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



PROJETO PONTO DE PARTIDA

PARTE I

EDIÇÃO UFRGS 2020/2



Daniel Sergio Presta Garcia
Caroline da Luz Soares
Magno Vargas Bertoglio

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

PROJETO PONTO DE PARTIDA

EDIÇÃO UFRGS 2020/2

PORTO ALEGRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

2021

DADOS INTERNACIONAIS PARA CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

P964

Projeto Ponto de Partida : edição 2020/2 [e-book] / Daniel Sergio Presta Garcia [et al.] - Porto Alegre: UFRGS, 2021. v. 1
1152 p. : il.

ISBN 978-65-5973-050-6 (v. 1)
978-65-5973-049-0 (v. 2)

1. Rodovias. 2. Engenharia de transportes. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Sistemas de transportes. I. Garcia, Daniel Sergio Presta. II. Soares, Caroline da Luz. IV. Bertoglio, Magno Vargas.

CDU 625.7

CATALOGAÇÃO NA FONTE: AMANDA DE ABREU GULARTE CRB10/2500

O presente trabalho foi realizado com apoio dos
Recursos de Desenvolvimento Tecnológico - RDT,
da Concessionária das Rodovias Integradas do Sul S.A. - VIA SUL,
sob regulação da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT

AGRADECIMENTOS

À empresa CCR ViaSul – Concessionária das Rodovias Integradas do Sul S.A. pelo apoio, em especial aos engenheiros Gabriela Zucchetti Kessler e Guilherme Zottis Ribeiro pelo apoio à realização do projeto.

Aos desenvolvedores do SAEPRO, em especial aos engenheiros Marcelo André Wandscheer e Fernando Fraga de Freitas dos Santos, por concederem acesso ao software para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do projeto.

À Banca Examinadora da Audiência Pública Simulada, composta pelos profissionais: engenheiros Edson Luiz da Silva, Cláudio d'Almeida, Gabriela Lehnen Mendes, Dorleas Fernando Barcellos de Freitas e o acadêmico de engenharia civil Ângelo Cunha Turelly.

Ao monitor Rafael Augusto da Silva pela dedicação em auxiliar na preparação e evolução dos alunos durante o semestre, aos bolsistas João Paulo Pinzon do Carmo, Júlia Lenzi Cardoso, Caroline da Luz Soares, Mateus Dias Bassani e Magno Vargas Bertoglio pela disposição e empenho na estruturação de materiais e ferramentas e aos colaboradores deste projeto na sua edição 2020/2.

Ao Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT e ao Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN pelo incentivo ao desenvolvimento da produção científica.

SUMÁRIO

1 CAPÍTULO I - INFINITA WIGHWAY ENGENHARIA **5**

1.1 Volume I – Relatório de Projeto 6

1.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Aprorpiação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 103

1.3 Fiscalização e Defesa 138

2 CAPÍTULO II – ROAD ENGENHARIA E SOLUÇÕES **147**

2.1 Volume I – Relatório de Projeto 148

2.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Aprorpiação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 441

2.3 Fiscalização e Defesa 468

3 CAPÍTULO III – RODOSUL **471**

3.1 Volume I – Relatório de Projeto 472

3.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Aprorpiação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 807

3.3 Fiscalização e Defesa 831

4 CAPÍTULO IV – MIDAS ENGENHARIA **834**

4.1 Volume I – Relatório de Projeto 835

4.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Aprorpiação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 1093

4.3 Fiscalização e Defesa 1109

5 CAPÍTULO V – RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO **1113**



CAPÍTULO I

INFINITA HIGHWAY ENGENHARIA

Luca Powarczuk Winandy
Edwin Barcelos Peitz
Daniel da Silva

Leonardo Poncio Lain
Daniel Sergio Presta Garcia

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE ENGENHARIA – EE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE ERS-466 / RUA JOSÉ PEDRO PIVA/CANELA E O FUTURO AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/2 – Lote 1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	Classe II
Região:	montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª, 2ª e 3ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	8,7 km em diretriz; 10,7 km em corpo estradal

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

EQUIPE AC1 – Infinita Highway Engenharia
MAIO/2021

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Partida (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **PPP UFRGS 2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

Disciplina: **Rodovias**

Turma: **A**

Código da Equipe: **AC1**

Nome: **Infinita Highway Engenharia**

Integrantes do grupo:

(assinatura)

Luca Powarczuk Winandy

(assinatura)

Edwin Barcelos Peitz

(assinatura)

Daniel da Silva

(assinatura)

Leonardo Poncio Lain

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

1.1 Apresentação 11

1.2 Conhecimento do problema 12

2 ESTUDOS DE TRAÇADO 17

2.1 Condicionantes do traçado 17

2.1.1 Condicionantes de relevo 17

2.1.2 Condicionantes hidrológicas 18

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 19

2.2 Alternativa escolhida 19

2.3 Diretriz do traçado 25

3 PROJETO GEOMÉTRICO 27

3.1 Parâmetros de Projeto 27

3.1.1 Relatório de Inconformidades do Projeto (RIC) 27

3.2 Planimetria 31

3.2.1 Planilha de Diretriz de Traçado (RDT) 31

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 34

3.2.3 Verificação das intertangentes 35

3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL) 37

3.3 Altimetria 40

3.3.1 Memória Descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 40

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 41

3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT) 42

3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 45

3.4 Seções Transversais 46

3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal 46

3.4.2 Seções atípicas 48

3.4.2 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS) 50

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 72

4.1.1 Relatório de Volumes (RVT) 72

4.1.2 Relatório de Maciços (RMA e RMC) 95

4.1.3 Resumo dos volumes geométricos e compensados 99

4.1.4 Critérios utilizados para a distribuição dos materiais 101

4.1.5 Quantitativos dos serviços de terraplenagem e demais serviços 101

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Visando a melhoria no sistema viário da região, redução de distâncias, melhoramento da mobilidade, qualidade de vida, segurança e conforto no trajeto entre a cidade de Canela e o Aeroporto de Vila Oliva, surgiu o consórcio Píncaros da Serra, que visa a construção de uma rodovia de aproximadamente 16,5km, ligando um entroncamento entre as ERS – 466 e a Rua José Pedro Piva, em Canela, e o Aeroporto de Vila Oliva.

É indiscutível o expressivo impacto econômico que os serviços relacionados ao setor de turismo possuem no tocante à economia de uma região. Diversas cidades, regiões e até mesmo nações faturam de suas redes hoteleiras, estabelecimentos gastronômicos e outras comodidades relacionadas, boa parte dos recursos que sustentam seus cidadãos e fomentam diversos outros setores da economia. Segundo a Revista Internacional *Forbes*[1], em 2016 o setor de turismo representou mais de 11% do PIB total da Espanha. Do mesmo modo, em 2018, as cidades de Macau e Cancún, conhecidas pela sua expressividade no ramo, possuíram respectivamente 50,3% e 46,8% do seu PIB oriundo do setor turístico, conforme apresentado no relatório anual do *World Travel & Tourism Council*[2].

Nesse viés, pode-se destacar a importância do setor turístico específico da região serrana do Rio Grande do Sul, com ênfase nos polos turísticos de Gramado e Canela, os quais atraem milhões de visitantes todos os anos. Atrações como o Festival de Cinema de Gramado, o Zoológico Municipal, os diversos museus, parques, ruas e edifícios históricos tornaram-se ícones da paisagem turística do Sul do Brasil.

Não obstante, dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul (SEBRAE-RS)[3] apontam o declínio vertiginoso da proporção de turistas em relação à distância de sua origem. Segundo o estudo, mais da metade dos turistas no Rio Grande do Sul (51,05%) residem até 250 km do local a ser visitado, 21,52% vêm de distâncias entre 250 e 500 km, enquanto apenas 8,22% moram mais longe, entre 1 mil e 2 mil km de distância e 6,36% são de localidades distantes mais de 2 mil km.

Estes dados suscitam um importantíssimo questionamento: será a infraestrutura viária da região serrana suficiente para atender com eficiência toda a demanda gerada pelo turismo

[1] https://forbes.com.br/principal/2018/05/15-paises-onde-o-turismo-mais-impulsiona-a-economia/#foto15 (acesso em 23/02/2021)

[2] World Travel & Tourism Council's (WTTC) City Travel & Tourism Economic Impact Report for 2018; Graphics Report; 12/10/2019

[3] https://sebraers.com.br/estudo-mostra-comportamento-do-turista-no-rx/ (acesso em 23/02/2021)

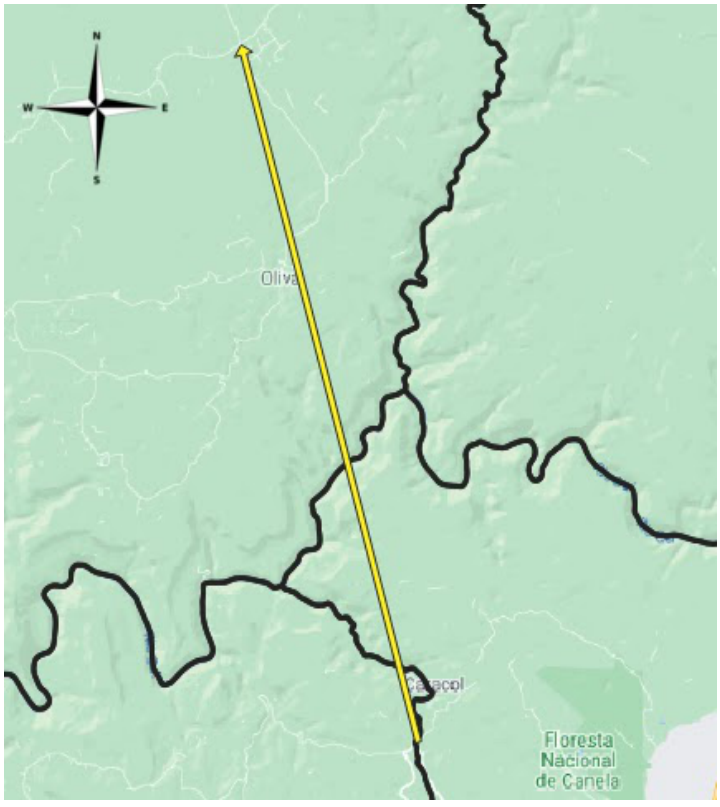
daquela região, ou estará esta servindo como gargalo para o avanço da economia e do turismo local?

Um sistema viário completo e integrado para a rede de turismo envolve diversos aspectos a serem considerados. O mais evidente é, sem dúvida, o transporte de passageiros dos mais diversos locais, em quantidades consideráveis, para a atividade-fim do turismo. Entretanto, para uma rede realmente integrada, deve-se ter em mente que a infraestrutura de transportes contempla também a condução de inúmeros outros materiais e equipamentos. Gêneros alimentícios para a rede gastronômica, materiais e equipamentos destinados a empreendimentos de construção civil e insumos essenciais como combustíveis são apenas alguns dos incontáveis exemplos pertinentes ao tema.

Ao encontro dessas necessidades, está atualmente na fase de projetos a construção do Aeroporto da Vila Oliva, que visa possibilitar o deslocamento de aviões de grande porte do tipo 747, além de ter projeção internacional, com o intuito de melhorar o escoamento de insumos na região, além de exponencializar a movimentação de passageiros na serra gaúcha, que poderão inclusive ser oriundos de territórios internacionais, sem a obrigação de realizarem escala em outros aeroportos como o de Porto Alegre.

Unindo a necessidade do polo Gramado-Canela de uma melhoria e incremento na sua infraestrutura aeroviária com a projeção de construção do Aeroporto Internacional de Vila Oliva, chega-se à possibilidade que suscitou o projeto da rodovia PPP 2020/2, que visa potencializar a economia local, de uma forma eficiente, econômica e segura.

1.2 Conhecimento do problema



A rodovia PPP 2020/2 será construída levando em consideração o constante na norma técnica DNER/1999, que padroniza as informações essenciais para a elaboração do projeto geométrico de rodovias rurais, e pretende atender a uma classificação de alta funcionalidade e elevado padrão. Está enquadrada na classe II, com pista simples com acostamentos e, por se tratar de uma região montanhosa, recomenda-se considerar a possibilidade de adoção de faixas adicionais de subida (3º faixa).

A obra localizar-se-á entre a intersecção da ERS-466 com a Rua José Pedro Piva em Canela (coordenadas Lat / Long 29°19'12,04''S 50°51'21,14''W e coordenadas UTM-z22 513.994,6194 / 6.756.550,5141) e o futuro Aeroporto de Vila Oliva (coordenadas Lat / Long 29°10'33,59''S /50°54'01,37''W, e coordenadas UTM-z22 509.686,3251 / 6.772.511,1607). A empresa AC1 (Infinita Highway) realizará os trabalhos de projeto referentes do primeiro ponto até o ponto de encontro, definido no ponto médio da linha diretriz da estrada, a partir do qual o projeto será de responsabilidade da equipe AC2 (PLR Engenharia) até o Aeroporto de Vila Oliva.

De acordo com dados retirados da Google, existem atualmente duas possibilidades de percurso para o trajeto entre a Rua José Pedro Piva, em Canela, e o futuro aeroporto de Vila Oliva, em Caxias do Sul, sendo:

- via BR-116 e RS-235, passando pelas cidades de Gramado e Nova Petrópolis, com 78,6 km de extensão e tempo estimado em 1h29min, contando este trajeto com pedágio. Na altura de Vila Cristina existe um entroncamento com a RS-452, que dá acesso à RS-122, no município de Bom Princípio, no Vale do Caí. Próximo à divisa entre os municípios de Nova Petrópolis e Caxias do Sul, já na BR-116, há uma ponte sobre o Rio Caí. O trajeto passa pela zona urbana dos municípios, os quais ele corta, e por uma grande extensão de área verde, onde nota-se um relevo acentuado, com grandes diferenças de nível. Apesar dessas diferenças, o traçado possui declives relativamente amenos e curvas suaves, sendo exceção, por exemplo, a localidade próxima ao Mirante São Paulo, onde existe uma curva mais acentuada a fim de evitar uma diferença de aproximadamente 200 metros. Não existem nascentes ou outras interferências consideráveis; e

- via RS-235, com 88,6 km de extensão e tempo de viagem estimado em 1h 55 min, passando pela zona urbana do município de Gramado, onde há um desvio na altura da Praça Leopoldo Rosenfeldt, conduzindo à via de mesmo nome e retornando à RS-235, nas proximidades do pórtico. Após o acesso à Cascata Panelão há um desvio para uma via que conduz à Estrada Fazenda Souza, passando por uma grande área verde, possuindo o traçado uma sequência de curvas acentuadas nas imediações da travessia do Rio Caí, devido à grande diferença de nível ali existente (no primeiro trecho há um declive de aproximadamente 25%; após o rio, a curva vence um aclive de aproximadamente 75%, depois disso não há mudanças consideráveis nos níveis do trajeto).


Postos de gasolina
Hotéis
Áreas de descanso
Mais
Caxias do Sul
1 h 39 min
78,6 km
Medir distância
Clique no mapa para adicionar ao seu caminho
Distância total: 49,45 km (30,73 mi)
Relevo
Visualizar topografia e elevação
Satélite
Dados do mapa ©2021 Google
Brasil
Termos
Enviar feedback
5 km


São Paulo da 4 légua
Gruta da Terceira Légua - Nossa Senhora...
Vinhos Tradição
Igreja Sacro Cuore di Gesù e Maria
Mirante São Paulo
Relevo
Visualizar topografia e elevação
Satélite
Dados do mapa ©2021
Estados Unidos
Termos
Enviar feedback
1000 pés


Postos de gasolina
Hotéis
Áreas de descanso
Mais
Caxias do Sul
1 h 39 min
78,6 km
Rua José Pedro Piva
Google
Imagens ©2021 TerraMetrics, Dados do mapa ©2021
Brasil
Termos
Enviar feedback
5 km

A região pode ser caracterizada como montanhosa, há uma grande presença de encostas, taludes e talvegues; existem comunidades com um grande número de vias e edificações, além de áreas verdes a serem consideradas. Além da travessia do Rio Caí, não há outras interferências hidrográficas, porém, o relevo extremamente acidentado e as grandes diferenças de nível no entorno do Rio Caí dificultam o traçado de um novo trajeto.

