

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE

PROJETO PONTO DE PARTIDA

PARTE II

EDIÇÃO UFRGS 2021/2

Daniel Sergio Presta Garcia
Gabriel Warken
Magno Vargas Bertoglio
Júlia Martins Rodríguez de Azevedo
Thales Mezzacasa Brum

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES
LABORATÓRIO DE SISTEMA DE TRANSPORTE

PROJETO PONTO DE

PARTIDA

EDIÇÃO UFRGS 2021/2

PORTO ALEGRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

2022

DADOS INTERNACIONAIS PARA CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

P964

Projeto Ponto de Partida : edição 2021/2 [recurso eletrônico] /
Daniel Sergio Presta Garcia ... [et al.] - Porto Alegre: UFRGS,
2022. v.2

454 p. : il.

ISBN 978-65-5973-177-0 (v. 1)
978-65-5973-175-6 (v. 2)

1. Rodovias. 2. Engenharia de transportes. 3. Ensino e
aprendizagem. 4. Sistemas de transportes. I. Garcia, Daniel
Sergio Presta. II. Warken, Gabriel. III. Bertoglio, Magno Vargas.
IV. Azevedo, Júlia Martins Rodriguez de. VI. Brum, Thales
Mezzacasa.

CDU 625.7

CATALOGAÇÃO NA FONTE: AMANDA DE ABREU GULARTE CRB10/2500

CAPÍTULO IV

GLE Empreendimentos

Ester Schmitt Duarte
Giovanna Barbosa Goulart
José Lorenzo Florczak Almeida

Alejandro Ruiz Padillo
Silvio Lisboa Schuster
Christine Tessele Nodari

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO
ENTRE INDEPENDÊNCIA E ALEGRIA

Rodovia: PPP- 2022/01
Norma Técnica: DNER/1999
Classe da rodovia: III
Região: Ondulada
Configuração: pista simples com acostamentos
Classificação do solo: 1ª Categoria
Faixa de exploração: 2 x 250m
Extensão aproximada: 11,621 km em diretriz

VOLUME 2 – PROJETO EXECUTIVO

GRUPO GLE EMPREENDIMENTOS
AGOSTO/2022



DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia - CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

Projeto: **Aplicação de metodologias ativas e experiências inovadoras de ensino-aprendizagem tecnológico (Projeto Ponto de Partida)**

Disciplina: **Projeto Geométrico de Rodovias**

Edição: **2022/1**

Ano: **2022**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **11**

Número da Equipe: **22113**

Nome: **GLE Empreendimentos**

Integrantes do grupo:

Ester S. Duarte

Ester Schmitt Duarte

Giovanna B. Goulart

Giovanna Barbosa Goulart

José Lorenzo Florczak Almeida

José Lorenzo Florczak Almeida

Luisa Maria Signori

Luisa Maria Signori

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	7
Mapa de Situação	7
Mapa de localização.....	9
Quadro de características técnicas.....	11
2 PROJETO GEOMÉTRICO	13
Seções transversais tipo.....	13
Linha geral	15
Detalhamento do Projeto Geométrico	23
Seções transversais.....	24
3 CRONOGRAMA PLANEJADO/REALIZADO	105

APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Mapa de situação da região de estudo, município de Santa Rosa-RS

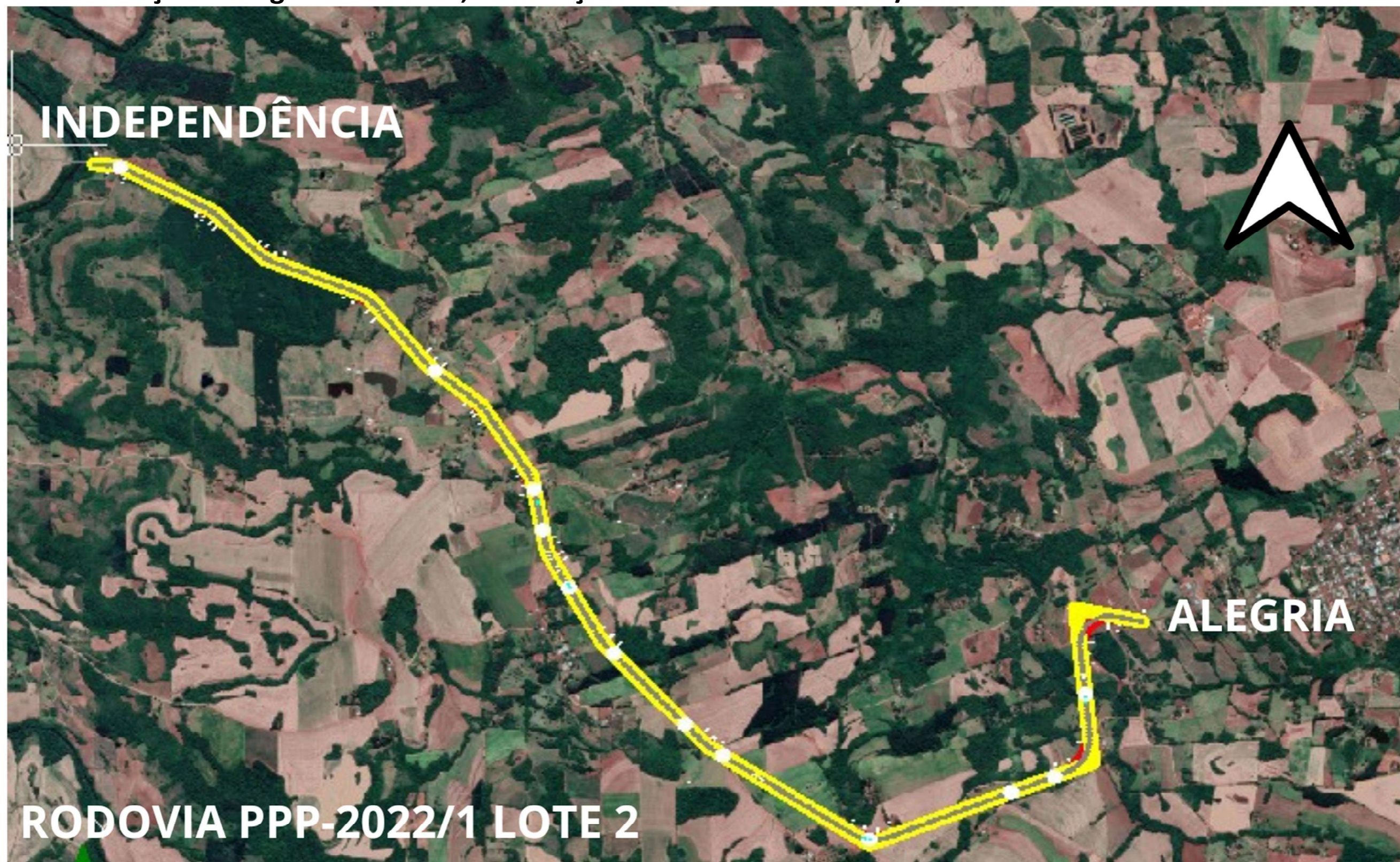


Fonte: Wikipedia

Mapa de situação da região de estudo, localização da rodovia PPP-2022/1



Mapa de localização da região de estudo, localização da rodovia PPP-2022/1 Lote 2



Quadro de características técnicas

A seguir, o relatório de características técnicas (RCA), em que apresenta valores como distancia total do traçado, distancia total da diretriz, acréscimo sobre a diretriz, tortuosidade, comprimento virtual, entre outros. Um dos relatórios que contém as principais informações sobre o traçado, sendo base de cálculo para futuros parâmetros. Pode-se observar um acréscimo sobre diretriz, devido à complexidade da região, visamos um trajeto objetivo e com menores declividades anômalas, dentro da viabilidade apresentada pelo terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rodovia: Grupo de Eixos 1
 Trecho: Eixo1
 Segmento: km: 0+000,00 ao km: 7+864,00

CARACTERÍSTICAS GERAIS

DE PROJETO		PLANIALTIMÉTRICAS				SEÇÕES TRANSVERSAIS			
NORMA	DNIT	RAIO MIN. COM TRANS.	50,000	K MIN/DES CÔNCAVA	7 / 7	LARG. PISTA DE ROL.		PLATAFORMA ATERRO	
CLASSE DA RODOVIA	III	RAIO MIN. SIMPLES	300,000	K MIN/DES CONVEXA	5 / 5	LARG. ACOST. INT.		PLATAFORMA CORTE	
REGIÃO	Montanhosa	RAMPA MÁXIMA	8,000	DIST. VIS. PARADA		LARG. ACOST. EXT.		TALUDE ATERRO	
VELOCIDADE DIRETRIZ	40	RAMPA MÍNIMA	0,300	DIST. VIS. ULTRAP.		ABAUAMENTO		TALUDE CORTE 1ª CAT.	
		EXTENSÃO TOTAL	7863,997	FAIXA DOM. (LE/LD+OFF)	15 / 15 + 5	SUPERELEVÇÃO MÁX.		TALUDE CORTE 3ª CAT.	

PLANIMETRIA

DISTRIBUIÇÃO DE CURVAS

T	RAIOS (m)	FREQ.	Dc (m)	%	Lc1+Lc2 (m)	%
R	R mínimo = 150,000	1	212,598	2,70	140,000	1,78
A	150,000 < R ≤ 100,000					
N	100,000 < R ≤ 200,000	2	247,575	3,15	340,000	4,32
S	200,000 < R ≤ 300,000	4	121,116	1,54	440,000	5,60
I	300,000 < R ≤ 500,000	5	317,951	4,04	500,000	6,36
Ç	R > 500,000					
	TOTAL EM TRANSIÇÃO	12	899,240	11,43	1420,000	18,06
S	RAIOS (m)	FREQ.	Dc (m)	%		
I	R mínimo = 310,000	1	111,737	1,42		
M	310,000 < R ≤ 500,000					
P	500,000 < R ≤ 700,000					
L	700,000 < R ≤ 1000,000					
E	1000,000 < R ≤ 1500,000					
S	R > 1500,000					
	TOTAL SIMPLES	1	111,737	1,42		
TOTAL EM CURVA		13	1010,977	12,86	3330,217	42,35

EXTENSÃO DAS INTERTANGENTES

MÍNIMA		MÁXIMA		TOTAL	
EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%
68,545	0,87	925,016	11,76	5433,021	69,09

PARÂMETROS PLANIMÉTRICOS

TORTUOSIDADE		DISTÂNCIA EM DIRETRIZ	
TOTAL (°/m)	MÉDIA (°/m.km)	EXTENSÃO (m)	ACRÉSCIMO (%)
1,527	0,194	6009,485	30,860

ALTIMETRIA

VARIÇÃO ALTIMÉTRICA

ACLIVES			NÍVEL		DECLIVES		
INTERVALO	EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO	%	INTERVALO	EXTENSÃO (m)	%
0 < i ≤ 1					0 < i ≤ 1		
1 < i ≤ 2	422,417	5,37			1 < i ≤ 2	1160,944	14,76
2 < i ≤ 3	222,078	2,82			2 < i ≤ 3	1711,462	21,76
3 < i ≤ 4	425,017	5,40			3 < i ≤ 4		
4 < i ≤ 5					4 < i ≤ 5		
5 < i ≤ 6					5 < i ≤ 6	448,200	5,70
6 < i ≤ 7					6 < i ≤ 7		
7 < i ≤ 8	763,144	9,70			7 < i ≤ 8	648,732	8,25
8 < i ≤ 9					8 < i ≤ 9	1642,003	20,88
9 < i ≤ 10					9 < i ≤ 10		
i > 10					i > 10		
TOTAL	1832,656	23,30			TOTAL	5611,341	71,35

EXTENSÃO DOS ELEMENTOS VERTICAIS

RAMPA		CURVA CÔNCAVA		CURVA CONVEXA		CURVA TOTAL	
EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%
7443,997	94,66	200,000	2,54	220,000	2,80	420,000	5,34

PARÂMETROS K MÍNIMOS ADOTADOS

EM CURVA CÔNCAVA	7,382	EM CURVA CONVEXA	6,338
------------------	-------	------------------	-------

PARÂMETROS ALTIMÉTRICOS

COMPRIMENTO VIRTUAL IDA		COMPRIMENTO VIRTUAL VOLTA		COMPRIMENTO VIRTUAL MÉDIO	
EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%	EXTENSÃO (m)	%
12720,282	161,75	18692,181	237,69	15706,231	199,72

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

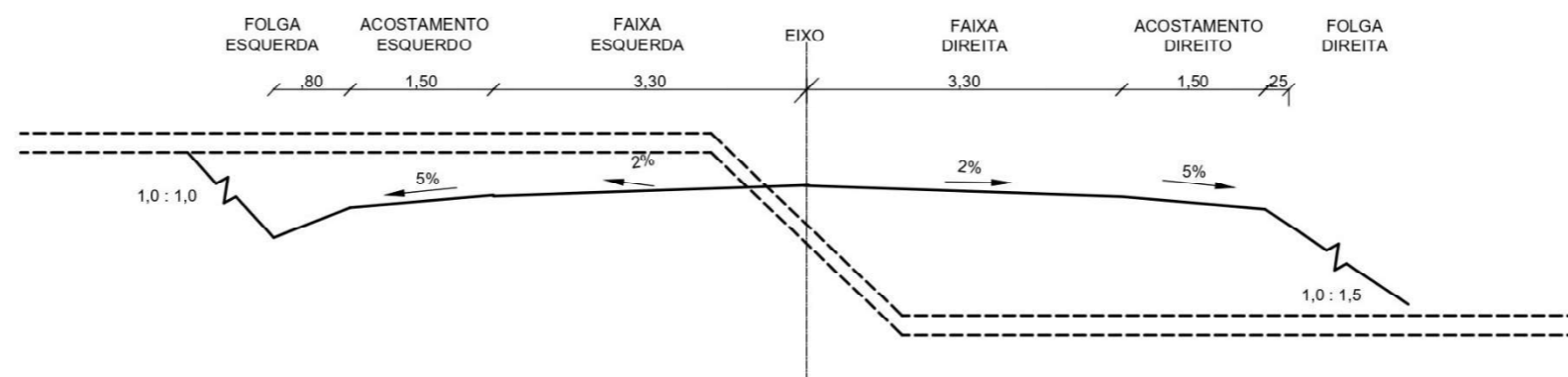
ANO DE ABERTURA		VDM ABERTURA		PARÂMETRO			
ANO FINAL DA VIDA ÚTIL		VDM FINAL					

PROJETO GEOMÉTRICO

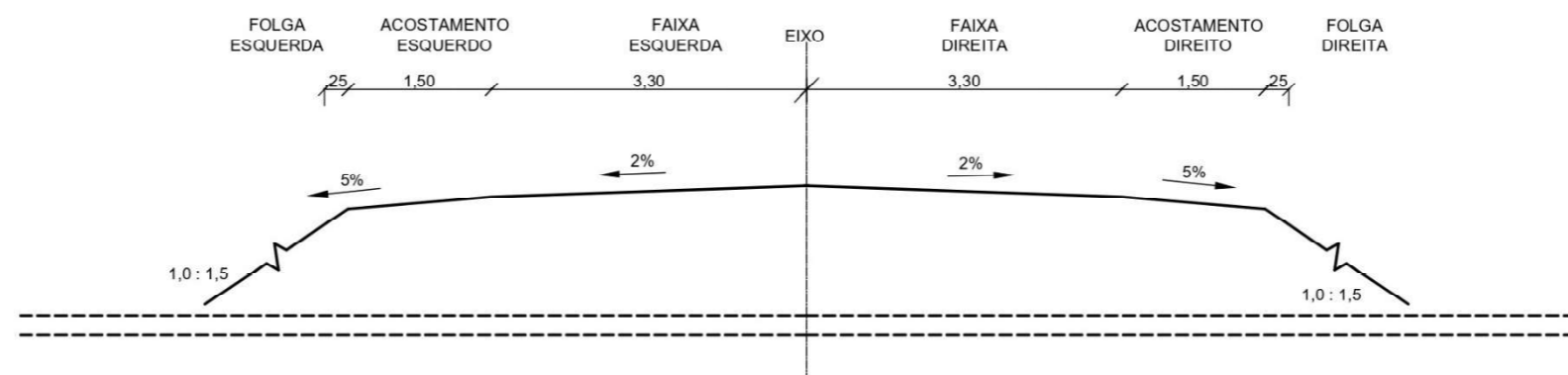
2 PROJETO GEOMÉTRICO

Seções transversais tipo

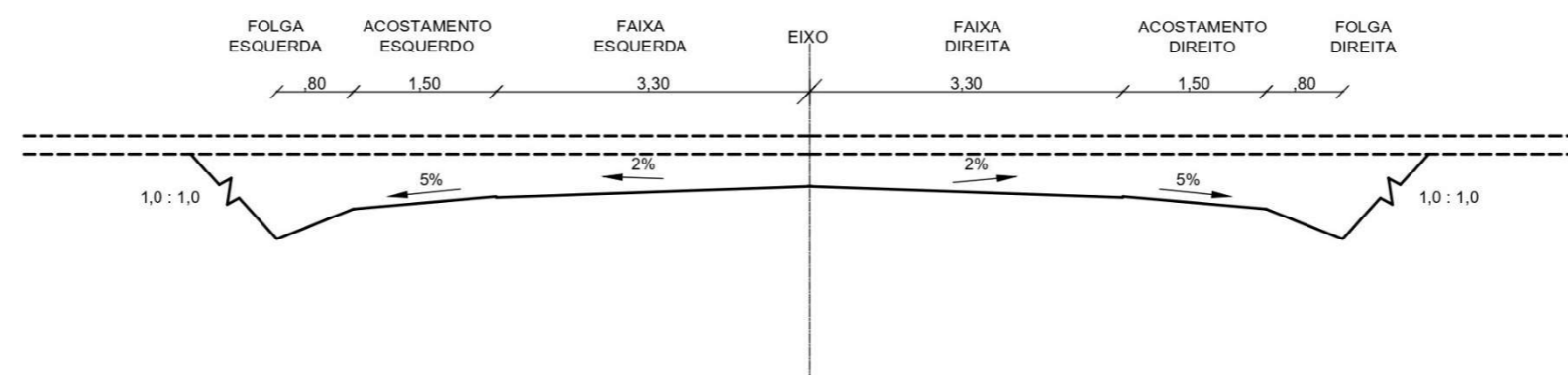
SEÇÃO TIPO MISTA EM TANGENTE



SEÇÃO TIPO ATERRO EM TANGENTE

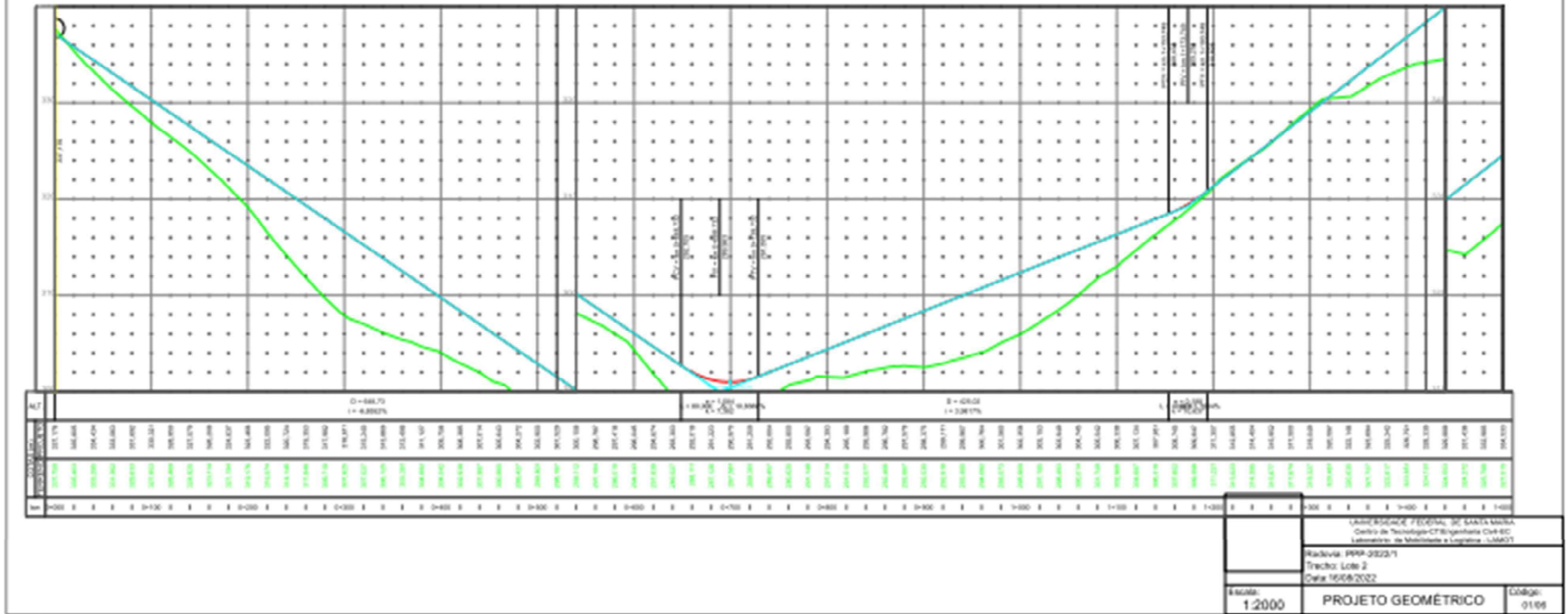
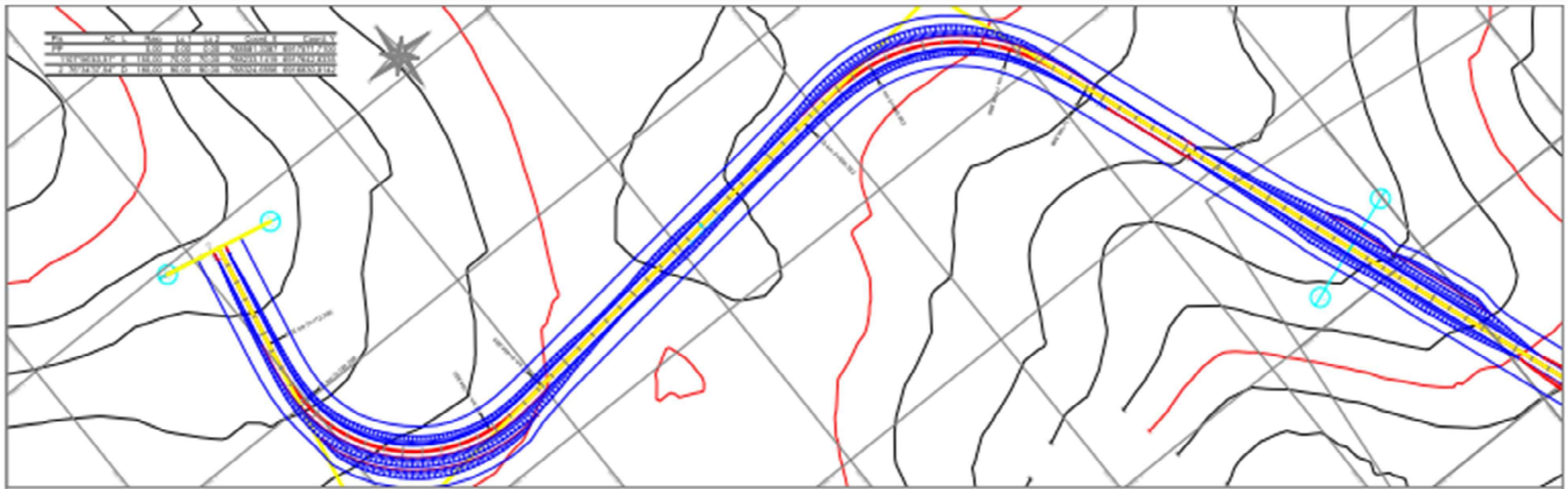


SEÇÃO TIPO CORTE EM TANGENTE



Linha geral

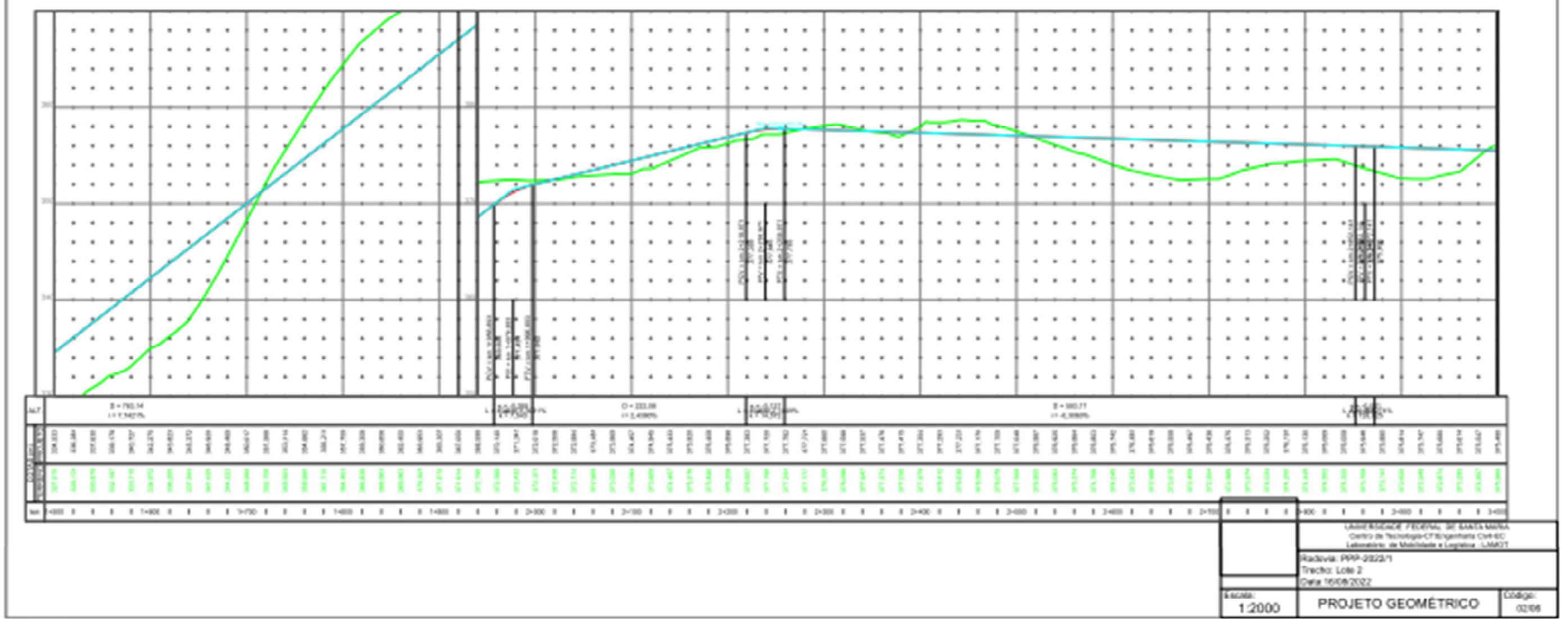
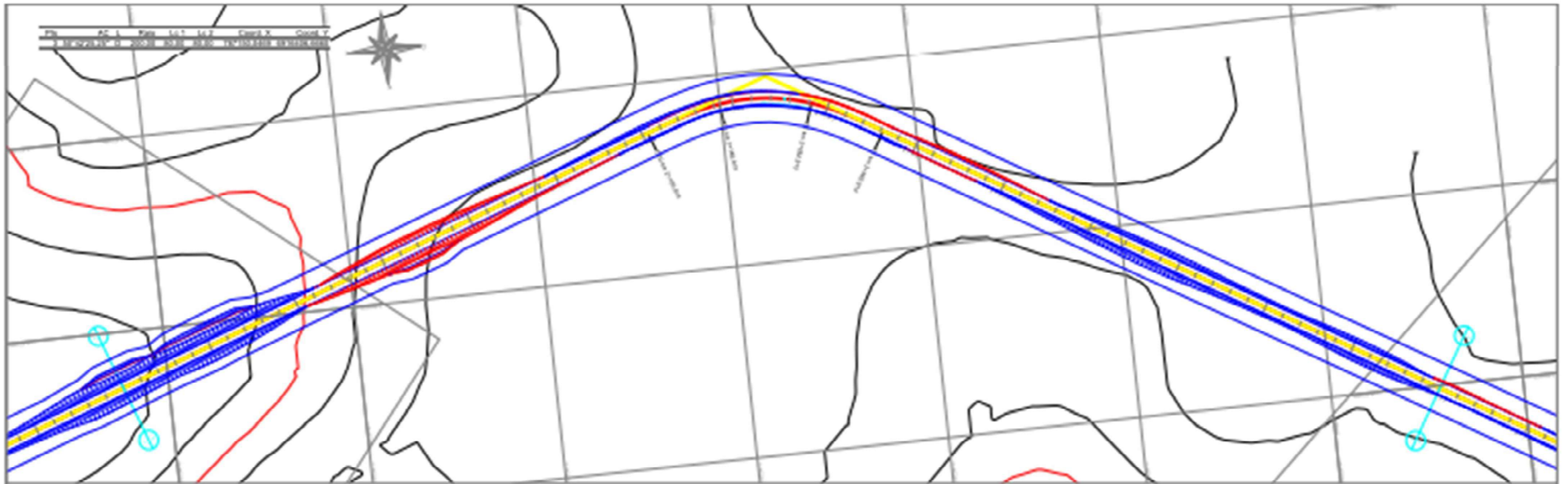
Pranchas planialtimétricas.

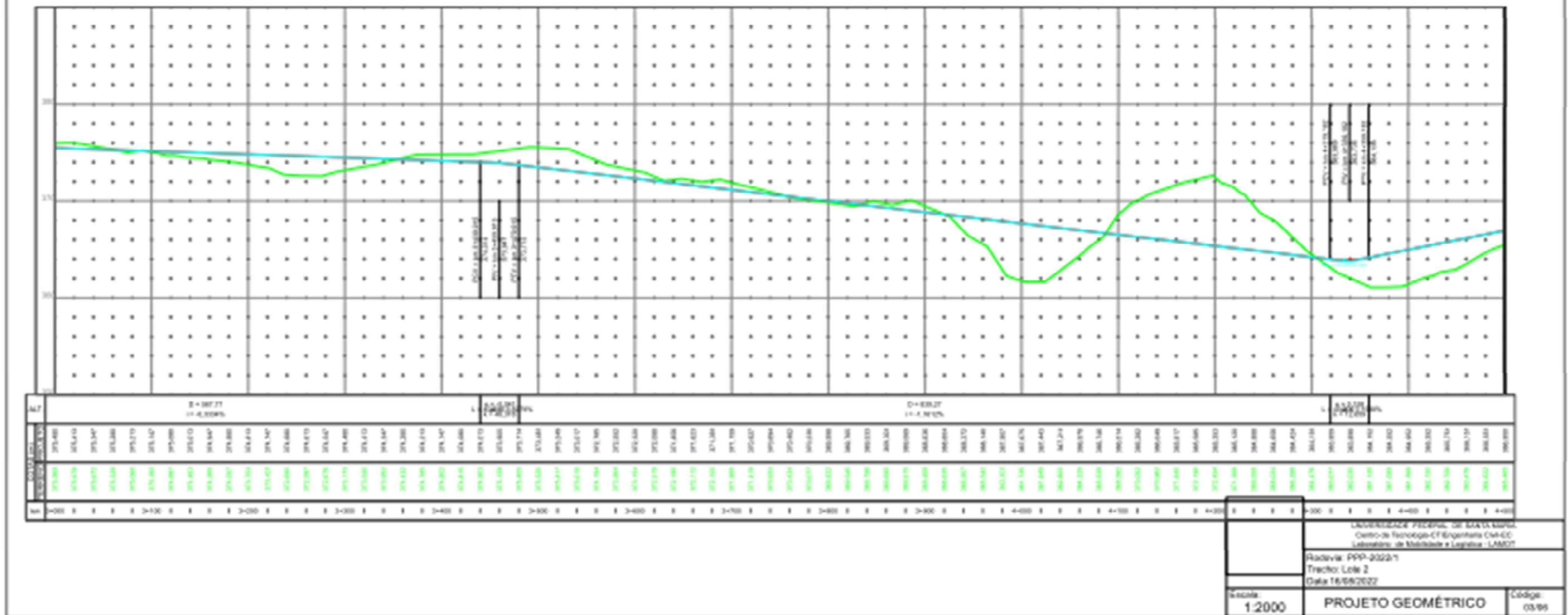
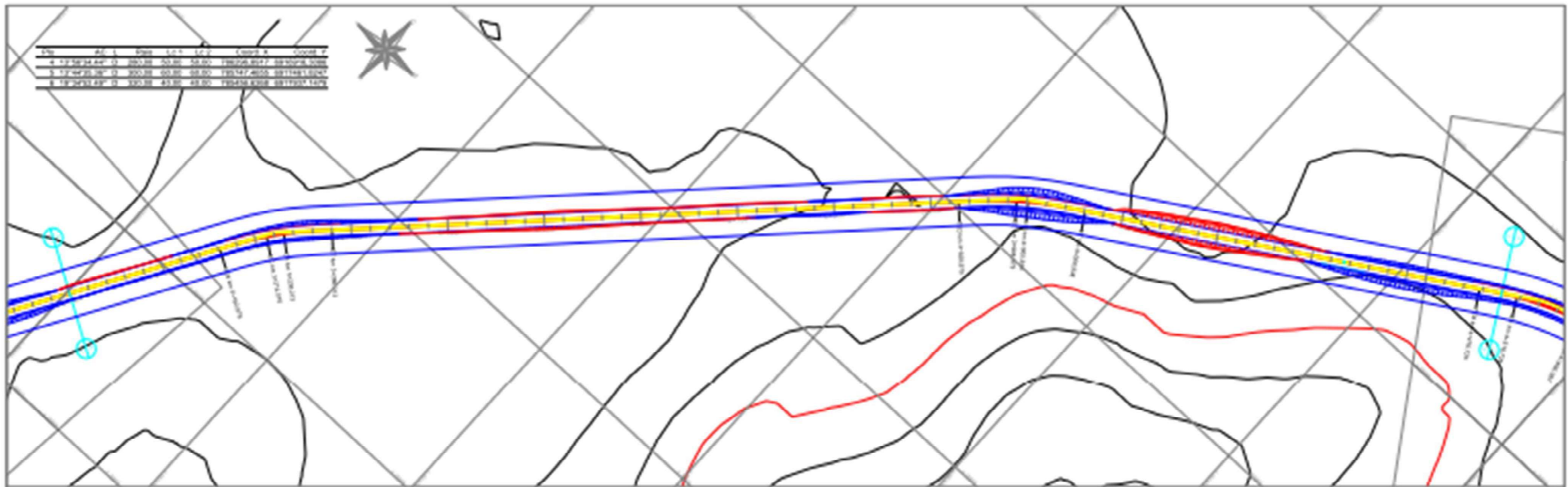


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
 Centro de Tecnologia/Engenharia Civil-EC
 Laboratório de Mobilidade e Logística - LUMLO

Rodovia: PPP-0323/1
 Trecho: Lote 2
 Data: 16/08/2022

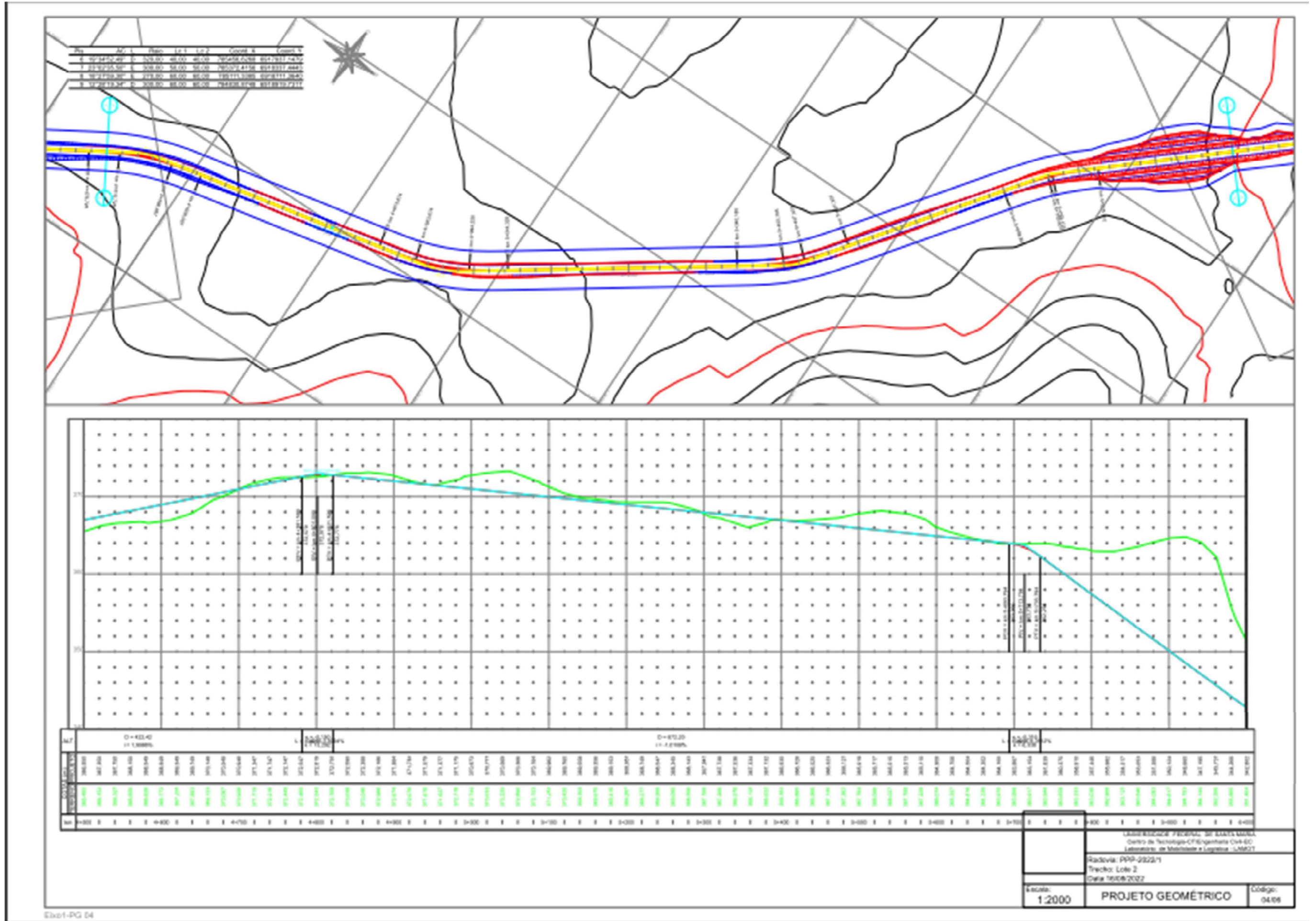
Escala: 1:2000 PROJETO GEOMÉTRICO Código: 01/09

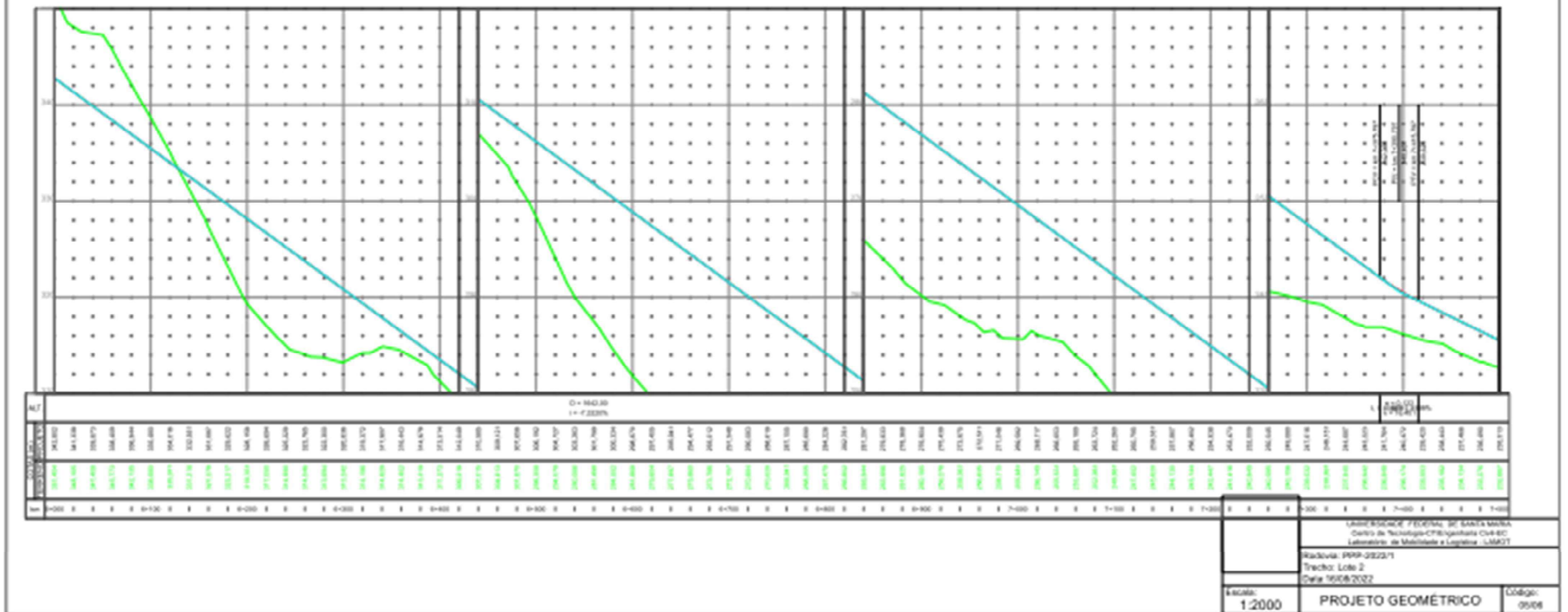
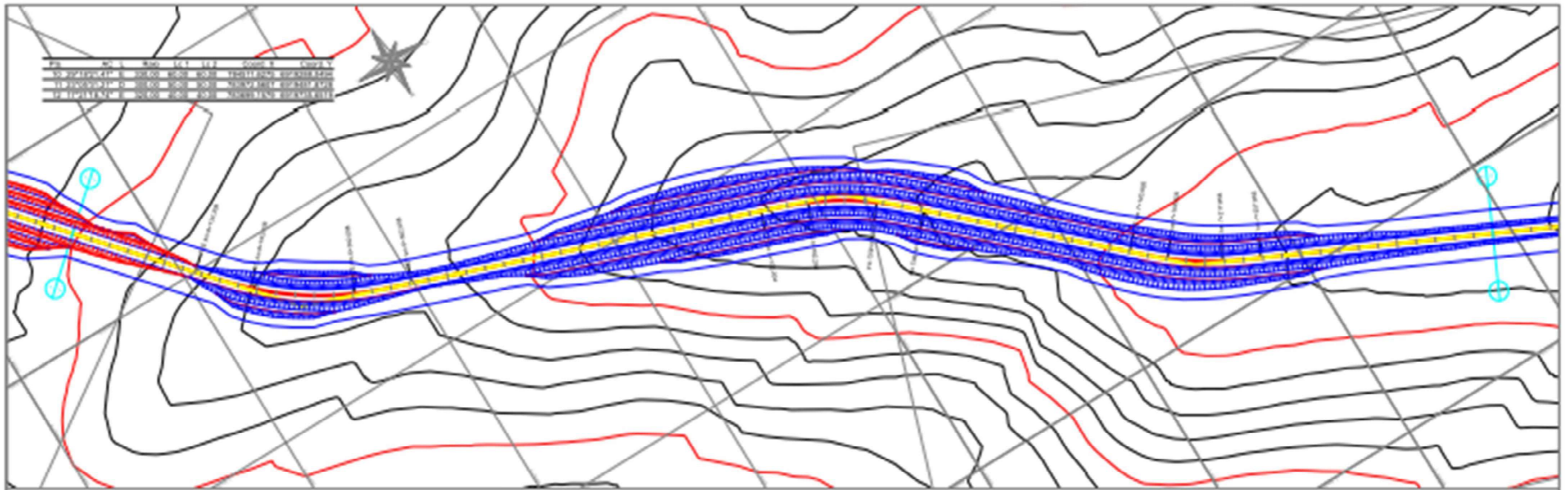




Exb01-PG 03

LICENCIADA PROFISSIONAL DE ENGENHEIRO
 Centro de Tecnologia - CT Engenharia Civil - CC
 Laboratório de Mobilidade e Logística - LAMOT
 Rodovia: PPP-2022-1
 Tronco: Lote 2
 Data: 16/08/2022
 Escala: 1:2000
PROJETO GEOMÉTRICO
 Código: 03/95





