trazado, ésta obecede a la compatibilidad geométrica de emplazamiento para no interferir con las obras de EFE.
3. El proyecto reflejado es el enviado por la compañía.
4. EFE requiere una serie de antecedentes formales para dar aprobación al proyecto, estos deben ser adjuntados en la entrega y deben ser completos.
5. Se acompaña cuando procede el corte transversal de la vía en el punto de cruce, éste debe ser utilizado para elaborar el corte con la información del atravieso.
6. Los proyectos deben ser elaborados usando la base coordenada del proyecto de EFE, es la única forma de poder coordinar todas las especialidades.

REV.	FECHA	OBSERVACIÓN

FECHA: Octubre 2023
ESCALA: Indicadas

EMPRESA DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO
GERENCIA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

COORDINACIÓN DE SERVICIOS TREN DE PASAJEROS ALAMEDA - MELIPILLA
SOL 1633 CANAL SANTA MARTA TRES PONIENTE ATRAVIESO SOTERRADO km 13,466

Nº PLANO: AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1
REEMPLAZA A: Nº DOCUMENTO
REVISIÓN: r1
LÁMINA: HOJA 03 DE 03

Aprobación y presupuesto Sol 1633
Yahoo/Buzón

Matias Jara Ramirez

De: matias.jara@efe.cl

Para: ccarlos.stappung@mop.gov.cl

CC: Andrea de Fátima Calderón Maturana,Marcelo Vargas,Daniel Vega Batyi,Marcelo Vargas,rodrigo.neicun@gmail.comy 1 más...

mié, 29 de nov a las 10:13 a. m.

Estimado Carlos, buen día.

Junto con saludar adjunto aprobación condicionado y presupuesto de la Sol 1633.

Para continuar con el proceso se solicita el envío de documento legales de la empresa con los cuales se generara el borrador de contrato por parte de EFE y enviado por este medio.

En caso de que el mandante de este proyecto sea una empresa privada se solicita:

- Escritura de constitución de la sociedad.
- Escritura de poderes y certificado de vigencia.
- Vigencia de la sociedad con anotaciones.
- Rut empresa (documento escaneado)
- Antecedentes representante legal. (documento escaneado) Incluir profesión en caso de que no se encuentre indicado en la cedula de identidad.
- Antecedentes administrador de contrato. (documento escaneado) Incluir profesión en el caso de no ser indicado en la cedula de identidad.
- Dirección comercial.
- Correo, teléfono y dirección de facturación y cobranza.
- Indicar responsable del contrato a 20 años, junto con la metodología de pago.(deben indicar que metologia de pago escogerán en el caso del atravieso)
- Declaración de relación de negocios (la cual se adjunta).

En el caso de quien mandate el contrato sea una entidad publica:

- Resolución o decreto nombramiento (autoridad)
- Rut organismo público y antecedentes director/autoridad
- Contrato organismo público y empresa constructora

- Correo, teléfono y dirección de facturación y cobranza.
- Declaración de relación de negocios (la cual se adjunta).
- Indicar responsable del contrato a 20 años, junto con la metodología de pago.
- Antecedentes administrador de contrato.

Adicionalmente se adjunta listado de P5.1 y Listado de ITO sugeridas según como se indica en el presupuesto son parte de los requerimientos para autorizar el inicio de obras.

Los documentos deben tener una vigencia no mayor a 60 días.

Se recuerda que para ejecutar los trabajos deberán realizar la contratación de una ITO ferroviaria, contratar un especialista P5.1, haber hecho entrega de las boletas de garantía respectivas y haber efectuado las charlas de Prevención de Riesgos dictada por EFE. Para los cuales dejo el contacto de Ignacio Yevenes Ignacio.yevenes@efe.cl, con quien deben coordinarse.

Atte.

Matías Nicolás Jara Ramírez
Gestor de Negocios Ferroviarios

Matias.jara@efe.cl
+569 42710149
Morandé 115, piso 5
Santiago • Chile

Aviso de Confidencialidad: Este correo electrónico es de uso exclusivo del emisor y de la persona a la cual va dirigido. Su carácter personal, confidencial e intransferible está protegido legalmente. Cualquier uso, copia, revelación, difusión o reenvío no autorizado, total o parcial, por personas o entidades distintas a las del destinatario legítimo, está expresamente prohibido. Si Ud. no es el destinatario y, por tanto, ha recibido este correo electrónico por error, le solicitamos notificar este hecho al remitente a la brevedad y borrar el mensaje junto con cualquier archivo que pudiese contener. EFE Trenes de Chile no asume responsabilidad alguna por el uso indebido de esta información ni por las declaraciones vertidas por su remitente.

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.dwg

5.6MB

- AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.pdf

  6.1MB

- APROBACION SOL1633_JHA.pdf

  176.5kB

- 23-220 DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS MOP Aprobación proyecto y ptto. SOL N°1633,.pdf

  2.3MB

- DECLARACION RELACION DE NEGOCIOS (FORMULARIO 4).docx

  24.9kB

- Listado Empresas ITO (SUGERIDAS).pdf

  424.6kB

- Listado personal P-5.1_.pdf

103.7kB

Aprobación Tecnica Sol 1633

Yahoo/Buzón

Matias Jara Ramirez

De:matias.jara@efe.cl

Para: Marcelo Vargas

CC: Daniel Vega Batyi,Andrea de Fátima Calderón Maturana

vie, 24 de nov a las 11:27 a. m.

Marcelo, ben día.

Según lo conversado adjunto aprobación técnica que viene a ser la factibilidad técnica de construcción del proyecto., como te mencione esto no autoriza a que puedan iniciar las obras, para eso se enviara prontamente el presupuesto junto con los requerimientos necesarios.

Atte.

Matías Nicolás Jara Ramírez
Gestor de Negocios Ferroviarios

Matias.jara@efe.cl
+569 42710149
Morandé 115, piso 5
Santiago • Chile

Aviso de Confidencialidad: Este correo electrónico es de uso exclusivo del emisor y de la persona a la cual va dirigido. Su carácter personal, confidencial e intransferible está protegido legalmente. Cualquier uso, copia, revelación, difusión o reenvío no autorizado, total o parcial, por personas o entidades distintas a las del destinatario legítimo, está expresamente prohibido. Si Ud. no es el destinatario y, por tanto, ha recibido este correo electrónico por error, le solicitamos notificar este hecho al remitente a la brevedad y borrar el mensaje junto con cualquier archivo que pudiese contener. EFE Trenes de Chile no asume responsabilidad alguna por el uso indebido de esta información ni por las declaraciones vertidas por su remitente.

Descargar todos los archivos adjuntos en un archivo zip

- APROBACION SOL1633_JHA.pdf

  176.5kB

- AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.dwg

  5.6MB

- AQ-CORD-TAM-TRES PONIENTE-CANAL SMARTA-r1.pdf

  6.1MB

- **Responder**
- **,**
- **Responder a todos**
- **o**
- **Reenviar**

Matias Jara Ramirez

De:matias.jara@efe.cl

Para: Marcelo Vargas,Atraviesos y Paralelismos

CC: Andrea de Fátima Calderón Maturana

mar, 10 de oct a las 12:52 p. m.

Estimado Marcelo, buenas tardes.

Junto con saludar, acuso recibo conforme de la información, la cual fue ingresada el 05 de octubre.

Atte.

Matías Nicolás Jara Ramírez
Gestor de Negocios Ferroviarios

Matias.jara@efe.cl
+569 42710149
Morandé 115, piso 5
Santiago • Chile

Ocultar el mensaje original

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: jueves, 5 de octubre de 2023 8:28
Para: Atraviesos y Paralelismos <ayp@efe.cl>
CC: Matias Jara Ramirez <matias.jara@efe.cl>; Andrea de Fátima Calderón Maturana

<andrea.calderon@efe.cl>
Asunto: Santa Marta modificación proyecto Sol 1633

Estimados AyP:

Adjunto envío carta conductora y modificación del proyecto Sol 1633 aprobado por EFE el 2023 y forma parte del proyecto ".Diseño definitivo canal de evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, comuna de Maipú"

Los antecedentes del proyecto están a vuestra disposición en el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/13pGqIML3tCMTHkJgrrXOLXch_jiADP_N

Agradeciendo de antemano su gestión y a su disposición para cualquier aclaración, saluda atte a Uds.

Marcelo Vargas

Jefe de Proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

Aviso de Confidencialidad: Este correo electrónico es de uso exclusivo del emisor y de la persona a la cual va dirigido. Su carácter personal, confidencial e intransferible está protegido legalmente. Cualquier uso, copia, revelación, difusión o reenvío no autorizado, total o parcial, por personas o entidades distintas a las del destinatario legítimo, está expresamente prohibido. Si Ud. no es el destinatario y, por tanto, ha recibido este correo electrónico por error, le solicitamos notificar este hecho al remitente a la brevedad y borrar el mensaje junto con cualquier archivo que pudiese contener. EFE Trenes de Chile no asume responsabilidad alguna por el uso indebido de esta información ni por las declaraciones vertidas por su remitente.

Aviso de Confidencialidad: Este correo electrónico es de uso exclusivo del emisor y de la persona a la cual va dirigido. Su carácter personal, confidencial e intransferible está protegido legalmente. Cualquier uso, copia, revelación, difusión o reenvío no autorizado, total o parcial, por personas o entidades distintas a las del destinatario legítimo, está expresamente prohibido. Si Ud. no es el destinatario y, por tanto, ha recibido este correo electrónico por error, le solicitamos notificar este hecho al remitente a la brevedad y borrar el mensaje junto con cualquier archivo que pudiese contener. EFE Trenes de Chile no asume responsabilidad alguna por el uso indebido de esta información ni por las declaraciones vertidas por su remitente.

-
-
-
-

- **Responder**
- **,**
- **Responder a todos**
- **o**
- **Reenviar**

ANEXO 10

VIALIDAD

Anexo 10.1

Memoria Descriptiva

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

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

INFORME

PRESENTACIÓN ATRAVIESO CAMINO A MELIPILLA Y FFCC
Dm: 0+032,49 a Dm: 0+242,75

OCTUBRE 2023

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1-1

2 Diseño Sector FASE CONSTRUCTIVA I, tramo cruce Camino a Melipilla y cruce línea de FFCC, Dm: 032,49 a Dm:242,75 2-4

2.1 Generalidades 2-4

2.2 Descripción de las obras 2-5

2.2.1 Bóveda Corrugada de 3,87m por 2,95m con revestimiento interior 2-5

2.2.2 Piques 2-6

2.2.3 Chimeneas de inspección 2-7

2.3 Cruce Camino a Melipilla 2-8

2.4 Modelación Hidráulica 2-8

3 Aspectos constructivos 3-9

4 PRESUPUESTO 4-11

ANEXOS

Anexo I: Mecánica de suelos

Anexo II: Memorias de cálculo

Anexo III: Especificaciones Técnicas

Anexo IV: Presupuesto

Anexo V: Carta Gantt

Anexo VI: Planos de Proyecto

Anexo VII: Res, Adjudicación

1 INTRODUCCIÓN

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

El Canal Santa Marta es un canal evacuador de aguas lluvias que se ubica en la comuna de Maipú y drena un extenso sector de la zona sur poniente de Santiago.

La presente Consultoría tiene como objetivo desarrollar, a nivel de ingeniería de detalle, el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta en el tramo que se desarrolla entre la descarga del canal Lo Espejo en el canal Santa Marta y la descarga del canal Santa Marta en el río Mapocho.

Es sabido que en el punto de cruce del Canal Santa Marta con el Camino a Melipilla, se produce una importante singularidad que limita fuertemente la capacidad de conducción del canal por lo que frecuentemente, con lluvias de mediana intensidad, el canal se desborda en dicho punto, generando inundaciones en su entorno.

Por dicha razón, un objetivo importante, es entregar en forma acelerada la solución para este cruce donde el canal Santa Marta se interfiere con el camino a Melipilla, la línea férrea y donde además funciona un canal de riego entre la línea férrea y el camino a Melipilla. Lo anterior exige encontrar una solución que armonice dicho cruce y permita mejorar la seguridad del entorno frente a lluvias intensas. Refuerza esta necesidad urgente el hecho que actualmente la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), se encuentra en plena ejecución del "tren de cercanía" a Melipilla (Melitren), que exige una triple vía para su operación y por lo tanto una solución de cruce definitiva para el canal Santa Marta.

Para priorizar el desarrollo de la solución en el sector descrito, se ha sectorizado el canal Santa Marta en tres tramos identificados como fases constructivas I, II y III como se muestra en la figura 1-2.

FIGURA 1-1: CANAL SANTA MARTA, TRAMOS QUE FORMAN PARTE DE LA PRESENTE CONSULTORÍA

El proyecto de la Fase Constructiva I se encuentra finalizada. La solución presentada consideraba la construcción en zanja abierta del entubamiento mediante cajón de hormigón armado construido in situ. En la siguiente figura se muestra el trazado en planta donde se destaca en azul las futuras obras de MELITREN.

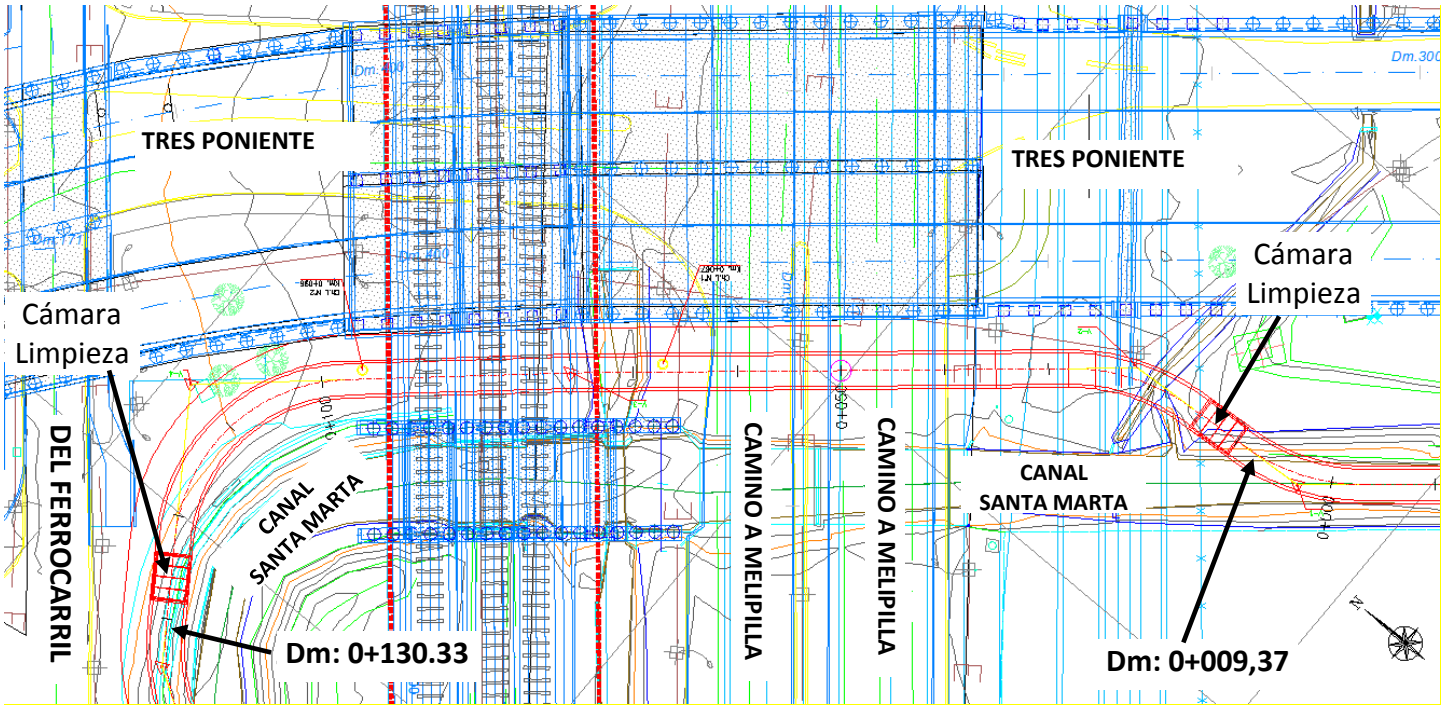


FIGURA 1-2: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO, CONSTRUIDO EN ZANJA ABIERTA

La solución en zanja abierta se fundamentaba en que este tramo que se extendía entre el Dm 009,37 al Dm 130,33 sería incorporada como obra de MELITREN y construida por EFE para lo cual se estaba tramitando un convenio entre la DOH y EFE. Debido a incompatibilidades de fechas de ejecución de obras (DOH contempla inicio de obras a fines de 2023 y EFE considera la construcción de este cruce el 2026) no se logró acuerdo entre las partes por lo cual se hizo inviable la solución mediante cajón de hormigón armado.

En este contexto la DOH solicitó a nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, desarrollar una modificación del proyecto de cruce de Camino a Melipilla y línea férrea mediante una solución que no fuera en zanja abierta. La solución desarrollada es mediante una bóveda en tunnel liner.

Con el fin de que la solución planteada cumpliera con las exigencias de Vialidad, el 04 de agosto de 2023 se sostuvo reunión con profesionales de la Dirección de Vialidad (David Cortés Dpto. de Puentes y Fernando Ramírez Dpto. de Estructuras) con el fin de conocer los requerimientos para la solución en tunnel liner.

La modificación planteada se extiende desde aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla hasta aguas arriba del cruce de puente en calle Del Ferrocarril. Esta modificación en sus primero 210 m corresponde a entubamiento en tunnel linner, tramo limitado por los piques de construcción Nº1 y Nº2. El segundo tramo, que se extiende entre el Pique Nº2 y el puente en calle Del Ferrocarril, es de longitud 219 m. En la siguiente figura se muestra el trazado de la modificación de proyecto planteada.

FIGURA 1-3: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA

La presentación que se hace a continuación tiene por objetivo entregar a la DIVU los antecedentes técnicos que le permitan corrobar que las obras planteadas no generarán problemas tanto a la calzada como a la alcantarilla existente en Camino a Melipilla durante su construcción y posterior fase en operación.

Los antecedentes técnicos que se acompañan corresponden a las obras proyectadas que se emplazan en el sector de cruce de Camino a Melipilla, y que forman parte del tramo proyectado en tunnel liner que se desarrolla entre los piqueas Nº1 y Nº2, emplazados en los Dm: 032,49 a Dm: 242,75 que corresponde a una longitud de 210 m. En la siguiente figura se muestra el sector en tunnel liner que afecta el cruce de Camino a Melipilla.

FIGURA 1-4: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE TUNNEL LINER

2 DISEÑO SECTOR FASE CONSTRUCTIVA I, TRAMO CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y CRUCE LÍNEA DE FFCC, DM: 032,49 A DM:242,75

2.1 Generalidades

Con el fin de mantener la evitar el corte de Camino a Melipilla y línea férrea, por la construcción del entubamiento del canal Santa Marta se proyecta que el tramo que se emplaza entre el Dm: 032,49 a Dm242,75 sea mediante bóveda en tunnel liner.

En la siguiente figura se muestra el emplazamiento del tunnel liner proyectado y que será presentado a revisión a la DIVU.

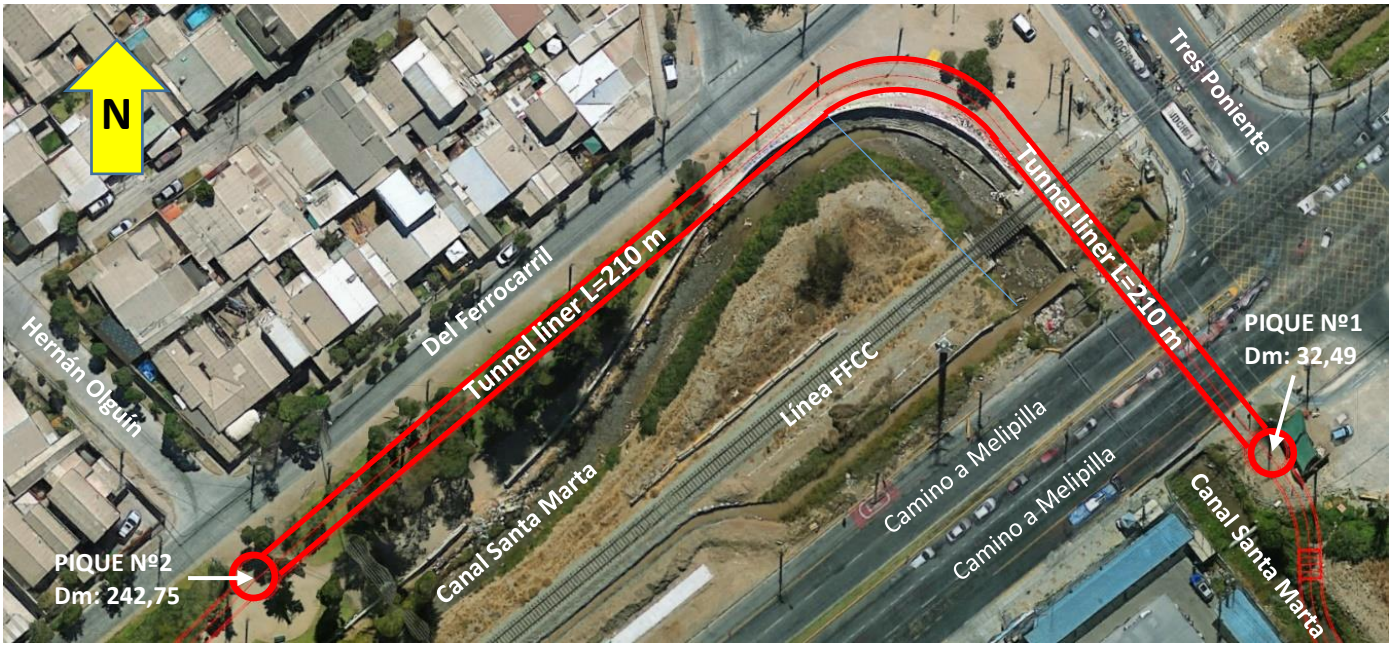


FIGURA 2-1: CANAL SANTA MARTA, PLANTA CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y VÍA FÉRREA MEDIANTE TUNNEL LINER

2.2 Descripción de las obras

En el siguiente capítulo se describen las obras que conforman el entubamiento del Canal Santa Marta en la Fase Constructiva I para el tramo de interés.

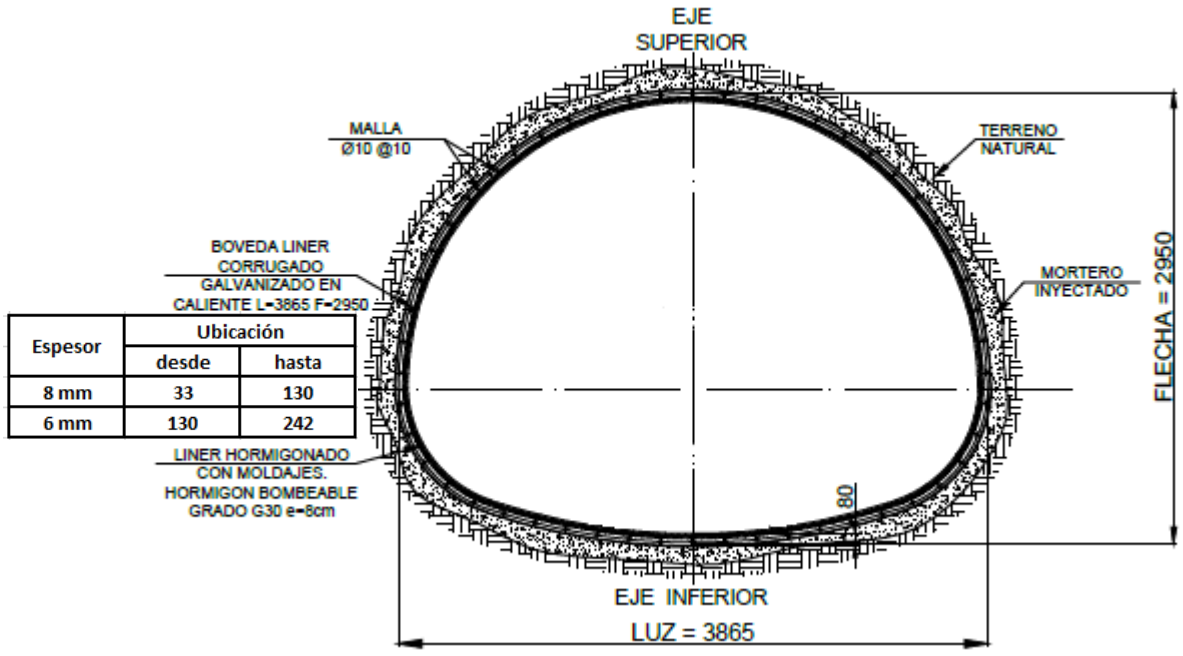
En Anexo VIII, se entregan los planos que permiten visualizar las obras que conforman el tramo de interés.

2.2.1 Bóveda Corrugada de 3,87m por 2,95m con revestimiento interior

Se contempla que la materialización del entubamiento del canal sea en tunnel liner mediante bóveda corrugada de 3,87m por 2,95m con revestimiento interior de hormigón, con pendiente longitudinal única de 0.66%

Si bien se considera bóveda de sección única, la evaluación estructural determinó que en el sector bajo Camino a Melipilla y cruce de línea férrea el espesor de las planchas corrugadas debe ser de 8 mm y en el resto de 6 mm. Entre el Dm: 32 a Dm: 130, el espesor de las planchas corrugadas es de 8 mm y entre el Dm: 130 a Dm: 242 las planchas corrugadas son de espesor 6 mm.

Considerando que el canal Santa Marta presenta escurrimiento permanente, para proteger de la abrasión las planchas corrugadas se proyecta revestimiento de hormigón armado de espesor 8 cm. En la siguiente figura se muestra la sección tipo de tunnel liner proyectado.



Espesor	Ubicación	
	desde	hasta
8 mm	33	130
6 mm	130	242

FIGURA 2-2: SECCIÓN TÌPICA TUNNEL LINER, BÓVEDA 3,87X2,95 CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE HORMIGÓN ESPESOR 8 CM.

En los planos 13 y 14 que acompañan la presente entrega se encuentra el detalle de las bóvedas proyectadas.

2.2.2 Piques

Para la construcción del tunnel liner se contempla la ejecución de 2 Piques verticales de 6 m de diámetro. El Pique Nº1 al inicio del tunnel liner y el Pique Nº2 al final de éste. En la siguiente figura se muestra planta y corte típico de los piques.

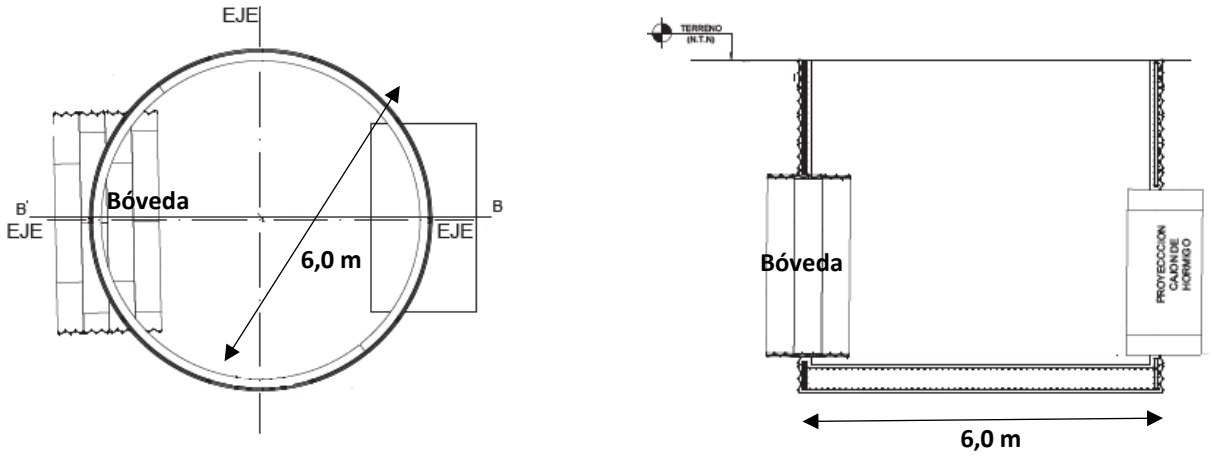


FIGURA 2-3: PLANTA Y CORTE TÍPICO DE PIQUE VERTICAL PARA CONSTRUCCIÓN DE TUNNEL LINER

Una vez finalizada la construcción del tunnel liner y realizada la conexión de estos piques al cajón de hormigón aguas arriba y aguas abajo del tunnel liner, el Pique Nº1 se rellenara y el Pique Nº2 se adecuará para funcionar como cámara de limpieza. En los planos 9, 10, 11 y 12 que forman parte de la presente entrega se muestra el detalle de los piques descritos.

2.2.3 Chimeneas de inspección

Estas obras tienen por objetivo permitir el ingreso del personal para inspeccionar el tunnel liner. Consisten básicamente en una chimenea de D=1,2 m.

Para el tramo de interés se proyectan dos chimeneas, la primera en el Dm: 98 y la segunda en el Dm: 170. En la siguiente figura se muestra planta y corte típico de las chimeneas proyectadas. En los planos 13 y 14 que acompañan este informe se entrega el detalle de las chimeneas de inspección.

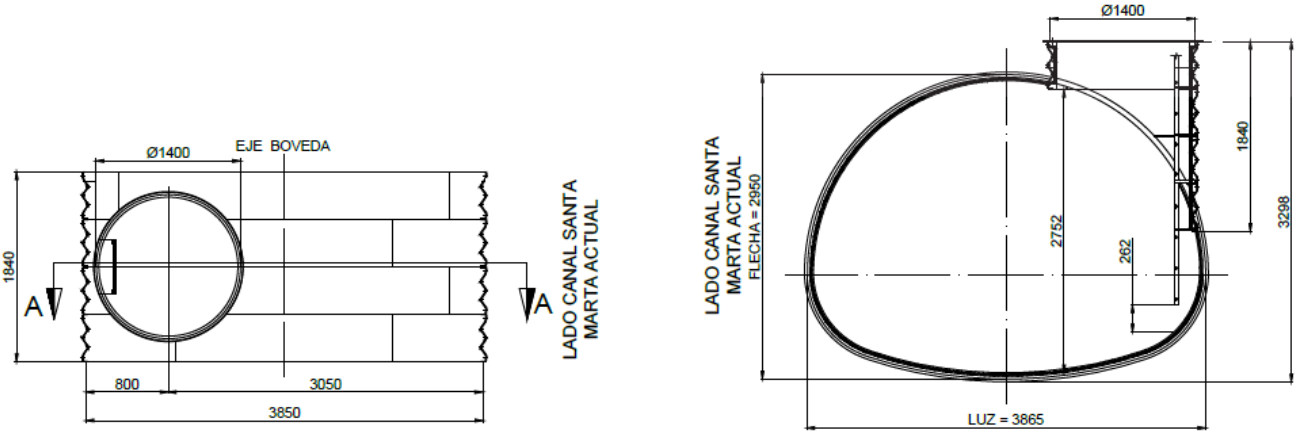


FIGURA 2-4: PLANTA Y CORTE TÍPICO DE CHIMENEA DE INSPECCIÓN

2.3 Cruce Camino a Melipilla

El trazado en planta en lo posible se mantiene equidistante entre la futura estructura del paso bajo nivel Tres Poniente y la zapata del puente existente en Camino a Melipilla. El cruce bajo camino a Melipilla se extiende entre el Dm: 0+038 y el Dm: 0+64. En el siguiente perfil transversal se puede observar el emplazamiento del tunnel liner respecto a ambas estructuras.

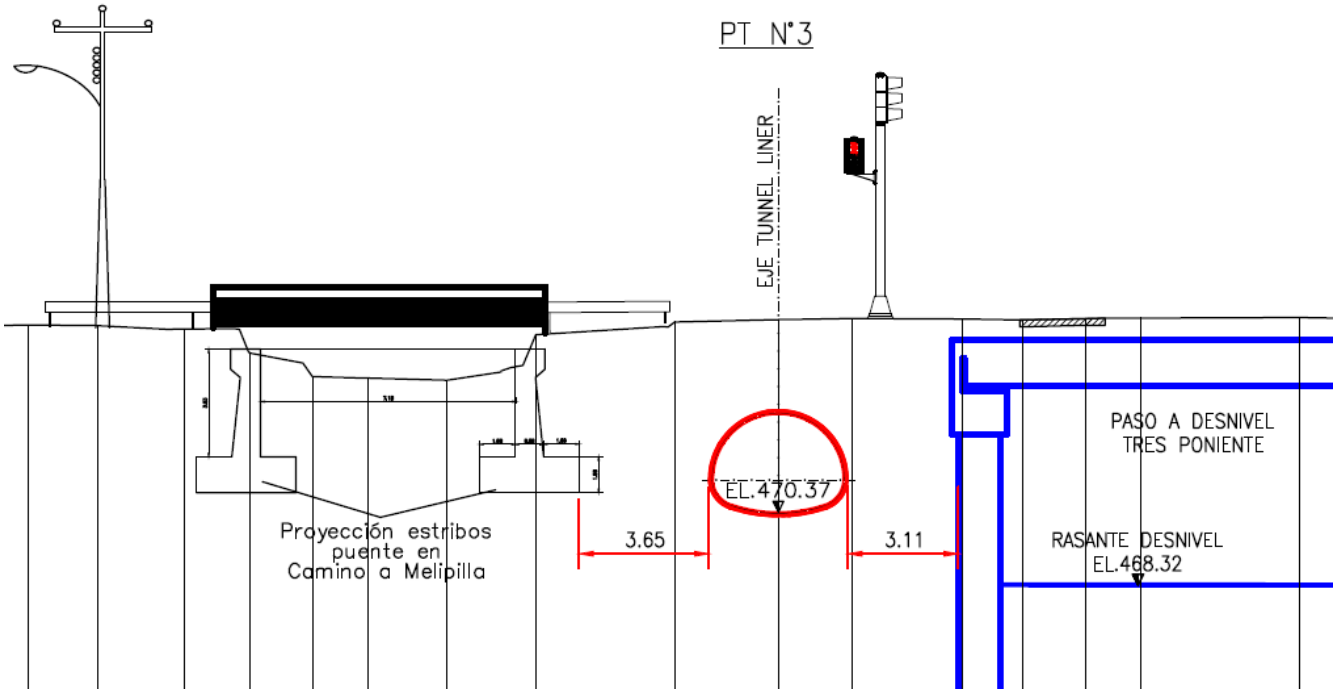


FIGURA 2-5: TRANSVERSAL CON EMPLAZAMIENTO TUNNEL LINER

2.4 Modelación Hidráulica

Para evaluar el comportamiento hidráulico del entubamiento del canal Santa Marta se empleó el programa computacional HEC-RAS en su versión 4.1.0.

La modelación se realizó bajo las siguientes consideraciones:

- Rugosidad cajón de Hormigón: 0,015
- Condición de borde aguas arriba: Crisis (inicio grada)
- Condición de borde aguas abajo: Condición normal i=0,0066
- El eje hidráulico se evaluó para el caudal de diseño de 30 m3/s.

Al interior del ducto se tiene un escurrimiento supercrítico con una velocidad de escurrimiento de 5,1 m/s y altura de 1,83 m.

3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

El tramo de cruce Camino a Melipilla y línea férrea que se proyecta en tunnel liner (Dm: 0+032,49 a Dm: 0+242,75), el eje de la canalización se aleja del canal actual de manera que se puede construir “en seco” e independiente del resto del proyecto (cajones de hormigón armado).

En la excavación bajo Camino a Melipilla, donde no está previsto el corte de tránsito, como medida de seguridad se considera avance del frente de excavación 0,5 m y colocación inmediata de las planchas corrugadas y relleno de los vacíos entre las planchas y el terreno. Una vez completada estas labores se continúa con el avance del frente de trabajo otros 0,5 m y se repite el proceso.

Especial atención se tendrá en el cruce bajo la línea férrea. Conforme lo informado por profesionales de EFE en reunión, no está permitido excavar e instalar tunnel liner bajo la línea férrea cuando haya circulación de trenes. Durante la semana la frecuencia de trenes es aproximadamente cada 20 minutos por lo cual se descarta trabajar en este sector durante los días hábiles. Conforme lo señalado en reunión, el día domingo en forma excepcional y con acuerdo con EFE se puede suspender la circulación de trenes. De esta manera, considerando un avance diario entre 1 a 2 m, en tres fines de semana se podría completar el cruce bajo la línea férrea.

Se debe tener presente que el procedimiento descrito obliga a mantener el frente de trabajo bajo la línea férrea suspendido durante 1 semana, Con el fin de evitar derrumbes se proyecta la colocación de un escudo metálico frontal el que se retirará cuando se retomen las labores de excavación y colocación de tunnel liner bajo la línea férrea. En las siguientes figuras se muestra el detalle y emplazamiento del escudo frontal.

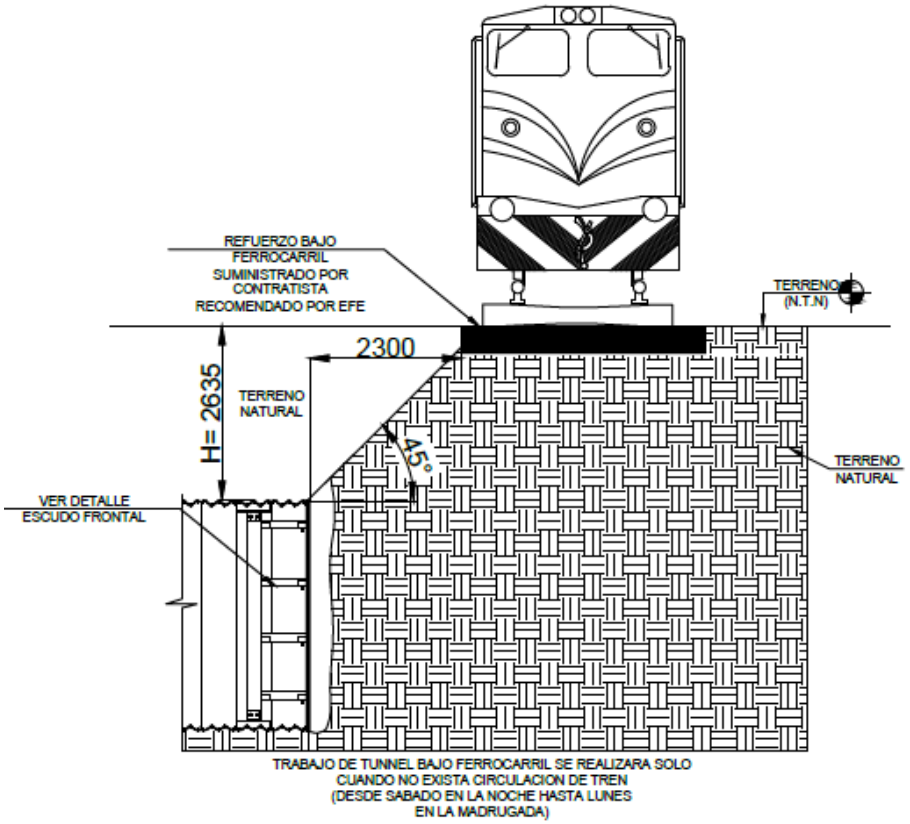


FIGURA 3-1: ESQUEMA ESCUDO FRONTAL (VER PLANO 13)

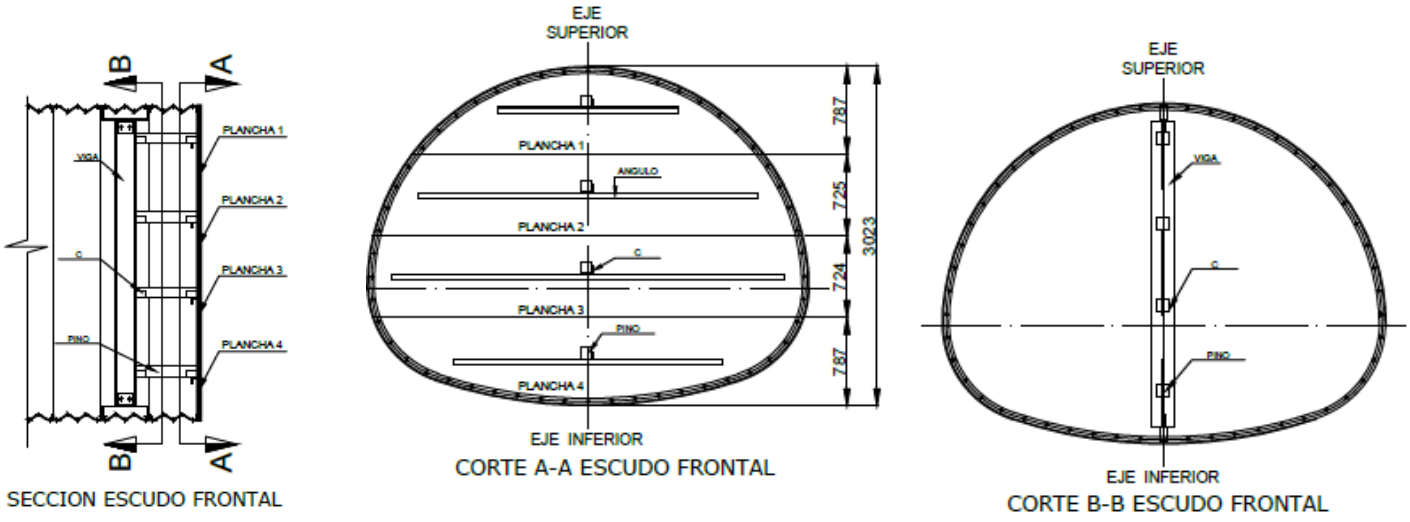


FIGURA 3-2: DETALLE ESCUDO FRONTAL (VER PLANO 15)

Adicionalmente se considera la colocación de refuerzo bajo los rieles asegurando de esta manera que no se produzcan derrumbes durante la excavación bajo la línea férrea. Para el refuerzo de la línea férrea se requiere de una empresa contratista acreditada por EFE con experiencia reforzar por lo cual se considera que dicha empresa contratista proponga el refuerzo requerido.

4 PRESUPUESTO

En el cuadro 4-1, se entrega presupuesto de construcción de entubamiento de canal Santa Marta, en el tramo que se desarrolla entre de tramo a construir por EFE (Dm: 0+032,49 a Dm: 0+461,91). En Anexo IV se entrega respaldo de presupuesto.

CUADRO Nº4-1: PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN MODIFICACIÓN FASE CONSTRUCTIVA I ENTRE DM 0+032,49A DM 0+461.91

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. ($)	Total ($) Septiembre 2021
I	**INSTALACIÓN DE FAENAS**				
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	15,753,776	15,753,776
				Sub Total	15,753,776
II	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	Excavación				
2.1.1	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	4,596.2	9,567	43,972,154
2.1.2	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	2,540.9	14,495	36,829,932
2.1.3	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	1,790.3	18,492	33,105,673
2.1.4	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	1,965.9	13,081	25,716,330
2.2	Relleno estructural	m3	1,660.9	17,346	28,809,593
2.3	Relleno Compactado con Máquina	m3	4,044.9	8,482	34,309,042
2.4	Retiro y transporte de excedentes	m3	8,801.2	5,213	45,880,887
				Sub Total	248,623,611
III	**OBRAS DE HORMIGÓN**				
3.1	Cajón Hormigón Armado				
3.1.1	Hormigón G5	m3	38.8	43,112	1,674,022
3.1.2	Hormigón G25	m3	776.0	106,720	82,815,117
3.1.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	90,904.4	1,513	137,538,361
3.1.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	20.0	187,831	3,756,619
3.2	Tapas Cámara Limpieza				
3.2.1	Hormigón G25	m3	7.1	106,720	756,090
3.2.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	1,779.1	1,513	2,691,824
3.3	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752
3.4	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=8 mm	ml	95.9	2,741,763	262,852,819
3.5	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	110.4	2,066,400	228,130,560
3.6	Pique diámetro 6000mm e=6mm	ml	7.8	4,101,218	32,071,525
3.7	Pique diámetro 6000mm e=8mm	ml	5.5	5,373,395	29,661,140
3.8	Escudo Frontal Acero e=6mm	un	1.0	1,874,807	1,874,807
				Sub Total	784,349,636
IV	**SUMIDEROS**				
	NO FORMA PARTE DE ESTA PRESENTACIÓN				
				Sub Total	0
V	**DESVÍO DE CAUCE**				
5.1	Suministro				
5.1.1	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.1.2	Tubo corrugado HDPE 1200mm (**)	ml	41.3	141,936	5,858,175
5.1.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	un	0.4	703,311	302,938
5.2	Colocación				
5.2.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.2.2	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.2.3	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.2.4	Cama de apoyo	m3	14.9	24,520	364,328
5.2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	kg	88.0	1,029	90,513
5.3	Retiro				
5.3.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.3.2	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.3.3	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.3.4	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.4	Construcción y Retiro Pretil de tierra				
5.4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	m3	33.8	17,346	586,275
5.4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	m2	12.6	3,651	46,148
				Sub Total	8,385,408
VI	**DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES**				
6.1	Demolición estructura curva Av. 3 Poniente con Del Ferrocarril	m3	306.3	29,030	8,893,050
				Sub Total	8,893,050

COSTO DIRECTO DE OBRAS	**$ 1,066,005,481**
GASTOS GRALES/UTIL (60%)	**$ 639,603,289**
SUBTOTAL (S/IVA)	**$ 1,705,608,770**
IVA (19%)	**$ 324,065,666**
TOTAL	**$ 2,029,674,437**

IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.
UF Septiembre 2021 = 29942.8
UF Enero 2023 =35318.2
P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales
P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustuble
(**) Tubería HDPE se utilizan 3 veces antes de desecharse

Anexo 10.2

Anexos Vialidad

Anexo 10.2.1

Mecánica de Suelos (Digital)

Anexo 10.2.2

Memorias Estructurales

MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

BÓVEDA LINER

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Para revisión interna	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	11/08/2023
B	Para aprobación del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
C	Para aprobación del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	07/09/2023

Cliente	CÓDIGO DE PROYECTO	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23-01	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 2

2. Normas de Diseño **4**

3. Parámetros de Diseño **5**

3.1. Acero 5

3.2. Suelo 5

3.3. Propiedades de estructura 5

3.4. Datos sísmicos 5

4. Verificaciones **6**

4.1 Cargas de diseño 6

4.1.1 Cargas muertas 6

4.1.2 Cargas muertas bajo vía férrea 6

4.1.3 Cargas muertas bajo Camino Melipilla 6

4.1.4 Cargas vivas 7

4.1.5 Carga viva bajo vía férrea 7

4.1.6 Carga viva bajo Camino a Melipilla 8

4.2 Combinación de cargas 8

4.2.1 Combinación de cargas - Bajo vía férrea 9

4.2.2 Combinación de cargas - Bajo Camino a Melipilla 9

4.3 Esfuerzo normal 9

4.3.1 Esfuerzo normal - Bajo vía férrea 9

4.3.2 Esfuerzo normal - Bajo Camino a Melipilla 9

4.4 Resistencia a la compresión 10

4.5 Resistencia a las costuras 10

4.6 Manipuleo e instalación 11

4.7 Diseño escudo frontal 11

5. Extensión de trabajo Túnel 8 mm y bajo FFCC 12

6. Conclusiones y comentarios **13**

#¡REF! **14**

1. Introducción

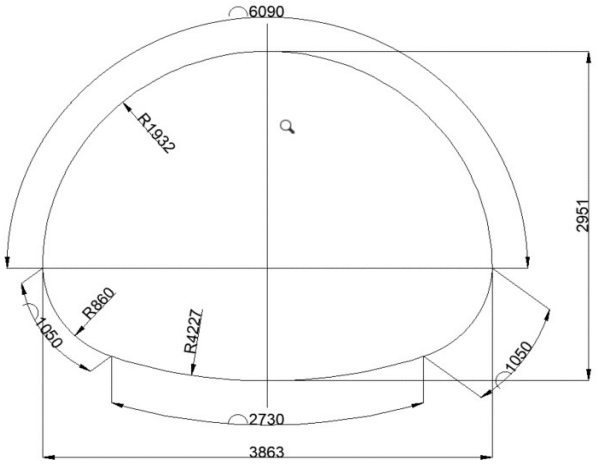
1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23-01
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Atravieso Tunnel Liner- Atravieso Autopista

En el presente documento detalla las bases de diseño y criterios de modelación de un Túnel Liner para atravieso carretera y vía férrea, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile.

1.2 Sección típica

Geometría	: bóveda
Espesor	: 8 mm
Luz	: 3863 mm
Flecha	: 2951 mm



e= 8 mm

Figura 1: Esquema de sección transversal túnel.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción de túneles poseen la siguiente geometría.

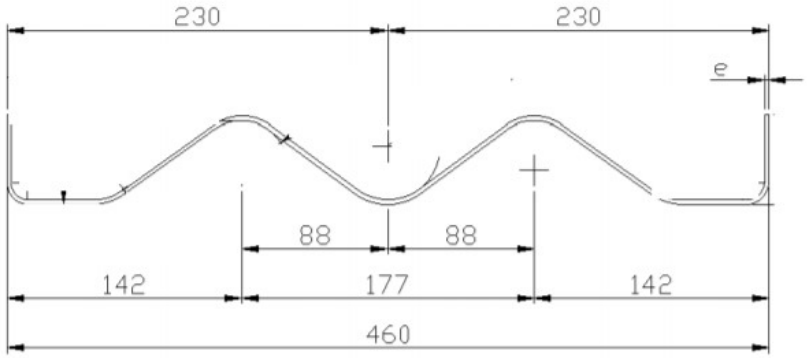


Figura 2: Sección transversal Liner.

1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en la comuna de Maipú, Región Metropolitana, Chile, corresponde en su totalidad a un sistema de Tunel Liner abovedado con dos piques Liner que se utilizará como colector de aguas lluvias.