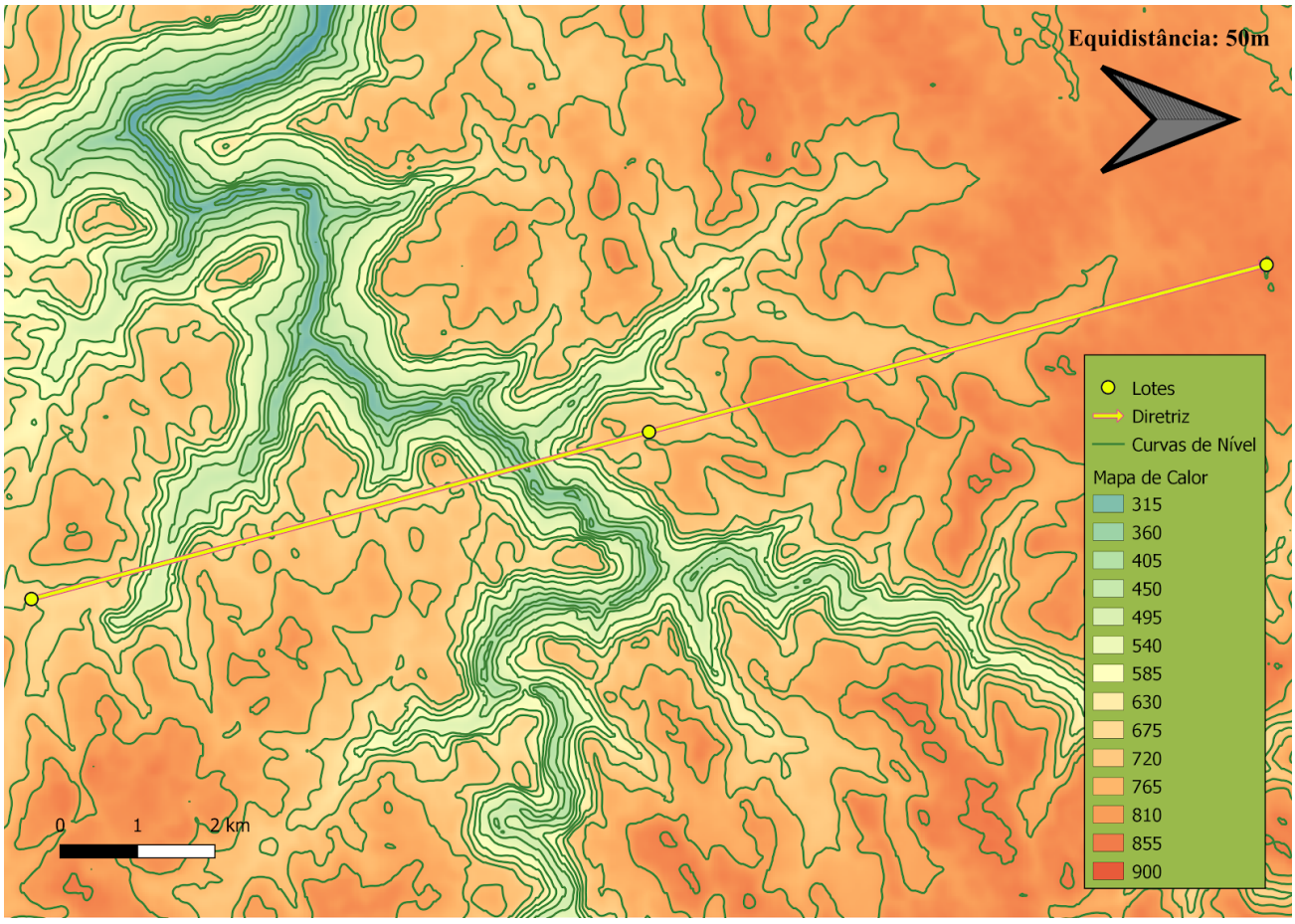
ESTUDOS DE TRAÇADO

2 ESTUDOS DE TRAÇADO

2.1 Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

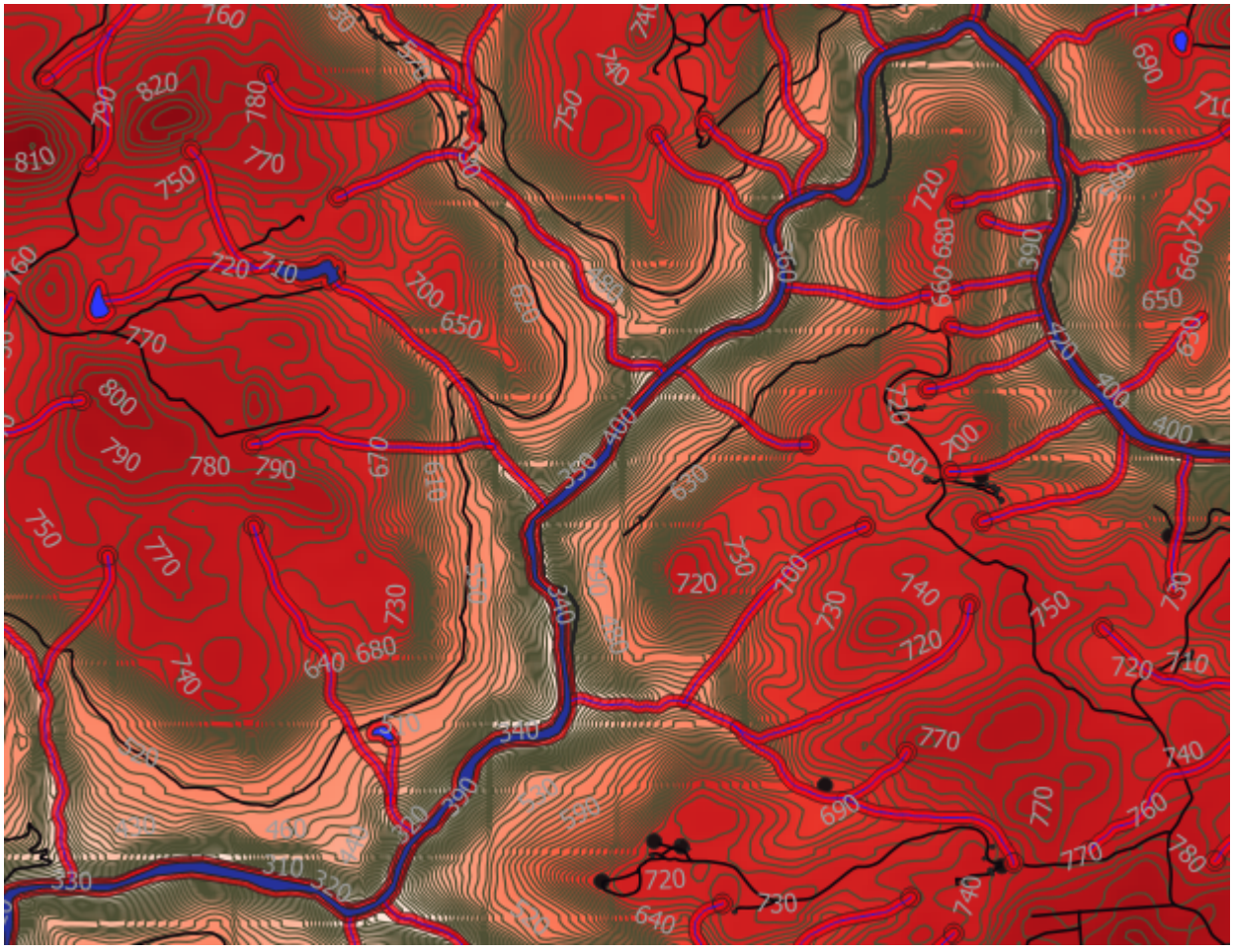
A região a ser desenvolvida a rodovia é conhecida por possuir um relevo extremamente montanhoso, com diversas serras, montes e vales, dificultando a transposição do terreno de forma suave. Esta situação implica em, além de tornar-se ainda mais vital o planejamento detalhado do traçado da estrada a ser construída, um aumento nos custos com terraplanagem e pavimentação, além do incremento na distância total a ser percorrida na estrada.

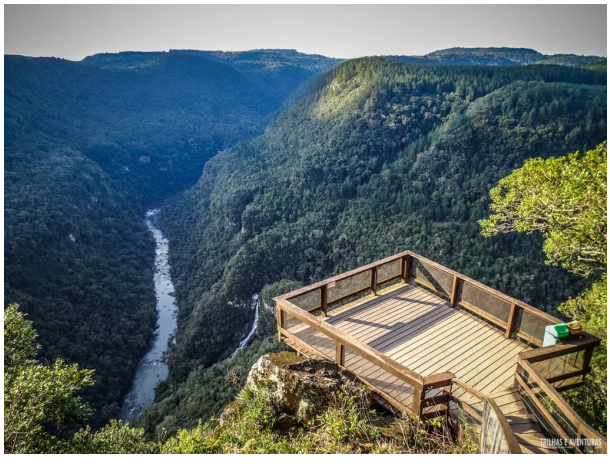


O principal obstáculo a ser transposto na região para a construção do empreendimento viário, em termos de relevo, é, sem dúvida, o Vale do Rio Caí, que possui paredões onde a declividade do terreno é, em alguns pontos, quase vertical. O local tornou-se símbolo da região justamente pela beleza cênica de sua paisagem acidentada, de modo a existirem diversos parques e mirantes na região.

2.1.2 Condicionantes hidrológicas

É indiscutível que, o obstáculo hidrológico de maior vulto da região é o próprio Rio Caí, que, além de possuir larguras e profundidades consideráveis em alguns pontos, encontra-se em um vale de relevo extremamente desnivelado, o que dificulta em grande parte a sua transposição.





Além do Rio Caí, deve-se levar em consideração também todos os córregos e rios de menor envergadura que contribuem e participam da bacia hidrográfica daquele. A região de terreno acidentado e rica em nascentes de lençóis freáticos favorece o surgimento de diversos corpos d'água menores, que serpenteiam ao longo dos vales e talvegues da área.

Felizmente, estes cursos d'água são, de sobremaneira, de pequena envergadura, e podem ser transpostos com relativa facilidade, empregando-se estruturas de bueiros simples tubulares de concreto para a manutenção do escoamento das suas águas.

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

A região apresenta, em sua maioria, edificações pertencentes a pequenas e médias propriedades rurais, destinadas ao plantio de vegetais e frutas. Este fato, além das dificuldades apresentadas pelo relevo da região, a tornam menos ocupada demograficamente, o que facilita o empreendimento de obras viárias na região.

A infraestrutura viária atualmente existente na região limita-se a estradas rurais de pequeno vulto, e planeja-se utilizar parte destas para aperfeiçoar a eficiência da construção na área, economizando recursos financeiros, principalmente no âmbito da terraplanagem necessária ao empreendimento, aproveitando as estruturas viárias já existentes e as ampliando, estendendo e aperfeiçoando.

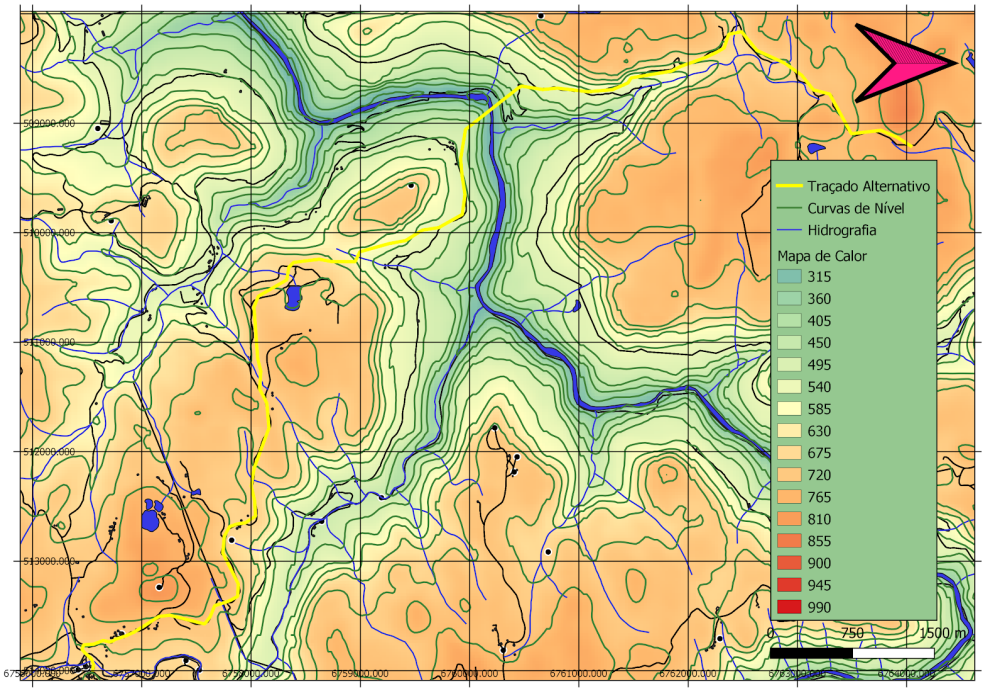
2.2 Alternativa escolhida

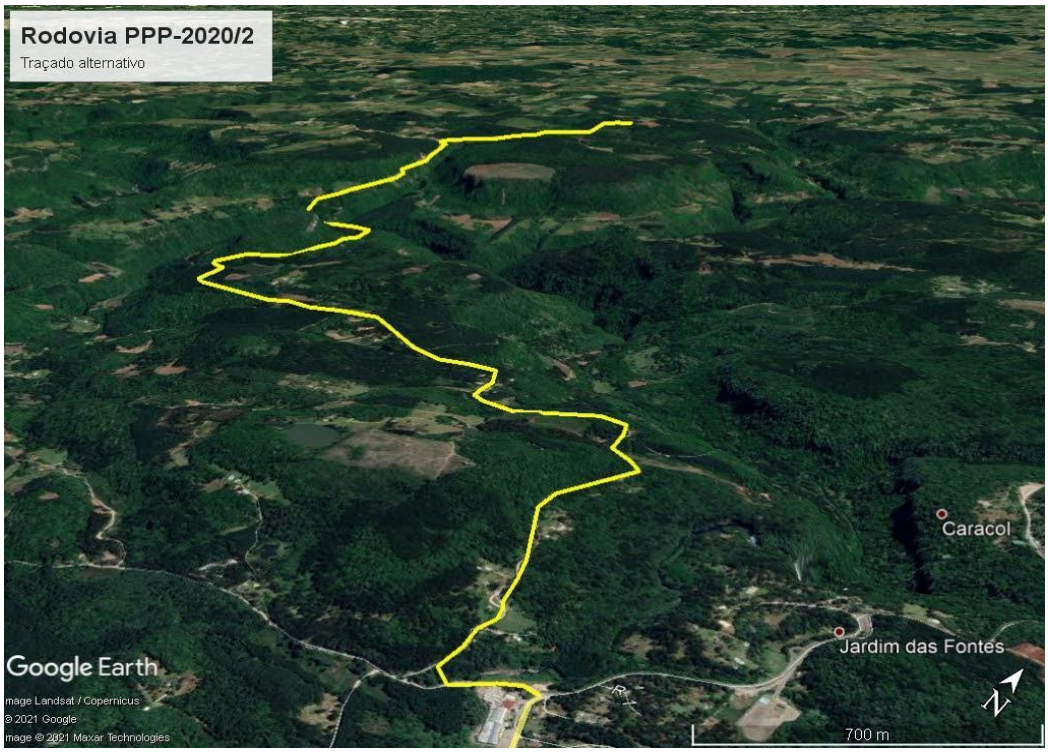
Desde o recebimento do Termo de Referência ao Projeto da Rodovia PPP-2020/2, a Infinita Highway Engenharia visualizava qual se tornaria, sem dúvida, o mais desfavorável obstáculo à implantação desta Rodovia: a transposição do Vale e do Vau do Rio Caí.

Como já reconhecido anteriormente na etapa de estudos dos condicionantes de traçado, sabia-se que o referido rio possui, além de consideráveis profundidades e larguras, um vale que era formado por declividades colossais, além de um número significativo de afluentes menores os quais pertencem àquela bacia hidrográfica na qual fazem foz.

Levando estes fatores em consideração, esta tradicional empresa, visando manter seus já consagrados padrões de eficiência e excelência, buscou de imediato linhas de ação que possibilitassem opções para a transposição do Vale do Rio Caí.

Assim que estabelecida a linha diretriz do projeto, a primeira alternativa considerada foi realizar a passagem pelo Oeste desta, conforme pode-se visualizar na figura a seguir:





Foi realizado, da mesma maneira, utilizando softwares de análise topográfica, um levantamento dos perfis de altitude dos trechos a serem utilizados pela estrada, visando constatar as áreas com declividades superiores à rampa máxima padronizada na norma do DNER/1999 para rodovias de Classe II em terrenos montanhosos, isto é, 7%.