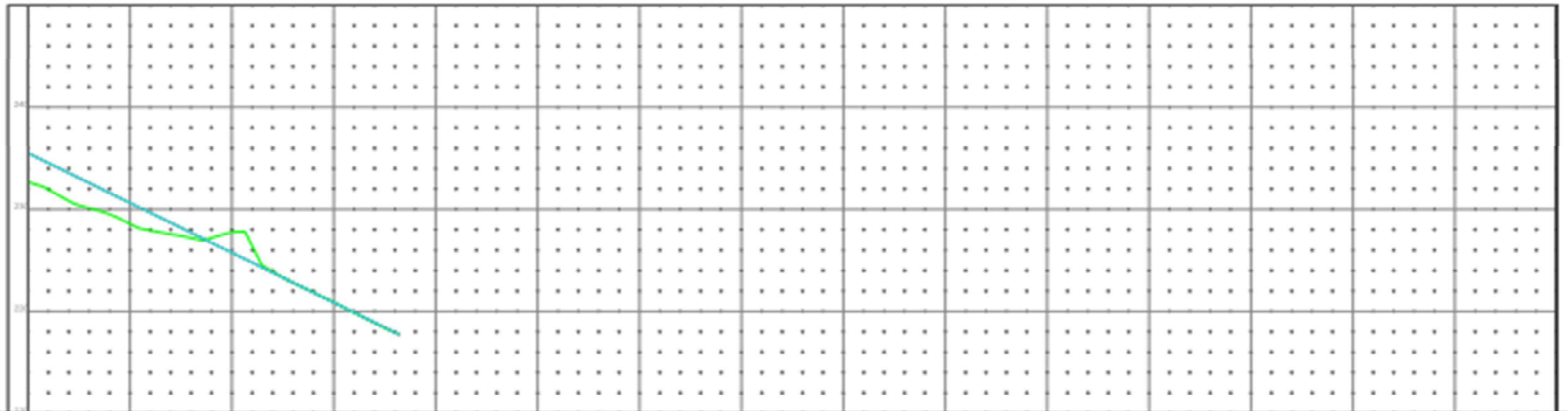
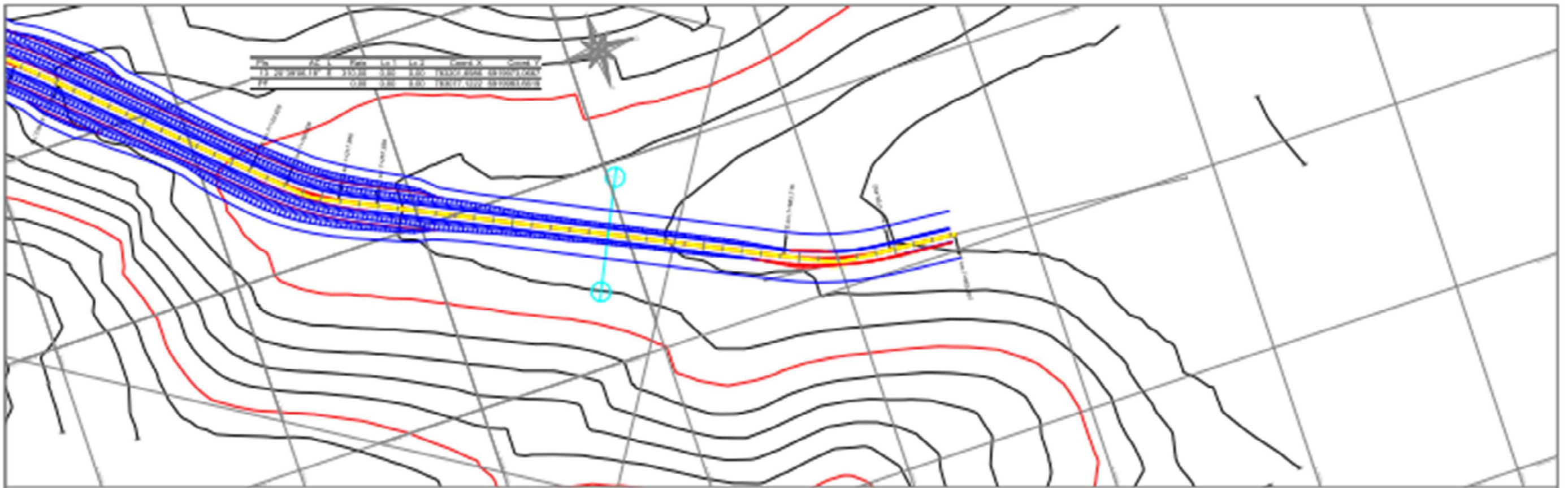
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
 Centro de Tecnologia-CPTEC/Instituto CUBEC
 Laboratório de Mobilidade e Logística - LAMOT

Rodovia: PPP-2023/1
 Trecho: Lote 2
 Data: 16/08/2022

Escala: 1:2000

PROJETO GEOMÉTRICO

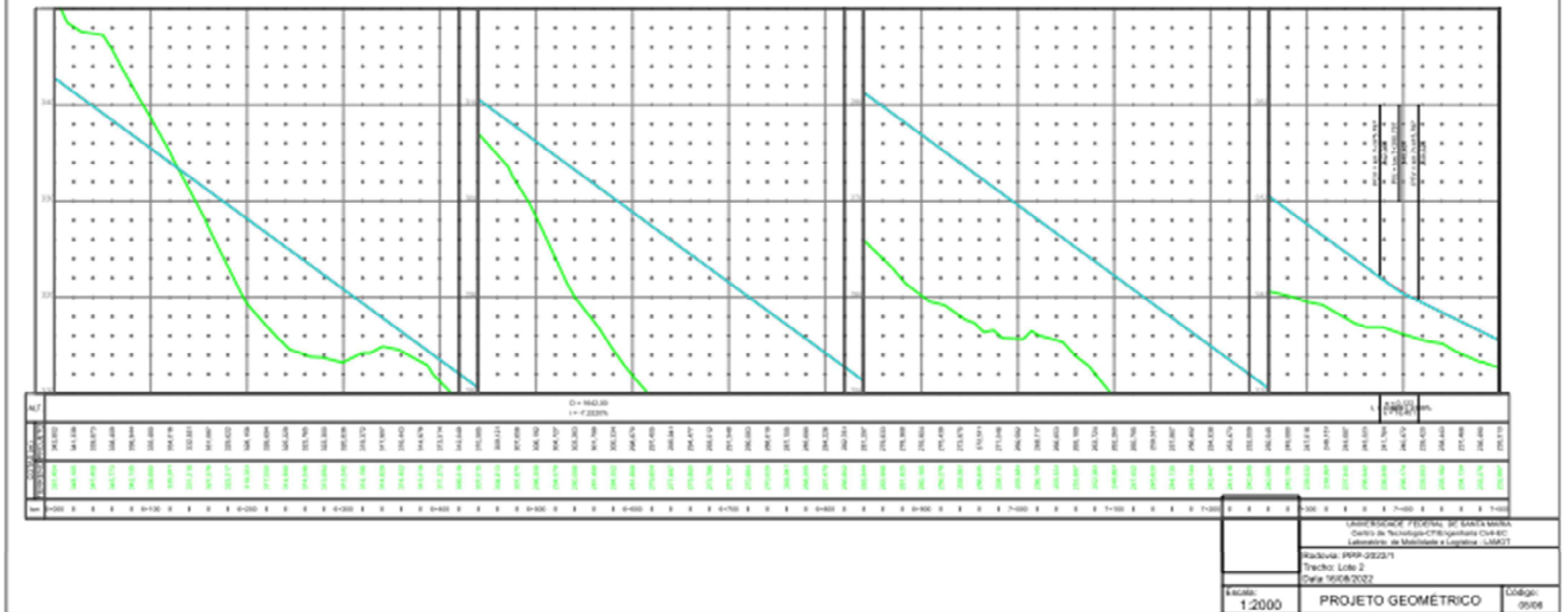
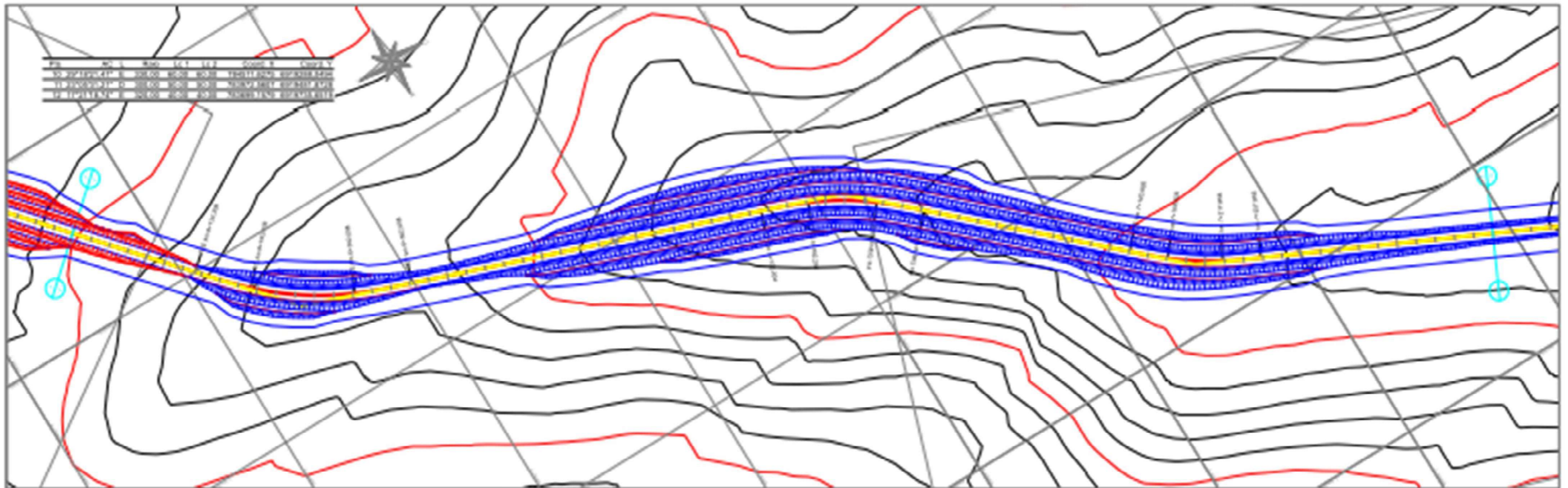
Código: 05/08



AL	0 + 16,20 1 + 4,80%														
PROFUNDIDADE	20,470	20,458	20,446	20,434	20,422	20,410	20,398	20,386	20,374	20,362	20,350	20,338	20,326	20,314	20,302
ALTITUDE	21,047	21,035	21,023	21,011	21,000	20,988	20,976	20,964	20,952	20,940	20,928	20,916	20,904	20,892	20,880
ML	7+00	7+10	7+20	7+30	7+40	7+50	7+60	7+70	7+80	7+90	8+00	8+10	8+20	8+30	8+40

Linha Rodov. Federal, SP - SANTA MARIA Centro de Tecnologia - CTB/Geometria Civil-EC Laboratório de Medições e Logística - LMA2T		
Rodovia: PPP-252/7 Trecho: Lote 2 Data: 16/08/2022		
Escala: 1:2000	PROJETO GEOMÉTRICO	Código: 06/06

Detalhamento do Projeto Geométrico



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
 Centro de Tecnologia-CPTEC/Instituto CUBEC
 Laboratório de Mobilidade e Logística - LAMOT

Rodovia: PPP-2023/1
 Trecho: Lote 2
 Data: 16/08/2022

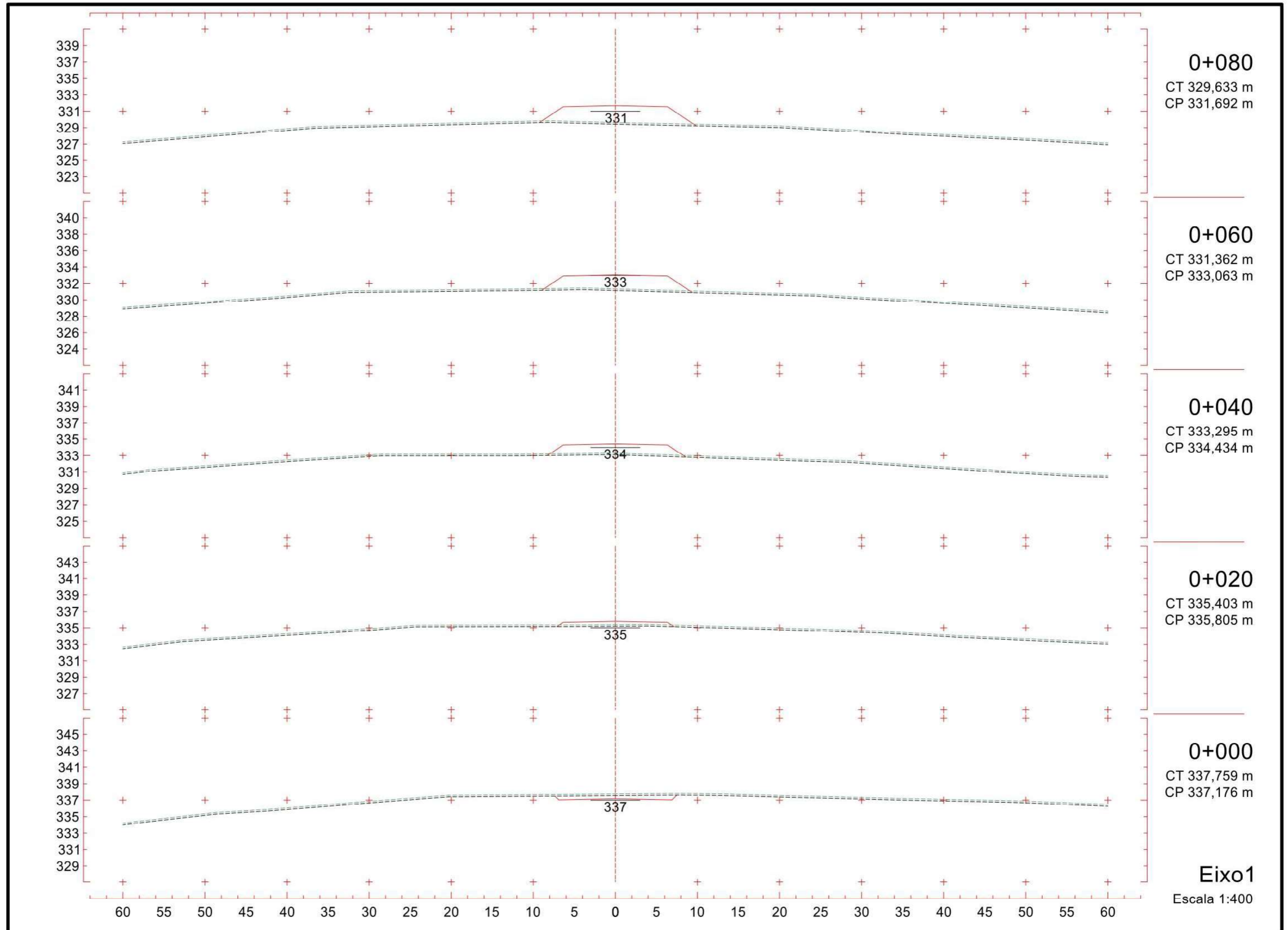
Escala: 1:2000

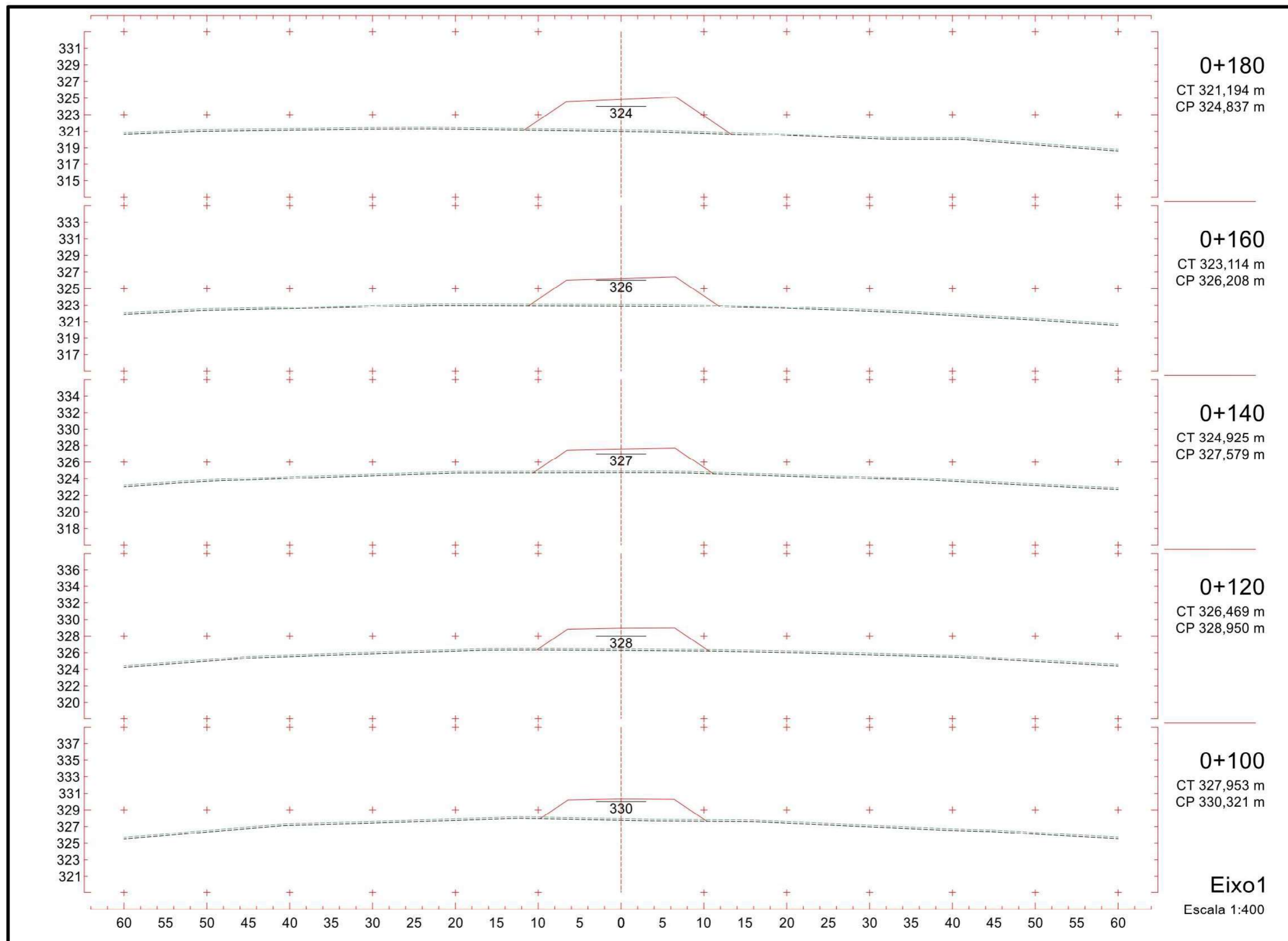
PROJETO GEOMÉTRICO

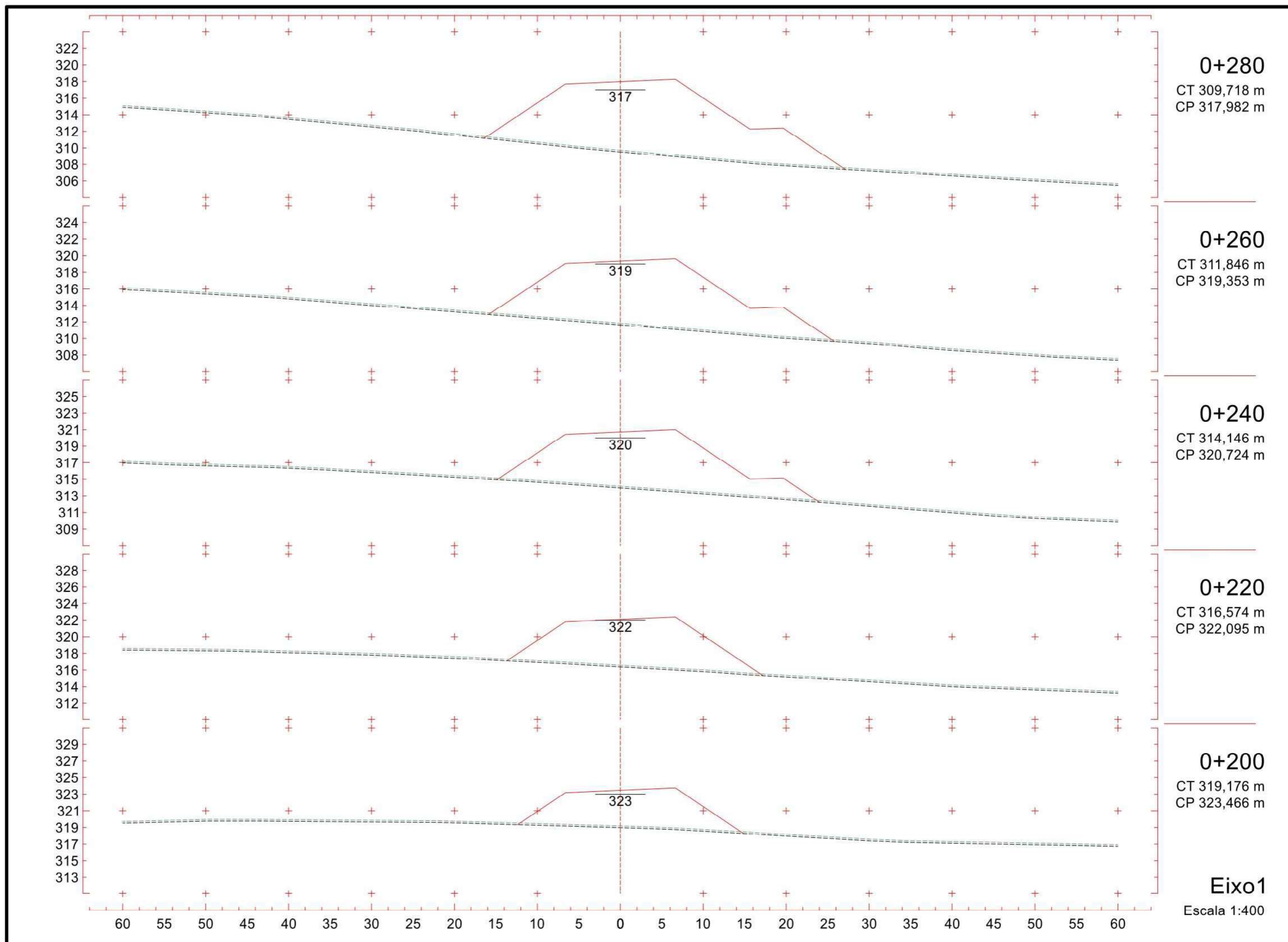
Código: 05/08

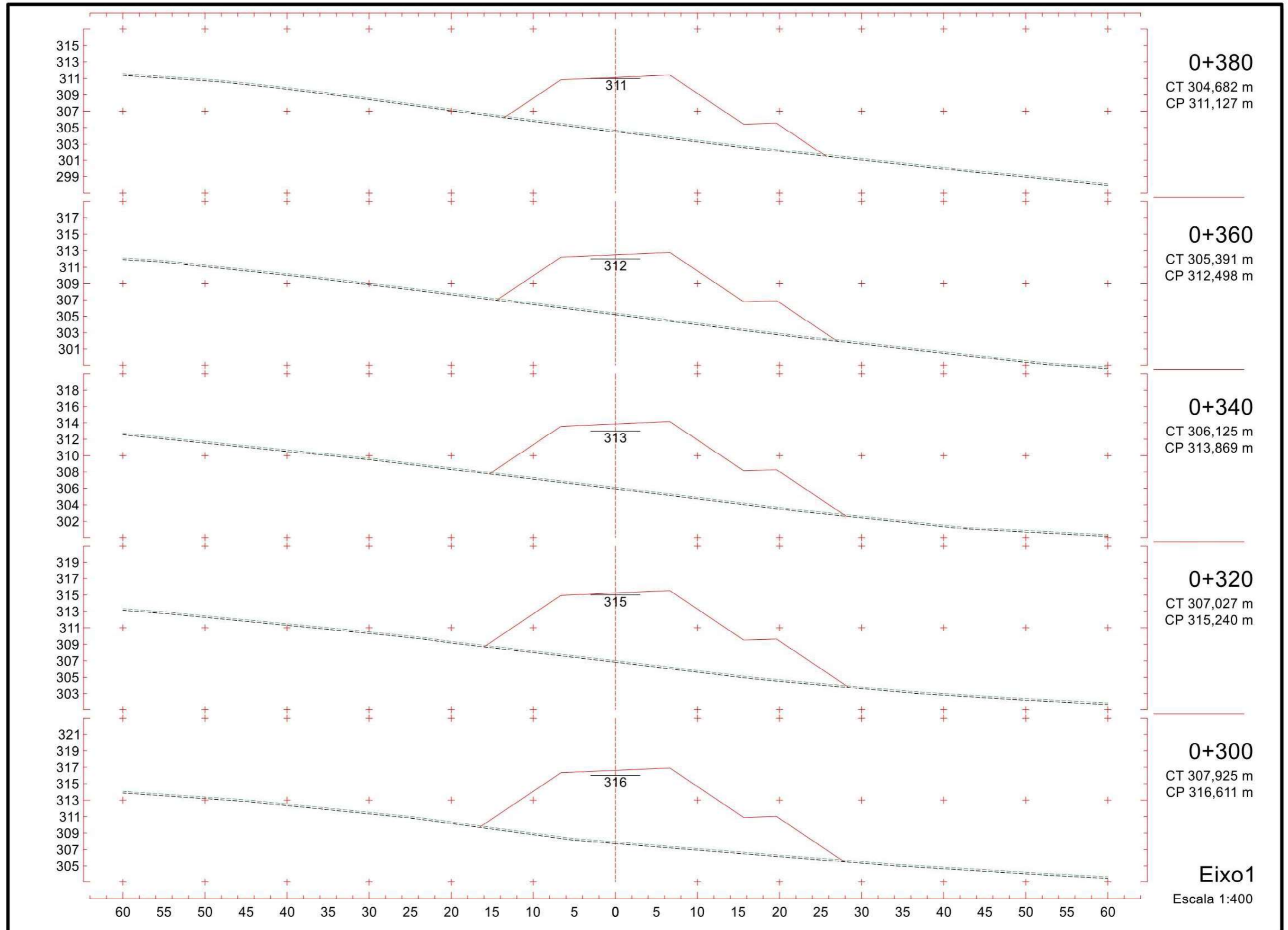
Seções transversais

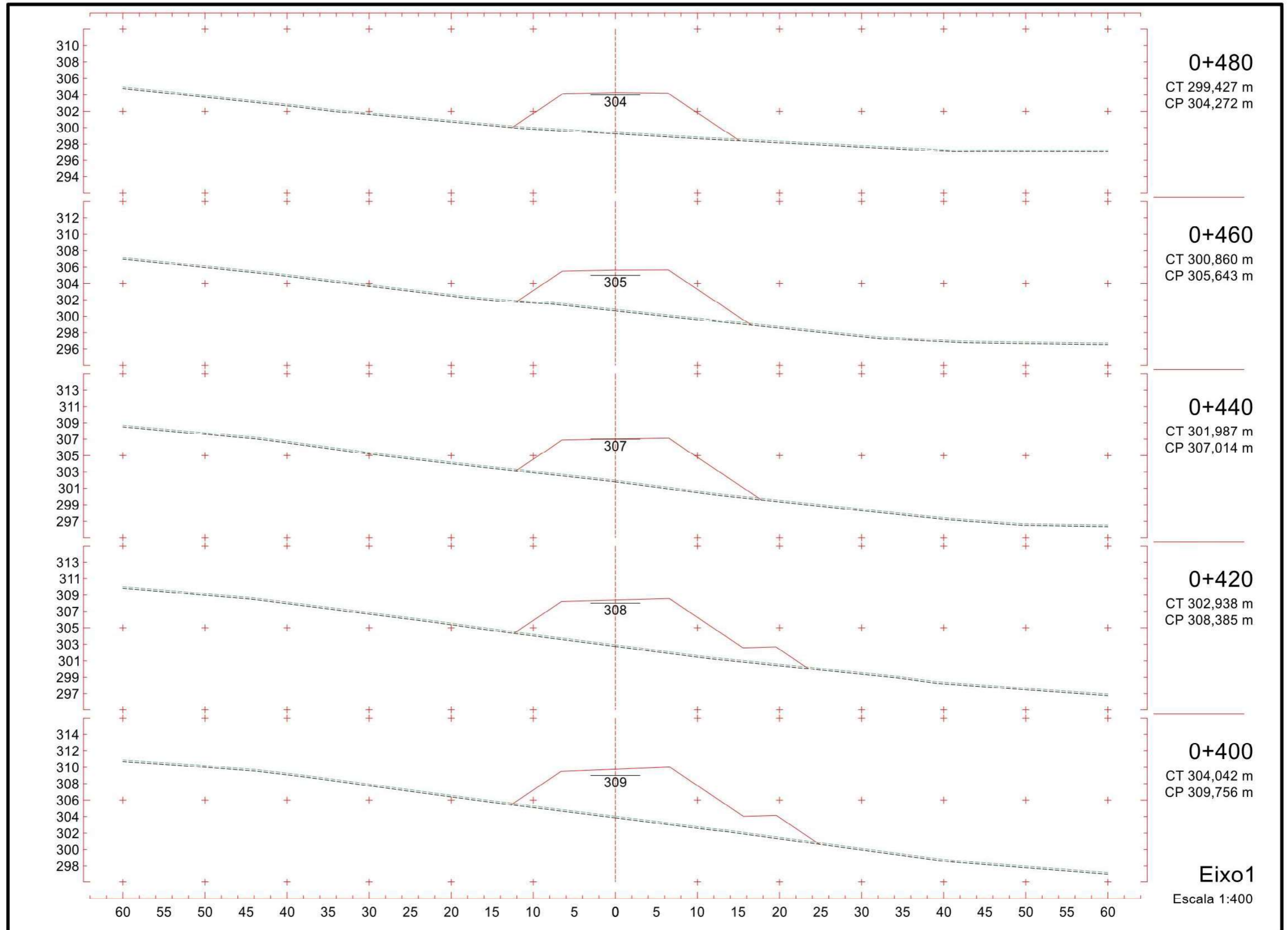
As imagens a seguir, mostram seções transversais para diferentes ocasiões durante a do lote 2 da rodovia. Apresenta situações em que é preciso ter aterro, corte e, inclusive, seções mistas. É de suma importância sua confecção, pois é um detalhamento apurado de inclinações de pistas, acostamentos e folgas. Todos dados foram retirados de normas pré-estipuladas, levando em conta equações e números tabelados, visando a segurança do tráfego.