La presente memoria de cálculo corresponde al primer tramo del Túnel Liner en 8 mm, tal como se muestra en la siguiente figura:

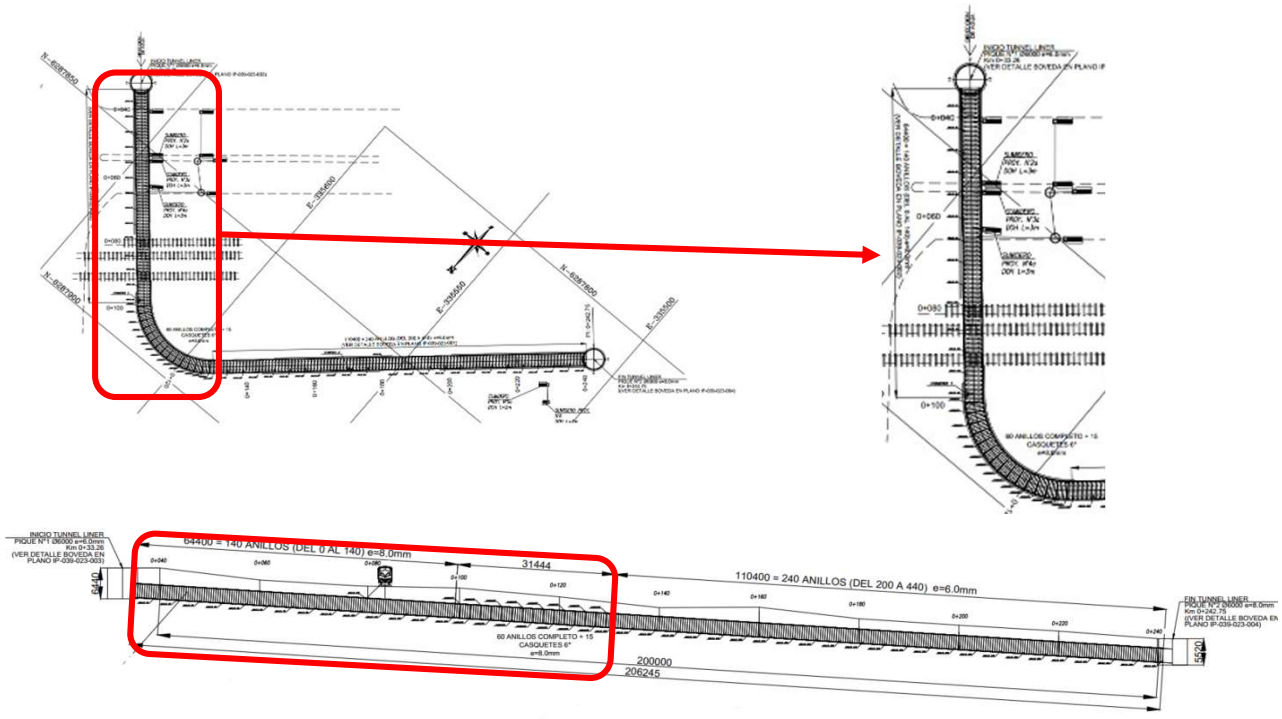


Figura 3: Esquema de ubicación del proyecto. Primer tramo

Tal como se aprecia en las figuras, el túnel liner en espesor de 8 mm tiene una extensión que termina junto con la curva del proyecto, por lo que, una vez instalado el último codo, se debe proseguir con los elementos del Tunel Liner en 6 mm, cálculos que se muestran en la memoria de cálculo IP-039-23-ME-002.

<u>Importante</u>: Por indicaciones de seguridad de parte de Ferrocarriles, solo se puede trabajar los días domingo bajo el paso de la vía férrea. Por esta razón, en el Capítulo 5 del presente documento se muestra el cálculo de un escudo frontal a usar en este tramo y el detalle del anillo en el cual se deben parar las obras para continuar el siguiente domingo. Esto deberá realizarse hasta que se salga de la influencia de las cargas de ferrocarriles.

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General Use.
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
MOP	**MANUAL DE CARRETERAS** Volumen N°3 - Instrucciones y criterios de diseño.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de Mecánica de Suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Debido a la complejidad de construir estructuras en territorios de alta demanda sísmica, es necesario diseñar proyectos capaces de controlar módulos de falla frágiles, por pandeos globales/locales y de conexiones. Dicho esto, el acero a trabajar debe ser de calidad igual o superior, en términos de composición química y proceso siderúrgico, a la del acero ASTM A1011 (Gr.36).

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 75 kN/m³

3.2 Suelo

Los parámetros obtenidos a partir de la mecánica de suelos son los siguientes:

$\gamma_{relleno}$	: Peso específico.	= 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción.	= 45°
k	: Factor de rigidez.	= 0.22

Las alturas de relleno características se calculan como la diferencia entre la profundidad a base del Túnel Liner y la flecha de sección típica de 2.951 m. En donde se destacan los valores máximos y mínimos.

	Profundidad a base	
Longitud [m]	**Mínima** [m]	**Máxima** [m]
64.40	5.25	6.55

Alturas de relleno [m]	
Mínima	**Máxima**
2.3	3.6

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 8 mm
Luz mayor (S)	: 3863 mm
Área (A)	: 10.373 mm²/mm
Inercia (I)	: 2259.18 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 14.76 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 2032.42 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Verificaciones

4.1 Cargas de diseño

Dado que las cargas vivas y muertas se comportan de manera contraria dependiendo de la profundidad de enterramiento, se procede a estudiar en paralelo casos para la máxima y mínima profundidad.

4.1.1 Cargas muertas

Correspondientes al peso de suelo sobre la estructura, calculable como:

$$P_d = C_{dt} \cdot \gamma_{relleno} \cdot S$$

Donde:

P_d	: Carga muerta sobre la tubería [kPa].	
C_{dt}	: Coeficiente de carga para la instalación de túnel, graficado en función de *H/S* y ϕ.	
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 3.863 m
$\gamma_{relleno}$	: Peso específico de relleno.	: $\gamma_{relleno}$ = 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi_{fricción}$ = 45°

Analizando por casos:

Max	: H= 3.6 m	**Min**	: H= 2.3 m
H/S	: 0.93	H/S	: 0.6
C_{dt}	: 0.96	C_{dt}	: 0.61
→ P_{d1}	**: 85.08 kPa**	→ P_{d2}	**: 53.85 kPa**

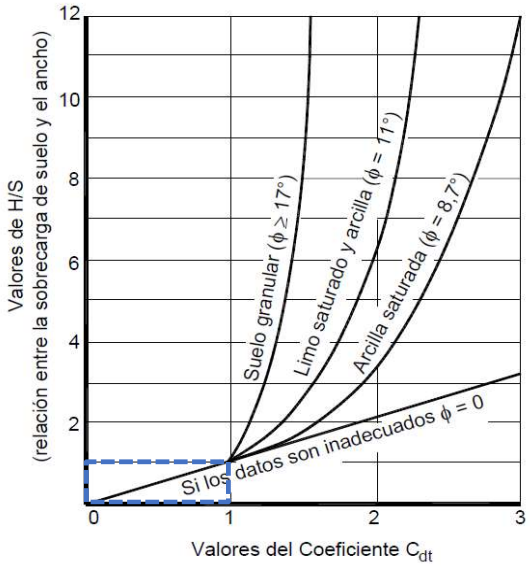


Gráfico 1: Coeficiente de carga.

4.1.2 Cargas muertas bajo vía férrea

Para el caso puntual en que el túnel liner abovedado pase bajo la línea férrea, se considera la profundidad de terreno en dicho punto, de forma que el peso del suelo del tramo se obtiene como sigue:

Paso FFCC	: H= 3.4 m
H/S	: 0.88
C_{dt}	: 0.85
→ P_{D_FFCC}	**: 75.66 kPa**

4.1.3 Cargas muertas bajo Camino Melipilla

Para el caso puntual en que el túnel liner abovedado pase bajo la ruta Camino Melipilla, se considera la profundidad de terreno en

dicho punto, de forma que el peso del suelo del tramo se obtiene como sigue:

Paso C.M : H= 2.5 m
H/S : 0.65
C_{dt} : 0.85
→P_{D_CM} **: 75.66 kPa**

Se aprecia que las cargas muertas bajo Camino Melipilla son iguales a las que van bajo la línea férrea, esto debido a que van prácticamente a la misma cota de terreno en ambas situaciones

4.1.4 Cargas vivas

Corresponden a la carga producto de un camión HS20 o de Vía Férrea, según corresponda, sobre las alturas de relleno del túnel, estimando una distribución de tipo Boussinesq. Se considera además, según lo establecido en la normativa, un incremento de 20% en la carga, es decir:

$$P_l = 1{,}2 \cdot LL$$

Donde:

P_l : Carga viva sobre la tubería [kPa].
LL : Interpolación de carga viva según profundidad ASTM A796 6.2.2 * [kPa].

Analizando por casos:

Max : H= 3.6 m
LL : 0 kPa
→ P_{l1} **: 0 kPa**

Min : H= 2.3 m
LL : 6.43 kPa
→ P_{l2} **: 23.16 kPa**

Figura 4: Camión AASHTO HS20 + 20 %

4.1.5 Carga viva bajo vía férrea

Las cargas vivas se consideran mediante el paso del ferrocarril a una profundidad de terreno de 3.2 [m], tal como se hace en el punto **4.1.2**, de forma que se obtienen las siguientes cargas vivas.

Para este caso, se considera la futura ampliación de la vía férrea, donde pasarían tres líneas paralelas. Considerando la distribución de carga baja con pendiente 1:2, según Boussinesq, se esquematiza a continuación:

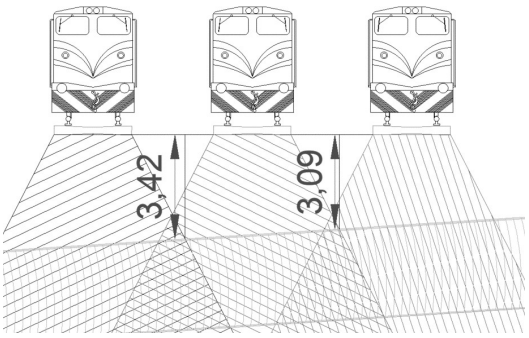


Figura 5: Proyecciones de carga viva según Boussinesq.

Tal como se aprecia en la **Figura 4**, las presiones que llegan al túnel liner, como máximo, son de parte de dos de los ferrocarriles, considerando que los tres se paran de manera simultánea sobre la estructura tipo bóveda. Para obtener un diseño más conservador respecto a estas cargas, se aplica un factor de carga viva de 3.

Paso FFCC : H= 3.4 m
LL : 44.44 kPa
→ P_{L_FFCC} **: 159.99 kPa**

4.1.6 Carga viva bajo Camino a Melipilla

Las cargas vivas se consideran mediante el paso del vehículo descrito en la **Figura 3,** a una profundidad de terreno de 3,2 [m]. Sin embargo, las cargas vivas bajo carretera no llegan a una profundidad mayor a 2,44 [m], por lo que, a la profundidad mencionada, no existe carga viva por parte de esta vía.

Paso C.M : H= 2.5 m
LL : 0 kPa
→ P_{L_CM} **: 0 kPa**

4.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo.

Resistencia : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 1{,}75 \cdot P_l + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Servicio : $P_t = 1{,}0 \cdot P_p + 1{,}0 \cdot P_l$

Extremo : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 0{,}5 \cdot P_l \cdot (1 + IM) + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Con:

$IM = 33(1 - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot H) \geq 0\%$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
P_d : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
P_l : Carga viva sobre el túnel [kPa].
IM : Factor de carga dinámica [%].
H : Altura de relleno [mm].
A_0 : Aceleración sísmica efectiva [g].

Analizando por casos, la presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones

Max : H= 3600 mm
P_{d1} : 85.1 kPa

Min : H= 2,300 mm
P_{d2} : 53.8 kPa

^{d1}		^{d2}	
P_{l1}	: 0 kPa	P_{l2}	: 23.16 kPa
IM_1	: 0 %	IM_2	: 1.88 %
	→ P_{t1} **: 182.92 kPa**		→ P_{t2} **: 156.3 kPa**

4.2.1 Combinación de cargas - Bajo vía férrea

Se obtienen las cargas mayoradas para el caso de carga bajo vía férrea, considerando el efecto de la carga muerta, viva y sísmica.

Paso FFCC : H= 3400 mm
P_{D_FFCC} : 75.7 kPa
P_{L_FFCC} : 159.99 kPa
IM_F : 0 %
→ P_{t_FFCC} **: 442.64 kPa**

4.2.2 Combinación de cargas - Bajo Camino a Melipilla

Análogamente, se obtiene la máxima combinación de carga bajo camino a melipilla

Paso C.M. : H= 3400 mm
P_{D_CM} : 75.7 kPa
P_{L_CM} : 0 kPa
IM_{CM} : 0 %
→ P_{t_CM} **: 162.66 kPa**

4.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas verticales, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

Max	: H= 3.6 m	**Min**	: H= 2.3 m
P_{t1}	: 182.92 kPa	P_{t1}	: 156.3 kPa
S	: 3.863 m	S	: 3.863 m
	→ T_{L1} **: 353.31 kN/m**		→ T_{L2} **: 301.9 kN/m**

4.3.1 Esfuerzo normal - Bajo vía férrea

Se obtienen las cargas mayoradas para el caso de carga bajo vía férrea, considerando el efecto de la carga muerta, viva y sísmica.

Paso FFCC : H= 3400 m
P_{t_FFCC} : 442.64 kPa
S : 3.863 m

→ T_{L_FFCC} **: 854.96 kN/m**

4.3.2 Esfuerzo normal - Bajo Camino a Melipilla

Análogamente, se obtiene la máxima combinación de carga bajo camino a melipilla

Paso C.M. : H= 3400 m
P_{t1} : 162.66 kPa
S : 3.863 m

→ T_{L_CM} **: 314.18 kN/m**

4.4 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min(f_y; f_{cr})$$

Donde:

R_n^c	: Resistencia nominal a la compresión [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67
A	: Área de sección transversal por unidad de largo.	: A = 14.76 mm²/mm
f_y	: Resistencia a la fluencia del acero.	: f_y = 250 [Mpa].
f_{cr}	: Resistencia crítica de pandeo [Mpa].	

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\dfrac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\dfrac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\dfrac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\dfrac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 3863 [mm].
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
f_u	: Resistencia a la tracción del acero	: f_u = 400 [MPa].
r	: Radio de giro de corrugaciones	: r = 14.76 [mm].
k	: Factor de rigidez del suelo.	: k = 0.22.

$\rightarrow$ f_{cr} : 344.75 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

$\rightarrow$ **R_n^c : 1737.4775 [kN/m]**

$R_n^c \geq \max(T_{L1}; T_{L2})$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias a la compresión.**

4.5 Resistencia a las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos}	: Resistencia nominal de las costuras [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67.
R_j	: Resistencia de la junta [kN/m].	: f_y = 2032.42 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ **R_n^{cos} : 1361.72 [kN/m]**

$R_n^{cos} \geq \max(T_{L1}; T_{L2})$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

4.6 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. LA AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s	: Factor de flexibilidad [N/mm].	
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
I	: Momento de inercia por unidad de longitud.	: I = 2259.18 [mm4/mm].
R_T	: Radio base de la bóveda.	: S = 4227.04 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ **C_s : 30.89 [N/m]**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

4.7 Diseño escudo frontal

Dado que el Tunnel Linner debe cerrar bajo tierra, se debe diseñar un sistema de tapa circular empernada al perímetro del túnel para evitar el ingreso de suelo y agua que rodea la estructura. Esto se confecciona mediante una plancha circular con ángulos de refuerzo, evaluando su diseño como vigas simplemente apoyadas bajo cargas uniformemente distribuidas (empuje horizontal de suelo y agua en punto más bajo de la tapa) y áreas de tributación según cantidad de ángulos utilizados.

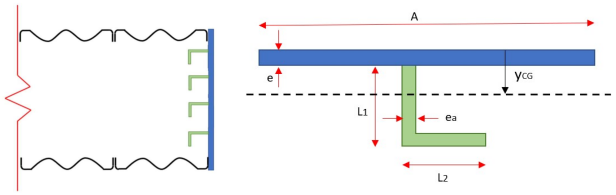


Figura 6. Esquema de tapa de cierre Tunnel Liner y detalle sección de diseño.

$$A = \frac{S}{n+1} \qquad \gamma H = \sum \gamma_z\, h_z \qquad q = (\gamma H K_a + LL\ K_a)A$$

$$M_{máx} = \frac{qL^2}{8} \qquad \sigma_{máx} = \frac{M_{máx}}{I} y_{máx} \leq \phi f_y$$

Donde:

$e_{plancha}$	: Espesor de la placa que se usará como escudo frontal.	6 mm.
e_a	: Espesor de los ángulos.	6 mm.
$L_{1,2}$	: Largo de ángulos.	100 mm.
$\sigma_{máx}$	: Máxima tensión axial solicitante en sección equivalente [MPa].	180.4 MPa.
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	3863 mm.
n	: Cantidad de ángulos de refuerzo.	4.
A	: Ancho de viga equivalente para tributación.	772.6 mm.
γH	: Presión vertical de suelo según estratificaciones superiores.	75.7 kPa.
Ka	: Coeficiente de empuje activo.	0.17.
q	: Carga uniformemente distribuida sobre viga equivalente.	17098.1 kN/m.
L	: Mayor longitud posible de diseño.	3.863 m.
$M_{máx}$	: Momento máximo de viga simplemente apoyada.	: $M_{máx}$ = 13.4 kNm
I	: Momento de inercia sección equivalente.	: I = 6499658 mm4
$y_{máx}$	: Distancia fibra más alejada c/r al CG de sección equivalente.	: y_{cg} = 18 mm
ϕ	: Coeficiente reducción de resistencia por momento plástico.	: ∅ = 0.9.
ϕf_y	: Resistencia disminuida a la fluencia del acero.	: ϕf_y = 225 MPa.

Luego, se verifica el diseño como se muestra a continuación

$\rightarrow$ **$\sigma_{máx}$: 180.4 MPa**

ϕf_y ≥ $\sigma_{máx}$ $\rightarrow$ **El sistema de cierre sí cumple ante cargas conservadoras de servicio.**

5. Extensión de trabajo Túnel 8 mm y bajo FFCC

Tal como se indicaba al inicio de esta memoria, el primer tramo del Túnel Liner tiene un largo de 140 anillos, que corresponden al tramo recto del proyecto (64,4 m aprox.), ver Figura 7. Luego, en la curva, sigue una configuración de 1 casquete de 6°, seguido por 4 anillos de 8 mm, tal como se muestra en la Figura 8. A continuación, al finalizar colocar el último casquete de 6°, se procede con el segundo tramo de Tunel Liner, formado por anillos de 6 mm, como se muestra en la Figura 9.

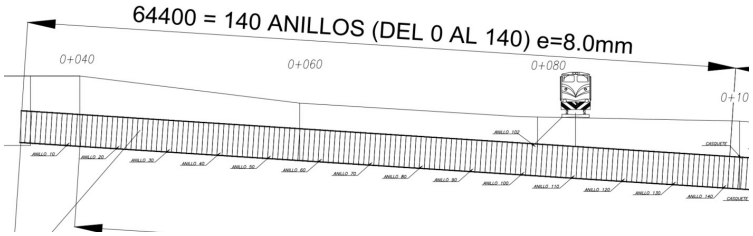


Figura 7. Distribución de anillos Tunel Liner 8 mm, tramo recto.

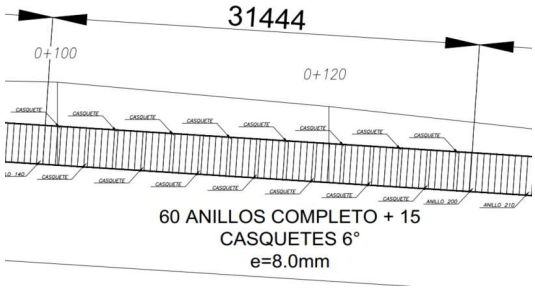


Figura 8. Distribución de anillos y casquetes Tunel Liner 8 mm, tramo de curva.

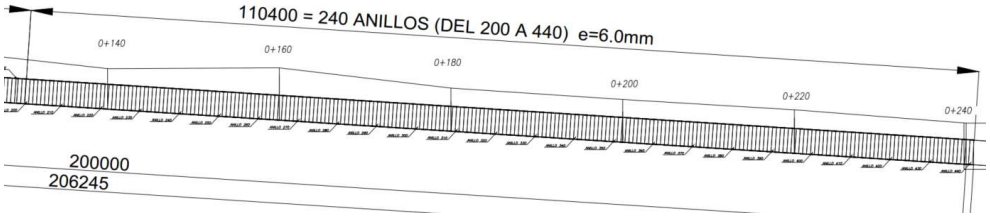


Figura 9. Distribución de anillos Tunel Liner 6 mm, tramo recto.

Finalmente, se establece el anillo en el cual se deberá hacer instalación del escudo frontal y la detención de las obras para poder retomarlas en día domingo, día en que no hay paso de ferrocarriles.

N° Anillo Inicial = N°98 --> Comienza el uso del escudo frontal

N° Anillo final = N°120 --> Termino el uso del escudo frontal

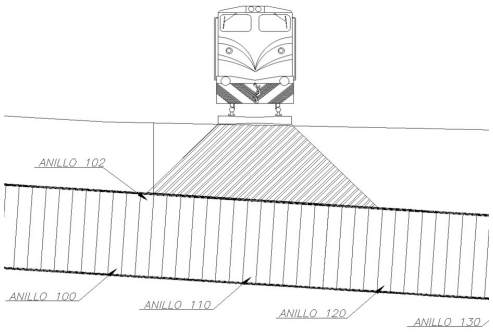


Figura 10. Distribución de anillos Tunel Liner 6 mm, tramo recto.

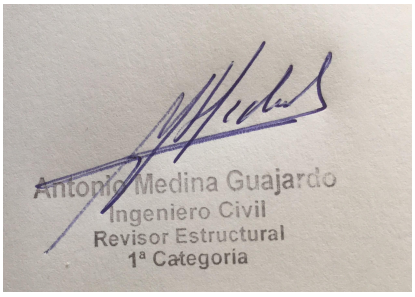
6. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia es satisfactorio para el Túnel Liner de espesor 8 mm a profundidades de entre 2.30 y 3.6 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento del túnel.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	H_Max	H_Min	Bajo FFCC	Bajo MC
Altura de relleno	3.6 m	2.3 m	3.4 m	3.4 m
Carga muerta	85.1 kPa	53.8 kPa	75.7 kPa	75.7 kPa
Carga viva	0.0 kPa	23.2 kPa	160.0 kPa	0.0 kPa
Combinación de cargas	182.9 kPa	156.3 kPa	442.6 kPa	162.7 kPa
Esfuerzo normal	353.3 kPa	301.9 kPa	855.0 kPa	314.2 kPa

	Resistencias		Solicitaciones	Conclusión	F.U
Resistencia a la compresión	1737.5 kN/m	≥	353.3 kN/m	Cumple	0.2
Resistencia a las costuras	1361.7 kN/m	≥	353.3 kN/m	Cumple	0.3
Manipulación e Instalación	30.9 kN/m	≥	8.75 kN/m	Cumple	0.3



MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

BÓVEDA LINER

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Para revisión interna	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	11/08/2023
B	Para revisión del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
C	Para revisión del cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	08/09/2023

Cliente	CÓDIGO DE PROYECTO	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23-002	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 2

1.3 Ubicación del proyecto 3

2. Normas de Diseño **4**

3. Parámetros de Diseño **5**

3.1. Acero 5

3.2. Suelo 5

3.3. Propiedades de estructura 5

3.4. Datos sísmicos 5

4. Verificaciones **6**

4.1 Cargas de diseño 6

4.1.1 Cargas muertas 6

4.1.2 Cargas vivas 7

4.3. Combinación de cargas 7

4.4. Esfuerzo normal 8

4.5. Resistencia a la compresión 8

4.6. Resistencia a las costuras 9

4.7. Manipuleo e instalación 9

5. Conclusiones y comentarios **10**

Liberación de responsabilidad **11**

1. Introducción

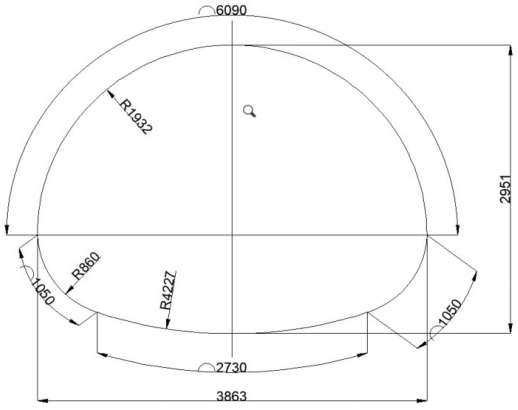
1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23-002
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Tunel Liner

En el presente documento detalla las bases de diseño y criterios de modelación de un Túnel Liner para atravieso bajo carretera, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile.

1.2 Sección típica

Geometría	: bóveda
Espesor	: 6 mm
Luz	: 3825 mm
Flecha	: 2940 mm



e= 6 mm

Figura 1: Esquema de sección transversal túnel.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción de túneles poseen la siguiente geometría.

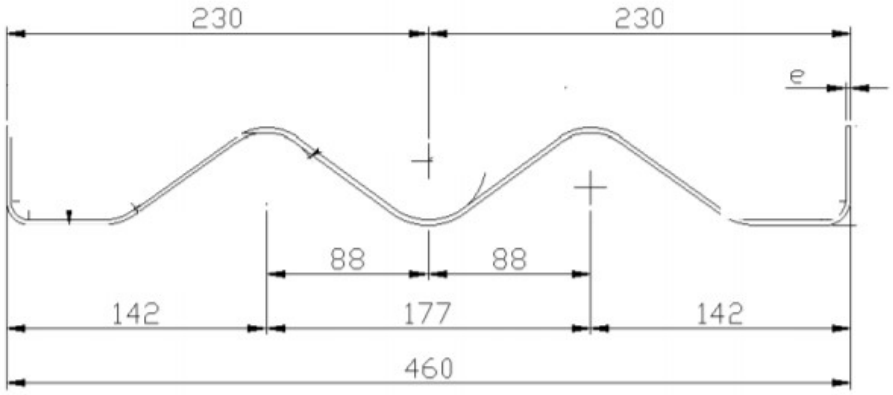


Figura 2: Sección transversal Liner.

1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en la comuna de Maipú, Región Metropolitana, Chile, corresponde en su totalidad a un sistema de Tunel Liner abovedado con dos piques Liner que se utilizará como colector de aguas lluvias.

La presente memoria de cálculo corresponde al segundo tramo del Túnel Liner en 6 mm, tal como se muestra en la siguiente figura:

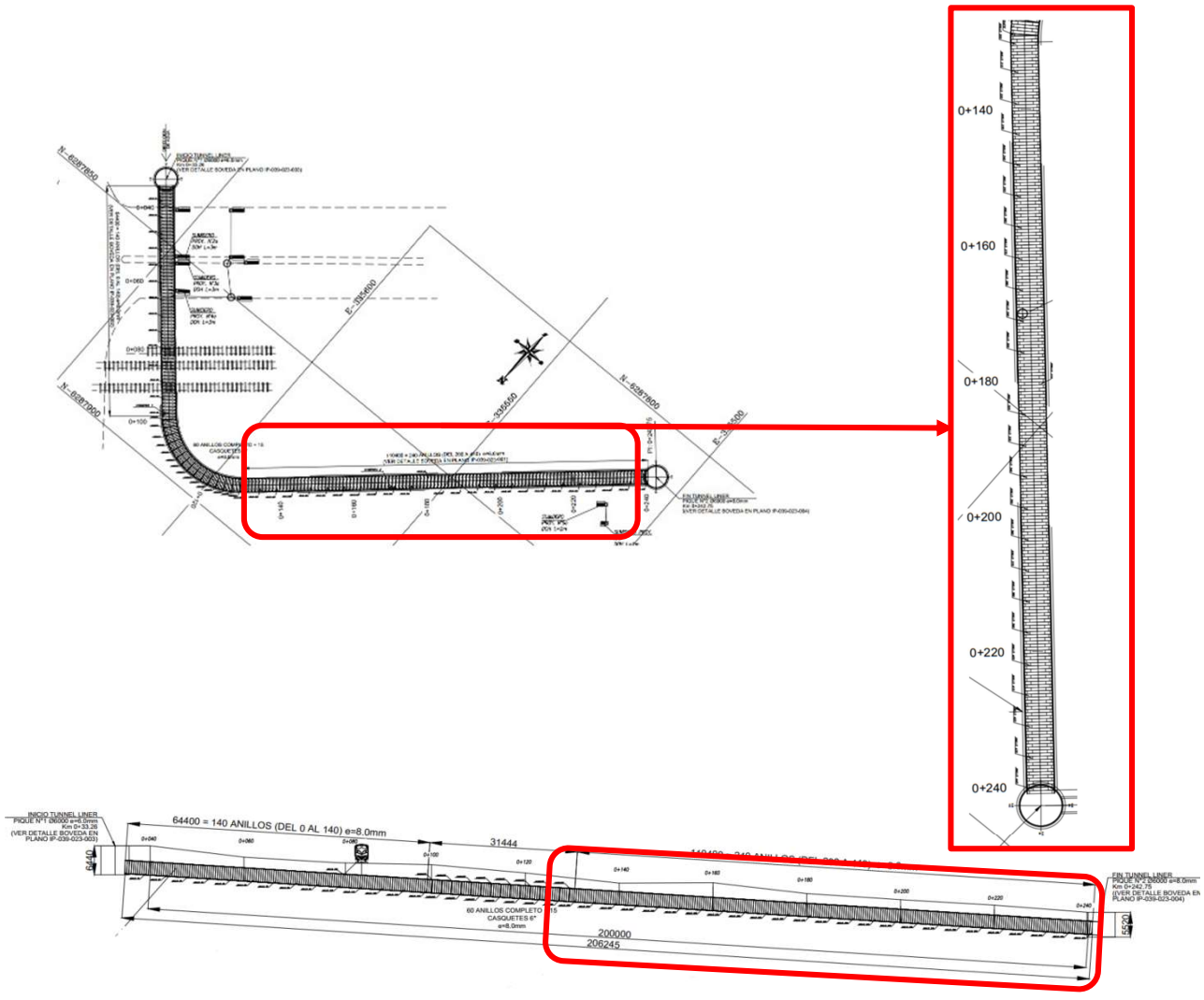


Figura 3: Esquema de ubicación del proyecto. Segundo tramo

Tal como se aprecia en las figuras, el túnel liner en espesor de 6 mm tiene una extensión que comienza una vez instalado el último codo del tramo anterior (IP-039-23-ME-001).

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General Use.
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
MOP	**MANUAL DE CARRETERAS** Volumen N°3 - Instrucciones y criterios de diseño.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de Mecánica de Suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Debido a la complejidad de construir estructuras en territorios de alta demanda sísmica, es necesario diseñar proyectos capaces de controlar módulos de falla frágiles, por pandeos globales/locales y de conexiones. Dicho esto, el acero a trabajar debe ser de calidad igual o superior, en términos de composición química y proceso siderúrgico, a la del acero ASTM A1011 (Gr.36).

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 75 kN/m³

3.2 Suelo

Los parámetros obtenidos a partir de la mecánica de suelos son los siguientes:

$\gamma_{relleno}$	: Peso específico.	= 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción.	= 45°
k	: Factor de rigidez.	= 0.22

Las alturas de relleno características se calculan como la diferencia entre la profundidad a base del Túnel Liner y la flecha de sección típica de 2.94 m. En donde se destacan los valores máximos y mínimos.

	Profundidad a base	
Longitud [m]	**Mínima** [m]	**Máxima** [m]
95.88	4.89	5.30

Alturas de relleno [m]	
Mínima	**Máxima**
1.95	2.36

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 6 mm
Luz mayor (S)	: 3825 mm
Área (A)	: 7.768 mm²/mm
Inercia (I)	: 1778.06 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 15.13 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 1373.84 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Verificaciones

4.1 Cargas de diseño

Dado que las cargas vivas y muertas se comportan de manera contraria dependiendo de la profundidad de enterramiento, se procede a estudiar en paralelo casos para la máxima y mínima profundidad.

4.1.1 Cargas muertas

Correspondientes al peso de suelo sobre la estructura, calculable como:

$$P_d = C_{dt} \cdot \gamma_{relleno} \cdot S$$

Donde:

P_d	: Carga muerta sobre la tubería [kPa].	
C_{dt}	: Coeficiente de carga para la instalación de túnel, graficado en función de *H/S* y ϕ.	
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 3.825 m
$\gamma_{relleno}$	: Peso específico de relleno.	: $\gamma_{relleno}$ = 23 kN/m³
$\phi_{fricción}$	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi_{fricción}$ = 45°

Analizando por casos:

Max	: H= 2.36 m	**Min**	: H= 1.95 m
H/S	: 0.62	H/S	: 0.51
C_{dt}	: 0.68	C_{dt}	: 0.55
	→ P_{d1} **: 59.45 kPa**		→ P_{d2} **: 47.99 kPa**

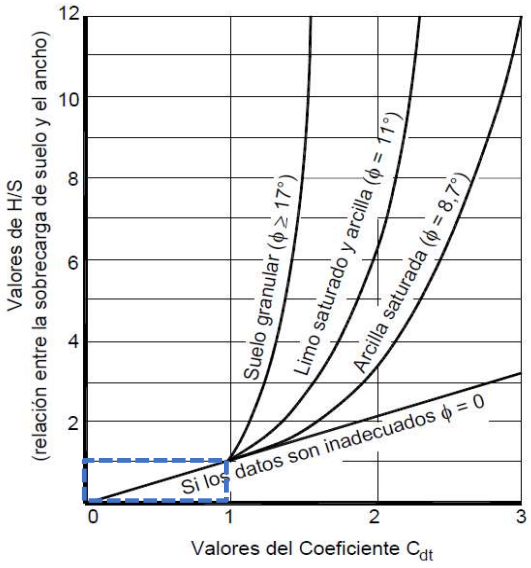


Gráfico 1: Coeficiente de carga.

4.1.2 Cargas vivas

Corresponden a la carga producto de un camión HS20 sobre las alturas de relleno del túnel, estimando una distribución de tipo Boussinesq. Se considera además, según lo establecido en la normativa, un incremento de 20% en la carga, es decir:

$$P_l = 1{,}2 \cdot LL$$

Donde:

P_l : Carga viva sobre la tubería [kPa].
LL : Interpolación de carga viva según profundidad ASTM A796 6.2.2 * [kPa].
(*) : Normativa despresia efecto de carga viva vajo 2.44 m de enterramiento.

Analizando por casos:

Max : H= 2.36 m
LL : 5.73 kPa
→ P_{l1} **: 6.88 kPa**

Min : H= 1.95 m
LL : 9.12 kPa
→ P_{l2} **: 10.94 kPa**

Figura 4: Camión AASHTO HS20 + 20 %

4.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo.

Resistencia : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 1{,}75 \cdot P_l + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Servicio : $P_t = 1{,}0 \cdot P_p + 1{,}0 \cdot P_l$

Extremo : $P_t = 1{,}95 \cdot P_d + 0{,}5 \cdot P_l \cdot (1 + IM) + 1{,}0 \cdot \frac{2}{3} \cdot A_0 \cdot P_p$

Con:

$$IM = 33(1 - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot H) \geq 0\%$$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
P_d : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
P_l : Carga viva sobre el túnel [kPa].
IM : Factor de carga dinámica [%].
H : Altura de relleno [mm].

A_0 : Aceleración sísmica efectiva [g].

Analizando por casos, la presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones

Max	: H= 2360 mm	**Min**	: H= 1,950 mm
P_{d1}	: 59.4 kPa	P_{d2}	: 48 kPa
P_{l1}	: 6.88 kPa	P_{l2}	: 10.94 kPa
IM_1	: 1.07 %	IM_2	: 6.62 %
	→ P_{t1} **: 139.86 kPa**		→ P_{t2} **: 122.32 kPa**

4.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas verticales, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

Max	: H= 2.36 m	**Min**	: H= 1.95 m
P_{t1}	: 139.86 kPa	P_{t1}	: 122.32 kPa
S	: 3.825 m	S	: 3.825 m
	→ T_{L1} **: 267.48 kN/m**		→ T_{L2} **: 233.93 kN/m**

4.4 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min\left(f_y; f_{cr}\right)$$

Donde:

R_n^c : Resistencia nominal a la compresión [kN/m].
$\emptyset$: Coeficiente de reducción de la resistencia. : $\emptyset$ = 0.67
A : Área de sección transversal por unidad de largo. : A = 15.13 mm²/mm
f_y : Resistencia a la fluencia del acero. : f_y = 250 [Mpa].
f_{cr} : Resistencia crítica de pandeo [Mpa].

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\frac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\frac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva. : S = 3825 [mm].
E : Módulo de elasticidad del acero. : E = 200000 [Mpa].
f_u : Resistencia a la tracción del acero : f_u = 400 [MPa].
r : Radio de giro de corrugaciones : r = 15.13 [mm].

k : Factor de rigidez del suelo. : k = 0.22.

→ f_{cr} : 348.44 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{R_n^c}$ **: 1301.14 [kN/m]**

R_n^c ≥ $\max(T_{L1}; T_{L2})$ → **El proyecto sí cumple con resistencias a la compresión.**

4.5 Resistencia a las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos} : Resistencia nominal de las costuras [kN/m].
$\emptyset$: Coeficiente de reducción de la resistencia. : $\emptyset$ = 0.67.
R_j : Resistencia de la junta [kN/m]. : f_y = 1373.84 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{R_n^{cos}}$ **: 920.47 [kN/m]**

R_n^{cos} ≥ $\max(T_{L1}; T_{L2})$ → **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

4.6 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. LA AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s : Factor de flexibilidad [N/mm].
E : Módulo de elasticidad del acero. : E = 200000 [Mpa].
I : Momento de inercia por unidad de longitud. : I = 1778.06 [mm4/mm].
R_T : Radio base de la bóveda. : S = 4227.04 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{C_s}$ **: 24.31 [N/m]**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] → **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

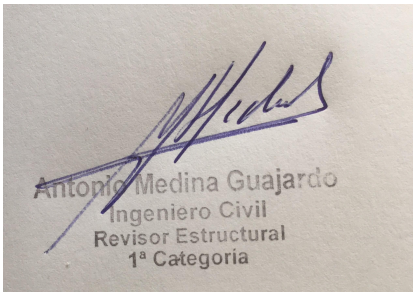
5. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia y durabilidad es satisfactorio para el Túnel Liner de espesor 6 mm a profundidades de entre 1.95 y 2.36 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento del túnel.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	Max	Min
Altura de relleno	2.4 m	2.0 m
Carga muerta	59.4 kPa	48.0 kPa
Carga viva	6.9 kPa	10.9 kPa
Combinación de cargas	139.9 kPa	122.3 kPa
Esfuerzo normal	267.5 kPa	233.9 kPa

	Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a la compresión	1301.1 kN/m	≥	267.5 kN/m	Cumple
Resistencia a las costuras	920.5 kN/m	≥	267.5 kN/m	Cumple
Manipulación e Instalación	24.3 kN/m	≥	8.75 kN/m	Cumple



MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

Solución Pique 1 - Maipú

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Emitido para revisión	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
B	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	06/09/2023
C	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	07/09/2023

Cliente	N° COTIZACIÓN	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 3

1.3. Levantamiento trazado de ductos

2. Normas de Diseño **3**

3. Parámetros de Diseño **4**

3.1. Acero 4

3.2. Suelo 4

3.3. Propiedades de estructura 4

3.4. Datos sísmicos 4

4. Solicitaciones **5**

4.1 Mayor profundidad de pique 5

4.1.1 Cargas de diseño 5

4.1.1.1 Cargas muertas 5

4.1.1.2 Cargas vivas 6

4.1.1.3 Cargas sísmicas 6

4.1.2 Combinación de cargas 7

4.1.3 Esfuerzo normal 7

4.2 Evaluación a distintas profundidades 7

5. Estudio Viga soporte tapa **8**

5.1 Solicitaciones Viga 8

5.2 Resistencia y verificación de diseño. 8

6. Verificaciones **8**

6.1 Mayo profundidad de pique 8

6.1.1 Resistencia a la compresión 8

6.1.2 Resistencia de las costuras 9

6.2 Manipuleo e instalación 9

7. Conclusiones y comentarios **10**

1. Introducción

1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Solución Pique 1 - Maipú

El presente documento detalla las bases, criterios de modelación y resultados del diseño estructural para un pique materializado en Túnel Liner de sección circular, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile. Este pique, corresponde al pique 1 de sistema de diseño definitivo para el canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta y se indica según la siguiente figura:

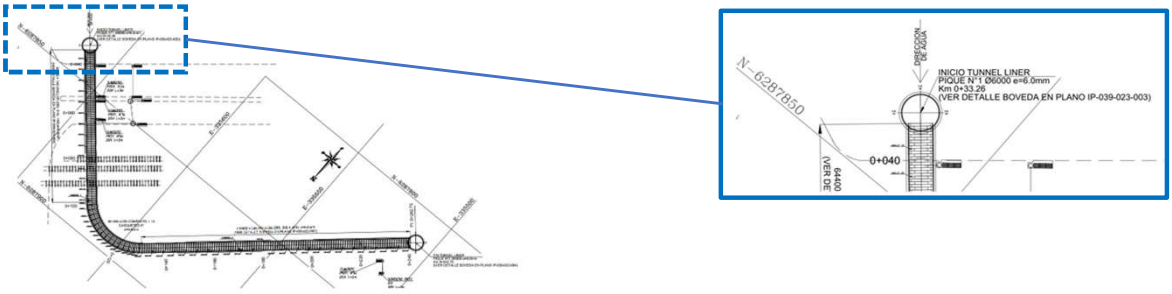


Fig 1. Ubicación de estructura pique 1 en proyecto

Los parámetros dimensionales más relevantes del proyecto , entregados por el cliente, son los siguientes.

Pique	Profundidad (H)	Diámetro (S)
1	6.90 m	6.00 m

1.2 Sección típica

Geometría	: circular
Espesor	: 6 mm
Luz	: 6000 mm
Flecha	: 6000 mm

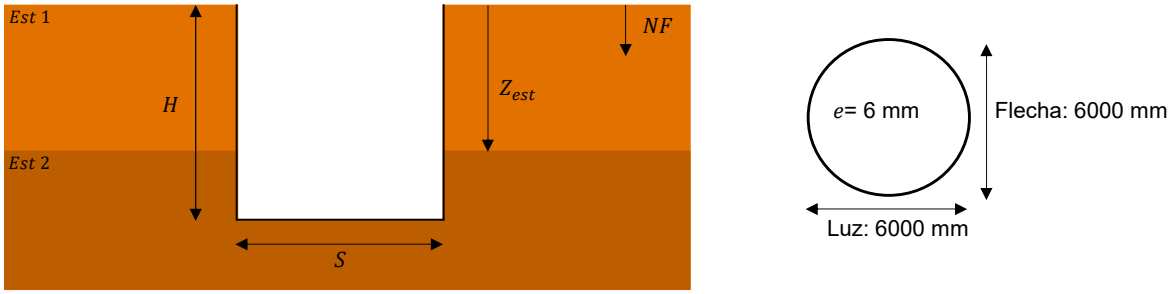


Fig 2. Esquema dimensiones de enterramiento y sección transversal.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción del pique poseen la siguiente geometría:

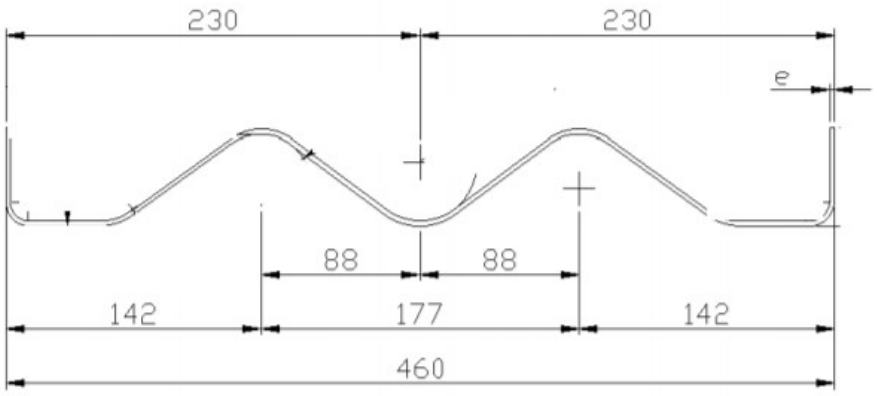


Fig 3. Sección transversal Liner.

1.3 Levantamiento trazado de ductos

Fig 4. Vista satelital de ubicación pique 1 proyectado

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de mecánica de suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto de Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 76.96 kN/m³

3.2 Suelo

A partir del informe de mecánica de suelos proporcionado por R&V Ingenieros, los parámetros del suelo son los siguientes:

Nivel freático	NF	= No Aplica
Nivel de estratificación	Z_{est}	= No aplica

		EST 1
Espesor estrato	-	No aplica
Peso específico	γ	23 kN/m³
Ángulo de fricción	ϕ	45°
Factor de rigidez	k	0.22
Cohesión	c	0.0 kPa

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 6 mm
Luz mayor (S)	: 6 m
Área de corrugado (A)	: 7.768 mm²/mm
Inercia (I)	: 1778.06 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 15.13 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 1373.84 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Solicitaciones

Debido a que la profundidad del punto a estudiar influye en sus solicitudes, se ejemplifica el caso de mayor profundidad y se resume el estudio a profundidades intermedias.

4.1 Mayor profundidad de pique

4.1.1 Cargas de diseño

Se consideran tres tipos de carga de diseño: Muertas, vivas y sísmicas.

4.1.1.1 Cargas muertas

Se calculan considerando solicitaciones de suelo mediante el efecto arco, obteniéndose las cargas horizontales de suelo por cargas verticales. Cabe destacar que dicho efecto posee un carácter recursivo en suelos estratificados, ya que la tensión vertical de un estrato contempla la tensión vertical del estrato superior a modo de sobrecarga. Paralelamente, en caso de evaluar casos bajo niveles freáticos, se deben considerar pesos específicos reducidos por efecto de boyancia según estrato estudiado.

$$\sigma_v = S \cdot \frac{\left(\gamma^* - \frac{2c}{S}\right)}{2K\tan\phi}\left(1 - e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}\right) + \sigma_{v-1}e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}$$

$$\sigma_h = K_a \cdot \sigma_v + \gamma_w \cdot Z_w$$

$$K = 1 - \sin^2\phi \qquad K_a = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi} \qquad \gamma^* = \gamma_t - \gamma_w$$

Donde:

σ_v	: Empuje vertical [kPa].	
σ_{v-1}	: Empuje vertical estrato superior [kPa].	
σ_h	: Empuje horizontal [kPa].	
K	: Coeficiente de empuje [-].	
K_a	: Coeficiente de empuje activo [-].	
c	: Cohesión de estrato.	: c = 0 kPa
Z	: Profundidad a estudiar seteada en estrato.	: Z = 6.9 m
Z_w	: Profundidad a estudiar seteada en NF.	: Z_w = No aplica
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6 m
γ^*	: Peso específico de estrato a evaluar.	: γ^* = 23.06 kN/m³
γ_t	: Peso específico de estrato en terreno.	: γ_t = 23.06 kN/m³
γ_w	: Peso específico de agua.	: γ_w = 9.8 kN/m³
ϕ	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi = 56°$

Analizando numéricamente, se obtienen los siguientes resultados:

→ **K = 0.31**

K_a = 0.09

σ_v	**= 94.6 kPa**
σ_h	**= 16.2 kPa**

4.1.1.2 Cargas vivas

Se consideran sobrecargas vivas asociadas a tránsito cercano al pique.

$$\sigma_{hl} = K_a q_s e^{-K \tan\phi \cdot \frac{2Z}{S}}$$

Donde:

σ_{hl} : Empuje horizontal vivo [kPa].
q_s : Sobrecarga viva. : q_s = 2 ton/m2

Analizando numéricamente:

→ **σ_{hl} : 1.06 kPa**

4.1.1.3 Cargas sísmicas

Se evalúa bajo el modelo Mononobe-Okabe para muro Cantilever expuesto en el volumen 3 del manual de carreteras.

$$\sigma_s = \gamma(H - Z)(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\sigma_{sq} = q_s(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\delta = \frac{\emptyset}{2}$$

$$K_e = \left[\frac{\frac{1}{\cos\beta}\cos(\beta - \emptyset)}{\sqrt{\cos(\beta - \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i)}{\cos(\beta - i)}}}\right]^2 \cos\beta$$

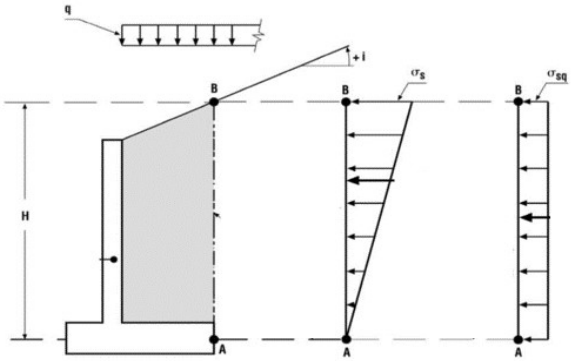


Fig 5. Esquema Mononobe - Okabe.

$$K_s = \left\{\frac{\cos^2(\emptyset - \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta + \beta + \theta)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]^2}\right\}\cos\beta$$

Donde:

σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a la sobrecarga [kPa].
K_s : Coeficiente de empuje sísmico [-].
K_e : Coeficiente de empuje estático [-].
q_s : Sobrecarga [kPa]. : q_s = 19.6 kPa
H : Profundidad de pique [m]. : H = 6.9 m
Z : Profundidad a evaluar [m]. : Z = 6.9 m
γ : Peso específico relleno. : γ = 23.06 kN/m³
ϕ : Ángulo de fricción de relleno. : $\phi = 56°$
δ : Ángulo de interacción reacción relleno-muro. : $\delta = 28°$
θ : Ángulo cuña de relleno con respecto a la horizontal. : $\theta = 15°$
β : Inclinación del muro con respecto a la vertical. : $\beta = 0°$
i : Inclinación de talud de relleno. : $i = 0°$

Analizando globalmente y por casos, el estudio sísmico se concluye como sigue:

→ **K_s : 1.42**
K_e : 0.5
σ_s : 0 kPa
σ_{sq} : 14.55 kPa

4.1.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo por Mononobe - Okabe.