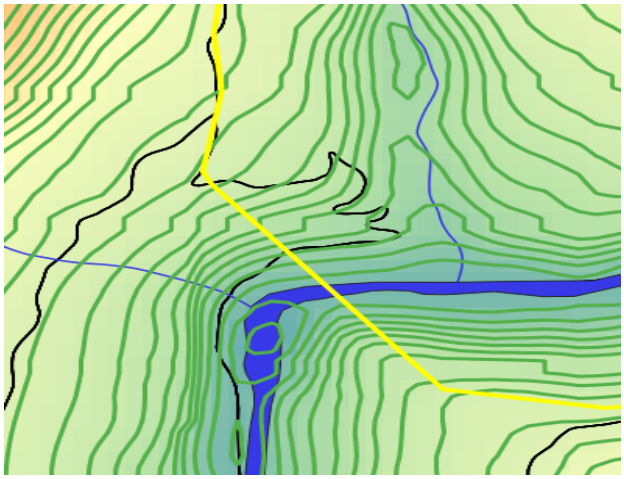


Tendo sido elaborado o esboço deste traçado, esta Empresa iniciou os trabalhos de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental do trecho, contabilizando para isso as distâncias percorridas pela rodovia, as porções de terra as quais careceriam de terraplenagem de grande porte em decorrência de sua declividade natural exceder a rampa máxima contida em norma para este tipo de rodovia e as interferências necessárias para a construção do corpo estradal, considerando-as em vegetações nativas, edificações, vias existentes, corpos d'água e redes elétricas de alta-tensão.

Os resultados obtidos podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho da Alternativa Equipe AC1

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**42,36**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**56,47**
	Interferências por quilômetro	un/km	**5,30**



Além do já apresentado, ficou claro em nossos estudos que um dos principais fatores determinantes do custo da rodovia seria proporcional à viabilidade da obra de transposição do Vale do Rio Caí, fato que suscitou um estudo preliminar acerca da construção de uma ponte no local.

Em face ao exposto, pôde-se concluir que:

- A ponte idealizada neste esboço de traçado era consideravelmente mais viável, constatando-se posteriormente que superava as alternativas em termos de eficiência e economicidade, já que transpunha o Rio Caí em uma região mais curta.

Não obstante,

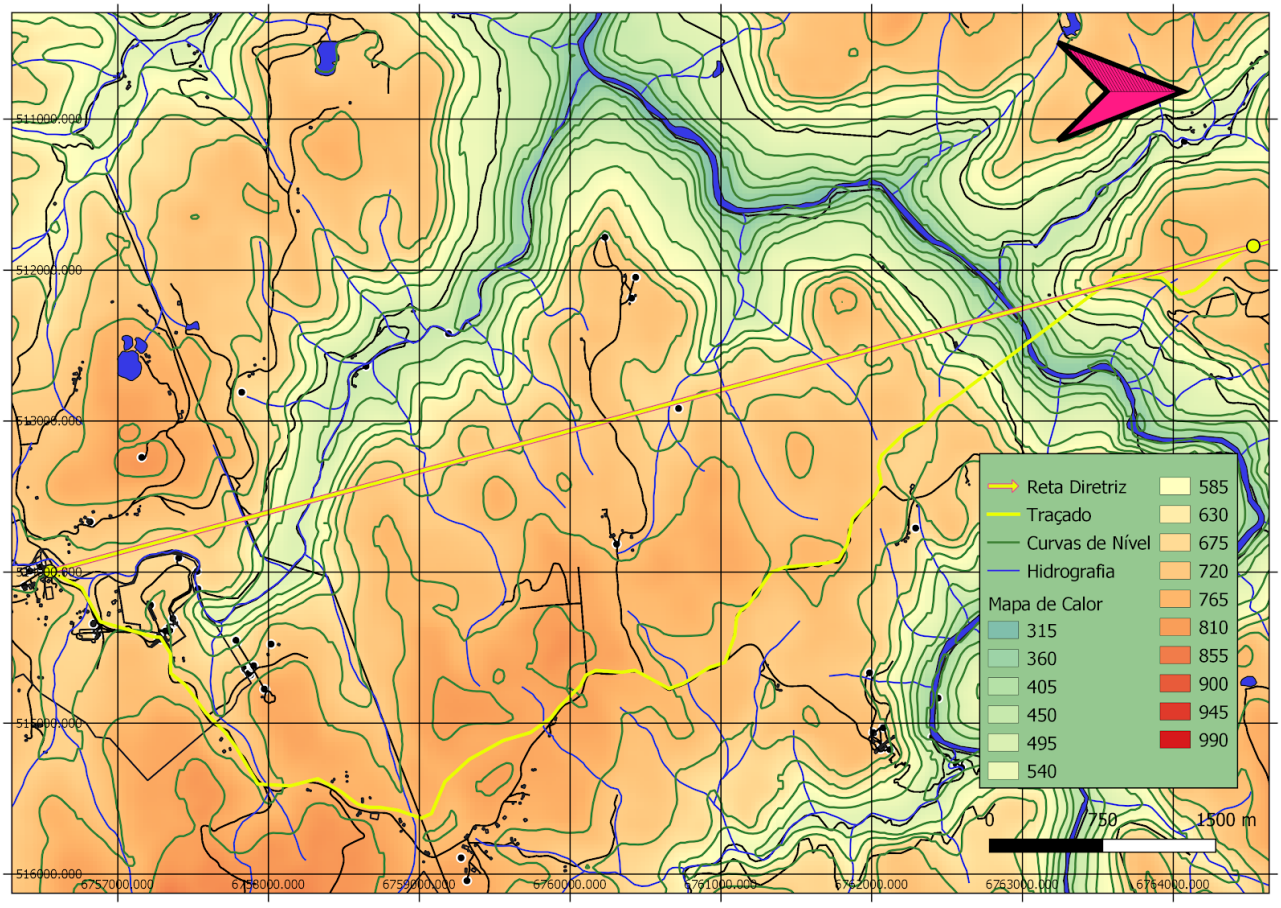
- O comprimento total do traçado tornava-se consideravelmente maior do que se planejava inicialmente, ampliando os custos com pavimentação e as distâncias a serem percorridas pelos usuários da rodovia;
- O volume de terras a ser transportado tornar-se-ia demasiado grande, em virtude de mais de 50% da extensão do corpo estradal localizar-se em regiões de alta declividade natural, carecendo portanto de obras de terraplenagem para o acatamento da norma prevista; e
- A junção do corpo de estrada com o trecho sob a responsabilidade da empresa consorciada (AC2), tornar-se-ia mais difícil, pois o terreno na região é mais acidentado e de altitude maior do que a planejada à utilização por aquela empresa, o que ampliaria os custos e desprestigiaria as relações com esta.

A Infinita Highway Engenharia, portanto, buscou nova alternativa para a realização do traçado de rodovia.

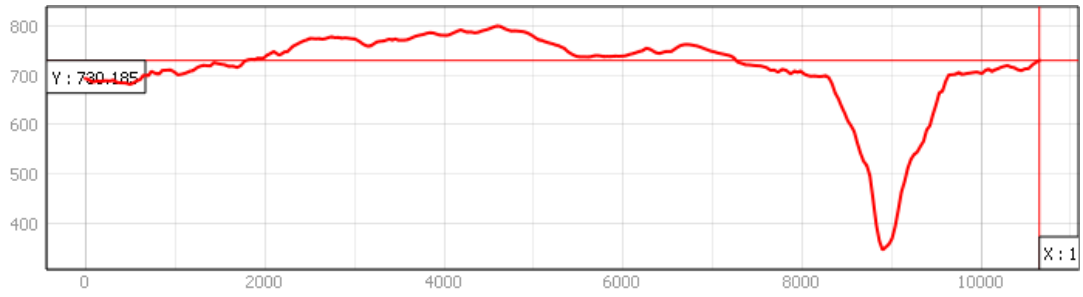
Visando reduzir as deficiências encontradas no estudo do traçado anterior, a Infinita Highway Engenharia optou por esboçar um novo traçado, a fim de verificar a viabilidade deste para a transposição do trecho proposto no Termo de Referência do contrato. Desta vez, em vez de seguir a oeste da linha diretriz, foi determinado que o traçado se mantivesse a leste desta.

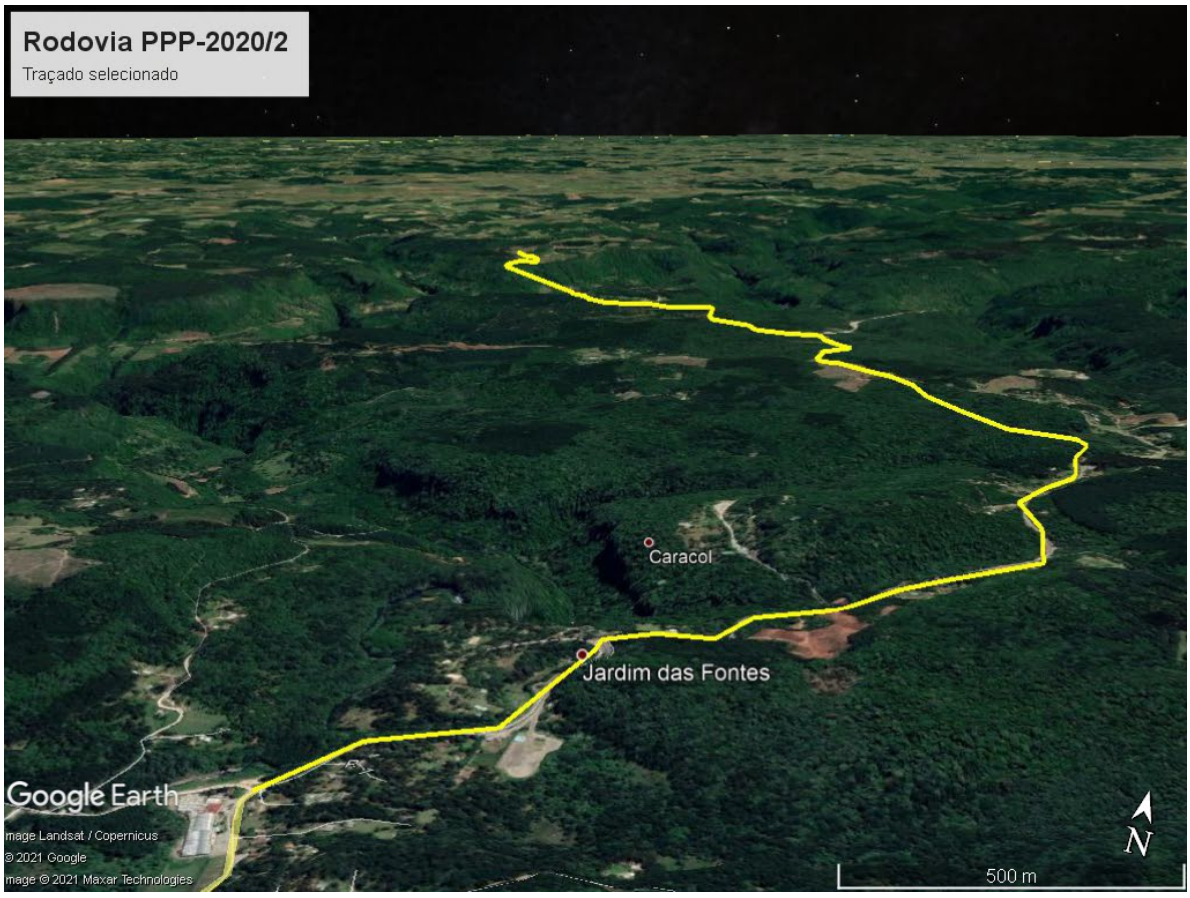
Tomou-se o maior cuidado para que os trechos de alta declividade fossem transpostos o mais paralelamente possível às curvas de nível, de modo que se reduzissem os custos posteriores com a terraplenagem da região. Entretanto, a redução de distância a ser construída foi uma preocupação constante na elaboração do traçado, visando reduzir tanto os custos na construção, quanto o tempo dispensado a esta e à travessia da região pelos futuros usuários.

O resultado da elaboração de traçado está representado a seguir:

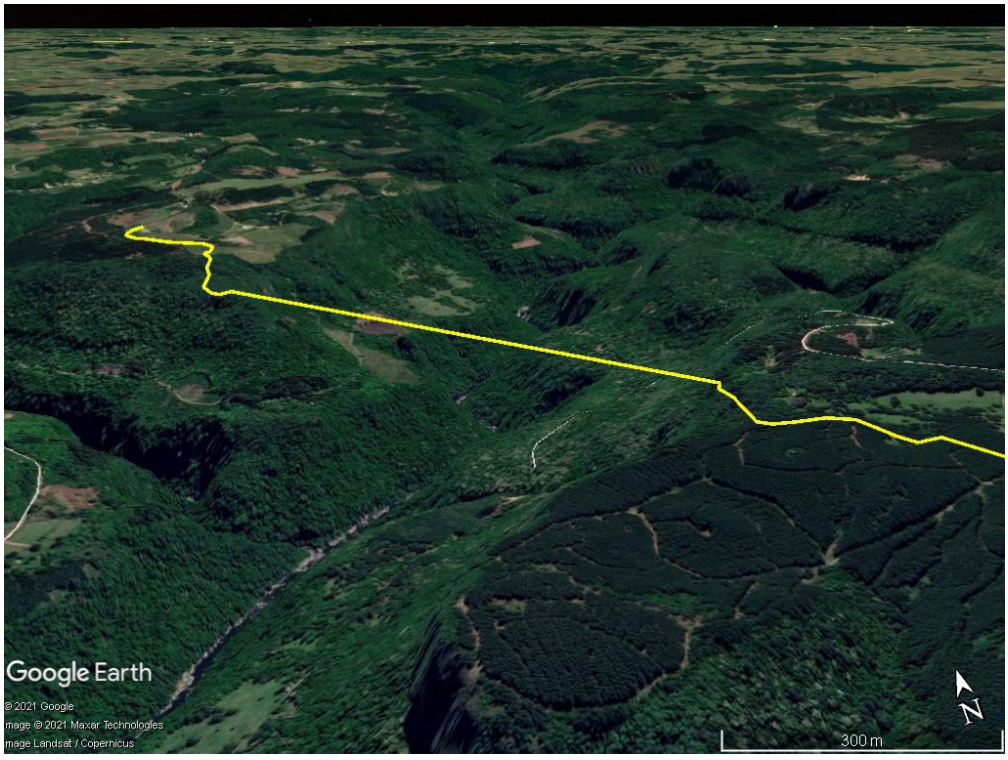


Para melhor análise das variações de declividade, bem como para o cálculo dos indicadores de eficiência propostos no Termo de Referência do Contrato, realizou-se um estudo topográfico por softwares para identificar o perfil de altitudes do novo traçado proposto.





Durante a elaboração e o estudo do novo traçado proposto, identificou-se uma possibilidade de obstáculo futuro à realização do empreendimento. O traçado proposto suscitaria a construção de uma obra conforme se segue:



Tendo sido elaborados os esboços de traçado e selecionado aquele que foi julgado mais pertinente, esta Empresa iniciou os trabalhos de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental do trecho, contabilizando para isso as distâncias percorridas pela rodovia, as porções de terra as quais careceriam de terraplenagem de grande porte em decorrência de sua declividade natural exceder a rampa máxima contida em norma para este tipo de rodovia e as interferências necessárias para a construção do corpo estradal, considerando-as em vegetações nativas, edificações, vias existentes, corpos d'água e redes elétricas de alta-tensão.