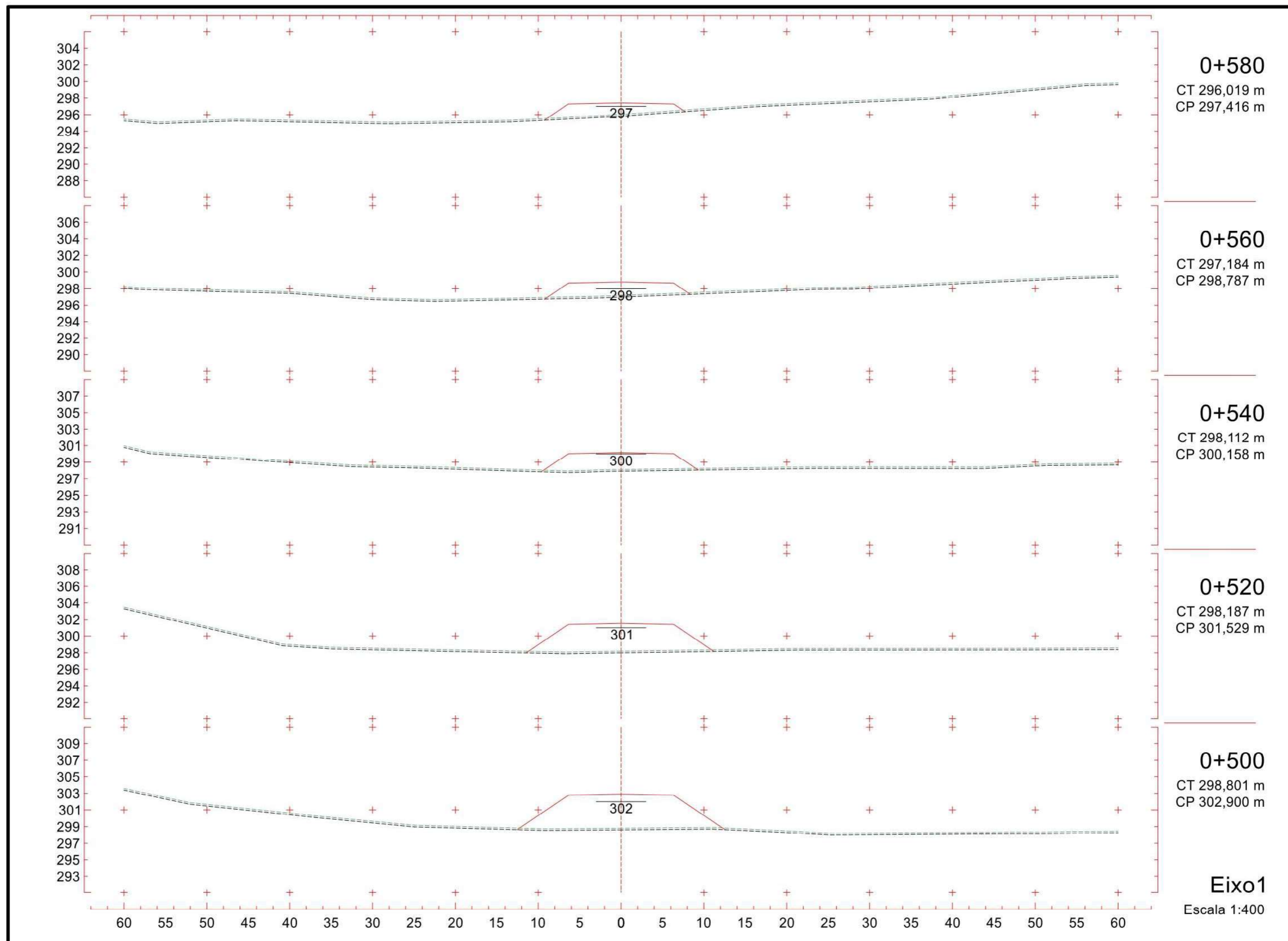


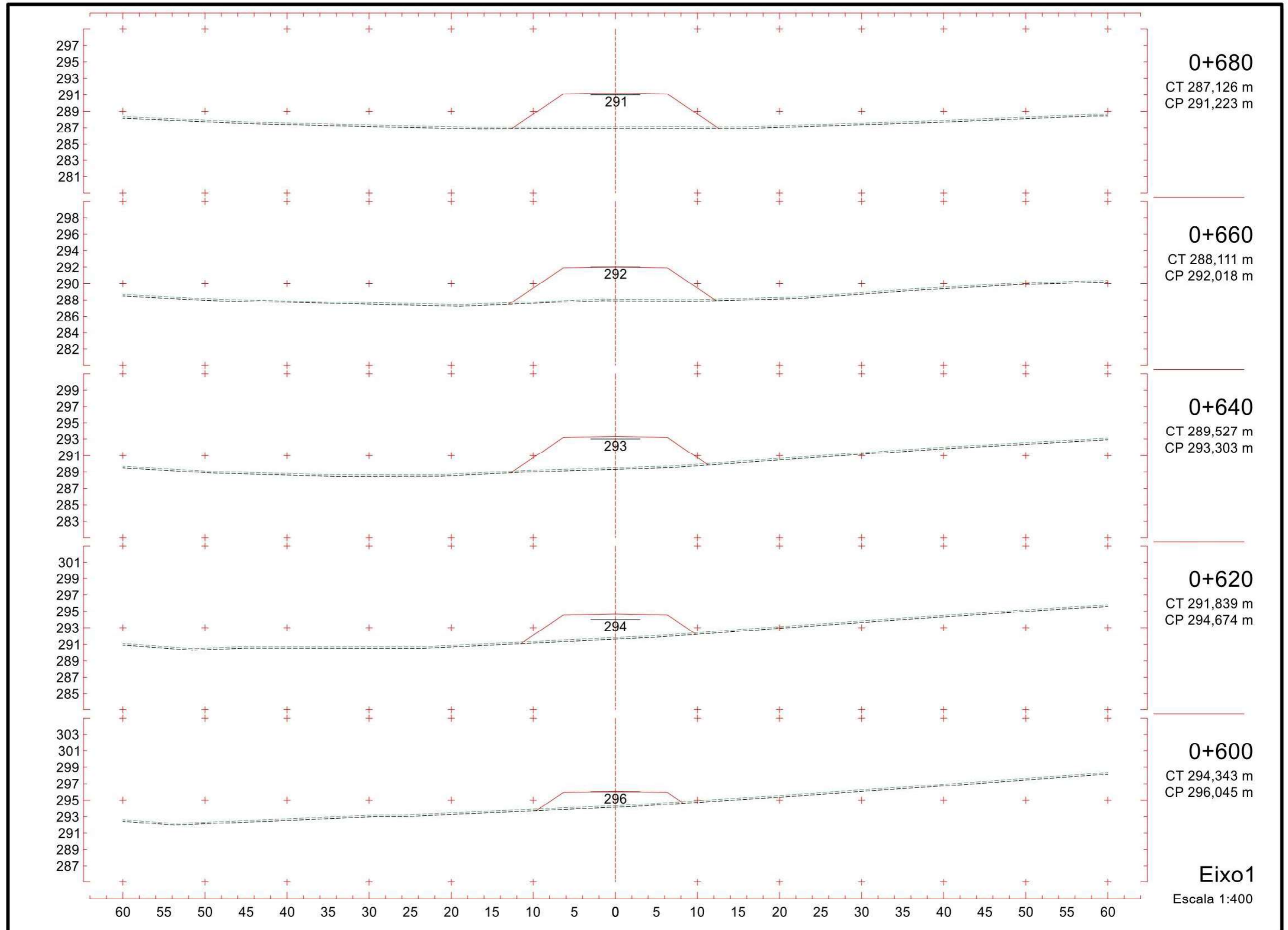


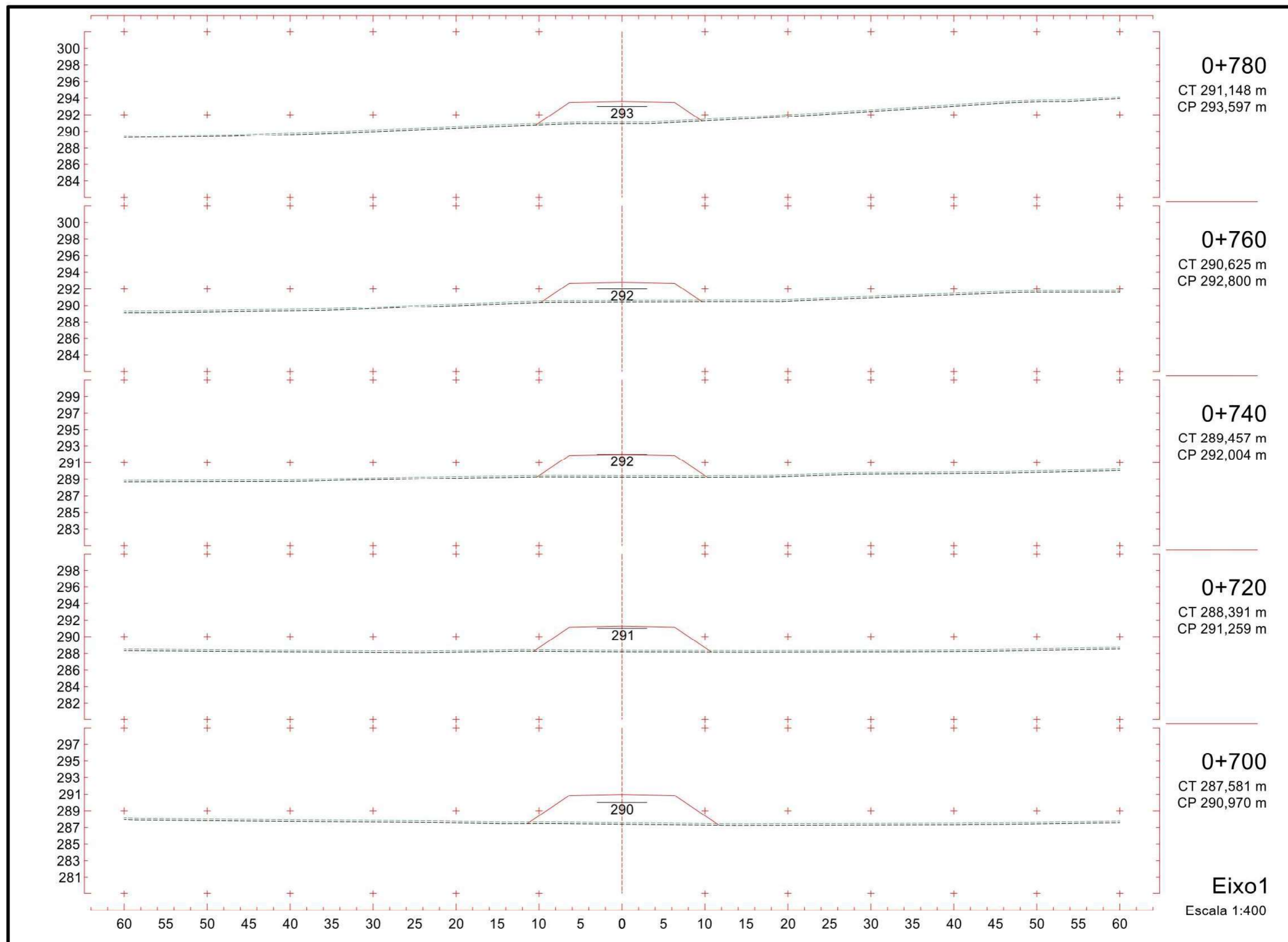


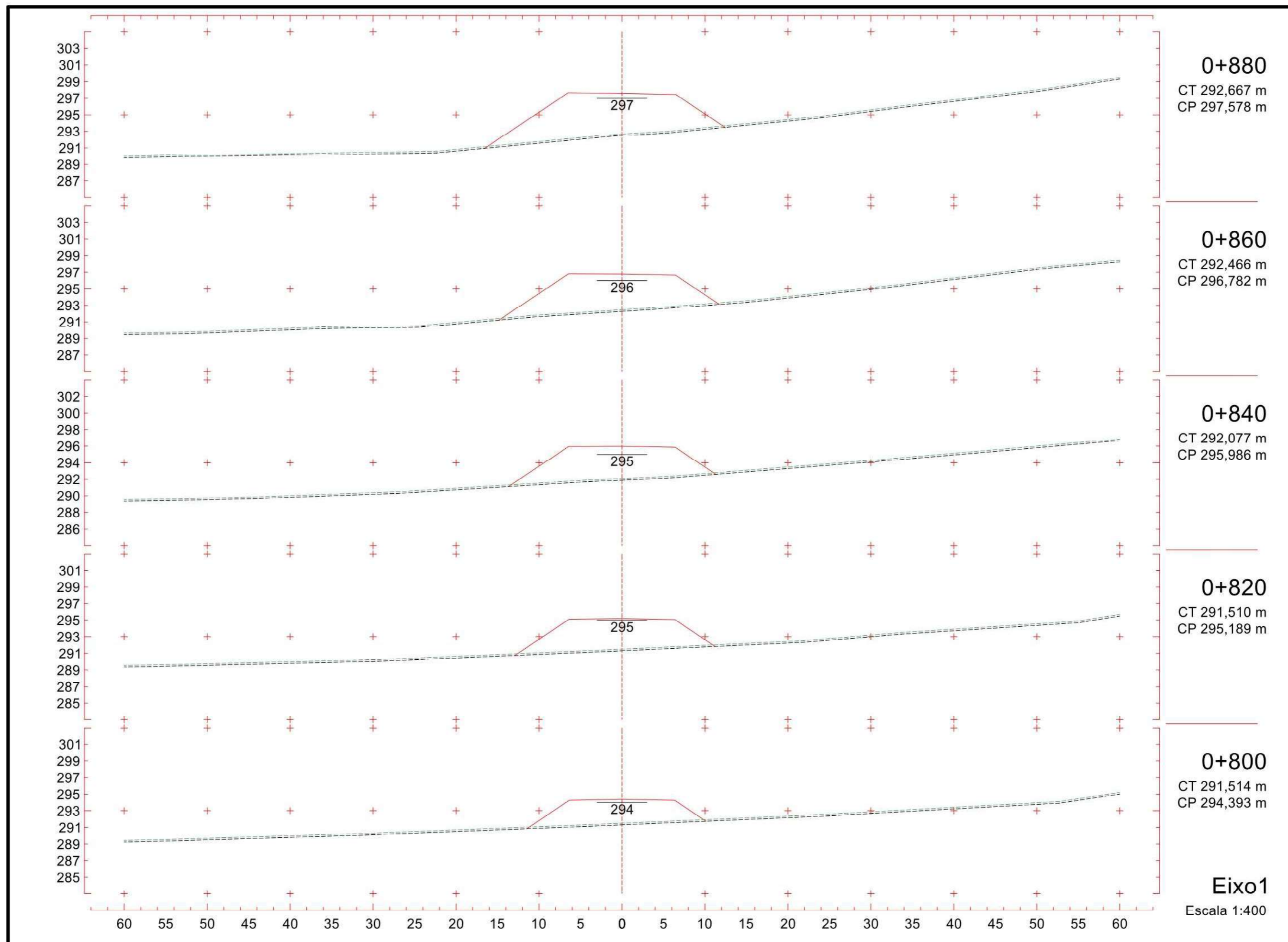


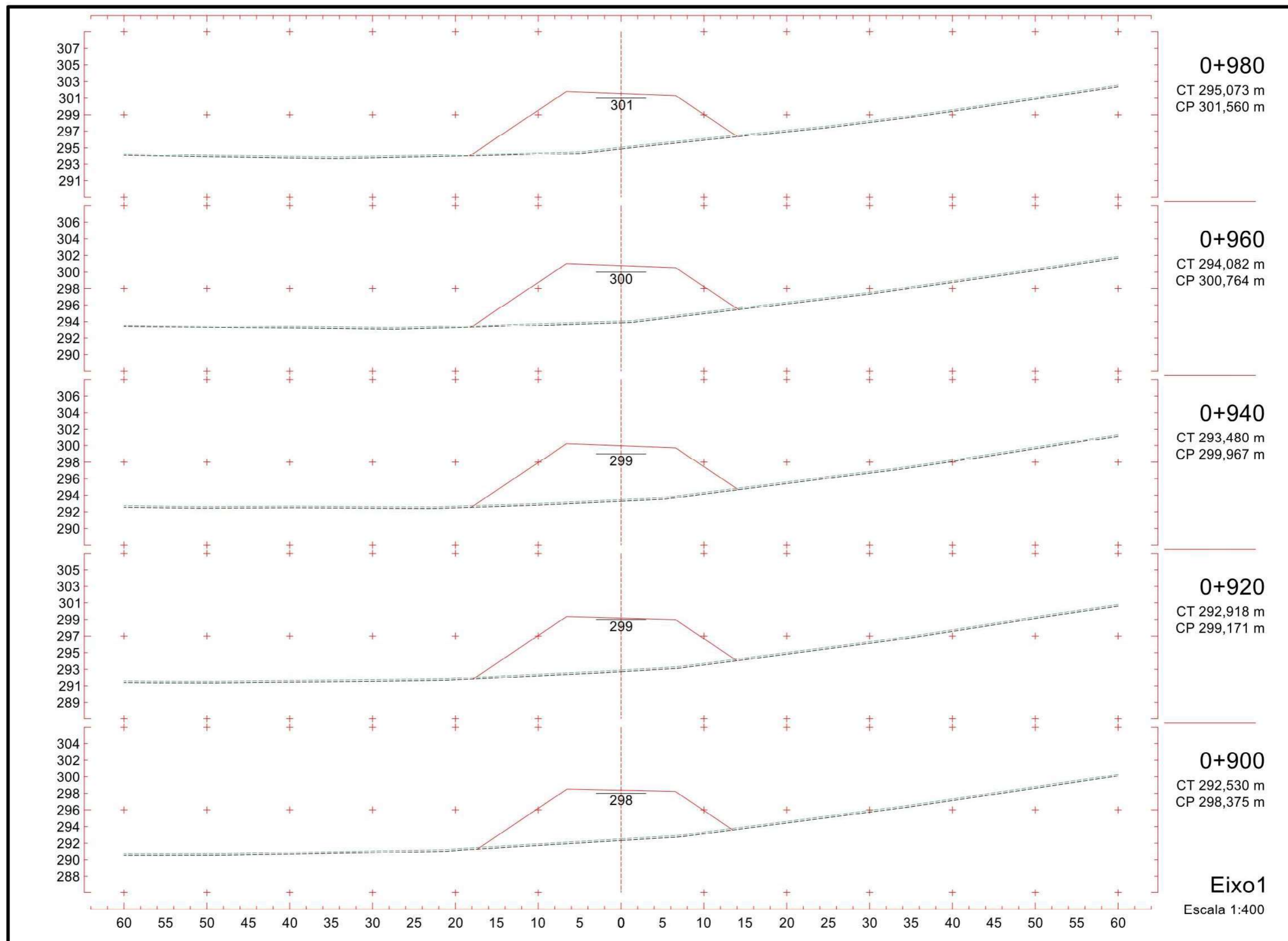


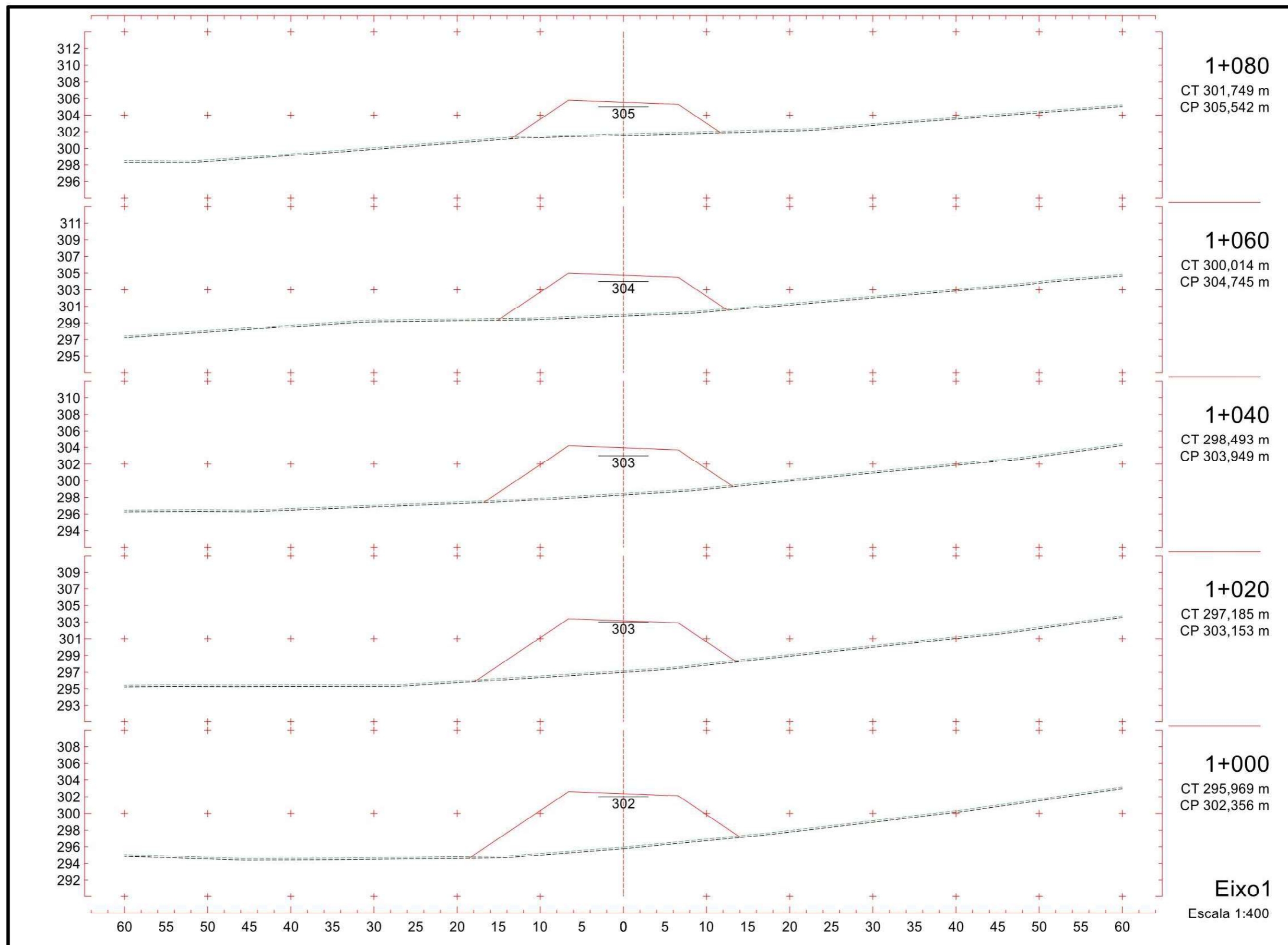


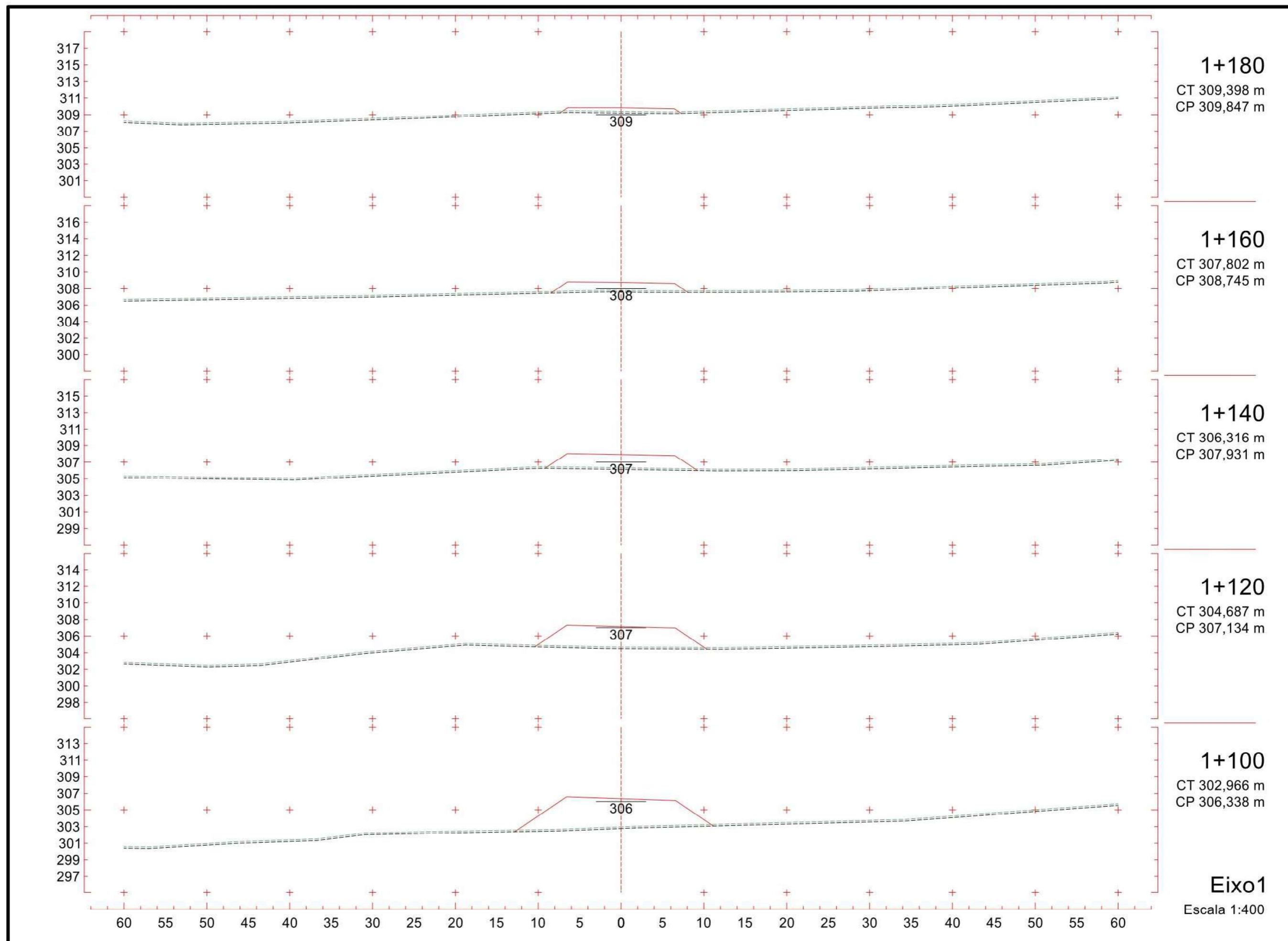


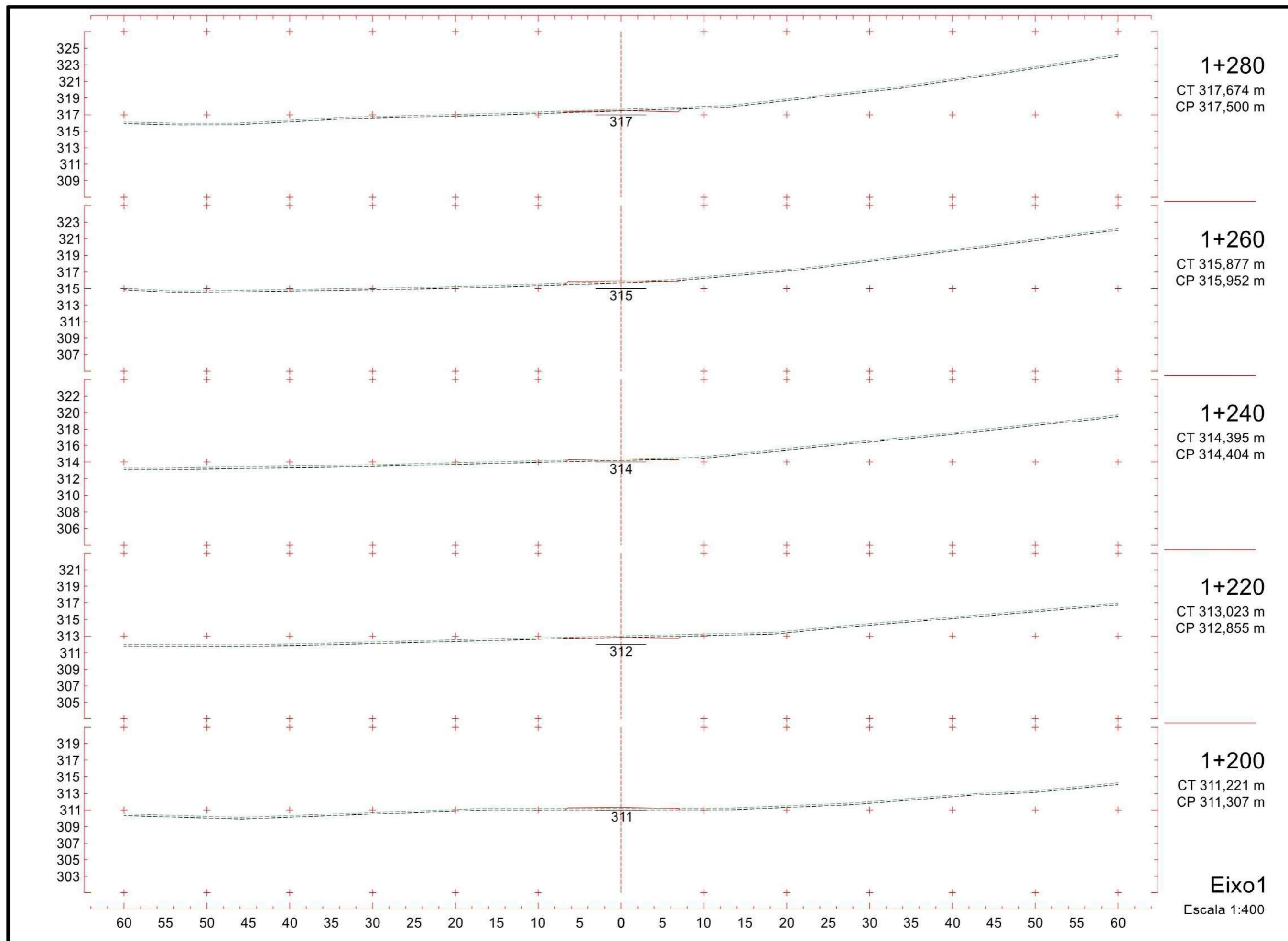


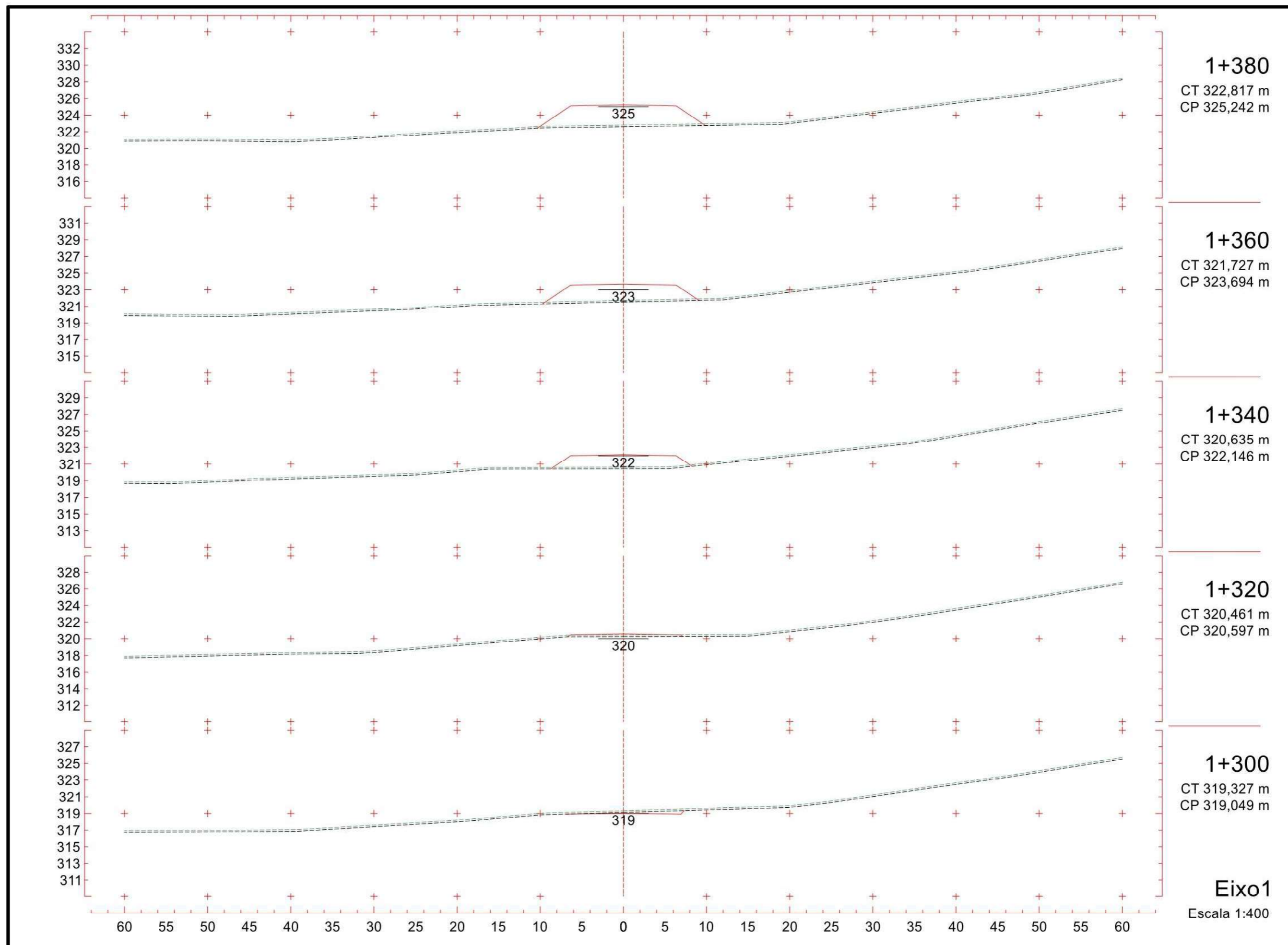


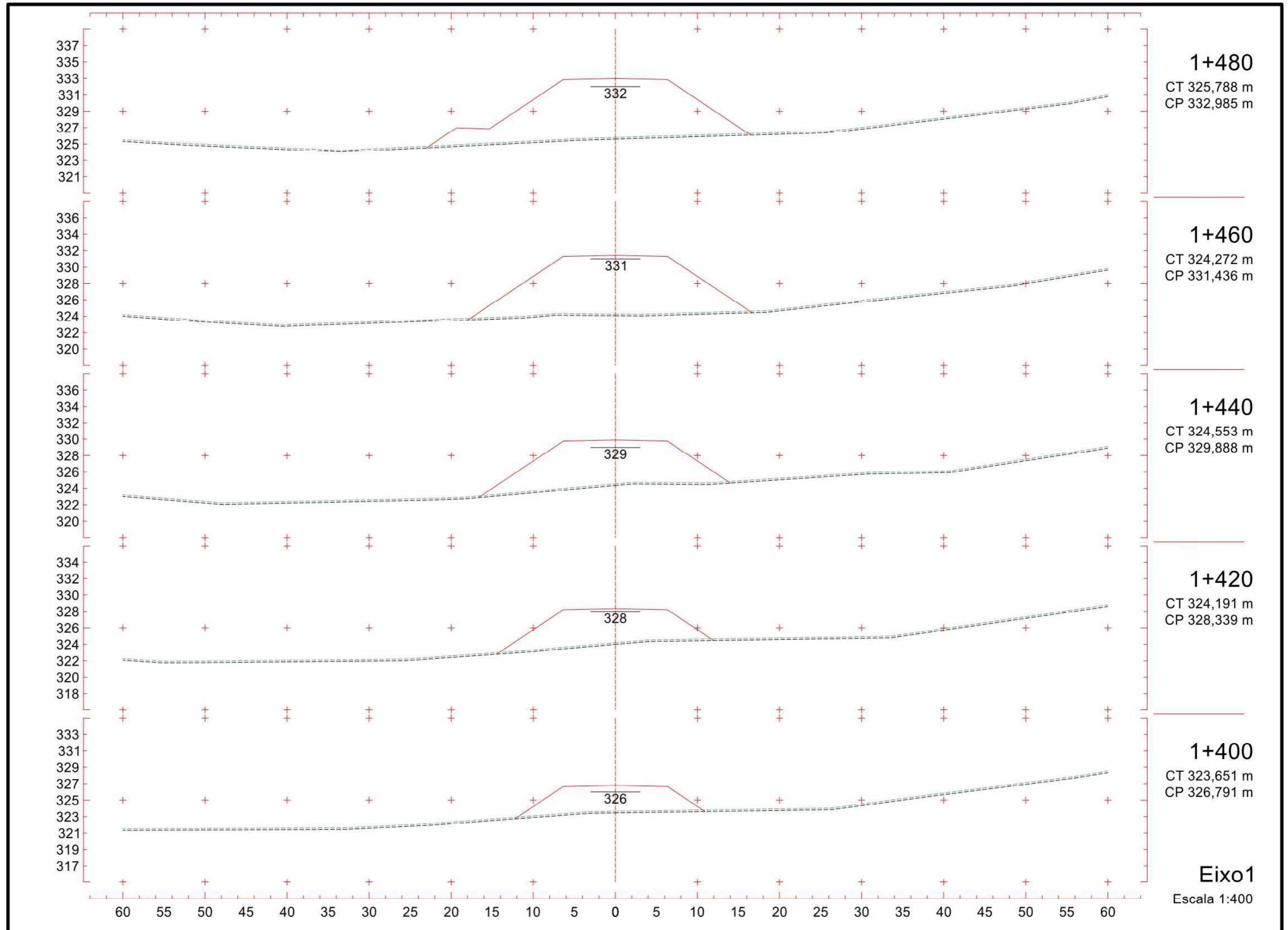


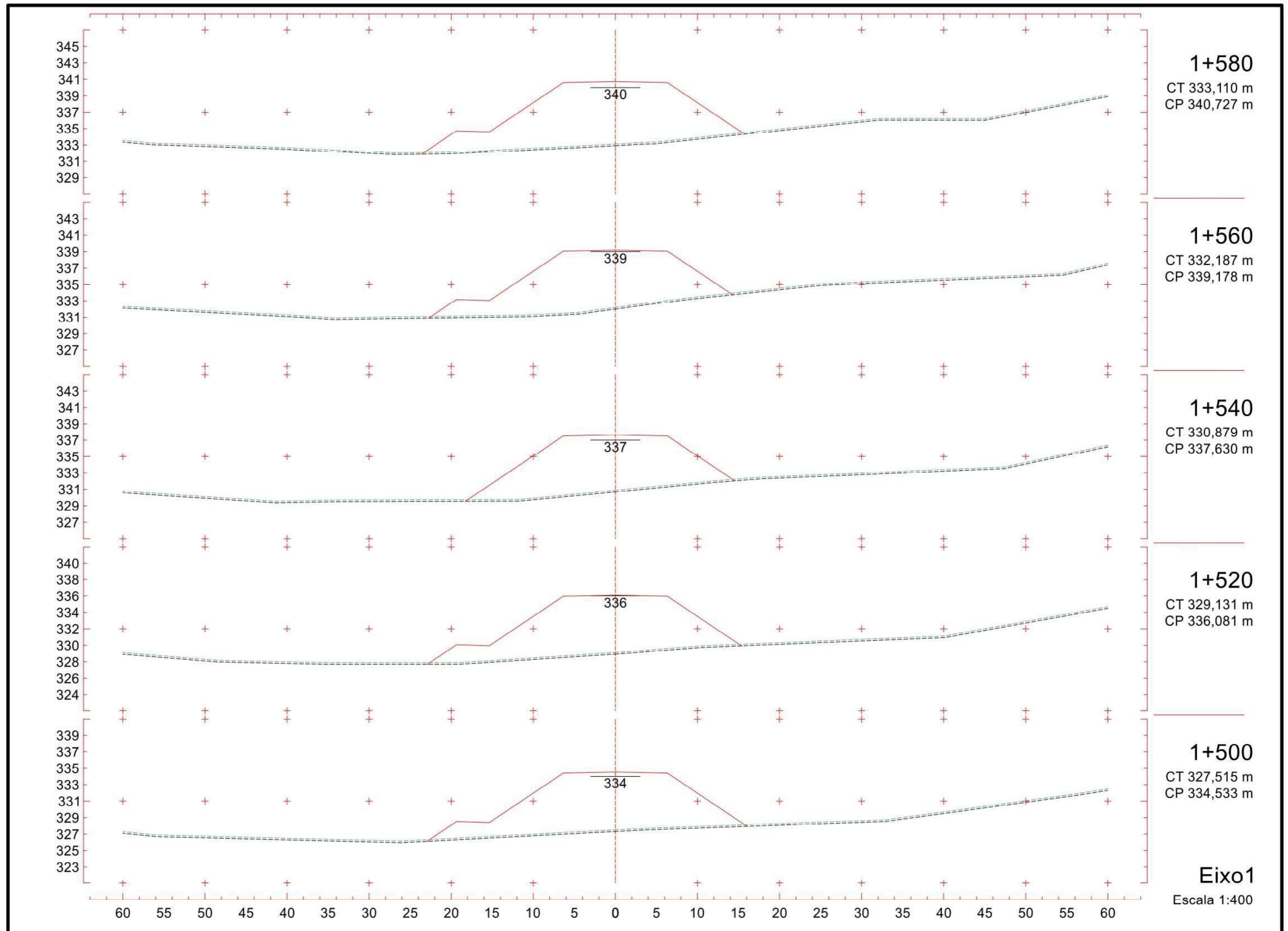


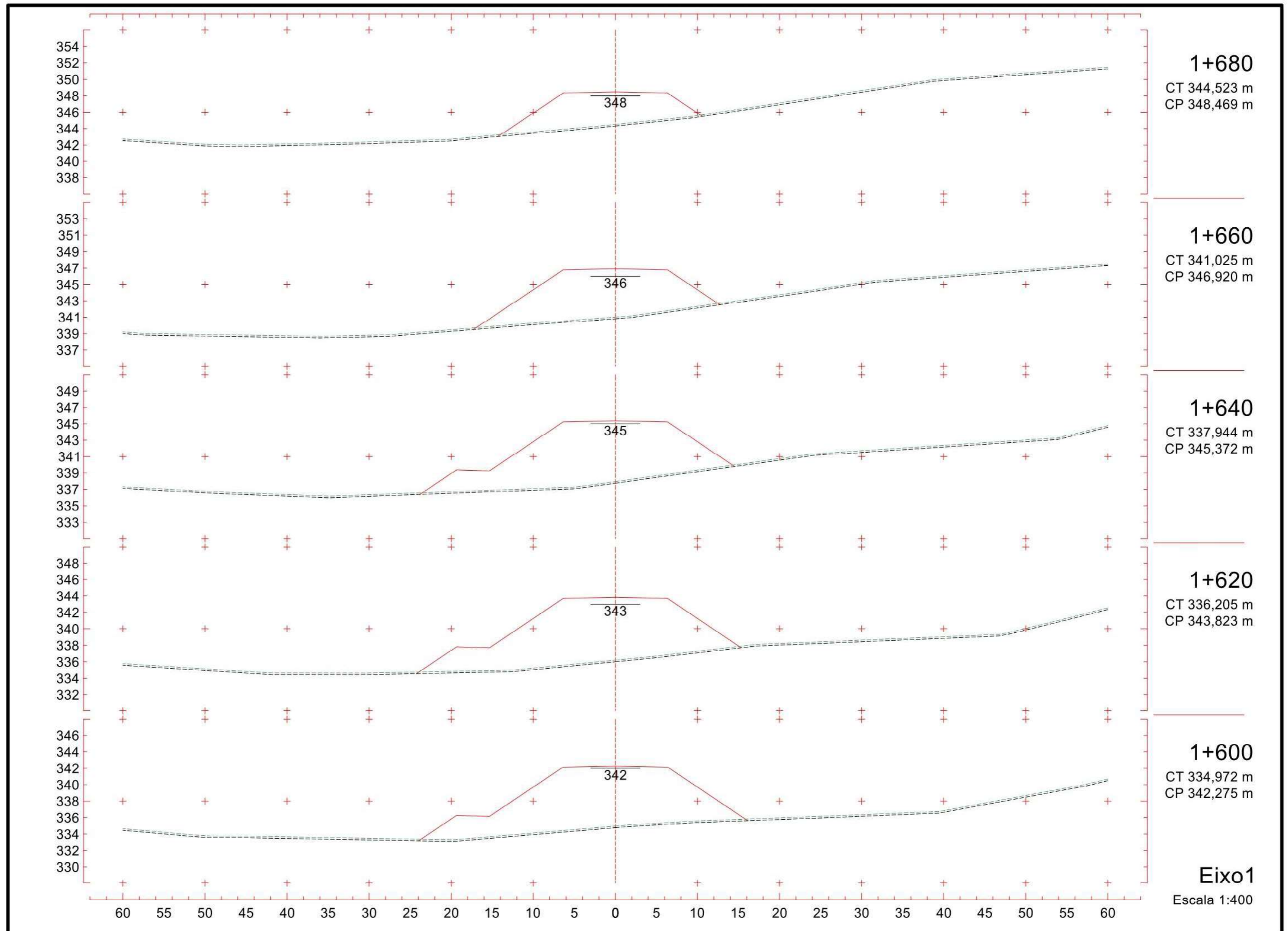


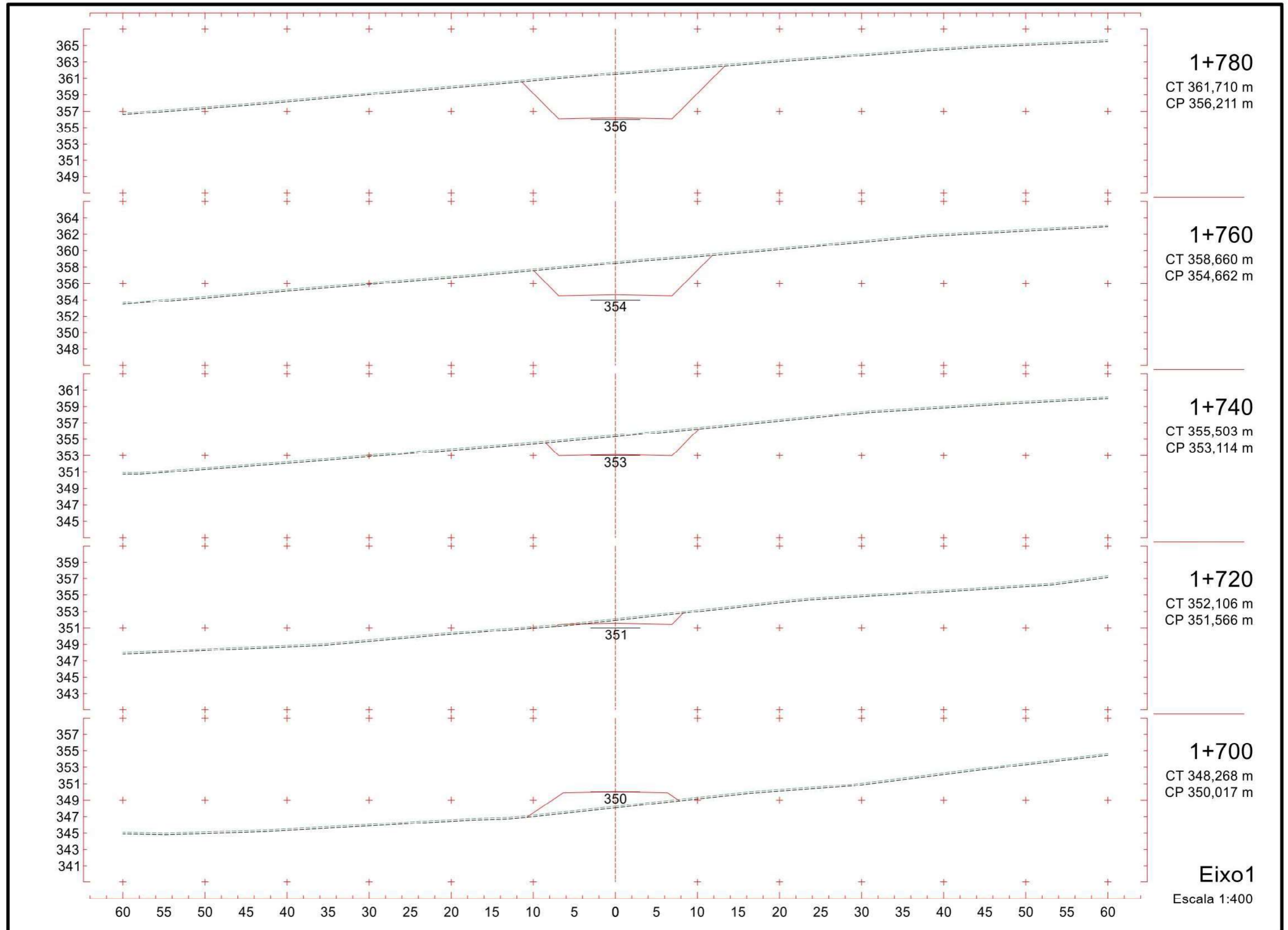


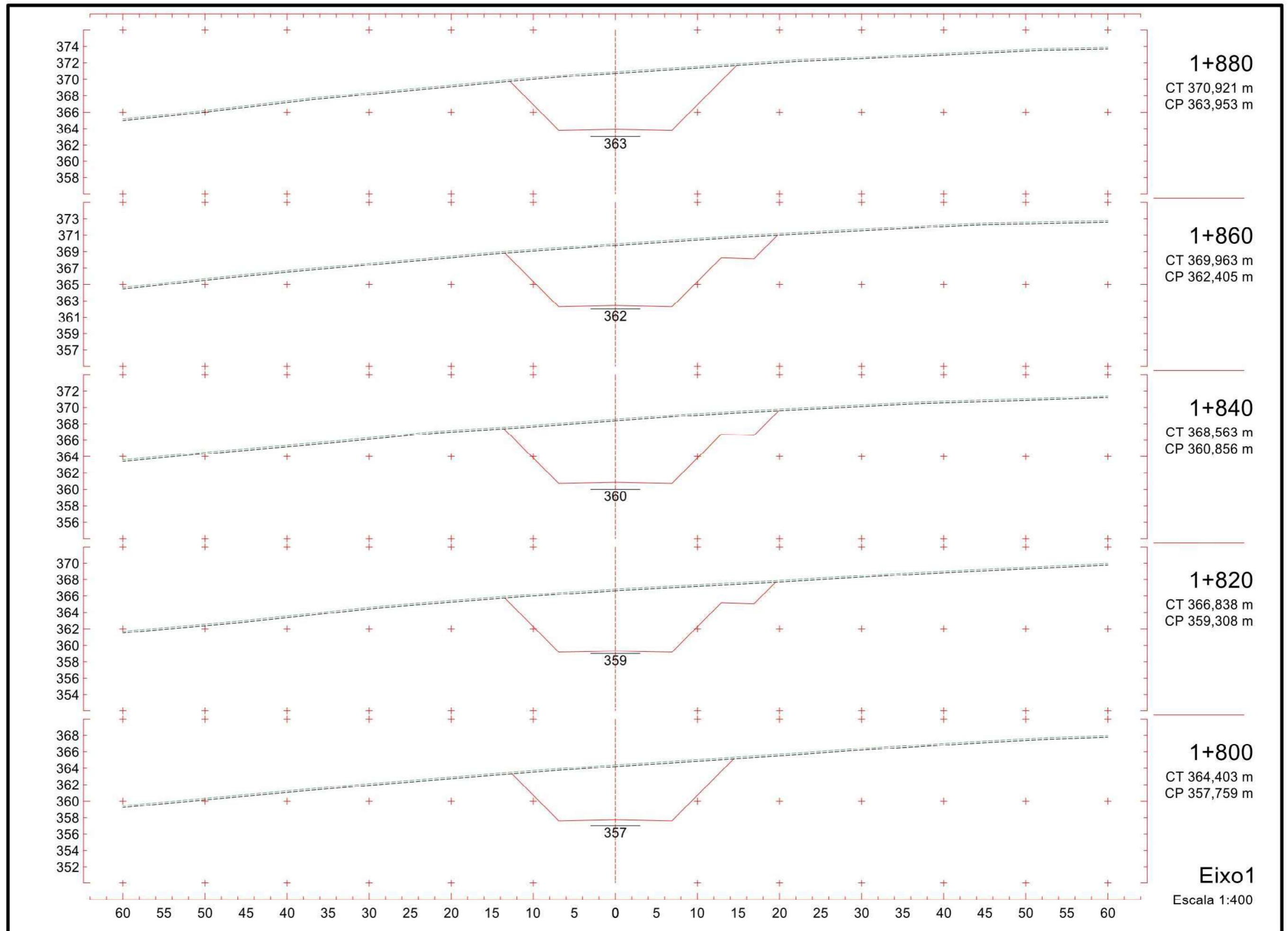


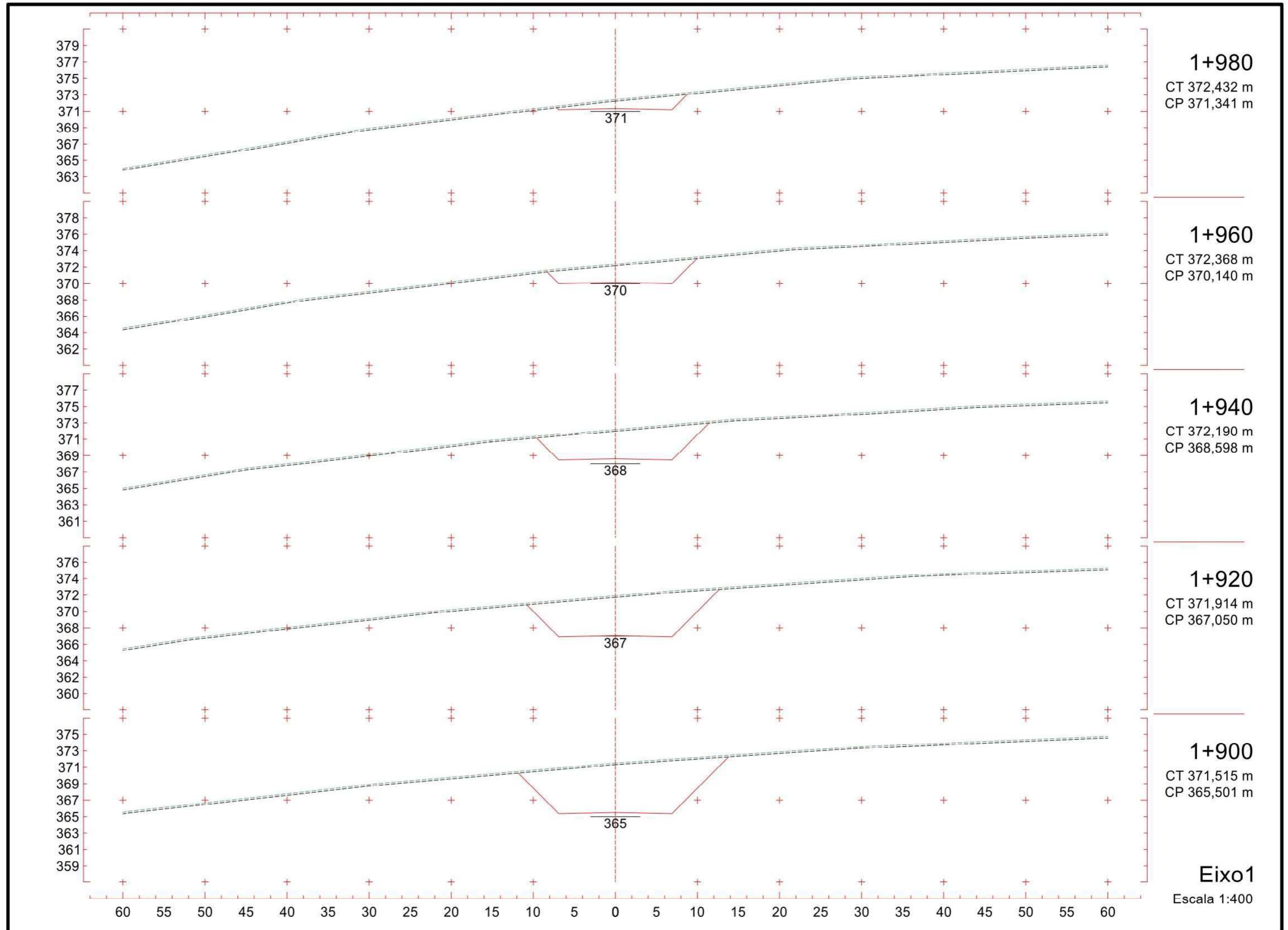


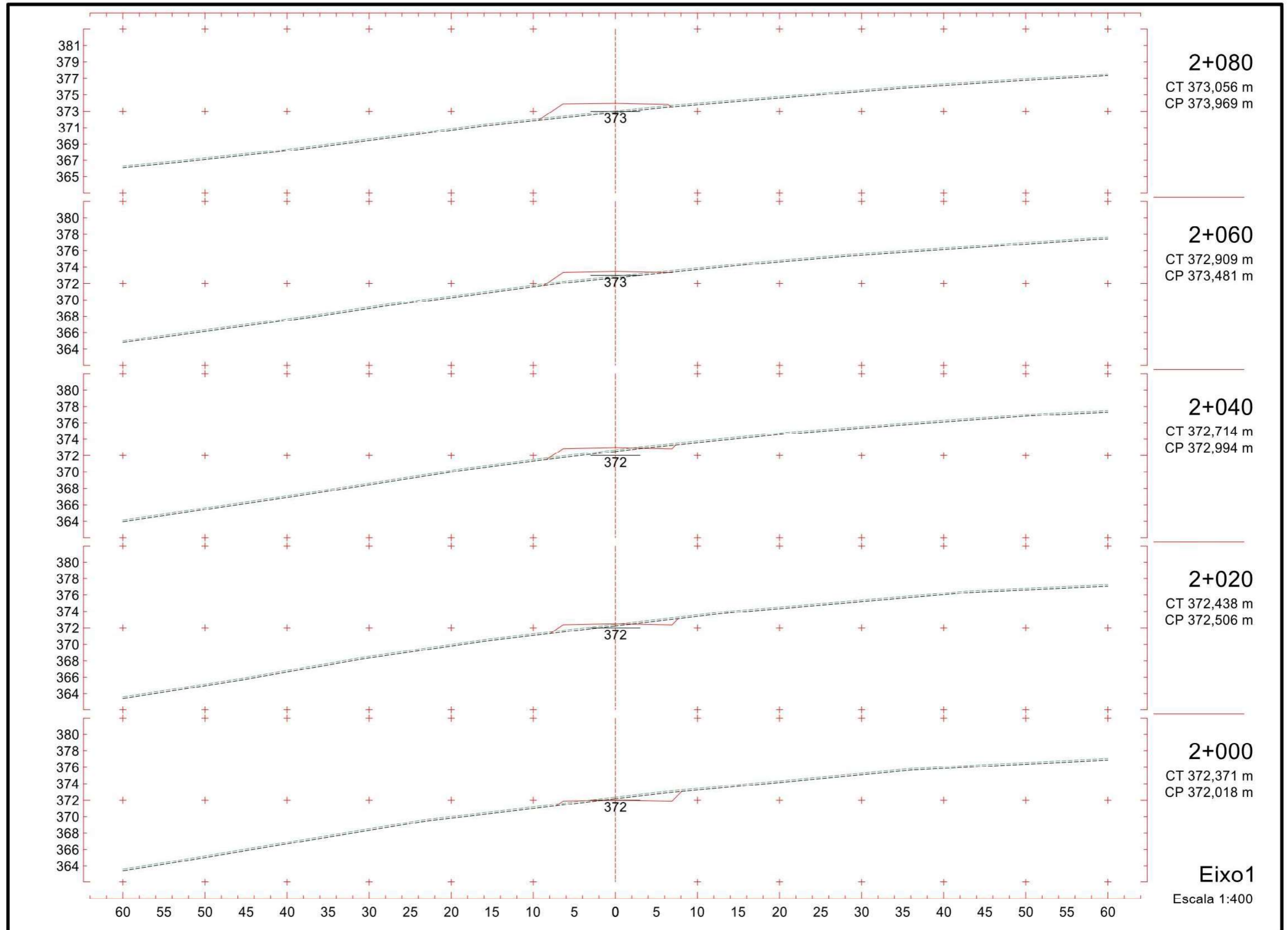


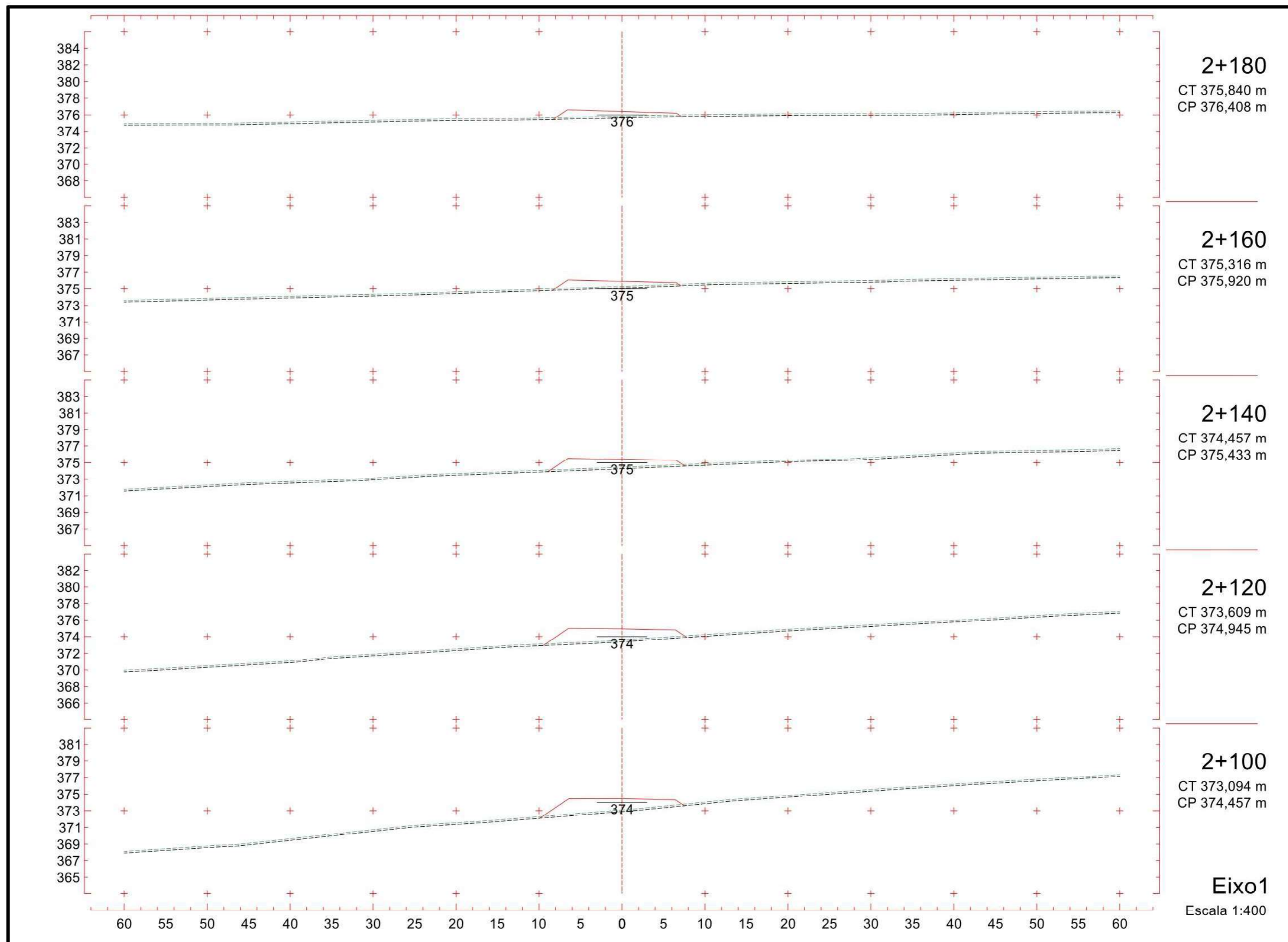


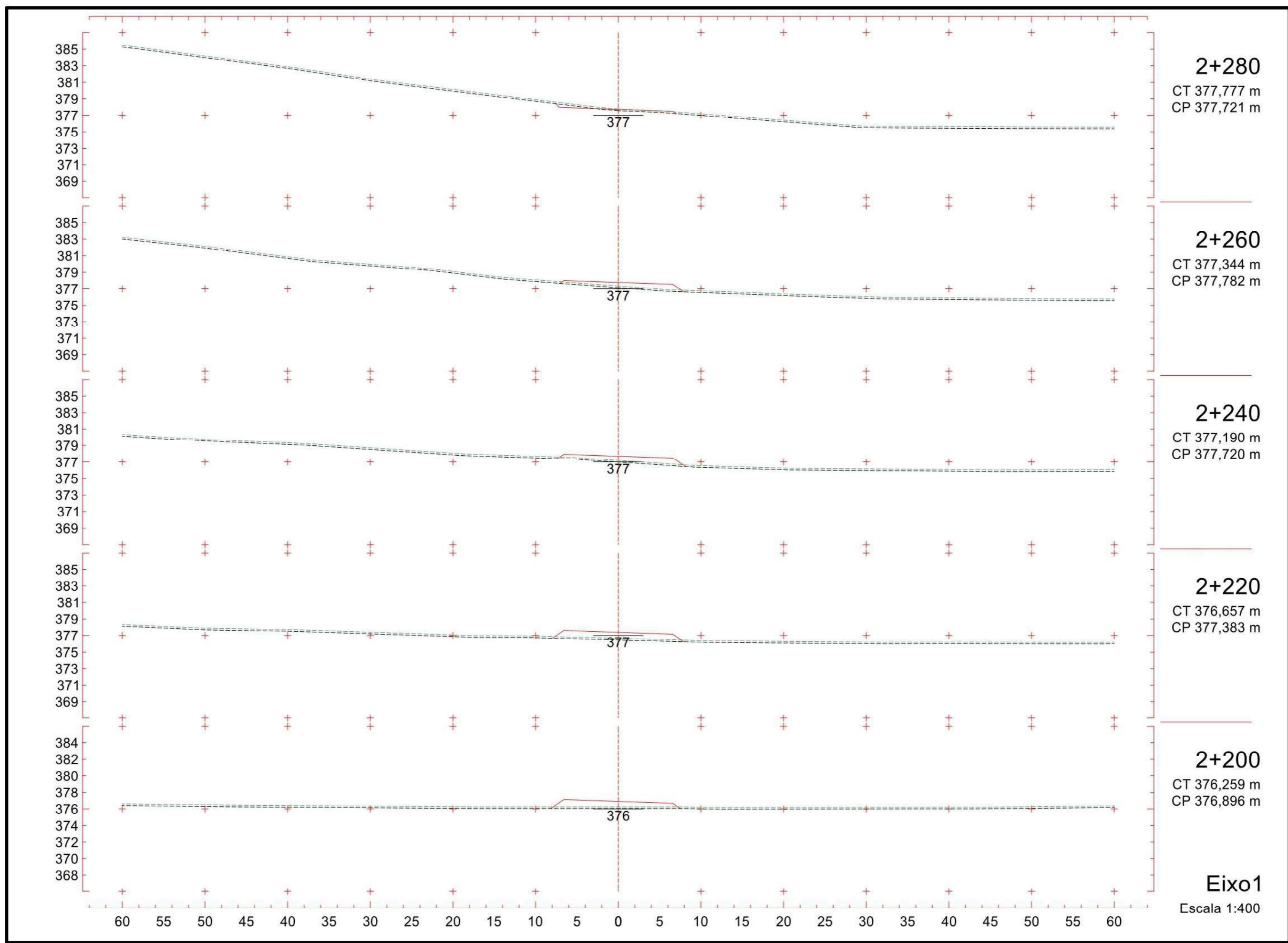


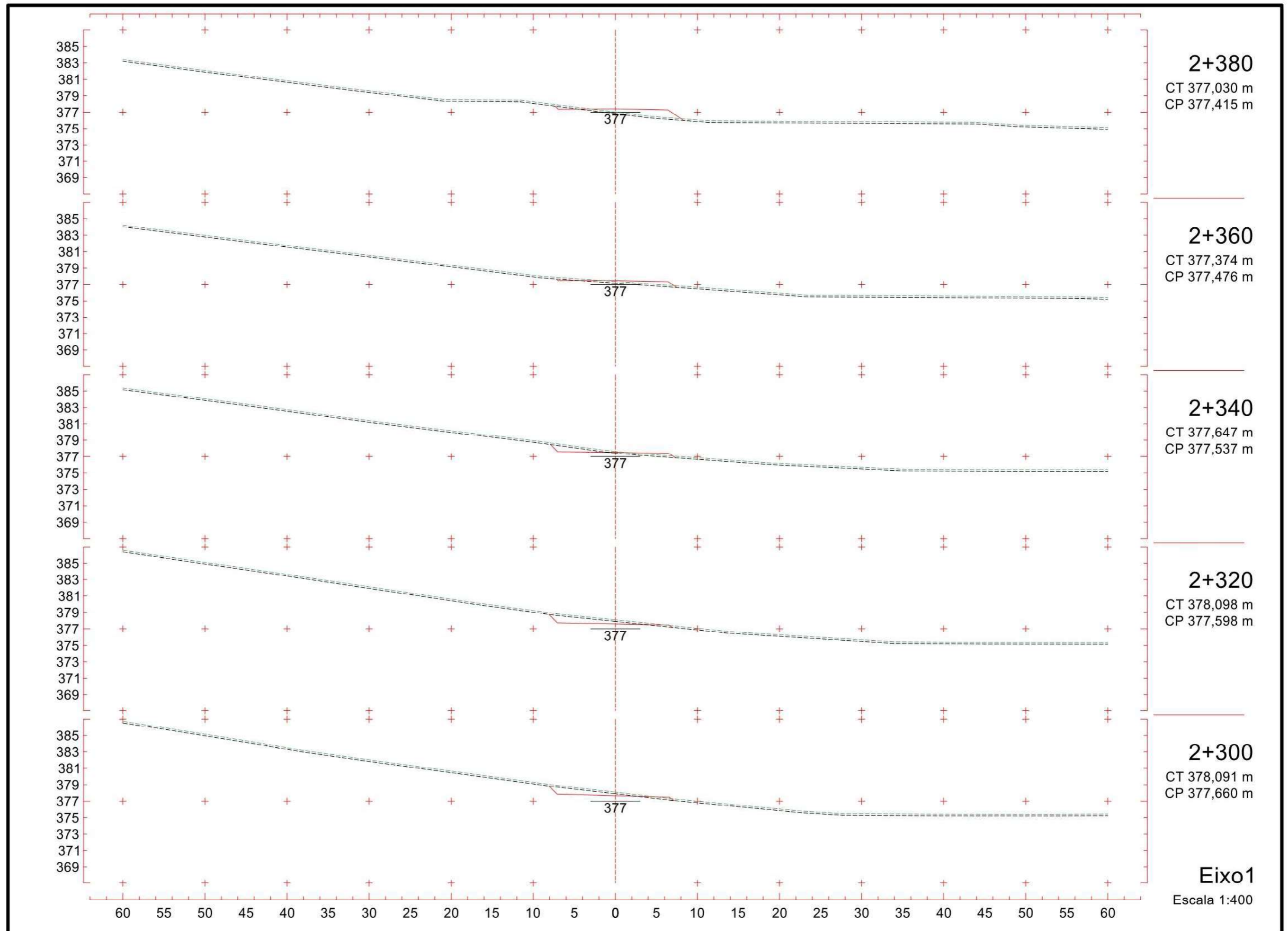


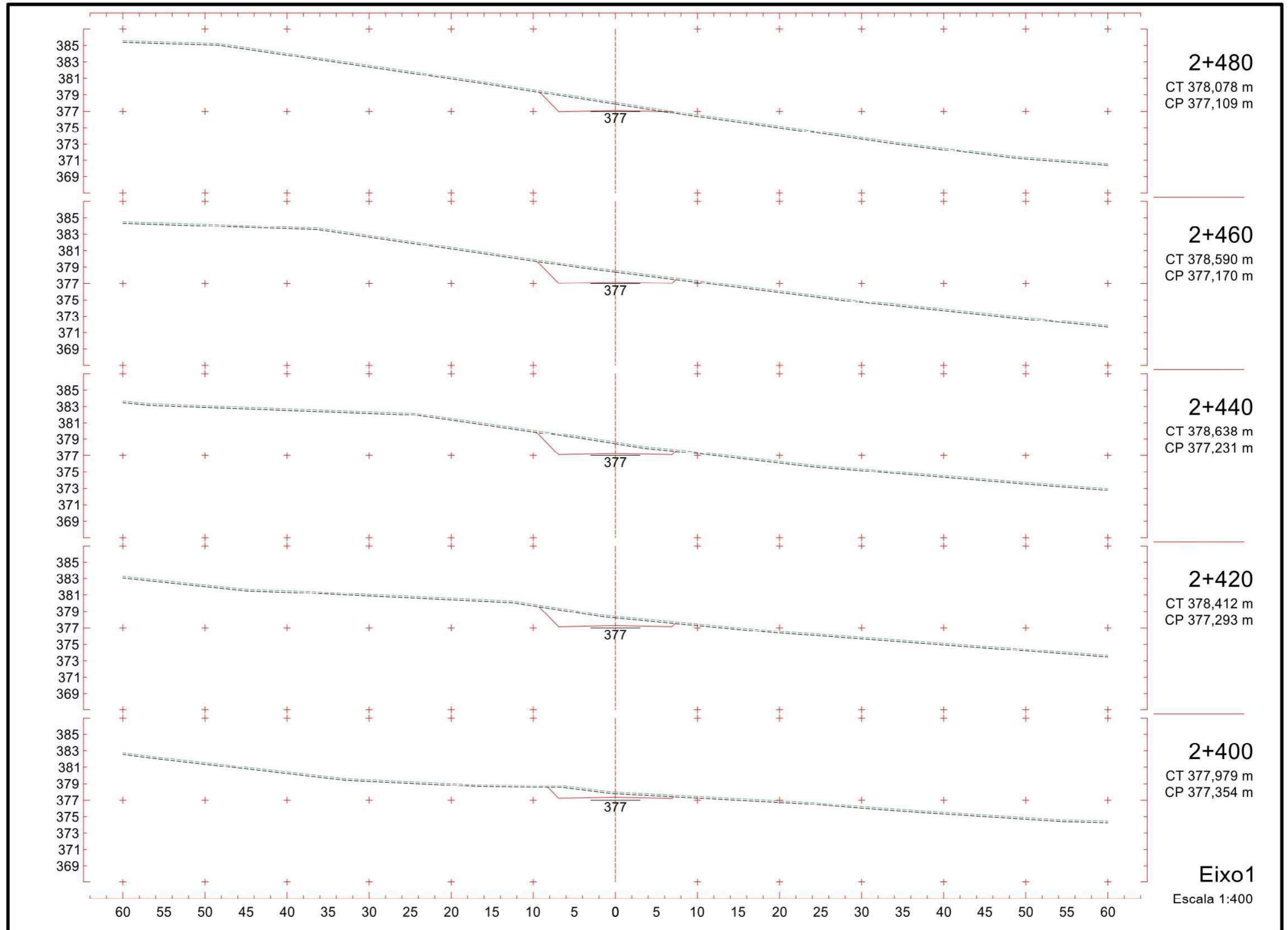


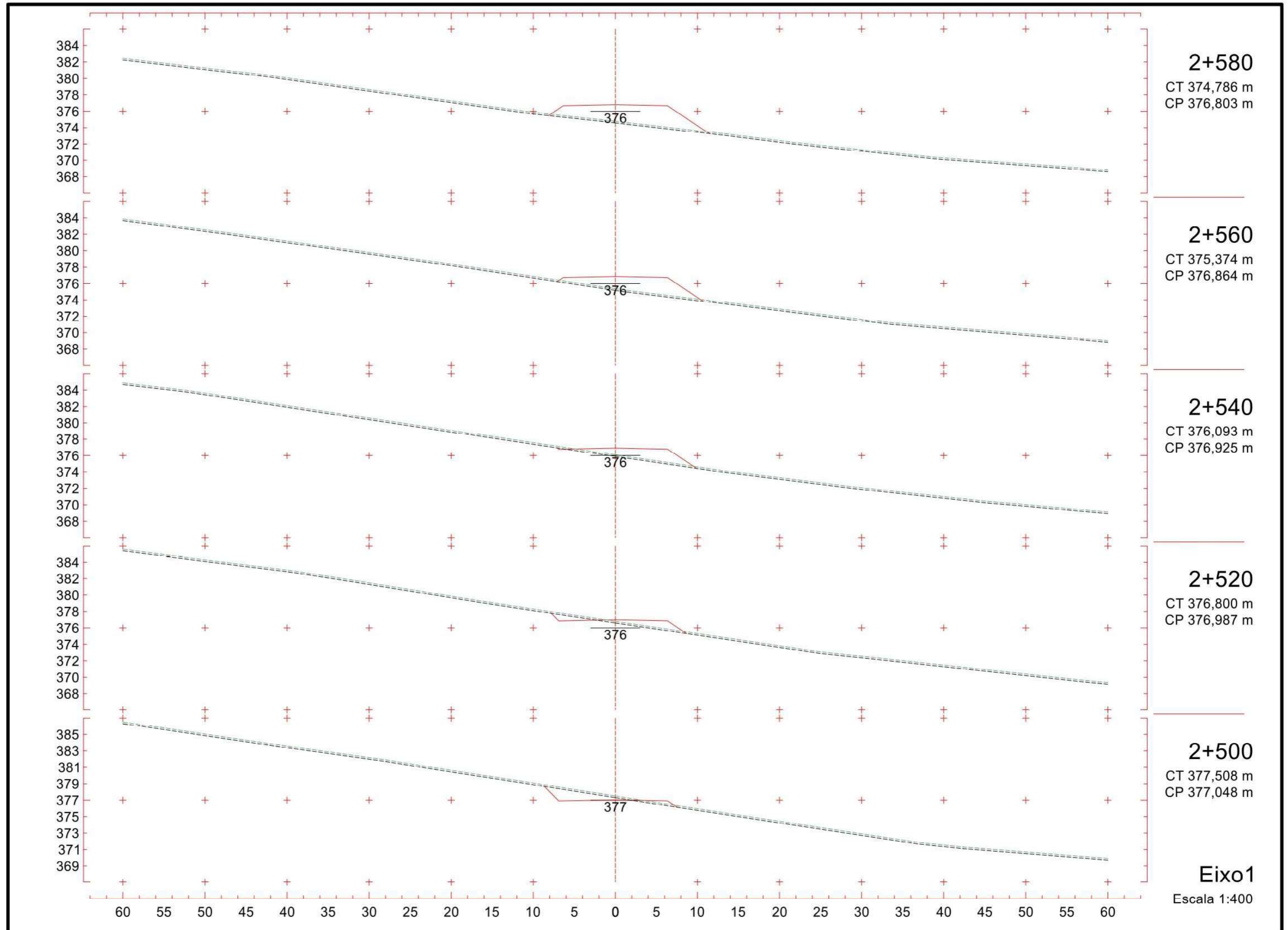


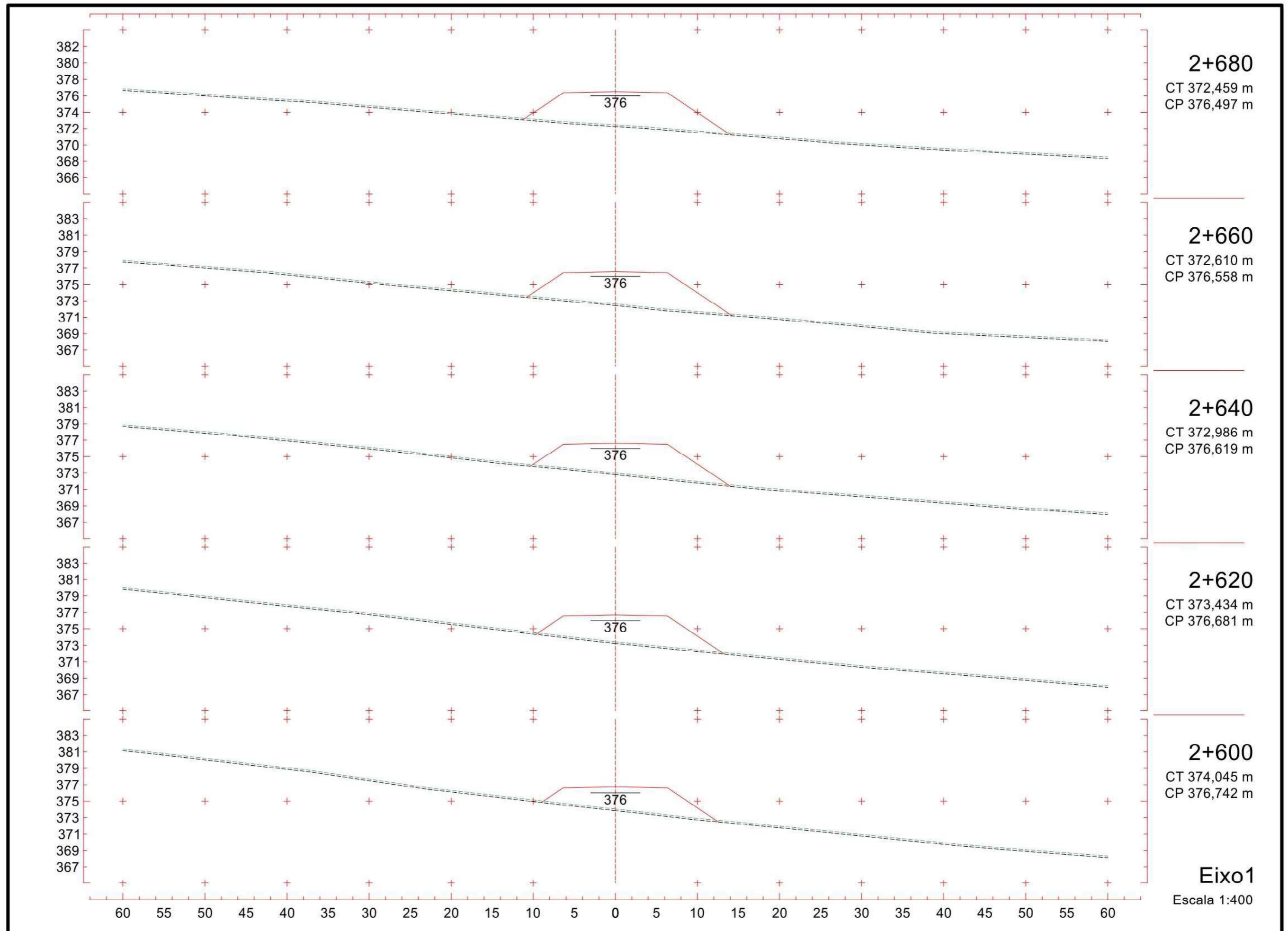


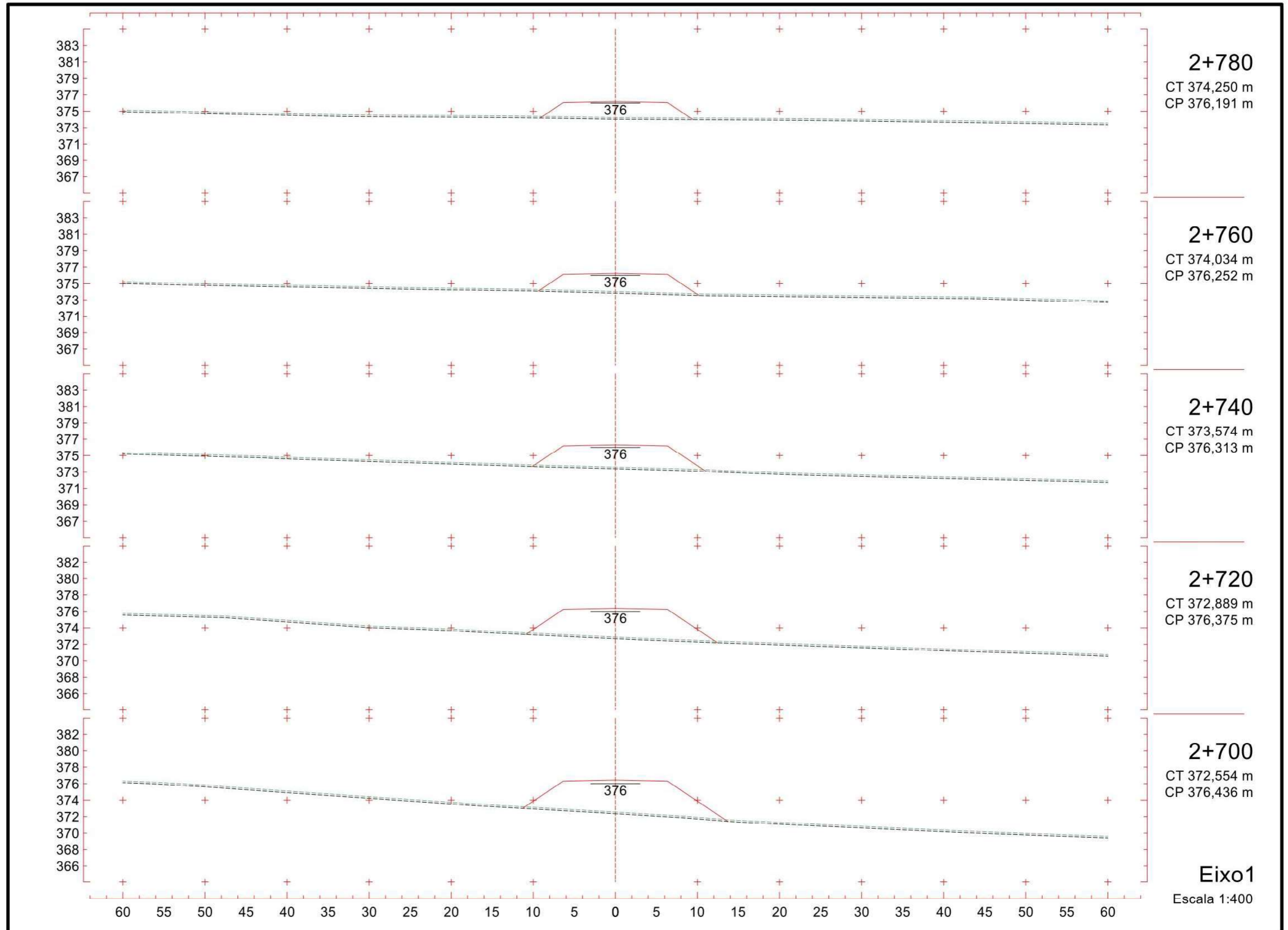


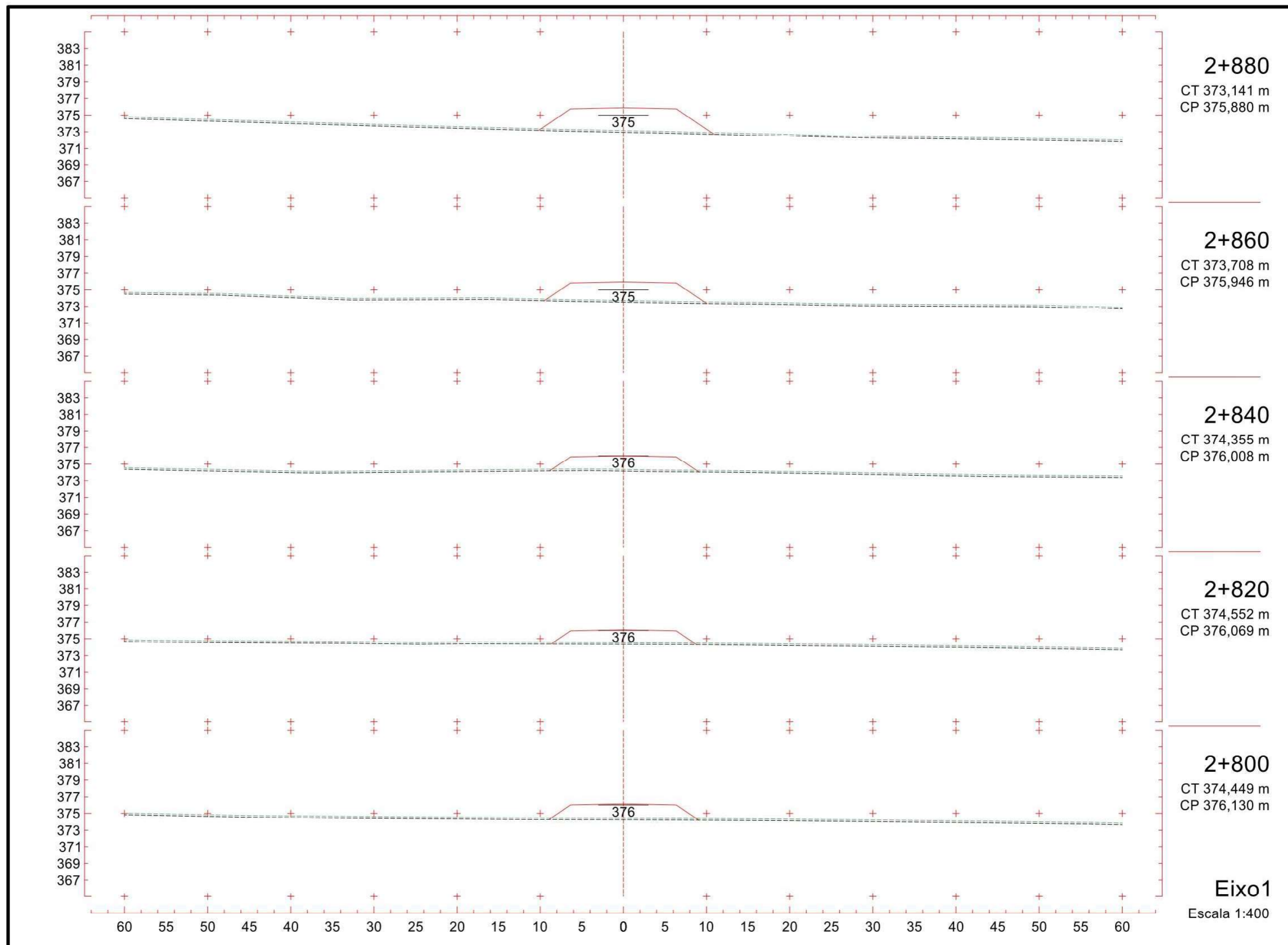


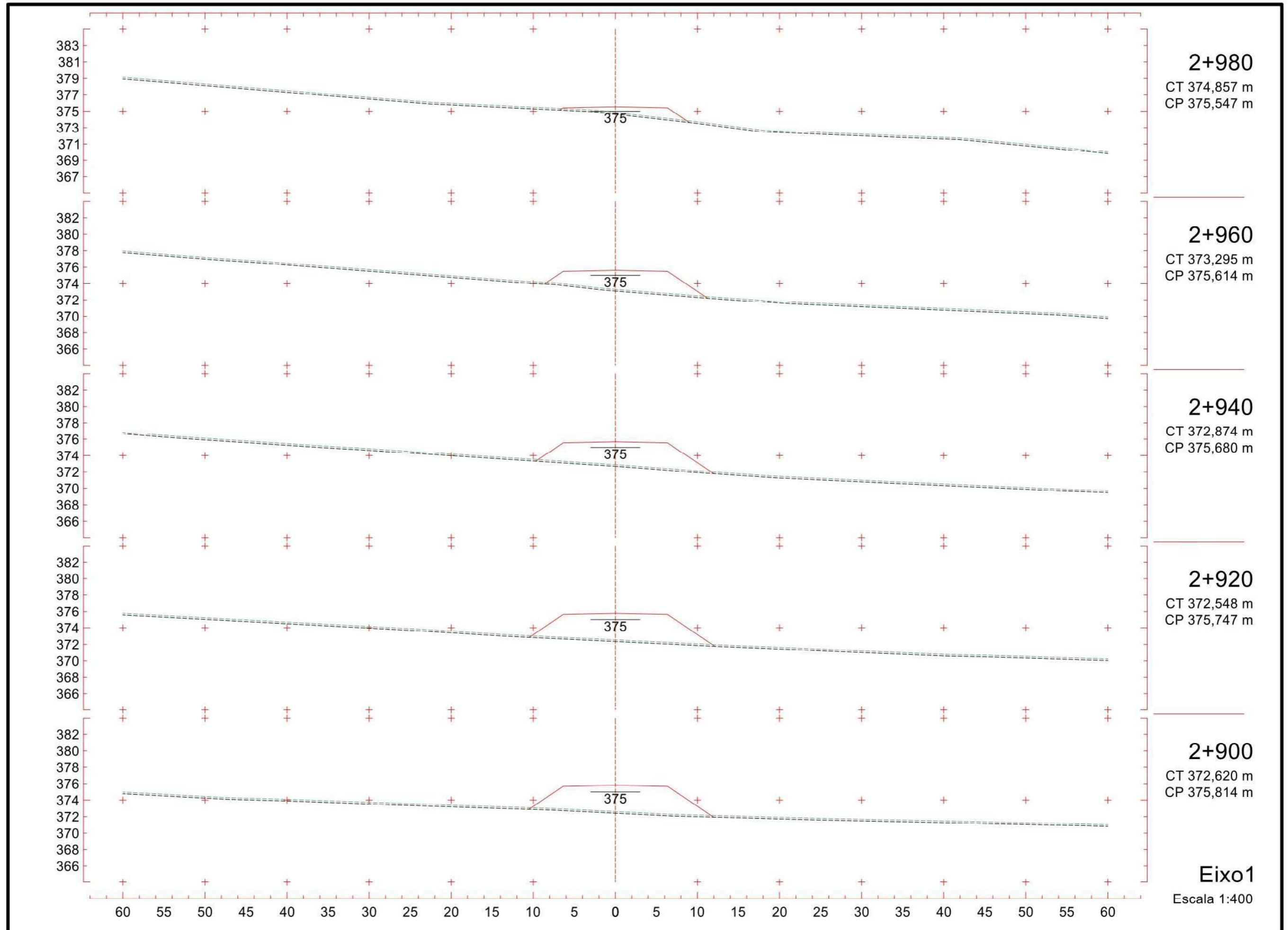


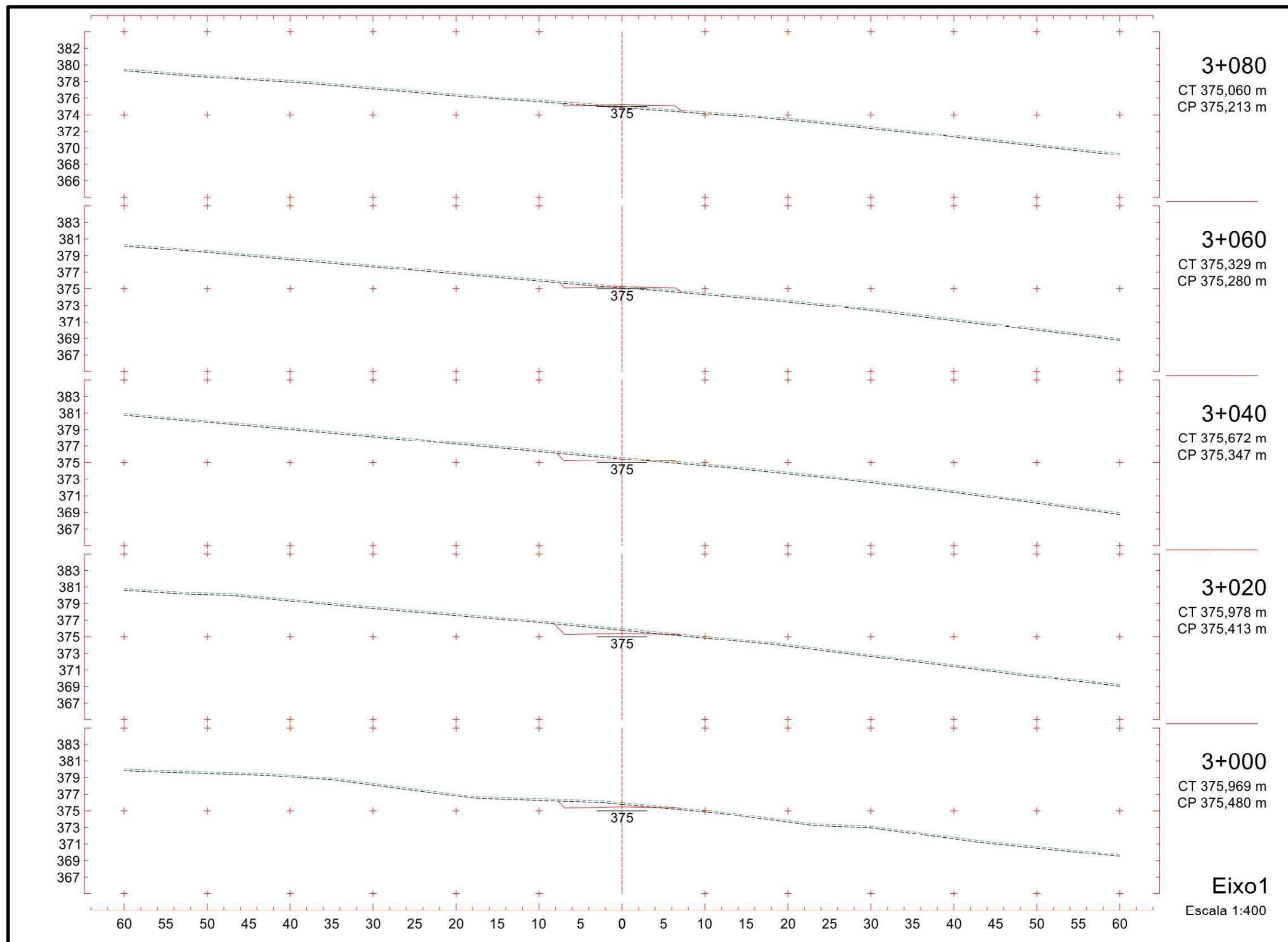


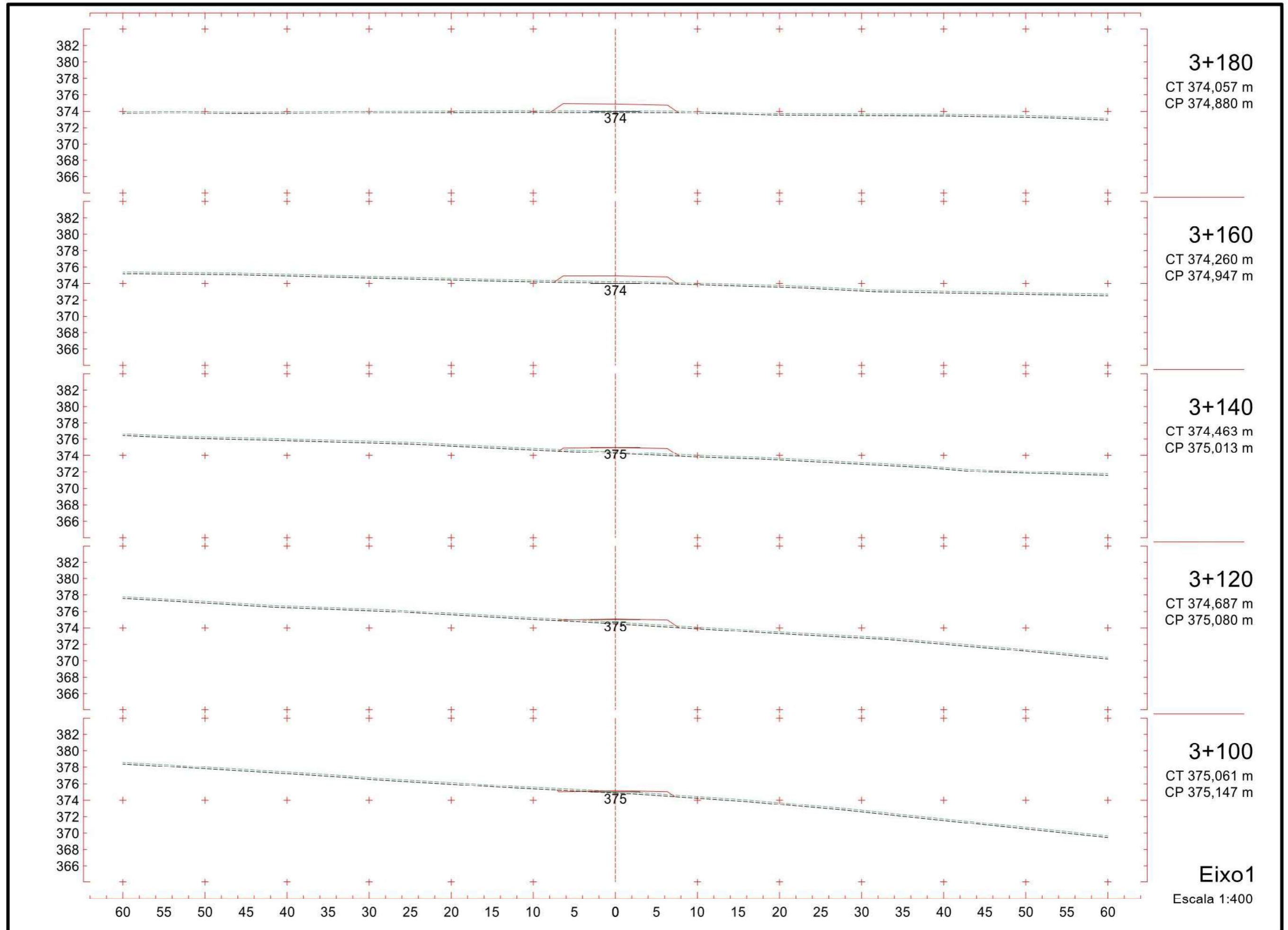


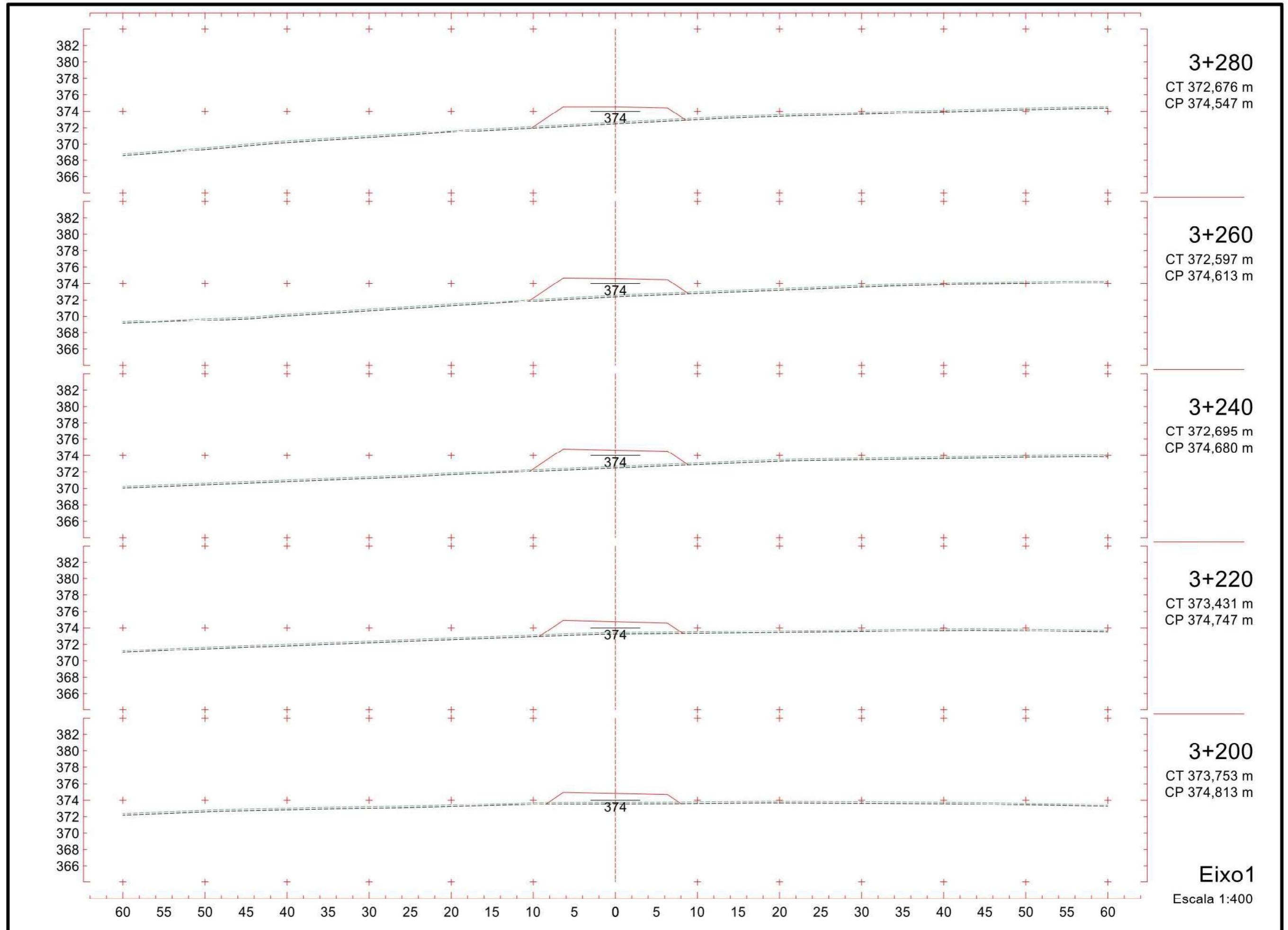


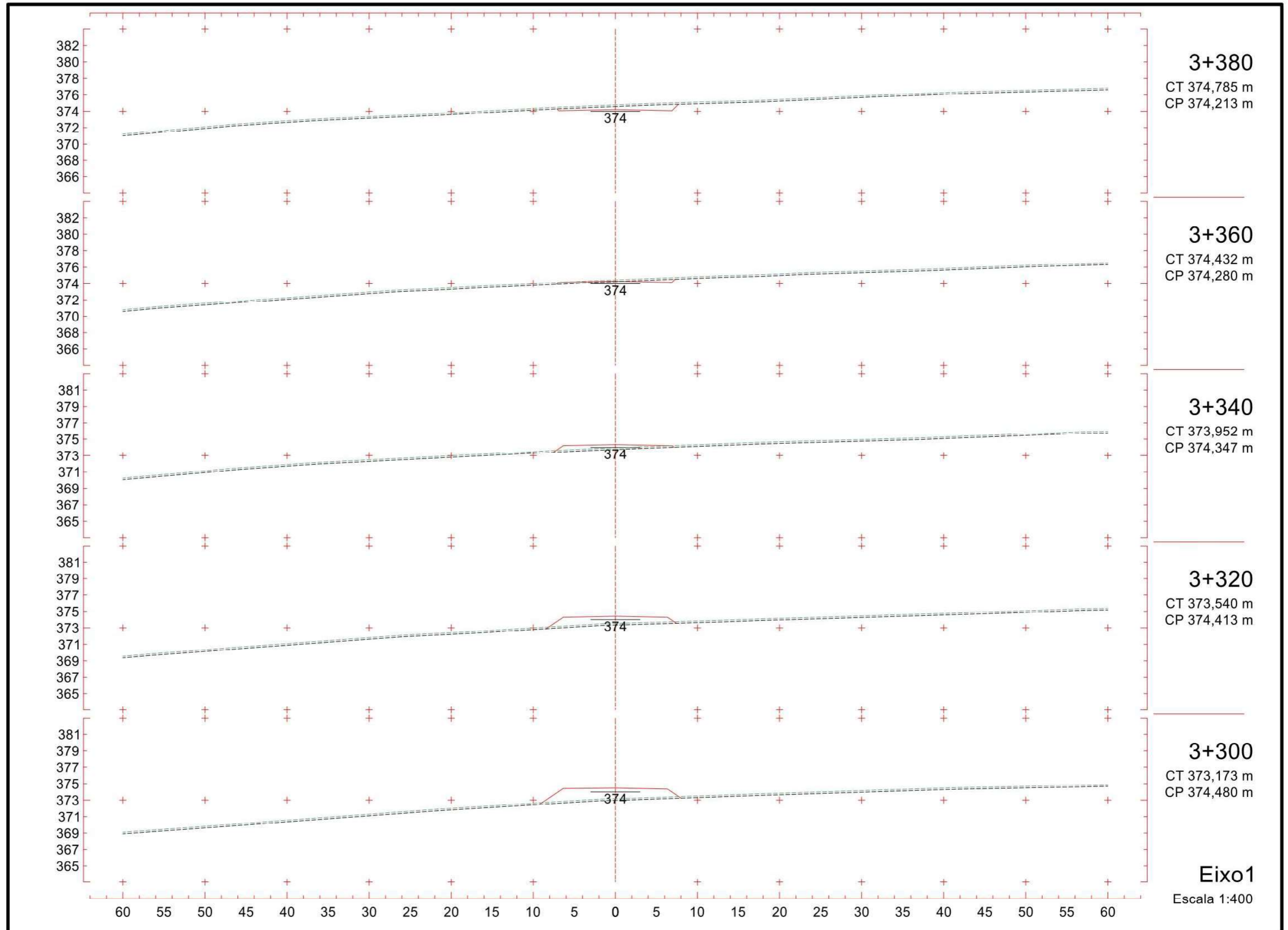


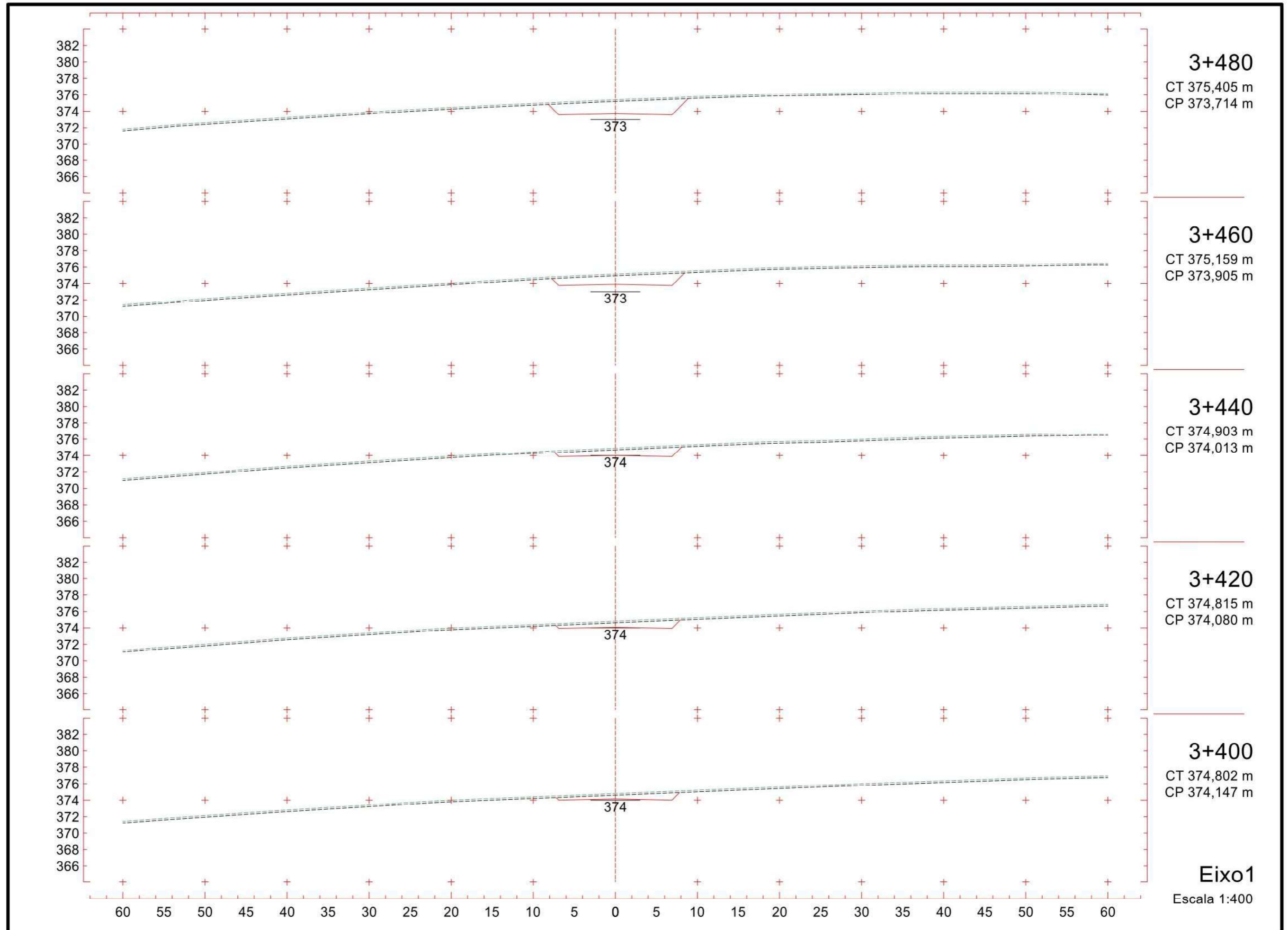


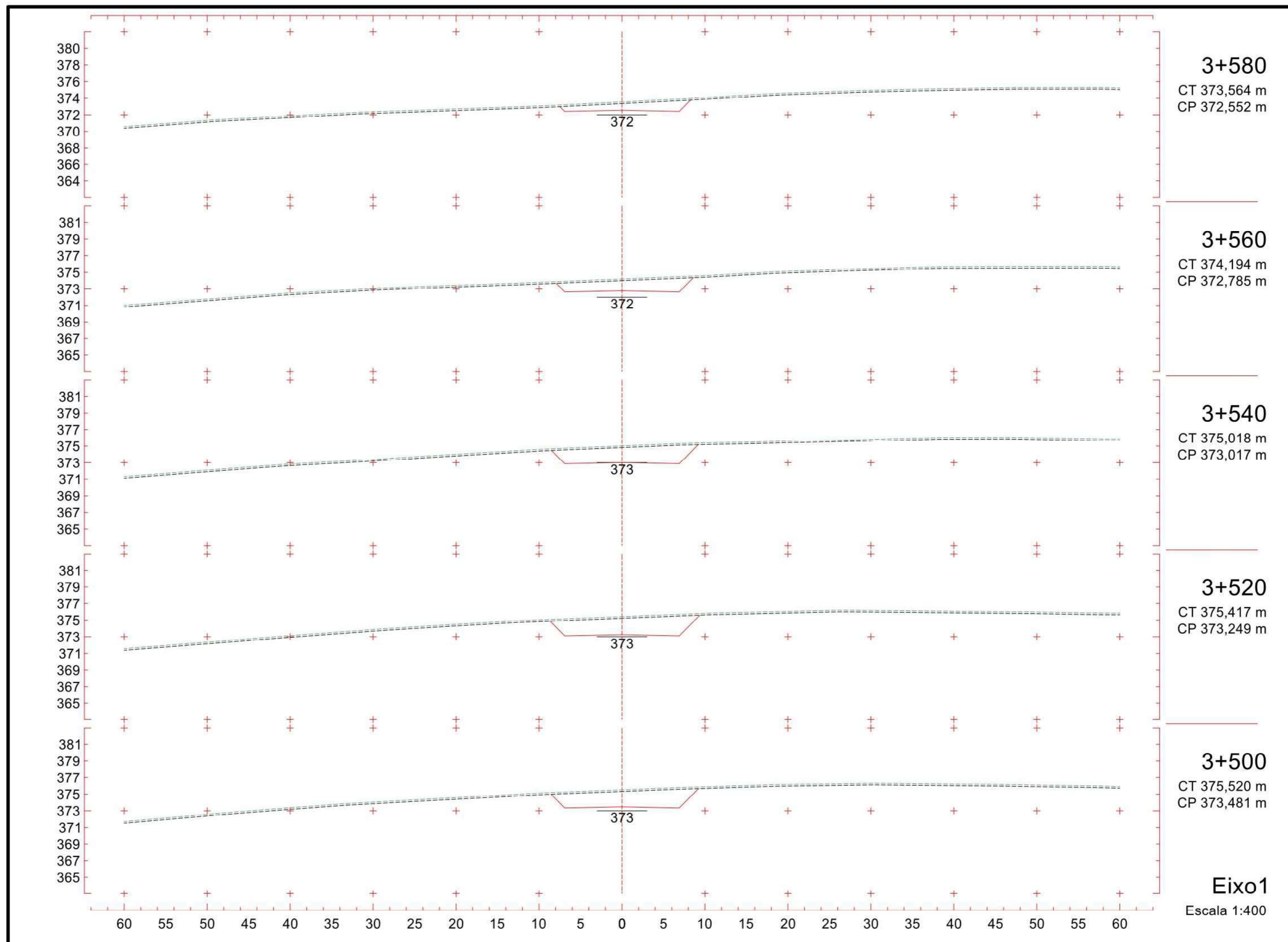


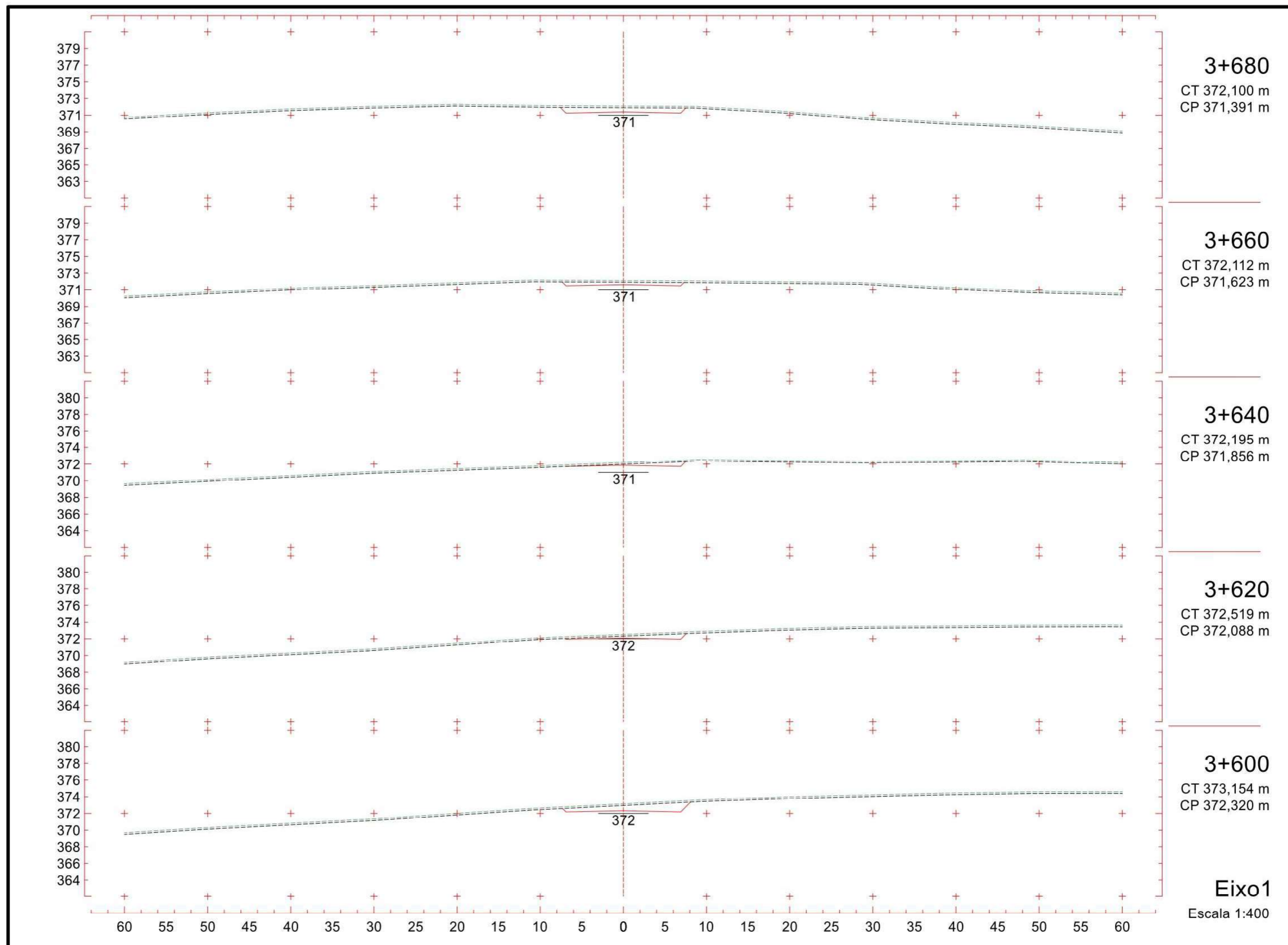


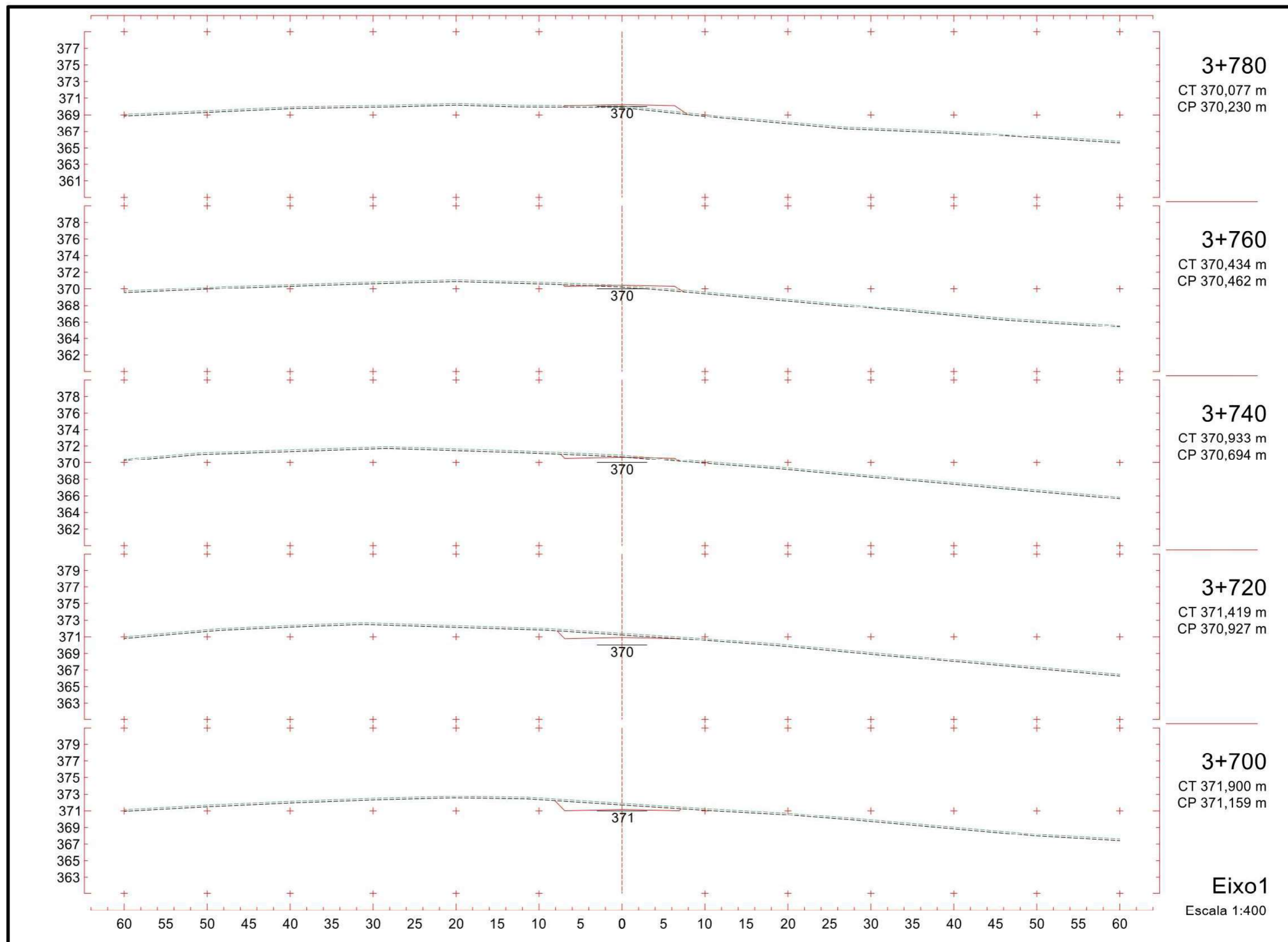


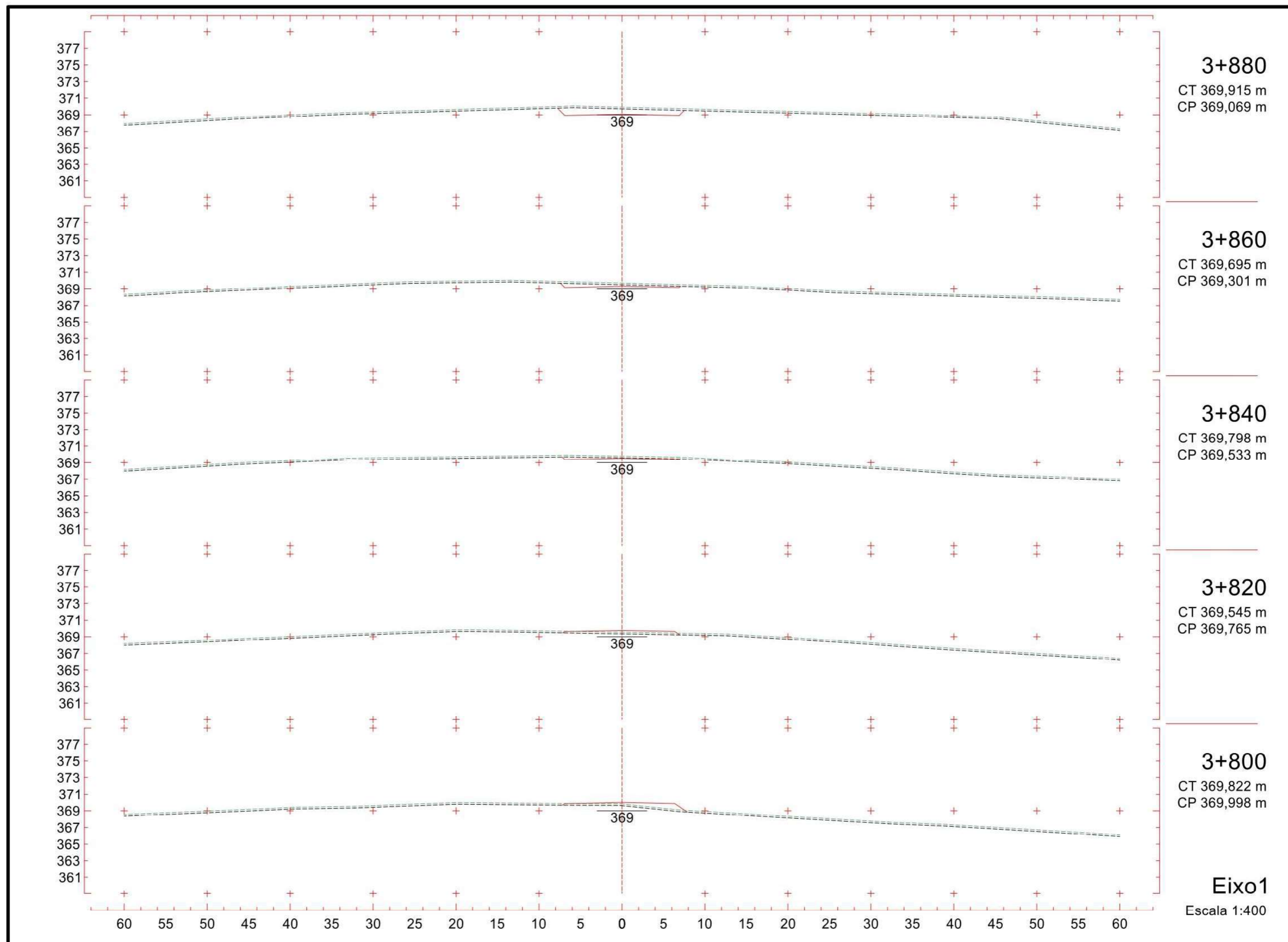


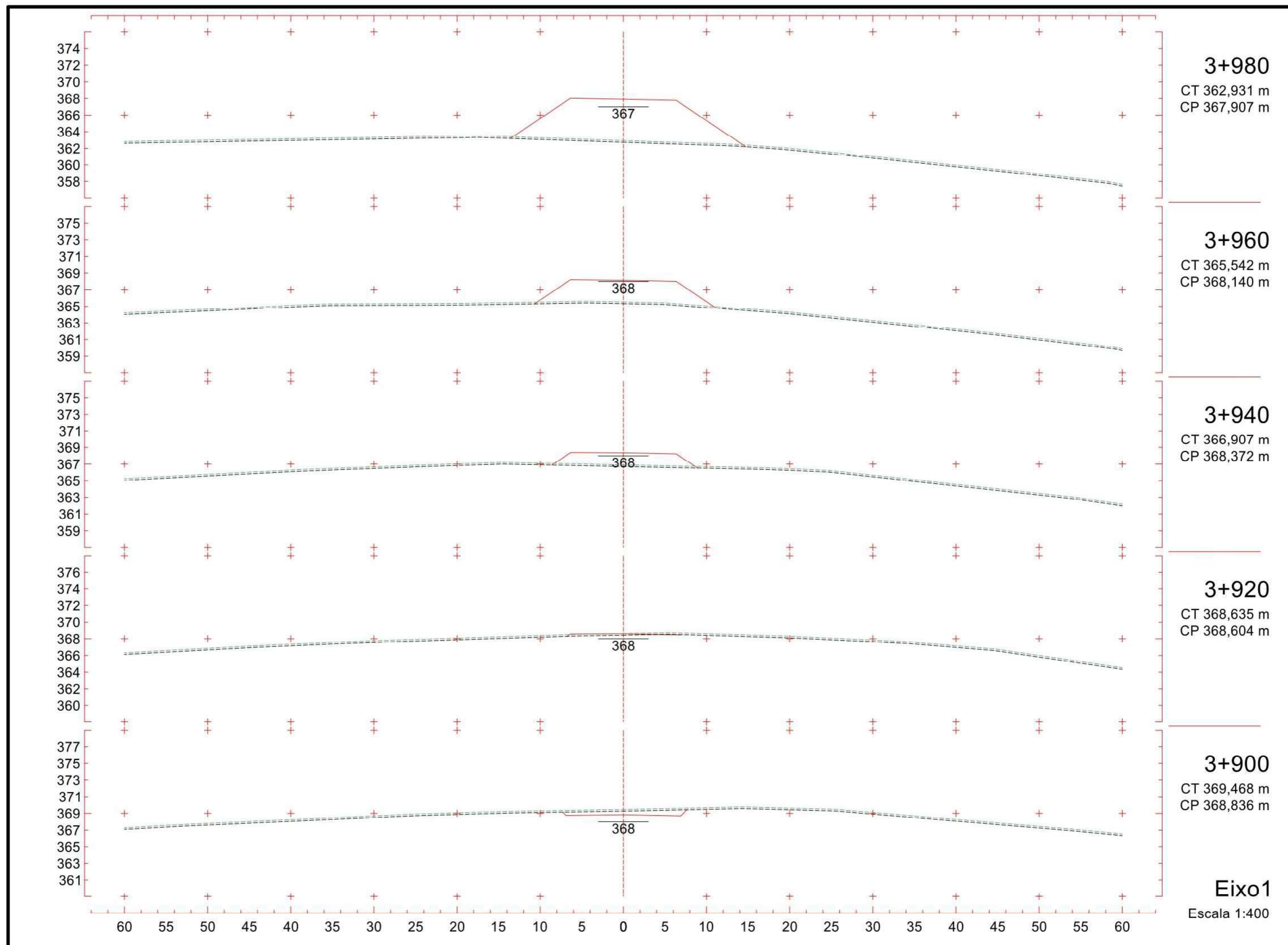


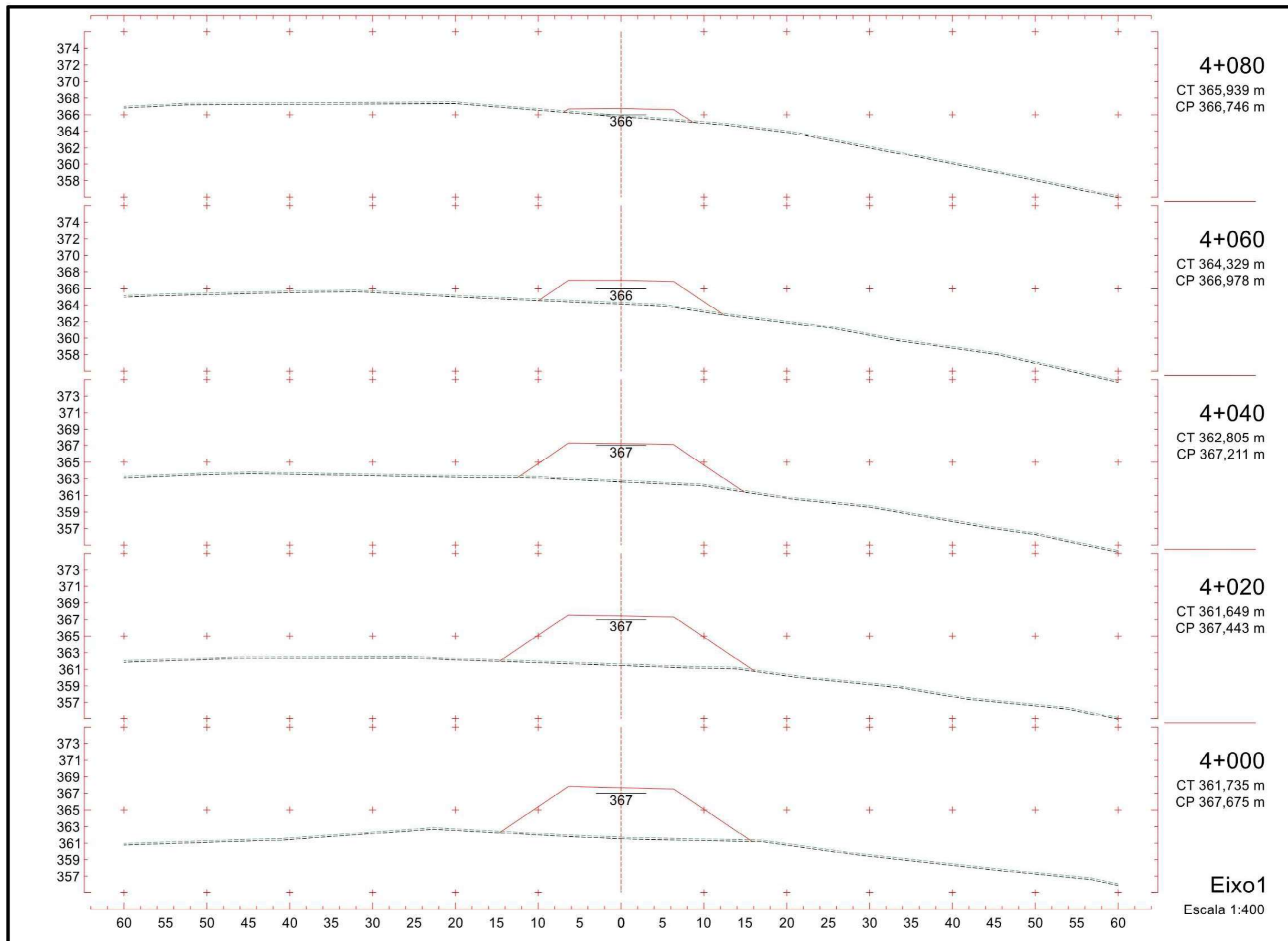


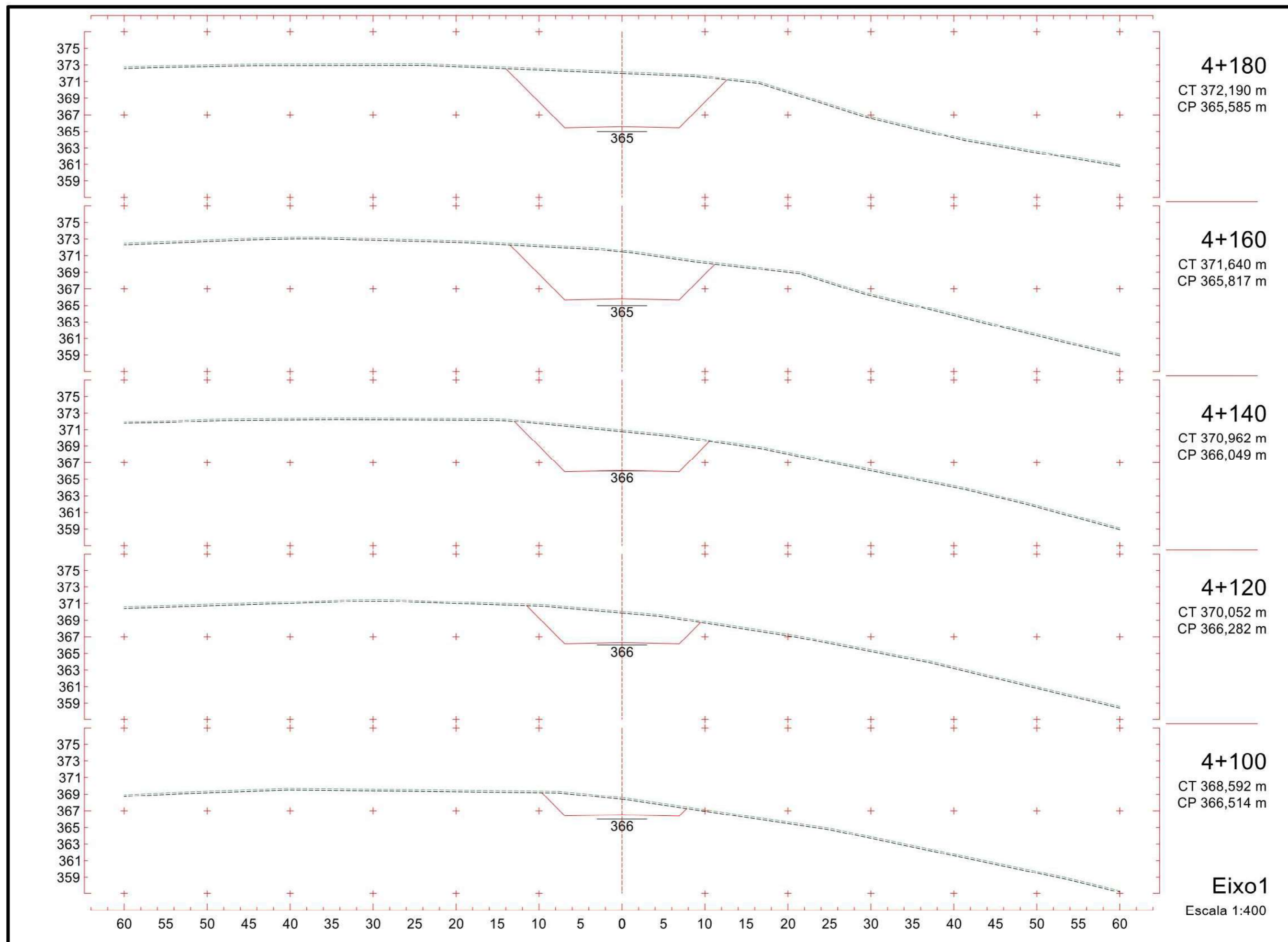


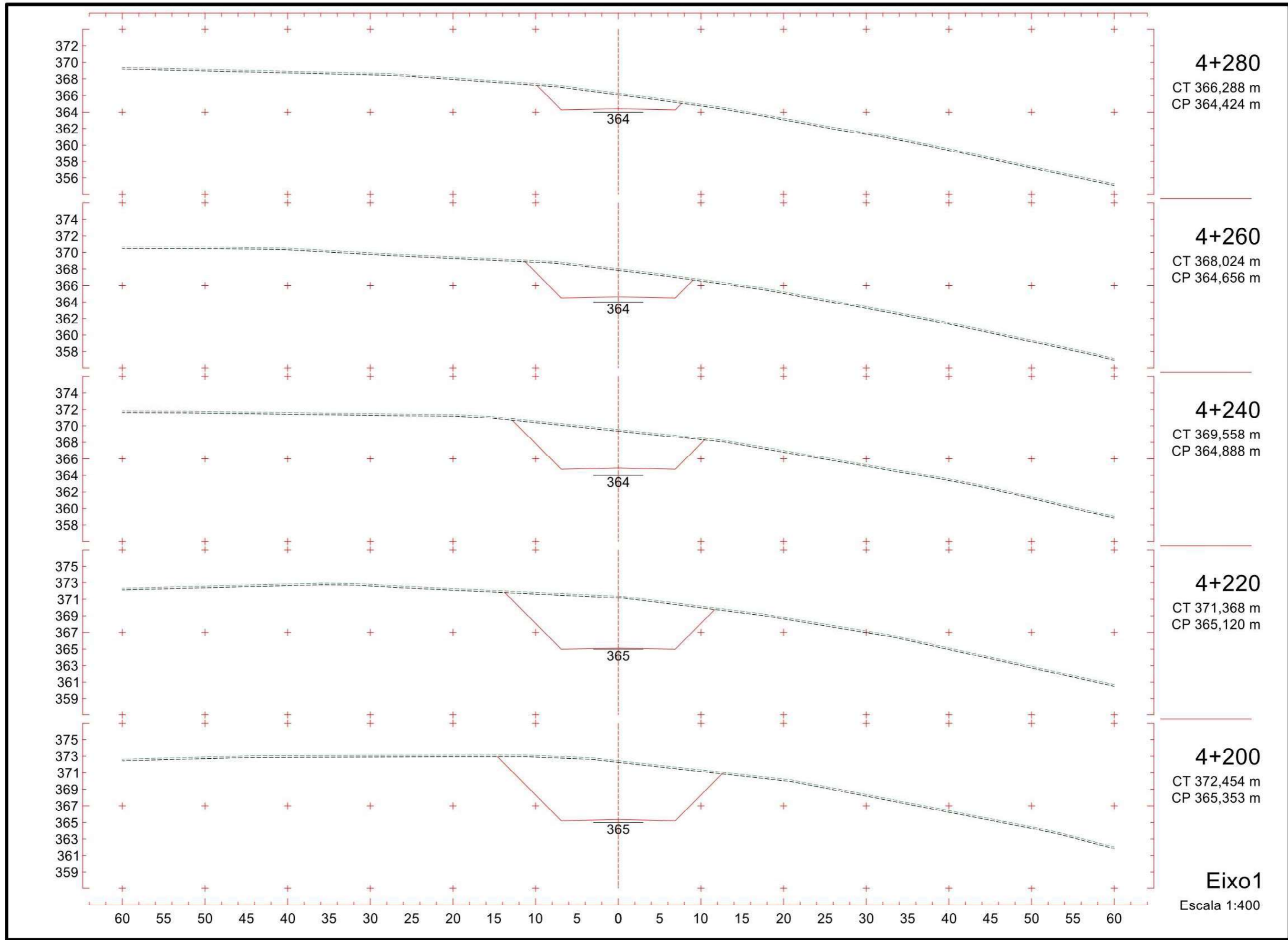