Resistencia : $P_{tr} = 1{,}95 \cdot \sigma_h + 1{,}75 \cdot \sigma_{h,l}$

Servicio : $P_{ts} = 1{,}0 \cdot \sigma_h + 1{,}0 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Extremo : $P_{te} = 1{,}5 \cdot \sigma_h + 0{,}5 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Donde:

P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
σ_h : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
$\sigma_{h,l}$: Carga viva sobre el túnel [kPa].
σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a sobrecarga [kPa].

La presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones consideradas:

→ P_t **: 39.42 kPa**

4.1.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas solicitantes, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

→ T_{L1} **: 118.26 kN/mm**

4.2 Evaluación a distintas profundidades

A continuación, se resumen solicitaciones para el caso visto en los puntos anteriores y otras profundidades menores bajo la misma metodología de trabajo.

Z $[m]$	σ_h $[kPa]$	$\sigma_{h,l}$ $[kPa]$	σ_s $[kPa]$	σ_{sq} $[kPa]$	P_t $[kPa]$	T_L $[kN/m]$
0	0.0	3.4	118.1	14.6	136.1	408.2
1.38	4.9	2.7	94.5	14.6	117.7	353.1
2.76	8.8	2.1	70.9	14.6	99.6	298.9
4.14	11.8	1.7	47.3	14.6	80.4	241.2
5.52	14.3	1.3	23.6	14.6	60.3	180.8
6.9	16.2	1.1	0.0	14.6	39.4	118.3

5. Estudio Viga soporte tapa

5.1 Solicitaciones Viga

La viga ubicada en las tapa a colocar en cada pique recibe las cargas propias del peso de la parrilla de piso y la placa diamantada y las cargas vivas aplicables sobre ella. Esta carga se estudia como una serie de cargas linealmente distribuidas en base a la separación entre vigas de 1.2m, las que se describen a continuación:

L_{PD}	: Porción parrila piso en la viga	: L_{PD}	= 0.09 [ton/m].
LL_T	: Porción carga viva	: LL_T	= 0.20 [ton/m].

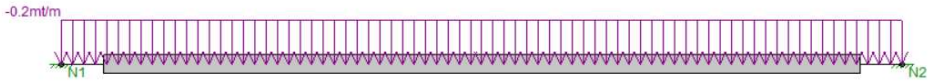


Fig 6. Cargas muertas por parrilla de piso

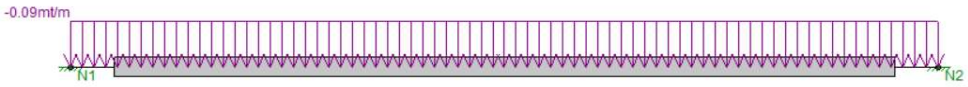


Fig 7. Cargas vivas aplicadas.

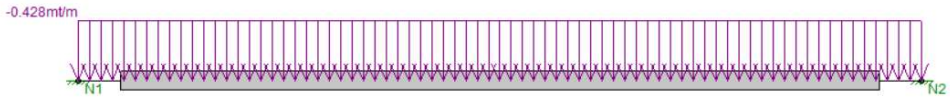


Fig 8. Total de cargas considerando combinaciones

5.2 Resistencia y verificación de diseño.

Las solicitaciones aplicadas se modelan en el software RISA 2D con una viga tipo W5X16 doblemente empotrada buscando verificar que:

$$\sigma_F < 0{,}9 \cdot \sigma_{adm} \qquad \text{y} \qquad \sigma_V < 0{,}6 \cdot \sigma_{adm}$$

Donde:

σ_F	: Máximo esfuerzo solicitante a flexión	: σ_F	= 87.83 [MPa].
σ_V	: Máximo esfuerzo solicitante al corte	: σ_V	= 16.57 [MPa].

El programa RISA 2D entrega el siguiente resultado de esfuerzos presentes en la viga:

Partición	CORTE [Mpa]	Pandeo [Mpa]
1	16.567	-87.827
2	8.283	10.978
3	0	43.914
4	-8.283	10.978
5	-16.567	-87.827

Evaluándose finalmente:

Criterio	Resistencia Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a flexión	225.00 MPa	≥	87.83 MPa	Cumple
Resistencia a corte	150.00 MPa	≥	16.57 MPa	Cumple

6. Verificaciones

6.1 Mayor profundidad de pique

6.1.1 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min(f_y; f_{cr})$$

Donde:

R_n^c	: Resistencia nominal a la compresión [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67
A	: Área de sección transversal por unidad de largo.	: A = 15.13 mm²/mm
f_y	: Resistencia a la fluencia del acero.	: f_y = 250 [Mpa].
f_{cr}	: Resistencia crítica de pandeo [Mpa].	

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\frac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\frac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
f_u	: Resistencia a la tracción del acero	: f_u = 400 [MPa].
r	: Radio de giro de corrugaciones	: r = 15.13 [mm].
k	: Factor de rigidez del suelo.	: k = 0.22.

$\rightarrow$ f_{cr} : 273.14 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{R_n^c}$ **: 1301.14 kN/m**

$R_n^c \geq T_L$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.1.2 Resistencia de las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos}	: Resistencia nominal de las costuras [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67.
R_j	: Resistencia de la junta [kN/m].	: f_y = 1373.84 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

$\rightarrow$ $\boldsymbol{R_n^{cos}}$ **: 920.47 kN/m**

$R_n^{cos} \geq T_L$ $\rightarrow$ **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.2 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. La AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s	: Factor de flexibilidad [N/mm].	
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
I	: Momento de inercia por unidad de longitud.	: I = 1778.06 [mm4/mm].
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{C_s}$ **: 9.88 N/m**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] → **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

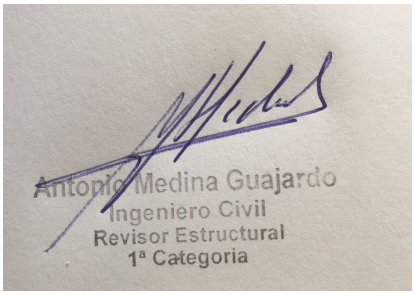
7. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia y durabilidad es satisfactorio para piques de espesor 6 mm y de profundidad máxima 6.9 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento de piques.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	Mayor profundidad
Profundidad de pique	6.90 m
Profundidad de estudio	6.90 m
Carga muerta	16.2 kPa
Carga viva	1.1 kPa
Carga sísmica por suelo	0.0 kPa
Carga sísmica por sobre carga	14.6 kPa
Combinación de cargas	39.4 kPa
Esfuerzo normal	118.3 kPa

Mayor profundidad	Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a la compresión	1301.1 kN/m	≥	118.3 kN/m	Cumple
Resistencia de las costuras	920.5 kN/m	≥	118.3 kN/m	Cumple
Manipulación e Instalación	9.88 N/mm	≥	8.75 N/mm	Cumple



MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA

Solución Pique 2 - Maipú

Rev.	Descripción	Realizó	Revisó	Aprobó	Fecha
A	Emitido para revisión	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
B	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	01/09/2023
C	Para revisión del Cliente	E. Avendaño	L. Almendra	C. Poblete	08/09/2023

Cliente	N° COTIZACIÓN	
ARRAU INGENIERÍA	IP-039-23	
ARRAU INGENIERÍA	PRODUCTO	REVISIÓN
	IP-039-23-004	C

ÍNDICE

1. Introducción **2**

1.1. Descripción Proyecto 2

1.2. Sección típica 2

1.3. Levantamiento trazado de ductos 3

2. Normas de Diseño **4**

3. Parámetros de Diseño **5**

3.1. Acero 5

3.2. Suelo 5

3.3. Propiedades de estructura 5

3.4. Datos sísmicos 5

4. Solicitaciones **6**

4.1 Mayor profundidad de pique 6

4.1.1 Cargas de diseño 6

4.1.1.1 Cargas muertas 6

4.1.1.2 Cargas vivas 7

4.1.1.3 Cargas sísmicas 7

4.1.2 Combinación de cargas 8

4.1.3 Esfuerzo normal 8

4.2 Evaluación a distintas profundidades 8

5. Estudio Viga soporte tapa **9**

5.1 Solicitaciones Viga 9

5.2 Resistencia y verificación de diseño. 10

6. Verificaciones **11**

6.1 Mayor profundidad pique 11

6.1.1 Resistenciaa la compresión 11

6.1.2 Resistencia de las costuras 11

6.2 Manipulación e instalación 12

7. Conclusiones y comentarios **13**

LIBERACIÓN DE RESPONSABILIDAD **14**

1. Introducción

1.1 Descripción del proyecto

Proyecto	: SISTEMA DE TÚNEL Y PIQUES LINER, CANAL SANTA MARTA
N° de Proyecto	: IP-039-23-004
Cliente	: ARRAU INGENIERÍA
Estructura	: Solución Pique 2 - Maipú

El presente documento detalla las bases, criterios de modelación y resultados del diseño estructural para los piques materializados en Túnel Liner de sección circular, ubicado en Maipú, Región Metropolitana, Chile. Este pique, corresponde al pique 2 de sistema de diseño definitivo para el canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta y se indica según la siguiente figura:

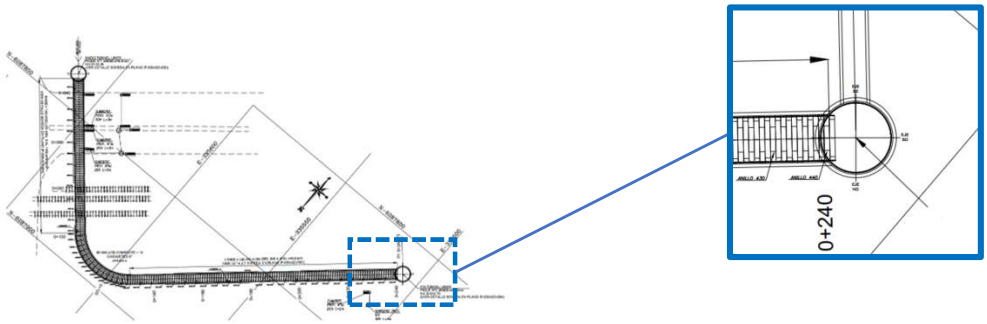


Fig 1. Ubicación de estructura pique 2 en proyecto

Los parámetros dimensionales más relevantes del proyecto , entregados por el cliente, son los siguientes.

Pique	Profundidad (H)	Diámetro (S)
2	5.52 m	6.00 m

1.2 Sección típica

Geometría	: circular
Espesor	: 8 mm
Luz	: 6000 mm
Flecha	: 6000 mm

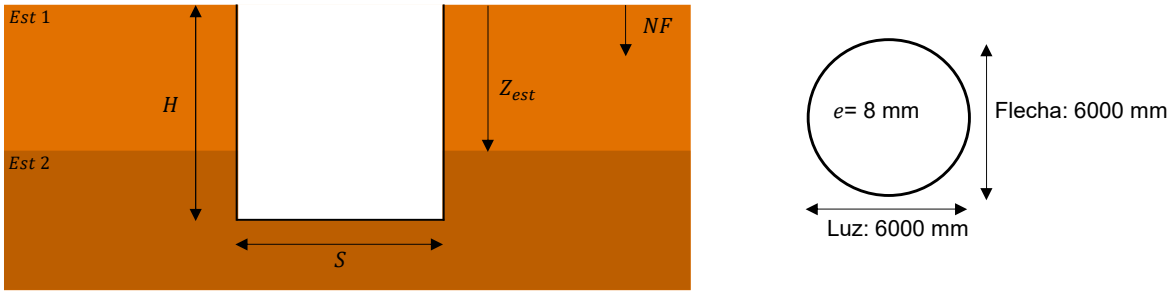


Fig 2. Esquema dimensiones de enterramiento y sección transversal.

Las planchas Liner a utilizar en la construcción del pique poseen la siguiente geometría:

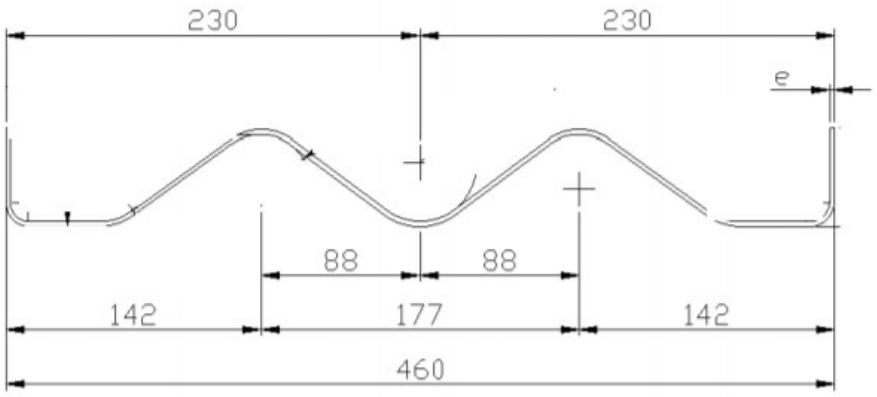


Fig 3. Sección transversal Liner.

1.3 Levantamiento trazado de ductos

Fig 4. Ubicación de pique 2 en terreno.

2. Normas de Diseño

Todo el diseño y detalles deben regirse por las normas, códigos y estándares siguientes en sus últimas versiones.

AASHTO	**American Association of State Highway and Transportation Officials.** LRFD Bridge Design Specifications.
ASTM	**American Society for Testing and Materials.**
A 449	Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Stud, Steel, Heat Treate, 120/105/90 ksi
A 761/A 761M-04	Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coeated, for Field-Bolted Pipe, Pipe-Arches and Arches.
NCh2396.Of03	**Diseño Símico de Estructuras e Instalaciones Industriales.** Determinación de solicitaciones sísmicas.
R&V Ingenieros	**Informe de mecánica de suelos para colector de aguas lluvias** Proyecto de Canal Santa Marta, Región Metropolitana

3. Parámetros de Diseño

3.1 Acero

Calidad	: A1011 (Gr.36)
f_y	: 250 MPa
f_u	: 400 MPa
E	: 200000 MPa
γ_{acero}	: 76.96 kN/m³

3.2 Suelo

A partir del informe de mecánica de suelos proporcionado por R&V Ingenieros, los parámetros del suelo son los siguientes:

Nivel freático	NF	= No Aplica
Nivel de estratificación	Z_{est}	= No aplica

		EST 1
Espesor estrato	-	No aplica
Peso específico	γ	23 kN/m³
Ángulo de fricción	ϕ	45°
Factor de rigidez	k	0.22
Cohesión	c	0.0 kPa

3.3 Propiedades de estructura

Corrugación	: Liner
Espesor (e)	: 8 mm
Luz mayor (S)	: 6 m
Área de corrugado (A)	: 10.373 mm²/mm
Inercia (I)	: 2259.18 mm4/mm
Radio de giro (r)	: 14.76 mm²/mm
Resistencia juntas (SS)	: 2032.42 kN/m

3.4 Datos sísmicos

Zona sísmica	: 2
Aceleración efec. (Ao)	: 0.3 g

4. Solicitaciones

Debido a que la profundidad del punto a estudiar influye en sus solicitudes, se ejemplifica el caso de mayor profundidad y se resume el estudio a profundidades intermedias.

4.1 Mayor profundidad de pique

4.1.1 Cargas de diseño

Se consideran tres tipos de carga de diseño: Muertas, vivas y sísmicas.

4.1.1.1 Cargas muertas

Se calculan considerando solicitaciones de suelo mediante el efecto arco, obteniéndose las cargas horizontales de suelo por cargas verticales. Cabe destacar que dicho efecto posee un carácter recursivo en suelos estratificados, ya que la tensión vertical de un estrato contempla la tensión vertical del estrato superior a modo de sobrecarga. Paralelamente, en caso de evaluar casos bajo niveles freáticos, se deben considerar pesos específicos reducidos por efecto de boyancia según estrato estudiado.

$$\sigma_v = S \cdot \frac{\left(\gamma^* - \frac{2c}{S}\right)}{2K\tan\phi}\left(1 - e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}\right) + \sigma_{v-1}e^{\frac{-2KZ\tan\phi}{S}}$$

$$\sigma_h = K_a \cdot \sigma_v + \gamma_w \cdot Z_w$$

$$K = 1 - \sin^2\phi \qquad K_a = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi} \qquad \gamma^* = \gamma_t - \gamma_w$$

Donde:

σ_v	: Empuje vertical [kPa].	
σ_{v-1}	: Empuje vertical estrato superior [kPa].	
σ_h	: Empuje horizontal [kPa].	
K	: Coeficiente de empuje [-].	
K_a	: Coeficiente de empuje activo [-].	
c	: Cohesión de estrato.	: c = 0 kPa
Z	: Profundidad a estudiar seteada en estrato.	: Z = 5.52 m
Z_w	: Profundidad a estudiar seteada en NF.	: Z_w = No aplica
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6 m
γ^*	: Peso específico de estrato a evaluar.	: γ^* = 23.06 kN/m³
γ_t	: Peso específico de estrato en terreno.	: γ_t = 23.06 kN/m³
γ_w	: Peso específico de agua.	: γ_w = 9.8 kN/m³
ϕ	: Ángulo de fricción de relleno.	: $\phi = 45°$

Analizando numéricamente, se obtienen los siguientes resultados:

→ **K = 0.31**

K_a = 0.09

σ_v	**= 83.2 kPa**
σ_h	**= 14.3 kPa**

4.1.1.2 Cargas vivas

Se consideran sobrecargas vivas asociadas a tránsito cercano al pique.

$$\sigma_{hl} = K_a q_s e^{-K \tan \frac{2Z}{S}}$$

Donde:

σ_{hl} : Empuje horizontal vivo [kPa].
q_s : Sobrecarga viva. : q_s = 2 ton/m2

Analizando numéricamente:

→ **σ_{hl} : 1.34 kPa**

4.1.1.3 Cargas sísmicas

Se evalúa bajo el modelo Mononobe-Okabe para muro Cantilever expuesto en el volumen 3 del manual de carreteras.

$$\sigma_s = \gamma(H - Z)(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\sigma_{sq} = q_s(K_s - K_e)\cos\delta$$

$$\delta = \frac{\emptyset}{2}$$

$$K_e = \left[\frac{\frac{1}{\cos\beta}\cos(\beta - \emptyset)}{\sqrt{\cos(\beta - \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i)}{\cos(\beta - i)}}}\right]^2 \cos\beta$$

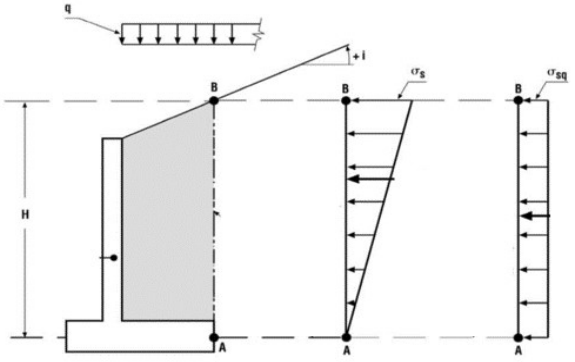


Fig 5. Esquema Mononobe - Okabe.

$$K_s = \left\{\frac{\cos^2(\emptyset - \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta + \beta + \theta)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\emptyset + \delta)\sin(\emptyset - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]^2}\right\}\cos\beta$$

Donde:

σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a la sobrecarga [kPa].
K_s : Coeficiente de empuje sísmico [-].
K_e : Coeficiente de empuje estático [-].
q_s : Sobrecarga [kPa]. : q_s = 19.6 kPa
H : Profundidad de pique [m]. : H = 5.52 m
Z : Profundidad a evaluar [m]. : Z = 5.52 m
γ : Peso específico relleno. : γ = 23.06 kN/m³
ϕ : Ángulo de fricción de relleno. : $\phi = 56°$
δ : Ángulo de interacción reacción relleno-muro. : $\delta = 28°$
θ : Ángulo cuña de relleno con respecto a la horizontal. : $\theta = 15°$
β : Inclinación del muro con respecto a la vertical. : $\beta = 0°$
i : Inclinación de talud de relleno. : $i = 0°$

Analizando globalmente y por casos, el estudio sísmico se concluye como sigue:

→ **K_s : 1.42**
K_e : 0.5

σ_s	**: 0 kPa**
σ_{sq}	**: 14.55 kPa**

4.1.2 Combinación de cargas

Se estudian combinaciones de solicitaciones de resistencia, servicio y extremas bajo cargas muertas vivas según ASTM A796 y condiciones de sismo por Mononobe - Okabe.

Resistencia : $P_{tr} = 1{,}95 \cdot \sigma_h + 1{,}75 \cdot \sigma_{h,l}$

Servicio : $P_{ts} = 1{,}0 \cdot \sigma_h + 1{,}0 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Extremo : $P_{te} = 1{,}5 \cdot \sigma_h + 0{,}5 \cdot \sigma_{h,l} + 1{,}0 \cdot (\sigma_s + \sigma_{sq})$

Donde:

- P_t : Presión de diseño mayorada [kPa].
- σ_h : Carga muerta sobre el túnel [kPa].
- $\sigma_{h,l}$: Carga viva sobre el túnel [kPa].
- σ_s : Componente sísmica de la presión de suelo [kPa].
- σ_{sq} : Componente sísmica de la presión de suelo debido a sobrecarga [kPa].

La presión de diseño mayorada queda definida como el mayor valor de las combinaciones consideradas:

→ P_t **: 36.64 kPa**

4.1.3 Esfuerzo normal

Las presiones laterales del relleno impiden que la estructura se deforme frente a las cargas solicitantes, por lo que la alcantarilla trabaja solamente a compresión.

$$T_L = \frac{P_t S}{2}$$

Donde:

- T_L : Esfuerzo normal mayorado por unidad de longitud [kN/m].
- P_t : Presión de diseño mayorada [kN/m²].
- S : Mayor valor entre luz y flecha efectiva [m].

→ T_{L1} **: 109.92 kN/mm**

4.2 Evaluación a distintas profundidades

A continuación, se resumen solicitaciones para el caso visto en los puntos anteriores y otras profundidades menores bajo la misma metodología de trabajo.

Z $[m]$	σ_h $[kPa]$	$\sigma_{h,l}$ $[kPa]$	σ_s $[kPa]$	σ_{sq} $[kPa]$	P_t $[kPa]$	T_L $[kN/m]$
0	0.0	3.4	94.5	14.6	112.4	337.3
1.38	4.9	2.7	70.9	14.6	94.1	282.3
2.76	8.8	2.1	47.3	14.6	76.0	228.0
4.14	11.8	1.7	23.6	14.6	56.8	170.3
5.52	14.3	1.3	0.0	14.6	36.6	109.9

5. Estudio Viga soporte tapa

5.1 Solicitaciones Viga

La viga ubicada en las tapa a colocar en cada pique recibe las cargas propias del peso de la parrilla de piso y la placa diamantada y las cargas vivas aplicables sobre ella. Esta carga se estudia como una serie de cargas linealmente distribuidas, las que se describen a continuación:

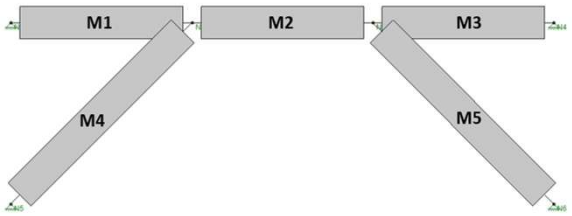


Fig 6. Modelo de sistema de vigas tapa Pique 2, RISA 2D.

L_{PD}	: Porción parrila piso en la viga	: L_{PD}	= 0.15 [ton/m].
L_{HD}	: Porción parrila piso en la viga	: L_{HD}	= 0.14 [ton/m].
LL_T	: Porción carga viva	: LL_T	= 0.20 [ton/m].
LL_C	: Porción carga viva por medio eje trasero HS-20	: LL_C	= 75.20 [kN].

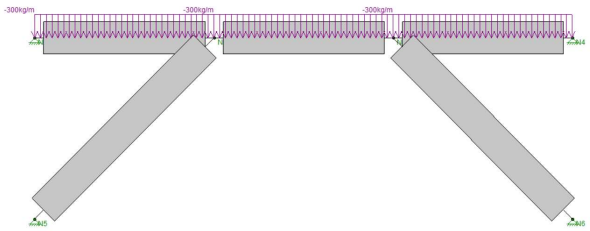


Fig 7. Modelo de cargas de parrilla + hormigón en sistema de vigas. RISA 2D

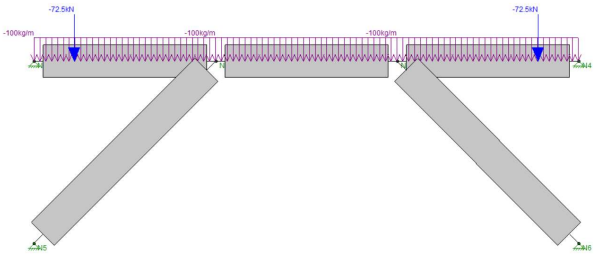


Fig 8. Modelo de cargas vivas en sistema de vigas, RISA 2D.

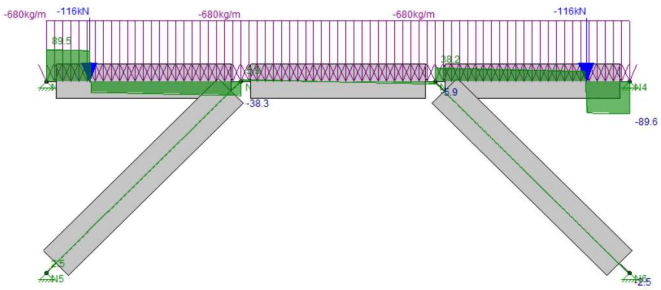


Fig 9. Modelo de cargas vivas en sistema de vigas, RISA 2D.

5.2 Resistencia y verificación de diseño.

Las solicitaciones aplicadas se modelan en el software RISA 2D con una viga IPN100 doblemente empotrada buscando verificar que:

$$\sigma_F < 0{,}9 \cdot \sigma_{adm} \qquad \text{y} \qquad \sigma_V < 0{,}6 \cdot \sigma_{adm}$$

Donde:

σ_F : Máximo esfuerzo solicitante a flexión : σ_F = 75.52 [MPa].

σ_V : Máximo esfuerzo solicitante al corte : σ_V = 49.78 [MPa].

Evaluándose finalmente:

Criterio	Resistencia Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a flexión	225.00 MPa	≥	75.52 MPa	Cumple
Resistencia a corte	150.00 MPa	≥	49.78 MPa	Cumple

6. Verificaciones

6.1 Mayor profundidad de pique

6.1.1 Resistencia a la compresión

Se analiza los límites de la estructura a compresión según AASHTO LRFD.

$$R_n^c = \emptyset \cdot A \cdot \min(f_y; f_{cr})$$

Donde:

R_n^c	: Resistencia nominal a la compresión [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67
A	: Área de sección transversal por unidad de largo.	: A = 14.76 mm²/mm
f_y	: Resistencia a la fluencia del acero.	: f_y = 250 [Mpa].
f_{cr}	: Resistencia crítica de pandeo [Mpa].	

La tensión se calcula teniendo en cuenta los problemas de estabilidad de la estructura para esbelteces grandes, donde la resistencia crítica de pandeo se obtiene de las siguietes expresiones:

$$f_{cr} = \begin{cases} f_u - \dfrac{\left(\frac{f_u k S}{r}\right)^2}{48E} & , \quad S < \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \\ \dfrac{12E}{\left(\frac{kS}{r}\right)^2} & , \quad S > \left(\frac{r}{k}\right)\sqrt{\dfrac{24E}{f_u}} \end{cases}$$

Donde:

S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
f_u	: Resistencia a la tracción del acero	: f_u = 400 [MPa].
r	: Radio de giro de corrugaciones	: r = 14.76 [mm].
k	: Factor de rigidez del suelo.	: k = 0.22.

→ f_{cr} : 266.7 [Mpa]

Luego, la resistencia nominal a la compresión se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{R_n^c}$ **: 1737.48 kN/m**

R_n^c ≥ T_L → **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.1.2 Resistencia de las costuras

La resistencia de las costuras empernadas debe ser superior a la compresión de la pared del conducto, según la siguiente expresión.

$$R_n^{cos} = \emptyset R_j$$

Donde:

R_n^{cos}	: Resistencia nominal de las costuras [kN/m].	
$\emptyset$	: Coeficiente de reducción de la resistencia.	: $\emptyset$ = 0.67.
R_j	: Resistencia de la junta [kN/m].	: f_y = 2032.42 [kN/m].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{R_n^{cos}}$ **: 1361.72 kN/m**

R_n^{cos} ≥ T_L → **El proyecto sí cumple con resistencias de costuras.**

6.2 Manipuleo e instalación

Es necesario que las planchas tengan una rigidez mínima para la etapa de instalación. La AASHTO LRFD limita el espesor de Liner a través del factor del factor de flexibilidad que debe ser mayor a 8,75 [N/mm].

$$C_s = \frac{EI}{S^2} \geq 8{,}75\ [N/mm]$$

Donde:

C_s	: Factor de flexibilidad [N/mm].	
E	: Módulo de elasticidad del acero.	: E = 200000 [Mpa].
I	: Momento de inercia por unidad de longitud.	: I = 2259.18 [mm4/mm].
S	: Mayor valor entre luz y flecha efectiva.	: S = 6000 [mm].

Luego, la resistencia nominal de las costuras se concluye como sigue:

→ $\boldsymbol{C_s}$ **: 12.55 N/m**

C_s ≥ 8.75 [N/mm] → **El proyecto sí cumple con manipulación e instalación.**

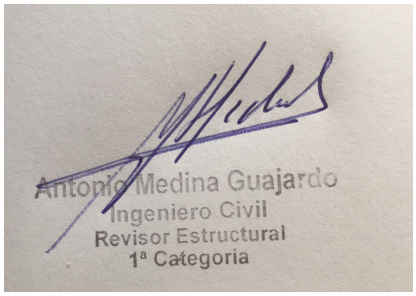
7. Conclusiones y comentarios

Se concluye que el diseño por resistencia y durabilidad es satisfactorio para piques de espesor 8 mm y de profundidad máxima 5.52 m. Cabe recalcar que, si bien algunos parámetros pueden ser conservadores, estos se consideran para asegurar la resistencia de la estructura al no tener información que sustente condiciones más favorables del emplazamiento de piques.

A continuación, se resumen los requsitos, solicitaciones y resistencias nominales estudiadas.

	Mayor profundidad
Profundidad de pique	5.52 m
Profundidad de estudio	5.52 m
Carga muerta	14.3 kPa
Carga viva	1.3 kPa
Carga sísmica por suelo	0.0 kPa
Carga sísmica por sobre carga	14.6 kPa
Combinación de cargas	36.6 kPa
Esfuerzo normal	109.9 kPa

Mayor profundidad	Proyecto		Requisito	Conclusión
Resistencia a la compresión	1737.5 kN/m	≥	109.9 kN/m	Cumple
Resistencia de las costuras	1361.7 kN/m	≥	109.9 kN/m	Cumple
Manipulación e Instalación	12.55 N/mm	≥	8.75 N/mm	Cumple



Anexo 10.2.3

ETE (Digital)

Anexo 10.2.4

Presupuesto

CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO OBRAS DEFINITIVAS FASE CONSTRUCTIVA I

Resumen costos de Construcción de Obras Definitivas Canal Santa Marta Fase Constructiva I

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. ($)	Total ($) Septiembre 2021
I	**INSTALACIÓN DE FAENAS**				
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	15,753,776	15,753,776
				Sub Total	15,753,776
II	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	Excavación				
2.1.1	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	4,596.2	9,567	43,972,154
2.1.2	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	2,540.9	14,495	36,829,932
2.1.3	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	1,790.3	18,492	33,105,673
2.1.4	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	1,965.9	13,081	25,716,330
2.2	Relleno estructural	m3	1,660.9	17,346	28,809,593
2.3	Relleno Compactado con Máquina	m3	4,044.9	8,482	34,309,042
2.4	Retiro y transporte de excedentes	m3	8,801.2	5,213	45,880,887
				Sub Total	248,623,611
III	**OBRAS DE HORMIGÓN**				
3.1	Cajón Hormigón Armado				
3.1.1	Hormigón G5	m3	38.8	43,112	1,674,022
3.1.2	Hormigón G25	m3	776.0	106,720	82,815,117
3.1.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	90,904.4	1,513	137,538,361
3.1.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	20.0	187,831	3,756,619
3.2	Tapas Cámara Limpieza				
3.2.1	Hormigón G25	m3	7.1	106,720	756,090
3.2.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	1,779.1	1,513	2,691,824
3.3	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752
3.4	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=8 mm	ml	95.9	2,741,763	262,852,819
3.5	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	110.4	2,066,400	228,130,560
3.6	Pique diámetro 6000mm e=6mm	ml	7.8	4,101,218	32,071,525
3.7	Pique diámetro 6000mm e=8mm	ml	5.5	5,373,395	29,661,140
3.8	Escudo Frontal Acero e=6mm	un	1.0	1,874,807	1,874,807
				Sub Total	784,349,636
IV	**SUMIDEROS**				
	NO FORMA PARTE DE ESTA PRESENTACIÓN				
				Sub Total	0
V	**DESVÍO DE CAUCE**				
5.1	Suministro				
5.1.1	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.1.2	Tubo corrugado HDPE 1200mm (**)	ml	41.3	141,936	5,858,175
5.1.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	un	0.4	703,311	302,938
5.2	Colocación				
5.2.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.2.2	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.2.3	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.2.4	Cama de apoyo	m3	14.9	24,520	364,328
5.2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	kg	88.0	1,029	90,513
5.3	Retiro				
5.3.1	Grúa Pluma 10 T	HM	10.3	26,765	276,167
5.3.2	Camión transporte	HM	5.2	26,765	138,084
5.3.3	Capataz OOCC	HH	10.3	7,301	75,332
5.3.4	Jornal	HH	20.6	3,825	78,932
5.4	Construcción y Retiro Pretil de tierra				
5.4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	m3	33.8	17,346	586,275
5.4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	m2	12.6	3,651	46,148
				Sub Total	8,385,408
VI	**DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES**				
6.1	Demolición estructura curva Av. 3 Poniente con Del Ferrocarril	m3	306.3	29,030	8,893,050
				Sub Total	8,893,050

COSTO DIRECTO DE OBRAS	**$ 1,066,005,481**
GASTOS GRALES/UTIL (60%)	**$ 639,603,289**
SUBTOTAL (S/IVA)	**$ 1,705,608,770**
IVA (19%)	**$ 324,065,666**
TOTAL	**$ 2,029,674,437**

IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.

UF Septiembre 2021 = 29942.8

UF Enero 2023 =35318.2

P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales

P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustuble

(**) Tubería HDPE se utilizan 3 veces antes de desecharse

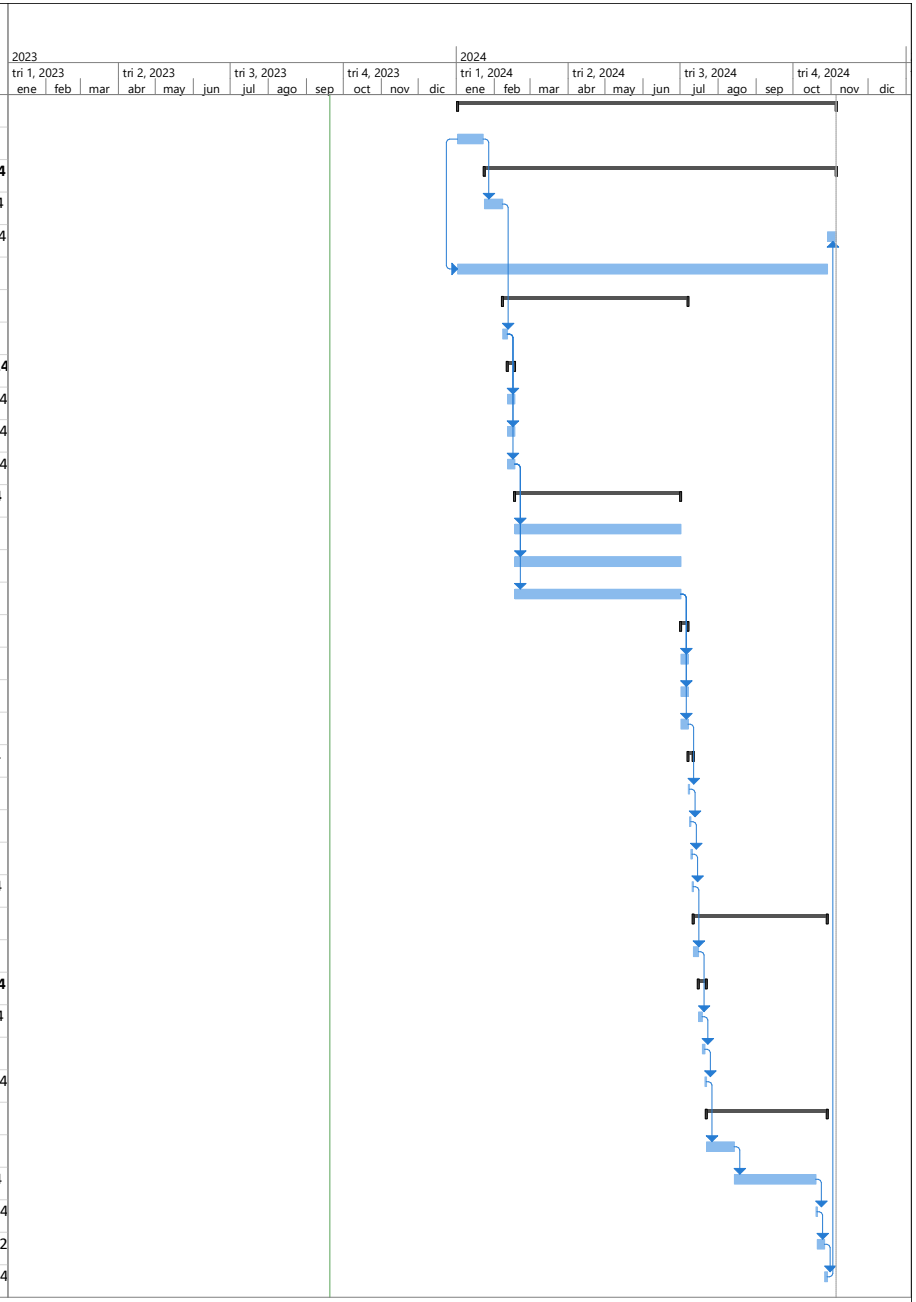
Las siguientes partidas no sufren modificación,y poseen su cubicación y presupuesto en la etapa 6 del proyecto:

- **-Rotura y Reposición de Pavimentos**
- **-Paisajismo**
- **-Costo Medidas Ambientales**

Anexo 10.2.5

Carta Gantt

Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**I.- Fase Constructiva I - Obras Permanentes y Transitorias (Dm 0+039 a Dm 0+462)**	**297 días**	**mar 1/2/24**
2		**1.- Tramitación de Permisos Necesarios**	20 días	mar 1/2/24
3		**2.- Instalación de Faenas**	**276 días**	**mar 1/23/24**
4		2.1.- Construcción	14 días	mar 1/23/24
5		2.2.- Desarme	7 días	lun 10/28/24
6		**3.- Topografía**	290 días	mar 1/2/24
7		**4.- Obras Tramo 1 (Dm 0+246 a Dm 0+029) Tramo Tunnel Liner Desde Pique 1 hasta Pique 2**	**146 días**	**mié 2/7/24**
8		4.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	mié 2/7/24
9		**4.2.- Montaje Pique 1**	**6 días**	**dom 2/11/24**
10		4.2.1.- Excavaciones	6 días	dom 2/11/24
11		4.2.2.- Montaje Placas Acero	6 días	dom 2/11/24
12		4.2.2.- Hormigonado	6 días	dom 2/11/24
13		**4.3.- Obras Tunnel Linner**	**130 días**	**sáb 2/17/24**
14		4.3.1.- Excavaciones	130 días	sáb 2/17/24
15		4.3.2.- Montaje Placas Acero	130 días	sáb 2/17/24
16		4.3.2.- Hormigonado	130 días	sáb 2/17/24
17		**4.4.- Montaje Pique 2**	**6 días**	**lun 7/1/24**
18		4.4.1.- Excavaciones	6 días	lun 7/1/24
19		4.4.2.- Montaje Placas Acero	6 días	lun 7/1/24
20		4.4.2.- Hormigonado	6 días	lun 7/1/24
21		**5.- Obras Transitorias**	**4 días**	**dom 7/7/24**
22		5.1.- Excavaciones y Relleno	1 día	dom 7/7/24
23		5.2.- Construcción Canal Hormigón Provisorio	1 día	lun 7/8/24
24		5.3.- Construcción Vertedero de Entrada	1 día	mar 7/9/24
25		5.4.- Cierre perimetral	1 día	mié 7/10/24
26		**6.- Obras Tramo 2 (Dm 0+462 a Dm 0+246)-Desde pique 2 hasta aguas arriba puente Del Ferrocarril**	**105 días**	**jue 7/11/24**
27		6.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	jue 7/11/24
28		**6.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**6 días**	**mar 7/16/24**
29		5.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	3 días	mar 7/16/24
30		5.2.2.- Montaje de Tuberías	2 días	vie 7/19/24
31		5.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	dom 7/21/24
32		**6.4.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**95 días**	**lun 7/22/24**
33		6.4.1.- Excavaciones entibadas	22 días	lun 7/22/24
34		6.4.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	64 días	mié 8/14/24
35		6.4.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	sáb 10/19/24
36		6.4.4.- Ejecución de Rellenos	6 días	dom 10/20/2
37		6.4.6.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	sáb 10/26/24



Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 9/20/23

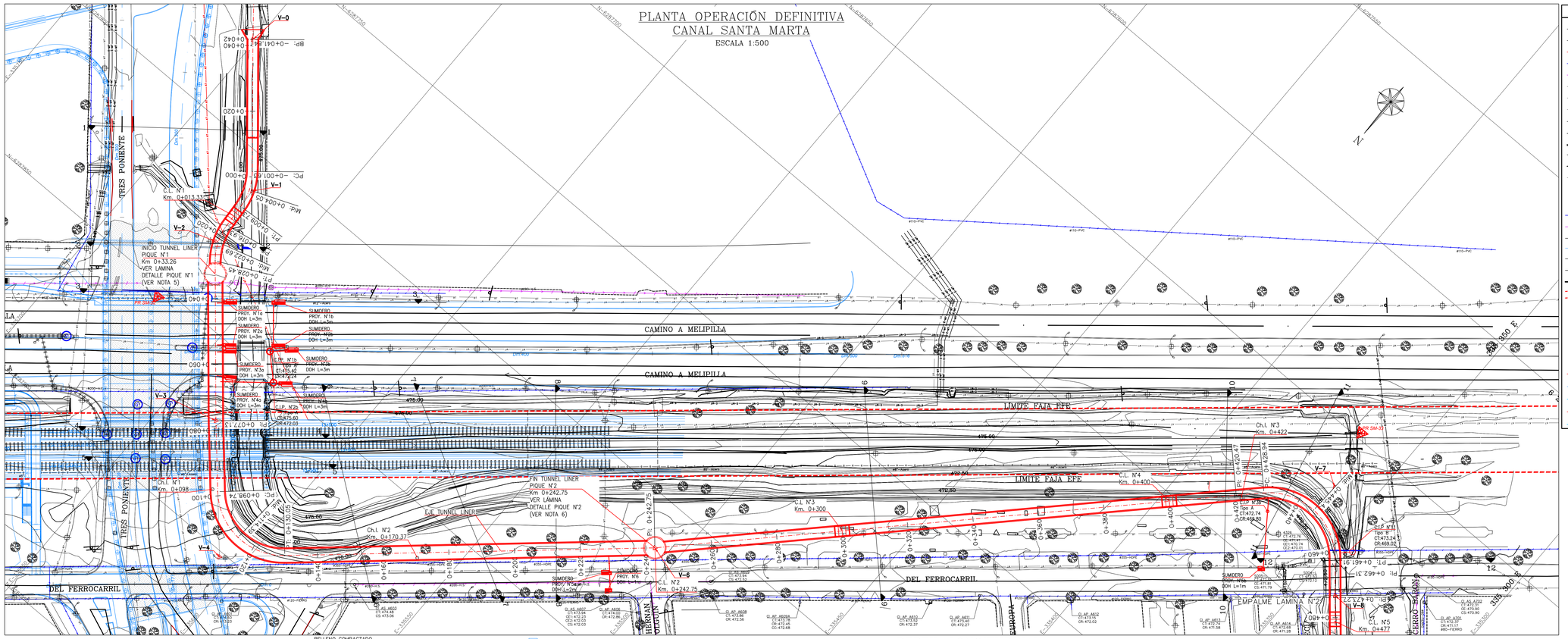
Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

Anexo 10.2.6

Planos Proyecto

PLANTA OPERACIÓN DEFINITIVA
CANAL SANTA MARTA

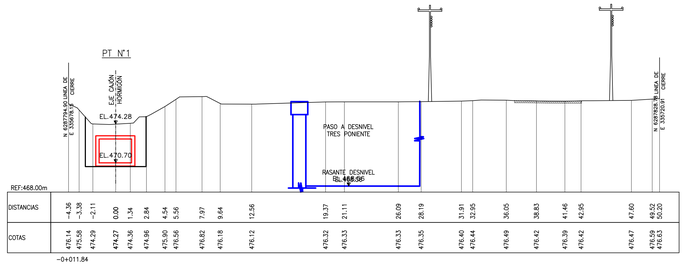
ESCALA 1:500


V-0
V-1
V-2
V-3
V-4
V-5
V-6
V-7
V-8
TRES PONIENTE
INICIO TUNNEL LINER PIQUE N°1 Km 0+33.26 VER LAMINA DETALLE PIQUE N°1 (VER NOTA 5)
Ch.I. N°1 Km. 0+013.33
Ch.I. N°1 Km. 0+098
CAMINO A MELIPILLA
LIMITE FAJA EFE
FIN TUNNEL LINER PIQUE N°2 Km 0+242.75 VER LÁMINA DETALLE PIQUE N°2 (VER NOTA 6)
EJE TUNNEL LINER
Ch.I. N°2 Km. 0+170.37
C.L. N°2 Km. 0+242.75
C.L. N°3 Km. 0+300
C.L. N°4 Km. 0+400
C.L. N°5 Km. 0+477
Ch.I. N°3 Km. 0+422
DEL FERROCARRIL
EMPALME LAMINA N°2
CERRO BLANCO
SUMIDERO PROY. N°1a
SUMIDERO PROY. N°1b
SUMIDERO PROY. N°2a
SUMIDERO PROY. N°2b
SUMIDERO PROY. N°3a
SUMIDERO PROY. N°3b
SUMIDERO PROY. N°4a
SUMIDERO PROY. N°4b
SUMIDERO PROY. N°5
SUMIDERO PROY. N°6
C.I.P. N°1a
C.I.P. N°1b
C.I.P. N°2a
C.I.P. N°2b
C.I.P. N°3a
C.I.P. N°3b
C.I.P. N°4
C.I.P. N°5
C.I.P. N°6
C.I.P. N°7
C.I.P. N°8
C.I.P. N°9
C.I.P. N°10
C.I.P. N°11
C.I.P. N°12
C.I.P. N°13
C.I.P. N°14
C.I.P. N°15
C.I.P. N°16
C.I.P. N°17
C.I.P. N°18
C.I.P. N°19
C.I.P. N°20
C.I.P. N°21
C.I.P. N°22
C.I.P. N°23
C.I.P.