Os resultados obtidos podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 2 – Indicadores de Desempenho da Equipe AC1 (EVTEA)

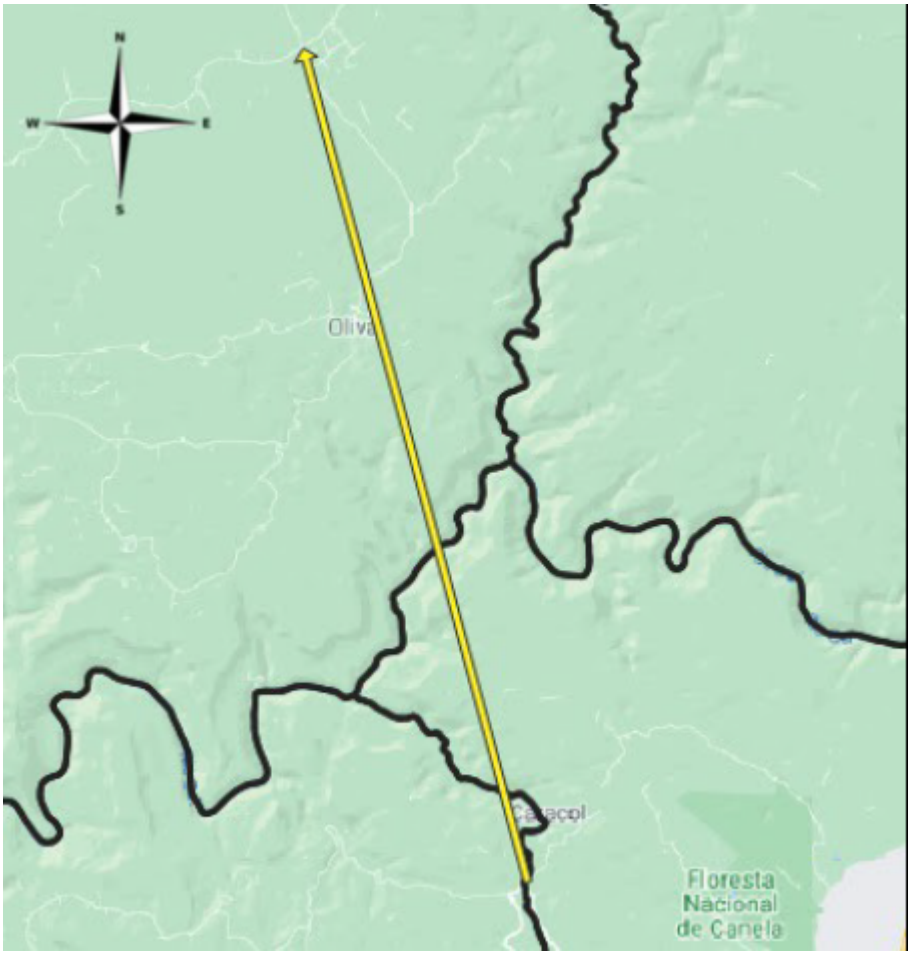
Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**29,84**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**43,32**
	Interferências por quilômetro	un/km	**6,570**

ET1: Acréscimo sobre a Diretriz	
Extensão de Traçado	10,659.1413
Extensão de Diretriz	8209.1413
ET1:	29.84%

ET2: Porcentagem de Declividades Anômalas	
Declividade da Norma	7.00%
Extensão de Traçado	10,659.14
Extensão Excedente	4,617.09
ET2:	43.32%

ET3: Interferências por Quilômetro	
Corpos D'água	7
Mata Nativa	50
Vias Existentes	10
Rede Elétrica	0
Edificações	3
Soma	70
Extensão de Traçado (km)	10.6591413
ET3:	6.567133133

2.3 Diretriz do traçado



A obra localizar-se-á entre a intersecção da ERS-466 com a Rua José Pedro Piva em Canela (coordenadas Lat / Long 29°19'12,04''S 50°51'21,14''W e coordenadas UTM-z22 513.994,6194 / 6.756.550,5141) e o futuro Aeroporto de Vila Oliva (coordenadas Lat / Long 29°10'33,59''S / 50°54'01,37''W, e coordenadas UTM-z22 509.686,3251 / 6.772.511,1607). A empresa AC1 (Infinita Highway) realizará os trabalhos de projeto referentes do primeiro ponto até o ponto de encontro, definido no ponto médio da linha diretriz da estrada, a partir do qual o projeto será de responsabilidade da equipe AC2 (PLR Engenharia) até o Aeroporto de Vila Oliva.

PROJETO GEOMÉTRICO

3 PROJETO GEOMÉTRICO

3.1 Parâmetros de Projeto

Quadro 1: parâmetros de projeto

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	50	50
Distância mínima de visibilidade de parada Desejável Absoluta	m	 65 60	 65 60
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	80	80
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	500	500
Rampa máxima	%	7	8 (*)
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas: Desejável Absoluto	-	 10 9	 10 9
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas: Desejável Absoluto	-	 12 11	 12 11
Largura da faixa de rolamento	m	3,3 (**)	3,5
Largura do acostamento externo	m	2,0	2,0
Faixa de Domínio	m	20	20

(*) - a rampa máxima utilizada para o projeto foi ampliada de 7% (norma técnica) para 8%, conforme o Ofício Circular nº 01, da banca gestora do Projeto.

(**) - o Manual de Projeto Geométrico do DNER estabelece como valor mínimo para o acostamento externo como sendo 3,3m, contudo, normatiza que, em circunstâncias nas quais se prevê um grande volume de tráfego de veículos comerciais, deve ser utilizado o valor de 3,5m, que foi empregado no projeto da rodovia PPP 2020/2.

3.1.1 Relatório de Inconformidades do Projeto (RIC)

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 boa (Zona II)	Sucessão boa
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 boa (Zona II)	Sucessão boa
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-14 e PI-15 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-15 e PI-16 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-16 e PI-17 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-17 e PI-18 desejável (Zona I)	Sucessão desejável

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-18 e PI-19 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-19 e PI-20 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-20 e PI-21 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-21 e PI-22 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-22 e PI-23 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-23 e PI-24 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-24 e PI-25 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-25 e PI-26 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-26 e PI-27 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-27 e PI-28 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-28 e PI-29 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-29 e PI-30 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-30 e PI-31 boa (Zona II)	Sucessão boa
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-31 e PI-32 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-32 e PI-33 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Intertangente maior que máxima	PI-32: intertangente maior que máxima (1250,00) = 1534,42	Local previsto para a construção da ponte

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-33 e PI-34 boa (Zona II)	Sucessão boa
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Intertangente insuficiente para a distribuição da superelevação	PI-34: intertangente posterior (24,82) menor que a necessária (24,82)	Curva de reversão
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-34 e PI-35 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Intertangente insuficiente para a distribuição da superelevação	PI-35: intertangente anterior (24,82) menor que a necessária (24,82)	Curva de reversão
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-35 e PI-36 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	17:03:08	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-36 e PI-37 desejável (Zona I)	Sucessão desejável
Alerta	15/05/2021	19:02:44	Luca W	Lote 1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa mínima no sentido do estaqueamento	PIV-24: rampa mín. no sentido do estaqueamento (0,00) inferior a mínima (0,30)	Local previsto para a construção da ponte

30

Projeto Ponto de Partida 2020/2

3.2 Planimetria

3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											513994,619	6756550,514
				27°34'29"	27°34'29"	NE	237,681	110,025		210,682			
1	0+237,681	33°26'55"	D									514104,644	6756761,196
				61°01'25"	61°01'25"	NE	255,728	223,716		123,887			
2	0+493,410	46°32'26"	E									514328,360	6756885,084
				14°28'58"	14°28'58"	NE	431,163	107,831		417,461			
3	0+924,573	46°34'12"	D									514436,191	6757302,545
				61°03'11"	61°03'11"	NE	99,152	86,765		47,990			
4	1+023,725	30°50'12"	D									514522,956	6757350,535
				91°53'23"	88°06'36"	SE	172,280	172,186			5,682		
5	1+196,004	69°55'42"	E									514695,141	6757344,853
				21°57'41"	21°57'41"	NE	158,739	59,366		147,221			
6	1+354,744	44°55'13"	D									514754,507	6757492,073
				66°52'55"	66°52'55"	NE	198,135	182,224		77,793			
7	1+552,879	29°41'19"	E									514936,731	6757569,867
				37°11'35"	37°11'35"	NE	254,859	154,064		203,021			
8	1+807,738	26°23'15"	D									515090,795	6757772,888
				63°34'50"	63°34'50"	NE	349,107	312,647		155,330			
9	2+156,845	60°19'18"	E									515403,442	6757928,218
				3°15'32"	3°15'32"	NE	214,789	12,211		214,442			
10	2+371,634	17°42'52"	E									515415,653	6758142,660
				345°32'40"	14°27'19"	NO	190,341		47,514	184,315			
11	2+561,975	36°11'06"	D									515368,138	6758326,975
				21°43'46"	21°43'46"	NE	192,357	71,215		178,688			
12	2+754,332	19°14'12"	D									515439,353	6758505,663
				40°57'58"	40°57'58"	NE	204,601	134,139		154,494			
13	2+958,933	42°47'01"	E									515573,493	6758660,157
				358°10'56"	1°49'03"	NO	204,949		6,500	204,846			
14	3+163,882	23°53'52"	D									515566,992	6758865,003
				22°04'49"	22°04'49"	NE	214,397	80,593		198,672			
15	3+378,278	89°54'12"	E									515647,585	6759063,675
				292°10'36"	67°49'23"	NO	279,597		258,913	105,539			
16	3+657,876	29°33'11"	D									515388,672	6759169,214
				321°43'48"	38°16'11"	NO	445,881		276,163	350,062			
17	4+103,756	25°15'54"	D									515112,509	6759519,276
				346°59'42"	13°00'17"	NO	223,563		50,309	217,829			
18	4+327,319	37°30'02"	E									515062,200	6759737,105
				309°29'40"	50°30'19"	NO	422,486		326,026	268,704			
19	4+749,806	39°01'29"	D									514736,174	6760005,809
				348°31'10"	11°28'49"	NO	432,230		86,029	423,582			
20	5+182,036	40°34'29"	D									514650,145	6760429,391
				29°05'39"	29°05'39"	NE	262,397	127,590		229,288			
21	5+444,433	55°03'56"	E									514777,735	6760658,679
				334°01'43"	25°58'16"	NO	409,010		179,114	367,705			

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
22	5+853,443	49°18'48"	E									514598,620	6761026,385
				284°42'54"	75°17'05"	NO	304,265		294,286	77,287			
23	6+157,708	22°57'45"	D									514304,335	6761103,672
				307°40'40"	52°19'19"	NO	430,181		340,471	262,935			
24	6+587,889	48°18'17"	D									513963,863	6761366,607
				355°58'57"	4°01'02"	NO	337,861		23,670	337,031			
25	6+925,750	25°18'40"	E									513940,193	6761703,638
				330°40'17"	29°19'42"	NO	156,590		76,701	136,519			
26	7+082,340	52°15'29"	E									513863,493	6761840,157
				278°24'47"	81°35'12"	NO	219,176		216,817	32,068			
27	7+301,516	48°32'26"	D									513646,675	6761872,225
				326°57'13"	33°02'46"	NO	171,271		93,396	143,565			
28	7+472,787	37°58'50"	E									513553,279	6762015,790
				288°58'23"	71°01'36"	NO	153,024		144,710	49,752			
29	7+625,811	38°09'45"	E									513408,569	6762065,541
				250°48'37"	70°48'37"	SO	168,650		159,279		55,434		
30	7+794,460	63°13'45"	D									513249,290	6762010,108
				314°02'23"	45°57'36"	NO	295,501		212,423	205,420			
31	8+089,962	34°15'22"	D									513036,867	6762215,528
				348°17'45"	11°42'14"	NO	136,223		27,634	133,390			
32	8+226,184	25°43'34"	E									513009,233	6762348,918
				322°34'10"	37°25'49"	NO	1644,150		999,308	1305,608			
33	9+870,334	43°16'03"	D									512009,925	6763654,526
				5°50'14"	5°50'14"	NE	257,436	26,183		256,101			
34	10+127,770	37°12'51"	D									512036,108	6763910,627
				43°03'06"	43°03'06"	NE	239,189	163,284		174,784			
35	10+366,958	80°36'36"	E									512199,392	6764085,411
				322°26'29"	37°33'30"	NO	170,805		104,118	135,403			
36	10+537,764	33°19'37"	E									512095,275	6764220,814
				289°06'52"	70°53'07"	NO	207,678		196,228	68,006			
37	10+745,442	57°42'46"	D									511899,047	6764288,820
				346°49'38"	13°10'21"	NO	191,991		43,752	186,939			
PF	10+937,432											511855,295	6764475,759

33

Projeto Ponto de Partida 2020/2

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

O dimensionamento dos raios de curva pautou-se nas normas preconizadas pelo Manual de Projeto Geométrico do DNER, que orienta acerca de:

- raios mínimos para curvas sem transição, que no caso proposto são de 500m;

Quadro 5.4.5.2 - Valores dos raios acima dos quais podem ser dispensadas curvas de transição

V(km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
R(m)	170	300	500	700	950	1200	1550	1900	2300	2800

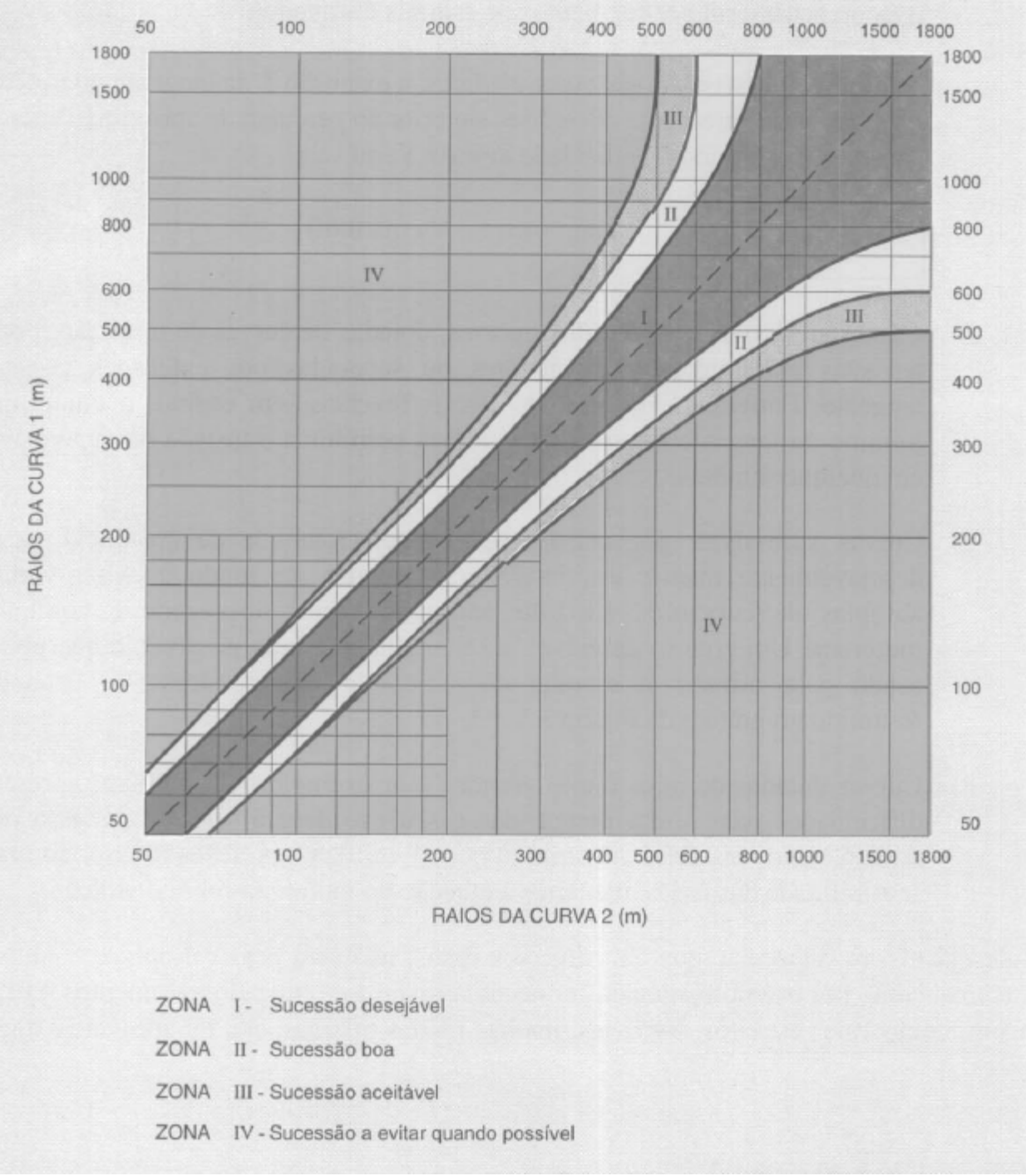
No projeto da rodovia, não foram utilizadas curvas sem transição, em decorrência da sua redução na segurança e suavidade do traçado.