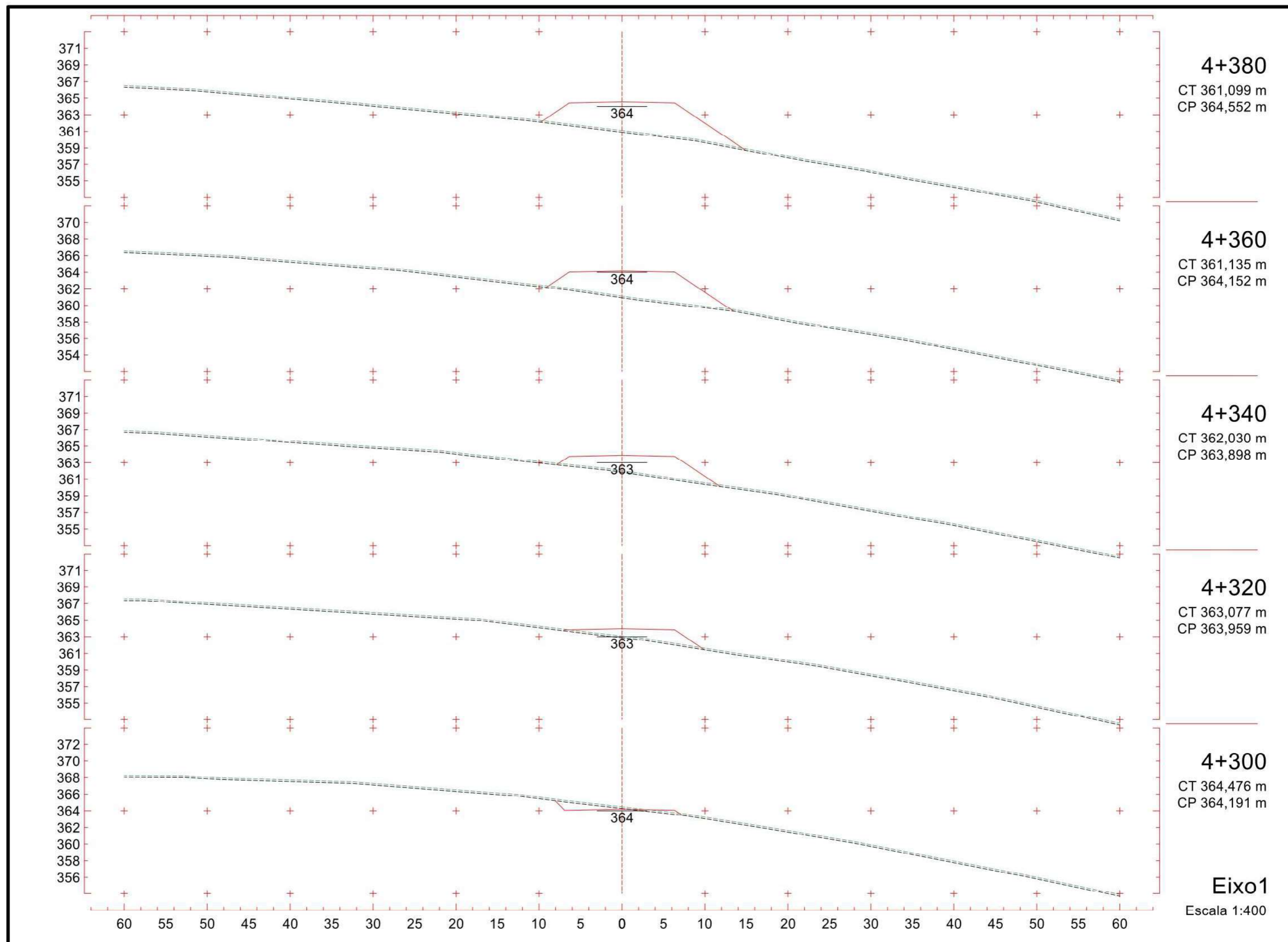












4+380

CT 361,099 m
CP 364,552 m

4+360

CT 361,135 m
CP 364,152 m

4+340

CT 362,030 m
CP 363,898 m

4+320

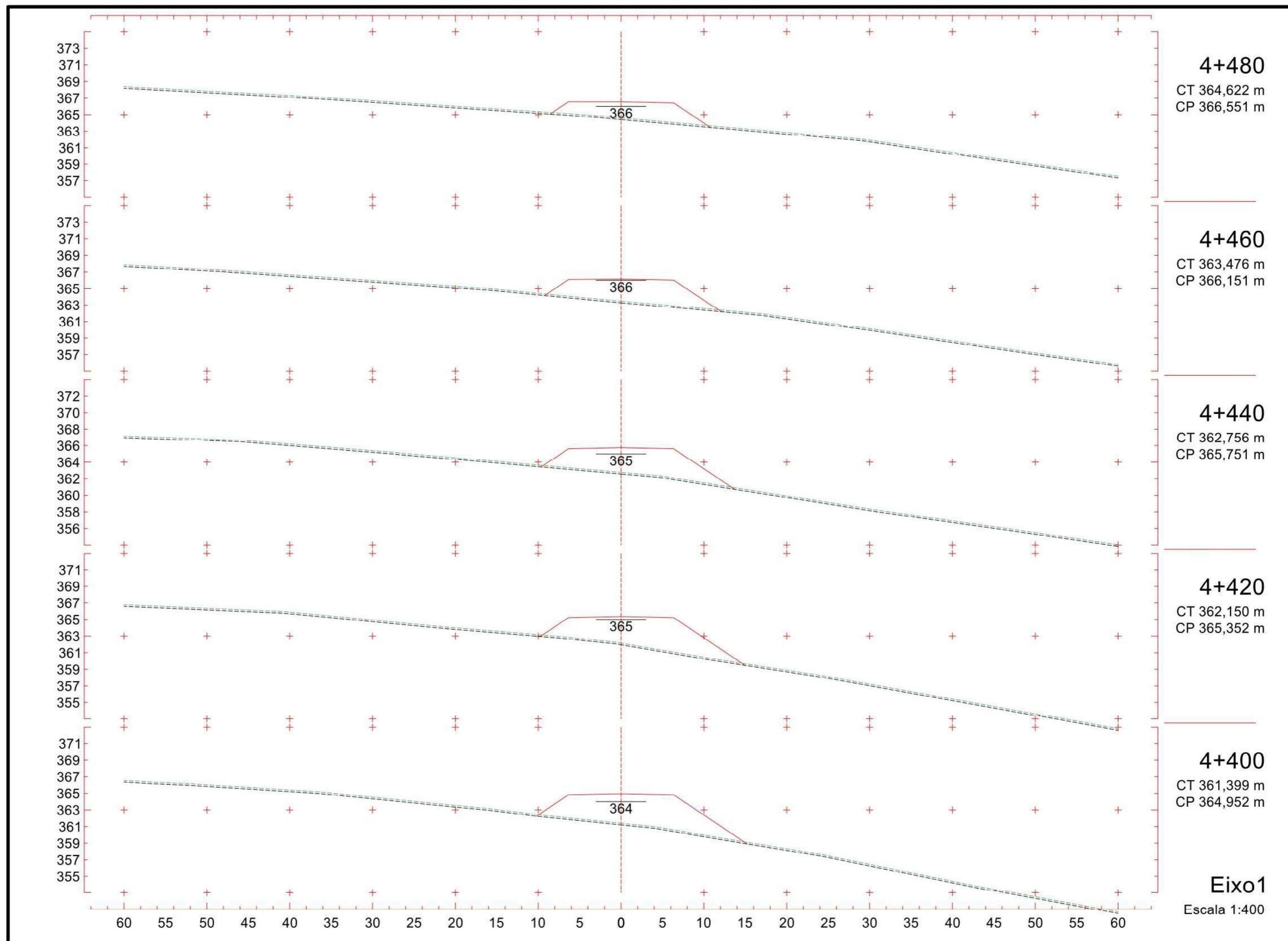
CT 363,077 m
CP 363,959 m

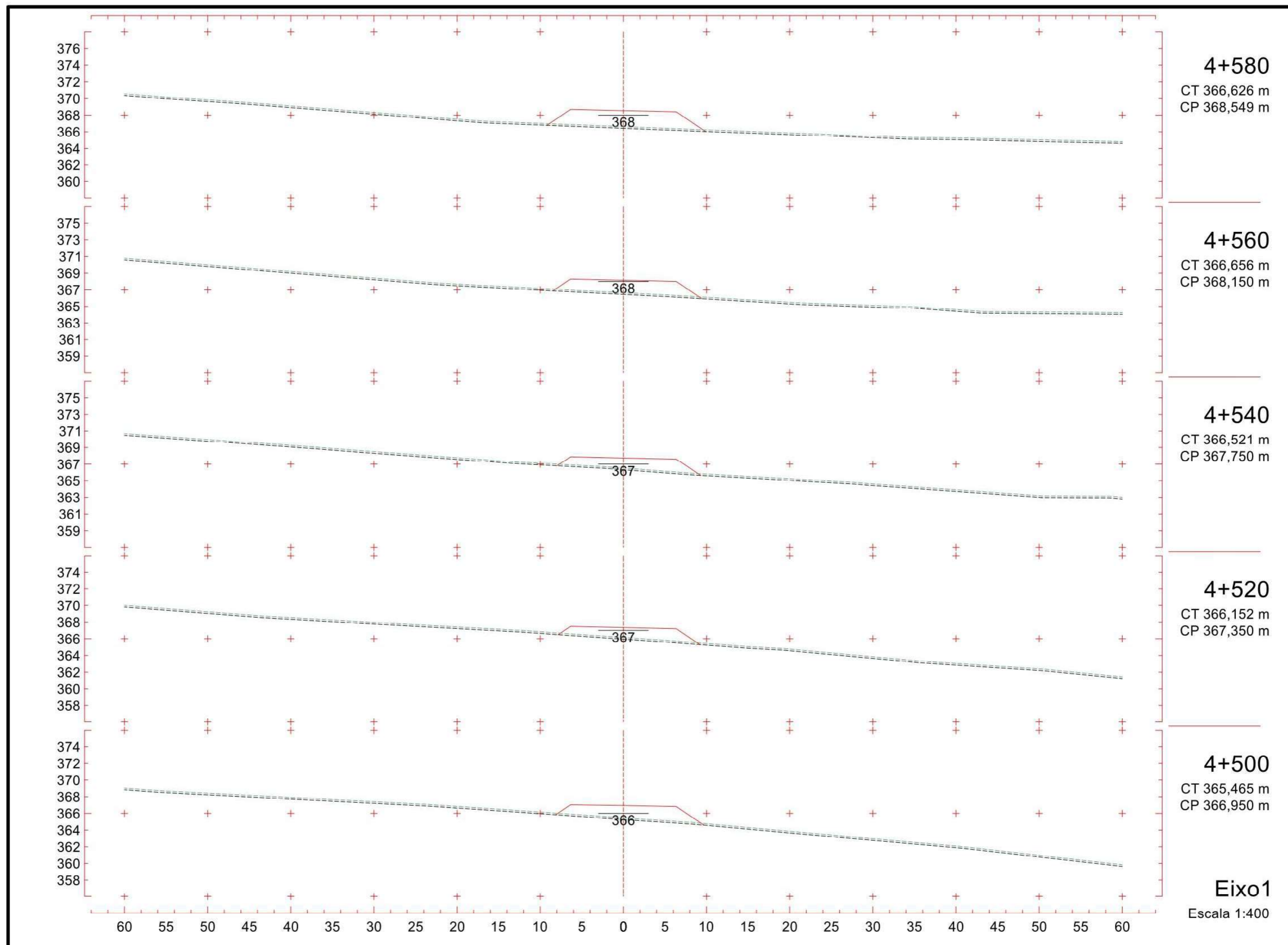
4+300

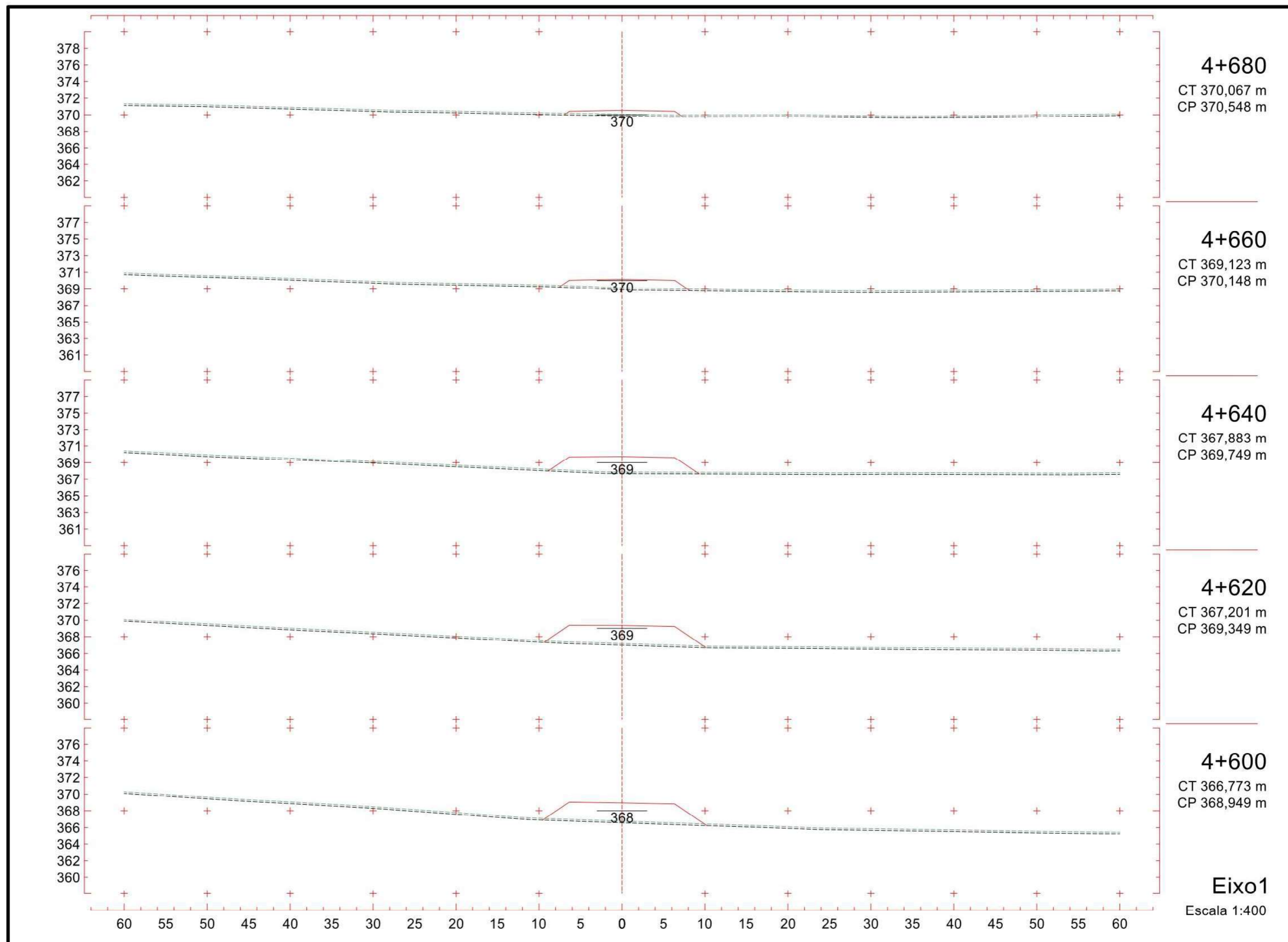
CT 364,476 m
CP 364,191 m

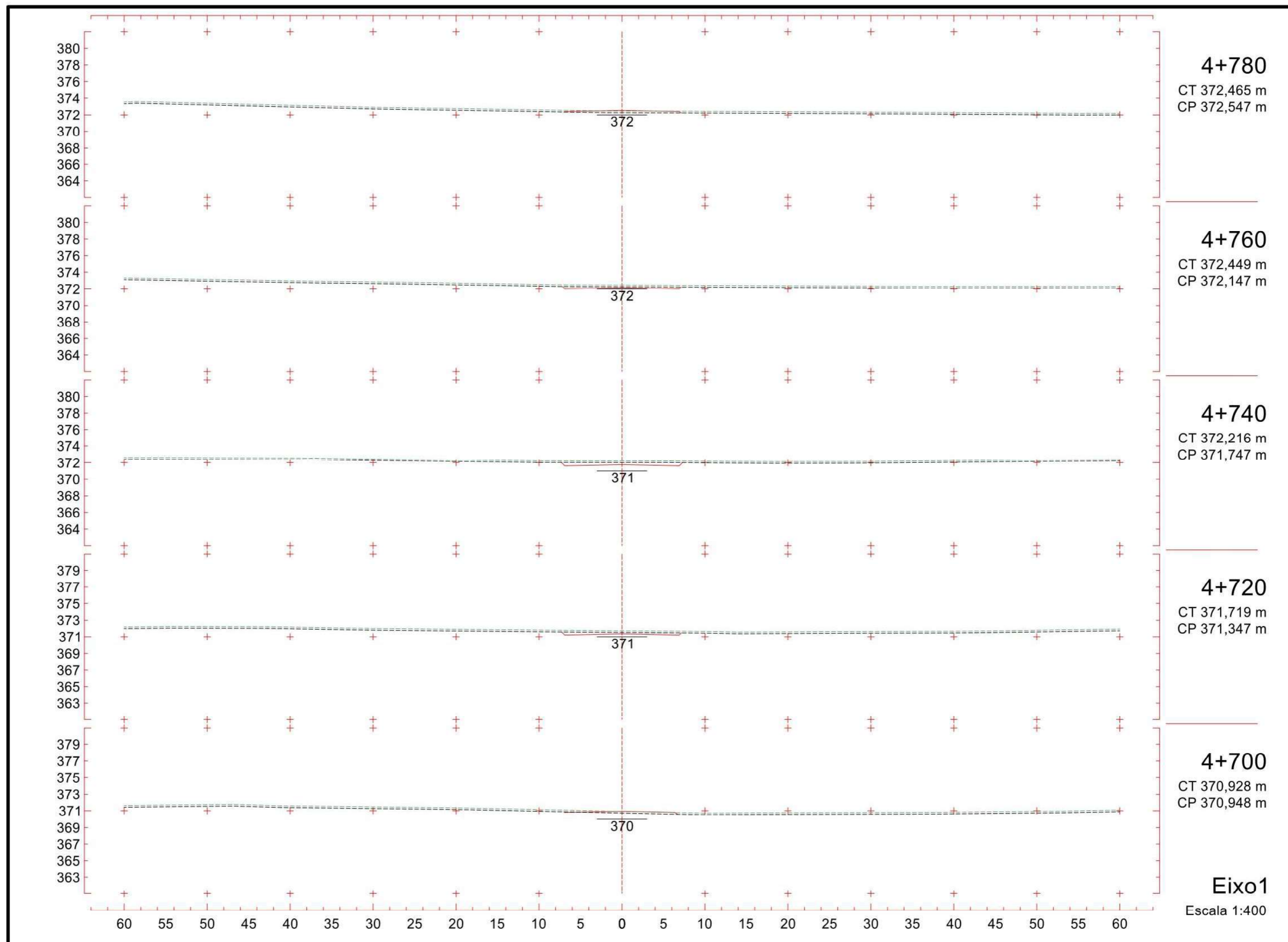
Eixo1

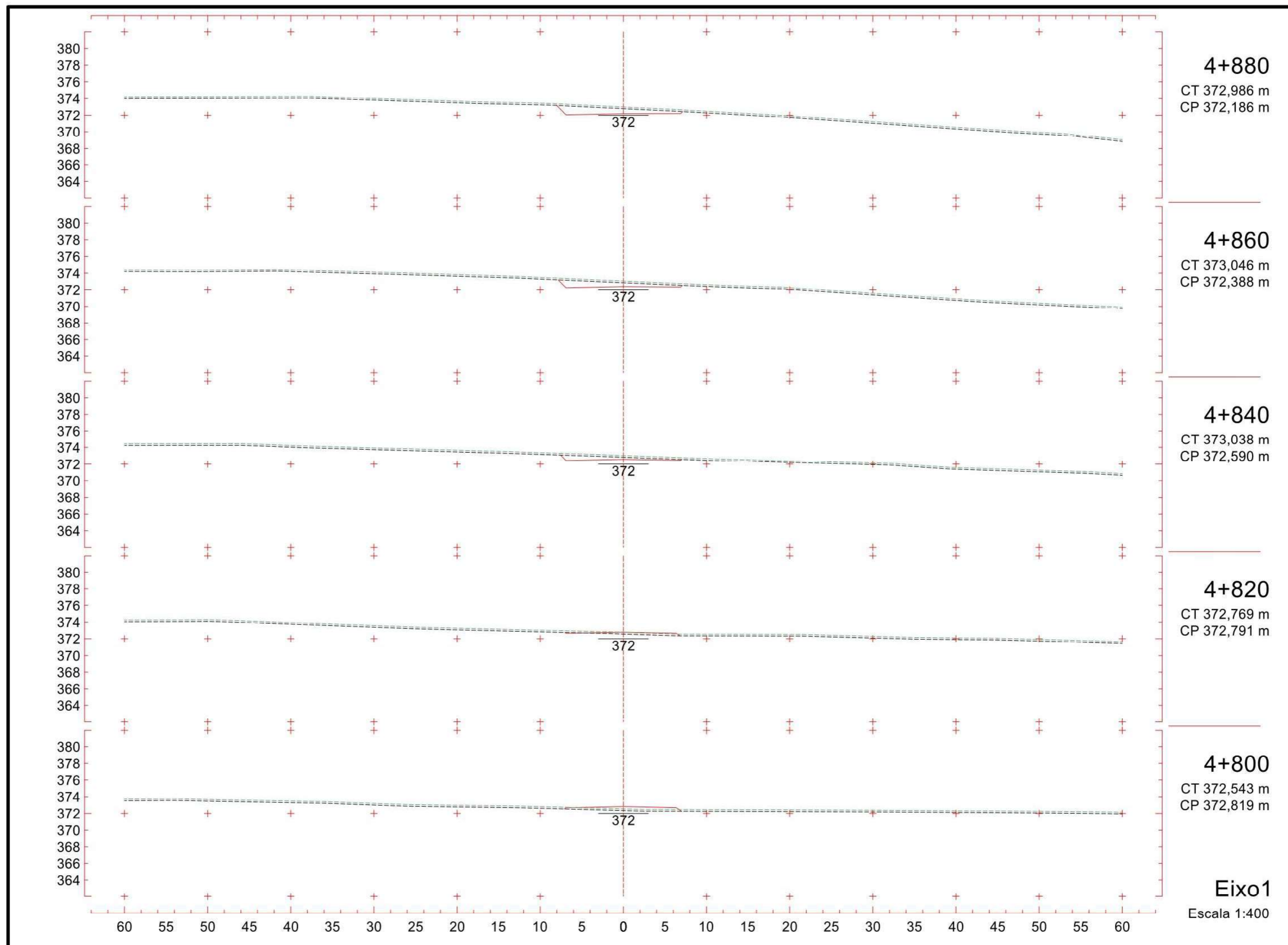
Escala 1:400

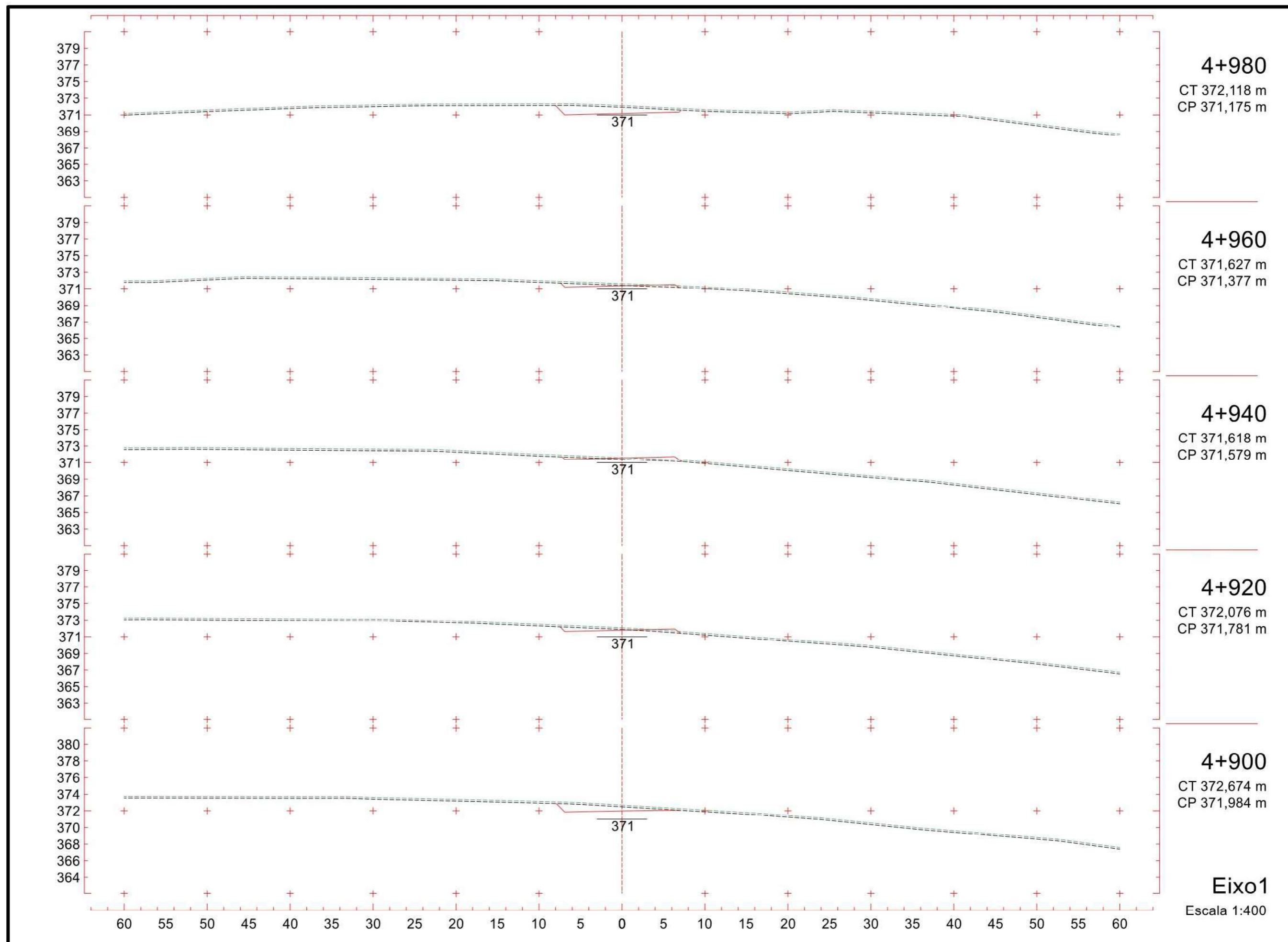


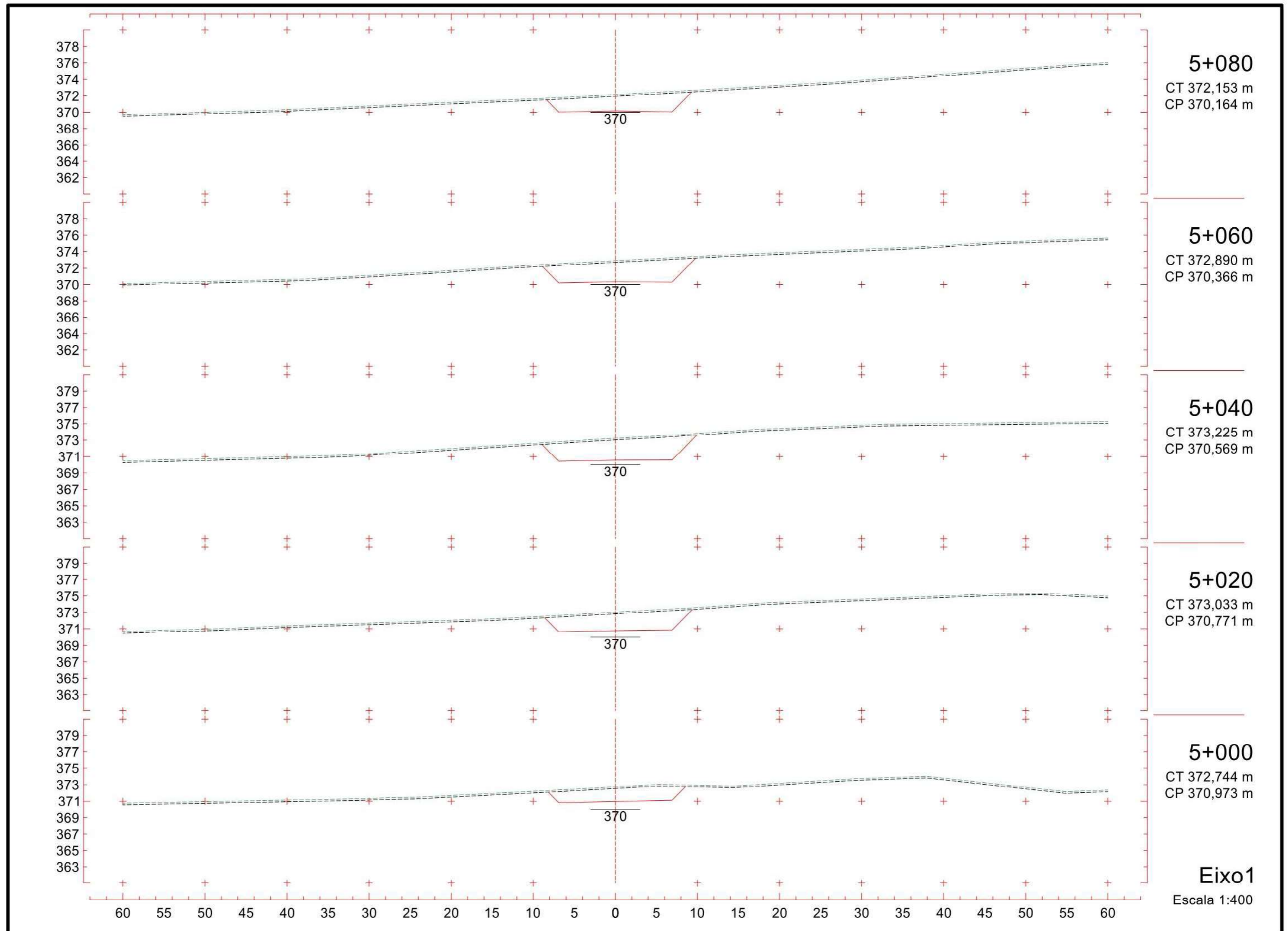


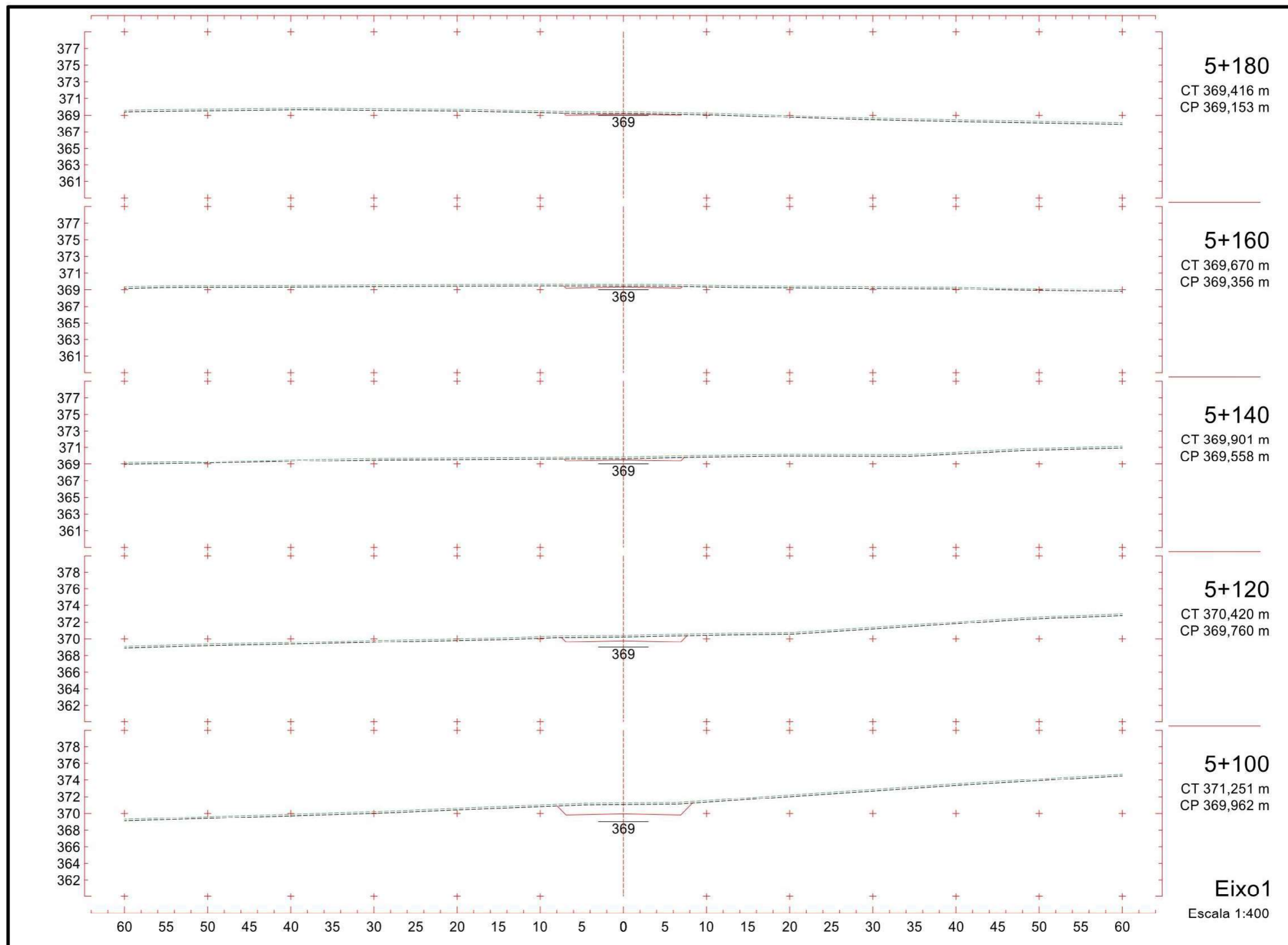


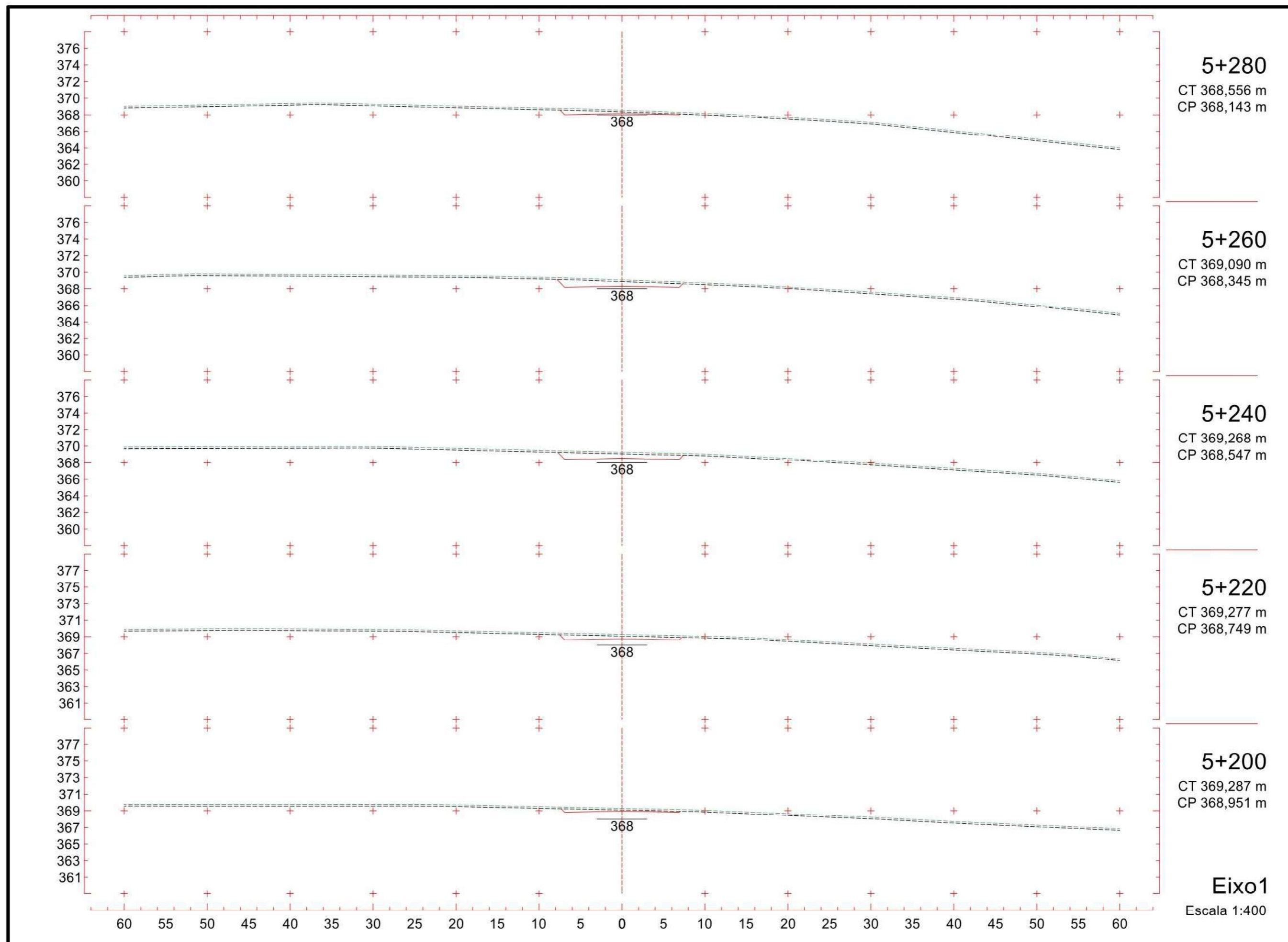


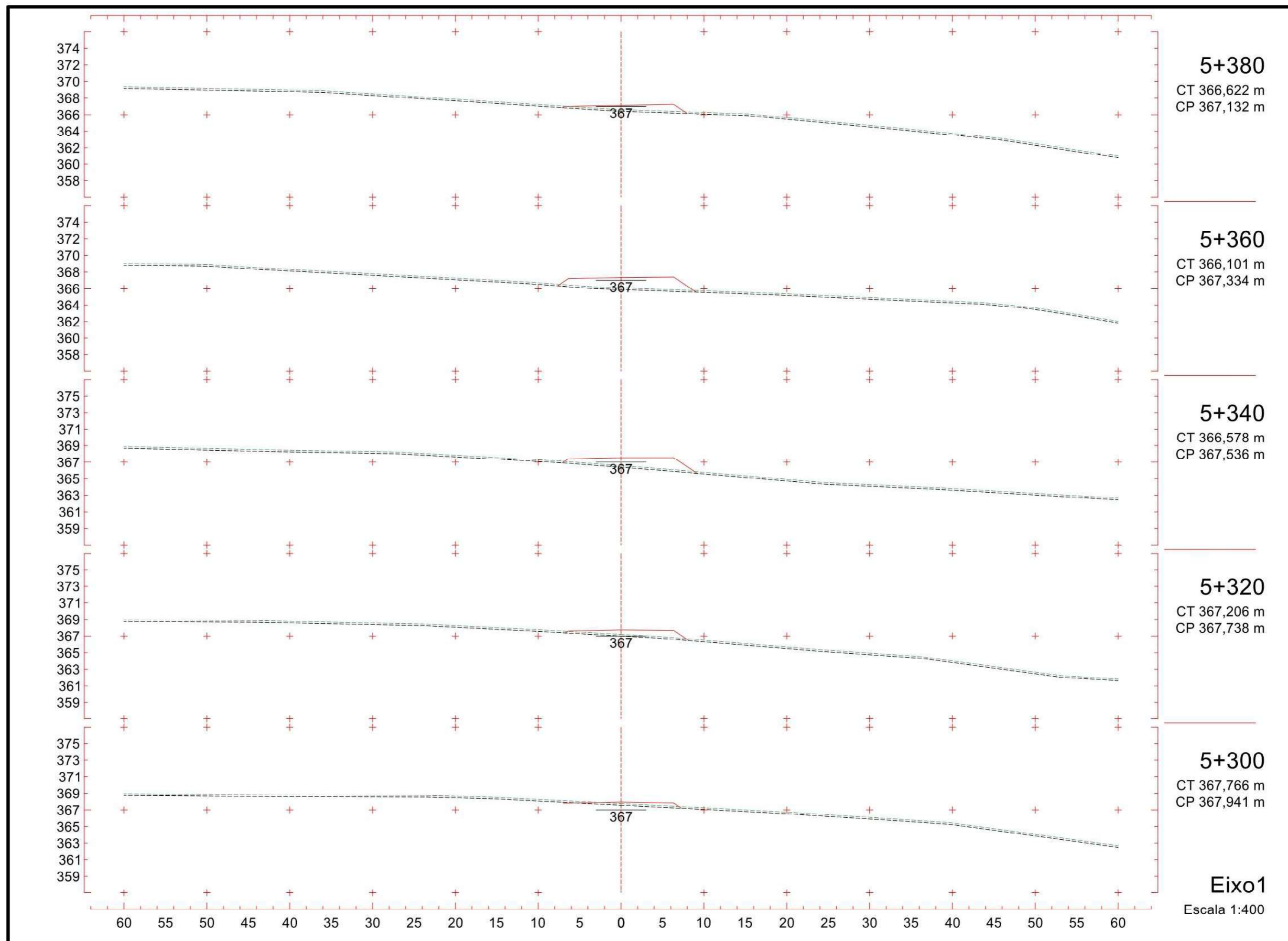


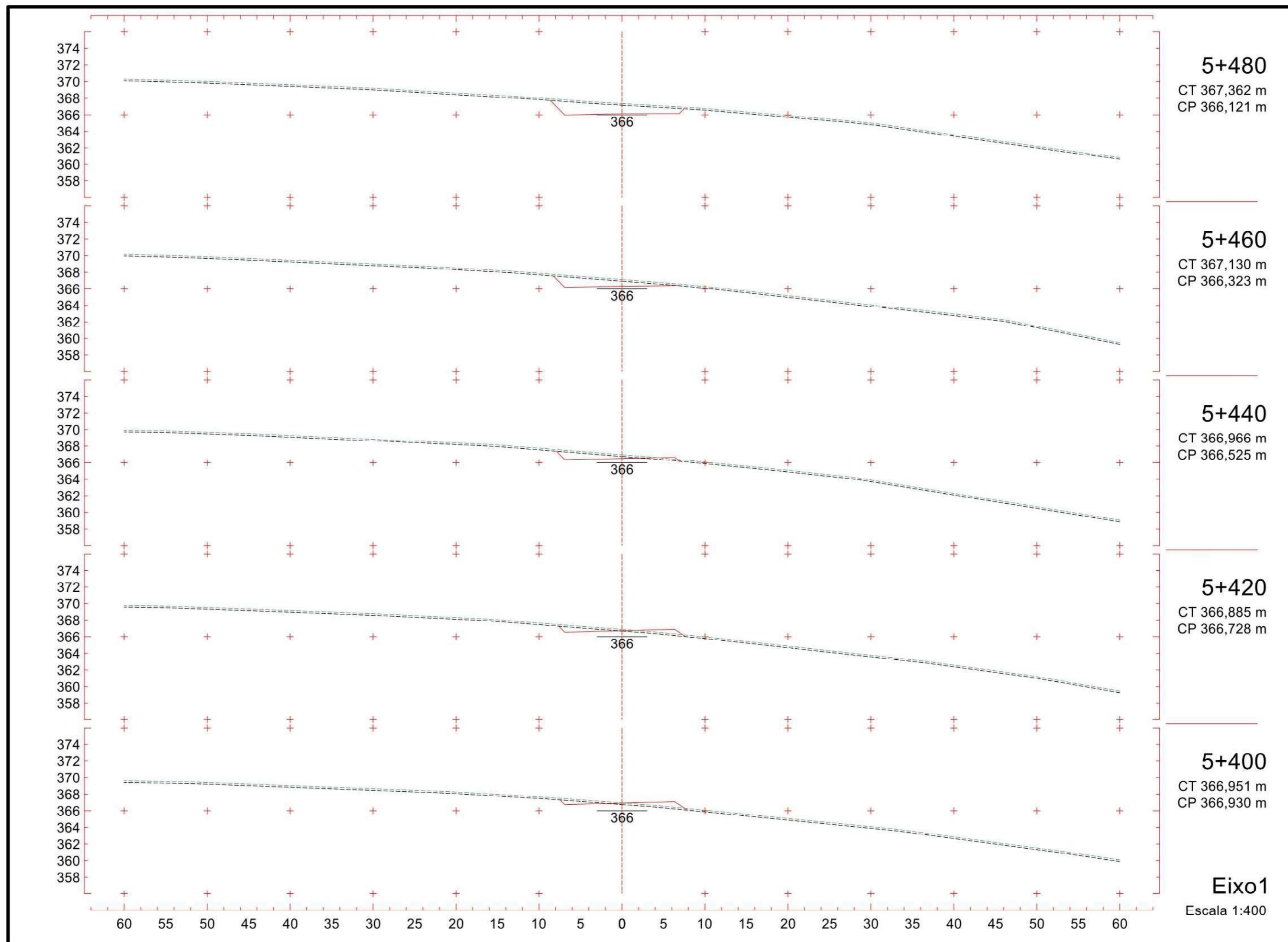


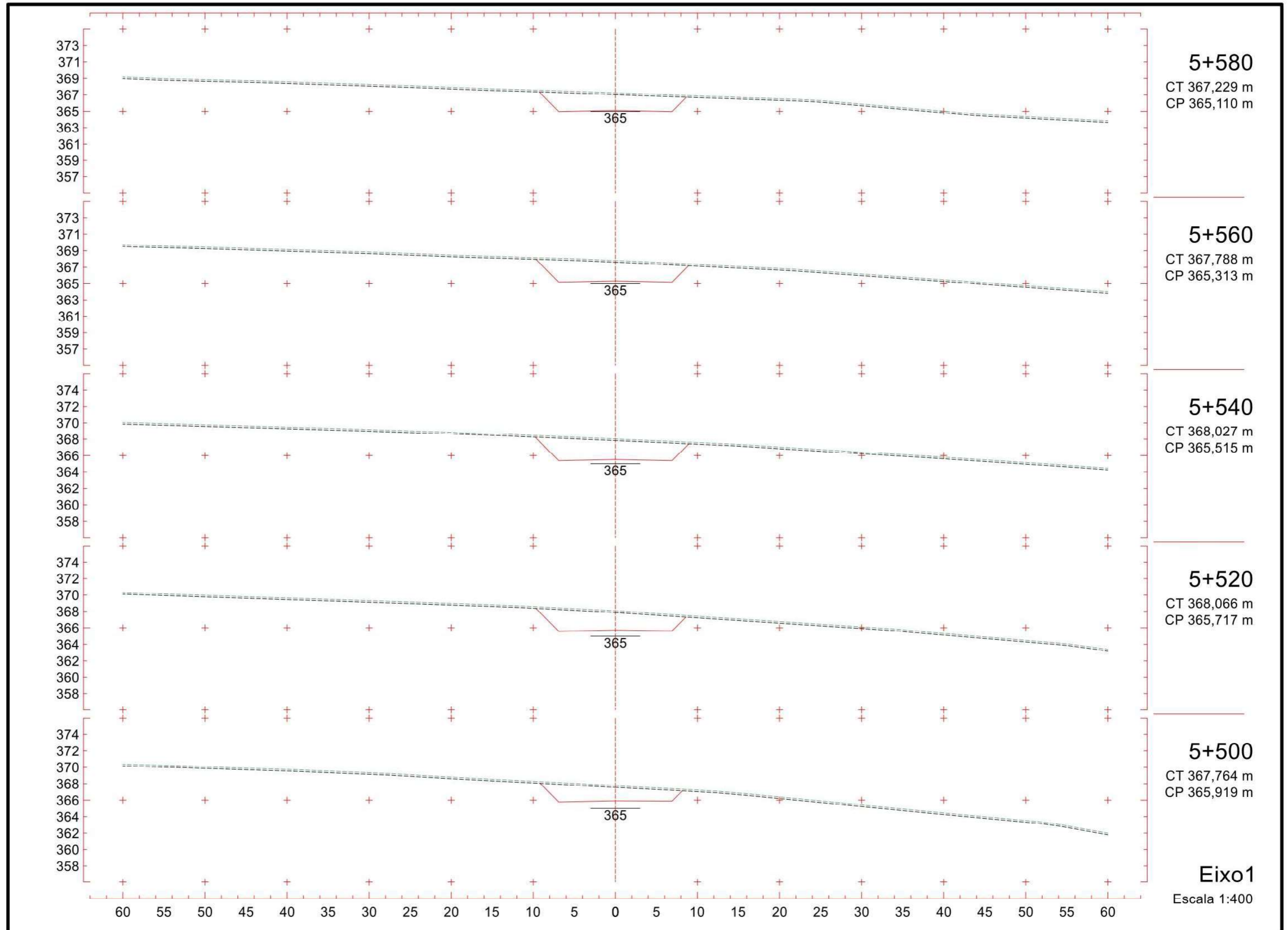


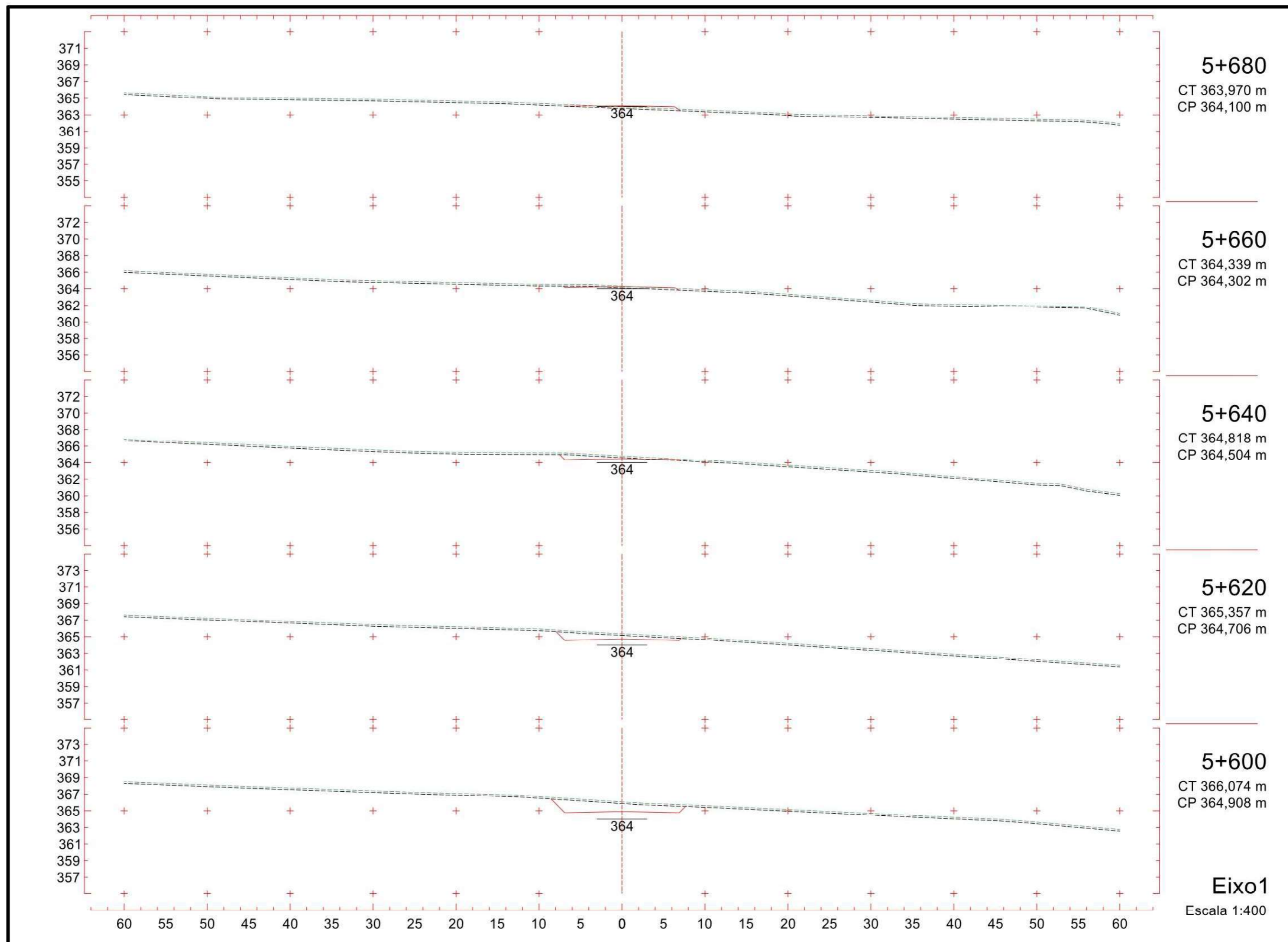


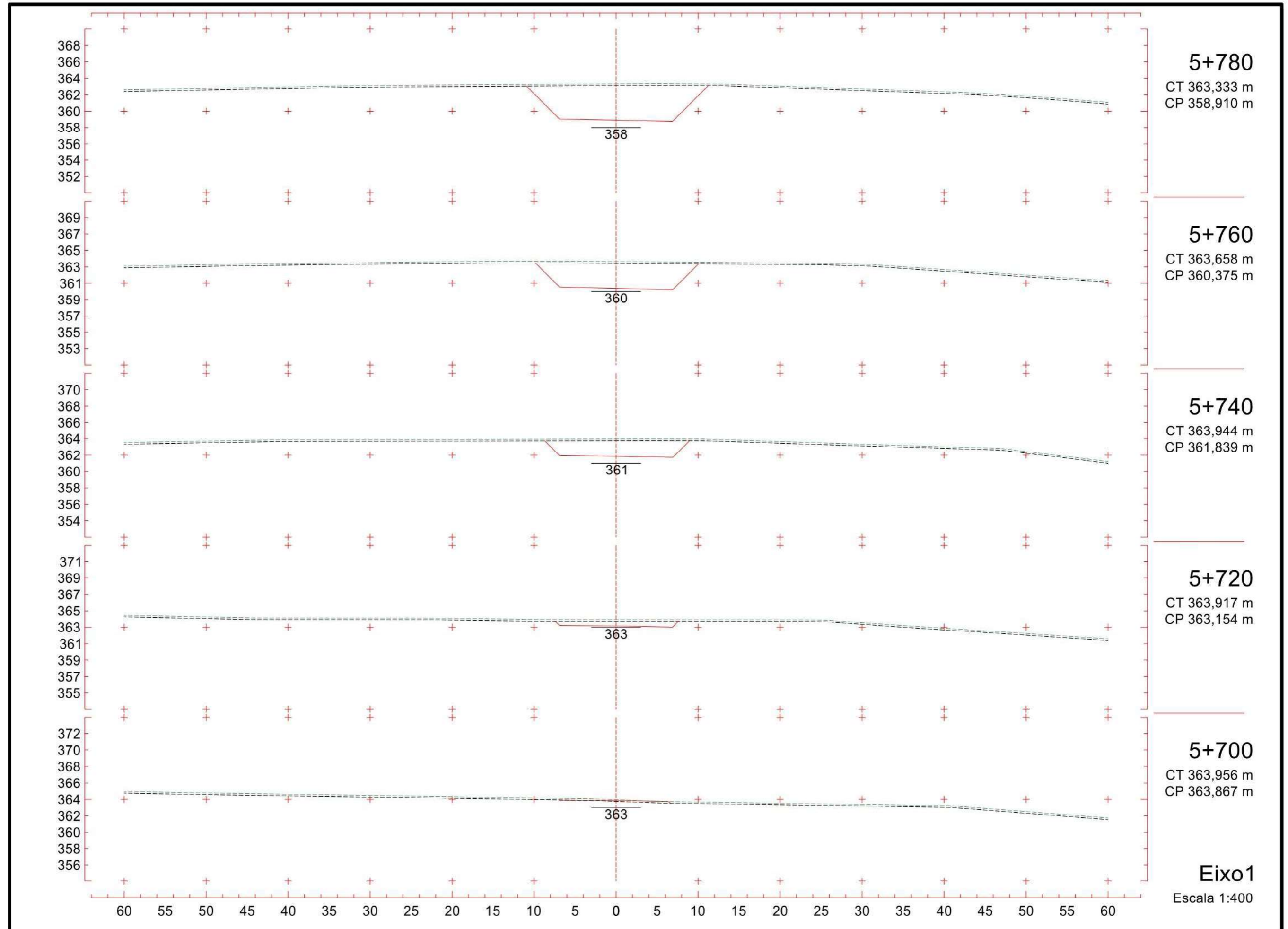


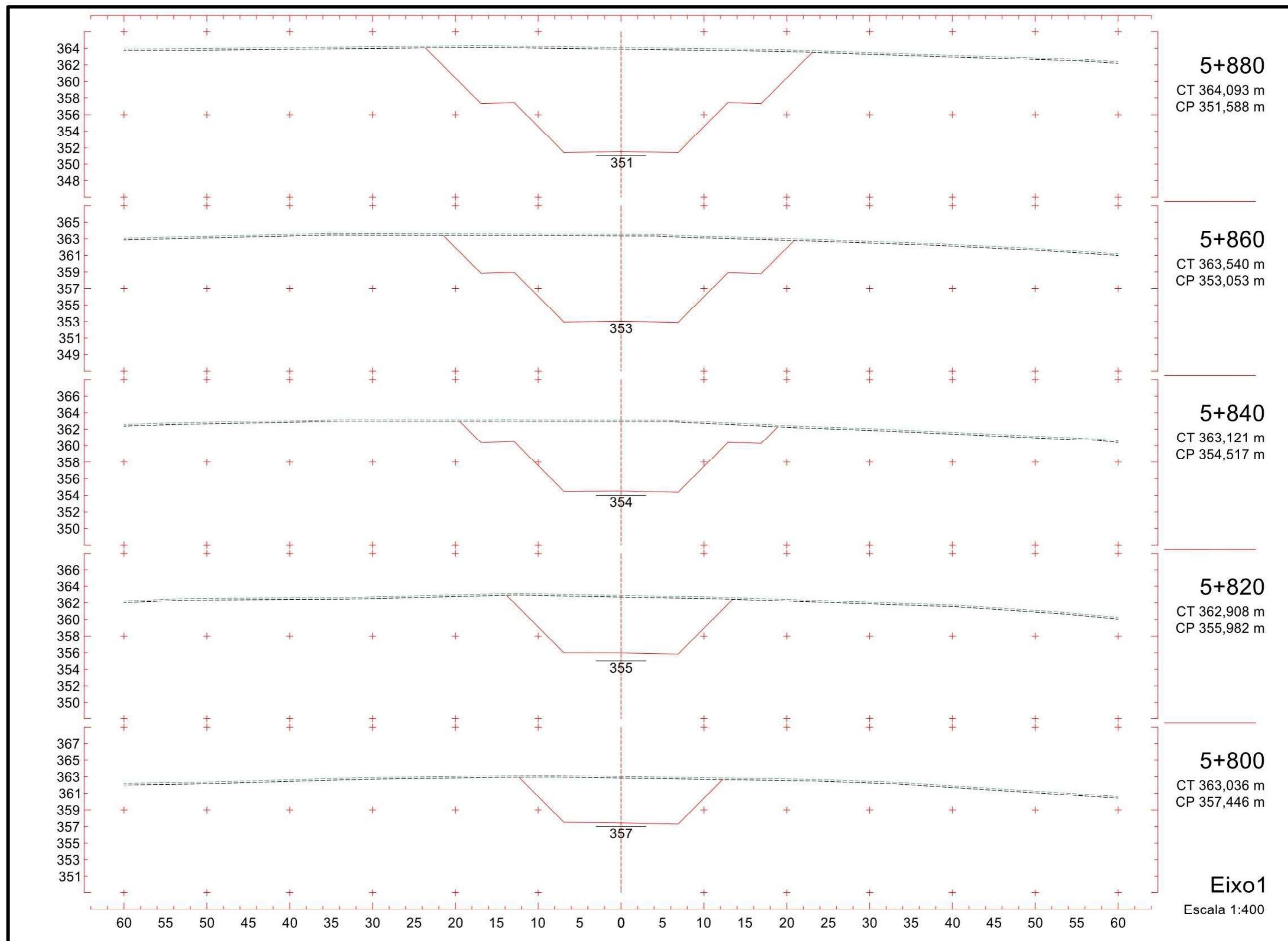


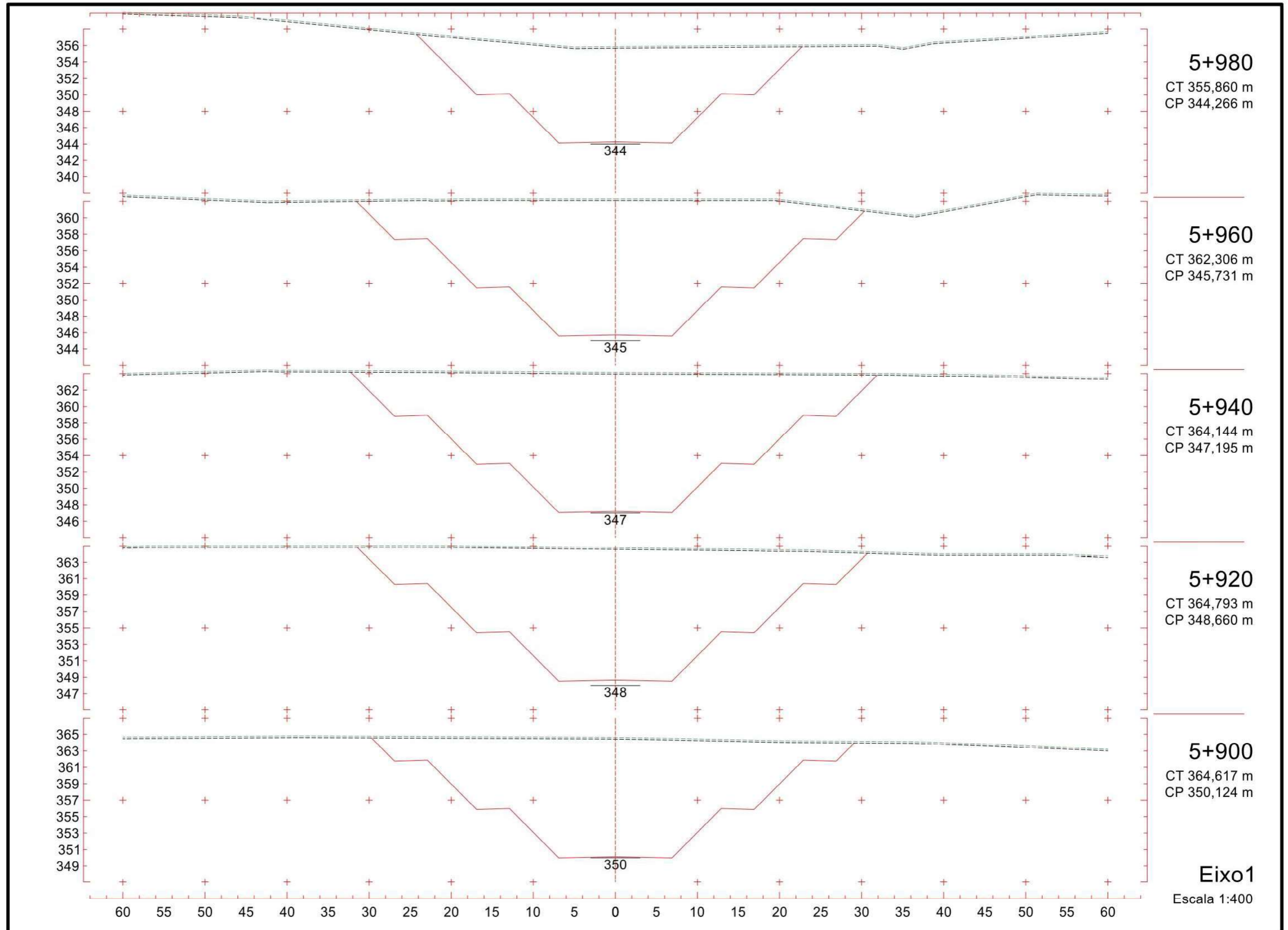


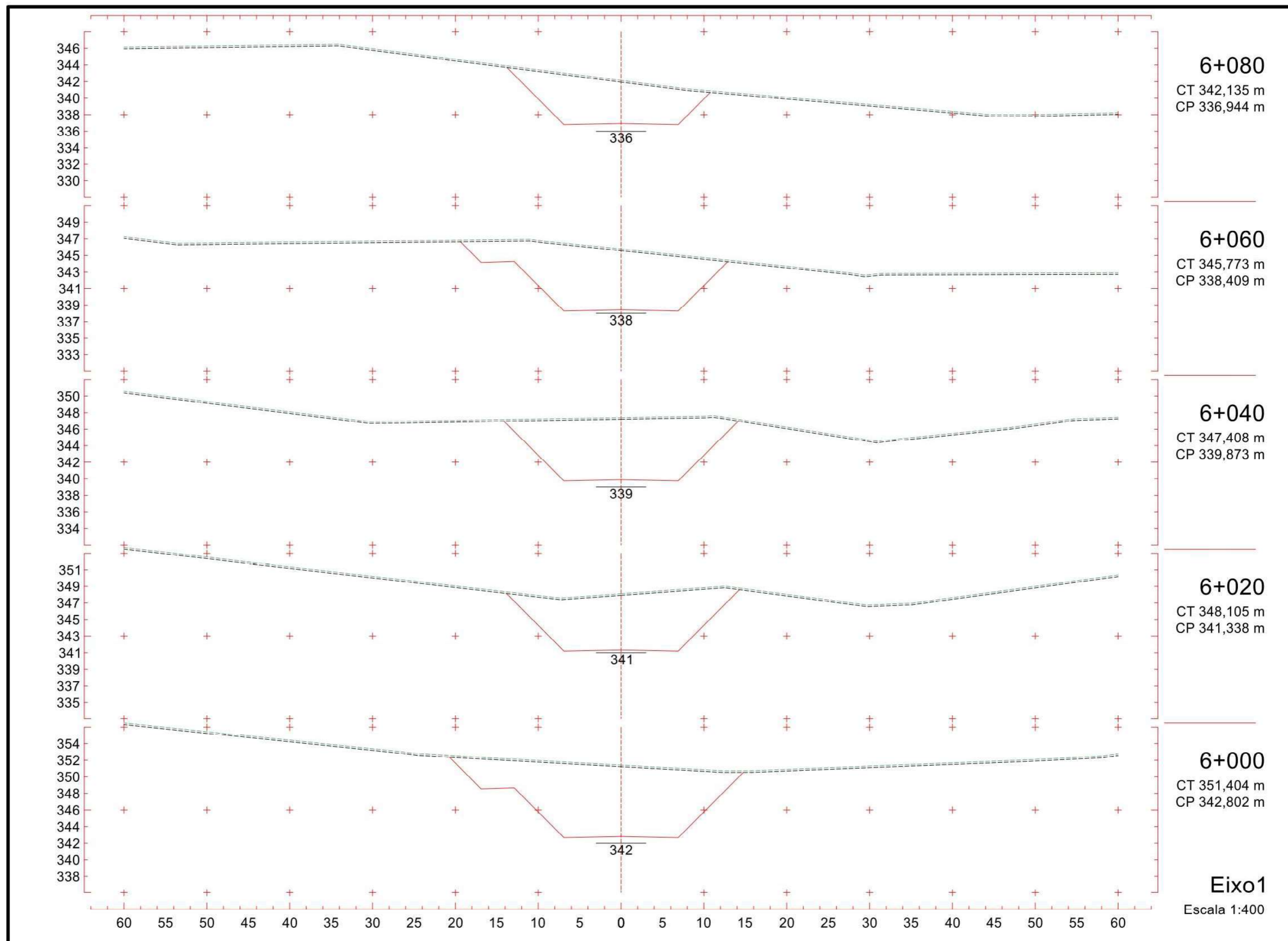


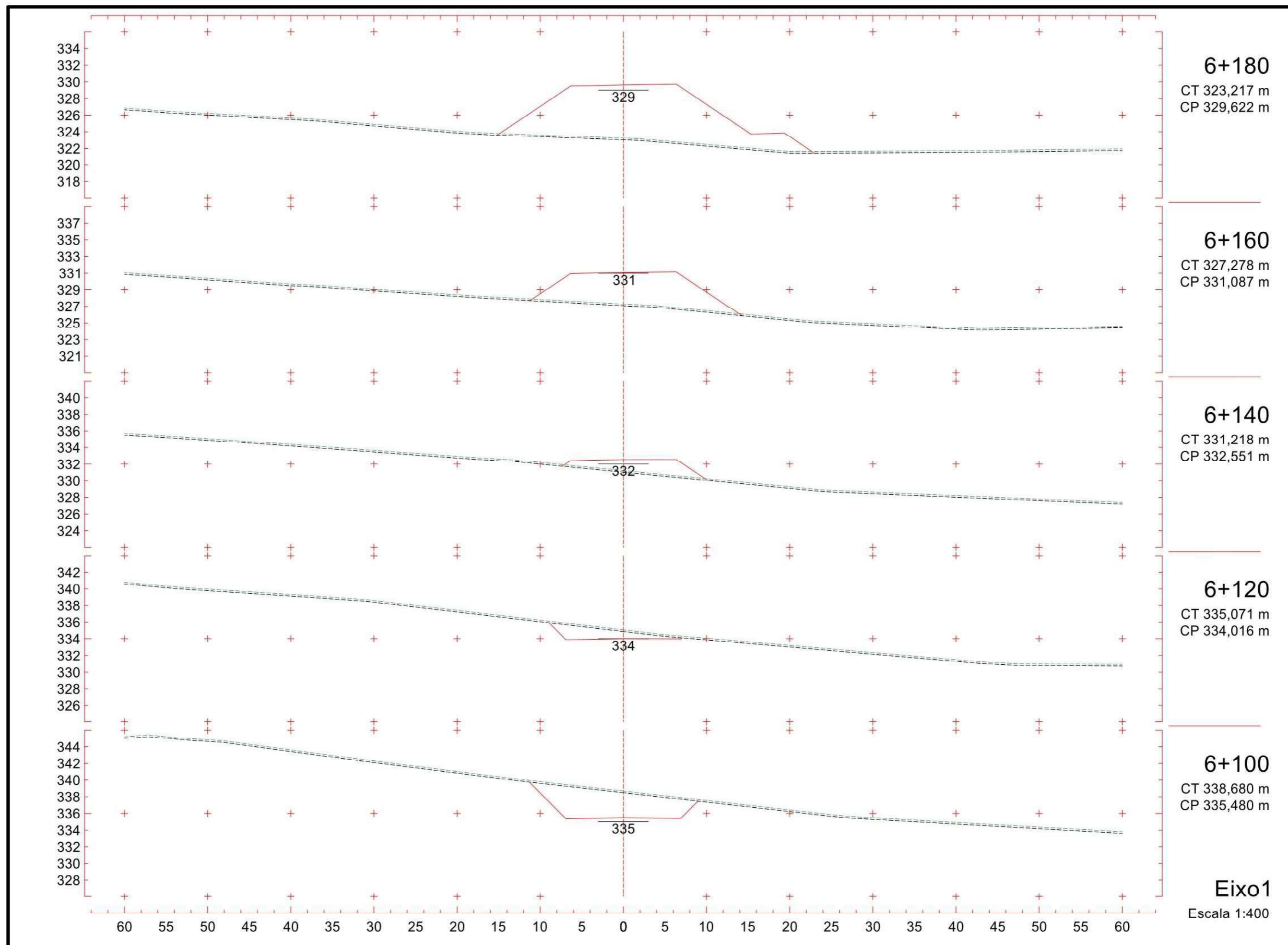


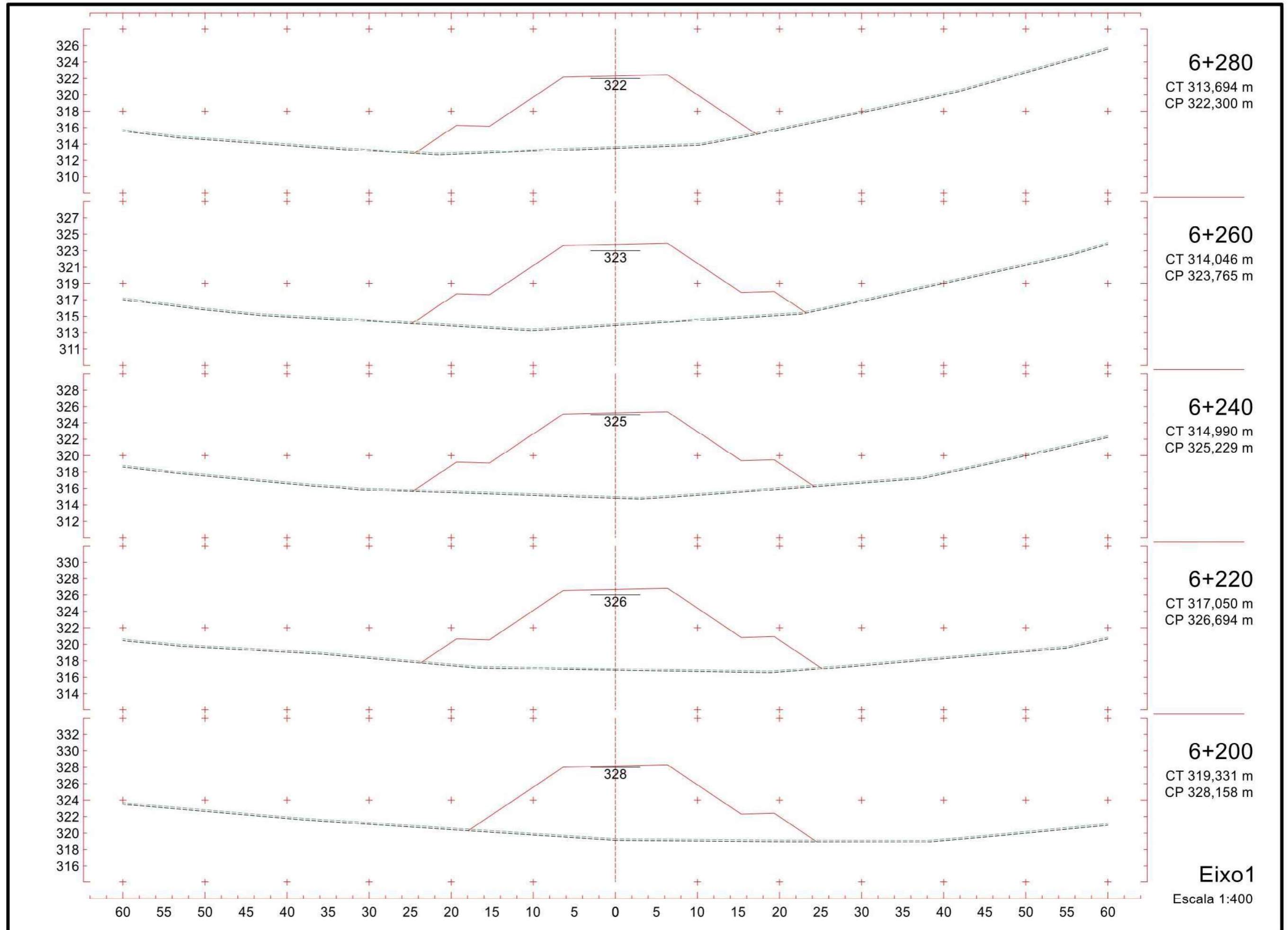


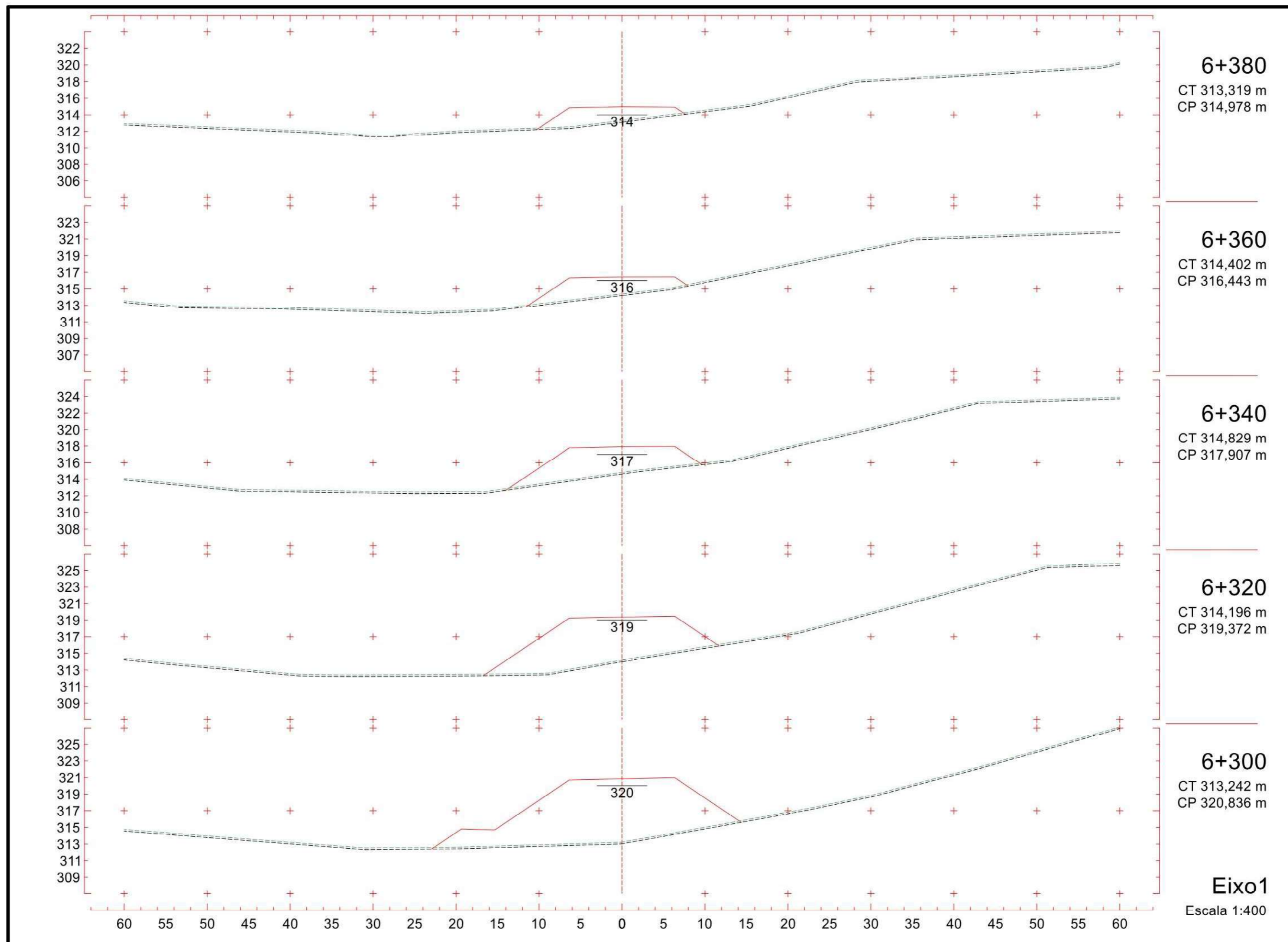


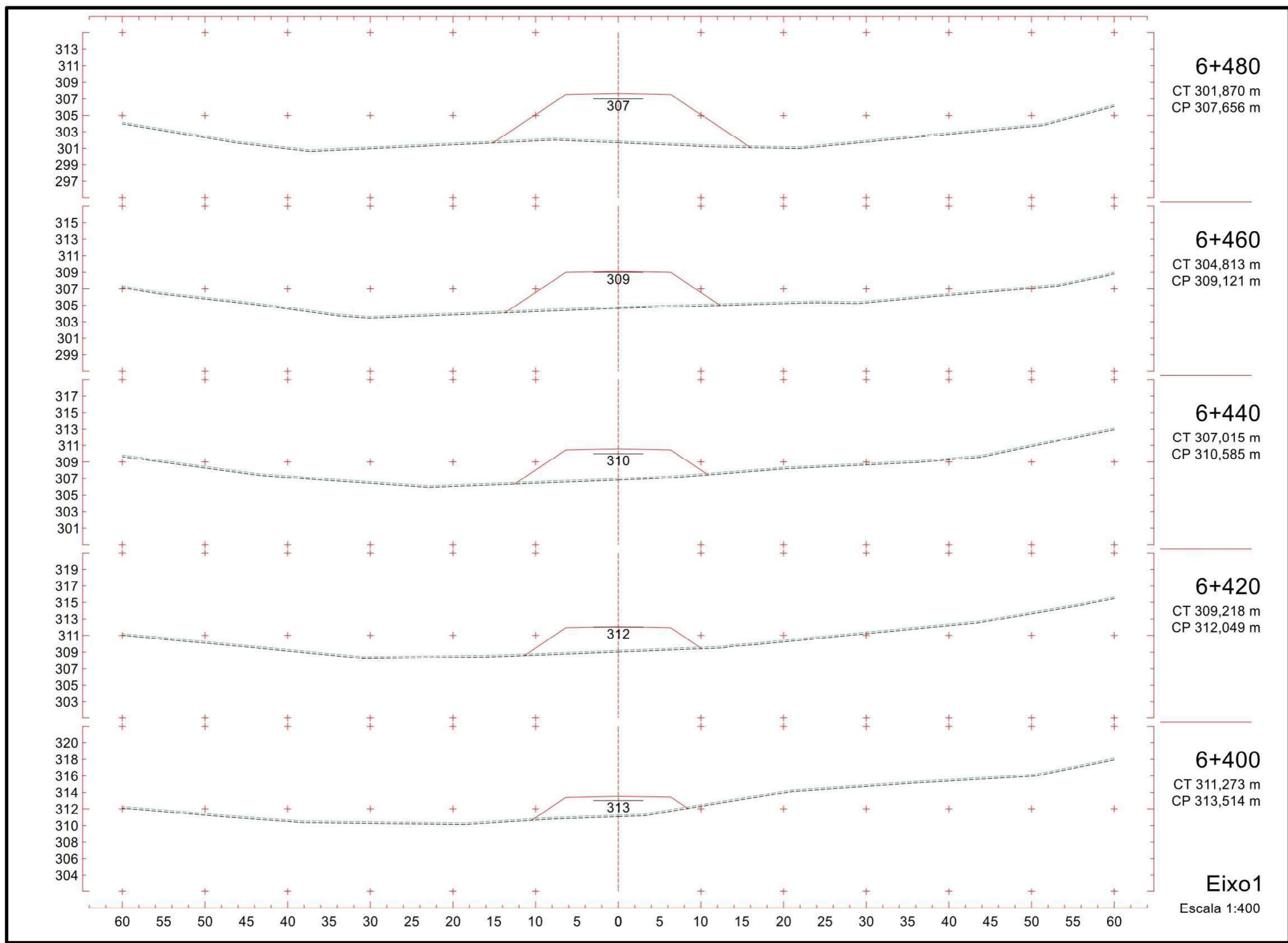


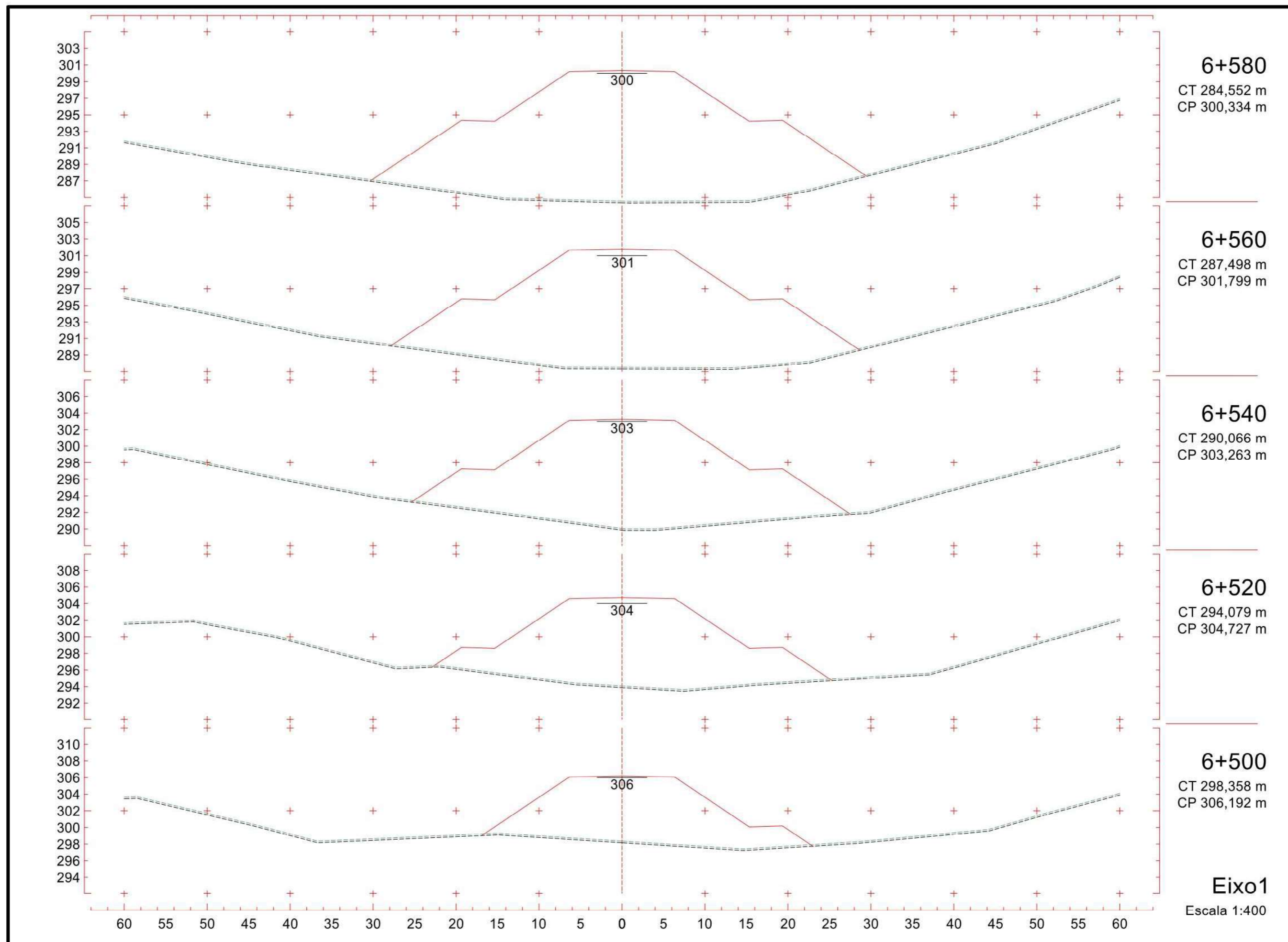


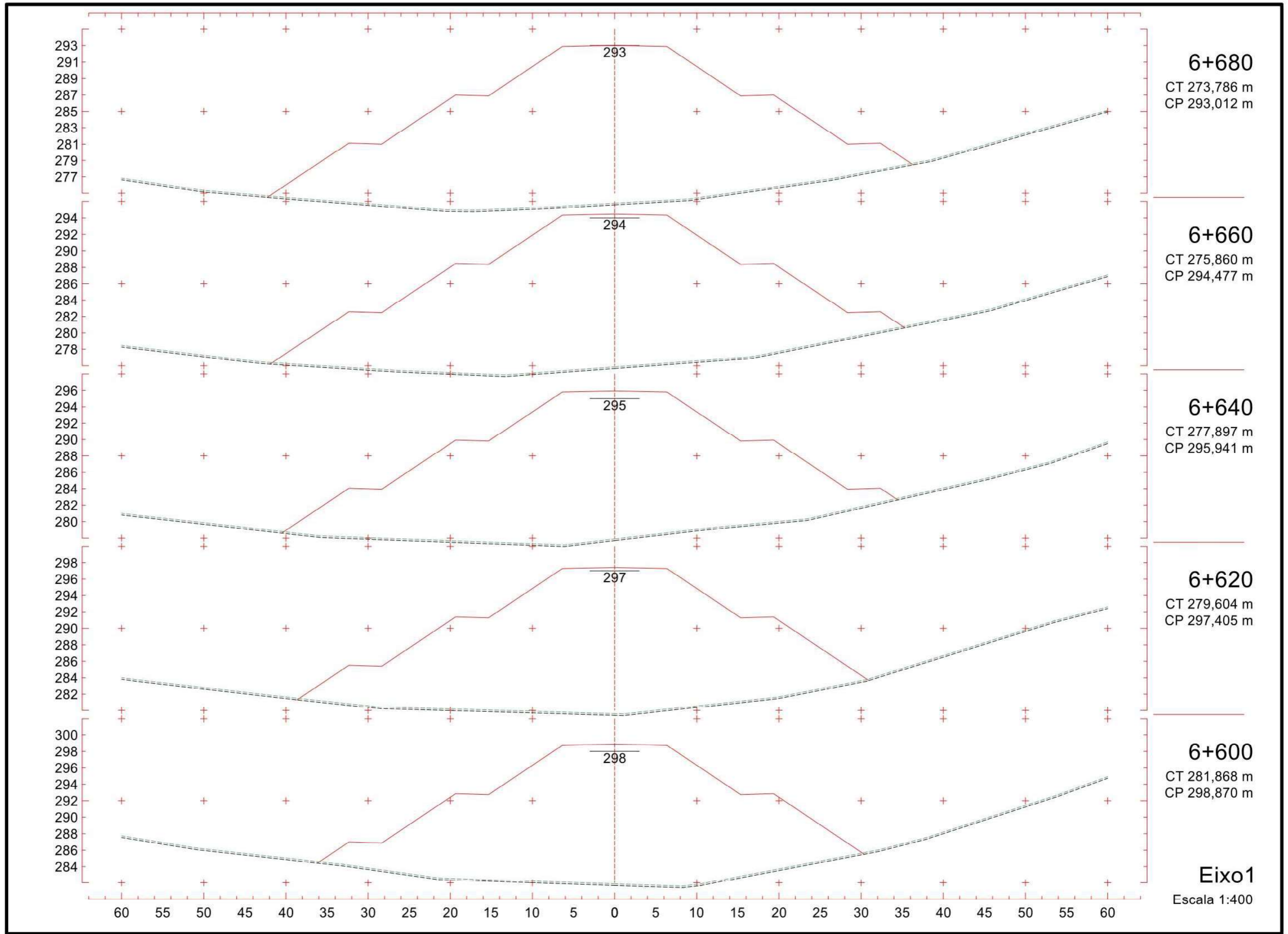


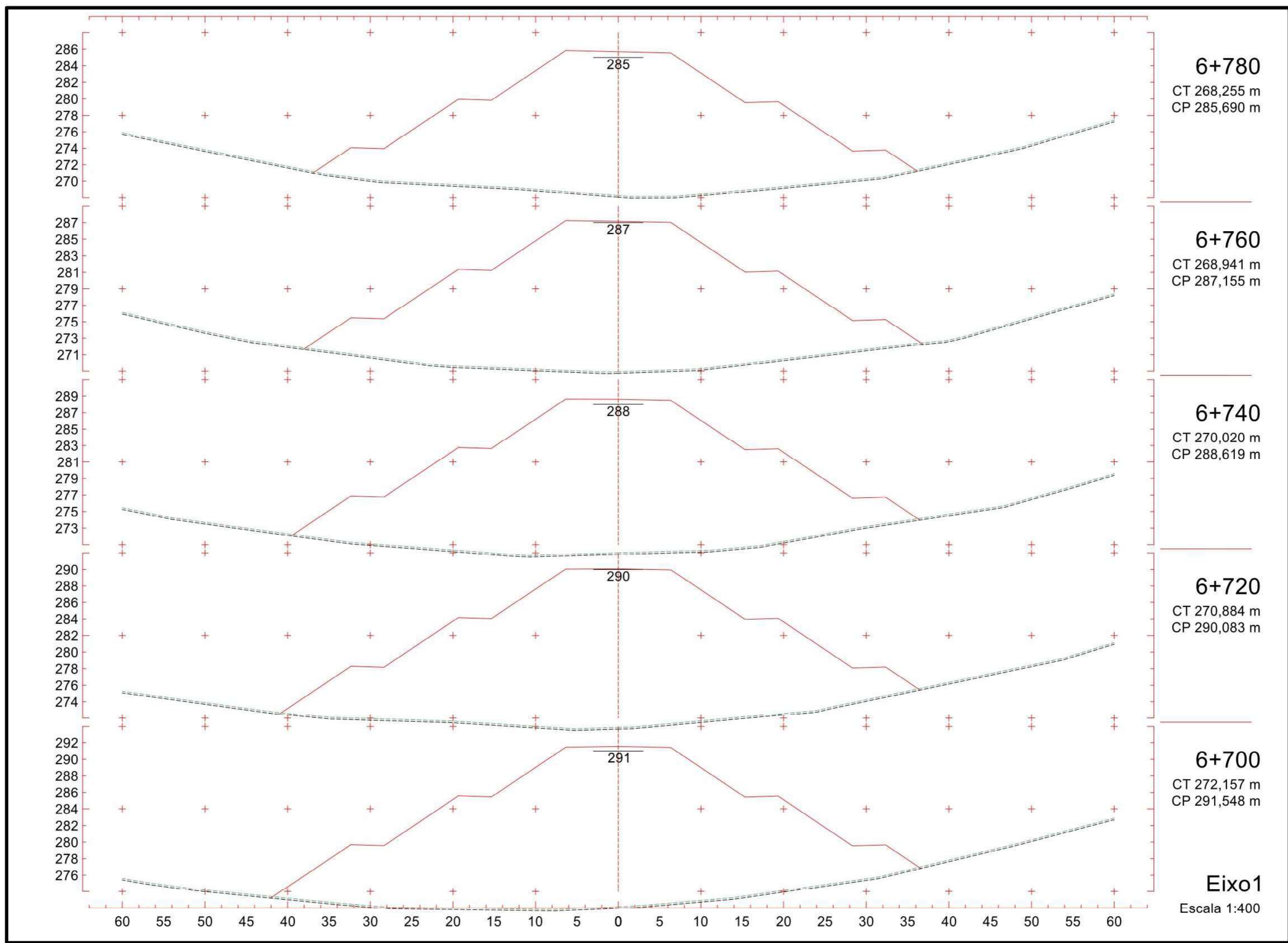












6+780
CT 268,255 m
CP 285,690 m

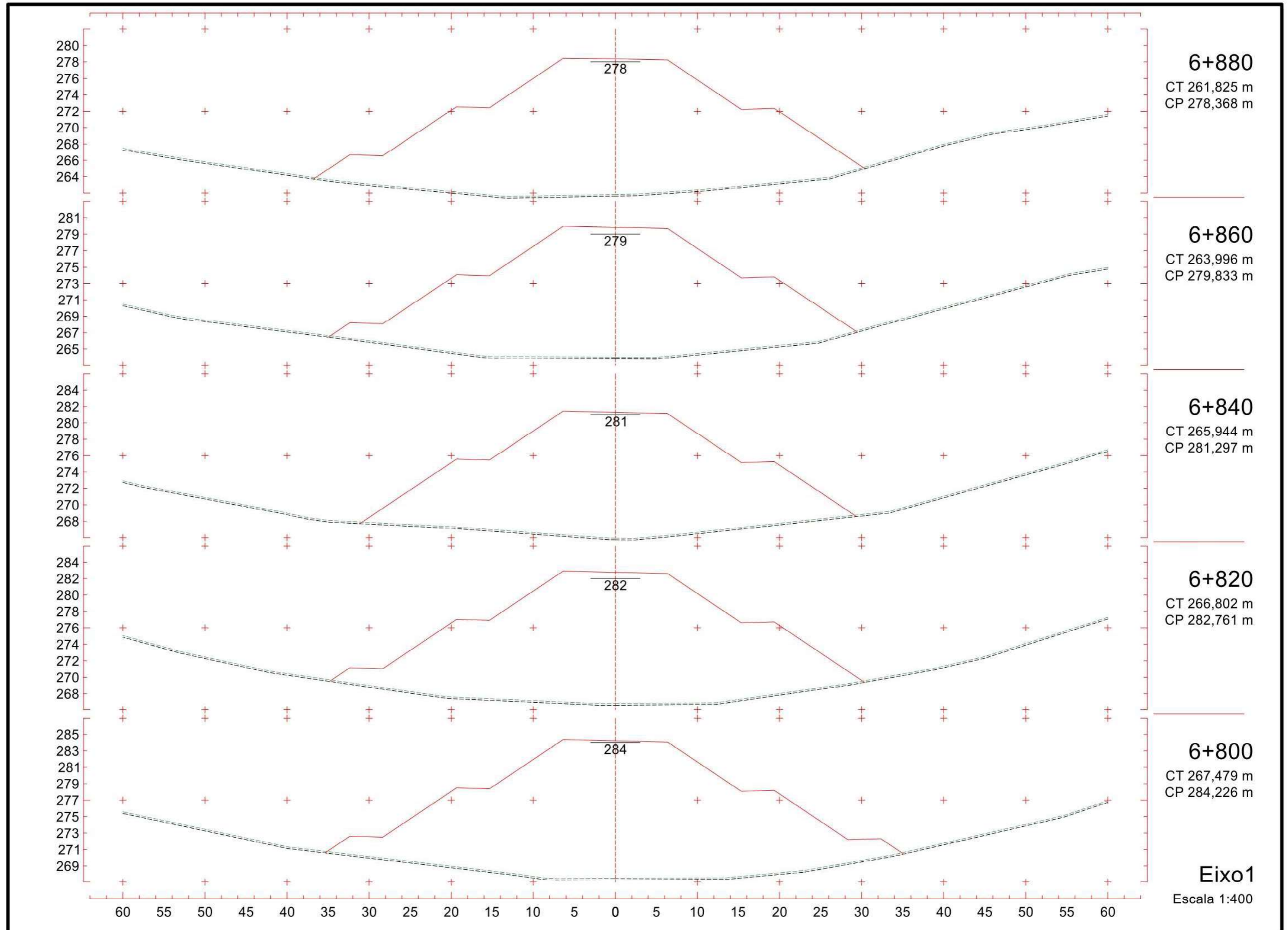
6+760
CT 268,941 m
CP 287,155 m

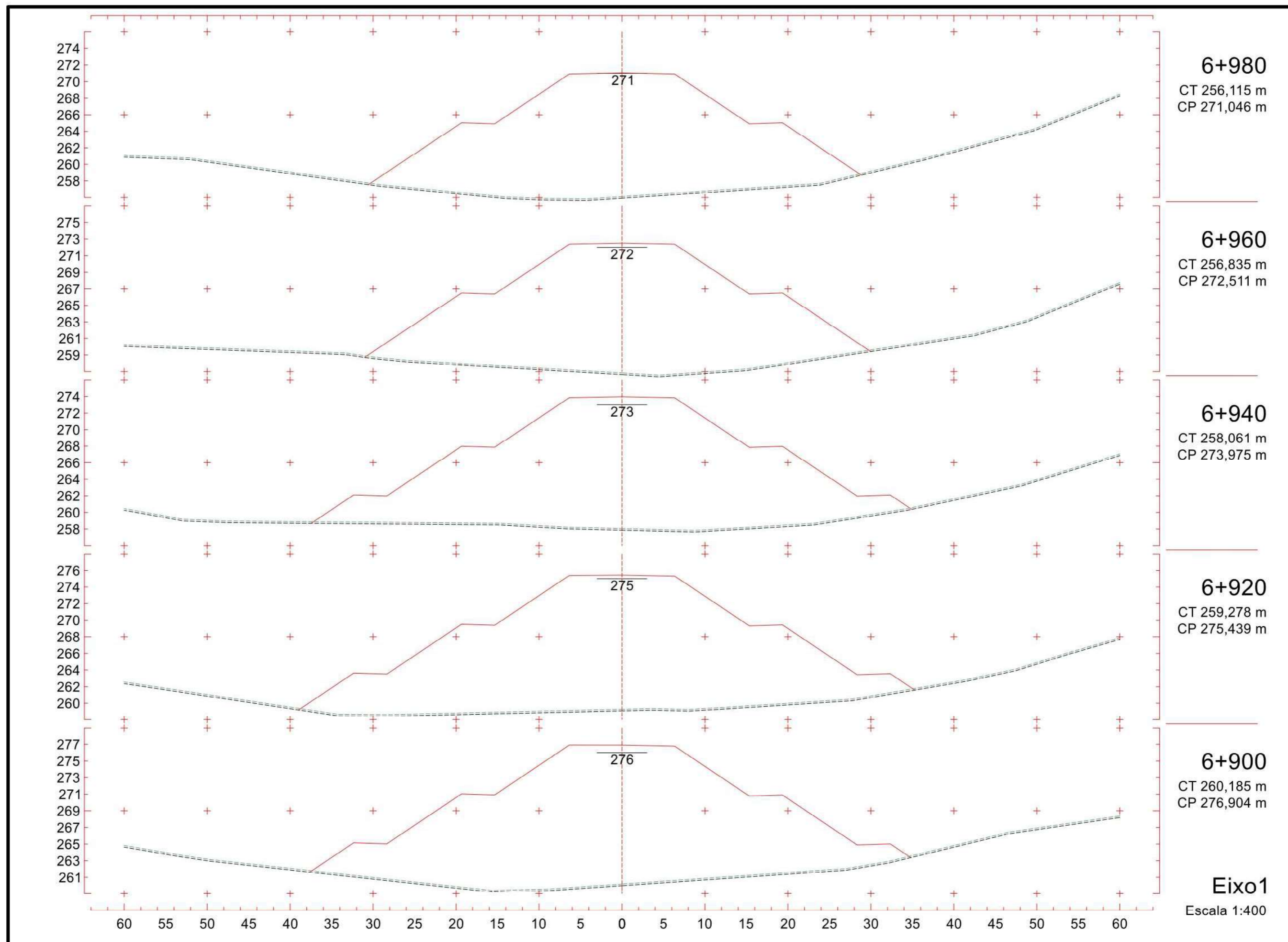
6+740
CT 270,020 m
CP 288,619 m

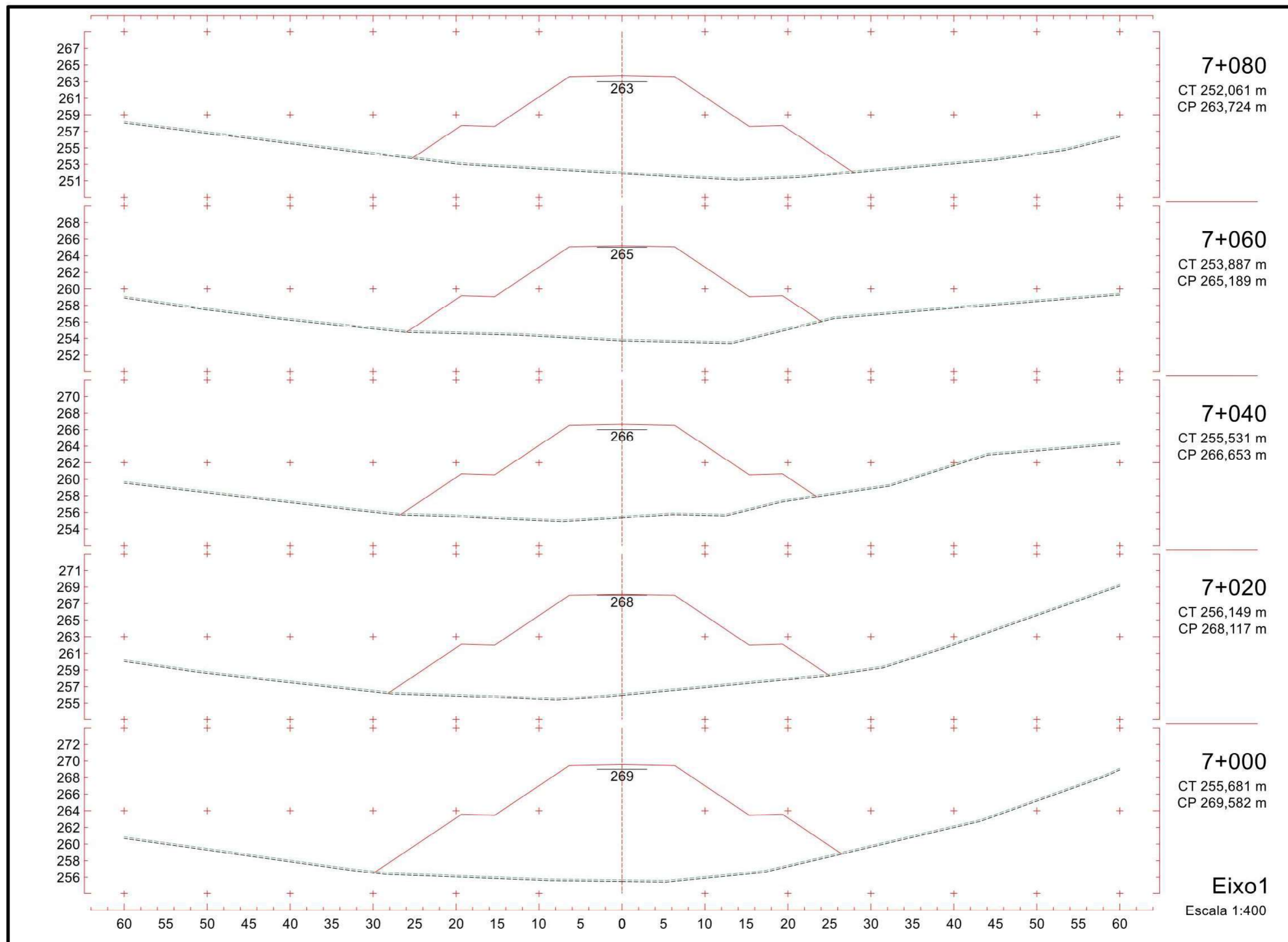
6+720
CT 270,884 m
CP 290,083 m

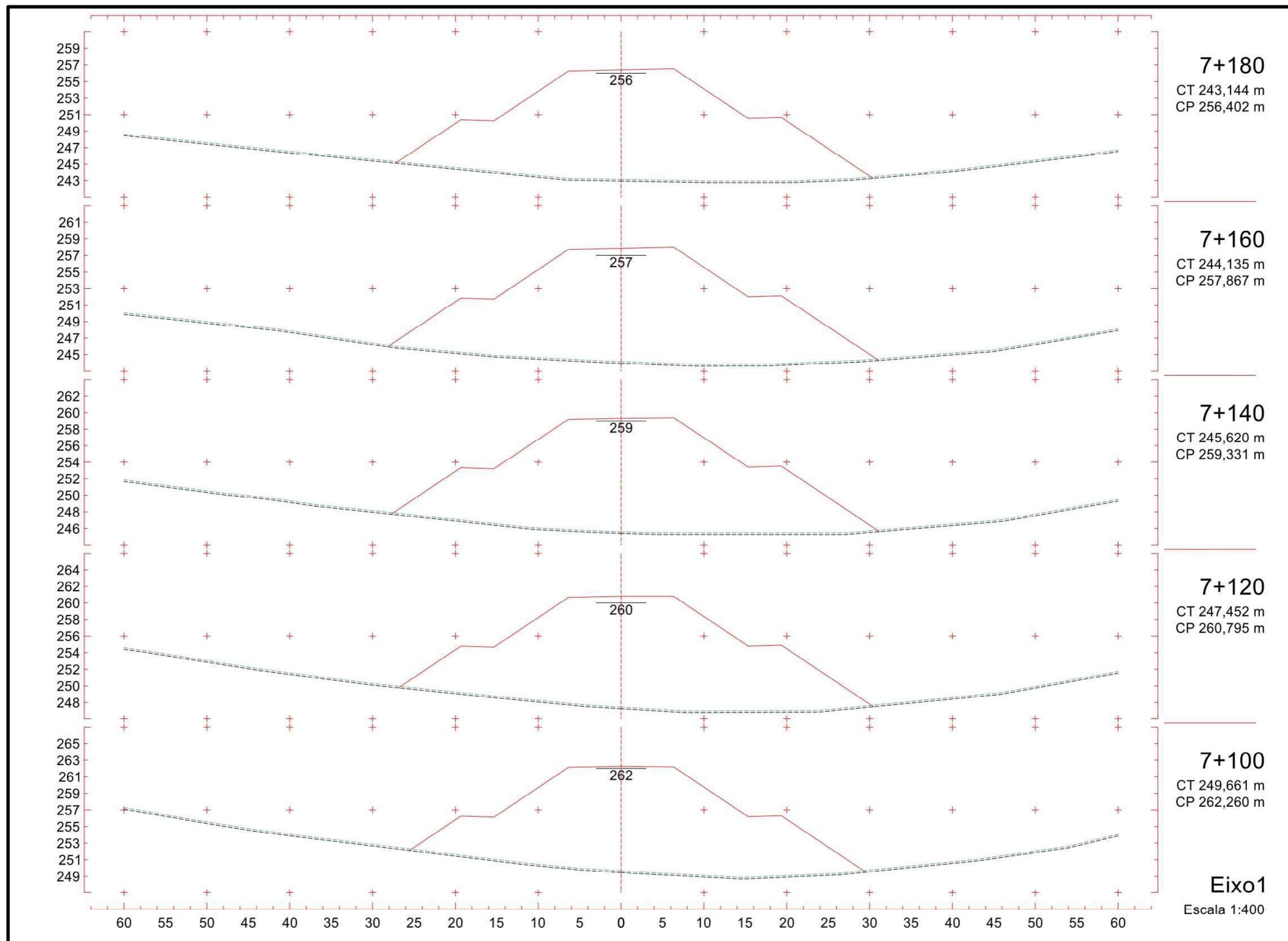
6+700
CT 272,157 m
CP 291,548 m