PERFILES TRANSVERSALES CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:200
V=1:200

PT N°1

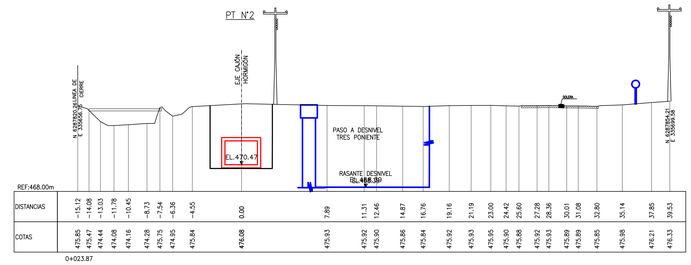


REF:468.00m

DISTANCIAS	-4.36	-3.38	-2.11	0.00	1.34	2.84	4.54	5.56	7.97	9.64	12.56	19.37	21.11	26.09	28.19	31.91	33.95	36.05	38.83	41.46	42.85	47.60	49.52
COTAS	476.14	475.98	474.29	474.27	474.36	474.86	475.90	476.06	476.82	476.18	476.12	476.32	476.33	476.35	476.35	476.40	476.44	476.49	476.42	476.39	476.42	476.47	476.59

0+011.84

PT N°2

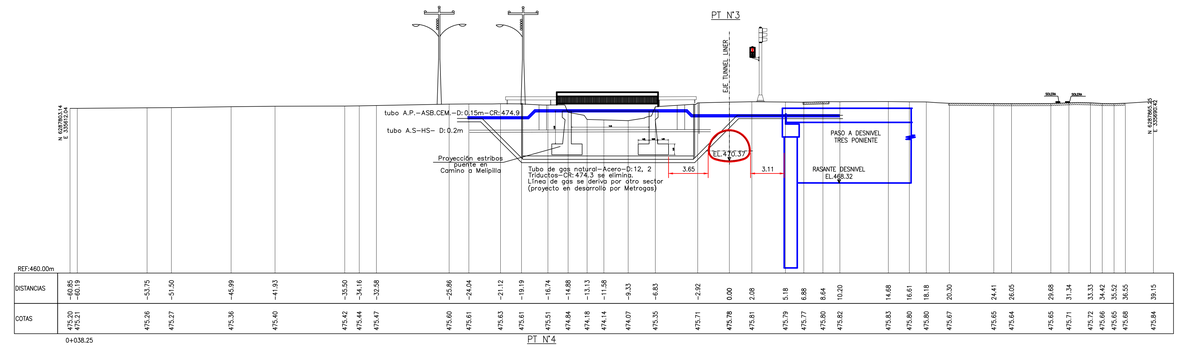


REF:468.00m

DISTANCIAS	-15.12	-14.08	-13.03	-11.78	-10.45	-8.73	-7.54	-6.36	-4.55	0.00	7.89	11.31	12.46	14.87	16.76	19.16	21.19	23.00	24.42	25.60	27.28	28.36	30.01	31.08	32.80	35.14	37.85	39.53
COTAS	475.85	475.47	474.44	474.08	474.28	474.16	475.75	475.95	475.84	476.08	475.93	475.92	475.90	475.86	475.84	475.92	475.83	475.95	475.90	475.88	475.92	475.93	475.89	475.89	475.85	475.88	476.21	476.33

0+023.87

PT N°3

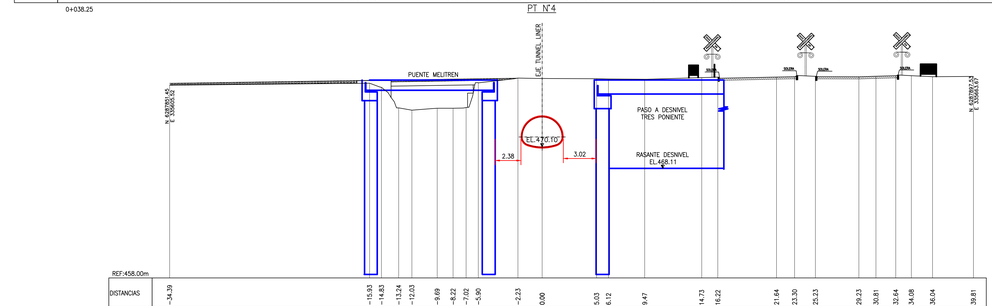


REF:460.00m

DISTANCIAS	-60.85	-60.19	-53.75	-51.50	-45.99	-41.93	-35.50	-34.16	-32.58	-25.86	-24.04	-21.12	-19.19	-16.74	-14.88	-13.13	-11.58	-9.33	-6.83	-2.92	0.00	2.08	5.18	6.88	8.64	10.20	14.68	16.61	18.18	20.30	24.41	26.05	29.68	31.34	33.33	34.42	35.53	36.55	39.15
COTAS	475.20	475.21	475.26	475.27	475.36	475.40	475.42	475.44	475.47	475.60	475.61	475.63	475.61	475.61	475.51	474.84	474.18	474.14	474.07	475.35	475.71	475.78	475.81	475.79	475.77	475.80	475.82	475.83	475.80	475.80	475.67	475.65	475.64	475.65	475.71	475.72	475.66	475.68	475.84

0+038.25

PT N°4

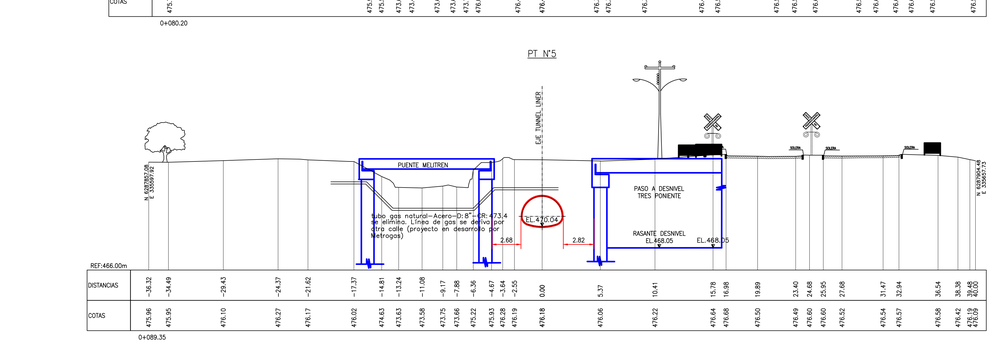


REF:458.00m

DISTANCIAS	-34.39	-15.93	-14.83	-13.24	-12.03	-9.69	-8.22	-7.02	-5.90	-2.23	0.00	5.03	6.12	9.47	14.73	16.22	21.64	23.30	25.23	29.23	30.81	32.64	34.08	36.04	39.81
COTAS	475.78	475.97	475.59	475.48	475.66	475.66	475.73	476.00	476.44	476.41	476.38	476.36	476.33	476.49	476.53	476.44	476.54	476.58	476.61	476.56	476.61	476.66	476.66	476.67	476.59

0+080.20

PT N°5

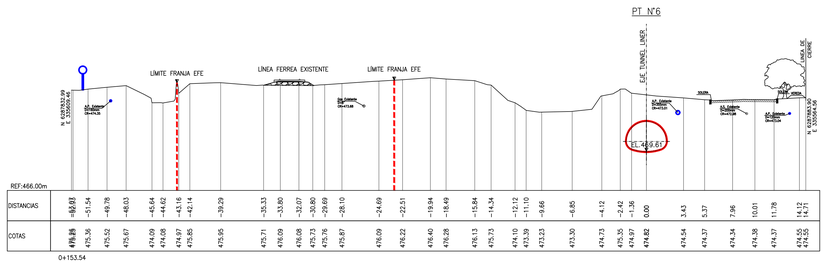


REF:466.00m

DISTANCIAS	-36.32	-34.49	-29.43	-24.37	-21.62	-17.37	-14.81	-13.24	-11.08	-9.17	-7.88	-6.36	-4.67	-3.64	-2.55	0.00	5.37	10.41	15.78	16.98	19.89	23.40	24.68	25.95	27.68	31.47	32.94	36.54	38.38	39.48	40.00
COTAS	475.96	475.95	476.10	476.27	476.17	476.02	474.63	473.63	473.58	473.75	473.66	475.22	475.93	476.28	476.19	476.18	476.06	476.22	476.64	476.68	476.50	476.49	476.60	476.60	476.52	476.54	476.57	476.58	476.42	476.19	476.09

0+089.35

PT N°6

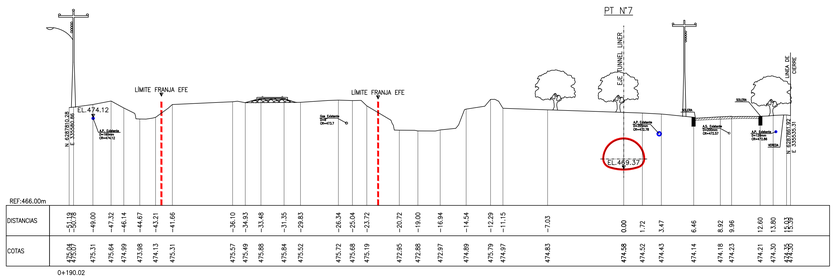


REF:466.00m

DISTANCIAS	-60.85	-51.54	-49.78	-48.03	-45.84	-44.62	-43.16	-42.14	-39.39	-35.33	-33.80	-32.07	-30.80	-29.69	-28.10	-24.69	-22.51	-19.84	-18.49	-15.84	-14.34	-13.12	-11.10	-9.66	-6.85	-4.12	-2.42	-1.36	0.00	3.43	5.37	7.96	10.01	11.78	14.17
COTAS	476.28	475.36	475.52	475.67	474.09	474.08	474.97	475.85	475.95	475.71	476.09	476.08	475.73	475.76	475.87	476.09	476.22	476.40	476.28	476.13	475.73	474.10	473.39	473.23	473.30	474.73	475.35	474.97	474.82	474.54	474.37	474.34	474.38	474.37	474.55

0+153.54

PT N°7

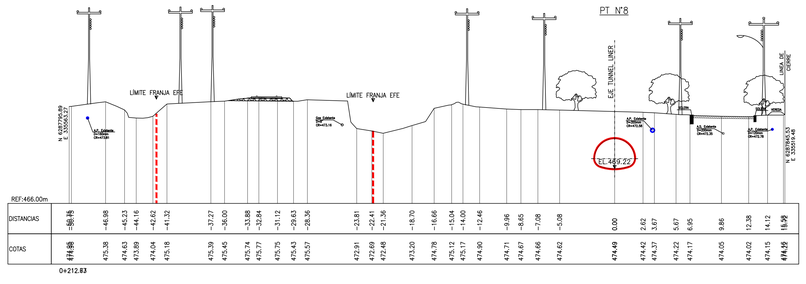


REF:466.00m

DISTANCIAS	-51.18	-50.78	-49.00	-47.32	-46.14	-44.67	-43.21	-41.66	-36.10	-34.93	-33.48	-31.35	-29.83	-26.34	-25.04	-23.72	-20.72	-19.00	-16.94	-14.54	-12.29	-11.15	-7.03	0.00	1.72	3.47	6.46	8.92	9.96	12.60	13.80	15.93	16.93
COTAS	476.04	476.05	475.31	475.64	474.99	473.08	474.13	475.31	475.57	475.49	475.88	475.84	475.52	475.72	475.68	475.19	472.95	472.88	472.97	474.89	475.79	474.97	474.83	474.58	474.52	474.43	474.14	474.18	474.23	474.21	474.30	474.35	474.35

0+190.02

PT N°8

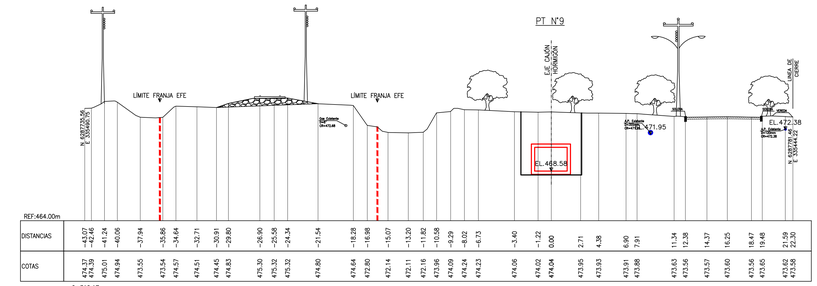


REF:466.00m

DISTANCIAS	-50.78	-46.98	-45.23	-44.16	-42.62	-41.32	-37.27	-36.00	-33.88	-32.64	-31.12	-29.63	-28.36	-23.81	-22.41	-21.36	-18.70	-16.66	-15.04	-14.00	-12.46	-9.96	-8.65	-7.08	-5.08	0.00	2.62	3.87	5.67	6.95	9.86	12.38	14.12	15.93
COTAS	476.88	475.38	474.83	473.89	474.04	475.18	475.39	475.45	475.74	475.77	475.75	475.43	475.57	472.81	472.80	472.48	473.20	474.78	475.12	475.17	474.90	474.71	474.67	474.66	474.62	474.40	474.42	474.37	474.22	474.17	474.05	474.02	474.15	474.34

0+212.83

PT N°9

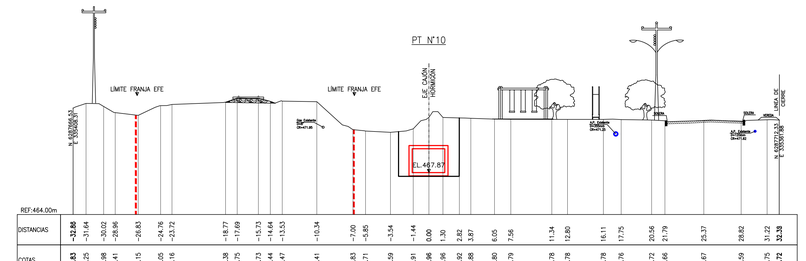


REF:464.00m

DISTANCIAS	-43.07	-41.44	-41.24	-40.06	-37.94	-36.86	-34.64	-32.71	-30.91	-29.80	-28.90	-25.58	-24.34	-21.54	-18.28	-16.98	-15.07	-13.20	-11.82	-10.58	-9.29	-8.02	-6.73	-5.40	-1.22	0.00	2.71	4.38	6.90	7.91	11.34	12.38	14.37	16.25	18.47	19.46	21.59	22.30
COTAS	474.37	474.54	475.01	474.94	473.55	473.54	474.57	474.51	474.45	474.83	478.30	479.32	479.32	474.80	474.64	472.80	472.14	472.11	473.96	474.09	474.24	474.23	474.06	474.02	474.04	473.95	473.93	473.91	473.88	473.63	473.56	473.57	473.60	473.56	473.66	473.62	473.58

0+310.17

PT N°10

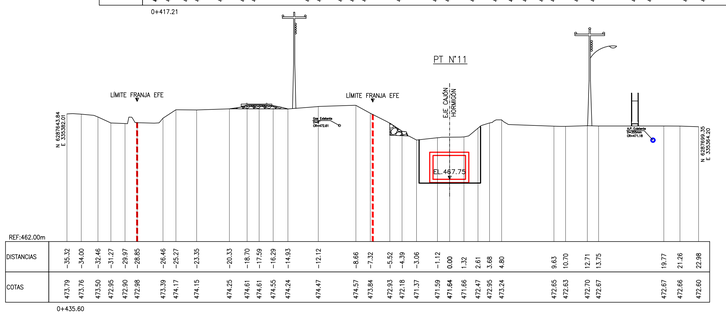


REF:464.00m

DISTANCIAS	-32.88	-31.64	-30.02	-28.96	-26.83	-24.76	-23.72	-18.77	-17.69	-15.73	-14.64	-13.53	-10.34	-7.00	-5.85	-3.54	-1.44	0.00	1.30	2.82	3.87	6.05	7.58	11.34	12.80	16.11	17.75	20.56	21.79	25.37	28.82	31.22	32.38
COTAS	473.83	474.25	473.98	473.41	473.15	474.05	474.16	474.38	474.75	474.73	474.44	474.47	474.41	471.83	471.71	471.59	471.91	472.96	472.96	472.92	472.88	472.80	472.79	472.78	472.78	472.78	472.76	472.72	472.66	472.67	472.59	472.75	472.72

0+417.21

PT N°11

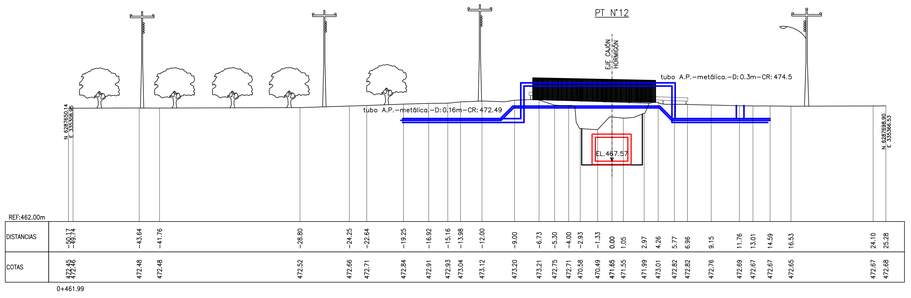


REF:462.00m

DISTANCIAS	-35.32	-34.00	-32.46	-31.27	-29.97	-28.85	-26.46	-25.27	-23.35	-20.33	-18.70	-17.59	-16.29	-14.93	-12.12	-8.86	-7.32	-5.52	-4.39	-3.06	-1.12	0.00	1.32	2.61	3.88	4.80	9.63	10.70	12.71	13.75	19.77	21.26	22.98
COTAS	473.79	473.76	473.50	472.95	472.90	472.98	473.39	474.17	474.15	474.25	474.61	474.61	474.55	474.24	474.47	474.57	473.84	473.93	472.76	473.57	471.57	471.64	471.66	472.47	472.95	473.24	472.65	472.63	472.70	472.87	472.57	472.66	472.60

0+435.60

PT N°12



REF:462.00m

DISTANCIAS	-50.14	-43.64	-41.76	-28.80	-24.25	-22.64	-19.25	-16.92	-15.16	-13.98	-12.00	-9.00	-8.73	-5.30	-4.00	-2.93	-1.33	0.00	1.05	2.97	4.26	5.77	6.96	9.15	11.76	13.01	14.59	16.53	24.10	25.28
COTAS	472.48	472.48	472.48	472.52	472.66	472.71	472.84	472.91	472.93	473.04	473.12	473.20	473.21	472.75	472.71	470.58	470.49	471.65	471.55	471.59	473.01	472.82	472.85	472.78	472.69	472.67	472.67	472.65	472.67	472.65

0+461.99

FUENTE CARTOGRÁFICA:	CÓDIGO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA AÑO-2020	02 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander Nº 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	JUL 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANDRÉS ESPINOZA	ANDRÉS ESPINOZA	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

ESCALA GRÁFICA

(EN METROS)

0 5 10 m

ESCALA 1 : 200

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 STAPFUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER YAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NAYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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 MAIPU

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G

CATEGORÍA B

ESCALA 1:500

PLANO Nº 02 DE 20

MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRAS DEFINITIVAS
PERFILES TRANSVERSALES
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

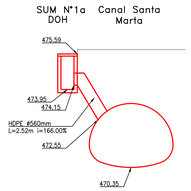
CÓDIGO

INGRESO ARCHIVO Nº

REVISIÓN C

SUMIDERO N°1a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

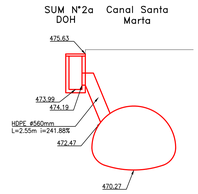
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	7.50
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	6.56
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.29
Relleno estructural	m3	1.89
Relleno compactado con máquina	m3	0.93
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.52

SUMIDERO N°2a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

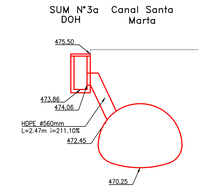
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	9.91
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.62
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.30
Relleno estructural	m3	1.92
Relleno compactado con máquina	m3	0.49
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.55

SUMIDERO N°3a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

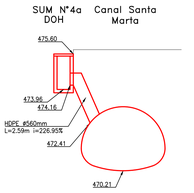
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	10.26
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.29
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.29
Relleno estructural	m3	1.86
Relleno compactado con máquina	m3	0.56
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.47

SUMIDERO N°4a Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

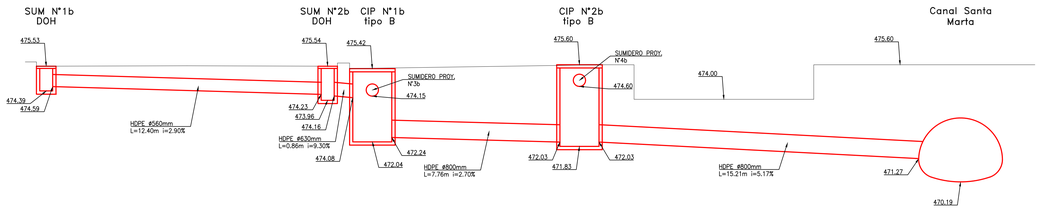
ESCALA H=1:100
V=1:100

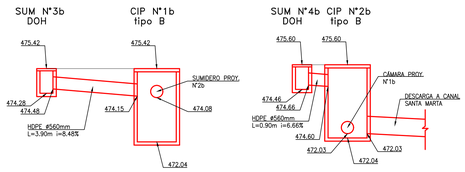


Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	9.96
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.78
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.30
Relleno estructural	m3	1.95
Relleno compactado con máquina	m3	0.55
Hormigón H-25	m3	2.55
Hormigón H5	m3	0.27
Acero A63-42H	kg	270.92
Tubo HDPE D560	m	2.59

SUMIDERO N°1b, 2b, 3b, 4b Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:100
V=1:100

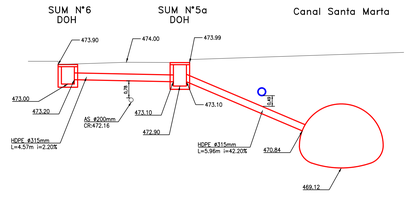




Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	158.80
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	56.95
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	5.28
Relleno estructural	m3	37.20
Relleno compactado con máquina	m3	53.84
Hormigón H-25	m3	21.51
Hormigón H5	m3	1.53
Acero A63-42H	kg	1931.55
Tubo HDPE D560	m	17.20
Tubo HDPE D630	m	0.86
Tubo HDPE D800	m	22.71

SUMIDERO N°5a, 6 Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

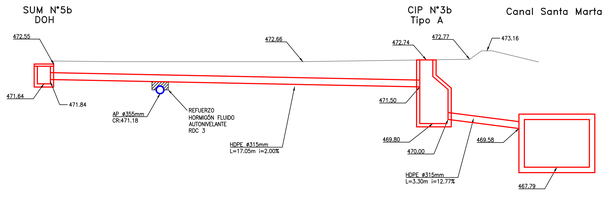
ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	23.86
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	2.19
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	0.96
Relleno estructural	m3	4.39
Relleno compactado con máquina	m3	7.80
Hormigón H-25	m3	7.04
Hormigón H5	m3	0.44
Acero A63-42H	kg	884.86
Tubo HDPE D315	m	8.41

SUMIDERO N°5b Y DESCARGA A CANAL SANTA MARTA

ESCALA H=1:100
V=1:100



Item	unidad	cantidad
Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	32.96
Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	3.20
Excavación a Máquina con Entibaciones 4 - 6 m	m3	0.00
Cama de Apoyo	m3	1.86
Relleno estructural	m3	9.87
Relleno compactado con máquina	m3	13.09
Hormigón H-25	m3	5.17
Hormigón H5	m3	0.24
Acero A63-42H	kg	670.45
Tubo HDPE D315	m	22.10

CUADRO SUMIDEROS PROYECTADOS

SUMIDERO	DESCARGA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	LONGITUD TUBO (m)	Longitud horizontal (m)	LONGITUD REJILLA (m)	PENDIENTE m/m	COTAS (m) TERRENO	R. SALIDA	Descarga	H Zanja	H cámara		Tipo de Cámara	Area (m2)
N°1a	CSM	560	2.52	1.38	3.00	1.665	475.59	474.15	472.55	2.61	1.84	-		3.60
N°2a	CSM	560	2.55	1.15	3.00	2.419	475.63	474.19	472.47	2.73	1.84	-		3.14
N°3a	CSM	560	2.47	1.20	3.00	2.107	475.50	474.06	472.45	2.64	1.84	-		3.17
N°4a	CSM	560	2.59	1.20	3.00	2.269	475.60	474.16	472.41	2.76	1.84	-		3.31
N°1b	Sum. N°2b	560	12.40	12.39	3.00	0.029	475.53	474.59	474.23	1.10	1.34	-		13.68
N°2b	CIP N°1b	630	0.86	0.86	3.00	0.093	475.54	474.23	474.15	1.02	1.71	-		0.88
N°3b	CIP N°1b	560	3.90	3.89	3.00	0.085	475.42	474.48	474.15	1.02	1.34	-		3.97
CIP N°1b	CIP N°2b	800	7.76	7.76	-	0.027	475.42	472.24	472.03	3.25	3.58	2		25.21
N°4b	CIP N°2b	560	0.90	0.90	3.00	0.067	475.60	474.66	474.60	0.64	1.34	-		0.58
CIP N°2b	CSM	800	14.95	14.76	-	0.051	475.60	472.03	471.27	3.04	3.97	2		45.32
N°5a	CSM	315	5.96	5.35	-	0.422	473.99	473.10	470.84	2.22	1.29	1		12.19
N°6	Sum. N°5a	315	4.57	4.57	1.00	0.022	473.90	473.20	473.10	0.78	1.10	-		3.56
N°5b	CIP N°3b	315	17.05	17.05	1.00	0.020	472.54	471.84	471.50	0.99	1.10	1		16.87
CIP N°3b	CSM	315	3.30	3.28	-	0.128	472.74	470.00	469.58	3.03	3.14	-		9.95

FUENTE CARTOGRÁFICA:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ARRAU SpA
AÑO-2020

CÓDIGO
03 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES

Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	CARLOS FUENTES	CARLOS FUENTES	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	CARLOS FUENTES	CARLOS FUENTES	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS
A	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	CARLOS FUENTES	CARLOS FUENTES	MARCELO VARGAS	MARCELO VARGAS

ESCALA GRÁFICA
(EN METROS)
0 1 2 3 m
ESCALA 1 : 50

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
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER YAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NAYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTOR REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULO CAÑAS CAMPILLAY	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

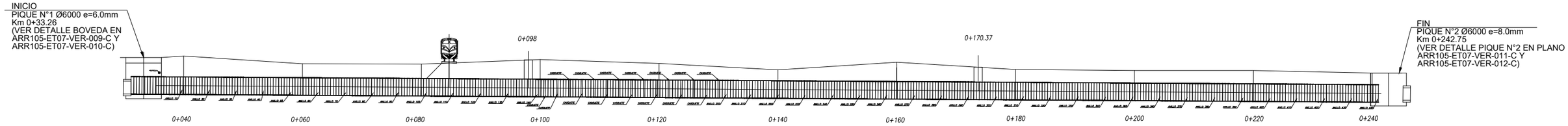
PLANO N° 03 DE 20

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRAS DEFINITIVAS
LONGITUDINALES SUMIDEROS
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACION

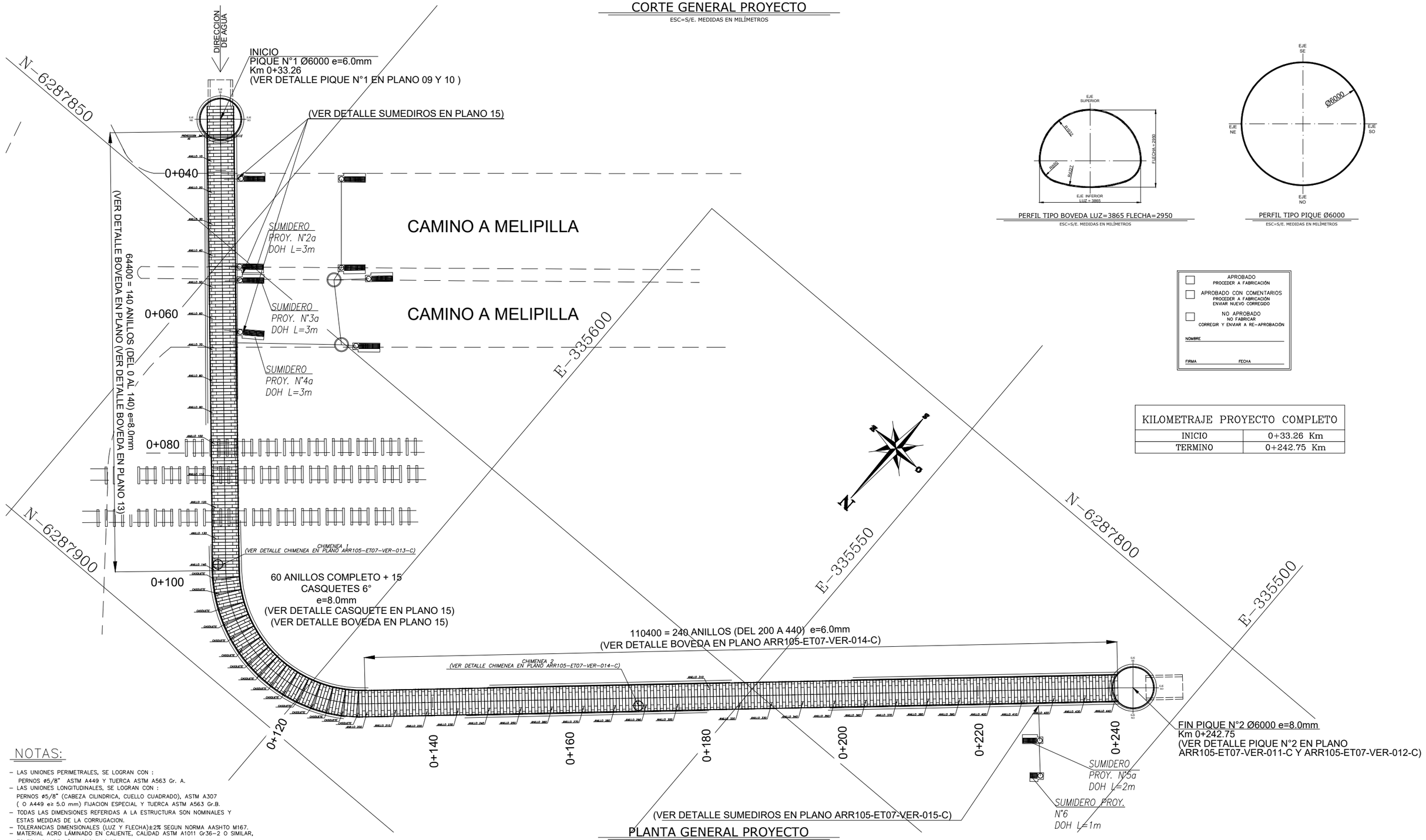
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



CORTE GENERAL PROYECTO

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



PLANTA GENERAL PROYECTO

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

PERFIL TIPO BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

PERFIL TIPO PIQUE Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

☐	APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
☐	APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
☐	NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

KILOMETRAJE PROYECTO COMPLETO	
INICIO	0+33.26 Km
TERMINO	0+242.75 Km

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LAMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LAMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA: CÓDIGO 08 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
N/o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

325

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ HOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULO CAÑAS CAMPILLAY	MILO MILLAN 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 las indicadas

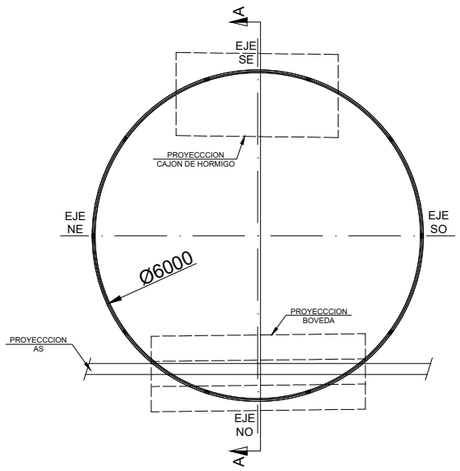
PLANO N° 008 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PLANTA
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

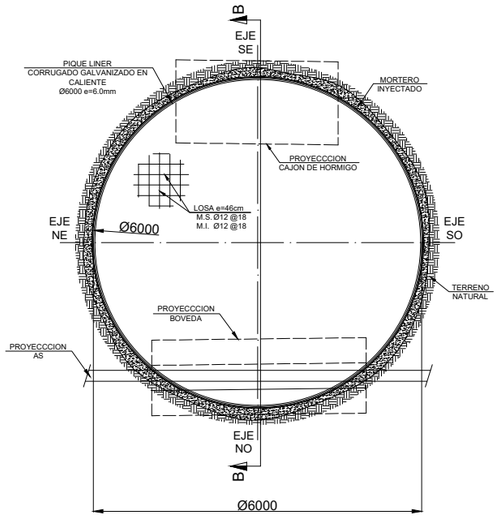
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



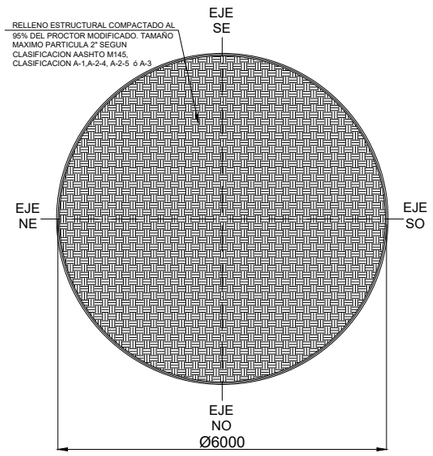
SECCION PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



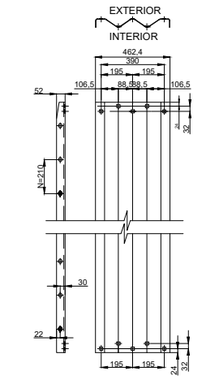
DETALLE INSTALACION PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



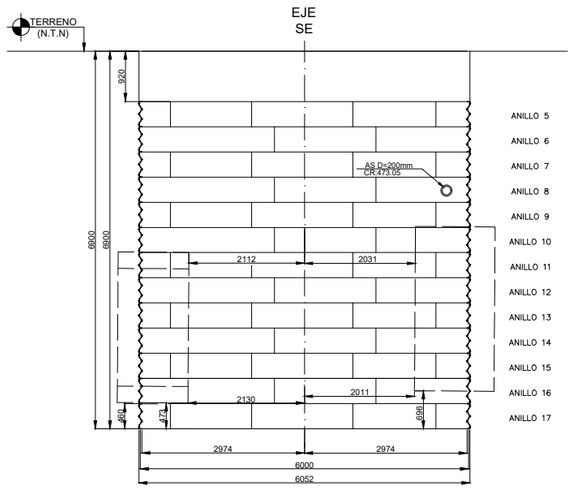
PLANTA RELLENO COMPATADO N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



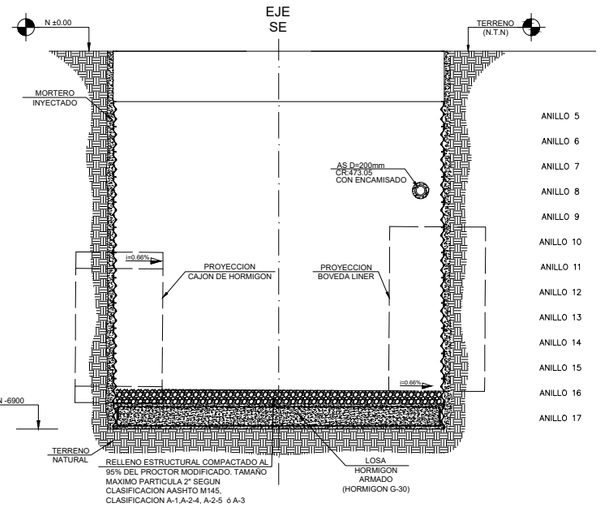
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



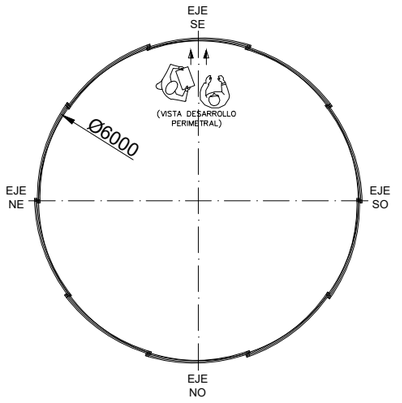
CORTE A-A PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



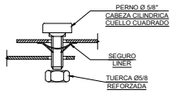
CORTE B-B PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



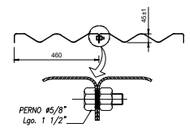
MONTAJE PIQUE N°1 Ø6000 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



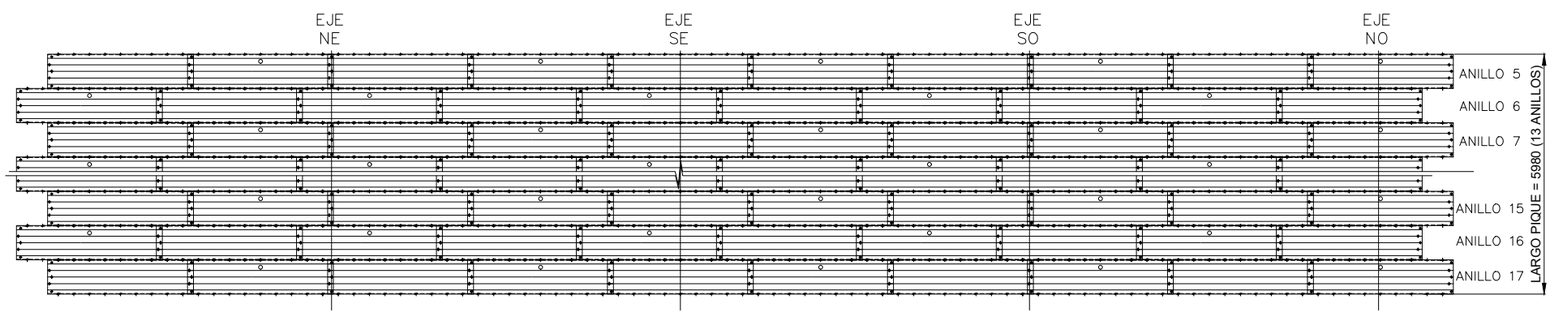
DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE PIQUE N°1	
UBICACION	0+33.26 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	13 ANILLOS



DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO ARR105-ET-07-VER-009-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO 09 DE 20

ARRAU INGENIERIA

María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°0	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

326

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 (EPSG)
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
SEBA HAUSER VAYRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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 MAIPO

REGIÓN METROPOLITANA | PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G | CATEGORÍA B | ESCALA LAS INDICADAS

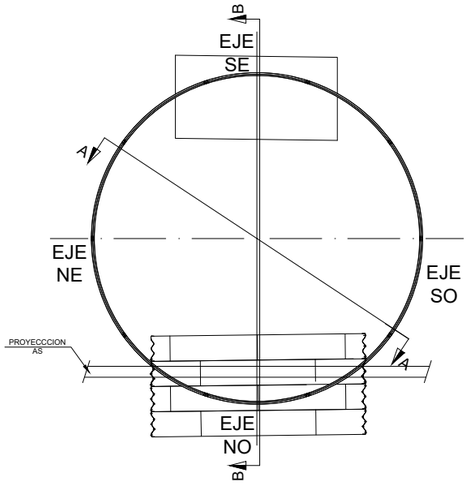
PLANO N° 009 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°1
LÁMINA 01 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

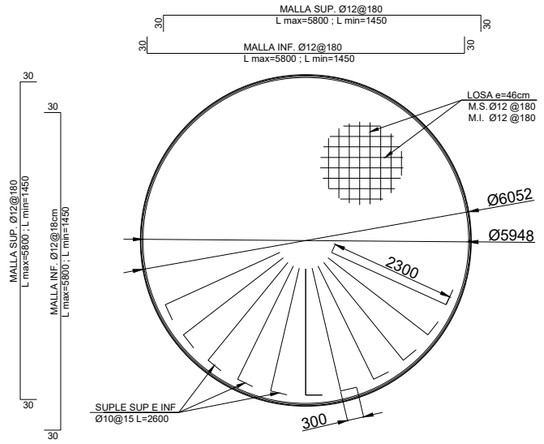
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



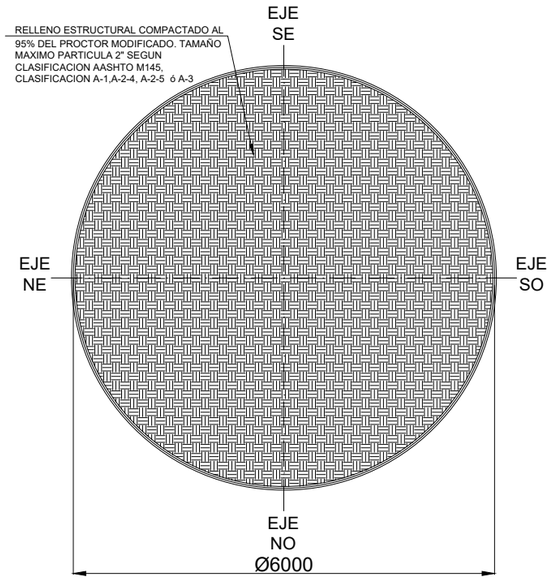
DETALLE PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



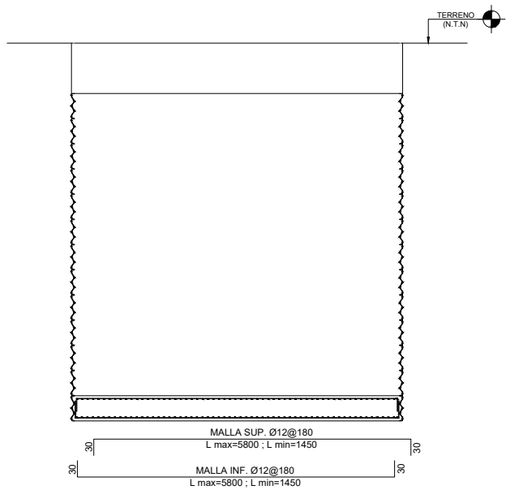
DETALLE LOSA INFERIOR PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



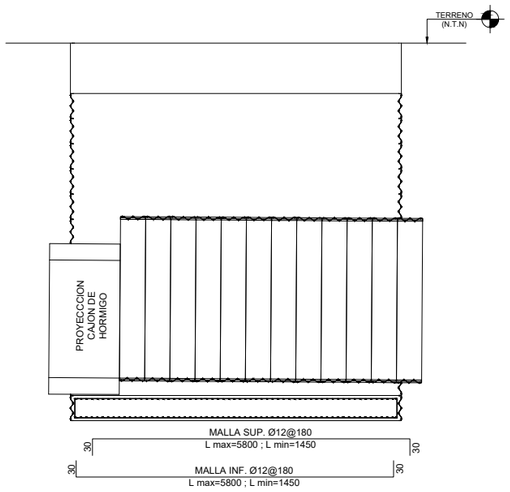
PLANTA OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



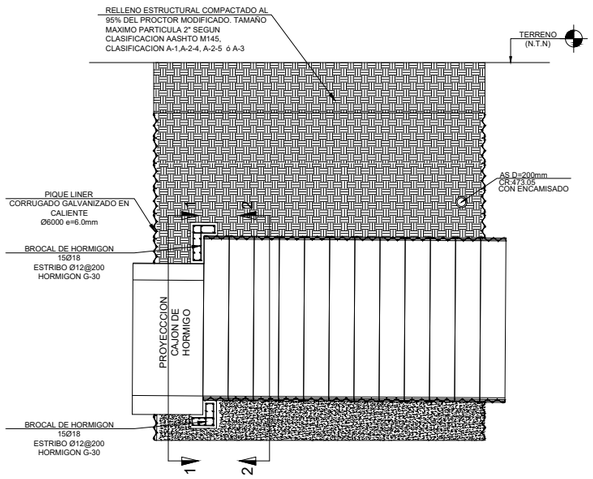
CORTE A-A PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



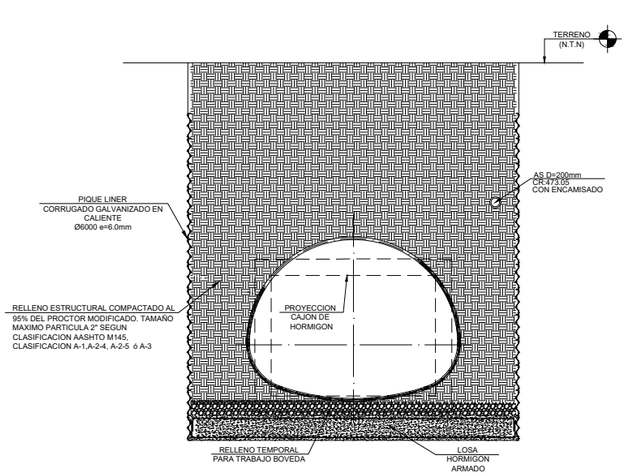
CORTE B-B PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



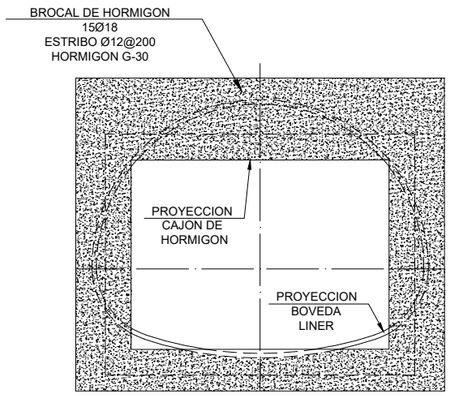
CORTE LONGITUDINAL OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



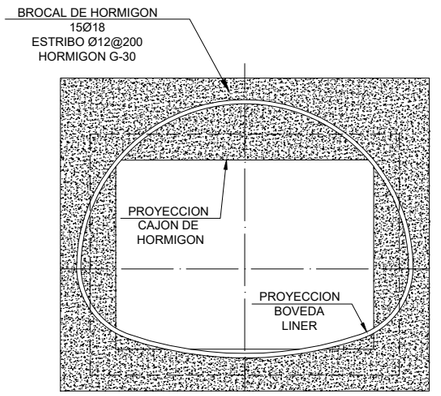
CORTE TRANSVERSAL OBRA DEFINITIVA PIQUE N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 1-1 PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 2-2 PIQUE N°1 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO AR8105-ET-07-VER-009-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO 10 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

327

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 HERGAS
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
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER YAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCION GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULA CAÑAS CAMPILAY	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 MAIPU

REGIÓN METROPOLITANA PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA LAS INDICADAS

PLANO N° 010 DE 020

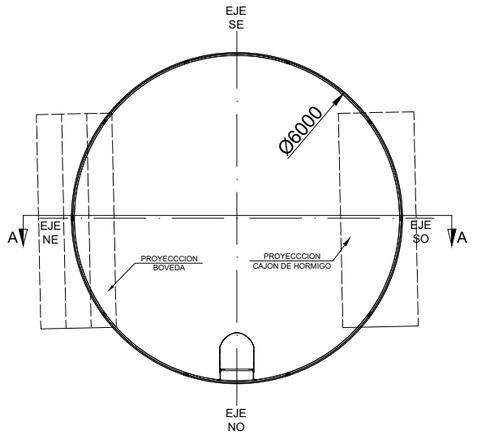
MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DE DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°1
LÁMINA 02 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO

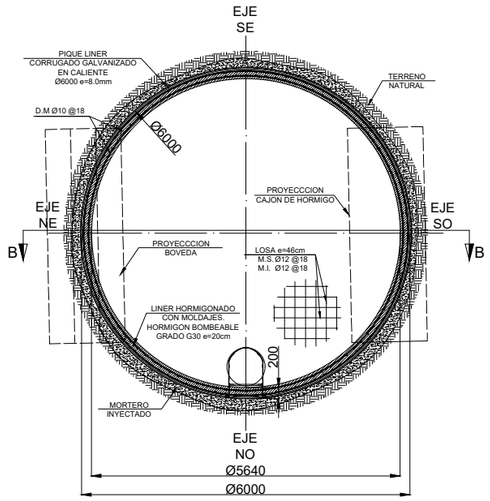
REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



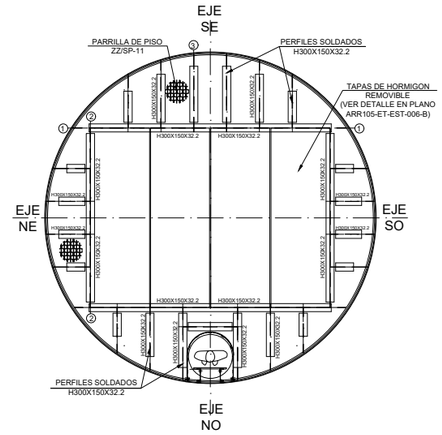
SECCION PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



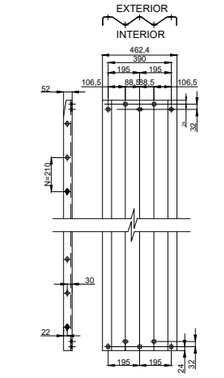
DETALLE INSTALACION PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



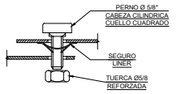
PLANTA ESTRUCTURA TAPA PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



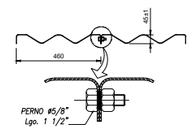
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



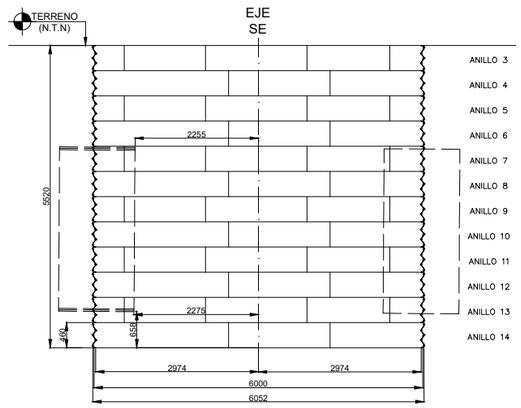
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



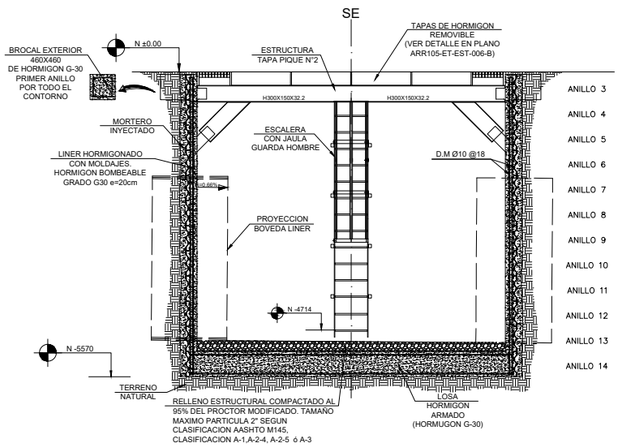
DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



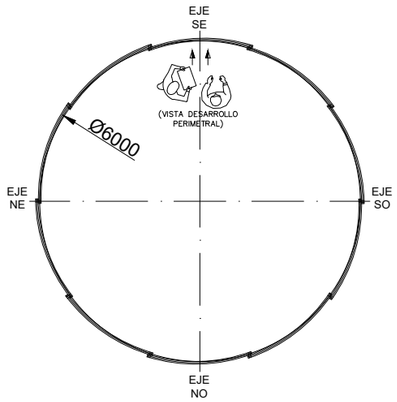
CORTE A-A PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



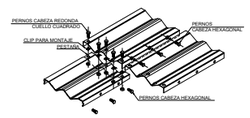
CORTE B-B PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



MONTAJE PIQUE N°2 Ø6000 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

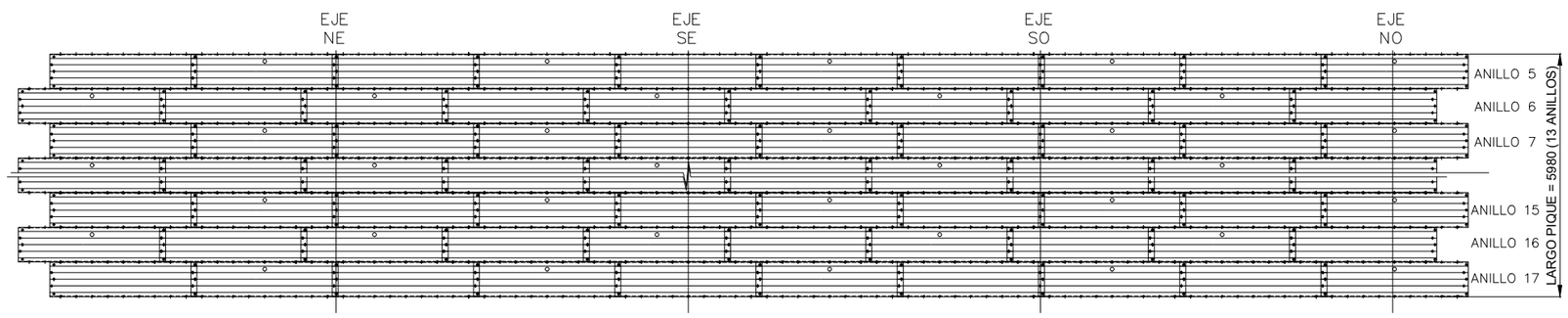


ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

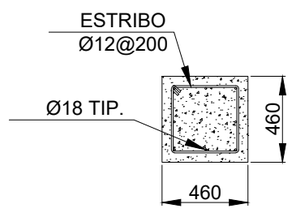
KILOMETRAJE PIQUE N°2	
UBICACION	0+242.75 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	12 ANILLOS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN
APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO
NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE
FIRMA FECHA



DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE BROCAL EXTERIOR PERIMETRAL 460X460

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e= 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- NUMERACION DE ANILLOS SEGUN SU UBICACION ASIGNADA EN PLANO ARR105-ET-07-VER-0010-C.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO
11 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 HERCAS
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
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER VAYRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN GONZALO ESPINOSA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULA CAÑAS CAMPILLAY	JEFE DIVISIÓN ED 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	LAS INDICADAS

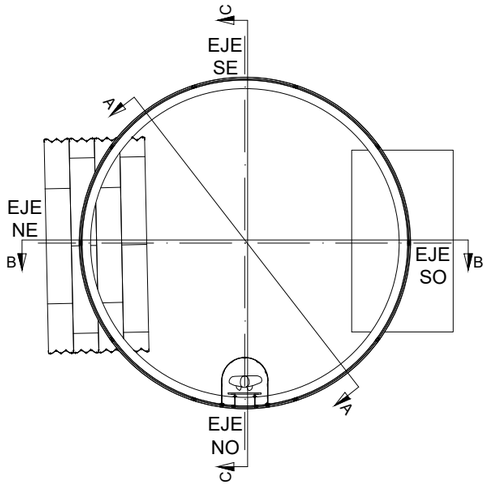
PLANO N° 011 DE 20

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°2
LÁMINA 01 DE 02

FECHA DE APROBACION

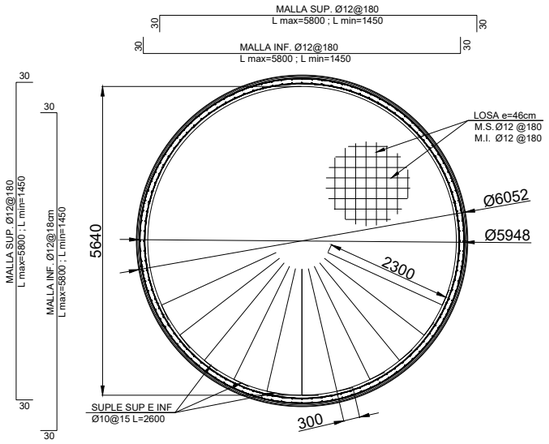
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



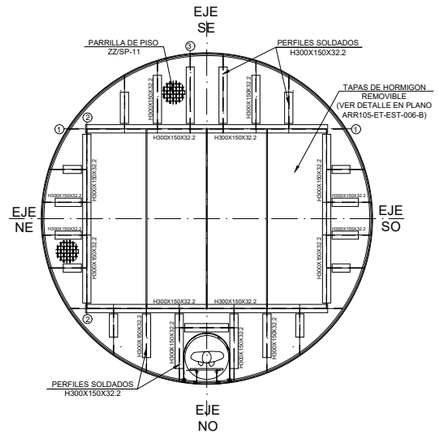
DETALLE PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



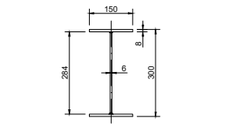
DETALLE LOSA INFERIOR PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



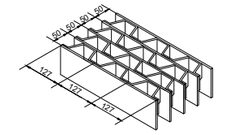
ESTRUCTURA TAPA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



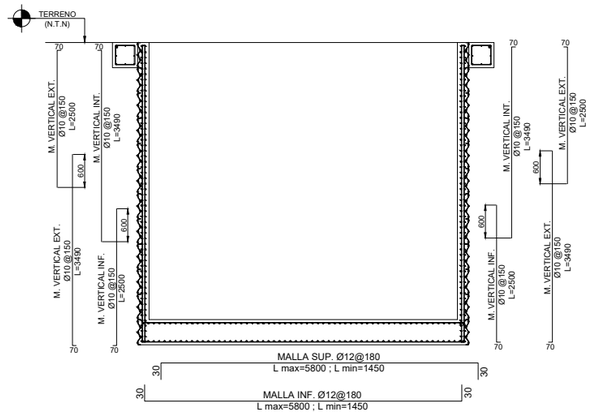
DETALLE
PERFIL SOLDADOS H300X150X32.2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



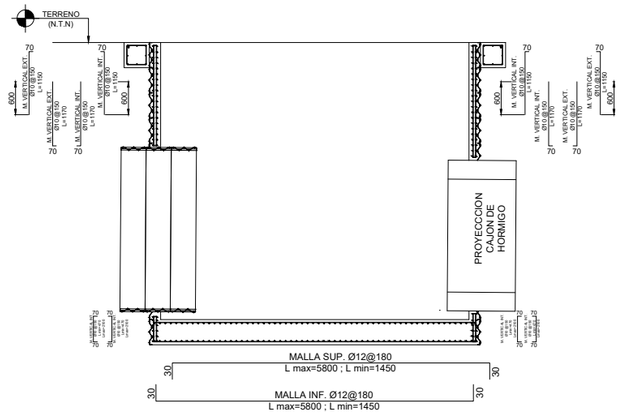
PARRILLA DE PISO TIPO ZZ/SP-11

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



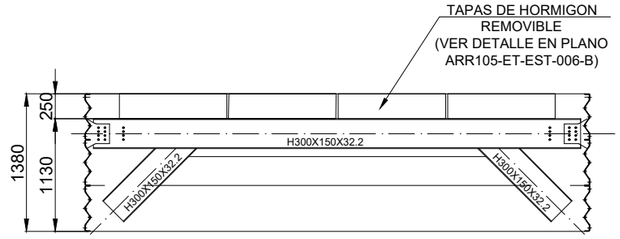
CORTE A-A PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



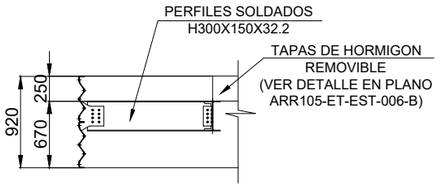
CORTE B-B PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



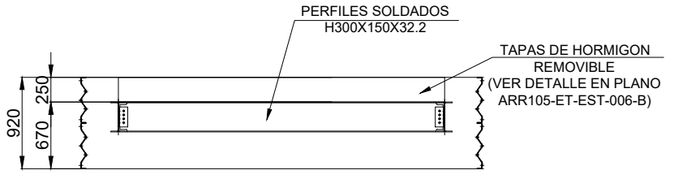
CORTE 1-1 TAPA PIQUE N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 3-3 TAPA PIQUE N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



CORTE 2-2 TAPA PIQUE N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

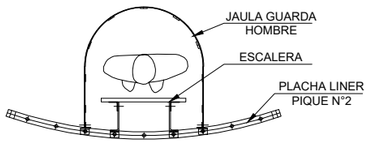
APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

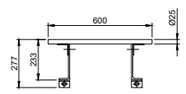
NOMBRE

FIRMA FECHA



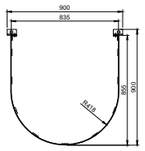
DETALLE UNION ESCALARA Y JAULA A PIQUE LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



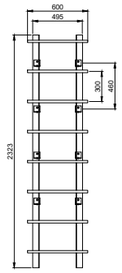
VISTA PLANTA ESCALERA PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



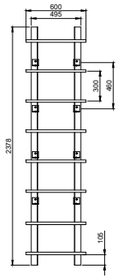
JAULA PROTECCION ESCALERA PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



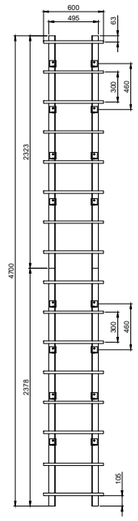
VISTA FRONTAL ESCALERA
PARTE 1 PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



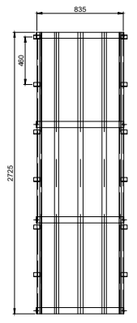
VISTA FRONTAL ESCALERA
PARTE 2 PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



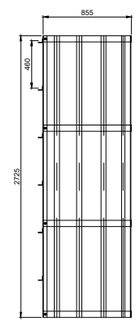
VISTA FRONTAL ESCALERA
COMPLETA PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



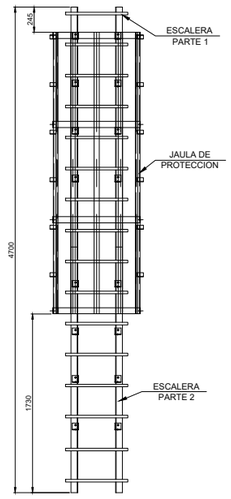
VISTA FRONTAL JAULA
PROTECCION PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



VISTA LATERAL JAULA
PROTECCION PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



VISTA FRONTAL ESCALERA CON JAULA
PROTECCION PARA PIQUE N°2 Ø6000

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

FUENTE CARTOGRÁFICA:

CÓDIGO
12 DE20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
Ire	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

DATOS GEODÉSICOS
ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS-84 (GRS80)
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
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	MILO MILLÁN ROMERO

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

CONSULTORÍA
ALLDP-56: DISEÑO DEFINITIVO
CANAL DE EVACUACIÓN DE
AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ

REGIÓN METROPOLITANA PROVINCIA SANTIAGO

CLASIFIC. G
CATEGORÍA B
ESCALA LAS INDICADAS

PLANO N° 012 DE 020

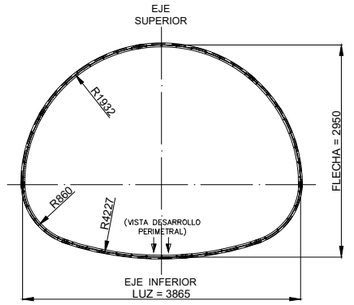
MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, PIQUE N°2
LÁMINA 02 DE 02

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO

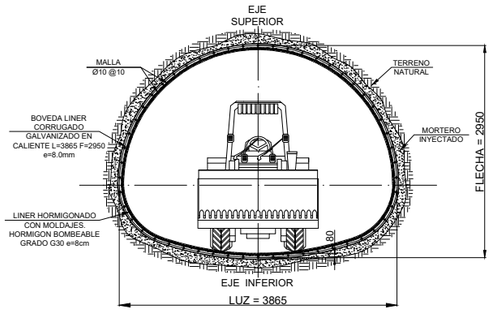
INGRESO ARCHIVO N°

REVISIÓN C



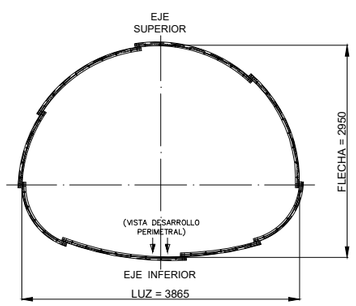
SECCION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



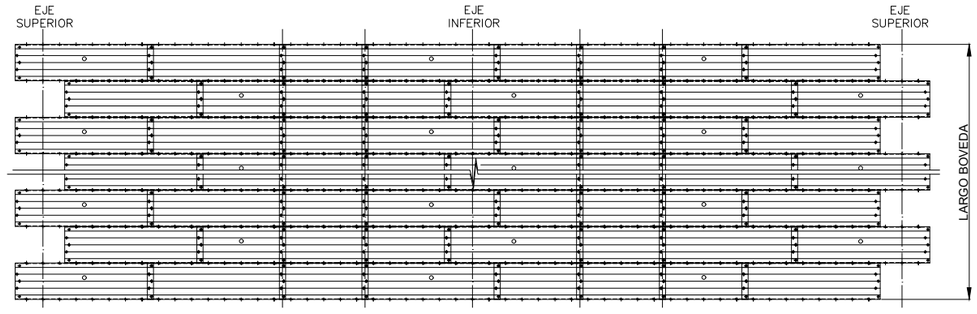
DETALLE INSTALACION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



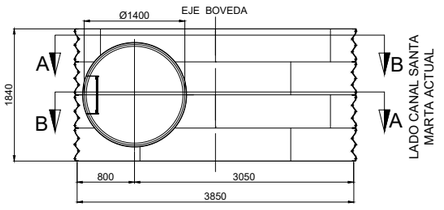
MONTAJE BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



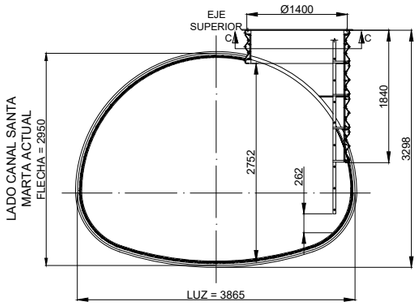
DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



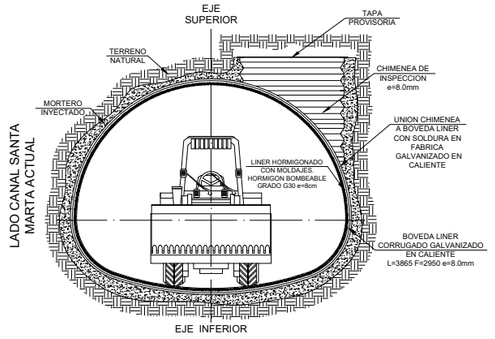
PLANTA CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



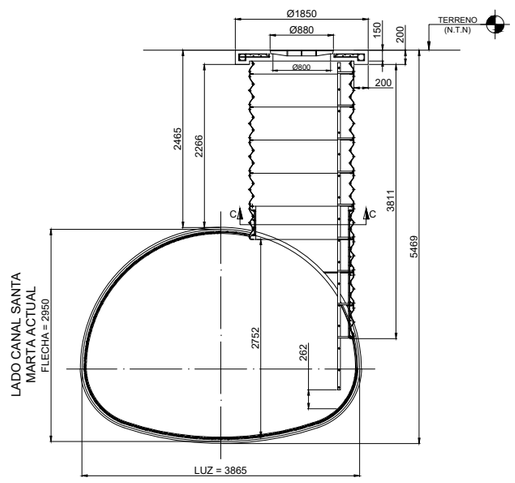
CORTE A-A CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



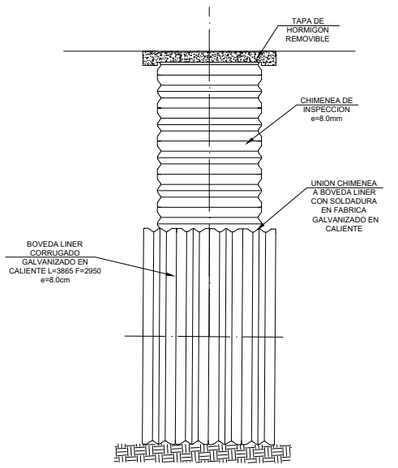
CORTE B-B CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



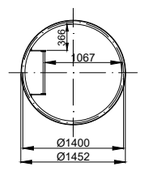
CORTE CHIMENEA N°1 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



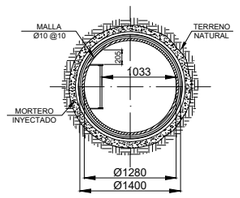
VISTA LATERAL CHIMENEA N°1 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



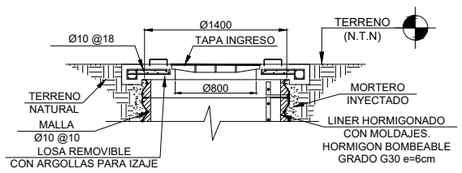
SECCION CHIMENEA INSPECCION

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



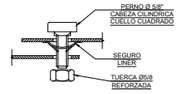
CORTE C-C CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



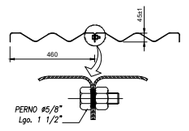
DETALLE TAPA CHIMENEA N°1

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



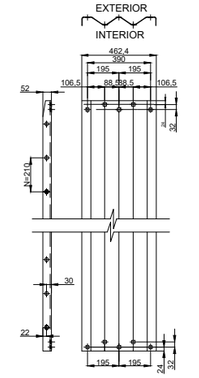
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



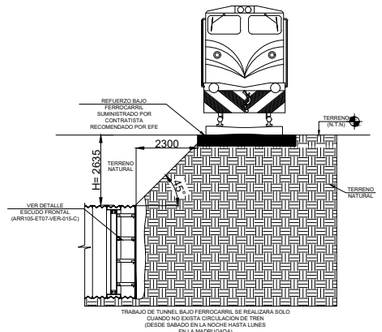
DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



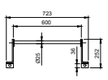
PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



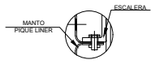
ESQUEMA ESCUDO FRONTAL PARA TRABAJO BAJO LINEA FERREA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE ESCALA

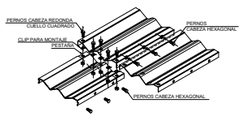
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION LINER A ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE BOVEDA e=8.0mm	
INICIO	0+34 Km
TERMINO	0+97 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	140 ANILLOS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

APROBADO
PROCEDER A FABRICACIÓN

APROBADO CON COMENTARIOS
PROCEDER A FABRICACIÓN
ENVIAR NUEVO CORREGIDO

NO APROBADO
NO FABRICAR
CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN

NOMBRE

FIRMA FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON : PERNOS Ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON : PERNOS Ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307 (O A449 e= 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRÁFICA: | CÓDIGO 13 DE 20

María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

ARRAU INGENIERIA

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N/A	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNÁNDEZ HOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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

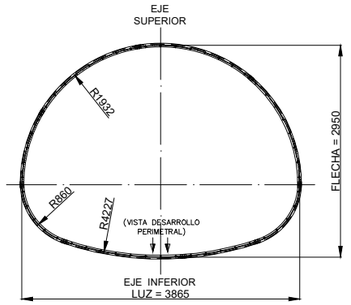
CLASIFIC. G | CATEGORÍA B | ESCALA Las Indicadas

PLANO Nº 013 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, BÓVEDA 3.87X2.95, e=8.0mm
LÁMINA 01 DE 01

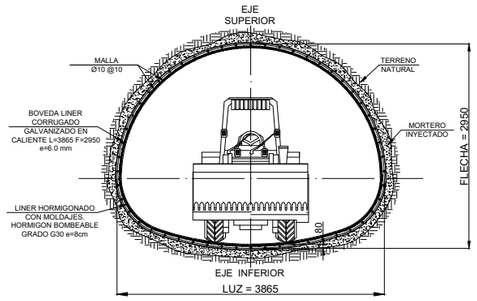
FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO | INGRESO ARCHIVO Nº | REVISIÓN C



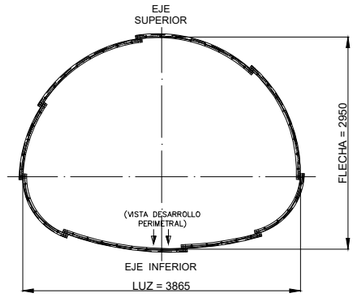
SECCION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



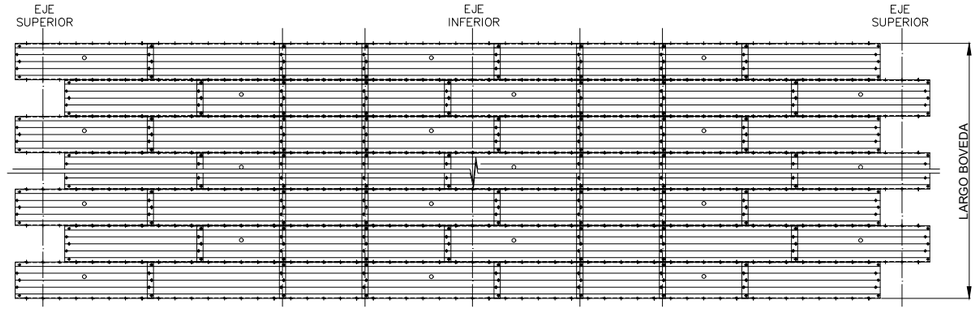
DETALLE INSTALACION BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



MONTAJE BOVEDA LUZ=3865 FLECHA=2950 e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

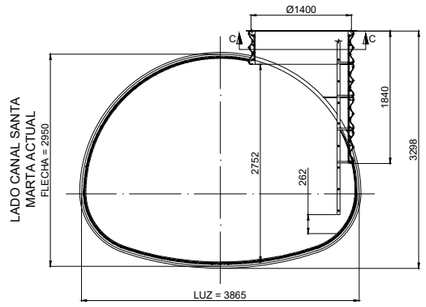


DESARROLLO PERIMETRAL (VISTA INTERIOR)

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

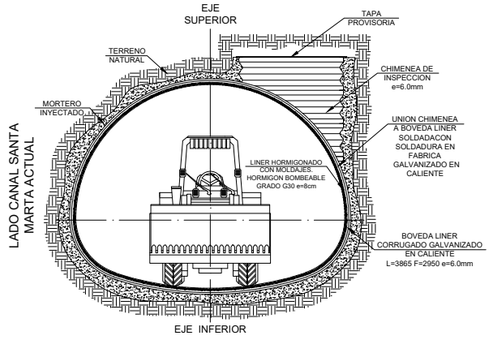
PLANTA CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



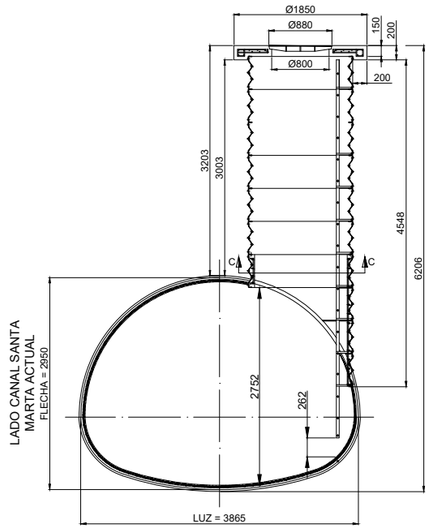
CORTE A-A CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



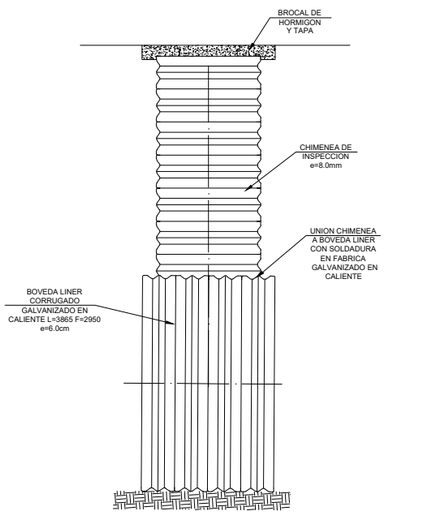
CORTE B-B CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



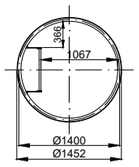
CORTE CHIMENEA N°2 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



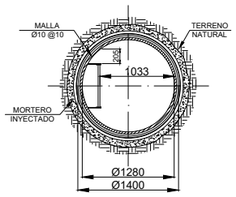
VISTA LATERAL CHIMENEA N°2 COMPLETA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



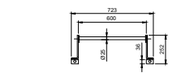
SECCION CHIMENEA INSPECCION

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



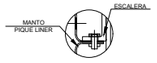
CORTE C-C CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



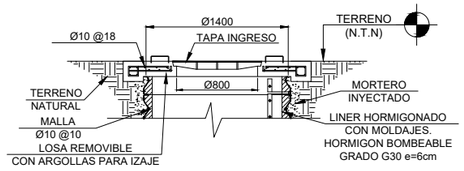
DETALLE ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



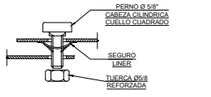
DETALLE UNION LINER A ESCALA

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



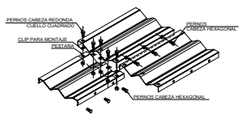
DETALLE TAPA CHIMENEA N°2

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



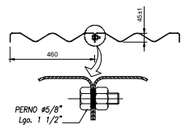
POSICIONES

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



ISOMETRICO UNION DE ANILLOS

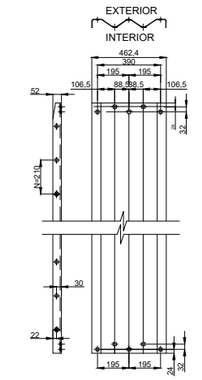
ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



DETALLE UNION DE ANILLOS

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

☐	APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
☐	APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
☐	NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE	
FIRMA	FECHA



PLANCHA ESTANDAR LINER

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

KILOMETRAJE BOVEDA e=6.0mm	
INICIO	0+130 Km
TERMINO	0+240 Km
CANTIDAD DE ANILLOS	240 ANILLOS

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307
  (Ø A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRAFICA:

CÓDIGO
14 DE 20

ARRAU INGENIERIA
María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
N°o	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL
	CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S)	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN
KIM HAUSER VAVRA	GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS
PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA	JEFE DIVISIÓN DE CAUCES Y DRENAJE URBANO
PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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 LAS INDICADAS

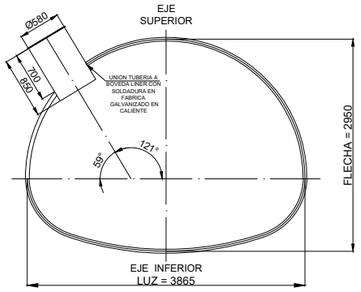
PLANO N° 014 DE 20

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER, BÓVEDA 3.87X2.95, e=6.0mm
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

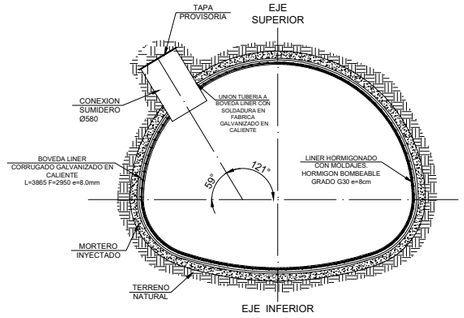
CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°



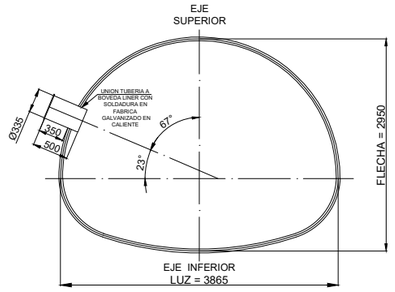
SECCION SUMIDERO N°1 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



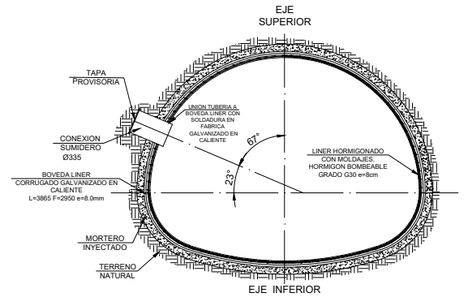
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°1 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



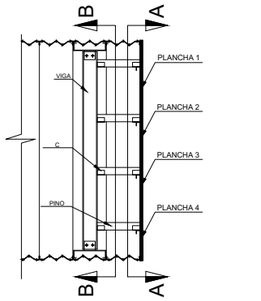
SECCION SUMIDERO N°5a BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



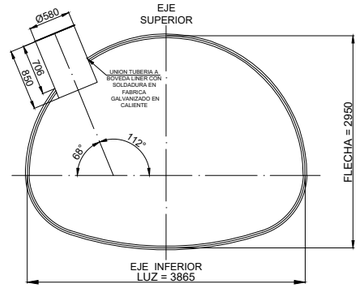
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°5a BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



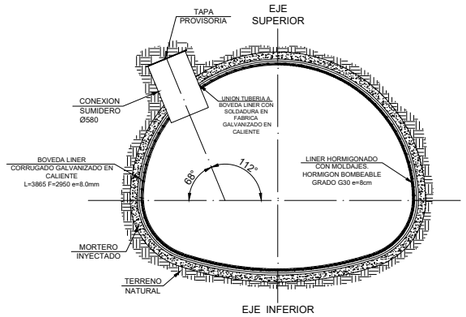
SECCION ESCUDO FRONTAL

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



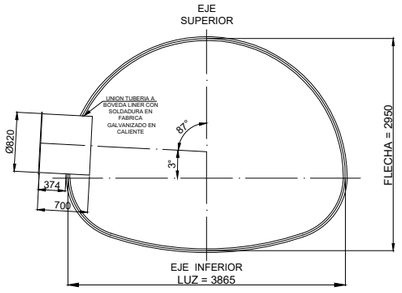
SECCION SUMIDERO N°2 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



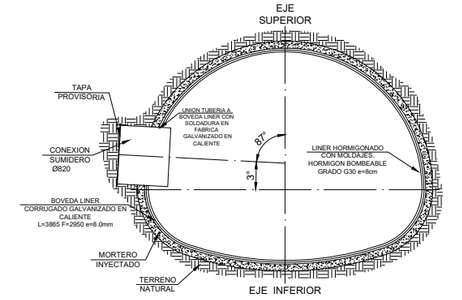
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°2 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



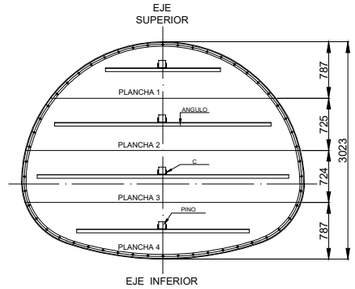
SECCION SUMIDERO N°1b BOVEDA e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



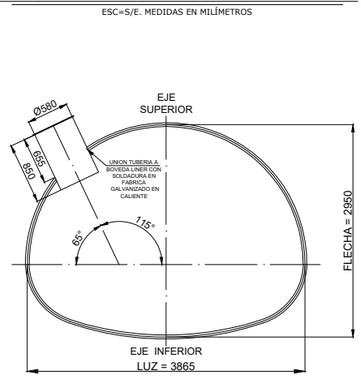
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°1b BOVEDA e=8.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



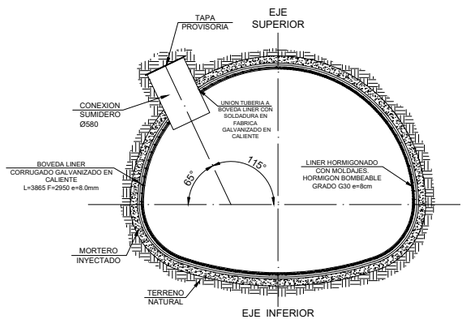
CORTE A-A ESCUDO FRONTAL

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



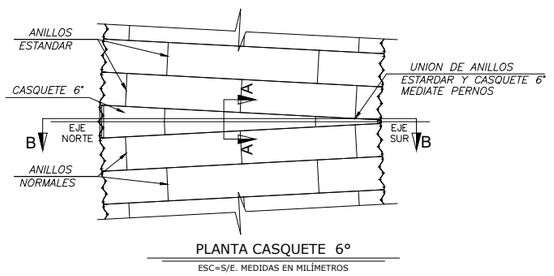
SECCION SUMIDERO N°3 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



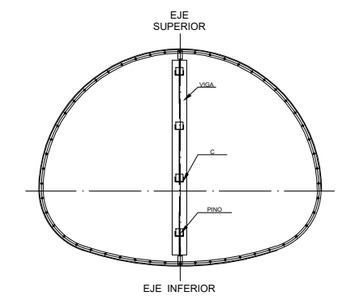
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°3 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



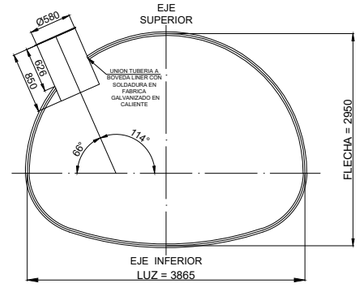
PLANTA CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



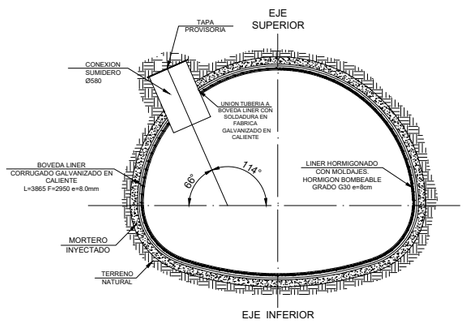
CORTE B-B ESCUDO FRONTAL

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



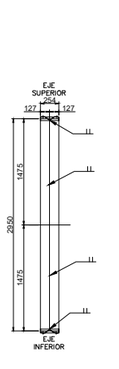
SECCION SUMIDERO N°4 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



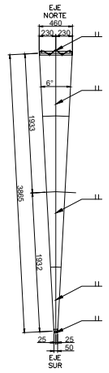
DETALLE INSTALACION SUMIDERO N°4 BOVEDA e=6.0mm

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



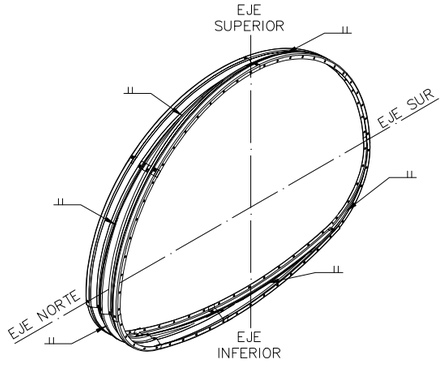
SECCION A-A CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



SECCION B-B CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS



VISTA ISOMETRICA CASQUETE 6°

ESC=S/E. MEDIDAS EN MILÍMETROS

☐	APROBADO PROCEDER A FABRICACIÓN
☐	APROBADO CON COMENTARIOS PROCEDER A FABRICACIÓN ENVIAR NUEVO CORREGIDO
☐	NO APROBADO NO FABRICAR CORREGIR Y ENVIAR A RE-APROBACIÓN
NOMBRE	
FIRMA	FECHA

NOTAS:

- LAS UNIONES PERIMETRALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" ASTM A449 Y TUERCA ASTM A563 Gr. A.
- LAS UNIONES LONGITUDINALES, SE LOGRAN CON :
  PERNOS ø5/8" (CABEZA CILINDRICA, CUELLO CUADRADO), ASTM A307
  (0 A449 e≥ 5.0 mm) FIJACION ESPECIAL Y TUERCA ASTM A563 Gr.B.
- TODAS LAS DIMENSIONES REFERIDAS A LA ESTRUCTURA SON NOMINALES Y ESTAS MEDIDAS DE LA CORRUGACION.
- TOLERANCIAS DIMENSIONALES (LUZ Y FLECHA)±2% SEGUN NORMA AASHTO M167.
- MATERIAL ACRO LÁMINADO EN CALIENTE, CALIDAD ASTM A1011 Gr36-2 O SIMILAR, TOLERANCIA DE LÁMINACION ±0.23 mm.
- GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN ASTM A123.
- DIMENSIONES EN MILIMETROS.

FUENTE CARTOGRAFICA:

CÓDIGO 15 DE 20

María Luisa Santander N° 0231
Providencia - Santiago
Fono +56 2 223414800
e-mail : oficina@arrauing.cl
www.arrauing.cl

REVISIONES							
C	OCT 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V2 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
B	SEP 23	EMITIDO PARA REVISIÓN ETAPA ET07 V1 DOH	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	ANTONIO MEDINA	MARCELO VARGAS
A	AGO 23	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	ANIBAL ACEVEDO	ANIBAL ACEVEDO	LUIS ALMENDRA	CLAUDIO POBLETE
Nro	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJÓ	PROY.	REVISÓ	APROBÓ

EDGARDO AVENDAÑO CLAUDIO POBLETE LUIS ALMENDRA

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

DOCUMENTO DE REFERENCIA	MODIFICACIÓN	FECHA	APROBACIÓN

Nº DE CONTRATO	INSPECTOR FISCAL CARLOS STAPPUNG RUFF
INSPECTOR FISCAL (S) KIM HAUSER VAVRA	JEFE DEPTO. CONSTRUCCIÓN GONZALO ESPINOZA GUZMÁN
JEFA DEPTO. CAUCES Y DRENAJE URBANO, REGIÓN METROPOLITANA PATRICIA FERNANDEZ SOTOMAYOR	JEFA DEPTO. PROY. AGUAS LLUVIAS NÁYADE VÁSQUEZ LEIVA
DIRECTORA REGIONAL DOH, REGIÓN METROPOLITANA PAULA CAÑAS CAMPILLAY	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 LAS INDICADAS

PLANO N° 015 DE 020

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE
OBRA DEFINITIVA
TUNNEL LINER
CASQUETE 6° PARA SUMIDEROS
LÁMINA 01 DE 01

FECHA DE APROBACIÓN

CÓDIGO | REVISIÓN C

INGRESO ARCHIVO N°

Anexo 10.2.7

Res. Adjudicación

Dirección General de Obras Públicas

DEPARTAMENTO CONTRATOS

MMR/NVL/JDP/KGM/mmd

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES

RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON

RECEPCION

DEPART. JUDICRICO		
DEP. T. R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C. CENTRAL		
SUB DEP. E. CUENCAS		
SUB DEP. C.P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. Y T.		
SUB DEP. MUNICIP.		

REFRENDACION

REF. POR $ .....
IMPUTAC. .....
ANOT. POR $ .....
IMPUTAC. .....
.....
DEDUC. DTO.....

CONTRATO DE CONSULTORIA "ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA".
CODIGO SAFI Nº 324.025
PÚBLICO ID Nº 975-69-0120

MAT: APRUEBA ADJUDICACIÓN DE CONTRATO DE LICITACIÓN PÚBLICA.

SANTIAGO, 04 MAR. 2021

DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS
OFICINA DE PARTES
04 MAR 2021
TRAMITADO

VISTOS:

- El Decreto Supremo MOP Nº 48 de 1994 y sus modificaciones posteriores;
- El DFL MOP Nº 850 de 1997, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 15.840;
- El Decreto Supremo MOP Nº 1093 de 2003, y sus modificaciones posteriores;
- La Resolución Nº 7 de 2019, de la Contraloría General de la República;
- La Resolución Nº 16 de 2020, de la Contraloría General de la República;
- La Resolución (Exenta) DOH Nº 3667, de fecha 25 de noviembre de 2020, que aprobó las Bases Administrativas del Contrato de Consultoría de la suma;
- La Resolución (Ex) DOH Nº 3804, de fecha 03 de diciembre de 2020, que designa Comisión de Apertura y Evaluación de Ofertas Técnicas y Económicas.
- El aviso de prensa publicado en el Diario Oficial, de fecha 30 de noviembre de 2020;
- La Aclaración Nº 1, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 02 de diciembre de 2020;
- La Serie de Preguntas y Respuestas, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 14 de diciembre de 2020;
- El Acta de Apertura Técnica, de fecha 21 de diciembre de 2020;
- El Informe de Evaluación de Oferta técnica, de fecha 24 de diciembre de 2020;
- El Acta de Apertura Económica, de fecha 28 de diciembre de 2020;
- El Informe de Adjudicación de la Licitación Pública, de fecha 28 de diciembre de 2020;
- La Oferta Técnica y Económica del Contrato, presentada por la empresa Consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT Nº 52.002.452-2;**

CONSIDERANDO:

- Que las Ofertas Económicas presentadas y calificadas son:

NOMBRE OFERENTE	RUT	OFERTA ECONOMICA $
ARRAU INGENIERÍA SPA.	52.002.452-2	287.122.312.-
WSP CHILE S.A. (ANTES POCH Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES S.A.)	79.906.490-1	319.460.880.-

- Que de acuerdo al Informe de Adjudicación, de fecha 28 de diciembre de 2020, la oferta presentada por la Empresa Consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** es técnicamente aceptable.

- Que según da cuenta el Informe de Adjudicación, de fecha 28 de diciembre de 2020, la Comisión de Evaluación de las Ofertas Técnicas y Económicas, recomienda adjudicar el contrato denominado Consultoría **" ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA",** a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2**, por haber obtenido el mayor puntaje;

RESOLUCIÓN (EXENTA)

DOH N° 136 /

1° **APRUÉBANSE** los siguientes documentos que fueron parte de la Licitación: **Aclaración N° 1**, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 02 de diciembre de 2020; y **Serie de Preguntas y Respuestas**, informada a los oferentes a través del Portal Mercado Público, con fecha 14 de diciembre de 2020;

2° **ACÉPTASE** la Oferta Técnica presentada por la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** para la ejecución del contrato de Consultoría **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA",** que está conformada por los siguientes documentos:

a) Certificado de Vigencia Consultor N° 089747, de fecha 21 de diciembre de 2020.
b) Estructura Orgánica del Consultor:
   i) Anexo 1 Estructura Legal de la Empresa Consultora
   ii) Anexo 2 Planta Superior Permanente de la Empresa Consultora
c) Experiencia del Proponente:
   i) Anexo 3 Nómina de Contratos de Consultorías realizados para el MOP;
   ii) Anexo 4 Nómina de Contratos de Consultorías en ejecución para el MOP;
   iii) Anexo 5 Nómina de Contratos de Consultorías realizados y/o en ejecución fuera del MOP;
   iv) Declaración Jurada (Anexo A)
d) Estructura Orgánica del Equipo Consultor
   i) Anexo 6 Listado del Personal que Participará en la Consultoría;
   ii) Anexo 6-1 Listado del Personal Profesional de Subcontratos que Participará en la Consultoría. No aplica;
   iii) Anexo 7 Participación del Personal en la Consultoría en (Hrs/mes);
   iv) Anexo 7-1 Participación del Personal de Subcontratos en la Consultoría en (Hrs/mes). No aplica;
   v) Anexo 8 Cartas Compromiso Equipo Propuesto;
   vi) Currículum Vitae del Equipo Propuesto;
   vii) Certificados de Títulos Profesionales del Equipo Propuesto;
   viii) Aseguramiento de la calidad;
e) Metodología y Programa de Trabajo:
   i) Entendimiento;
   ii) Descripción de la Metodología;
   iii) Programa de Trabajo;
   iv) Recursos Físicos y Tecnológicos de la Empresa Consultora;
f) Certificado de Antecedentes Laborales y Previsionales, de fecha 21 de diciembre de 2020;
g) Serie de Preguntas y Respuestas y Aclaratoria N° 1.

3° **ACÉPTASE** la Oferta Económica presentada por la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2**, para la ejecución del Contrato de Consultoría **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"** y cuyo valor asciende a la cantidad de **$ 287.122.312.-** (doscientos ochenta y siete millones ciento veintidos mil trescientos doce pesos) impuestos incluidos, que está conformada por los siguientes documentos:

a) Anexo N° 9 Formulario de Cotización;
b) Anexo N° 10 Formulario de Detalle de Cotización.

4° **ADJUDÍCASE** a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** la ejecución del contrato de Consultoría **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**, por el monto total que asciende a la cantidad de **$287.122.312.-** (doscientos ochenta y siete millones ciento veintidos mil trescientos doce pesos) impuestos incluidos.

5° **MODALIDAD DE CONTRATO:** Establécese que el contrato se regirá por la modalidad de Suma Alzada y Serie de Precios Unitarios, sin reajuste.

6° **PLAZO:** Se establece que el plazo total para la ejecución de la consultoría será de **530 días corridos.**

7° **GARANTÍA Y RETENCIONES:** Establécese que de acuerdo al Art. 26 de las Bases Administrativas, la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** deberá presentar Boleta de Garantía Bancaria irrevocable, para el fiel cumplimiento del contrato **" ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**, equivalente al 5% del valor total de la propuesta, con un plazo de vigencia igual al plazo del contrato más seis (6) meses y a lo establecido en el artículo 55 del Reglamento para Contratación de Trabajos de Consultoría.

Las retenciones se harán de acuerdo a lo dispuesto por el Art. 30 de las Bases Administrativas y artículo 85 del RCTC.

8° **PROTOCOLIZACIÓN:** Establécese que la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 51 del Reglamento para Contratación de Trabajos de Consultoría.

9° **NÓMBRASE** Inspector Fiscal para el contrato **"ALL DP-58 DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA, COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**, al Ingeniero Civil Carlos Stappung Ruff, **Rut N° 8.142.047-5,** profesional del Departamento de Proyectos de Aguas Lluvias y como Inspector Fiscal Subrogante al Ingeniero Constructor Juan Maulen Godoy, **Rut N° 17.256.742-8**, Profesional de la Dirección Regional Metropolitana - DOH.

10° **IMPUTACIÓN PRESUPUESTARIA :** el gasto ascendente a la suma de **$287.122.312.-** (doscientos ochenta y siete millones ciento veintidos mil trescientos doce pesos) impuestos incluidos, se pagará a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** con cargo al presupuesto sectorial asignado a la Dirección de Obras Hidráulicas, de acuerdo al siguiente detalle:

Año	Sub -Título	Ítem	Asignación	Sub Asignación	Monto $
2021	**31**	**02**	**002**	**40018779-0**	**126.725.000.-**

El saldo de **$ 160.397.312.-** (ciento sesenta millones trescientos noventa y siete mil trescientos doce pesos), impuestos incluidos, se pagará con cargo a futuros presupuestos de la misma asignación, de la Dirección de Obras Hidráulicas.

11° **COMUNÍQUESE** la presente Resolución a la empresa consultora **Arrau Ingeniería Spa., RUT N° 52.002.452-2,** al Departamento de Proyectos de Aguas Lluvias de la Dirección de Obras Hidráulicas, a la Dirección Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana, al Registro de Contratistas del MOP y a las unidades del Servicio que corresponda.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE

CLAUDIO DARRIGRANDI NAVARRO
Director Nacional de Obras Hidráulicas

Se da fe que se transcribe fiel y completo
Saluda atentamente a Ud.
ERIKA ARÉVALO TOLEDO
Oficina de Partes
Dirección de Obras Hidráulicas

DISTRIBUCIÓN:
- Arrau Ingeniería Spa.
- Departamento Proyectos de Aguas Lluvias - DOH
- Departamento de Contratos - DOH
- Subdepto. Control Presupuestario de Obras y Estudios - DC y F
- Carlos Stappung R. - Inspector Fiscal - DOH
- Juan Maulen G. - Inspector Subrogante - DROHM
- María Cecilia Miranda - Depto. de Contratos - DOH
- Oficina de Partes - DOH

PROCESO N° 14695525

Anexo 10.3

Correspondencia

Dirección de Vialidad
Ministerio de Obras Públicas
Gobierno de Chile

ORD. : N°_____/

Santiago,

ANT. : -Carta N° 40/2023 de fecha 05.10.23 de Jefe de Proyecto ARRAU Ingeniería SpA Marcelo Vargas Ormeño
-Resolución Exenta DOH N° 136 de 04.03.21

MAT. : Proyecto de **Atravieso de Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta**, camino a Melipilla y FFCC. Comuna de Maipú. Región Metropolitana

INCL. : https://1drv.ms/f/s!Amm3JTEIerb2lU9pQ6BdBMMnANvq?e=Jtbhbb

DE : JEFE DIVISION INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

A : SR. DIRECTOR REGIONAL VIALIDAD REGION METROPOLITANA

Mediante el presente oficio, la División de Infraestructura Vial Urbana de la Dirección de Vialidad, envía a esa Dirección Regional, el Proyecto de **Atravieso de Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta**, camino a Melipilla y FFCC. Comuna de Maipú. Región Metropolitana.

Esta División ha comunicado al Departamento de Evacuación y Drenaje de Aguas lluvias DOH, para que solicite por escrito a esa Región la autorización de ocupación de la faja fiscal de la Ruta, para dar lugar a la ejecución de las obras. Lo anterior a fin de que dicte la Resolución nominando la Inspección Fiscal, fije el plazo de los trabajos, y los montos de las Boletas de Garantía que correspondan.

PSC

MSC

La materialización de las obras en terreno de este proyecto, serán revisadas, verificadas, fiscalizadas y validadas por el Inspector Fiscal que designe la Dirección Regional, y por ende, éste podrá establecer las posibles adecuaciones debidamente fundadas y justificadas que al proyecto pudiesen efectuarse, en conformidad a las singularidades existentes y que pudieran ser detectadas en terreno.

Saluda atentamente a Ud.,

MSC/PSC
Arch.: 17423080 Conf Téc All Canal Sta Marta Ruta 78

Distribución:
-Destinario. Director Regional de Vialidad Región Metropolitana
- Departamento de proyectos de Evacuación y Drenaje de Aguas lluvias – DOH
-Sr. ARRAU INGENIERIA SPA, correo: oficina@arrauing.cl
-Director Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana

Proceso N° 17424470

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

Dirección de Vialidad
Ministerio de Obras Públicas
Gobierno de Chile

ORD.: Nº _____/

Santiago,

ANT.: - Carta N° 40/2023 de fecha 05.10.23 de Jefe de Proyecto ARRAU Ingeniería SpA Marcelo Vargas Ormeño
-Resolución Exenta DOH N° 136 de 04.03.21

MAT.: Proyecto de **Atravieso de Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta**, camino a Melipilla y FFCC. Comuna de Maipú. Región Metropolitana.

INCL.: https://1drv.ms/f/s!Amm3JTElerb2lU9pQ6BdBMMnANvq?e=Jtbhbb

DE: JEFE DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA
DIRECCIÓN DE VIALIDAD

A: SR. DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE EVACUACIÓN Y DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS

En virtud de los documentos indicado en el ANT., relacionada con el Proyecto de **Atravieso de Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta**, camino a Melipilla y FFCC. Comuna de Maipú. Región Metropolitana, se informa a Ud., que esta División emite su conformidad técnica al proyecto, quedando la ejecución de las obras sujeta a las siguientes condiciones:

1. La conformidad técnica del proyecto, se realiza en función de la información provista por el proyectista. Si existen diferencias o se producen variaciones entre lo informado y lo existente en terreno, el Departamento de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias DOH NC, deberá efectuar las modificaciones que correspondan.

2. Se deberá considerar la existencia de otras instalaciones de servicios en el área. Cualquier daño que se produzca a terceros producto de la ejecución de los trabajos deberán ser resueltos por quien se encuentre ejecutando las obras.

3. Todo elemento vial (vereda, calzada, señalización, paisajismo), que pudiese verse afectado por los trabajos, se deberá restituir como mínimo en las condiciones existentes en que se encuentran antes de efectuar los trabajos, los que deberán estar a entera satisfacción de la Inspección Fiscal.