- valores de raio mínimos para curvas com transição (clotóide);

Velocidade diretriz (km/h) / e_{max}(%)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
4	30	60	100	150	205	280	355	465	595	755
6	25	55	90	135	185	250	320	415	530	665
8	25	50	80	125	170	230	290	375	475	595
10	25	45	75	115	155	210	265	345	435	540
12	20	45	70	105	145	195	245	315	400	490

Conforme preconizado no Termo de Referência do projeto, estabeleceu-se uma superelevação máxima de 8%, o que gerou um raio mínimo de curva de 80m. Buscou-se, durante a elaboração do Projeto Geométrico, a utilização dos maiores raios possíveis para as curvas, em prol de garantir uma melhora na suavidade e segurança do trajeto.

- evitar trechos excessivamente longos, por causarem fadiga aos usuários da via. No Projeto da Rodovia PPP 2020/2, buscou-se uma harmonização do trajeto, que já naturalmente exige uma grande quantidade de curvas;
- ser indesejável, sob aspectos operacionais e de aparência, a existência de duas curvas sucessivas no mesmo sentido quando entre elas existir um curto trecho em tangente. Em decorrência disto, as duas curvas deste tipo que existem no trajeto foram alteradas para funcionarem como uma curva só, maior e de uma espécie de reversão;
- manter um interrelacionamento entre curvas sucessivas, de modo a evitar grandes variações nos raios de curvatura, o que poderia surpreender e confundir os motoristas, conforme a figura a seguir;



Para a distribuição de curvas da Rodovia PPP 2020/2, levou-se o maior cuidado sobre este quesito, não possuindo o projeto nenhuma sucessão de curvas nas zonas III (aceitável) ou IV (a evitar), e possuindo a esmagadora maioria na zona I (desejável).

3.2.3 Verificação das intertangentes

Em anexo, planilha de cálculo das intertangentes mínimas. Apenas três pontos possuíram inconformidade, que são duas curvas com o mesmo sentido, nas quais a superelevação não retorna à configuração normal, e a ponte projetada para a rodovia, que apresenta uma intertangente superior à máxima.

PLANILHA DE COORDENADAS - RPL																
Rodovia: PPP 2020/2				**Vd**	50.000	**i**	2.000									
Trecho: Lote 1				**Rmin**	80.000	**C**	1.050									
Segmento: km: 0+000.00 ao km: 10+659,28				**e**	8.000	**Lmin**	30.000									
	PARÂMETROS DA CURVA				**ALINHAMENTO**		**CÁLCULO DE INTERTANGENTE MÍNIMA**									**Obs**
PI	**R (m)**	**Lc1 (m)**	**Lc2 (m)**	**Dc (m)**	**IntTan (m)**	**ΔPI (m)**	**e**	**Lc min**	**LC**	**Lt**	**L60**	**L**	Intertg Min	**Verificação**	**Saldo**	
PP					162.350	237.681										S/A
1	150.000	60.000	60.000	27.569	85.499	255.728	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**9.588**	OK	75.911	S/A
2	150.000	60.000	60.000	61.843	256.107	431.163	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**19.176**	OK	236.931	S/A
3	130.000	50.000		80.664	4.689	99.152	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**18.390**	ERRO	-13.701	REVERSÃO
4	130.000		50.000	44.967	27.619	172.280	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.604**	OK	10.015	S/A
5	100.000	30.000	30.000	92.048	21.196	158.739	7.680	25.516	30.000	7.813	0.000	7.813	**16.615**	OK	4.581	S/A
6	90.000	30.000	30.000	40.561	101.535	198.135	7.901	28.351	30.000	7.594	0.000	7.594	**15.406**	OK	86.129	S/A
7	110.000	30.000	30.000	26.998	165.087	254.859	7.405	23.196	30.000	8.103	0.000	8.103	**15.696**	OK	149.391	S/A
8	130.000	30.000	30.000	29.871	180.678	349.107	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**16.905**	OK	163.773	S/A
9	150.000	70.000	70.000	87.922	56.602	214.789	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**18.390**	OK	38.212	S/A
10	130.000	30.000	30.000	10.193	95.677	190.341	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**18.390**	OK	77.287	S/A
11	120.000	40.000	40.000	35.786	95.916	192.357	7.111	21.263	30.000	8.438	0.000	8.438	**17.240**	OK	78.676	S/A
12	130.000	30.000	30.000	13.647	96.418	204.601	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.240**	OK	79.178	S/A
13	130.000	40.000	40.000	57.073	93.386	204.949	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.604**	OK	75.782	S/A
14	120.000	30.000	30.000	20.052	22.963	214.397	7.111	21.263	30.000	8.438	0.000	8.438	**17.240**	OK	5.723	S/A
15	120.000	60.000	60.000	128.293	84.521	279.597	7.111	21.263	30.000	8.438	0.000	8.438	**16.875**	OK	67.646	S/A
16	110.000	30.000	30.000	26.738	357.591	445.881	7.405	23.196	30.000	8.103	0.000	8.103	**16.540**	OK	341.051	S/A
17	130.000	30.000	30.000	27.324	115.081	223.563	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**16.905**	OK	98.176	S/A
18	130.000	40.000	40.000	45.086	286.879	422.486	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.604**	OK	269.275	S/A
19	130.000	50.000	50.000	38.545	280.228	432.230	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.604**	OK	262.624	S/A
20	150.000	50.000	50.000	56.224	88.560	262.397	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**18.390**	OK	70.170	S/A
21	130.000	50.000	50.000	74.940	230.844	409.010	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**18.390**	OK	212.454	S/A
22	130.000	50.000	50.000	61.889	173.741	304.265	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.604**	OK	156.137	S/A
23	150.000	30.000	30.000	30.116	286.997	430.181	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**18.390**	OK	268.607	S/A
24	150.000	60.000	60.000	66.462	195.941	337.861	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**19.176**	OK	176.765	S/A
25	130.000	30.000	30.000	27.430	28.089	156.590	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**18.390**	OK	9.699	S/A
26	120.000	50.000	50.000	59.449	56.093	219.176	7.111	21.263	30.000	8.438	0.000	8.438	**17.240**	OK	38.853	S/A
27	130.000	40.000	40.000	70.135	39.476	171.271	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**17.240**	OK	22.236	S/A
28	110.000	30.000	30.000	42.918	46.901	153.024	7.405	23.196	30.000	8.103	0.000	8.103	**16.905**	OK	29.996	S/A
29	110.000	30.000	30.000	43.267	33.552	168.650	7.405	23.196	30.000	8.103	0.000	8.103	**16.205**	OK	17.347	S/A
30	100.000	40.000	40.000	70.356	158.418	295.501	7.680	25.516	30.000	7.813	0.000	7.813	**15.915**	OK	142.503	S/A
31	130.000	30.000	30.000	47.725	34.053	136.223	6.817	19.628	30.000	8.802	0.000	8.802	**16.615**	OK	17.438	S/A
32	140.000	30.000	30.000	32.861	1534.415	1644.150	6.531	18.226	30.000	9.188	0.000	9.188	**17.990**	OK	1516.425	S/A
33	120.000	30.000	30.000	60.620	119.014	257.436	7.111	21.263	30.000	8.438	0.000	8.438	**17.625**	OK	101.389	S/A
34	150.000	50.000	50.000	47.427	24.819	239.189	6.258	17.011	30.000	9.588	0.000	9.588	**18.026**	OK	6.793	S/A
35	140.000	40.000		176.968	8.802	170.805	6.531	18.226	30.000	9.188	0.000	9.188	**18.776**	ERRO	-9.974	REVERSÃO
36	140.000		40.000	61.433	38.822	207.678	6.531	18.226	30.000	9.188	0.000	9.188	**18.375**	OK	20.447	S/A
37	140.000	60.000	60.000	81.019	84.302	191.991	6.531	18.226	30.000	9.188	0.000	9.188	**18.375**	OK	65.927	S/A
PF													**9.188**		-9.188	S/A

3.2.4 Planilha de Coordenadas (RPL).

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°"')	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°"')	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000											513994,61940000	6756550,51410000
1	0+162,350	0+222,350	0+249,918	0+309,918	33°26'55,43"D	150,000	60,000	60,000	27,569	75,332	75,332	27°34'29,71"	162,350	237,681	514104,64406775	6756761,19643824
2	0+395,417	0+455,417	0+517,260	0+577,260	46°32'26,42"E	150,000	60,000	60,000	61,843	94,898	94,898	61°01'25,14"	85,499	255,728	514328,36029399	6756885,08367547
3	0+833,367	0+883,367		0+964,032	46°34'12,29"D	130,000	50,000		80,664	80,158	57,049	14°28'58,72"	256,107	431,163	514436,19086091	6757302,54511765
4	0+968,721		1+013,688	1+063,688	30°50'12,91"D	130,000		50,000	44,967	37,414	59,482	61°03'11,01"	4,689	99,152	514522,95563400	6757350,53463463
5	1+091,307	1+121,307	1+213,355	1+243,355	69°55'42,86"E	100,000	30,000	30,000	92,048	85,179	85,179	91°53'23,92"	27,619	172,280	514695,14147773	6757344,85279156
6	1+264,552	1+294,552	1+335,113	1+365,113	44°55'13,97"D	90,000	30,000	30,000	40,561	52,364	52,364	21°57'41,06"	21,196	158,739	514754,50717329	6757492,07348671
7	1+466,648	1+496,648	1+523,646	1+553,646	29°41'19,53"E	110,000	30,000	30,000	26,998	44,235	44,235	66°52'55,02"	101,535	198,135	514936,73127284	6757569,86650750
8	1+718,733	1+748,733	1+778,604	1+808,604	26°23'15,17"D	130,000	30,000	30,000	29,871	45,537	45,537	37°11'35,50"	165,087	254,859	515090,79496587	6757772,88800540
9	1+989,283	2+059,283	2+147,204	2+217,204	60°19'18,09"E	150,000	70,000	70,000	87,922	122,891	122,891	63°34'50,66"	180,678	349,107	515403,44168754	6757928,21820590
10	2+273,806	2+303,806	2+313,999	2+343,999	17°42'52,40"E	130,000	30,000	30,000	10,193	35,296	35,296	3°15'32,57"	56,602	214,789	515415,65255300	6758142,66012506
11	2+439,676	2+479,676	2+515,462	2+555,462	36°11'06,00"D	120,000	40,000	40,000	35,786	59,367	59,367	345°32'40,17"	95,677	190,341	515368,13808881	6758326,97524733
12	2+651,378	2+681,378	2+695,025	2+725,025	19°14'12,22"D	130,000	30,000	30,000	13,647	37,073	37,073	21°43'46,17"	95,916	192,357	515439,35332285	6758505,66343587
13	2+821,443	2+861,443	2+918,517	2+958,517	42°47'01,54"E	130,000	40,000	40,000	57,073	71,110	71,110	40°57'58,40"	96,418	204,601	515573,49274023	6758660,15704018
14	3+051,902	3+081,902	3+101,954	3+131,954	23°53'52,27"D	120,000	30,000	30,000	20,052	40,453	40,453	358°10'56,86"	93,386	204,949	515566,99242478	6758865,00304161
15	3+154,916	3+214,916	3+343,210	3+403,210	89°54'12,35"E	120,000	60,000	60,000	128,293	150,981	150,981	22°04'49,13"	22,963	214,397	515647,58535948	6759063,67530029
16	3+487,730	3+517,730	3+544,469	3+574,469	29°33'11,92"D	110,000	30,000	30,000	26,738	44,096	44,096	292°10'36,78"	84,521	279,597	515388,67191231	6759169,21408094
17	3+932,059	3+962,059	3+989,384	4+019,384	25°15'54,02"D	130,000	30,000	30,000	27,324	44,194	44,194	321°43'48,70"	357,591	445,881	515112,50897280	6759519,27615384
18	4+134,465	4+174,465	4+219,551	4+259,551	37°30'02,04"E	130,000	40,000	40,000	45,086	64,288	64,288	346°59'42,73"	115,081	223,563	515062,19997463	6759737,10514688
19	4+546,430	4+596,430	4+634,975	4+684,975	39°01'29,42"D	130,000	50,000	50,000	38,545	71,320	71,320	309°29'40,69"	286,879	422,486	514736,17386337	6760005,80906159
20	4+965,202	5+015,202	5+071,427	5+121,427	40°34'29,02"D	150,000	50,000	50,000	56,224	80,682	80,682	348°31'10,10"	280,228	432,230	514650,14503359	6760429,39108445
21	5+209,986	5+259,986	5+334,926	5+384,926	55°03'56,02"E	130,000	50,000	50,000	74,940	93,155	93,155	29°05'39,12"	88,560	262,397	514777,73472914	6760658,67912901
												334°01'43,10"	230,844	409,010		

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

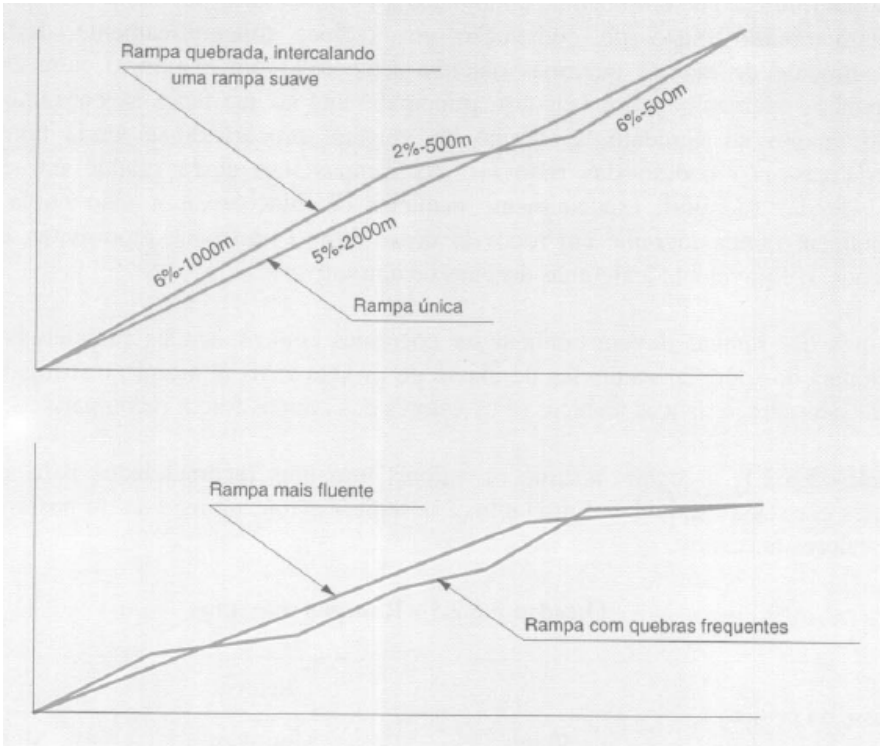
PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°"')	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°"')	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
22	5+615,771	5+665,771	5+727,659	5+777,659	49°18'48,84"E	130,000	50,000	50,000	61,889	85,011	85,011				514598,62028817	6761026,38452890
23	5+951,401	5+981,401	6+011,517	6+041,517	22°57'45,76"D	150,000	30,000	30,000	30,116	45,513	45,513	284°42'54,26"	173,741	304,265	514304,33472302	6761103,67164702
24	6+328,514	6+388,514	6+454,976	6+514,976	48°18'17,66"D	150,000	60,000	60,000	66,462	97,671	97,671	307°40'40,02"	286,997	430,181	513963,86329587	6761366,60705514
25	6+710,917	6+740,917	6+768,347	6+798,347	25°18'40,67"E	130,000	30,000	30,000	27,430	44,249	44,249	355°58'57,68"	195,941	337,861	513940,19349342	6761703,63767294
26	6+826,436	6+876,436	6+935,885	6+985,885	52°15'29,43"E	120,000	50,000	50,000	59,449	84,252	84,252	330°40'17,01"	28,089	156,590	513863,49274023	6761840,15704018
27	7+041,978	7+081,978	7+152,113	7+192,113	48°32'26,40"D	130,000	40,000	40,000	70,135	78,831	78,831	278°24'47,58"	56,093	219,176	513646,67540347	6761872,22494221
28	7+231,589	7+261,589	7+304,507	7+334,507	37°58'50,55"E	110,000	30,000	30,000	42,918	52,963	52,963	326°57'13,98"	39,476	171,271	513553,27908726	6762015,78954569
29	7+381,408	7+411,408	7+454,675	7+484,675	38°09'45,53"E	110,000	30,000	30,000	43,267	53,159	53,159	288°58'23,43"	46,901	153,024	513408,56893824	6762065,54147221
30	7+518,226	7+558,226	7+628,582	7+668,582	63°13'45,30"D	100,000	40,000	40,000	70,356	81,939	81,939	250°48'37,90"	33,552	168,650	513249,29004327	6762010,10750748
31	7+827,000	7+857,000	7+904,724	7+934,724	34°15'22,10"D	130,000	30,000	30,000	47,725	55,145	55,145	314°02'23,20"	158,418	295,501	513036,86667282	6762215,52756396
32	7+968,777	7+998,777	8+031,638	8+061,638	25°43'34,39"E	140,000	30,000	30,000	32,861	47,025	47,025	348°17'45,29"	34,053	136,223	513009,23294204	6762348,91790769
33	9+596,054	9+626,054	9+686,673	9+716,673	43°16'03,85"D	120,000	30,000	30,000	60,620	62,709	62,709	322°34'10,91"	1534,415	1644,150	512009,92539591	6763654,52621379
34	9+835,688	9+885,688	9+933,115	9+983,115	37°12'51,49"D	150,000	50,000	50,000	47,427	75,712	75,712	5°50'14,76"	119,014	257,436	512036,10822796	6763910,62703979
35	10+007,934	10+047,934		10+224,901	80°36'36,37"E	140,000	40,000		176,968	138,658	119,232	43°03'06,26"	24,819	239,189	512199,39230205	6764085,41107618
36	10+233,703		10+295,137	10+335,137	33°19'37,39"E	140,000		40,000	61,433	42,771	61,168	322°26'29,88"	8,802	170,805	512095,27463398	6764220,81404662
37	10+373,958	10+433,958	10+514,977	10+574,977	57°42'46,31"D	140,000	60,000	60,000	81,019	107,689	107,689	289°06'52,50"	38,822	207,678	511899,04678792	6764288,81996540
PF	10+659,279											346°49'38,81"	84,302	191,991	511855,29509374	6764475,75902236