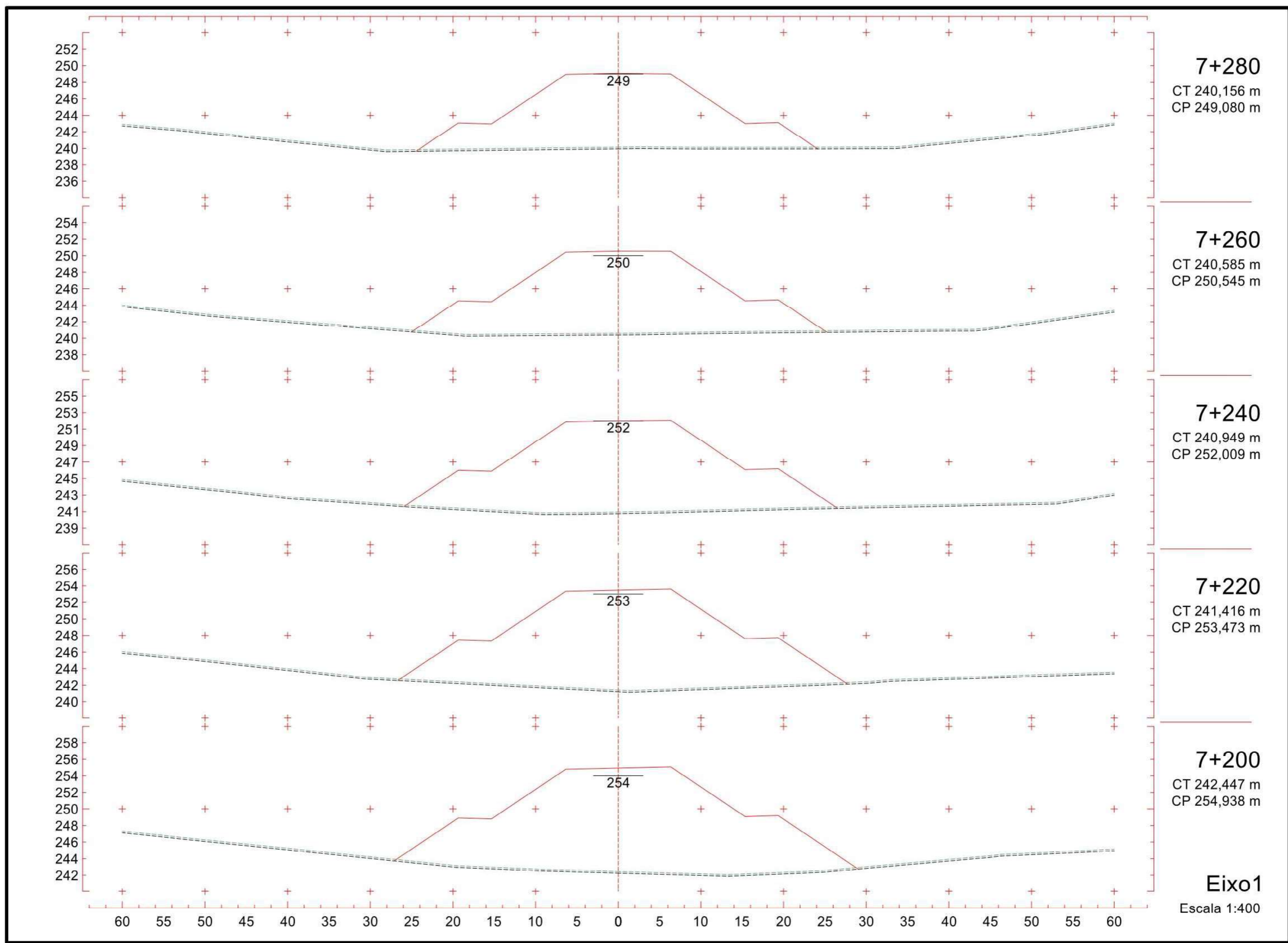
Eixo1
Escala 1:400











7+280

CT 240,156 m
CP 249,080 m

7+260

CT 240,585 m
CP 250,545 m

7+240

CT 240,949 m
CP 252,009 m

7+220

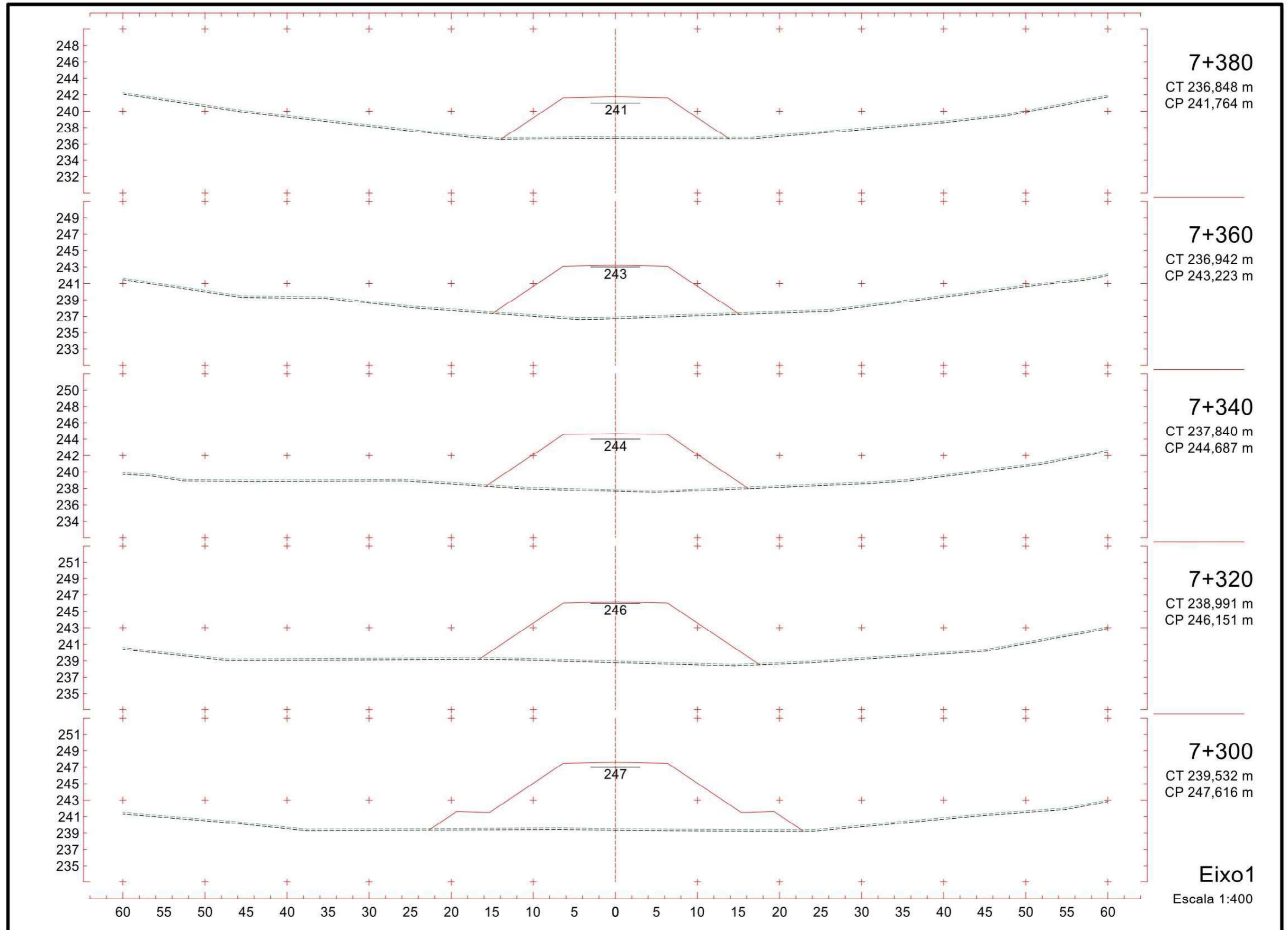
CT 241,416 m
CP 253,473 m

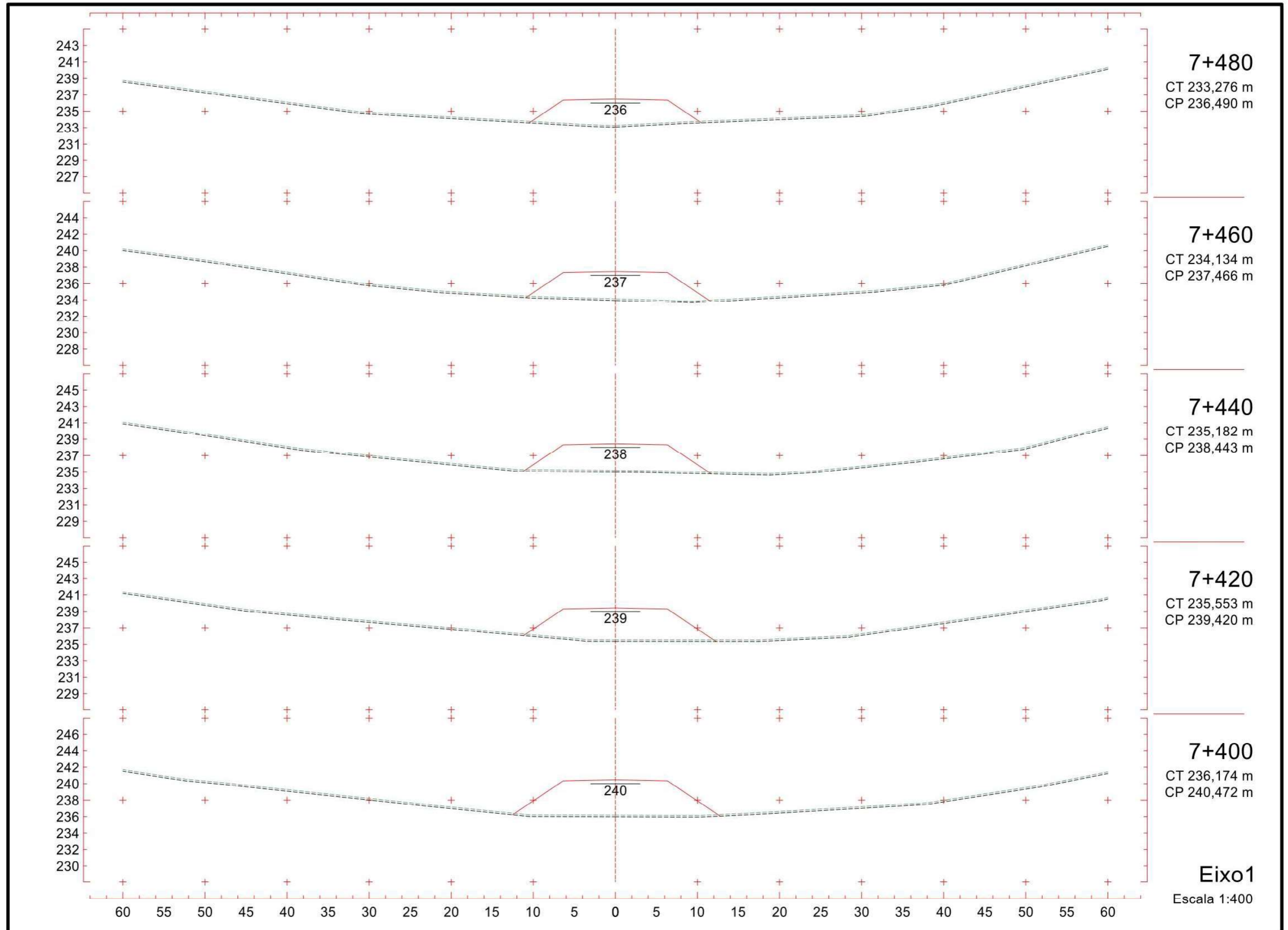
7+200

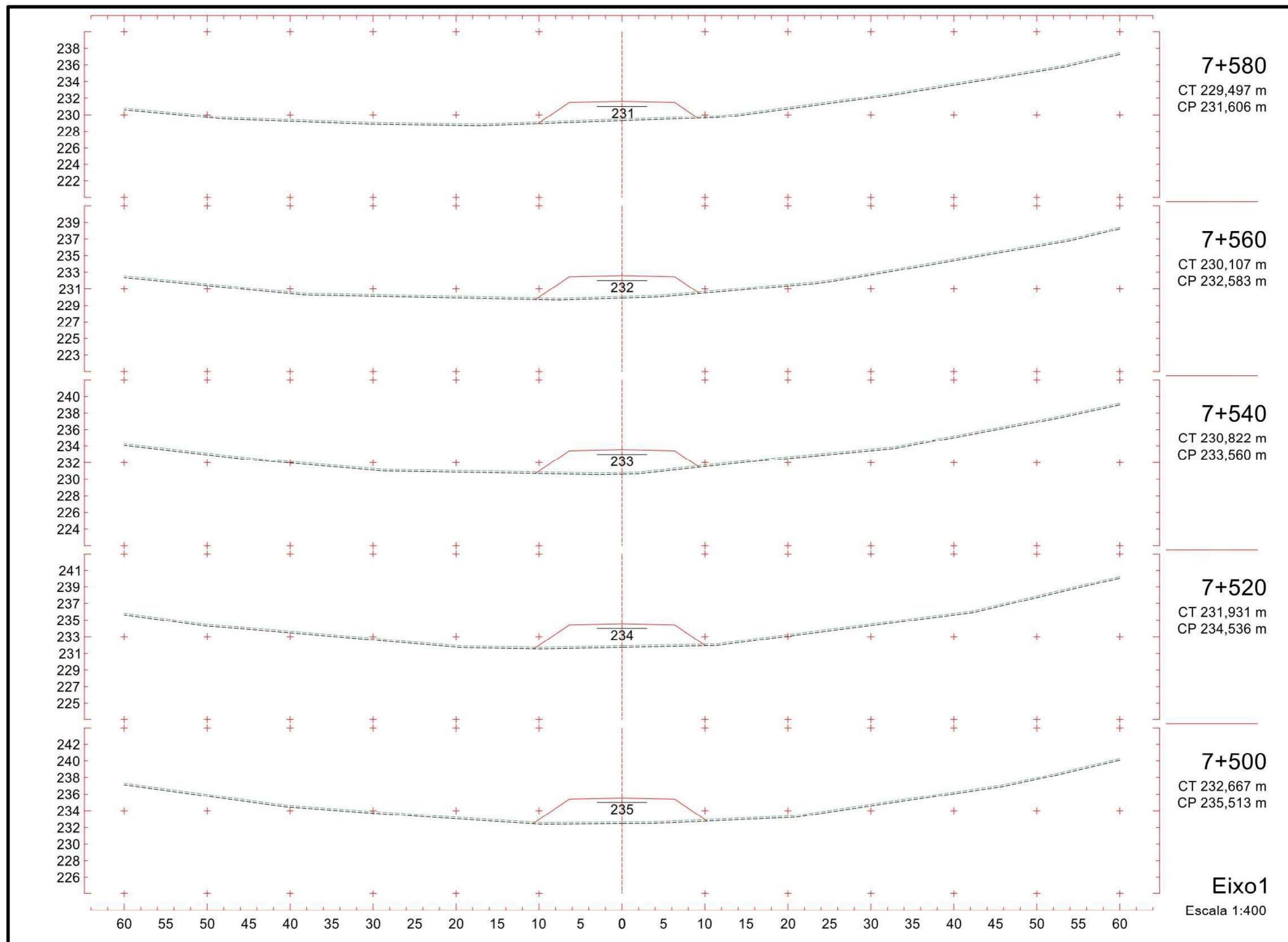
CT 242,447 m
CP 254,938 m

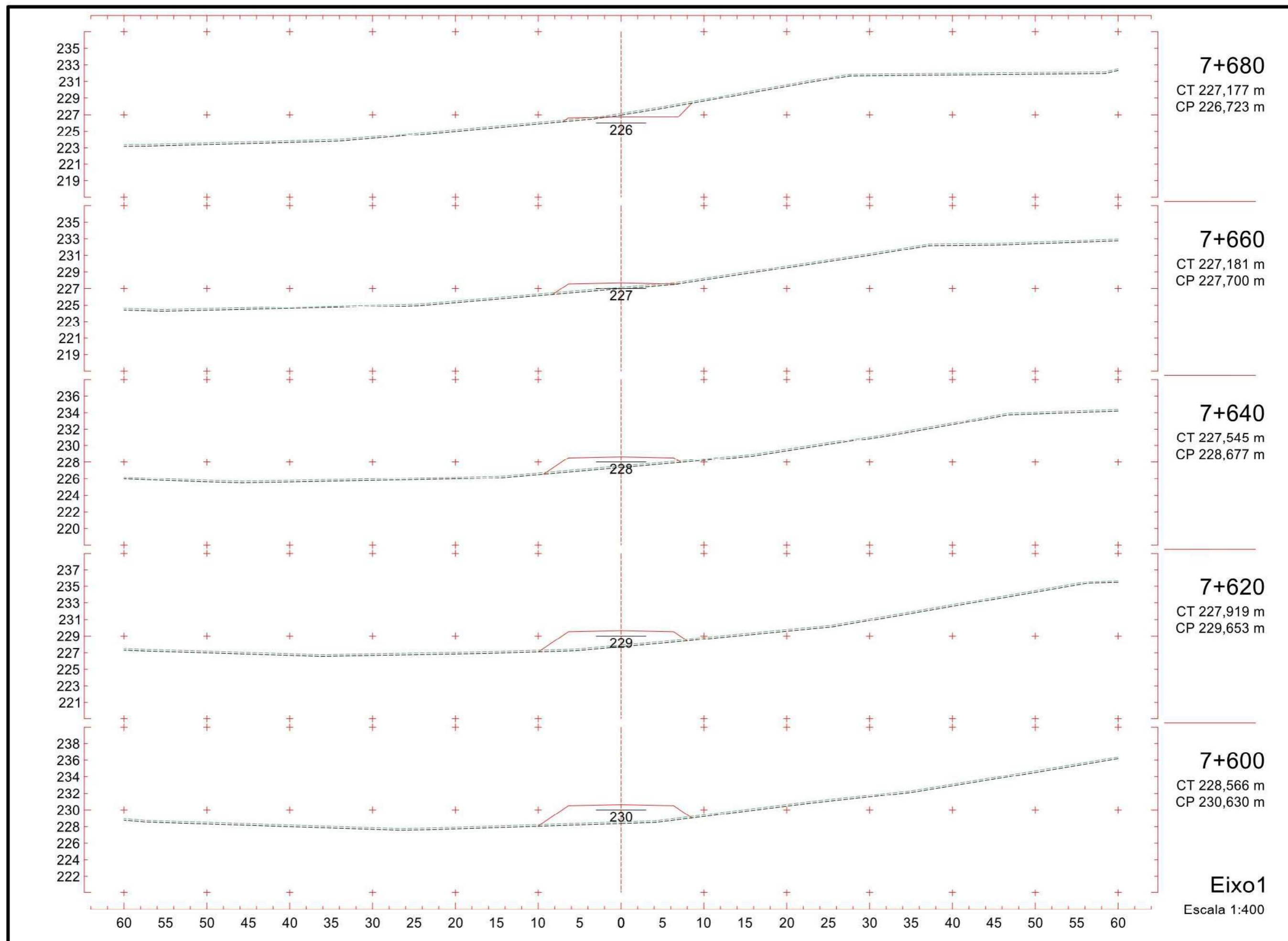
Eixo1

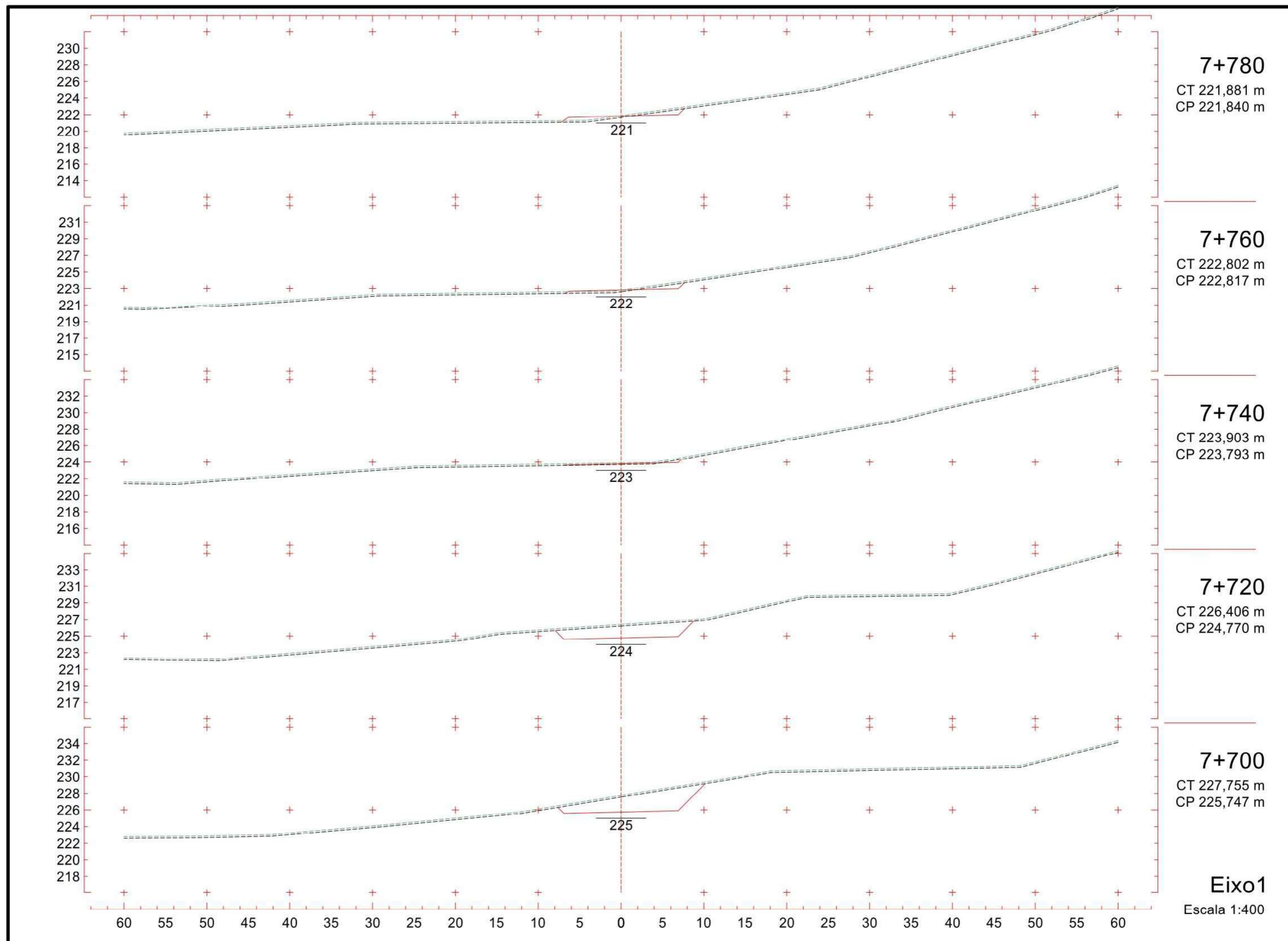
Escala 1:400

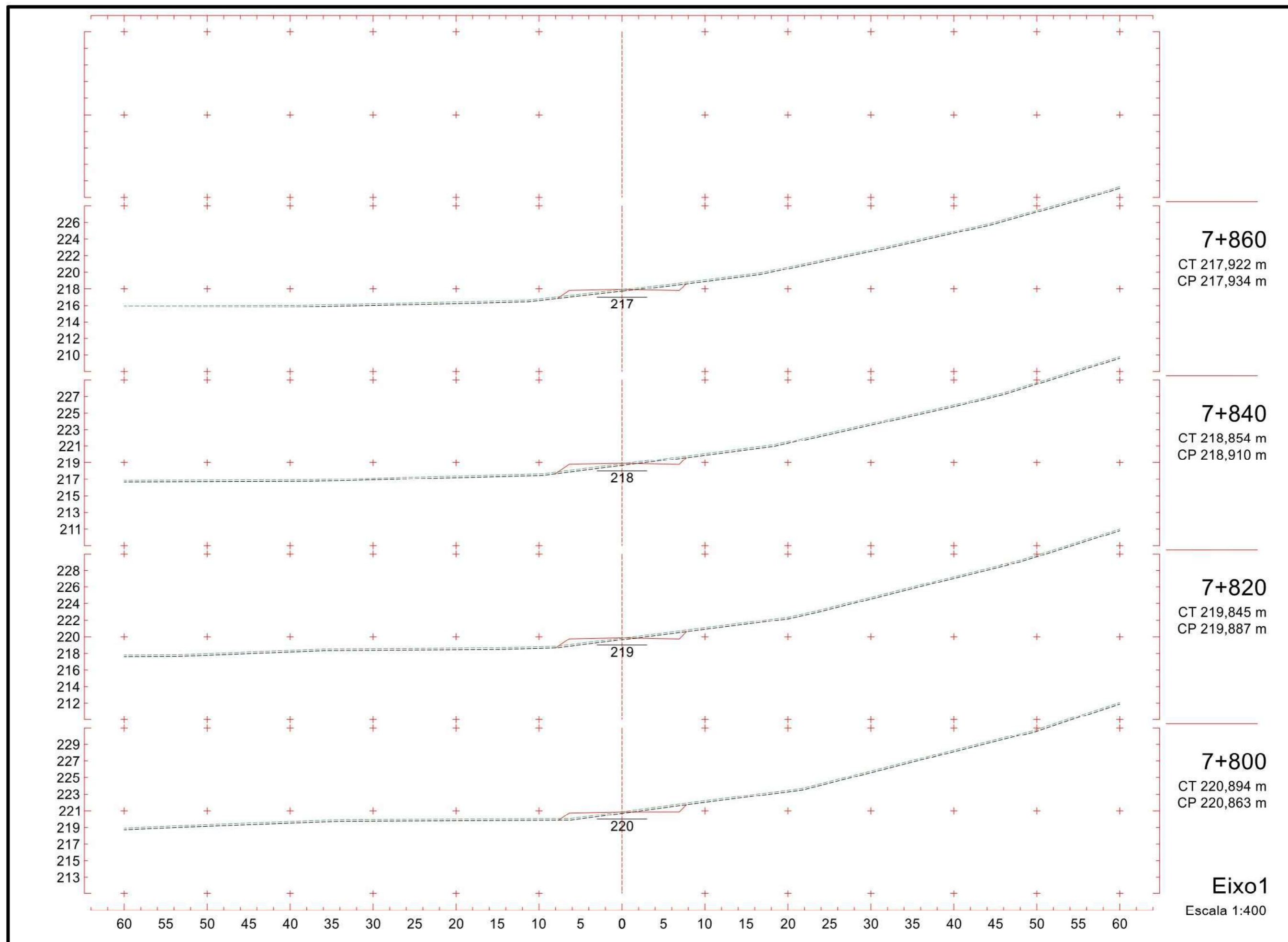












CRONOGRAMA PLANEJADO/REALIZADO

3 CRONOGRAMA PLANEJADO/REALIZADO

A tabela, na próxima página, refere-se ao cronograma de toda atividade exercida no semestre 2022/1, em que contabiliza as horas totais dos autores deste projeto. Totalizando em 456 horas totais de atividades, em que cada componente corresponde a 114 horas individuais. Esta equipe obteve total sucesso nos prazos, em que não houve nenhuma multa ou atraso de entrega de obrigações. Dedicção e comprometimento trouxeram um resultado com dados incríveis, sendo este traçado a melhor opção, das inúmeras analisadas, apresentada neste documento.

ATIVIDADE/PRAZO		Semanas																	Apropriação de horas		Penalizações pela entrega em atraso (multa em pontos)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Etapa	Ativ.	Código	Pot.	Atrib.																						
		INT	ET1	ET2	ET2	PG1	TR	PG2	PG3	AV	PG4	PG5	PG'	PG6	PG7	PROJETO	TR / AV																												
		12/4	14/4	19/4	25/4	21/4	12/5	18/5	19/5	24/5	2/6	31/5	2/6	7/6	9/6	14/5	16/6	21/6	23/6	28/5	30/6	5/7	7/7	12/7	14/7	19/7	21/7	26/7	28/7	2/8	4/8	9/8	11/8	16/8	18/8										