4. Se deberá cumplir estrictamente las disposiciones sobre señalización y seguridad vial, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo N° 5 Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía del Manual de Señalización de Tránsito y sus Anexos, aprobado por Decreto N° 78 de 03.04.12 y sus modificaciones posteriores.

5. Si a futuro, la Dirección de Vialidad, por necesidades propias de su quehacer, (mejoramiento, ampliación, modificaciones o reparaciones del camino) considera necesario cambiar la ubicación de las instalaciones correspondientes a las obras en comento, el traslado se ejecutará conforme a lo que se establece en el Art. N° 41 del DFL MOP N° 850/97.

6. Esta conformidad técnica tiene una vigencia de 6 meses. Si al término de este plazo la obra no se hubiera ejecutado, se anulará en forma automática y el Departamento de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias, deberá reingresar un nuevo proyecto de ingeniería de detalles, de modo de verificar si las condiciones aceptadas anteriormente pudiesen haber variado.

7. No obstante lo anterior, el Departamento de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias será responsable por todos los antecedentes, cálculos, conclusiones y planos de todas las materias que forman parte del Proyecto, por lo tanto, las personas que actuaron como Proyectista asumirán las responsabilidades, que se entenderá en su amplia aceptación.

8. La autorización para el inicio de los trabajos se deberá solicitar a la Dirección Regional de Vialidad, quien por resolución autorizará la ejecución, establecerá la duración y la fecha de inicio de las obras.

Saluda atentamente a Ud.

PSC

MSC

MSC/PSC
Arch.: 17423080 Conf Téc All Canal Sta Marta Ruta 78

Distribución:
-Destinario. Departamento de proyectos de Evacuación y Drenaje de Aguas lluvias – DOH
-Sr. ARRAU INGENIERIA SPA, correo: oficina@arrauing.cl
-Director Regional de Vialidad Región Metropolitana
-Director Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana

Proceso N° 17424435

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

Carta N° 40/2023/
Santiago, 05 de octubre de 2023.-

Señora
Mónica Suárez
Jefa (S) División Infraestructura de Vialidad Urbana
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:

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

El objetivo de esta consultoría es el diseño del entubamiento del canal Santa Marta. El proyecto desarrollado y aprobado considera que el entubamiento se materialice con cajón de hormigón armado construido en zanja abierta.

En el caso particular en que el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta cruza Camino a Melipilla y línea férrea, la viabilidad de la solución constructiva en zanja abierta se sustentaba en que el tramo que se extendía entre el Dm 009,37 al Dm 130,33 sería incorporada como obra de MELITREN y construida por EFE para lo cual se estaba tramitando un convenio entre la DOH y EFE. Debido a incompatibilidades de fechas de ejecución de obras (DOH contempla inicio de obras a fines de 2023 y EFE considera la construcción de este cruce el 2026) no se logró acuerdo entre las partes por lo cual se hizo inviable la solución mediante cajón de hormigón armado construido en zanja abierta.

Por lo señalado, la DOH solicitó a nuestra empresa Arrau Ingeniería SpA, desarrollar una modificación del proyecto en el sector de cruce de cruce de Camino a Melipilla y línea férrea mediante una solución que no fuera en zanja abierta de manera de asegurar que no se interrumpiera la circulación vehicular por Camino a Melipilla y línea férrea. La solución desarrollada es mediante una bóveda en tunnel liner que se extiende entre el Dm: Dm: 0+032,49 a Dm: 0+242,75.

En este contexto, adjunto a la presente se hace entrega de los antecedentes técnicos de la solución en tunnel liner con el fin que la DIVU pueda revisar y verificar que las obras plateadas no generan problemas, tanto en la etapa de construcción y posterior operación, a la infraestructura existente de vialidad urbana. Los antecedentes que acompañan esta presentación son las siguientes:

1.- Memoria descriptiva

2.- Anexos:

I. Mecánica de suelos

II. Memorias de cálculo

III. Especificaciones Técnicas

IV. Presupuesto

V. Carta Gantt

VI. Planos de proyecto

VII. Resolución de Adjudicación

La documentación señalada se encuentra a vuestra disposición en el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/19c6EJlwUMJ6U-6ESfGCtv9UzKVd_QKdy

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

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

Distribución. -
- Destinatario
- Archivo

ARR105 - RV: OFICIO DIGITAL DV N° 8861 P - 174244702

Yahoo/Enviados

- **Oficina Arrauing**

  ...Carlos Gonzalez Reyes (Vialidad)...

  vie, 13 de oct a las 9:58 a. m.

- **Marcelo Vargas**

  De: mavo_cl@yahoo.com

  Para: Carlos Stappung Ruff (DOH),Carlos Andres Stappung Ruff

  vie, 13 de oct a las 11:50 a. m.

  Carlos

  Adjunto va oficio en que Vialidad Urbana comunica a Vialidad Región Metropolitana, que la DOH debe solicitarles el uso de la faja fiscal para la ejecución de las obras.

  Saludos

  Marcelo

  Ocultar el mensaje original

  ----- Mensaje reenviado -----

  De: Oficina Arrauing <oficina@arrauing.cl>

Para: 'Marcelo Vargas' <mavo_cl@yahoo.com>

Enviado: viernes, 13 de octubre de 2023, 09:58:12 a. m. GMT-3

Asunto: ARR105 - RV: OFICIO DIGITAL DV N° 8861 P - 17424470

De: Carlos Gonzalez Reyes (Vialidad) [mailto:carlos.gonzalez.r@mop.gov.cl]
Enviado el: jueves, 12 de octubre de 2023 19:25
Para: DV Partes RM <dv.partes.rm@mop.gov.cl>
CC: oficina@arrauing.cl; DOH Partes <doh.partes@mop.gov.cl>; Patricia Stange Carreño (Vialidad) <patricia.stange@mop.gov.cl>; Marcela Andrade Fuentes (Vialidad) <marcela.andrade@mop.gov.cl>
Asunto: OFICIO DIGITAL DV N° 8861 P - 17424470

Estimado/a:

Junto con saludar, cumplo con enviar **Oficio Digital DV Nº 8861** de nuestra Oficina de Partes de la Dirección de Vialidad, el cual se encuentra adjunto a este correo. Para conocimiento y fines pertinentes.

Su Número de Proceso es: **17424470**

Por favor Recibir por SSD

Atentamente,

Oficina de Partes Dirección de Vialidad

8861.pdf

388.3kB

De: recepciondocumental@mop.gov.cl [mailto:recepciondocumental@mop.gov.cl]
Enviado el: jueves, 5 de octubre de 2023 17:27
Para: oficina@arrauing.cl
Asunto: RECEPCIÓN DE SOLICITUD SISTEMA OFICINA DE PARTES

Estimado/a:
Junto con saludar, hemos recibido su ingreso Nº **250810** con asunto/materia [**Canal Sta Marta cruce Camino a Melpilla**] en nuestra Oficina de Partes.
En un plazo no superior a 48 hrs., considerado siempre en días hábiles, recibirá respuesta a esta dirección de correo electrónico, confirmando la fecha de ingreso y el número de proceso asociado al(los) documento(s) ingresado(s), para su posterior consulta y/o seguimiento.

Atentamente,
OFICINA DE PARTES - DIRECCION DE VIALIDAD - REGIÓN NIVEL CENTRAL

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este mensaje y/o en los archivos adjuntos es de carácter confidencial o privilegiada y está destinada al uso exclusivo del emisor y/o de la persona o entidad a quien va dirigida. Si usted no es el destinatario, cualquier almacenamiento, divulgación, distribución o copia de esta información está estrictamente prohibido y sancionado por la ley. Si recibió este mensaje por error, por favor infórmenos inmediatamente respondiendo este mismo mensaje y borre todos los archivos adjuntos. Gracias.

CONFIDENTIAL NOTE: The information transmitted in this message and/or attachments is confidential and/or privileged and is

intented only for use of the person or entity to whom it is addressed. If you are not the intended recipient, any retention, dissemination, distribution or copy of this information is strictly prohibited and sanctioned by law. If you received this message in error, please reply us this same message and delete this message and all attachments. Thank you.

-
-
-
-

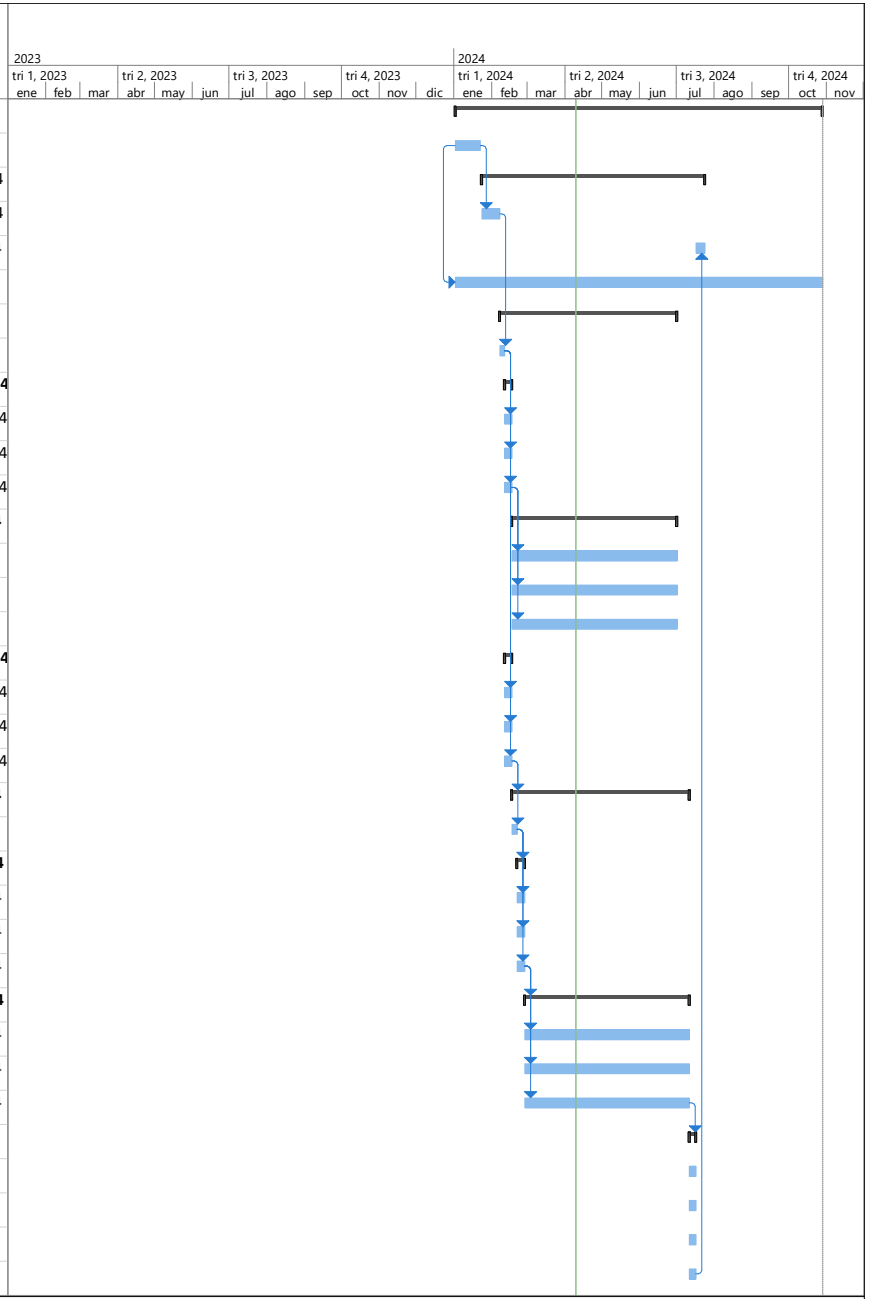
ANEXO 11

Carta Gantt

Anexo 11.1

Carta Gantt Fase I.1

Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**I.- Fase Constructiva I - Obras tunnel liner y piques (Dm 0+060.76 a Dm 0+530.37)**	**290 días**	**mar 1/2/24**
2		**1.- Tramitación de Permisos Necesarios**	20 días	mar 1/2/24
3		**2.- Instalación y retiro de Faenas**	**176 días**	mar 1/23/24
4		2.1.- Construcción	14 días	mar 1/23/24
5		2.2.- Desarme	7 días	mié 7/17/24
6		**3.- Topografía**	290 días	mar 1/2/24
7		**4.- Obras Tramo 1 (Dm 0+275.06 a Dm 0+060.76) Tramo Tunnel Liner Desde Pique 1 hasta Pique 2**	**140 días**	**mié 2/7/24**
8		4.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	mié 2/7/24
9		**4.2.- Montaje Pique 1**	**6 días**	**dom 2/11/24**
10		4.2.1.- Excavaciones	6 días	dom 2/11/24
11		4.2.2.- Montaje Placas Acero	6 días	dom 2/11/24
12		4.2.3.- Hormigonado	6 días	dom 2/11/24
13		**4.3.- Obras Tunnel Liner**	**130 días**	**sáb 2/17/24**
14		4.3.1.- Excavaciones	130 días	sáb 2/17/24
15		4.3.2.- Montaje Placas Acero	130 días	sáb 2/17/24
16		4.3.3.- Hormigonado	130 días	sáb 2/17/24
17		**4.4.- Montaje Pique 2**	**6 días**	**dom 2/11/24**
18		4.4.1.- Excavaciones	6 días	dom 2/11/24
19		4.4.2.- Montaje Placas Acero	6 días	dom 2/11/24
20		4.4.3.- Hormigonado	6 días	dom 2/11/24
21		**5.- Obras Tramo 2 (Dm 0+530.37 a Dm 0+275.06)-Desde pique 2 hasta Pique 3**	**140 días**	**sáb 2/17/24**
22		5.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	sáb 2/17/24
23		**5.2.- Montaje Pique 3**	**6 días**	**mié 2/21/24**
24		5.2.1.- Excavaciones	6 días	mié 2/21/24
25		5.2.2.- Montaje Placas de Acero	6 días	mié 2/21/24
26		5.2.3.- Hormigonado	6 días	mié 2/21/24
27		**5.4.- Obras Tunnel Liner**	**130 días**	**mié 2/28/24**
28		5.4.1.- Excavaciones	130 días	mié 2/28/24
29		5.4.2.- Montaje Placas Acero	130 días	mié 2/28/24
30		5.4.3.- Hormigonado	130 días	mié 2/28/24
31		**6.- Obras canal de captación y descarga**	**5 días**	**jue 7/11/24**
32		6.1.- Excavaciones y Relleno	5 días	jue 7/11/24
33		6.2.- Construcción Canal Hormigón Provisorio	5 días	jue 7/11/24
34		6.3.- Construcción Vertedero de Entrada	5 días	jue 7/11/24
35		6.4.- Cierre perimetral	5 días	jue 7/11/24



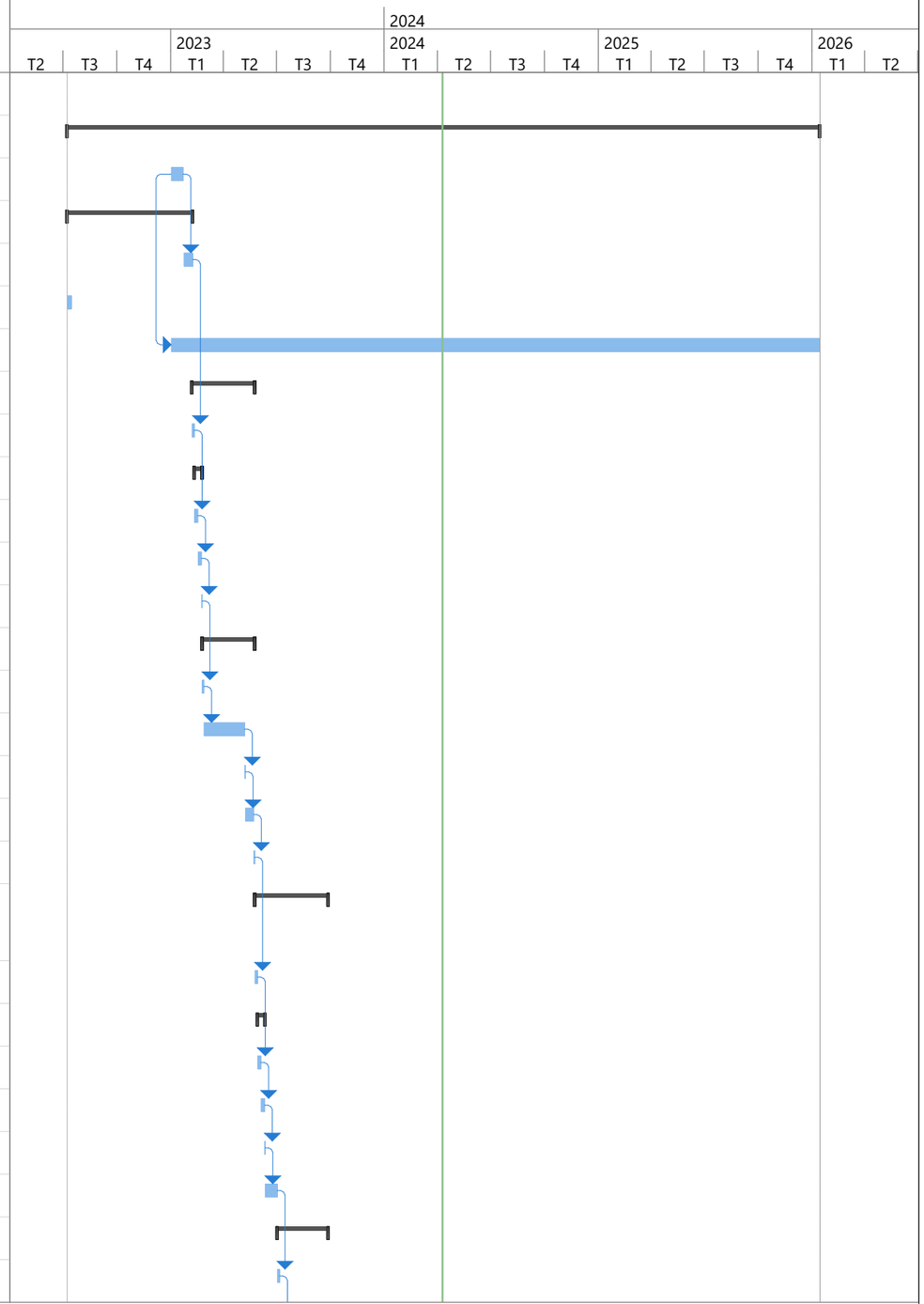
Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 4/10/24

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

Anexo 11.2

Carta Gantt Fase I.2

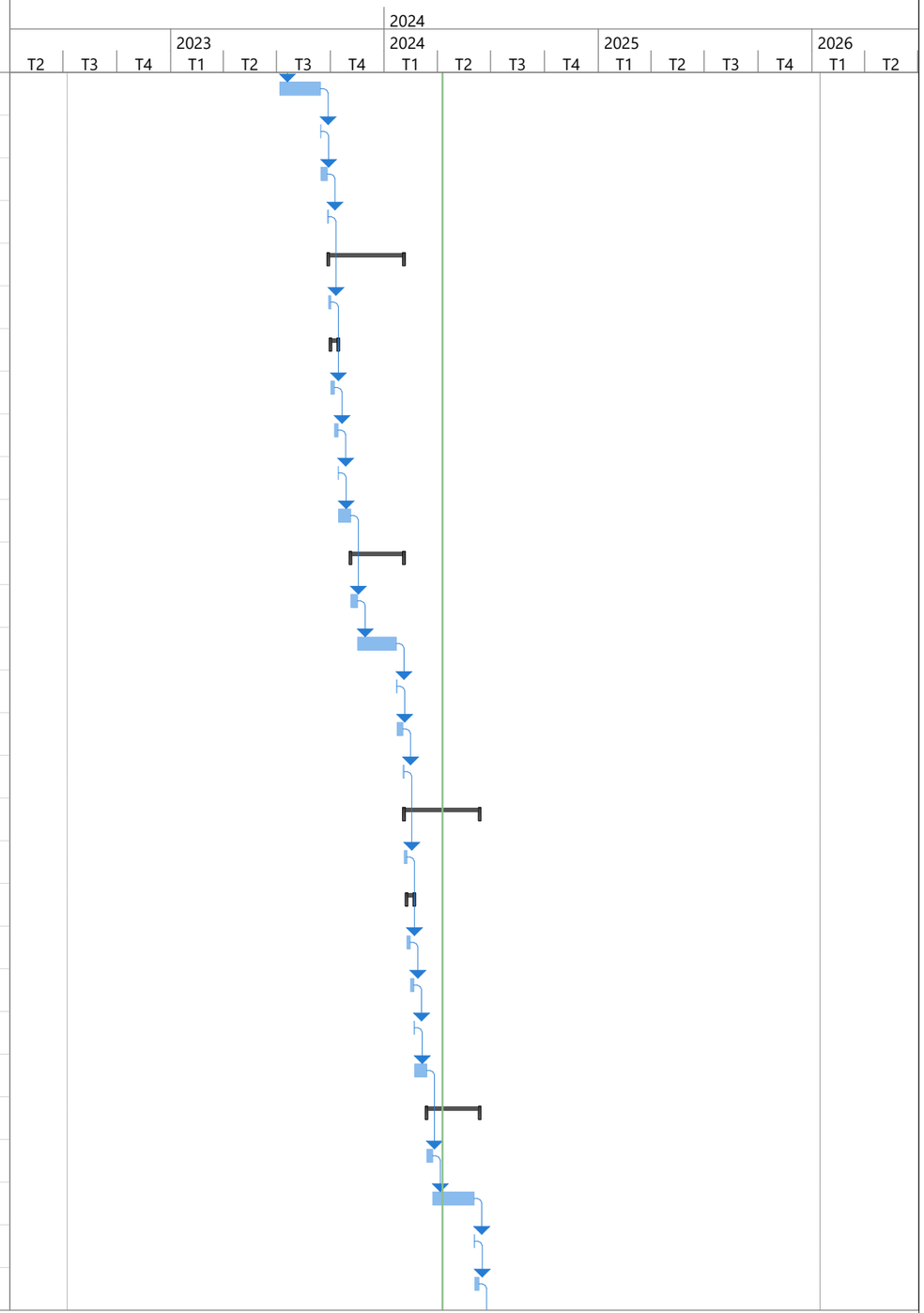
Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1					
2		**Fase I.2, cajones desde dm 1+800 hasta 0+566.3**	**1240.5 días**	**vie 7/8/22**	**mié 1/14/26**
3		**1.- Tramitación de Permisos Necesarios**	20 días	lun 1/2/23	dom 1/22/23
4		**2.- Instalación de Faenas**	**206.5 días**	**vie 7/8/22**	**mar 2/7/23**
5		2.1.- Construcción	14 días	lun 1/23/23	mar 2/7/23
6		2.2.- Desarme	7 días	vie 7/8/22	vie 7/15/22
7		**3.- Topografía**	1069 días	lun 1/2/23	mié 1/14/26
8		**4.- Obras Tramo 1 (Dm 1+800 a Dm 1+580)**	**104 días**	**lun 2/6/23**	**mié 5/24/23**
9		4.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	lun 2/6/23	vie 2/10/23
10		**4.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**13 días**	**vie 2/10/23**	**jue 2/23/23**
11		4.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	6 días	vie 2/10/23	jue 2/16/23
12		4.2.2.- Montaje de Tuberías	6 días	jue 2/16/23	mié 2/22/23
13		4.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	mié 2/22/23	jue 2/23/23
14		**4.3.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**87 días**	**jue 2/23/23**	**mié 5/24/23**
15		4.3.1.- Excavaciones entibadas	3 días	jue 2/23/23	dom 2/26/23
16		4.3.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	67 días	lun 2/27/23	dom 5/7/23
17		4.3.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	dom 5/7/23	lun 5/8/23
18		4.3.4.- Ejecución de Rellenos	14 días	lun 5/8/23	lun 5/22/23
19		4.3.4.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	mar 5/23/23	mié 5/24/23
20		**5.- Obras Tramo 2 (Dm 1+580 a Dm 1+360) - Incluye Puente Vial Presidente G. Gonzalez Videla**	**121 días**	**jue 5/25/23**	**mié 9/27/23**
21		5.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	jue 5/25/23	lun 5/29/23
22		**5.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**13 días**	**lun 5/29/23**	**dom 6/11/23**
23		5.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	6 días	lun 5/29/23	dom 6/4/23
24		5.2.2.- Montaje de Tuberías	6 días	dom 6/4/23	sáb 6/10/23
25		5.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	sáb 6/10/23	dom 6/11/23
26		5.2.- Socalzado Estribos Puente	20 días	dom 6/11/23	dom 7/2/23
27		**5.3.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**84 días**	**dom 7/2/23**	**mié 9/27/23**
28		5.3.1.- Excavaciones entibadas	4 días	dom 7/2/23	jue 7/6/23



Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 4/10/24

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	

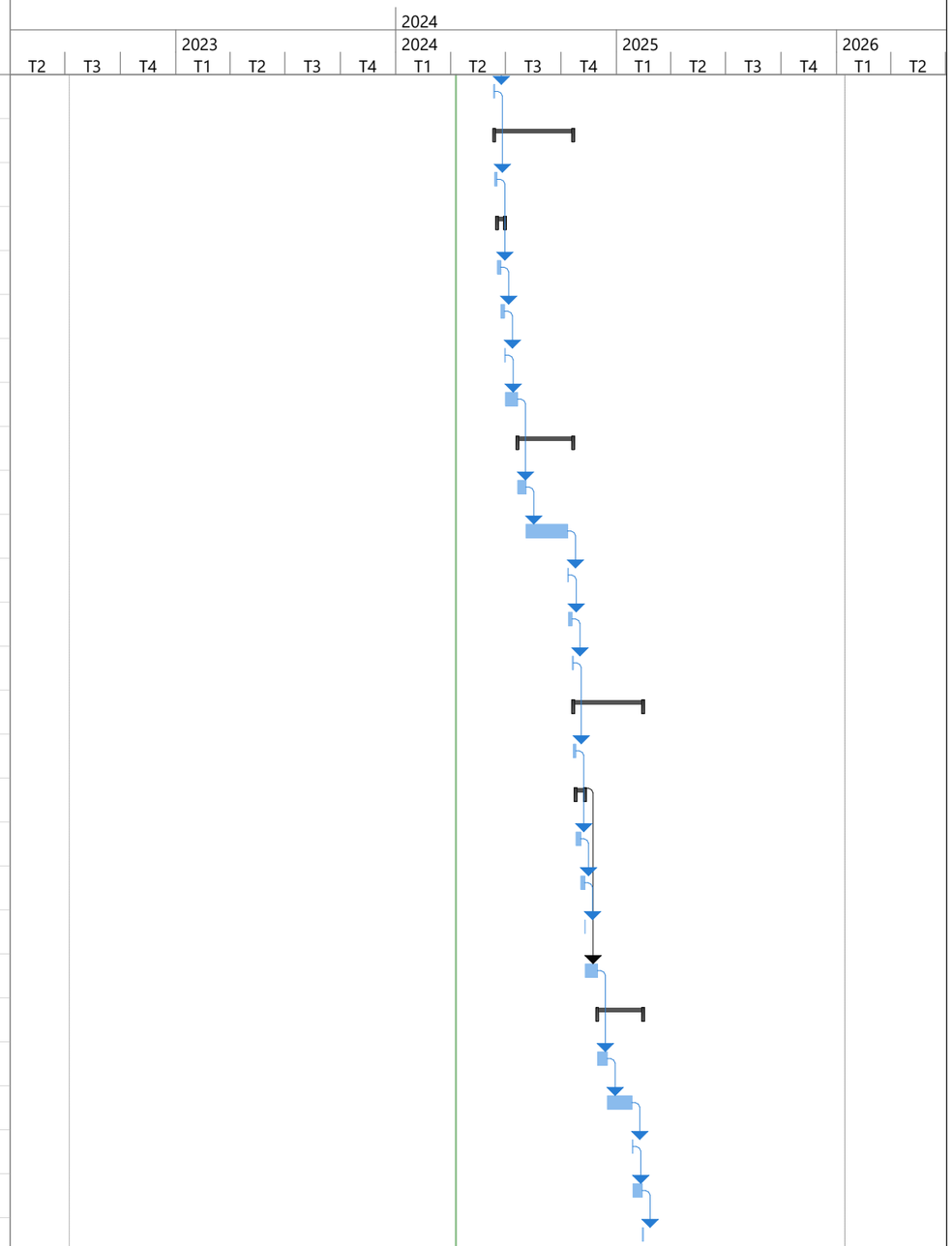
Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
29		5.3.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	67 días	jue 7/6/23	mié 9/13/23
30		5.3.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	jue 9/14/23	jue 9/14/23
31		5.3.4.- Ejecución de Rellenos	10 días	vie 9/15/23	lun 9/25/23
32		5.3.4.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	lun 9/25/23	mié 9/27/23
33		**6.- Obras Tramo 3 (Dm 1+360 a Dm 1+150) - Incluye Puente Vial J.M.Balmaceda**	**125 días**	**mié 9/27/23**	**dom 2/4/24**
34		6.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	mié 9/27/23	dom 10/1/23
35		**6.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**13 días**	**dom 10/1/23**	**dom 10/15/23**
36		6.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	6 días	dom 10/1/23	sáb 10/7/23
37		6.2.2.- Montaje de Tuberías	6 días	sáb 10/7/23	vie 10/13/23
38		6.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	sáb 10/14/23	dom 10/15/23
39		6.3.- Socalzado Estribos Puente	20 días	dom 10/15/2	sáb 11/4/23
40		**6.4.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**88 días**	**sáb 11/4/23**	**dom 2/4/24**
41		6.4.1.- Excavaciones entibadas	11 días	sáb 11/4/23	jue 11/16/23
42		6.4.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	64 días	jue 11/16/23	dom 1/21/24
43		6.4.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	dom 1/21/24	lun 1/22/24
44		6.4.4.- Ejecución de Rellenos	10 días	lun 1/22/24	jue 2/1/24
45		6.4.4.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	vie 2/2/24	dom 2/4/24
46		**7.- Obras Tramo 4 (Dm 1+150 a Dm 0+920) - Incluye Puente Vial René Olivera**	**125 días**	**dom 2/4/24**	**mié 6/12/24**
47		7.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	dom 2/4/24	jue 2/8/24
48		**7.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**13 días**	**jue 2/8/24**	**mié 2/21/24**
49		7.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	6 días	jue 2/8/24	mié 2/14/24
50		7.2.2.- Montaje de Tuberías	6 días	mié 2/14/24	mar 2/20/24
51		7.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	mar 2/20/24	mié 2/21/24
52		7.3.- Socalzado Estribos Puente	20 días	mié 2/21/24	mié 3/13/24
53		**7.4.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**88 días**	**mié 3/13/24**	**mié 6/12/24**
54		7.4.1.- Excavaciones entibadas	10 días	mié 3/13/24	sáb 3/23/24
55		7.4.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	68 días	sáb 3/23/24	dom 6/2/24
56		7.4.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	dom 6/2/24	lun 6/3/24
57		7.4.4.- Ejecución de Rellenos	7 días	lun 6/3/24	lun 6/10/24



Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 4/10/24

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

Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
58		7.4.4.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	lun 6/10/24	mié 6/12/24
59		**8.- Obras Tramo 5 (Dm 0+920 a Dm 0+700) - Incluye Puente Vial Hector Fuenzalida**	**126 días**	**mié 6/12/24**	**lun 10/21/24**
60		8.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	mié 6/12/24	dom 6/16/24
61		**8.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**13 días**	**lun 6/17/24**	**dom 6/30/24**
62		8.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	6 días	lun 6/17/24	dom 6/23/24
63		8.2.2.- Montaje de Tuberías	6 días	dom 6/23/24	sáb 6/29/24
64		8.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	sáb 6/29/24	dom 6/30/24
65		8.3.- Socalzado Estribos Puente	20 días	dom 6/30/24	dom 7/21/24
66		**8.4.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**89 días**	**dom 7/21/24**	**lun 10/21/24**
67		8.4.1.- Excavaciones entibadas	13 días	dom 7/21/24	sáb 8/3/24
68		8.4.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	67 días	sáb 8/3/24	vie 10/11/24
69		8.4.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	sáb 10/12/24	dom 10/13/24
70		8.4.4.- Ejecución de Rellenos	6 días	dom 10/13/2	sáb 10/19/24
71		8.4.4.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	sáb 10/19/24	lun 10/21/24
72		**9.- Obras Tramo 6 (Dm 0+700 a Dm 0+566.3) - Incluye Puente Vial Glorias Navales**	**112 días**	**lun 10/21/24**	**vie 2/14/25**
73		9.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	lun 10/21/24	vie 10/25/24
74		**9.2.- Encauzamienro Provisorio del Tramo**	**15 días**	**vie 10/25/24**	**dom 11/10/24**
75		9.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	8 días	vie 10/25/24	sáb 11/2/24
76		9.2.2.- Montaje de Tuberías	6 días	sáb 11/2/24	vie 11/8/24
77		9.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	sáb 11/9/24	dom 11/10/24
78		9.3.- Socalzado Estribos Puente	20 días	dom 11/10/2	sáb 11/30/24
79		**9.4.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**73 días**	**sáb 11/30/2**	**vie 2/14/25**
80		9.4.1.- Excavaciones entibadas	15 días	sáb 11/30/24	lun 12/16/24
81		9.4.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	40 días	lun 12/16/24	dom 1/26/25
82		9.4.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	lun 1/27/25	lun 1/27/25
83		9.4.4.- Ejecución de Rellenos	15 días	mar 1/28/25	mié 2/12/25
84		9.4.4.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	mié 2/12/25	vie 2/14/25



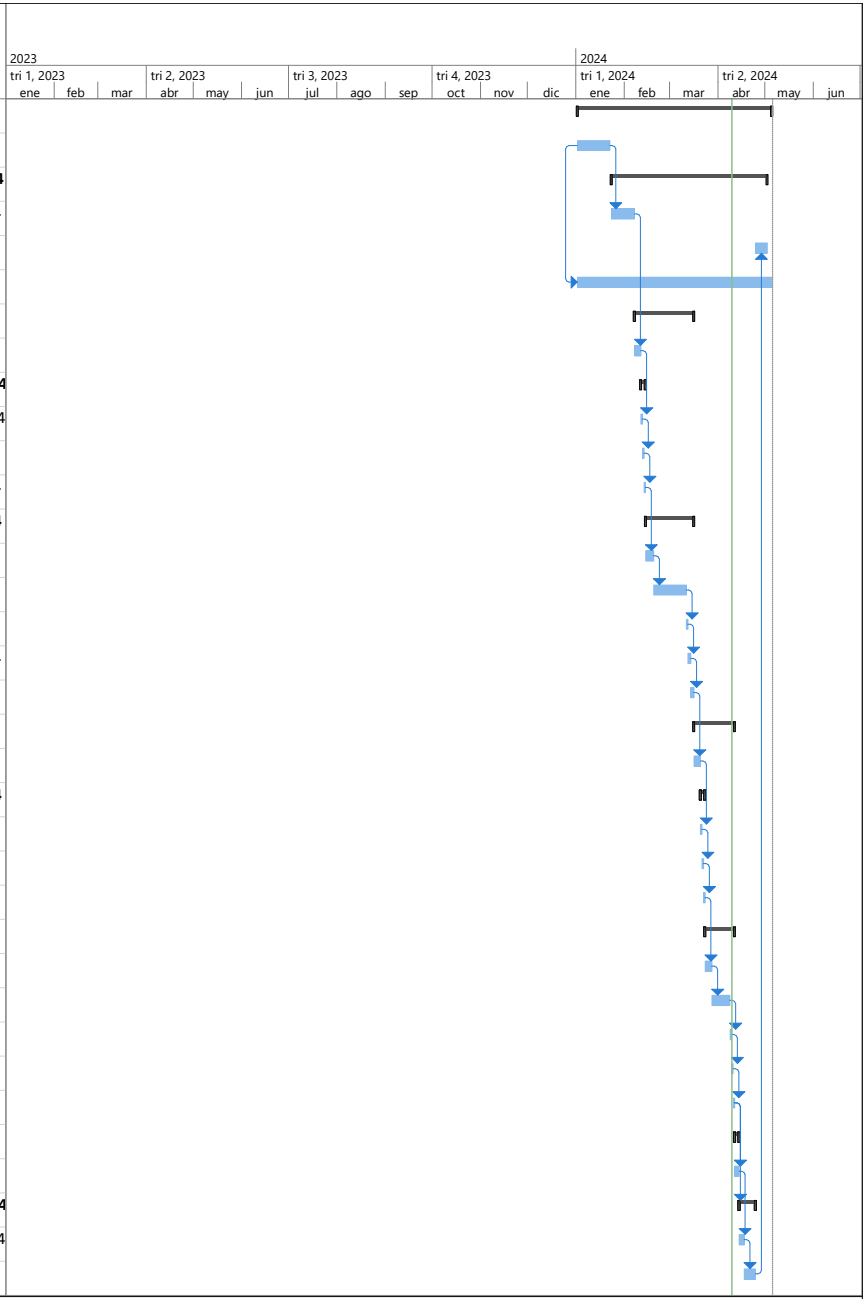
Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 4/10/24

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 11.3

Carta Gantt Fase I.3

Id	Modo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**I.- Fase Constructiva I - Obras Permanentes (Dm 0+000 a Dm 0+064.8 y Dm 0+530.68 a 0+567.3)**	**120 días**	**mar 1/2/24**
2		**1.- Tramitación de Permisos Necesarios**	20 días	mar 1/2/24
3		**2.- Instalación de Faenas**	**96 días**	**mar 1/23/24**
4		2.1.- Construcción	14 días	mar 1/23/24
5		2.2.- Desarme	7 días	jue 4/25/24
6		**3.- Topografía**	120 días	mar 1/2/24
7		**4.- Obras Tramo 1 (Dm 0+000 a Dm 0+063.04) desde obra de entrada hasta pique N°1**	**37 días**	**mié 2/7/24**
8		4.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	mié 2/7/24
9		**4.2.-Encauzamiento Provisorio del Tramo**	**3 días**	**dom 2/11/24**
10		4.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	1 día	dom 2/11/24
11		4.2.2.- Montaje de Tuberías	1 día	lun 2/12/24
12		4.2.3.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	mar 2/13/24
13		**4.3.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**30 días**	**mié 2/14/24**
14		4.3.1.- Excavaciones entibadas	5 días	mié 2/14/24
15		4.3.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	20 días	lun 2/19/24
16		4.3.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	lun 3/11/24
17		4.3.4.- Ejecución de Rellenos	2 días	mar 3/12/24
18		4.3.5.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	2 días	jue 3/14/24
19		**5.- Obras Tramo 2 (Dm 0+532.22 a 0+567.3)-Desde pique 3 hasta aguas arriba puente Del Ferrocarril**	**25 días**	**sáb 3/16/24**
20		5.1.- Habilitación y Mantenimiento Obras de Seguridad Vial del Tramo	4 días	sáb 3/16/24
21		**5.2.- Encauzamiento Provisorio del Tramo**	**3 días**	**mié 3/20/24**
22		5.2.1.- Excavaciones para instalación tuberías provisorias	1 día	mié 3/20/24
23		5.2.2.- Montaje de Tuberías	1 día	jue 3/21/24
24		5.2.2.- Desvío Cauce por Tuberías Provisorias (Incluye Pequeña Ataguia)	1 día	vie 3/22/24
25		**5.3.- Obras Cajón Proyectado del Tramo**	**18 días**	**sáb 3/23/24**
26		5.3.1.- Excavaciones entibadas	4 días	sáb 3/23/24
27		5.3.2.- Construcción Cajón H-A. Proyectado	11 días	jue 3/28/24
28		5.3.3.- Desvío de Aguas por Cajón H.A. Proyectado	1 día	lun 4/8/24
29		5.3.4.- Ejecución de Rellenos	1 día	mar 4/9/24
30		5.3.5.- Desmantelamiento de Tuberías Encauzamiento Provisorio en el Tramo	1 día	mié 4/10/24
31		**6.- Desarme Obras Provisorias de Captación y Descarga**	**3 días**	**jue 4/11/24**
32		6.1.- Demolición y Retiro de obras provisorias.	3 días	jue 4/11/24
33		**7.- Construcción Tapas Definitivas en Piques y Chimeneas**	**10 días**	**dom 4/14/24**
34		7.1.- Desarme de Piques y Chimeneas Sobresalientes al nivel de terreno	3 días	dom 4/14/24
35		7.2.- Construcción Tapas Definitivas Piques y Chimeneas	7 días	mié 4/17/24

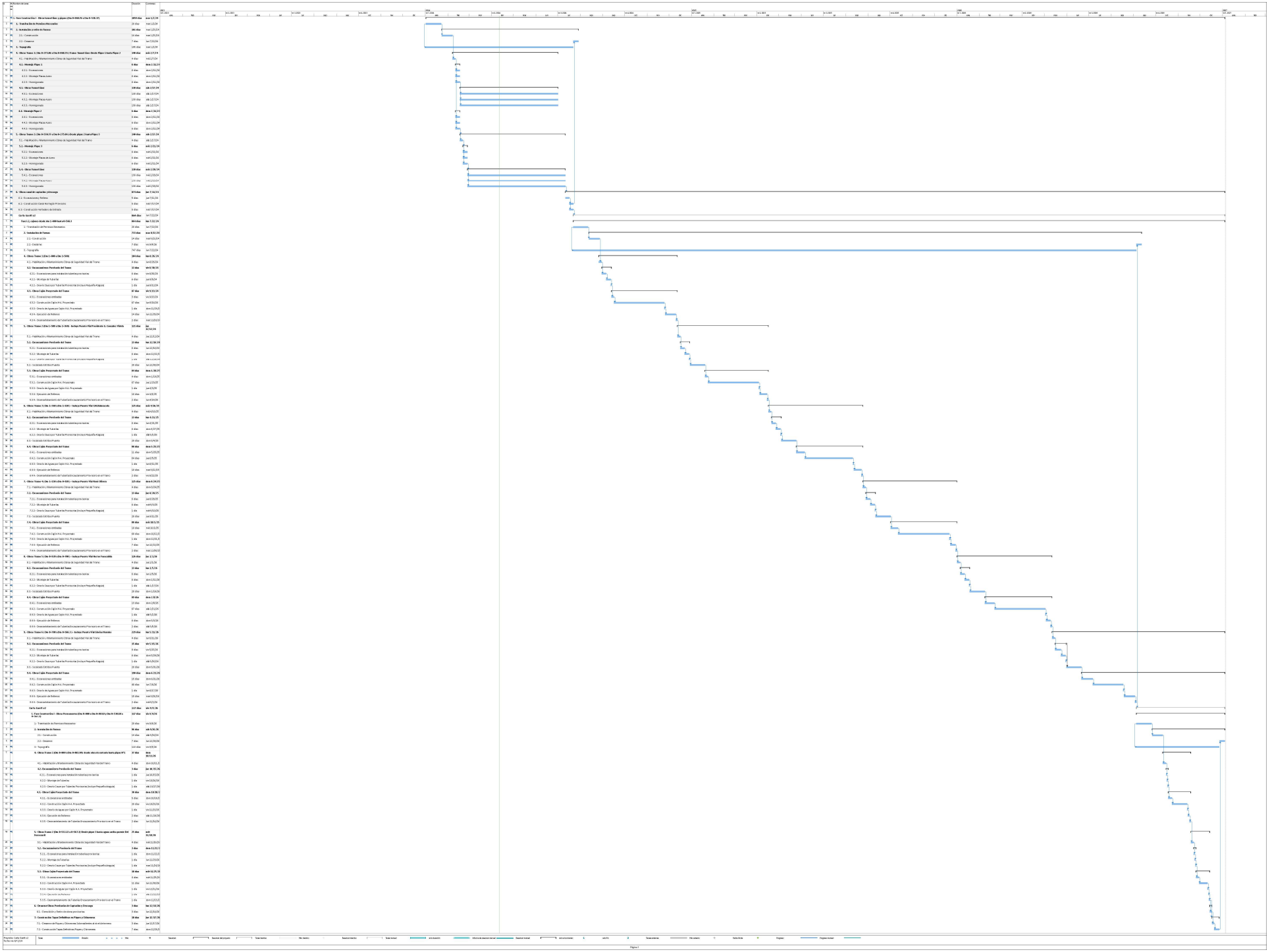


Proyecto: Carta Gantt v2
Fecha: mié 4/10/24

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

Anexo 11.4

Carta Gantt Fase I Completa



ANEXO 12

METROGAS

Anexo 12.1

Correspondencia

Fw: Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta. Maipú. Carta de información

1 mensaje

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: viernes, 22 de octubre de 2021, 08:01:55 a. m. GMT-3
Asunto: RE: Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta. Maipú. Carta de información

Estimado Sr. Vargas:

Le informo que el presupuesto será entregado en un mes aproximadamente. En éste se definirán una serie de condiciones dada las futuras obras de EFE que se desarrollarán en el sector.

Adicionalmente, y de acuerdo a lo conversado, solicito a Ud. el proyecto completo del canal para iniciar el análisis de los otros puntos de interferencia.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: jueves, 21 de octubre de 2021 15:32
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta. Maipú. Carta de información

Estimado Marcel:

La Inspección Fiscal ha informado que la construcción del proyecto Santa Marta se estaría iniciando aproximadamente en 2 años más.

Conforme a los plazos señalados, solicito me pueda proporcionar el costo respecto a los costos de la modificación de la rede gas afectada ppor el proyecto Santa marta.

A su disposición para cualquier aclaración, le saluda atte

Marcelo Vargas

Jefe de Proyecto

Arrau Ingeniería SpA

cel: 999390054

El miércoles, 18 de agosto de 2021 07:22:34 p. m. GMT-4, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

De acuerdo a lo conversado, envío a Ud. respuesta a su solicitud.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

Fw: Santa Marta entubamiento

1 mensaje

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: viernes, 17 de diciembre de 2021, 06:08:52 p. m. GMT-3
Asunto: RE: Santa Marta entubamiento

Estimado Sr. Vargas:

Mis excusas por no haber enviado el presupuesto el día indicado.

El presupuesto está en procesos de firma, por l que estimamos podremos enviarlo el día lunes.

Atentamente

Marcel Cataldo

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: viernes, 17 de diciembre de 2021 16:14
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta entubamiento

Estimado Marcel

Cuando podríamos contar con el presupuesto?

Atte

Marcelo Vargas

El jueves, 9 de diciembre de 2021 06:25:19 p. m. GMT-3, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Le informo que el presupuesto se despachará la próxima semana.

Lamentablemente debido a otras urgencias no lograremos entregarlo hoy.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Cataldo, Marcel
Enviado el: miércoles, 1 de diciembre de 2021 9:27
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Asunto: RE: Santa Marta entubamiento

Estimado Sr. Vargas:

Sólo para formalizar, información recibida. Muchas gracias.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 30 de noviembre de 2021 10:56
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Santa Marta entubamiento

Estimado Marcel

En la siguiente ruta se encuentra el proyecto del entubamiento en Fase constructiva I (planta, longitudinal y perfiles transversales en formato CAD y PDF) y la presentación del proyecto

https://drive.google.com/drive/folders/1h9BkR0ZC2AZwy5-Bf5-WCB2K1thmGKM0

Atento a tus comentarios

Marcelo Vargas

Jefe de proyecto

Arrau Ingeniería SpA

cel: 999390054

PD: Favor acusar recibo

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

Stgo., 20 de diciembre de 2021
OPG-075/21

Señor
Marcelo Vargas
Arrau Ingeniería
P R E S E N T E

REF: PRESUPUESTO METROGAS MOV-N-00499-ET01/ET02. TRASLADO DE REDES DE GAS NATURAL CON MOTIVO DEL PROYECTO "DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA". SECTOR AV. TRES PONIENTE-CAMINO A MELIPILLA. MAIPÚ

De nuestra consideración:

Informamos a Ud. que el proyecto de "Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta" presenta interferencias con nuestra red de gas natural de acero de 8" que se localiza paralela a la vía férrea existente en el sector y con nuestra red de acero de 12" emplazada en la acera sur de Camino a Melipilla.

Respecto a la red de acero de 8" podemos informar a Ud. que nuestra empresa se encuentra desarrollando un proyecto de traslado, por lo que, dependiendo de las fechas y plazos de ejecución de dichas obras, la condición de interferencia actualmente detectada podría modificarse o bien anularse. Sin embargo, dado que el proyecto de modificación de estas redes de gas se encuentra en desarrollo y no se cuenta con el plazo de ejecución ni con su fecha de inicio, se ha determinado entregar a Ud. un presupuesto considerando que el actual emplazamiento de nuestra red se mantiene, conciliándolo a su vez, con las modificaciones viales que la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) ha proyectado para Av. Tres Poniente.

En relación a las redes de acero de 12" podemos comentar que nuestra empresa no ha considerado su traslado, por lo que la interferencia detectada con el proyecto de Diseño del Canal Santa Marta no presentará variaciones a futuro. En este caso, al igual que con las redes de acero de 8", se ha compatibilizado nuestra propuesta de modificación con el proyecto vial de Av. Tres Poniente que EFE desarrolló para el sector.

Por último, con relación a la solicitud a fin de que nuestra representada formule un presupuesto, con motivo del proyecto de "Diseño definitivo Canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta" en el sector de Av. Tres Poniente con Camino a Melipilla, comuna de Maipú, paso a cumplir con su solicitud y realizar la siguiente oferta.

Se hace notar que en la elaboración de la presente oferta se han considerado las siguientes condiciones:

- No se considera traslado, ni extracción de tuberías existentes, ya sea que estas se encuentren en desuso o inertizadas producto de la modificación solicitada
- Aun cuando la posición de la tubería de gas será modificada para eliminar las interferencias detectadas, se mantendrá operativa en zonas cercanas a los futuros trabajos por lo que el contratista que ejecute las obras del canal Santa Marta deberá proceder con la mayor precaución. Cualquier daño a las instalaciones de Metrogas deberá ser notificado en forma oportuna. Los costos de reparación deberán ser asumidos por el contratista o quien resulte responsable.
- En caso de daño a las instalaciones de Metrogas, deberán detenerse los trabajos en la zona hasta que se realicen las reparaciones que Metrogas estime pertinentes.