3.3 Altimetria

3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

O dimensionamento do projeto altimétrico pautou-se nas normas preconizadas pelo Manual de Projeto Geométrico do DNER, que orienta acerca de:

- evitar frequentes alterações de menor vulto nas inclinações de rampas;



- dispor rampas mais íngremes nas partes inferiores do traçado vertical, de modo que os usuários possam aproveitar o impulso das descidas para efetuar subidas;
- obediência da inclinação de rampa máxima para a classe de rodovia:

Quadro 5.5.2.1 - Rampas máximas

Classe do projeto	Relevo		
	Plano	Ondulado	Montanhoso
Classe 0	3%	4%	5%
Classe I	3%	4,5%	6%
Classe II	3%	5%	7%
Classe III	4%	6%	8%
Classe IV-A	4%	6%	8%
Classe IV-B	6%	8%	10% *

* A extensão de rampas acima de 8% será desejavelmente limitada a 300m contínuos

Deve-se enfatizar que, embora a Classe de projeto preveja uma rampa máxima de até 7%, foi autorizado, pela banca gestora do Projeto (no Ofício Circular nº 001), que o projeto poderia conter rampas de até 8%.

- acatamento da rampa mínima prevista, que é de 0,30% de inclinação. No projeto da Rodovia PPP 2020/2, apenas um ponto possui inclinação inferior à mínima, que é a região projetada para a construção da ponte sobre o Rio Caí. Em decorrência da altura característica da ponte, não se preveem problemas no que tange ao escoamento de água da pista, já que esta será escoada pelo abaulamento da seção transversal em direção ao vale.

Também é importante enfatizar que, em decorrência de uma **desgraça** sorteada para a equipe consorciante (AC2), que acabou recaindo na Infinita Highway, identificou-se que os estudos hidrológicos determinaram que a cota de cheia máxima do córrego que cruza a estrada próximo ao km 4+000 está 1,00 metro acima da cota do terreno. Suscitou-se, portanto, que a estrada passasse, sobre o córrego 05 (Est. 4+331,333), a uma altura de aproximadamente 2,92m, para evitar problemas de drenagem.

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

Pontos de passagem obrigatórios:

Bueiros:

Para estimar o diâmetro dos bueiros utilizados, empregou-se a seguinte padronização:

Tabela 3 – Diâmetro dos BTSC

Desenvolvimento a Montante (m)	Diâmetro Mínimo BTSC (m)
0 - 1000	0,60
1000 - 2000	0,80
2000 - 3000	1,00
3000 - 4000	1,20
> 4000	1,50

Identificou-se que o único córrego que necessitaria de um diâmetro de BTSC maior do que 0,60m seria o primeiro córrego transposto, que requer um bueiro de diâmetro 1,50m. Além disso, o Termo de Referência do Projeto padronizou um diâmetro de 0,60m para os pontos de cota mínima locais.

PASSAGEM OBRIGATÓRIA - INSTALAÇÃO DE BUEIROS					
BUEIRO	DIÂMETRO (m)	ESC	COMP	ESTACA APROX	OBJETIVO
B01	1,5	52º	33,23	0+322,117	Transposição de curso d'água
B02	0,6	0º	23,5	0+491,488	Ponto de cota mínima local
B03	0,6	50º	28,76	2+157,000	Transposição de curso d'água
B04	0,6	38º	38,9	3+180,000	Córrego e ponto de cota mínima local (próximos a menos de 20m)
B05	0,6	51º	35,8	4+331,333	Transposição de curso d'água
B06	0,6	17º	25,2	5+425,660	Transposição de curso d'água
B07	0,6	0º	17,3	5+561,455	Ponto de cota mínima local
B08	0,6	15º	24,4	9+990,472	Transposição de curso d'água

Vias existentes:

PASSAGEM OBRIGATÓRIA - VIAS EXISTENTES		
BUEIRO	**COTA**	**ESTACA APROX**
V01	799,147	4+571,509
V02	791,584	4+709,499
V03	720,080	7+410,321

Nos cruzamentos com vias já existentes, considerou-se uma variação de até 1 metro acima ou abaixo da cota da via.

Rampas Máximas e Mínimas do traçado:

RAMPAS MÁXIMAS E MÍNIMAS				
nº PIV	**PIV**	**COTA**	**RAMPA**	**Obs.**
17	5+193,471	757,670	-7,581%	Rampa máxima negativa
PP	0+000,000	693,567	**-0,747%**	Rampa mínima negativa
18	5+472,240	739,613	0,802%	Rampa mínima positiva
5	1+924,630	732,009	**7,845%**	Rampa máxima positiva
Obs. a inclinação da ponte, que é próxima de zero (em nível), não foi considerada				

Pontos de Cota Mínima Local:

- **0+487,600 (cota=686,551m) Cota Mínima Global**
- 3+177,894 (cota=760,869m)
- 5+553,109 (cota=739,536m)

** A ponte projetada também poderia ser considerada um ponto de cota mínima local, contudo ela não recebeu previsão de bueiro pois o seu próprio abaulamento já é suficiente para o escoamento d'água.*

Pontos de Cota Máxima Local:

- 2+817,133 (cota= 775,078m)
- **4+552,875 (cota=799,278m) Cota Máxima Global**
- 6+694,916 (cota=758,381m)

3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT)

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	693,567												
1	0+282,102	691,459	0+322,102	691,160	0+362,102	689,440	-0,355	40,000	40,000	-3,5532	-22,52	322,102	-2,407	282,102	-0,7473	
2	0+370,956	689,059	0+520,956	682,608	0+670,956	692,748	4,148	150,000	150,000	11,0605	27,12	198,854	-8,552	8,854	-4,3005	
3	0+828,671	703,410	0+888,671	707,466	0+948,671	708,739	-0,696	60,000	60,000	-4,6378	-25,87	367,715	24,858	157,715	6,7600	
4	1+488,502	720,195	1+538,502	721,257	1+588,502	721,836	-0,120	50,000	50,000	-0,9628	-103,86	649,831	13,791	539,831	2,1222	
5	1+844,630	724,806	1+924,630	725,733	2+004,630	732,009	1,337	80,000	80,000	6,6854	23,93	386,128	4,477	256,128	1,1594	
6	2+140,502	742,668	2+150,502	743,452	2+160,502	744,048	-0,047	10,000	10,000	-1,8933	-10,56	225,872	17,719	135,872	7,8448	
7	2+477,952	762,940	2+527,952	765,916	2+577,952	767,795	-0,274	50,000	50,000	-2,1941	-45,58	377,450	22,464	317,450	5,9515	
8	2+726,431	773,374	2+786,431	775,628	2+846,431	774,900	-0,746	60,000	60,000	-4,9710	-24,14	258,479	9,712	148,479	3,7574	
9	2+892,687	774,339	2+942,687	773,732	2+992,687	770,355	-0,692	50,000	50,000	-5,5390	-18,05	156,256	-1,896	46,256	-1,2137	
10	3+088,459	763,888	3+168,459	758,486	3+248,459	762,749	2,416	80,000	80,000	12,0812	13,24	225,772	-15,246	95,772	-6,7527	
11	3+318,581	766,485	3+358,581	768,617	3+398,581	769,642	-0,277	40,000	40,000	-2,7665	-28,92	190,122	10,131	70,122	5,3285	
12	3+511,059	772,523	3+561,059	773,804	3+611,059	775,685	0,150	50,000	50,000	1,1989	83,41	202,478	5,188	112,478	2,5620	
13	3+771,642	781,724	3+821,642	783,605	3+871,642	784,025	-0,365	50,000	50,000	-2,9209	-34,24	260,583	9,800	160,583	3,7609	
14	4+285,001	787,497	4+335,001	787,917	4+385,001	791,173	0,709	50,000	50,000	5,6712	17,63	513,359	4,312	413,359	0,8400	
15	4+466,084	796,452	4+556,084	802,312	4+646,084	796,019	-3,038	90,000	90,000	-13,5039	-13,33	221,083	14,395	81,083	6,5112	
16	4+935,856	775,756	4+955,856	774,357	4+975,856	773,144	0,046	20,000	20,000	0,9271	43,14	399,772	-27,955	289,772	-6,9927	
17	5+163,471	761,764	5+193,471	759,944	5+223,471	757,670	-0,114	30,000	30,000	-1,5154	-39,59	237,615	-14,413	187,615	-6,0656	
18	5+372,240	746,392	5+472,240	738,811	5+572,240	739,613	2,096	100,000	100,000	8,3828	23,86	278,769	-21,133	148,769	-7,5810	
19	6+238,342	744,954	6+288,342	745,355	6+338,342	747,117	0,340	50,000	50,000	2,7206	36,76	816,102	6,544	666,102	0,8019	
20	6+621,319	757,085	6+721,319	760,607	6+821,319	754,557	-2,393	100,000	100,000	-9,5728	-20,89	432,977	15,252	282,977	3,5225	
21	7+317,403	724,542	7+367,403	721,517	7+417,403	719,835	0,336	50,000	50,000	2,6870	37,22	646,084	-39,090	496,084	-6,0503	
												239,536	-8,056	169,536	-3,3632	

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	∆i (%)	k (m)	∆PIV (m)	∆Cota (m)	Comp. (m)	i (%)	
22	7+586,939	714,134	7+606,939	713,461	7+626,939	713,148	0,090	20,000	20,000	1,8000	22,22					
												266,362	-4,164	226,362	-1,5632	
23	7+853,301	709,610	7+873,301	709,297	7+893,301	708,792	-0,048	20,000	20,000	-0,9612	-41,62					
												340,418	-8,594	280,418	-2,5244	
24	8+173,719	701,713	8+213,719	700,704	8+253,719	700,704	0,253	40,000	40,000	2,5254	31,68					
												1391,449	0,014	1331,449	0,0010	
25	9+585,168	700,718	9+605,168	700,718	9+625,168	700,971	0,063	20,000	20,000	1,2651	31,62					
												385,652	4,883	345,652	1,2662	
26	9+970,820	705,348	9+990,820	705,601	10+010,820	705,962	0,027	20,000	20,000	0,5374	74,44					
												392,956	7,087	302,956	1,8036	
27	10+313,776	711,426	10+383,776	712,688	10+453,776	716,761	0,703	70,000	70,000	4,0148	34,87					
												275,503	16,030	205,503	5,8183	
PF			10+659,279	728,718												

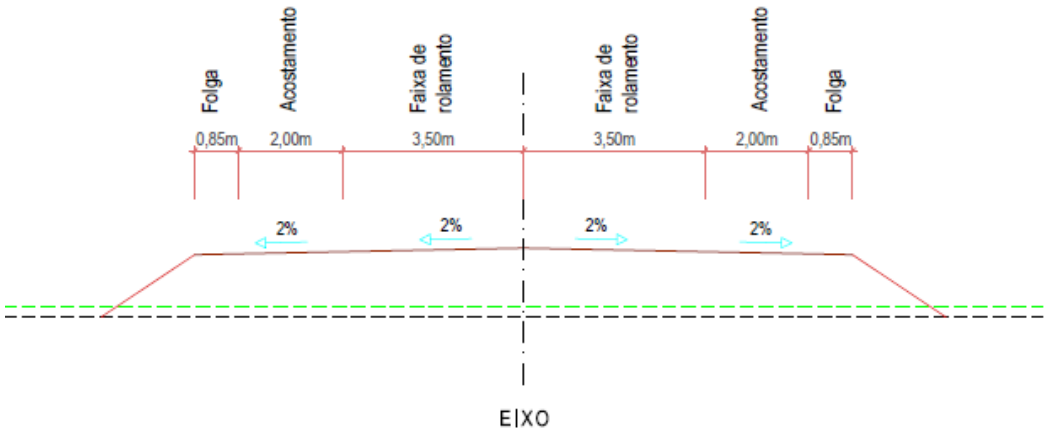
3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA - FATOR K							
Rodovia: PPP 2020/2			**Fator K**	**Côncavas**		**Convexas**	
Trecho: Lote 1			**Mínimo**	11		9	
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28			**Desejável**	12		10	
PIV	**X1 (m)**	**X2 (m)**	**L (m)**	**Δi (%)**	**Curva**	**k (m)**	**OBS.**
PP							---
1	40	40	80	-3.5532	Convexa	-22.52	---
2	150	150	300	11.0605	Côncava	27.12	---
3	60	60	120	-4.6378	Convexa	-25.87	---
4	50	50	100	-0.9628	Convexa	-103.86	---
5	80	80	160	6.6854	Côncava	23.93	---
6	10	10	20	-1.8933	Convexa	-10.56	---
7	50	50	100	-2.1941	Convexa	-45.58	---
8	60	60	120	-4.971	Convexa	-24.14	---
9	50	50	100	-5.539	Convexa	-18.05	---
10	80	80	160	12.0812	Côncava	13.24	---
11	40	40	80	-2.7665	Convexa	-28.92	---
12	50	50	100	1.1989	Côncava	83.41	---
13	50	50	100	-2.9209	Convexa	-34.24	---
14	50	50	100	5.6712	Côncava	17.63	---
15	90	90	180	-13.5039	Convexa	-13.33	---
16	20	20	40	0.9271	Côncava	43.14	---
17	30	30	60	-1.5154	Convexa	-39.59	---
18	100	100	200	8.3828	Côncava	23.86	---
19	50	50	100	2.7206	Côncava	36.76	---
20	100	100	200	-9.5728	Convexa	-20.89	---
21	50	50	100	2.687	Côncava	37.22	---
22	20	20	40	1.8	Côncava	22.22	---
23	20	20	40	-0.9612	Convexa	-41.62	---
24	40	40	80	2.5254	Côncava	31.68	---
25	20	20	40	1.2651	Côncava	31.62	---
26	20	20	40	0.5374	Côncava	74.44	---
27	70	70	140	4.0148	Côncava	34.87	---
PF							---