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Publicação do Edital	Início																		0																										
	Prézo para Registro do Contrato Social e Alterações Contratuais																		16	72	AT01	0,20																							
Capacitação	Softwares para Estudos de Traçado, Projetos Geométricos e da Terrap.																		56																										
	Construção do modelo digital do terreno para a etapa de Estudos																		8																										
Audiciência Pública	Equipe	Estudo de Traçados																		28																									
		Defesa de Opção das Equipes no Concurso																		4	68	AT02	0,20																						
	Consórcio	Elaboração de recursos multimídia e relatório																		20																									
		Entrega e apresentação Relatório do Estudo																		8		AT03	0,50																						
		Construção do modelo digital do terreno para a etapa de Projeto																		8																									
Concorrência Pública	Planimetria	Lançamento dos alinhamentos do eixo planimétrico																		8																									
		Definição do eixo planimétrico (curvas horizontais)																		20																									
		Análise de conformidade do eixo																		8		AT04	0,30																						
		Captura do perfil longitudinal do terreno																		12																									
	Altimetria	Lançamento das rampas																		40																									
		Definição do greide (curvas verticais)																		28																									
		Análise de conformidade do greide																		12																									
		Análise das interferências																		20		AT05	0,30																						
		Captura das seções transversais do terreno																		16																									
		Definição da seção tipo de terraplenagem																		20																									
	Seções	Cálculo e distribuição da superelevação e superlargura																		12		AT06	0,20																						
		Seções transversais de projeto																		24		AT07	0,30																						
		Relatórios	Volume 1 - Relatório de Projeto																		32																								
			Volume 2 - Projeto Executivo																		32																								
	Volume 3 - Documentos de Habilitação e Orçamento																			18																									
	Impressão e produção de mídia																			8																									
Abertura dos envelopes	Apresentação das propostas técnicas e de preço																		0		AT08	0,50																							
	Fiscalização																		0		AT09	0,30																							
Fase Recursal	Defesa																		0		AT10	0,20																							
																			0																										
ARTs	Provas em Equipe																		40	40																									
Evento de Encerramento	Pesquisa de Satisfação																		0	0																									
	Premiação																		0	0																									
Apropriação de horas																			Horas Total		Multa Total																								
Semanal	Individual	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4								
	Equipe	0	24	28	12	20	24	15	30	38	42	62	76	56	38	32	0	0	0	498		0,00																							

Aprop. de horas Individual total		