- Toda red de servicio o de otra índole o instalaciones propias del proyecto del canal Santa Marta deberá adaptarse a la ubicación de las redes de gas natural existentes y/o futuras, cumpliendo la normativa actualmente vigente y respetando las condiciones de operatividad y seguridad entregadas por Metrogas.
- Los proyectos de servicios, eléctricos u otros, deberán adaptarse a la ubicación de las redes de gas natural existentes y proyectadas, cumpliendo la normativa actualmente vigente.
- En caso que se realicen cambios al proyecto "Diseño definitivo Canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta", se considera que Metrogas recibirá el proyecto final con la debida anticipación de modo de redefinir, en caso que corresponda, el proyecto de traslado de redes de gas.
- Se considera que las autorizaciones, del proyecto de traslado de redes de gas que desarrollará Metrogas, tanto de la Dirección General de Aguas como de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas serán gestionadas por el mandante.
- Entrega de área de trabajos apta para el ingreso del contratista de Metrogas y la ejecución de los trabajos será responsabilidad del mandante. Considera, si corresponde, la coordinación con otras empresas y/o contratistas. Considera, además, si corresponde, la ejecución previa de expropiaciones y coordinación con otros servicios y la modificación de éstos en caso de ser necesario, asegurando el respeto de distanciamientos mínimos exigidos por Metrogas.
- Trabajos se ejecutarán en horario diurno (8:30 a 18:00 hrs), trabajos fuera de este horario por causas ajenas a Metrogas, podrían generar sobrecosto.
- Ejecución de Trabajos en forma continua, de lo contrario el presupuesto presentado podría variar.
- Coordinación con otros servicios durante las obras, si corresponde, de parte del mandante.
- Plazo estimado de inicio de obras: **240 días corridos** (considera adquisición e importación de materiales) desde entrega de Orden de Compra, favor avisar con 4 semanas de anticipación el inicio de obras de su representada
- Plazo estimado de ejecución: **150 días hábiles**, a partir de la entrega de terreno de parte del mandante
- Los costos definitivos de las obras señaladas deberán evaluarse al término de los trabajos, de modo de compensar las diferencias que se presenten entre la presente oferta y las obras efectivamente ejecutadas
- Vigencia de la Oferta: **60 días a contar de su emisión**. Cumplido este plazo las condiciones y costos entregados **no se considerarán válidos**, por lo que el solicitante deberá requerir un nuevo presupuesto.

Cualquier cambio o modificación de alguna de las condiciones descritas podría originar una revisión de los costos presentados.

Dado que el presupuesto que se realiza se encuentra condicionado a los puntos indicados precedentemente, agradecemos confirmar la Aceptación de la Oferta, a fin de perfeccionar el consentimiento y poder así iniciar la ejecución de los trabajos que su representada nos ha encomendado.

PROYECTO MOV-N-00499-ET01
PRESUPUESTO TRASLADO RED POR DISEÑO DEFINITIVO CANAL SANTA MARTA
CAMINO MELIPILLA-AV. TRES PONIENTE COMUNA DE MAIPU
PRESUPUESTO TRASLADO RED ACERO DE 8"

Actividades	Unidad	P. Partida (UF)
Mano de obra	gl	42986,51
Materiales	gl	7268,43
Proyecto y Permisos sectoriales	gl	1547,33
Costo Total Neto		**51802,27**
IVA (19%)		**9842,43**
Costo Total		**61644,70**

PROYECTO MOV-N-00499-ET02
PRESUPUESTO TRASLADO RED POR DISEÑO DEFINITIVO CANAL SANTA MARTA
CAMINO MELIPILLA-AV. TRES PONIENTE COMUNA DE MAIPU
PRESUPUESTO TRASLADO RED ACERO DE 12"

Actividades	Unidad	P. Partida (UF)
Mano de obra	gl	24836,77
Materiales	gl	4559,38
Proyecto y Permisos sectoriales	gl	669,50
Costo Total Neto		**30065,65**
IVA (19%)		**5712,47**
Costo Total		**35778,12**

Ricardo Quiroz Muñoz
Gestión de Activos
Metrogas S.A.

Fw: RV: Presupuesto MOV-N-00499-ET01/ET02. Traslado de redes de gas natural por proyecto Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta. Maipú

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: miércoles, 8 de junio de 2022, 10:20:40 a. m. GMT-4
Asunto: RV: Presupuesto MOV-N-00499-ET01/ET02. Traslado de redes de gas natural por proyecto Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta. Maipú

Estimado Sr. Vargas:

Reenvío carta solicitada.

Atentamente

Marcel Cataldo

De: Cataldo, Marcel
Enviado el: lunes, 20 de diciembre de 2021 23:30
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Asunto: Presupuesto MOV-N-00499-ET01/ET02. Traslado de redes de gas natural por proyecto Diseño definitivo canal de evacuación de aguas lluvias Santa Marta. Maipú

Estimado Sr. Vargas:

Envío carta y presupuesto por traslado de redes de acero.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

CAR-OPG-075-21 (MOV-N-00499-ET01-ET02 Modificación redes Canal Santa Marta sector Tres Poniente).pdf
708K

Fw: Santa Marta calicatas

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: jueves, 20 de enero de 2022, 10:31:39 a. m. GMT-3
Asunto: RE: Santa Marta calicatas

Estimado Sr. Vargas:

En rigor no puedo expresar lo que me indica. Esa información debe gestionarla a través de nuestro servicio Fonored que es quien atiende estas solicitudes. En este caso, tal como se indicó nuestra área entrega sólo información referencial.

Lamento que el documento entregado no cumpla lo requerido.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: jueves, 20 de enero de 2022 10:09
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta calicatas

Estimado Marcel:

Agradezco la rapidez de la respuesta, sin embargo, en la carta no hay un pronunciamiento referente a que no hay interferencias con la red existente en los puntos donde se plantea la

ejecución de calicatas que es lo que nos solicita la Municipalidad de Maipú.

Es posible incorporar en la carta un pronunciamiento al respecto como se señaló en correo del 9 de diciembre de 2021 que adjunto.

Agradeciendo su buena disposición, saluda atte.

Marcelo Vargas

El jueves, 20 de enero de 2022 09:47:45 a. m. GMT-3, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Envío documento solicitado.

Le informo que previo a la ejecución de las calicatas es necesario comunicarse con nuestro servicio Fono Red, tal como se indica en el documento adjunto.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: miércoles, 19 de enero de 2022 8:23
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta calicatas

Estimado Marcel

Para cuando estima podría contar con el documento?

Agradeciendo su gestión, saluda atte

Marcelo Vargas

El lunes, 17 de enero de 2022 05:23:09 p. m. GMT-3, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Prepararemos el documento.

Atentamente

Marcel Cataldo

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: viernes, 14 de enero de 2022 15:22
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta calicatas

Estimado Marcel

Es posible emitir una carta señalando lo mismo del correo?.

La Dirección de Obras de Maipú me pide una carta o certificado de Matrogas.

Saludos

Marcelo Vargas

El jueves, 9 de diciembre de 2021 06:47:54 p. m. GMT-3, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Envío situación e redes en sectores de calicatas. La red que se ubica paralela a Camino a Melipilla en la acera norponiente está instalada dentro de la faja de EFE.

Si las excavaciones se realizarán fuera de esta faja, no deberíamos tener inconvenientes.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 30 de noviembre de 2021 8:42
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Santa Marta calicatas

CIBERSEGURIDAD METROGAS - Este es un **CORREO EXTERNO**: Verifique remitente antes de abrir adjuntos o acceder a links

Estimado Marcel

Conforme lo conversado telefónicamente, se requiere un pronunciamiento por parte de metrogas, de que no existen interferencias con la red subterránea y la ubicación de las calicatas a ejecutar.

Por lo anterior, adjunto se envía carta solicitando dicho pronunciamiento.

Atento a cualquier aclaración, saluda atte

Marcelo Vargas

Jefe de proyecto

Arrau Imgeniería SpA.

cel: 999390054

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

Fw: Santa Marta modificación línea de gas 8"

1 mensaje

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 8 de junio de 2022, 9:45
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: martes, 15 de marzo de 2022, 06:06:21 p. m. GMT-3
Asunto: RE: Santa Marta modificación línea de gas 8"

Estimado Sr. Vargas:

Le informo que EFE nos ha solicitado retomar el análisis de la situación de las redes en el sector, el que estaba detenido. Dado lo anterior se evaluarán las alternativas de solución para la interferencia que presenta el proyecto de EFE.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 15 de marzo de 2022 8:24
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Santa Marta modificación línea de gas 8"

Estimado Marcel:

Conforme lo informado por Ud. en la última reunión. Metrogas estaría desarrollando el proyecto de desvío de la línea de gas de 8" que actualmente va paralela a la línea del ferrocarril. Esta modificación generaría el cruce bajo el canal Santa Marta en otro punto.

Como es de su conocimiento, en la actualidad nos encontramos desarrollando el proyecto de ingeniería de detalle del entubamiento del canal Santa Marta, por lo anterior, solicito nos pueda

proporcionar antecedentes del proyecto de modificación de la línea de gas de 8" con el fin de poder incorporar dicha modificación en nuestro proyecto.

Agradeciendo de antemano su atenta gestión, saluda atte

Marcelo Vargas O.

Jefe de Proyecto

Arrau Ingeniería SpA

cel: 999390054

Libre de virus. www.avg.com

"Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas."

Fw: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

1 mensaje

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 8 de junio de 2022, 10:10
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

----- Mensaje reenviado -----
De: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
CC: marcelo.vargas@arrauing.cl <marcelo.vargas@arrauing.cl>; Nayade Vasquez Leiva (DOH) <nayade.vasquez@mop.gov.cl>
Enviado: martes, 31 de mayo de 2022, 04:19:59 p. m. GMT-4
Asunto: RE: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Don Marcel buenas tardes :

Gracias por su respuesta, cual sería el presupuesto ET02 ya que según la última reunión de diciembre del año pasado este se adaptaría al nuevo diseño que ahora no contempla intervenir el canal existente Santa marta.

Saludos

CASR

De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado el: martes, 31 de mayo de 2022 16:11
Para: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>
CC: marcelo.vargas@arrauing.cl; Nayade Vasquez Leiva (DOH) <nayade.vasquez@mop.gov.cl>
Asunto: RE: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Estimado Sr. Stappung:

Mis excusas por no haber respondido antes.

Le informo que el presupuesto fue enviado en forma separada por lo que la ET02 corresponde a la modificación de la red de 12”. Respecto a su solicitud de plano le comento que en este momento estamos atendiendo otras solicitudes previas, pero daremos prioridad a este requerimiento para enviarlo a la brevedad posible.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>
Enviado el: martes, 31 de mayo de 2022 15:27
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
CC: marcelo.vargas@arrauing.cl; Nayade Vasquez Leiva (DOH) <nayade.vasquez@mop.gov.cl>
Asunto: RV: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Estimado Marcel.

En relación a mi email del 23 de mayo pasado, te consulto si tienes un adelanto de lo solicitado.

Si pudieras responderme para efectos de dar cierre a nuestro contrato en lo que respecta a presupuestos y características de la obra para dar solución al cambio de servicio de METROGAS.

Muchas gracias

Carlos Stappung R.

De: Carlos Stappung Ruff (DOH)
Enviado el: lunes, 23 de mayo de 2022 13:05
Para: 'mcataldo@metrogas.cl' <mcataldo@metrogas.cl>
CC: 'Marcelo Vargas' <mavo_cl@yahoo.com>
Asunto: RV: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Estimado señor Marcel Cataldo

Metrogas.

Soy el Inspector Fiscal del proyecto del canal Santa Marta por parte de la DOH, nos reunimos el 29 de diciembre 2021 por teleconferencia, en cuya ocasión quedó de estudiar una solución en túnel linner para la tubería Metrogas. (ver acta adjunta)

Por la presente quisiera pedirle nos pueda enviar en forma preliminar un perfil longitudinal de la solución de túnel linner propuesta, para efectos de incluirla en nuestro proyecto que se encuentra terminado, solo nos falta el envío de vuestro proyecto para finiquitar la relación con nuestro consultor en la FASE I, el cual necesita la aprobación de vuestra empresa a la modificación de servicio para que se puedan aprobar su entrega y cancelar sus honorarios de estados de pago, incluso podría estar sujeto a multas por la demora en tener una solución.

Por tanto le rogaría pudiera enviarnos la mayor cantidad de información posible, así como un respaldo del presupuesto a la brevedad posible.

Por su diligencia se lo agradecemos.

Carlos Stappung R.

Inspector Fiscal DOH

----- Mensaje reenviado -----

De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>

Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>

Enviado: miércoles, 4 de mayo de 2022, 11:10:04 p. m. GMT-4

Asunto: RE: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Estimado Sr. Vargas:

Aún estamos viendo con EFE el proyecto de modificación de redes. Envío plano con trazado preliminar (está sólo a nivel de idea). La tubería de 12” (acera sur) consideraba inicialmente una modificación similar a la de 8”, es decir su desarrollo evitaba el sector a desnivelar, pero dada la longitud de la extensión se está estudiando la opción que se envía.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 5 de abril de 2022 22:02
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Estimado Marcel

Es posible contar con algún antecedentes de los análisis realizados?

Tienen alguna fecha de presentación del proyecto de modificación a EFE?

Atte

Marcelo Vargas

Jefe de prouyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

El martes, 15 de marzo de 2022, 06:06:37 p. m. GMT-3, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Le informo que EFE nos ha solicitado retomar el análisis de la situación de las redes en el sector, el que estaba detenido. Dado lo anterior se evaluarán las alternativas de solución para la interferencia que presenta el proyecto de EFE.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 15 de marzo de 2022 8:28
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Santa Marta modificación línea de gas de 12"

Estimado Marcel:

Conforme lo informado por Ud. en la última reunión, Metrogas se encuentra desarrollando el proyecto de desvío de la línea de gas de 12" que actualmente va paralela a Caino a Melipilla de manera de resolver las interferencias ocasionadas con el proyecto Melitren y entubamiento del canal Santa Marta.

Como es de su conocimiento, en la actualidad nos encontramos desarrollando el proyecto de ingeniería de detalle del entubamiento del canal Santa Marta, por lo anterior, solicito nos pueda proporcionar antecedentes del proyecto de modificación de la línea de gas de 12" con el fin de poder incorporar dicha modificación en nuestro proyecto.

Agradeciendo de antemano su atenta gestión, saluda atte

Marcelo Vargas O.

Jefe de Proyecto

Arrau Ingeniería SpA

cel: 999390054

Libre de virus. www.avg.com

"Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas."

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este mensaje y/o en los archivos adjuntos es de carácter confidencial o privilegiada y está destinada al

uso exclusivo del emisor y/o de la persona o entidad a quien va dirigida. Si usted no es el destinatario, cualquier almacenamiento, divulgación, distribución o copia de esta información está estrictamente prohibido y sancionado por la ley. Si recibió este mensaje por error, por favor infórmenos inmediatamente respondiendo este mismo mensaje y borre todos los archivos adjuntos. Gracias.

CONFIDENTIAL NOTE: The information transmitted in this message and/or attachments is confidential and/or privileged and is intented only for use of the person or entity to whom it is addressed. If you are not the intended recipient, any retention, dissemination, distribution or copy of this information is strictly prohibited and sanctioned by law. If you received this message in error, please reply us this same message and delete this message and all attachments. Thank you.

CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este mensaje y/o en los archivos adjuntos es de carácter confidencial o privilegiada y está destinada al uso exclusivo del emisor y/o de la persona o entidad a quien va dirigida. Si usted no es el destinatario, cualquier almacenamiento, divulgación, distribución o copia de esta información está estrictamente prohibido y sancionado por la ley. Si recibió este mensaje por error, por favor infórmenos inmediatamente respondiendo este mismo mensaje y borre todos los archivos adjuntos. Gracias.

CONFIDENTIAL NOTE: The information transmitted in this message and/or attachments is confidential and/or privileged and is intented only for use of the person or entity to whom it is addressed. If you are not the intended recipient, any retention, dissemination, distribution or copy of this information is strictly prohibited and sanctioned by law. If you received this message in error, please reply us this same message and delete this message and all attachments. Thank you.

Fw: Santa Marta modificación red de gas

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: miércoles, 6 de julio de 2022, 08:02:49 a. m. GMT-4
Asunto: Santa Marta modificación red de gas

Estimado Marcel:

Como le he comentado, la DOH nos está solicitando con extrema urgencia que incorporemos la solución de modificación de la línea de gas en el sector de cruce de Camino a Melipilla ya que nos encontramos en la etapa final del proyecto de ingeniería de detalle del sector.

En ese contexto, solicito me pueda informar el avance del proyecto que están realizando y cuando estima tendrán el proyecto finalizado.

Agradeciendo su atención, saluda atte.

Marcelo Vargas
Jefe de Proyecto
ARRAU Ingenierçia SpA
cel: 999390054

Fw: Santa Marta metrogas

1 mensaje

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: domingo, 10 de julio de 2022, 11:43:00 p. m. GMT-4
Asunto: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel

Como le comenté telefónicamente, nos encontramos en la etapa final del proyecto de entubamiento del canal Santa Marta.

Dentro de las condiciones impuestas por el Inspector Fiscal para la aprobación del proyecto es que incorporemos en los planos la solución de modificación de la red de gas que se encuentran desarrollando, por tal motivo, la presente tiene por objetivo nos pueda informar el avance de su proyecto de modificación y la fecha estimada de finalización de éste.

Agradeciendo su atención, le saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

Fw: Santa Marta metrogas

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 29 de julio de 2022, 16:04
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Para tú información

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: viernes, 29 de julio de 2022, 04:04:04 p. m. GMT-4
Asunto: Fw: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel:

Por favor me puede informar sobre el avance del proyecto de modificación de la red de gas de 12". El IF permanentemente consulta al respecto y no he podido dar respuesta..

Agradeciendo su atención, saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

[El texto citado está oculto]

Fw: Santa Marta metrogas

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
CC: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>
Enviado: miércoles, 10 de agosto de 2022, 10:24:34 a. m. GMT-4
Asunto: Fw: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel:

Podría informar avance de la modificación de la línea de 12" en Camino a Melipilla asociado a los proyectos de Melitren y entubamiento canal Santa Marta..

El IF, a quien copio este correo, consulta permanentemente y no he podido dar respuesta.

Agradeciendo su atención, saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: viernes, 29 de julio de 2022, 04:04:04 p. m. GMT-4
Asunto: Fw: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel:

Por favor me puede informar sobre el avance del proyecto de modificación de la red de gas de 12". El IF permanentemente consulta al respecto y no he podido dar respuesta..

Agradeciendo su atención, saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: domingo, 10 de julio de 2022, 11:43:00 p. m. GMT-4
Asunto: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel

Como le comenté telefónicamente, nos encontramos en la etapa final del proyecto de entubamiento del canal Santa Marta.

Dentro de las condiciones impuestas por el Inspector Fiscal para la aprobación del proyecto es que incorporemos en los planos la solución de modificación de la red de gas que se encuentran desarrollando, por tal motivo, la presente tiene por objetivo nos pueda informar el avance de su proyecto de modificación y la fecha estimada de finalización de éste.

Agradeciendo su atención, le saluda atte

Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

Fw: Santa Marta metrogas

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 2 de septiembre de 2022, 11:55
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Para tú conocimiento e incorporar en carpeta de correspondencia.

Saludos

Marcelo

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
CC: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>
Enviado: viernes, 2 de septiembre de 2022, 11:23:52 a. m. GMT-4
Asunto: Re: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel:

Mediante el presente correo te reitero la solicitud de información de avance del proyecto de modificación de la línea de 12" en camino a Melipilla del correo adjunto..

El IF, a quien copio este correo, permanentemente me consulta y no tengo respuesta. Este es un proyecto prioritario para la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y la jefatura de la DOH está pediente del avance de este proyecto.

Agradeciendo tú atención, te saludad atte

.
Marcelo Vargas
Jefe de proyecto
ARRAU Ingeniería SpA
cel: 999390054

[El texto citado está oculto]

Fw: Santa Marta metrogas

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 29 de septiembre de 2022, 16:14
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>

Para tú conocimiento

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
CC: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>
Enviado: jueves, 29 de septiembre de 2022, 03:07:44 p. m. GMT-3
Asunto: RE: Santa Marta metrogas

Estimado Sr. Vargas:

Envío proyecto de modificación de nuestras redes en el sector.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

[El texto citado está oculto]

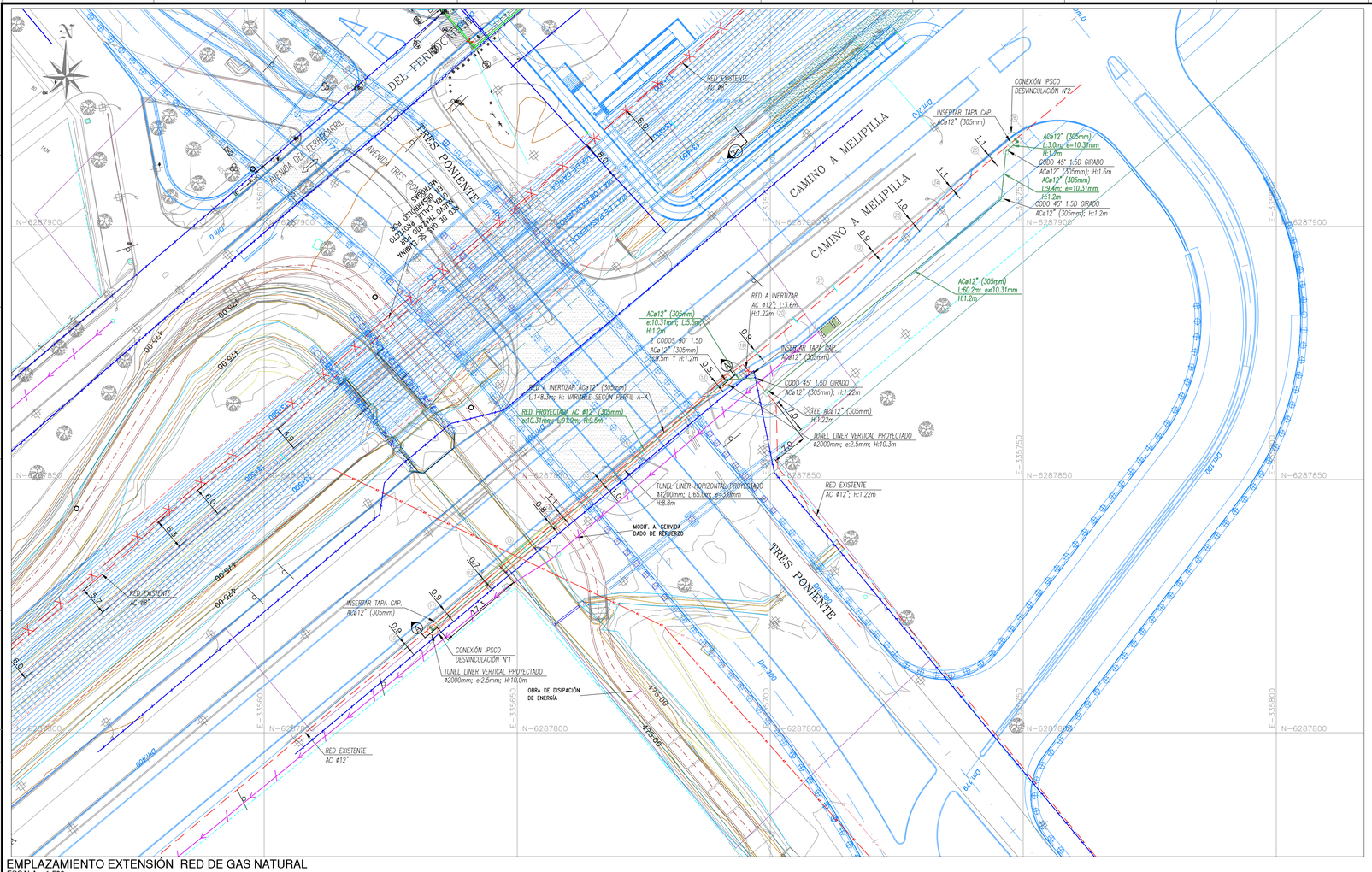
"Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas."

2 adjuntos

MOV-N-00499-ET01_REV1_LAMINA 01 DE 02.pdf
1260K

MOV-N-00499-ET01_REV1_LAMINA 02 DE 02.pdf
412K



EMPLAZAMIENTO EXTENSIÓN RED DE GAS NATURAL
ESCALA: 1:500

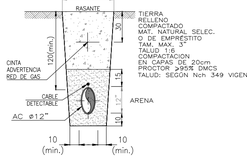
ESTANDAR DE DISEÑO		
ACERO:GRADO X 42 (PARA 4.9 MPa) ACø305mm(12") – e=10.3mm		
PROFUNDIDAD DE LA CLAVE EN ACERA	cm	120.0
PROFUNDIDAD DE LA CLAVE EN CALZADA (MOP)	cm	150.0

NOTAS :

1.– QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN Y/O COPIA DE ESTOS PLANOS SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN DE METROGAS.
2.– LAS COTAS PREVALECEN SOBRE EL DIBUJO.
3.– CUALQUIER DESVIACIÓN DEL ESTANDAR ESTÁ INDICADO EN EL PLANO.
4.– EL CONTRATISTA DEBERÁ DETECTAR LA UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES BAJO TIERRA, DEBIENDO TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA NO DAÑARLOS, EN CASO QUE SE PRODUZCAN DAÑOS DEBERÁ PROCEDER A SU REPARACIÓN, ABSORBIENDO LOS GASTOS QUE ELLO IMPLIQUE.
5.– PARA DEFINIR LA PROFUNDIDAD FINAL DE LA ZANJA, SE DEBE CONSIDERAR COMO COTA CERO DE ÉSTA, LA COTA MAS BAJA DE LA CALZADA TERMINADA O PROYECTADA.
6.– NO DEBERÁ INSTALARSE LA MATRIZ DE GAS SOBRE NINGÚN SERVICIO.
7.– SE DEBE CONTEMPLAR EL USO DE ENTIBACIONES EN ZANJA SEGÚN NCH 349 VIGENTE.

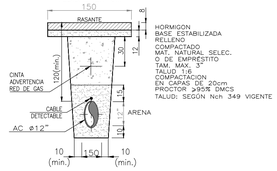
① CORTE ACERA TIERRA

MEDIDAS EN CM



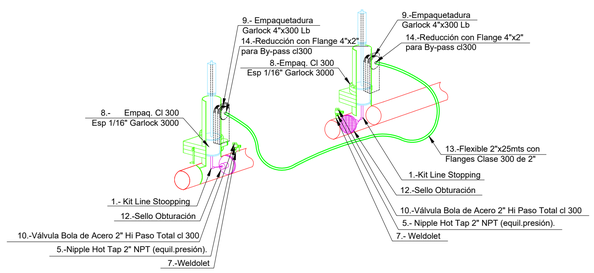
⑨ CORTE ACERA HC

MEDIDAS EN CM



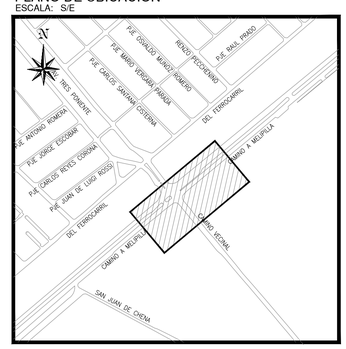
DETALLE CONEXION IPSCO CON FLEXIBLE

ESCALA: S/E



PLANO DE UBICACION

ESCALA: S/E



RESUMEN MOV PASO BAJO NIVEL (MOV-N-00499-ET01)						
ID	CALLE	ø AC	ø PE	METROS MOV.	METROS ENERTIZAR	OBS
MOV-N-00499-ET01	AV. TRES PONIENTE	12	-	170,0	149	-

RED A INERTIZAR
RED EXISTENTE ACø12"
RED PROYECTADA ACø12

SIMBOLOGIA

ARBOL ESPECIAL (Ø=0,00)	PLACA ADVERTENCIA PASO RED DE GAS	REJA PEATONAL		E	CAMARA ELECTRICA
ARBOL	POSTE CON TRANSFORMADOR	TIRANTE	BANCA	EE	CAMARA ELECTRICA DOBLE
TRONCO	POSTE BAJADA RED ELECTRICA	GUARDA LLAVES		CO	CAMARA COMUNICACIONES
TRONCO ESPECIAL (Ø=0,00)	POSTE	LUMINARIA	BASURERO	TEL	CAMARA TELECOMUNICACIONES
PALMERA	POSTE CIRCULAR	SEMÁFORO		TETE	CAMARA TELECOMUNICACIONES DOBLE
ARBUSTO ESPECIAL (Ø=0,00)	SENTIDO TRANSITO	GRIFO	LETRERO	AGUA	CAMARA AGUA LLUVIAS
ARBUSTO	DOBLE SENTIDO TRANSITO	SUMIDERO		AS	CAMARA DE AGUA SERVIDAS
PLACA ADVERTENCIA FIN RED DE GAS	SENTIDO CANAL A LA VISTA	MODULO DE GAS		AP	CAMARA DE AGUA POTABLE
CAMBIO DE DIRECCION CAMBIO DE SENTIDO RED DE GAS	SENTIDO CANAL BAJO TIERRA	CAMARA DESCONOCIDA		CC	CAMARA CANAL

REFERENCIAS					
REVISIONES	3				
	2	RUTEO			
	1	DIBUJO	JPCING	MARQUEZ Y ROJAS	
	0	PROYECTO	JPCING	MARQUEZ Y ROJAS	
	A	REVISO	C. PONCE	MARQUEZ Y ROJAS	
	B	APROBO 1	C. PONCE	MARQUEZ Y ROJAS	
	C	APROBO 2	M. CATALDO	METROGAS	
	D	PARA CONSTRUCCIÓN	28-09-2022	NOMBRE	EMPRESA FIRMA

METROGAS
GAS NATURAL
OFICINA DE PROYECTOS DE GAS - OPG

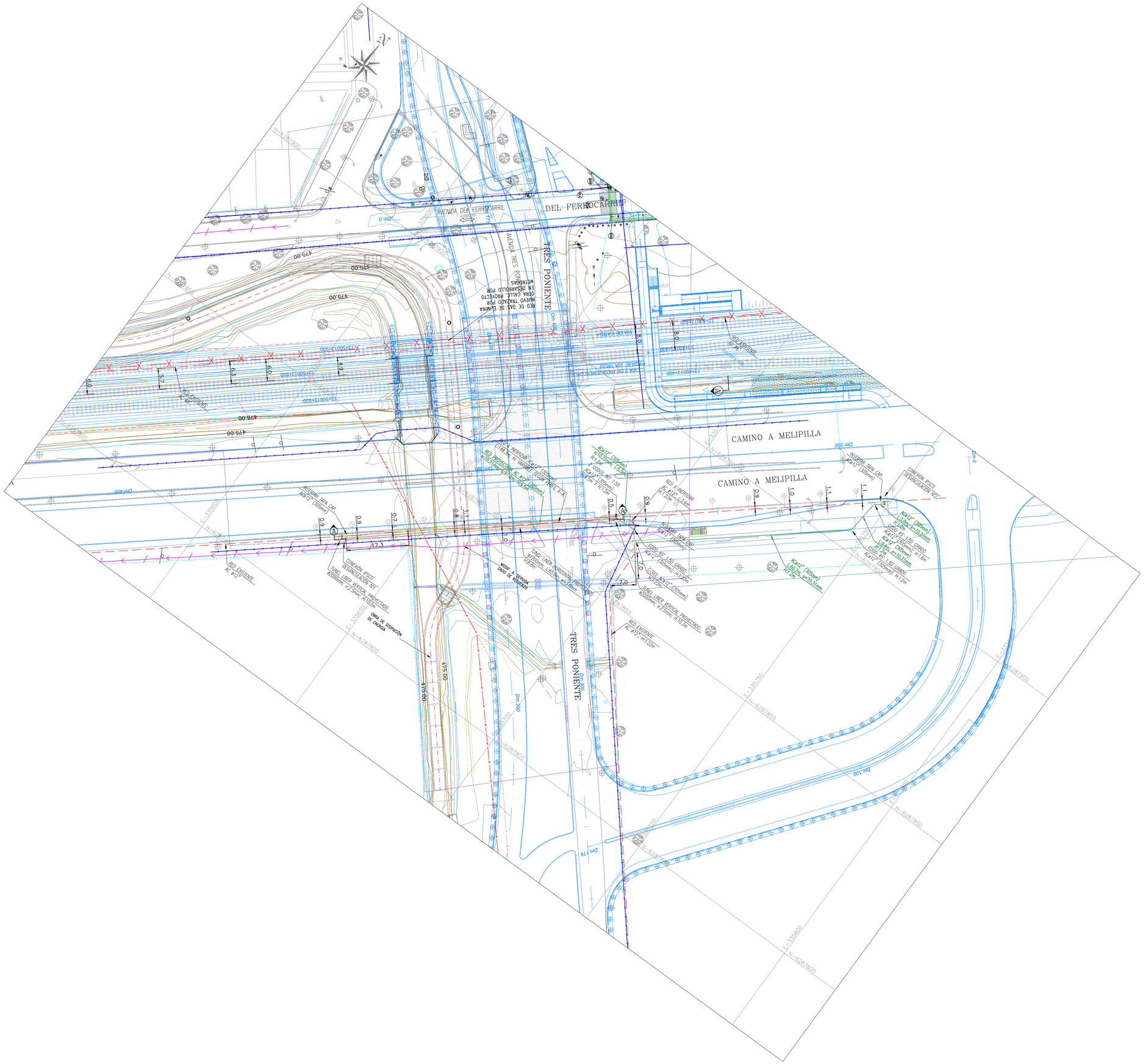
MARQUEZ Y ROJAS LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

REVISIÓN	FECHA	ESCALA
1	28-09-2022	INDICADAS

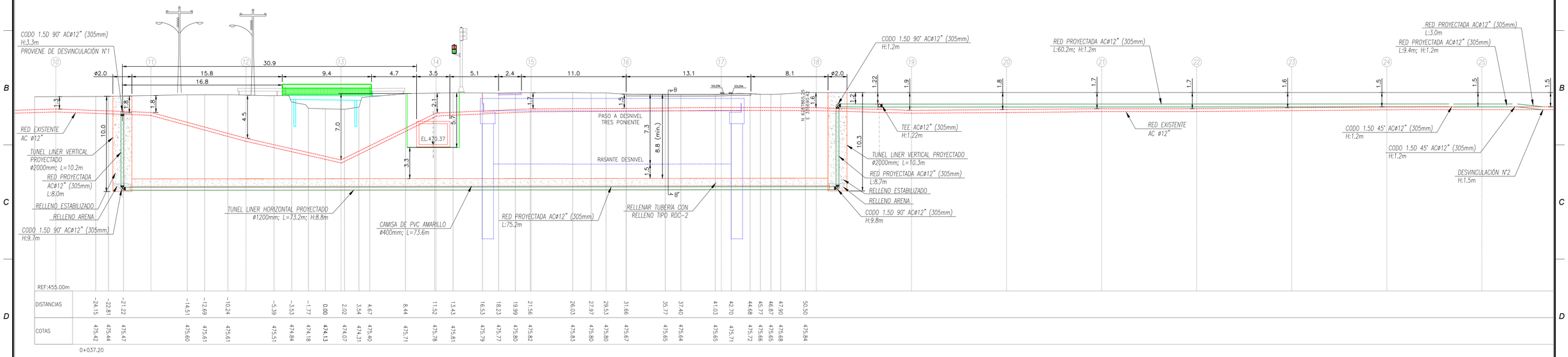
CALLE CAMINO A MELIPILLA / TRES PONIENTE
COMUNA MAIPU

RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS DE MEDIA PRESIÓN, PLANTA, Y CORTES
RED DE GAS NATURAL
PROYECTO TRASLADO DE RED CAMINO A MELIPILLA

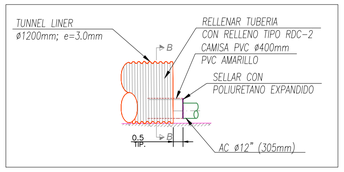
LAMINA N° 01 DE 01
PROYECTO
MOV-N-00499-ET01


AVENIDA DEL FERROCARRIL
DEL FERROCARRIL
AVENIDA TRES PONIENTE
TRES PONIENTE
CAMINO A MELIPILLA
CAMINO A MELIPILLA
RED DE GAS SE ELIMINA
NUEVO TRAZADO POR
OTRA CALLE PROYECTO
EN DESARROLLO POR
METROGAS
RED EXISTENTE
AC Ø12"
RED EXISTENTE
AC Ø12"
RED EXISTENTE
AC Ø12"

PERFIL A–A

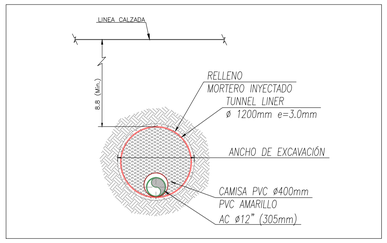


DETALLE CAMISA PVC



DETALLE TUNNEL LINER CORTE B-B"

ESCALA: S/E
COTAS EN METROS (SIC)



REFERENCIAS					
REVISIONES	3				
	2	RUTEO			
	1	DIBUJO	JPCING	MARQUEZ Y ROJAS	
	0	PROYECTO	JPCING	MARQUEZ Y ROJAS	
	4	REVISO	C. PONCE	MARQUEZ Y ROJAS	
	3	APROBO 1	C. PONCE	MARQUEZ Y ROJAS	
	2	APROBO 2	M. CATALDO	METROGAS	
	1	PARA CONSTRUCCIÓN 28-09-2022		NOMBRE	EMPRESA FIRMA

METROGAS
GAS NATURAL
OFICINA DE PROYECTOS DE GAS - OPG

MARQUEZ Y ROJAS LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

REVISIÓN	FECHA	ESCALA
1	28-09-2022	INDICADAS

CALLE CAMINO A MELIPILLA / TRES PONIENTE
COMUNA MAIPU

RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS
DE MEDIA PRESIÓN, PLANTA, Y CORTES
RED DE GAS NATURAL
DETALLE TUNEL LINER ATRAVIESO 3 PONIENTE

LAMINA N°
01 DE 01
PROYECTO
MOV-N-00499-ET01

Fw: Santa Marta metrogas

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 10 de noviembre de 2022, 14:08
Para: "Cataldo, Marcel" <mcataldo@metrogas.cl>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>, "Carlos Stappung Ruff (DOH)" <carlos.stappung@mop.gov.cl>

Estimado Marcel:

Me podría indicar si el presupuesto se ha modificado respecto al indicado en correo de fecha 8 de junio.

Saludos

Marcelo Vargas

[El texto citado está oculto]

Fw: Santa Marta metrogas

Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> 10 de noviembre de 2022, 15:32
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Cc: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>, "Carlos Stappung Ruff (DOH)" <carlos.stappung@mop.gov.cl>

Estimado Sr. Vargas:

El presupuesto no se ha modificado. Si lo requiere, deberíamos hacer una actualización.

[El texto citado está oculto]

Fw: Santa Marta anteproyecto

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: viernes, 20 de mayo de 2022, 09:13:20 a. m. GMT-4
Asunto: Re: Santa Marta anteproyecto

Estimado Marcel

Adjunto envío el segundo tramo del entubamiento del canal Santa Marta. En el Dm 1160 se muestra el proyecto de Metrogas que cruza bajo el canal Santa Marta en tunnel liner.

Quedo atento a tus comentarios.

Saludos

Marcelo Vargas

El viernes, 20 de mayo de 2022, 09:03:52 a. m. GMT-4, Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> escribió:

Estimado Marcel:

Adjunto plano en CAD donde se ubican las redes de 12" y 8". El archivo "Servicios Definitivos.dwg" es una referencia externa.

Atento a tus comentarios, te saluda cordialmente

Marcelo Vargas

El viernes, 20 de mayo de 2022, 08:40:02 a. m. GMT-4, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Agradecería pudiese enviarnos los archivos del proyecto final del canal Santa Marta en Autocad.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 9 de mayo de 2022 10:55
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta anteproyecto

Si, por supuesto, se los envío a la brevedad.

Saludos

Marcelo Vargas

El lunes, 9 de mayo de 2022, 10:49:16 a. m. GMT-4, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Es posible contar con los archivos en Autocad?

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Cataldo, Marcel
Enviado el: miércoles, 4 de mayo de 2022 22:53
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Asunto: RE: Santa Marta anteproyecto

Estimado Sr. Vargas:

Es posible contar con los archivos en Autocad?

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: miércoles, 4 de mayo de 2022 19:02
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Re: Santa Marta anteproyecto

Marcel

Gracias por la respuesta.

Atte

Marcelo Vargas

El miércoles, 4 de mayo de 2022, 06:59:59 p. m. GMT-4, Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl> escribió:

Estimado Sr. Vargas:

Mis excusas por no haber respondido antes, pero he estado en reuniones y atendiendo solicitudes urgentes.

Respecto a lo consultado:

1.- El cruce del tunnel liner se produce en el DM 1+162 del proyecto de entubamiento. Adjunto envío a ud los planos del anteproyecto del canal con el fin de que nos pueda indicar si existe algún problema con el diseño del entubamiento o alguna consideración adicional que haya que

tener al momento de ejecutar el proyecto de ingeniería de detalle e indicarnos consideraciones para la etapa de construcción.

Estamos en proceso de análisis de la información. Sin embargo, el proyecto en desarrollo considerará las condicionantes que surjan de la información enviada.

2.- Alguna de estas cañerías tiene relación con la cañería de 8" que va paralelo a la línea férrea y van a eliminar para dar paso al proyecto de Melitren?.

Así es. Nuestra presentación corresponde al proyecto de traslado de redes de acero que se ubican en la faja de EFE.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: martes, 3 de mayo de 2022 15:02
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Fw: Santa Marta anteproyecto

CIBERSEGURIDAD METROGAS - Este es un **CORREO EXTERNO**: Verifique remitente antes de abrir adjuntos o acceder a links

Estimado Marcel

Alguna novedad respecto a las consultas de correo de más abajo.

Saludos

Marcelo Vargas

Jefe de Proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

----- Mensaje reenviado -----

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>

Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>

Enviado: jueves, 28 de abril de 2022, 11:58:41 a. m. GMT-4

Asunto: Santa Marta anteproyecto

Estimado Marcel:

No encontramos desarrollando el anteproyecto de la Fase Constructiva II del canal Santa Marta que abarca desde Francisco Pizarro hasta la descarga en el río Mapocho.

Nos fue proporcionado por la DOH el proyecto de cruce en tunnel linner bajo el canal Santa Marta de dos tuberías de gas de diámetros 110 y 220 mm. Esta información fue incorporada en el anteproyecto de entubamiento del canal.

Al respecto dos consultas:

1.- El cruce del tunnel liner se produce en el DM 1+162 del proyecto de entubamiento. Adjunto envío a ud los planos del anteproyecto del canal con el fin de que nos pueda indicar si existe algún problema con el diseño del entubamiento o alguna consideración adicional que haya que tener al momento de ejecutar el proyecto de ingeniería de detalle e indicarnos consideraciones para la etapa de cosntrucción.

2.- Alguna de estas cañerías tiene relación con la cañería de 8" que va paralelo a la línea férrea y van a eliminar para dar paso al proyecto de Melitren?.

A su disposición para cualquier aclaración, le saluda atte

Marcelo Vargas

Jefe de Proyecto

ARRAU Ingeniería SpA

cel: 999390054

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

04-Fase Constructiva II.rar
9073K

Fw: Santa Marta metrogas

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: miércoles, 1 de junio de 2022, 09:02:36 a. m. GMT-4
Asunto: RE: Santa Marta metrogas

Estimado Sr. Vargas:

Actualmente el proyecto está en desarrollo.

En este momento estamos atendiendo varias urgencias. Una vez atendidas podremos retomar esta solicitud.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 23 de mayo de 2022 11:12
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Santa Marta metrogas

Estimado Marcel

Me podría informar en que estado de avance se encuentra el proyecto de modificación de la línea de 12" de metrogas que cruzará bajo el paso Tres Poniente de EFE y canal santa Marta.

Agradeciendo su atención, le saluda atte

Marcelo Vargas

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas
CC: Rodrigo Neicun,Carlos Stappung Ruff (DOH)
jue, 10 de nov a las 3:32 p. m.
Estimado Sr. Vargas:

El presupuesto no se ha modificado. Si lo requiere, deberíamos hacer una actualización.

Atentamente

Marcel Cataldo
Metrogas S.A

Fw: Santa Marta interferencia Fase Constructiva II

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 28 de octubre de 2022, 8:47
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>, Ronald Diaz <ronald.diaz@alumnos.usm.cl>

Para su conocimiento

----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Carlos Stappung Ruff (DOH) <carlos.stappung@mop.gov.cl>; Carlos Andres Stappung Ruff <carlos.stappung@hotmail.com>
Enviado: viernes, 28 de octubre de 2022, 08:46:56 a. m. GMT-3
Asunto: Fw: Santa Marta interferencia Fase Constructiva II

Para tú conocimiento

Saludos

Marcelo

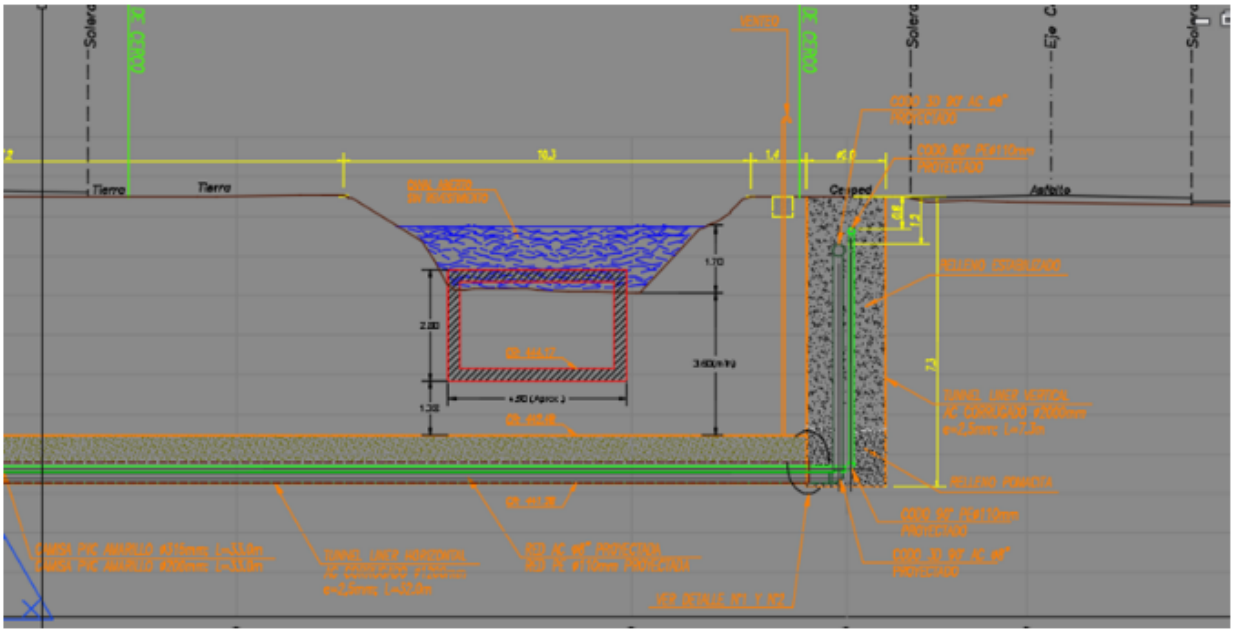
----- Mensaje reenviado -----
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Para: Marcel Cataldo <mcataldo@metrogas.cl>
Enviado: viernes, 28 de octubre de 2022, 08:46:02 a. m. GMT-3
Asunto: Santa Marta interferencia Fase Constructiva II

Estimado Marcel:

En la etapa 3 del proyecto de entubamiento del canal Santa Marta se le envió el anteproyecto de la Fase Constructiva II donde se le consultó por interferencia con ducto de metrogas.

Con fecha 20 de mayo de 2022, nos indicó que estaban desarrollando la solución de manera de no generar interferencia con nuestro proyecto, respuesta que se muestra más abajo.

De todas formas le adelanto que con la información entregada en pdf hicimos el análisis de nuestro proyecto de atravieso de redes de gas con la situación proyectada del canal Santa Marta, verificando que no existen interferencias entre nuestro proyecto y la estructura del canal a construir. Se envía imagen de la situación del sector de interés.



En la actualidad, nos encontramos en la etapa de ingeniería de detalle del tramo señalado (Fase Constructiva II). Por tal motivo, adjunto a la presente le enviamos los planos de planta con longitudinal del proyecto de manera que nos pueda ratificar que no existe interferencia con la línea de metrogas proyectada. .

A su disposición para cualquier aclaración y agradeciendo su atención, le saluda atte

Marcelo Vargas

---

02 Fase II (07 AL 13).zip
5317K

Fw: Santa Marta interferencia Fase Constructiva II

Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com> 11 de noviembre de 2022, 11:18
Para: Rodrigo Neicun <rodrigo.neicun@gmail.com>, Ronald Diaz <ronald.diaz@alumnos.usm.cl>

Para tú conocimiento

----- Mensaje reenviado -----
De: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Para: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado: viernes, 11 de noviembre de 2022, 11:08:37 a. m. GMT-3
Asunto: RE: Santa Marta interferencia Fase Constructiva II

Estimado Sr. Vargas:

Revisada la información, se ha verificado **que no se presentan interferencias** entre el proyecto del canal Santa Marta, en su última versión, y el proyecto de atravieso de la red de gas natural presentado a la DOH.

Dado lo anterior, agradecería pudiese notificarse a la Inspección Fiscal esta conclusión para que pueda aprobar nuestra solicitud de atravieso presentada. Si pudiese incluirme en copia en la notificación, se lo agradecería.