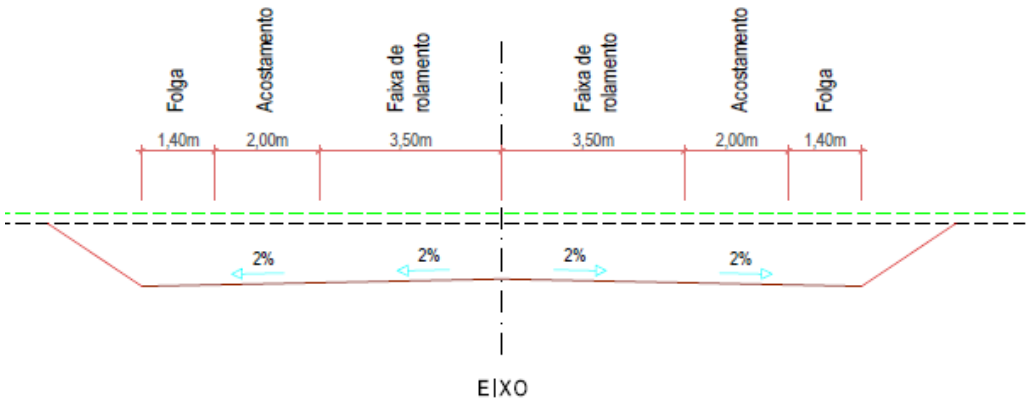
3.4 Seções Transversais

3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal

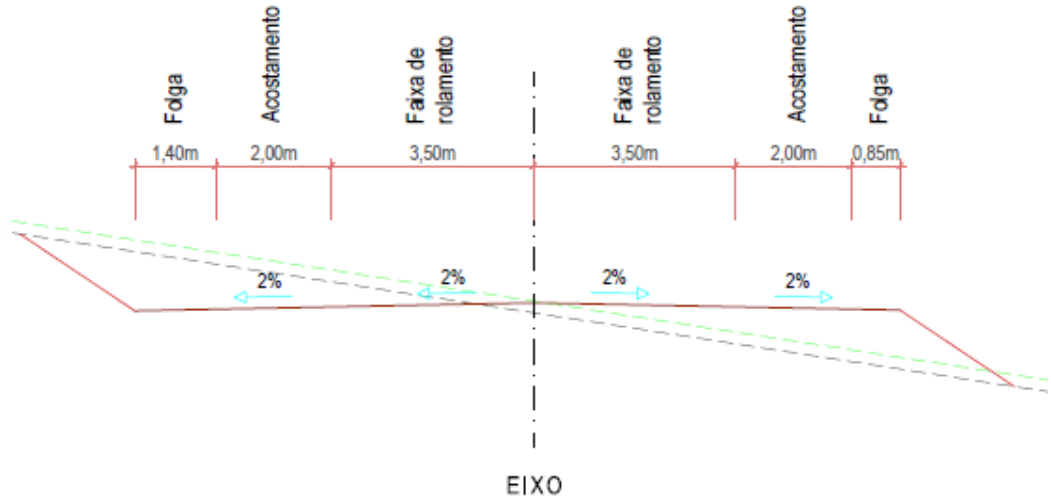
SEÇÃO DE ATERRO



SEÇÃO DE CORTE



SEÇÃO MISTA



Para a definição das seções tipo, utilizou-se o preconizado na norma do DNER, sendo que a largura da faixa de rolamento foi definida como 3,50, conforme tabela a seguir:

Quadro 5.7.1.1 - Larguras das faixas de rolamento em tangentes

Classe do projeto	Relevo		
	Plano	Ondulado	Montanhoso
Classe 0	3,60	3,60	3,60
Classe I	3,60	3,60	3,50
Classe II	3,60	3,50	3,30*
Classe III	3,50	3,30*	3,30
Classe IV-A**	3,00	3,00	3,00
Classe IV-B**	2,50	2,50	2,50

* Preferivelmente 3,50m, quando esperada alta percentagem de veículos comerciais
** Os valores referente à Classe IV são baseados na publicação "Manual de Rodovias Vicinais" – BIRD/BNDE/DNER - 1976

Da mesma maneira, para a largura do acostamento externo de 2,00m:

Quadro 5.7.2.1 - Larguras dos acostamentos externos (em metros)

Classe do projeto	Relevo		
	Plano	Ondulado	Montanhoso
Classe 0	3,50	3,00*	3,00*
Classe I	3,00*	2,50	2,50
Classe II	2,50	2,50	2,00
Classe III	2,50	2,00	1,50
Classe IV-A**	1,30	1,30	0,80
Classe IV-B**	1,00	1,00	0,50

* Preferivelmente 3,50m onde for previsto um volume horário unidirecional de caminhões superior a 250 veículos.

** Valores baseados na publicação "Manual de Rodovias Vicinais" – BIRD/BNDE/DNER – 1976. No caso de rodovias não pavimentadas, representam a contribuição para estabelecimento da largura da plataforma.

Não foi utilizado acostamento interno, em decorrência da classe da via.

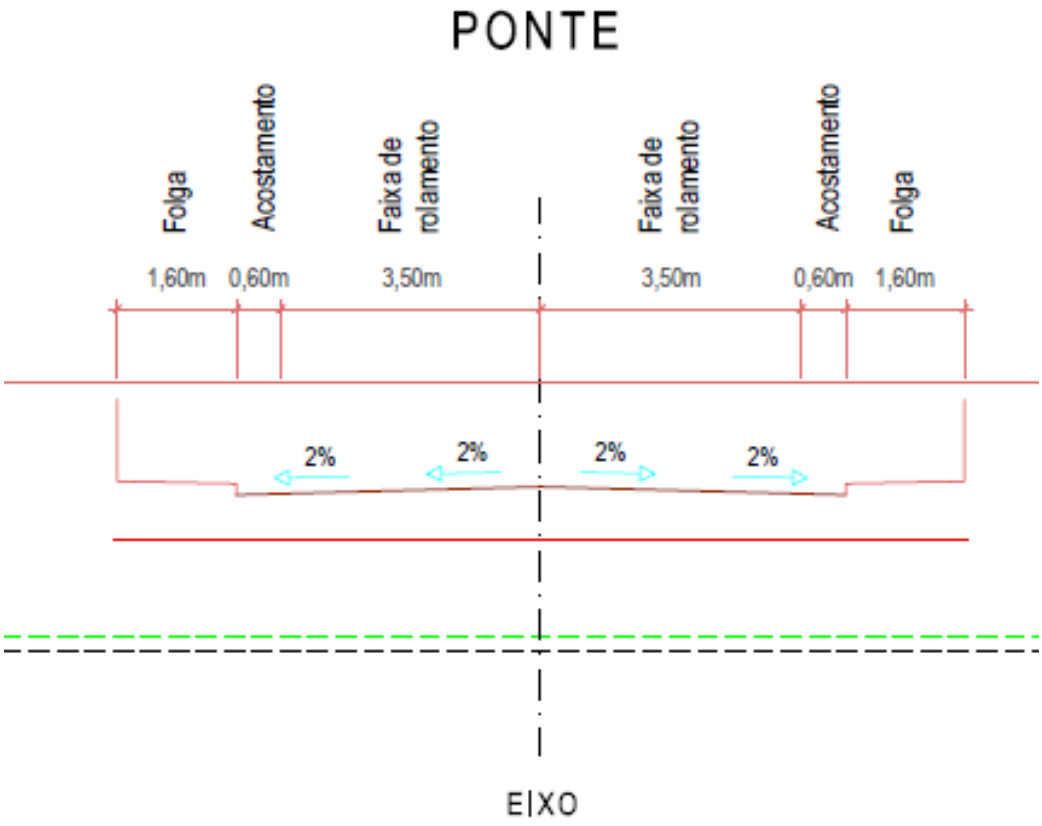
Além disso, considerou-se um talude do pavimento de 0,6m e uma folga real de 0,25m em situação de aterro e 0,8m em situação de corte. As seções tipo configuraram-se da seguinte forma:

Tabela 3 – Largura das seções tipo

Área	Critério	Unidade	Valor
Seções Tipo	Seção em aterro	m	**6,35**
	Seção em corte	m	**6,90**

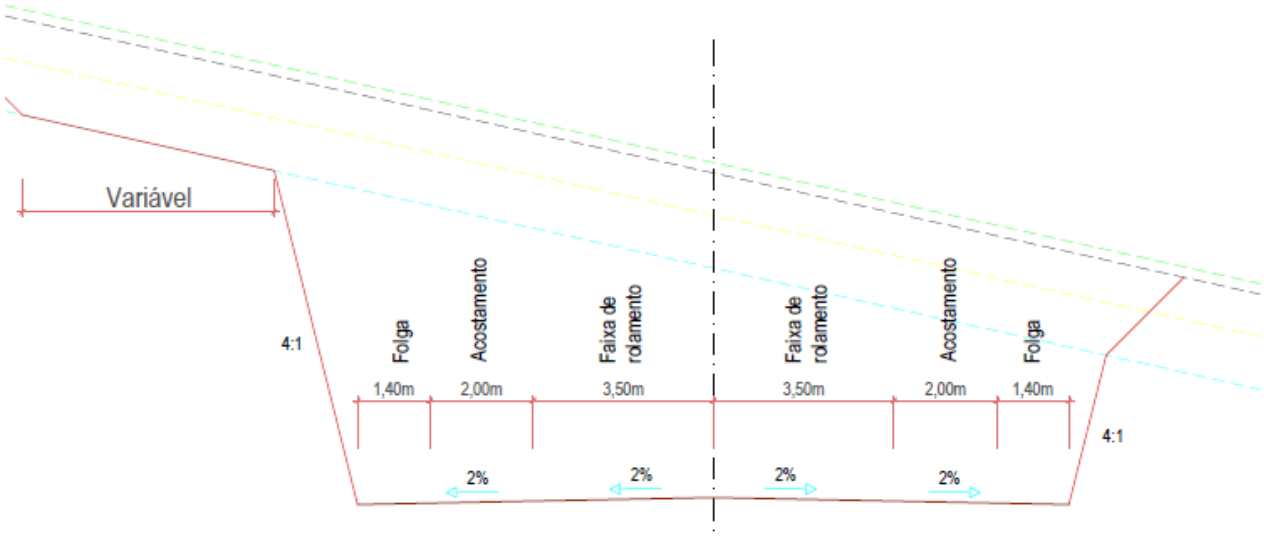
3.4.2 Seções atípicas

Para a transposição do Vale do Rio Caí, foi necessária a utilização de uma ponte, entre as Est. 8+200,000 e 9+600,00, inclusive. A seção tipo desta ponte foi projetada da seguinte maneira:

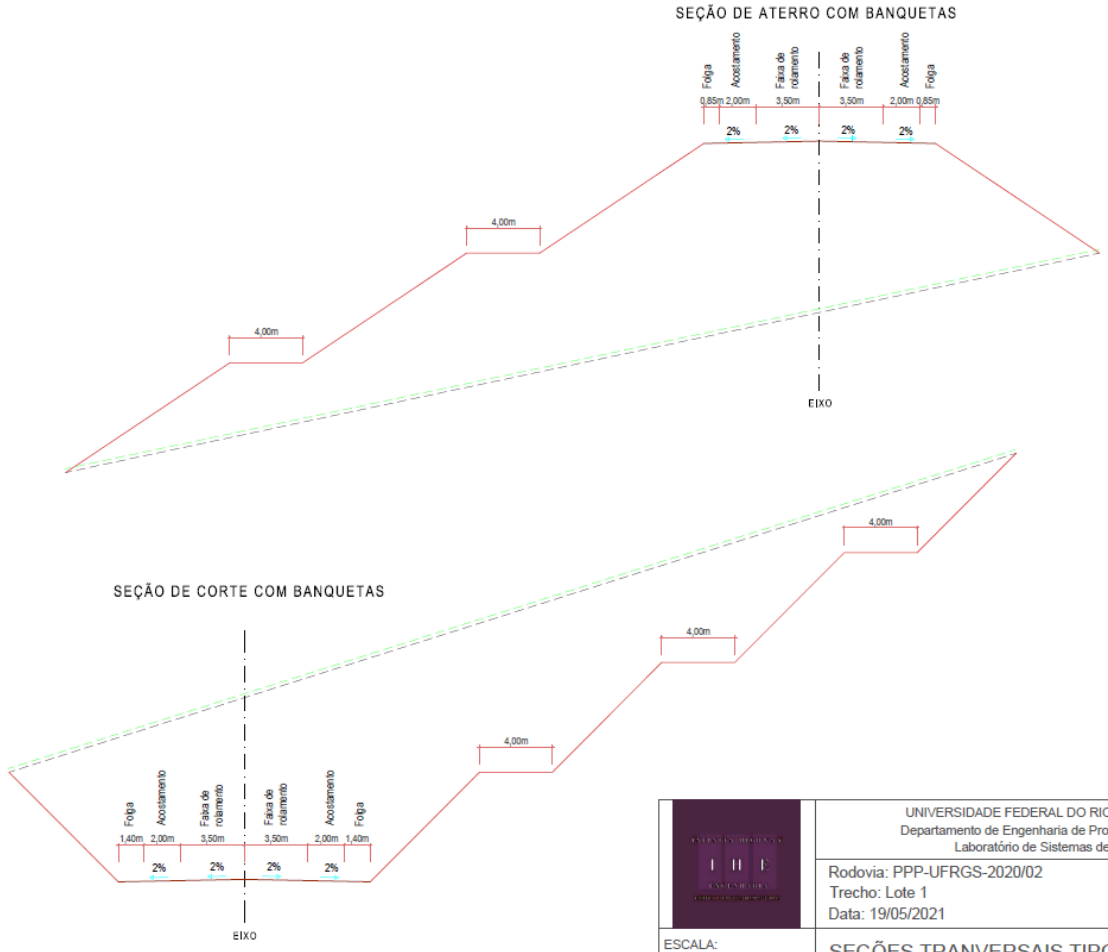


Na região projetada após a ponte (Est. 9+620 em diante), em decorrência da existência de solos de 2ª e 3ª categorias, existiu a necessidade da elaboração de seções atípicas, empregando taludes de corte em rocha.

SEÇÃO DE CORTE COM BANQUETA EM ROCHA



Outrossim, para locais de maior necessidade de corte ou aterro, foi projetado o uso de terraplenagem com banquetas para a estabilização. A seção tipo se dará da seguinte forma:



Para a análise das seções onde seria necessário o uso de banquetas, utilizou-se a Nota de Serviço de Terraplenagem, identificando-se os pontos que apresentavam altura nos offset maior que a possível de ser vencida apenas com um talude simples.

O relatório com a distribuição de seções com banquetas segue em anexo:

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM - EMPREGO DE BANQUETAS									
Rodovia: PPP 2020/2									
Trecho: Lote 1									
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28									
ESTACA (KM)	OFFSET				ESTACA (KM)	OFFSET			
	LADO E		LADO D			LADO E		LADO D	
	Altura	Banquetas	Altura	Banquetas		Altura	Banquetas	Altura	Banquetas
0+100	9.817	1	2.313	0	1+700	10.574	1	5.603	0
0+120	9.824	1	3.268	0	1+720	9.619	1	4.932	0
0+140	9.47	1	3.233	0	1+740	9.635	1	3.46	0
0+160	9.256	1	2.874	0	2+040	4.016	0	10.151	1
0+620	3.301	0	9.754	1	2+060	4.411	0	10.38	1
0+640	3.567	0	11.562	1	2+080	4.399	0	9.527	1
0+660	3.637	0	13.625	2	2+340	6.846	0	10.839	1
0+680	3.38	0	16.511	2	2+360	7.725	0	11.976	1
0+700	2.946	0	18.209	3	2+380	8.17	1	12.484	2
0+720	2.282	0	18.527	3	2+400	8.612	1	12.794	2
0+740	1.752	0	17.197	2	2+420	9.06	1	12.97	2
0+760	1.396	0	11.897	1	2+440	9.465	1	12.719	2
0+980	13.507	2	2.374	0	2+460	9.827	1	12.368	2
1+000	17.656	2	3.444	0	2+480	10.043	1	11.792	1
1+020	17.498	2	4.129	0	2+500	9.974	1	10.871	1
1+040	16.853	2	4.349	0	2+520	9.559	1	10.034	1
1+060	15.802	2	4.359	0	2+540	8.61	1	8.868	1
1+080	14.332	2	3.964	0	3+260	8.597	1	4.523	0
1+100	12	2	3.568	0	3+280	8.4	1	4.418	0
1+120	9.978	1	3.327	0	6+120	9.034	1	3.62	0
1+440	1.096	0	12.533	2	6+140	10.764	1	4.427	0
1+460	1.698	0	17.451	2	6+160	12.061	2	5.488	0
1+480	1.772	0	18.841	3	6+180	12.528	2	6.059	0
1+500	0.983	0	18.594	3	6+200	12.424	2	6.473	0
1+520	2.28	0	25.513	4	6+220	11.582	1	5.825	0
1+540	13.698	2	6.204	0	6+240	10.571	1	4.763	0
1+560	21.736	3	0.983	0	6+260	8.855	1	3.363	0
1+580	23.859	3	1.733	0	7+720	9.152	1	4.487	0
1+600	22.97	3	3.622	0	7+740	9.329	1	4.424	0
1+620	17.856	2	4.121	0	7+760	9.465	1	3.845	0
1+640	16.073	2	4.439	0	8+020	5.414	0	8.475	1
1+660	13.004	2	5.126	0	10+320	8.622	1	3.327	0
1+680	12.054	2	5.482	0	10+340	8.37	1	3.717	0

Em nenhuma parte do corpo estradal foi necessária a utilização de muros de arrimo para a contenção dos maciços. Todas as seções tipo aqui representadas encontram-se anexadas ao Projeto Executivo da Rodovia.