Cód.	Nome do membros da equipe	Horas
A1:	Ester Schmitt Duarte	114
A2:	Giovanna Barbosa Goulart	114
A3:	Jesé Lorenzo Florczak Almeida	114
A4:	Luka Maria Sigrnri	114

Legenda	
Cor	Atividade
[Amarelo]	Planejamento não avaliado (recomendação)
[Verde]	Planejamento e avaliado (sujeito a multa)
[Azul]	Planejamento com avaliação individual realizada e encerramento
Código	Descrição
INT	Introdução à disciplina e ao trabalho
AV	Avaliação (provas)
TR	Etapas do trabalho com avaliação presencial
FT	Estudos de traçado
PG	Projeto Geométrico

Atividades Avaliadas (sujeitas a multa)			
Código	Descrição	Formatos	Instruções para envio de arquivos
AT01	Contrato Social	.pdf	As tarefas do trabalho relativas as atividades deverão ser entregues via e-mail, para alexandro.rui: padillo@ufsm.br. O assunto do e-mail deve seguir o padrão: PPP-INSTITUIÇÃO-ANO/SEMESTRE-CÓDIGO DA EQUIPE-CÓDIGO DA ATIVIDADE Exemplo: PPP-UFSM-2021/1-211206-AT06. Não serão aceitos envios após às 23 horas e 59 minutos de de la definida no cronograma.
AT02	Criseção ou lançamento e definição de opção de traçado	.vdx	
AT03	Audiência Pública	.pdf, .xlsx e .ppt	
A104	Planimetria	.vdx e .xlsx	
AT05	Greide e interferências	.vdx e .xlsx	
AT06	Distribuição de superelevação e superlargura	.vdx e .xlsx	
AT07	Seções transversais tipo e áreas de desapropriação	.dwg, .vdx e .xlsx	
AT08	Abertura dos Envelopes	.vdx, .pdf, .xlsx, etc.	
AT09	Fiscalização	.pdf	
AT10	Defesa	.pdf	

UFSM	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA	CT
LAMOT	Laboratório de Mobilidade e Logística	
CRONOGRAMA PLANEJADO/REALIZADO		
Projeto Básico de Obra Viária		
2022/1	Equipe: GLE Empreendimentos	1/1