Atentamente

Marcel Cataldo

Metrogas S.A

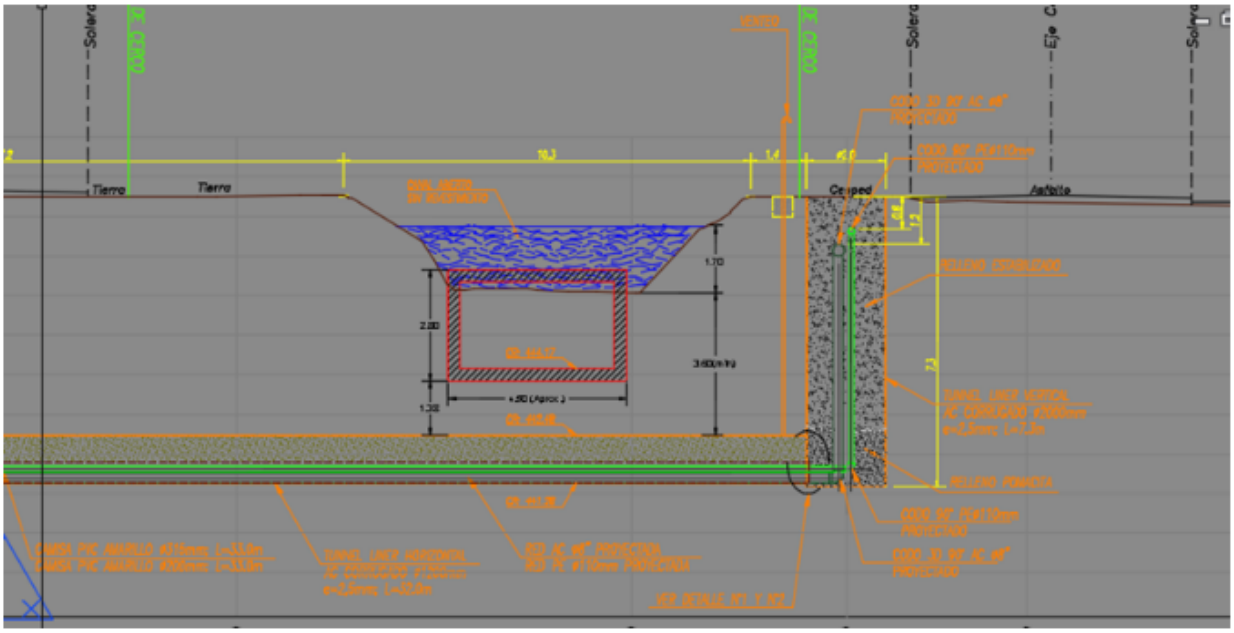
De: Marcelo Vargas <mavo_cl@yahoo.com>
Enviado el: viernes, 28 de octubre de 2022 8:46
Para: Cataldo, Marcel <mcataldo@metrogas.cl>
Asunto: Santa Marta interferencia Fase Constructiva II

Estimado Marcel:

En la etapa 3 del proyecto de entubamiento del canal Santa Marta se le envió el anteproyecto de la Fase Constructiva II donde se le consultó por interferencia con ducto de metrogas.

Con fecha 20 de mayo de 2022, nos indicó que estaban desarrollando la solución de manera de no generar interferencia con nuestro proyecto, respuesta que se muestra más abajo.

De todas formas le adelanto que con la información entregada en pdf hicimos el análisis de nuestro proyecto de atravieso de redes de gas con la situación proyectada del canal Santa Marta, verificando que no existen interferencias entre nuestro proyecto y la estructura del canal a construir. Se envía imagen de la situación del sector de interés.



En la actualidad, nos encontramos en la etapa de ingeniería de detalle del tramo señalado (Fase Constructiva II). Por tal motivo, adjunto a la presente le enviamos los planos de planta con longitudinal del proyecto de manera que nos pueda ratificar que no existe interferencia con la línea de metrogas proyectada. .

A su disposición para cualquier aclaración y agradeciendo su atención, le saluda atte

Marcelo Vargas

“Este mensaje de correo electrónico y cualquier archivo adjunto pueden ser confidenciales. Si usted ha recibido este correo electrónico por error, por favor bórrelo, eliminando cualquier copia e impresión de este o sus adjuntos y notifique a su remitente. Tanto el contenido como cualquier adjunto de este correo no reflejan necesariamente la opinión de Metrogas S.A.

Por aplicación del Modelo de Prevención de delitos de la Ley Nº 20.393, todas las comunicaciones que tengan los trabajadores de la empresa con funcionarios públicos, mediante correos electrónicos, deben realizarse utilizando la dirección institucional que pertenece a Metrogas S.A. como la de la institución a la que pertenece el funcionario, es decir, la relación no puede efectuarse con direcciones de correos electrónicos que sean privadas.”

---

2 adjuntos

MOV-N-00442-ET01_CANAL 2 (DOH).dwg

7650K

10 DE 44-ARR105-ET04-PL-007-B.pdf
649K

ESTANDAR DE DISEÑO		
ACERO: GRADO X 42 (PARA 4.9 MPa) ACa200mm(8")– e=9.5mm		
PROFUNDIDAD DE LA CLAVE EN ACERA	cm	120.0
PROFUNDIDAD DE LA CLAVE EN CALZADA	cm	150.0

NOTAS :

1.– QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN Y/O COPIA DE ESTOS PLANOS SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN DE METROGAS.

2.– LAS COTAS PREVALECEN SOBRE EL DIBUJO.

3.– CUALQUIER DESVIACIÓN DEL ESTANDAR ESTÁ INDICADO EN EL PLANO.

4.– EL CONTRATISTA DEBERÁ DETECTAR LA UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES BAJO TIERRA, DEBIENDO TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA NO DAÑARLOS. EN CASO QUE SE PRODUZCAN DAÑOS DEBERÁ PROCEDER A SU REPARACIÓN, ABSORBIENDO LOS GASTOS QUE ELLO IMPLIQUE.

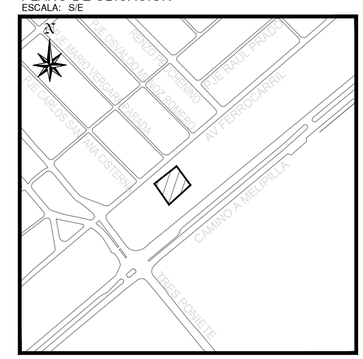
5.– PARA DEFINIR LA PROFUNDIDAD FINAL DE LA ZANJA, SE DEBE CONSIDERAR COMO COTA CERO DE ÉSTA, LA COTA MAS BAJA DE LA CALZADA TERMINADA O PROYECTADA.

6.– NO DEBERÁ INSTALARSE LA MATRIZ DE GAS SOBRE NINGÚN SERVICIO.

7.– SE DEBE CONTEMPLAR EL USO DE ENTIBACIONES EN ZANJA SEGÚN NCH 349 VIGENTE.

ESCALA: 1:750

PLANO DE UBICACION
ESCALA: S/E



REFERENCIAS / REVISIONS					
		RUTEO			
		DIBUJO	A.TOBAR	CROMCHILE	
		PROYECTO	A.TOBAR	CROMCHILE	
		REVISO	S.MALAVE	CROMCHILE	
		APROBO 1	E.CARDENAS	CROMCHILE	
		APROBO 2	P.TORRES	METROGAS	
	TRAZADO PRELIMINAR 28-04-2022		NOMBRE	EMPRESA	FIRMA

METROGAS
GAS NATURAL
OFICINA DE PROYECTOS DE GAS - OPG

REVISIÓN	FECHA	ESCALA
0	28-04-2022	INDICADAS

CALLE / COMUNA: ESTACION TRES PONIENTE MAIPU

CROM Ingeniería

RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS DE MEDIA PRESIÓN, PLANTA, Y CORTES
RED DE GAS NATURAL

LAMINA N° 01
PROYECTO
MOV-N-00499-ET01

–	–	–
–	1	–
–	–	–

Anexo 12.2

Planos

ESTÁNDAR DE DISEÑO	
TUBERÍA ACERO ø219,1 mm. (ø8") e=9,52 mm	GRADO API 5L X42
PRESIÓN DE OPERACIÓN	(3.48 MPa)
PROFUNDIDAD MIN. DE LA CLAVE EN ACERA	1.20 m
PROFUNDIDAD MIN. DE LA CLAVE EN CALZADA SERVIU	1.20 m
PROFUNDIDAD MIN. DE LA CLAVE EN CALZADA MOP	1.50 m

NOTAS :

1.– QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN Y/O COPIA DE ESTOS PLANOS SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN DE METROGAS.
2.– LAS COTAS PREVALECEN SOBRE EL DIBUJO.
3.– CUALQUIER DESVIACIÓN DEL ESTANDAR ESTÁ INDICADO EN EL PLANO.
4.– EL CONTRATISTA DEBERÁ DETECTAR LA UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES BAJO TIERRA, DEBIENDO TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA NO DAÑARLOS. EN CASO QUE SE PRODUZCAN DAÑOS DEBERÁ PROCEDER A SU REPARACIÓN, ABSORBIENDO LOS GASTOS QUE ELLO IMPLIQUE.
5.– PARA DEFINIR LA PROFUNDIDAD FINAL DE LA ZANJA, SE DEBE CONSIDERAR COMO COTA CERO DE ÉSTA, LA COTA MAS BAJA DE LA CALZADA TERMINADA O PROYECTADA.
6.– NO DEBERÁ INSTALARSE LA MATRIZ DE GAS SOBRE NINGÚN SERVICIO.
7.– SE DEBE CONTEMPLAR EL USO DE ENTIBACIONES EN ZANJA SEGÚN NCH 349 VIGENTE.

TUNNEL LINER VERTICAL ø2000mm
PEØ110mm
ACØ8"
CANAL SANTA MARTA (2)
AVENIDA ALFREDO SILVA CARVALLO
ACØ6"
PEØ110mm
TUICIÓN PRIVADA
TUICIÓN SERVIU
01
VER DETALLE ATRAVIESO CANAL ABIERTO
CANAL SANTA MARTA E(m) 333.069 N(m) 6.288.397
TUNNEL LINER HORIZONTAL ø1200mm
TUNNEL LINER VERTICAL ø1200mm
DONHUE
N-6288400
N-6288350
E-333000
E-333050
E-333100
E-333150

Q= 33.5 m3/s
T= 2 años
Q= 56 m3/s
Q= 57.90 m3/s
T= 10 años
Q= 70 m3/s
T=100 años

EMPLAZAMIENTO EXTENSION RED DE GAS
ESCALA: 1:250

PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: S/E

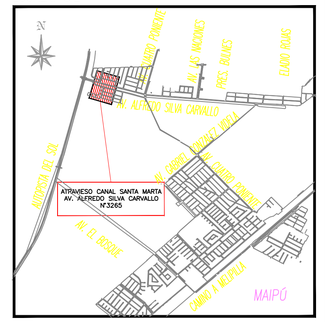


FOTO 01

COORDENADAS ATRAVIESOS		
Nombre	Este (m)	Norte (m)
Canal Santa Marta (2)	333.069	6.288.397

NOTAS:
1.– LOS TRABAJOS NO CONSIDERAN ALTERAR EL CAUCE DE LOS CANALES, CUALQUIER EVENTUAL DAÑO QUE SE GENERE PRODUCTO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS, SE GARANTIZA AL TÉRMINO DE ESTOS, LA RESTITUCIÓN EN IGUALES O MEJORES CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DE LA QUE SE PUEDA OBSERVAR PREVIO A LA INTERVENCIÓN.
2.– NO SE PUEDE COMENZAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS.
3.– LAS COORDENADAS DE LOS ATRAVIESOS ESTAN EN SISTEMA WGS–84, HUSO 19 SUR.

REDES SUBTERRANEAS
AGUA POTABLE
ALCANTARILLADO
AGUAS LLUVIAS
ELECTRICIDAD
TELEFONÍA SUB.
RED GN ACØ8" A INERTIZAR
RED GN ACØ8" PROYECTADA
RED GN PEØ160mm PROYECTADA
RED EXISTENTE
FAJA SERVIDUMBRE

SIMBOLOGÍA
ÁRBOL ESPECIAL (ø=0,00)
ÁRBOL
TRONCO
TRONCO ESPECIAL (ø=0,00)
PALMERA
ARBUSTO ESPECIAL (ø=0,00)
ARBUSTO
PLACA ADVERTENCIA PELIGRO DE GAS
CAMBIO DE SENTIDO RED DE GAS
PLACA ADVERTENCIA PASO AÉREO DE GAS
POSTE CON TRANSFORMADOR
POSTE BAJADA RED ELECTRICA
POSTE
POSTE CIRCULAR
SENTIDO TRANSITO
DOBLE SENTIDO TRANSITO
SENTIDO CANAL A LA VISTA
SENTIDO CANAL BAJO TIERRA
REJA PEATONAL
TIRANTE
BANCA
GUARDA LLAVES
LUM. LUMINARIA
BASURERO
SEM. SEMÁFORO
GP GRIFO
LT LETRERO
SUMIDERO
MODULO DE GAS
CÁMARA DESCONOCIDA
CÁMARA ELECTRICA
CÁMARA ELÉCTRICA DOBLE
CÁMARA COMUNICACIONES
CÁMARA TELECOMUNICACIONES
CÁMARA TELECOMUNICACIONES DOBLE
CÁMARA AGUA LLUVIAS
CÁMARA DE AGUA SERVIDAS
CÁMARA DE AGUA POTABLE
CÁMARA CANAL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTISTA: A&A Ingenieros Consultores
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE CAUCE POR EXTENSIÓN RED DE GAS NATURAL METROGAS ATRAVIESO CANAL SANTA MARTA MAIPU
PROPIETARIO : METROGAS
NOMBRE Y RUT: METROGAS - RUT: 96.722.460-K
REVISOR
OBSERVACIONES : PLANO PLANTA Y RECORRIDO FOTOGRÁFICO

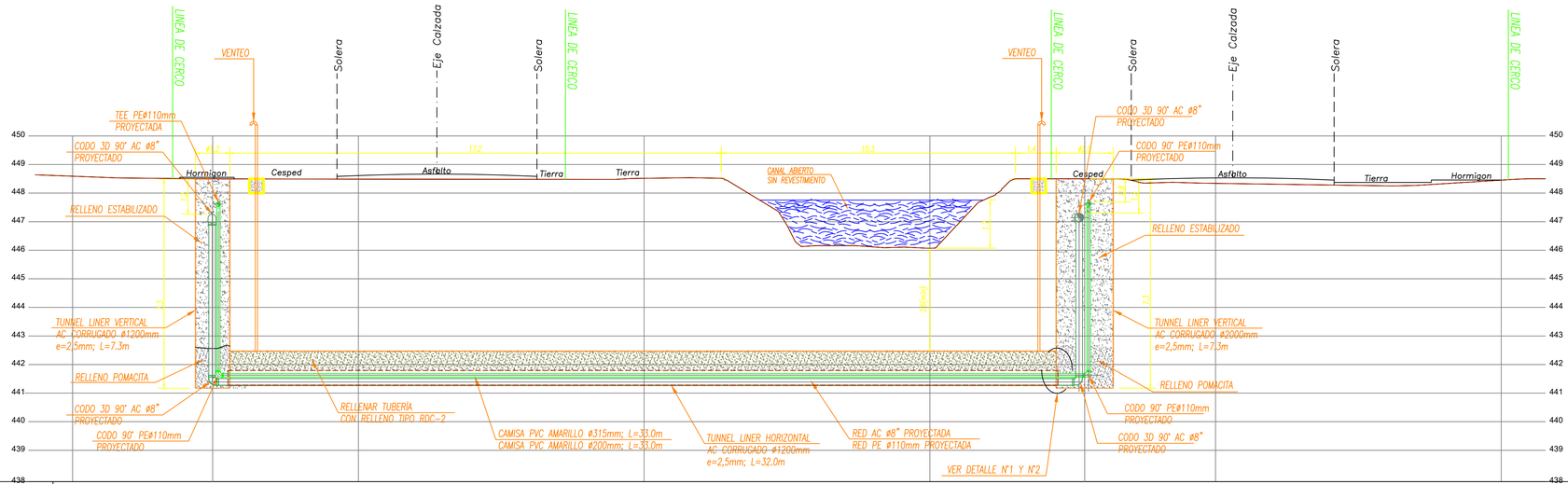
COMUNA :	MAIPU	REGION :	METROPOLITANA
ESCALA :	INDICADAS	FECHA :	JULIO - 2021
Oficio Aprobación	RUTA :	-	AV. ALFREDO SILVA CARVALLO N°3265

DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS
MODIFICACION DE CAUCE

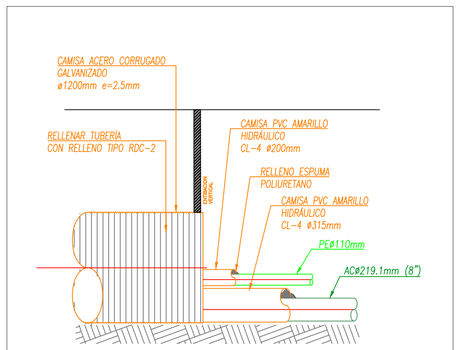
LAMINA : 01 DE 05
ARCHIVO ACAD
DOH-MET-038-21

CORTE A-A
DETALLE ATRAVIESO CANAL ABIERTO
TUNNEL LINER
ESCALA 1:100

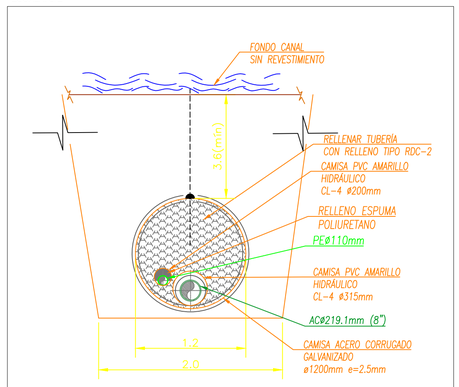


DISTANCIAS ACUMULADAS (m)	0.000	4.900	10.000	20.000	30.000	35.420	40.000	50.000
COTAS DE TERRENO (m)	448.59	448.49	448.48	448.51	446.07	448.50	448.40	448.45
COTAS DE TUBERÍA (m)		447.29			442.89	447.30		

DETALLE N°1
ESCALA: S/E



DETALLE N°2
ESCALA: S/E



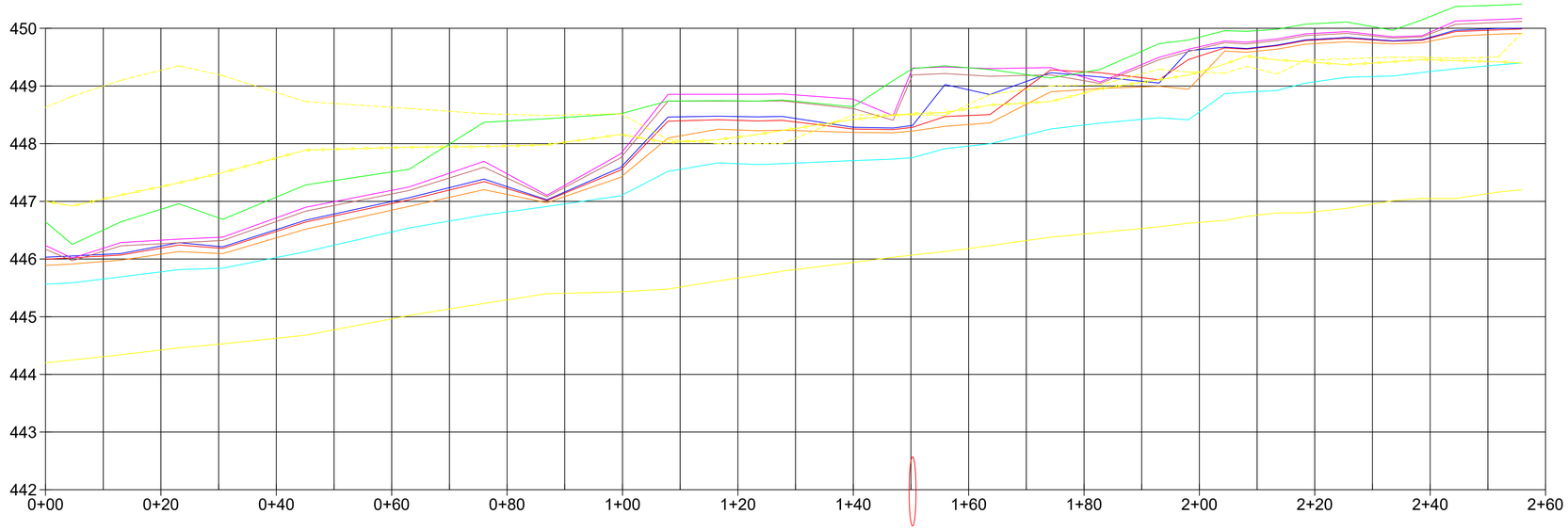
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTISTA: A&A Ingenieros Consultores	PROYECTO : MODIFICACIÓN DE CAUCE POR EXTENSIÓN RED DE GAS NATURAL METROGAS ATRAVIESO CANAL SANTA MARTA MAIPU
	PROPIETARIO : METROGAS
	NOMBRE Y RUT: METROGAS - RUT: 96.722.460-K
REVISOR	OBSERVACIONES : PLANO DETALLES
	COMUNA : MAIPU — REGION : METROPOLITANA
	ESCALA : INDICADAS — FECHA : JULIO - 2021
Oficio Aprobación	RUTA : - — AV. ALFREDO SILVA CARVALLO N°3265
DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS	DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS MODIFICACION DE CAUCE
	LAMINA : 02 DE 05 — ARCHIVO ACAD DOH-MET-038-21

PERFIL LONGITUDINAL (CANAL SANTA MARTA)

ESCALA H 1:500
ESCALA V 1:50



- Ribera derecha
- Ribera izquierda
- Fondo del cauce
- Q= 33.5 m3/s
- T= 2 años
- Q= 56 m3/s
- Q= 57.90 m3/s
- T= 10 años
- Q= 70 m3/s
- T=100 años

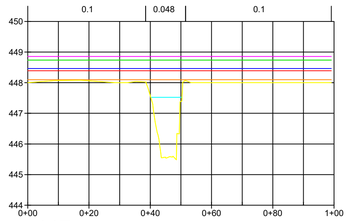
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

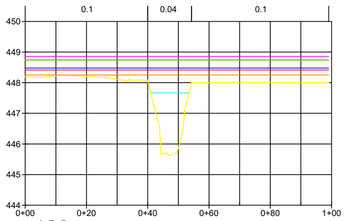
PROYECTISTA: A&A Ingenieros Consultores	PROYECTO : MODIFICACIÓN DE CAUCE POR EXTENSIÓN RED DE GAS NATURAL METROGAS ATRAVIESO CANAL SANTA MARTA MAIPU
	PROPIETARIO : METROGAS NOMBRE Y RUT: METROGAS - RUT: 96.722.460-K
REVISOR	OBSERVACIONES : PLANO PERFIL LONGITUDINAL
	COMUNA : MAIPU — REGION : METROPOLITANA
	ESCALA : INDICADAS — FECHA : JULIO - 2021
Oficio Aprobación	RUTA : - — AV. ALFREDO SILVA CARVALLO N°3265
DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS	DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS MODIFICACION DE CAUCE — LAMINA : 03 DE 05 — ARCHIVO ACAD DOH-MET-038-21

PERFILES TRANSVERSALES (CANAL SANTA MARTA)

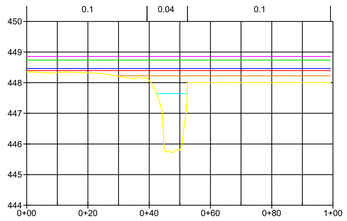
ESCALA H 1:1000
ESCALA V 1:100



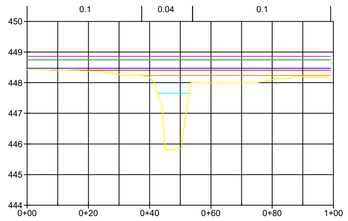
117



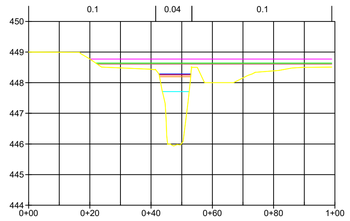
126



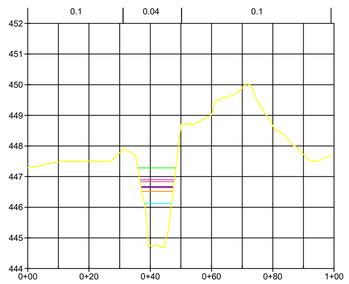
133



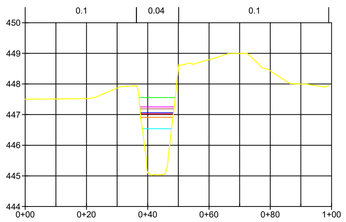
137



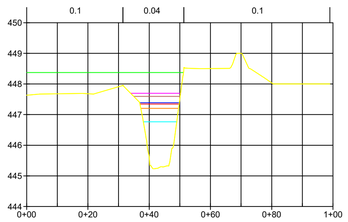
149



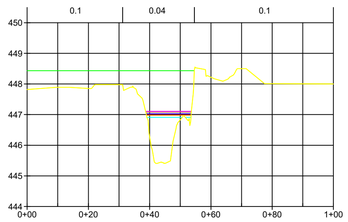
54



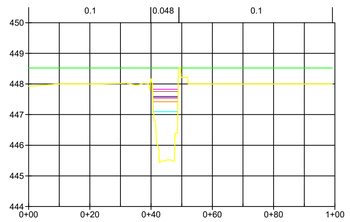
72



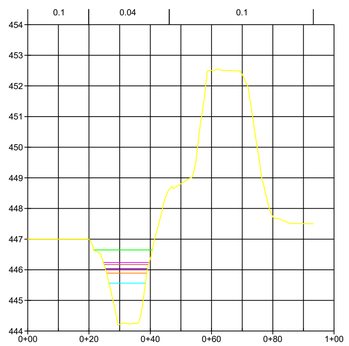
85



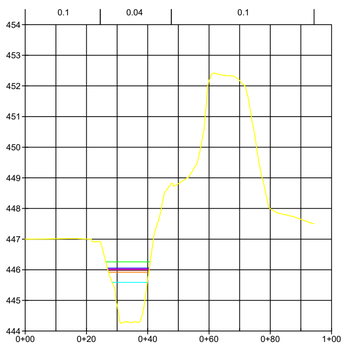
96



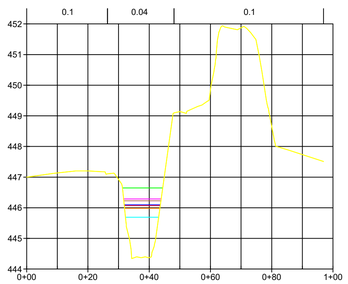
109



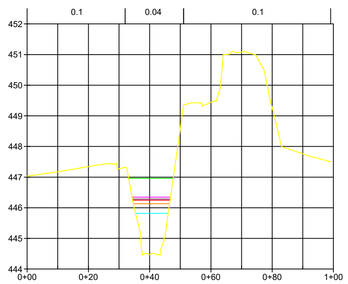
8



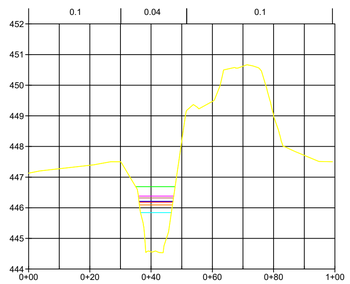
13



22



32



40

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

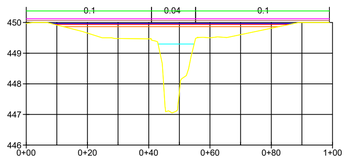
PROYECTISTA A&A Ingenieros Consultores	PROYECTO : MODIFICACIÓN DE CAUCE POR EXTENSIÓN RED DE GAS NATURAL METROGAS ATRAVIESO CANAL SANTA MARTA MAIPU
	PROPIETARIO : METROGAS NOMBRE Y RUT: METROGAS - RUT: 96.722.460-K
REVISOR	OBSERVACIONES : PLANO PERFILES TRANSVERSALES

COMUNA :	MAIPU	REGION :	METROPOLITANA
ESCALA :	INDICADAS	FECHA :	JULIO - 2021
RUTA :	-	AV. ALFREDO SILVA CARVALLO N°3265	

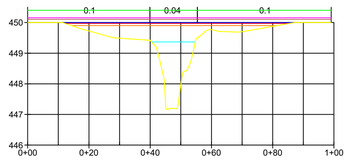
Oficio Aprobación	DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS MODIFICACION DE CAUCE	LAMINA : 04 DE 05
DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS		ARCHIVO ACAD DOH-MET-038-21

PERFILES TRANSVERSALES (CANAL SANTA MARTA)

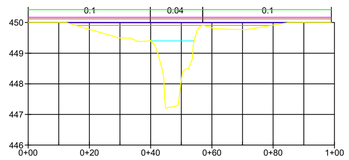
ESCALA H 1:250
ESCALA V 1:25



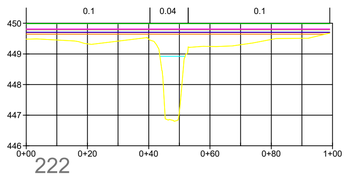
253



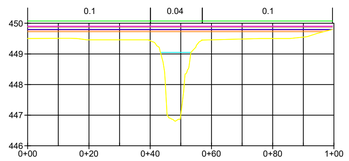
260



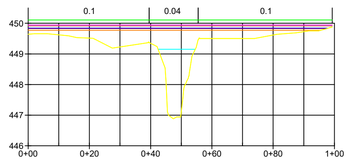
264



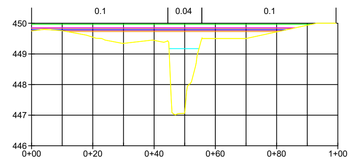
222



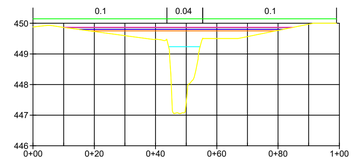
227



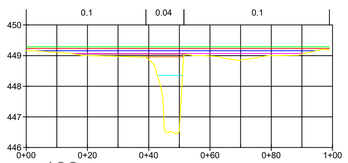
234



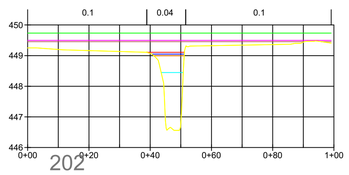
242



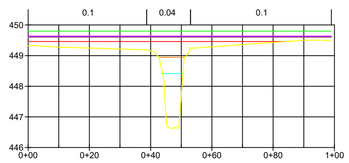
247



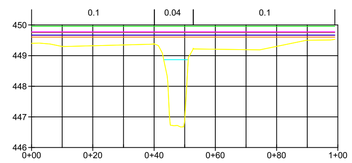
192



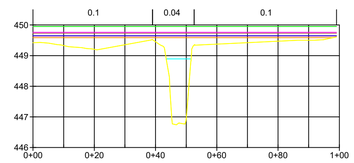
202



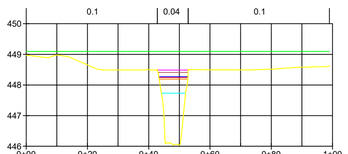
207



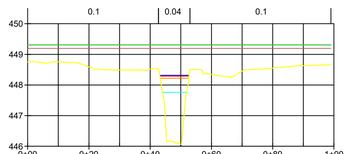
213



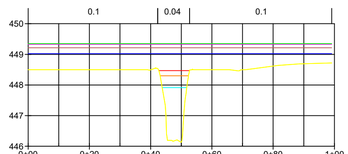
217



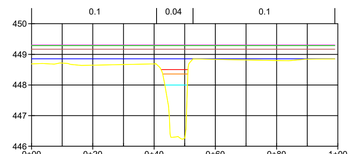
156



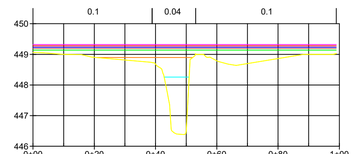
159



165



173



183

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTISTA: A&A Ingenieros Consultores	PROYECTO : MODIFICACIÓN DE CAUCE POR EXTENSIÓN RED DE GAS NATURAL METROGAS ATRAVIESO CANAL SANTA MARTA MAIPU
	PROPIETARIO : METROGAS
	NOMBRE Y RUT: METROGAS - RUT: 96.722.460-K
REVISOR	OBSERVACIONES : PLANO PERFILES TRANSVERSALES
	COMUNA : MAIPU — REGION : METROPOLITANA
	ESCALA : INDICADAS — FECHA : JULIO - 2021
Oficio Aprobación	RUTA : - — AV. ALFREDO SILVA CARVALLO N°3265
DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS	DIRECCION DE OBRAS HIDRÁULICAS MODIFICACION DE CAUCE
	LAMINA : 05 DE 05 — ARCHIVO ACAD DOH-MET-038-21

Anexo 13

Obra Cruce Tunnel Liner bajo Santa Marta

ESQUEMA SOLUCIÓN PROPUESTA PARA OBRA DE SOSTENIMIENTO DURANTE CONSTRUCCIÓN TUNNEL LINER BAJO CANAL SANTA MARTA

Marcelo Vargas O.
Ingeniero Civil

OCTUBRE 2024

1 GENERALIDADES

El tunnel liner en su Fase Constructiva I.1, en el tramo que une el Piques N°1 y Pique N°2 aproximadamente en el Dm 480, aguas arriba del puente de calle Del Ferrocarril, debe cruzar bajo el actual cauce del canal Santa Marta, como se observa en la siguiente figura

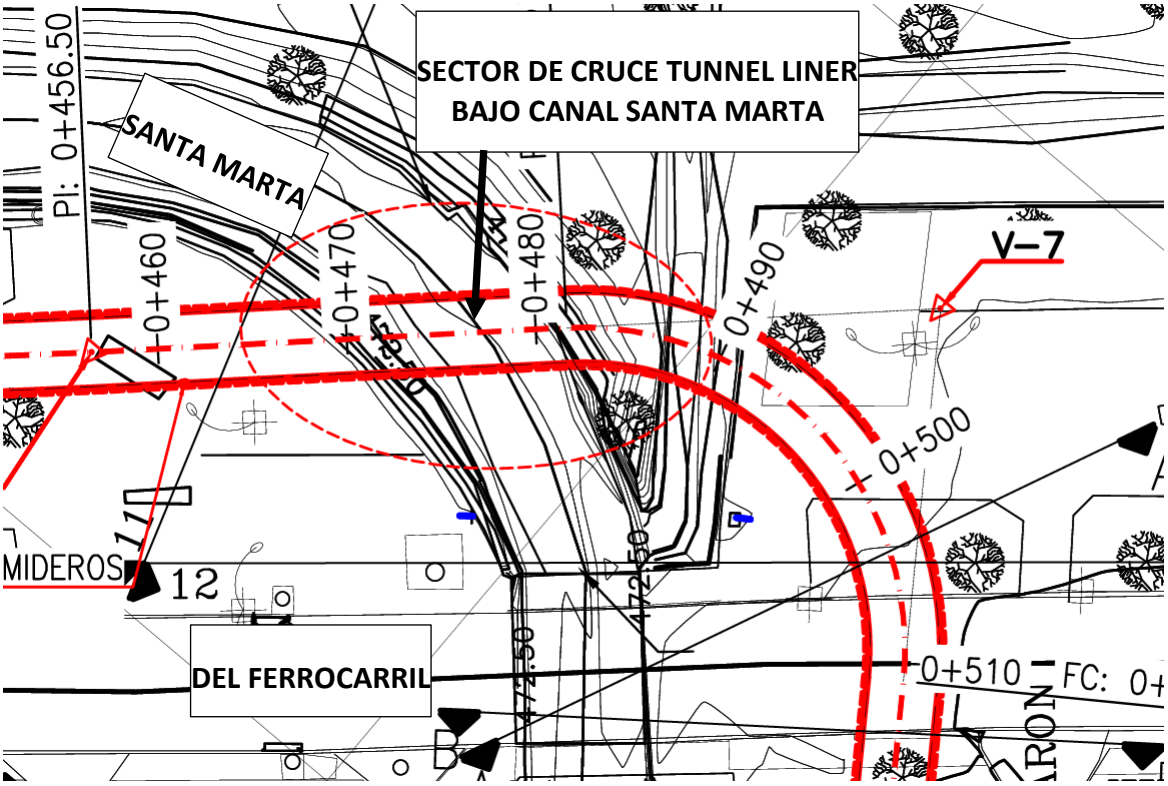


FIGURA 1-1: UBICACIÓN EN PLANTA CREUCE TUNNEL LINER BAJO CANAL SANTA MARTA

En la figura 1.2 se muestra el longitudinal del tunnel liner donde se observa que en el cruce bajo el canal Santa Marta la cobertura de terreno sobre el extradós del tunnel liner es mínima con el evidente riesgo de colapso del terreno durante la construcción situación que se agrava considerando que el canal Santa Marta en forma permanente portea agua.

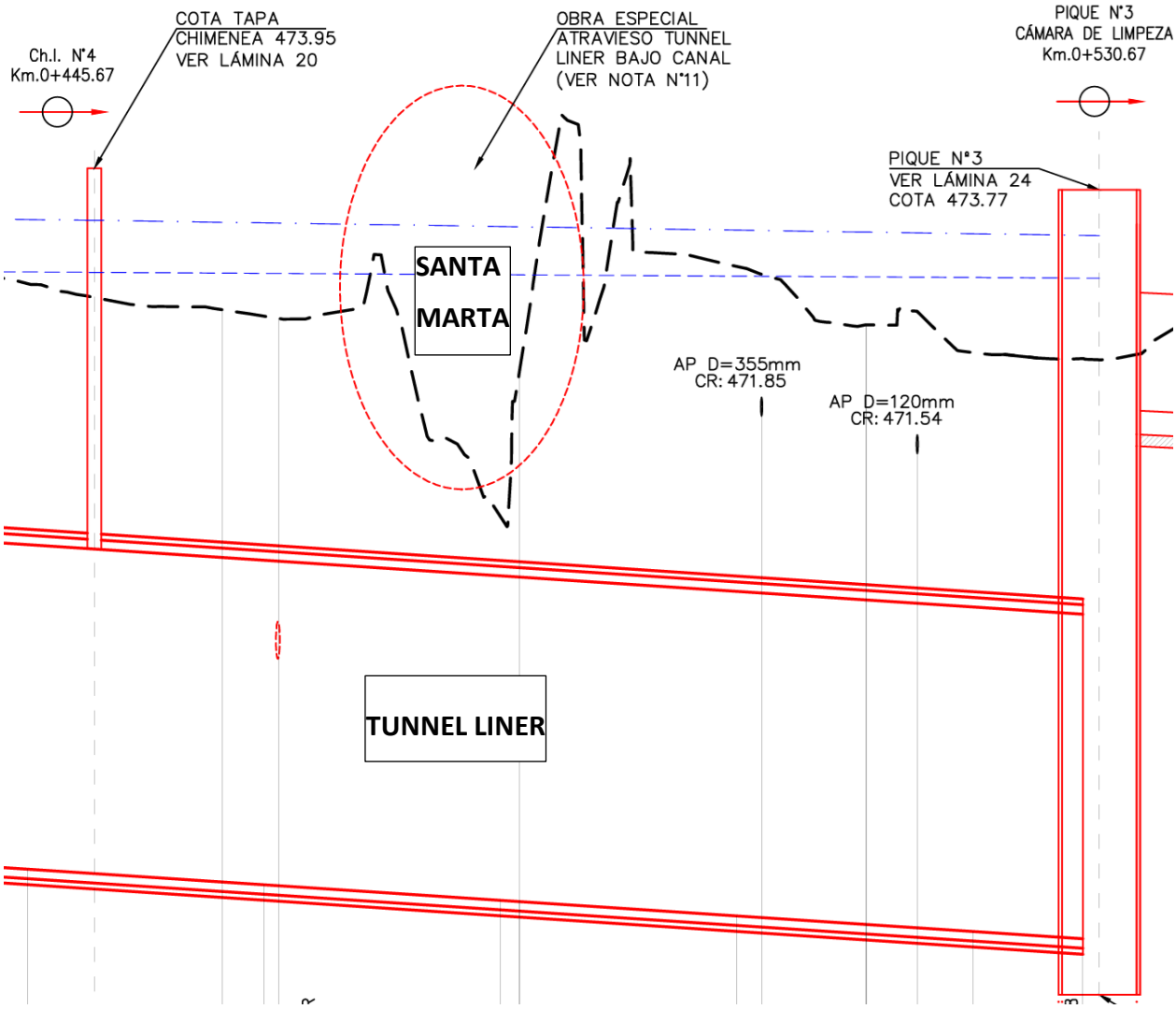


FIGURA 1-2: UBICACIÓN EN PLANTA CRUCE TUNNEL LINER BAJO CANAL SANTA MARTA

En este contexto es que en el presente documento se desarrolla un esquema de obra de desvío de cauce que de seguridad de que no colapse el terreno. Es importante señalar que la obra que a continuación se describe, corresponde a sugerencia y por lo tanto el Contratista podrá presentar una solución alternativa o adoptar esta sugerencia. Independiente de la solución que adopte, el Contratista deberá desarrollar los diseños con todos los respaldos técnicos que validen su materialización.

2 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE SOSTENIMIENTO

Para todo el proyecto, en la fase de construcción se ha considerado el desvío del canal Santa Marta mediante el entubamiento de éste con dos tuberías de HDPE corrugadas de diámetro D=1200 mm, con pretiles de tierra al inicio y término de estos entubamientos cuyo objetivo es desviar las aguas hacia los ductos. En este caso se mantiene el concepto de solución la que se complementa con estructura de sostenimiento de los ductos ante la eventualidad de que el fondo del cauce del canal Santa Marta colapse.

La estructura de sostenimiento cumple la función de evitar que los ductos de desvío se apoyen en el fondo del cauce del canal Santa Marta en el sector de cruce con el canal Santa Marta.

La estructura está compuesta por 4 pilotes de 3 m de longitud, D=0.3 m y espesor e=8 mm que servirán de soporte a las vigas de sostenimiento. Sobre estos pilotes se insertarán, longitudinalmente dos vigas de acero HEB 300 de longitud 8 m cada una y sobre éstas, vigas transversales tipo IPE 240 de 7 m de longitud equiespaciadas cada 1 m.

Para el sostenimiento de los ductos se consideran tirantes soldados de las vigas transversales consistentes en pletinas de 50x10.

En la figura 2.1 se muestra el emplazamiento de la obra de desvío destacando en el cruce con el tunnel liner la estructura de sostenimiento. En las figuras 2.2 y 2.3 se entrega un corte transversal y longitudinal de la estructura de sostenimiento descrita.

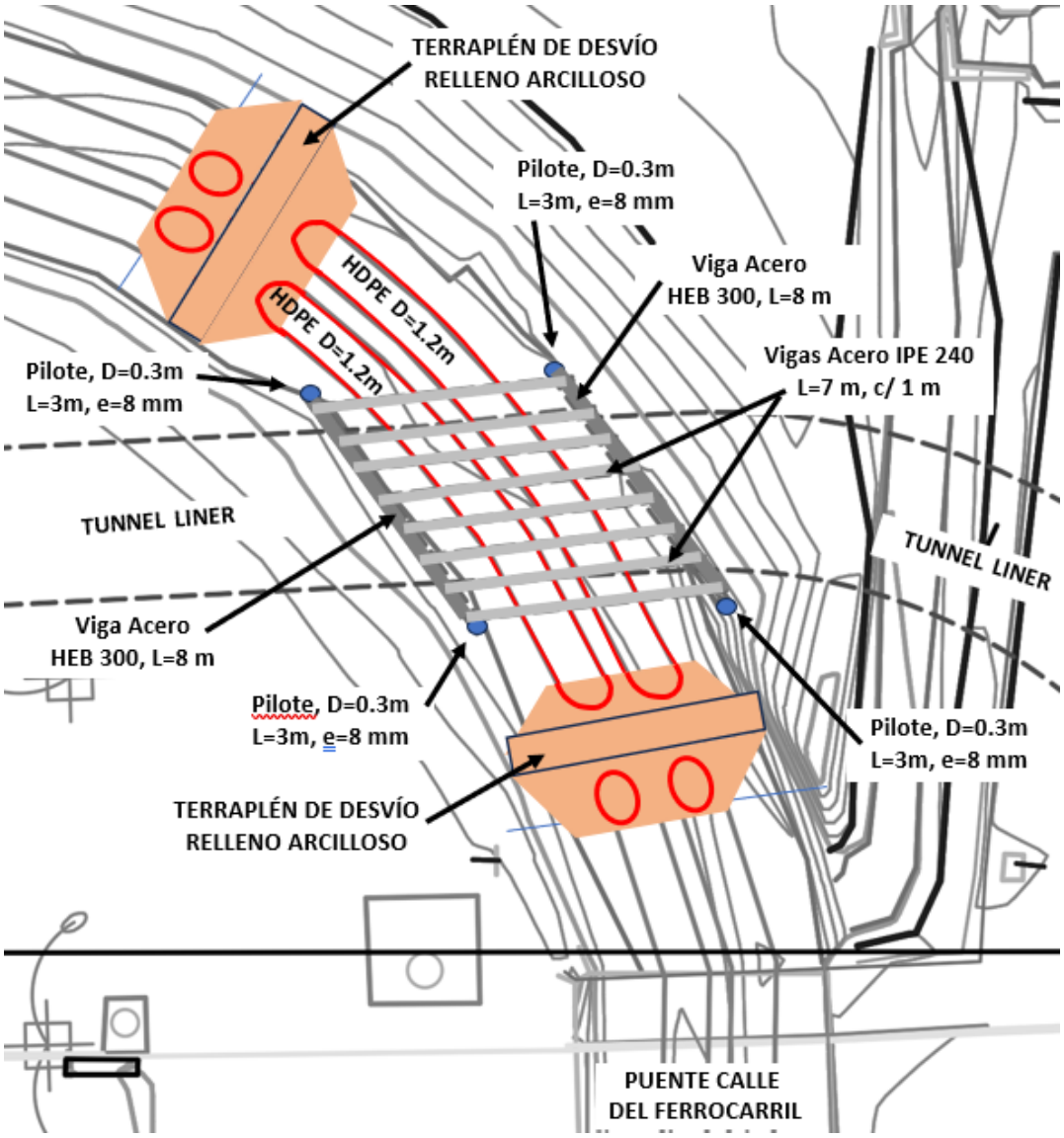


FIGURA 2-1: UBICACIÓN EN PLANTA DE OBRA DE DESVÍO Y ESTRUCTURA DE SOSTENIMEINTO EN CRUCE ENTRE CANAL SANTA MARTA Y TUNNEL LINER

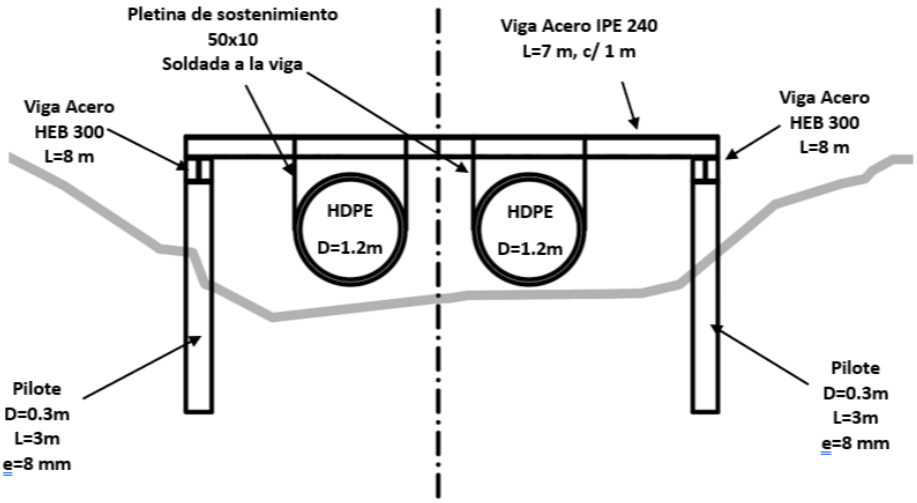


FIGURA 2-2: CORTE TRANSVERSAL ESTRUCTURA DE SOSTENIMIENTO

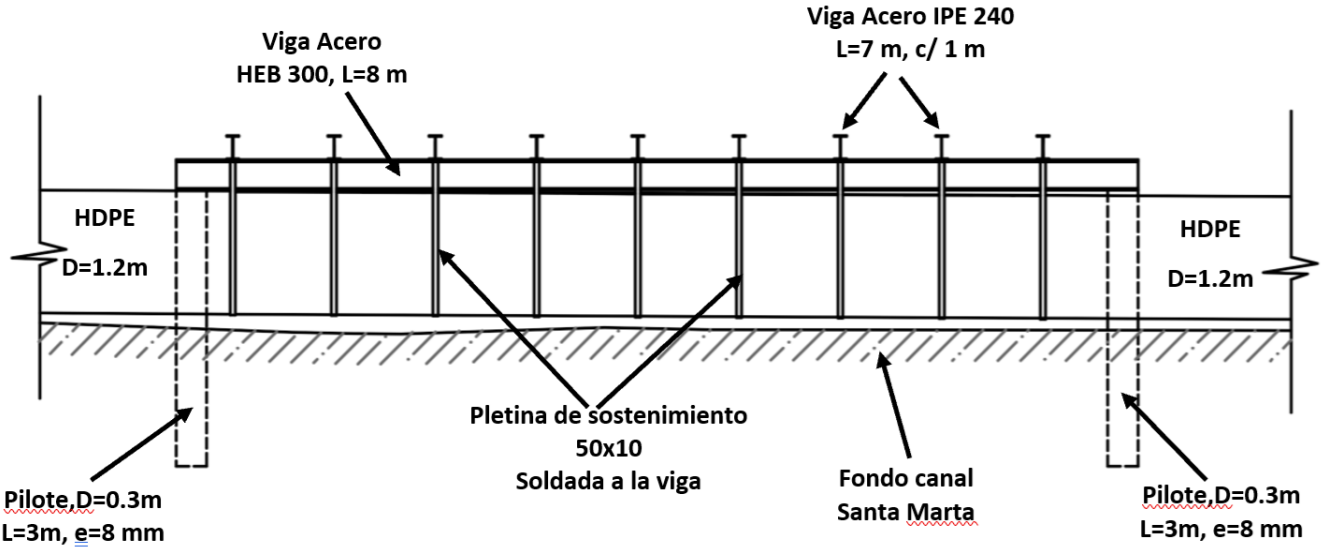


FIGURA 2-3: LONGITUDINAL ESTRUCTURA DE SOSTENIMIENTO