3.4.3 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS)

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+000	8,76	691,831 A	1,609	6,35	693,440	-2,00	693,957	693,567 C	0,390	6,90	693,429	-2,00	9,35	695,884 C	2,455	
0+020	8,92	691,580 A	1,711	6,35	693,290	-2,00	694,057	693,417 C	0,640	6,90	693,279	-2,00	9,92	696,301 C	3,022	
0+040	11,24	689,879 A	3,262	6,35	693,141	-2,00	692,920	693,268 A	0,348	6,90	693,130	-2,00	8,74	694,967 C	1,837	
0+060	14,44	687,593 A	5,399	6,35	692,992	-2,00	691,605	693,119 A	1,513	6,90	692,981	-2,00	7,25	693,329 C	0,349	
0+080	17,02	685,724 A	7,118	6,35	692,842	-2,00	689,805	692,969 A	3,164	6,35	692,842	-2,00	8,11	691,671 A	1,171	
0+100	25,25	682,876 A	9,817	6,35	692,693	-2,00	688,391	692,820 A	4,429	6,35	692,693	-2,00	9,82	690,380 A	2,313	
0+120	25,26	682,719 A	9,824	6,35	692,543	-2,00	687,403	692,670 A	5,267	6,35	692,543	-2,00	11,25	689,276 A	3,268	
0+140	24,73	682,923 A	9,470	6,35	692,394	-2,00	687,262	692,521 A	5,259	6,35	692,394	-2,00	11,20	689,160 A	3,233	
0+160	24,48	683,100 A	9,256	6,42	692,355	-0,25	687,447	692,371 A	4,924	6,42	692,243	-2,00	10,73	689,369 A	2,874	
0+180	18,14	684,578 A	7,764	6,50	692,342	1,84	687,725	692,222 A	4,497	6,50	692,092	-2,00	10,19	689,629 A	2,462	
0+200	17,40	685,118 A	7,214	6,58	692,331	3,94	687,930	692,072 A	4,142	6,58	691,813	-3,94	9,83	689,648 A	2,165	
0+220	14,13	687,344 A	4,981	6,66	692,324	6,03	689,142	691,923 A	2,781	6,66	691,521	-6,03	9,26	689,792 A	1,729	
0+240	11,68	688,851 A	3,341	6,67	692,192	6,27	690,701	691,773 A	1,072	6,67	691,355	-6,27	7,09	691,078 A	0,276	
0+260	11,33	688,837 A	3,133	6,63	691,970	5,22	691,021	691,624 A	0,603	7,18	691,249	-5,22	8,12	692,182 C	0,933	
0+280	11,26	688,537 A	3,142	6,55	691,679	3,13	690,418	691,474 A	1,056	7,10	691,252	-3,13	7,53	691,683 C	0,431	
0+300	11,06	688,257 A	3,064	6,47	691,321	1,04	689,738	691,254 A	1,516	6,47	691,124	-2,00	7,29	690,574 A	0,551	
0+320	12,20	686,915 A	3,874	6,39	690,789	-1,05	688,627	690,857 A	2,230	6,39	690,729	-2,00	8,31	689,448 A	1,280	
0+340	12,43	686,098 A	4,057	6,35	690,155	-2,00	687,005	690,282 A	3,277	6,35	690,155	-2,00	9,77	687,874 A	2,280	
0+360	11,47	685,986 A	3,416	6,35	689,402	-2,00	685,843	689,529 A	3,686	6,35	689,402	-2,00	11,32	686,090 A	3,312	
0+380	10,94	685,503 A	3,054	6,37	688,558	-2,00	685,299	688,685 A	3,386	6,37	688,582	-1,61	12,32	684,612 A	3,971	
0+400	10,40	685,201 A	2,635	6,45	687,836	-2,00	684,970	687,965 A	2,996	6,45	687,996	0,48	11,71	684,484 A	3,513	
0+420	9,46	685,269 A	1,957	6,53	687,225	-2,57	684,862	687,393 A	2,531	6,53	687,561	2,57	12,03	683,894 A	3,666	
0+440	9,18	684,945 A	1,715	6,61	686,660	-4,66	684,336	686,968 A	2,632	6,61	687,276	4,66	13,04	682,988 A	4,288	
0+460	9,17	684,611 A	1,662	6,67	686,273	-6,27	683,811	686,691 A	2,881	6,67	687,110	6,27	14,23	682,070 A	5,040	
0+480	9,41	684,320 A	1,823	6,67	686,143	-6,27	683,404	686,561 A	3,157	6,67	686,980	6,27	14,86	681,523 A	5,457	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+500	9,81	684,070 A	2,090	6,67	686,160	-6,27	683,482	686,579 A	3,097	6,67	686,998	6,27	12,87	682,865 A	4,133	
0+520	9,06	684,746 A	1,599	6,66	686,345	-5,99	684,911	686,744 A	1,833	6,66	687,143	5,99	10,23	684,761 A	2,382	
0+540	7,10	686,451 A	0,349	6,58	686,801	-3,89	686,900	687,057 A	0,157	6,58	687,313	3,89	6,95	687,064 A	0,249	
0+560	8,03	688,358 C	0,982	7,05	687,376	-2,00	689,127	687,517 C	1,610	7,05	687,644	1,80	9,14	689,737 C	2,093	
0+580	9,09	690,111 C	2,126	6,97	687,985	-2,00	691,196	688,125 C	3,072	6,97	688,105	-0,29	11,33	692,468 C	4,363	
0+600	9,75	691,592 C	2,850	6,90	688,742	-2,00	693,417	688,880 C	4,537	6,90	688,742	-2,00	13,89	695,735 C	6,994	
0+620	10,20	692,945 C	3,301	6,90	689,644	-2,00	695,196	689,782 C	5,414	6,90	689,644	-2,00	20,77	699,398 C	9,754	
0+640	10,47	694,261 C	3,567	6,90	690,694	-2,00	696,729	690,832 C	5,897	6,90	690,694	-2,00	22,58	702,256 C	11,562	
0+660	10,54	695,528 C	3,637	6,90	691,892	-2,00	698,103	692,030 C	6,073	6,90	691,892	-2,00	24,64	705,516 C	13,625	
0+680	10,28	696,602 C	3,380	6,90	693,221	-2,00	699,180	693,359 C	5,820	6,90	693,221	-2,00	31,65	709,733 C	16,511	
0+700	9,85	697,520 C	2,946	6,90	694,573	-2,00	700,463	694,711 C	5,752	6,90	694,573	-2,00	33,35	712,782 C	18,209	
0+720	9,18	698,208 C	2,282	6,90	695,926	-2,00	701,747	696,064 C	5,684	6,90	695,926	-2,00	33,67	714,452 C	18,527	
0+740	8,65	699,029 C	1,752	6,90	697,278	-2,00	702,165	697,416 C	4,749	6,90	697,278	-2,00	32,34	714,475 C	17,197	
0+760	8,30	700,026 C	1,396	6,90	698,630	-2,00	702,532	698,768 C	3,765	6,90	698,630	-2,00	22,92	710,526 C	11,897	
0+780	7,77	700,847 C	0,865	6,90	699,982	-2,00	702,763	700,120 C	2,644	6,90	699,982	-2,00	13,15	706,231 C	6,250	
0+800	7,12	701,557 C	0,224	6,90	701,334	-2,00	702,817	701,472 C	1,346	6,90	701,334	-2,00	10,95	705,388 C	4,055	
0+820	7,22	702,487 A	0,211	6,91	702,697	-1,83	703,964	702,824 C	1,140	6,91	702,685	-2,00	10,18	705,955 C	3,270	
0+840	7,39	704,588 C	0,374	7,02	704,214	0,91	705,918	704,151 C	1,767	7,02	704,010	-2,00	10,52	707,516 C	3,505	
0+860	7,96	706,426 C	0,829	7,13	705,597	3,64	707,711	705,338 C	2,374	7,13	705,079	-3,64	11,42	709,370 C	4,291	
0+880	8,71	708,302 C	1,470	7,24	706,832	6,37	709,546	706,370 C	3,176	7,24	705,909	-6,37	12,43	711,096 C	5,186	
0+900	8,03	708,519 C	0,775	7,26	707,744	6,83	709,539	707,248 C	2,291	7,26	706,753	-6,83	11,12	710,611 C	3,858	
0+920	7,56	707,861 A	0,569	6,71	708,430	6,83	709,240	707,972 C	1,269	7,26	707,476	-6,83	10,34	710,558 C	3,082	
0+940	12,26	705,298 A	3,701	6,71	708,999	6,83	707,676	708,540 A	0,865	7,26	708,045	-6,83	8,45	709,235 C	1,190	
0+960	17,14	702,109 A	7,111	6,48	709,221	3,72	706,063	708,979 A	2,916	6,48	708,738	-3,72	8,05	707,686 A	1,052	
0+980	31,05	696,273 A	13,507	6,62	709,780	5,68	704,168	709,404 A	5,236	6,62	709,027	-5,68	10,18	706,654 A	2,374	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
1+000	41,54	692,631 A	17,656	6,71	710,286	6,83	702,695	709,828 A	7,133	6,71	709,370	-6,83	11,87	705,926 A	3,444	
1+020	41,27	693,153 A	17,498	6,67	710,651	5,97	702,174	710,253 A	8,079	6,67	709,855	-5,97	12,86	705,725 A	4,129	
1+040	40,19	694,036 A	16,853	6,56	710,890	3,24	702,518	710,677 A	8,159	6,56	710,465	-3,24	13,08	706,116 A	4,349	
1+060	38,50	695,332 A	15,802	6,45	711,134	0,50	703,302	711,102 A	7,799	6,45	711,069	-0,50	12,99	706,710 A	4,359	
1+080	36,20	697,067 A	14,332	6,35	711,399	-2,00	704,436	711,526 A	7,090	6,35	711,399	-2,00	12,29	707,435 A	3,964	
1+100	28,71	699,804 A	12,000	6,54	711,805	-2,23	705,732	711,951 A	6,218	6,54	712,096	2,23	11,89	708,528 A	3,568	
1+120	25,90	701,900 A	9,978	6,77	711,878	-7,35	706,889	712,375 A	5,486	6,77	712,873	7,35	11,75	709,546 A	3,327	
1+140	17,70	704,997 A	7,281	6,78	712,278	-7,69	708,165	712,799 A	4,634	6,78	713,321	7,69	10,99	710,514 A	2,807	
1+160	16,01	706,543 A	6,159	6,78	712,703	-7,69	709,713	713,224 A	3,511	6,78	713,745	7,69	10,33	711,379 A	2,366	
1+180	14,32	708,100 A	5,027	6,78	713,127	-7,69	711,097	713,648 A	2,551	6,78	714,170	7,69	8,89	712,765 A	1,405	
1+200	10,73	710,918 A	2,633	6,78	713,551	-7,69	712,831	714,073 A	1,242	6,78	714,594	7,69	7,74	713,956 A	0,638	
1+220	7,72	713,416 A	0,680	6,70	714,096	-5,99	715,012	714,497 C	0,514	7,25	714,931	5,99	8,83	716,511 C	1,579	
1+240	7,93	713,826 A	0,966	6,48	714,792	-2,00	715,865	714,922 C	0,943	7,03	714,982	0,86	10,04	717,994 C	3,012	
1+260	8,84	713,636 A	1,633	6,39	715,270	-1,20	715,739	715,346 C	0,392	6,94	715,207	-2,00	9,33	717,603 C	2,395	
1+280	11,02	713,113 A	2,928	6,63	716,041	4,07	715,518	715,771 A	0,253	7,18	715,478	-4,07	8,90	717,192 C	1,714	
1+300	14,10	711,874 A	4,859	6,81	716,734	7,91	714,984	716,195 A	1,211	7,36	715,613	-7,91	8,48	716,725 C	1,112	
1+320	17,09	710,304 A	6,854	6,81	717,158	7,91	714,544	716,619 A	2,075	7,36	716,037	-7,91	7,37	716,047 C	0,010	
1+340	18,32	709,774 A	7,717	6,75	717,491	6,62	714,553	717,044 A	2,491	6,75	716,597	-6,62	7,34	716,204 A	0,393	
1+360	16,41	710,951 A	6,605	6,51	717,556	1,35	715,342	717,468 A	2,126	6,51	717,338	-2,00	7,10	716,944 A	0,394	
1+380	13,28	713,144 A	4,621	6,35	717,766	-2,00	717,133	717,893 A	0,760	6,90	717,755	-2,00	8,47	719,327 C	1,572	
1+400	9,72	715,939 A	2,251	6,35	718,190	-2,00	719,236	718,317 C	0,919	6,90	718,179	-2,00	11,29	722,569 C	4,390	
1+420	7,10	718,807 C	0,204	6,90	718,604	-2,00	721,410	718,742 C	2,668	6,90	718,604	-2,00	14,28	725,983 C	7,380	
1+440	8,00	720,125 C	1,096	6,90	719,028	-2,00	723,311	719,166 C	4,145	6,90	719,028	-2,00	23,55	731,561 C	12,533	
1+460	8,61	721,151 C	1,698	6,92	719,452	-2,00	724,743	719,591 C	5,153	6,92	719,477	-1,64	32,61	736,928 C	17,451	
1+480	8,90	721,552 C	1,772	7,13	719,780	-3,30	725,436	720,015 C	5,421	7,13	720,250	3,30	34,21	739,091 C	18,841	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
1+500	8,29	720,875 C	0,983	7,30	719,892	-7,42	724,438	720,433 C	4,005	7,30	720,975	7,42	34,14	739,569 C	18,594	
1+520	10,17	718,036 A	2,280	6,75	720,315	-7,42	722,064	720,816 C	1,248	7,30	721,358	7,42	45,18	746,871 C	25,513	
1+540	31,30	707,241 A	13,698	6,58	720,939	-3,37	720,651	721,161 A	0,510	7,13	721,401	3,37	13,33	727,605 C	6,204	
1+560	51,50	699,603 A	21,736	6,37	721,339	-2,00	718,870	721,467 A	2,597	6,92	721,358	-1,57	7,90	722,341 C	0,983	
1+580	54,66	697,748 A	23,859	6,35	721,607	-2,00	716,719	721,734 A	5,015	6,35	721,607	-2,00	8,95	719,874 A	1,733	
1+600	53,33	698,872 A	22,970	6,35	721,843	-2,00	714,818	721,970 A	7,152	6,35	721,843	-2,00	11,78	718,221 A	3,622	
1+620	41,48	704,218 A	17,856	6,35	722,074	-2,00	714,171	722,201 A	8,030	6,35	722,074	-2,00	12,53	717,953 A	4,121	
1+640	38,81	706,233 A	16,073	6,35	722,306	-2,00	714,849	722,433 A	7,585	6,35	722,306	-2,00	13,01	717,867 A	4,439	
1+660	30,03	709,534 A	13,004	6,35	722,538	-2,00	714,632	722,665 A	8,034	6,35	722,538	-2,00	14,03	717,412 A	5,126	
1+680	28,60	710,716 A	12,054	6,35	722,770	-2,00	715,103	722,897 A	7,794	6,35	722,770	-2,00	14,57	717,288 A	5,482	
1+700	26,38	712,428 A	10,574	6,35	723,002	-2,00	715,285	723,129 A	7,844	6,35	723,002	-2,00	14,75	717,399 A	5,603	
1+720	25,04	713,760 A	9,619	6,44	723,379	0,29	716,938	723,361 A	6,422	6,44	723,232	-2,00	13,84	718,300 A	4,932	
1+740	25,25	714,279 A	9,635	6,63	723,914	4,84	718,284	723,593 A	5,309	6,63	723,272	-4,84	11,81	719,812 A	3,460	
1+760	18,60	716,352 A	7,931	6,71	724,283	6,83	719,359	723,825 A	4,466	6,71	723,366	-6,83	10,37	720,926 A	2,440	
1+780	16,11	718,211 A	6,282	6,69	724,492	6,51	720,716	724,056 A	3,340	6,69	723,620	-6,51	9,19	721,956 A	1,664	
1+800	12,02	720,744 A	3,672	6,51	724,416	1,96	722,755	724,288 A	1,533	6,51	724,158	-2,00	7,30	723,633 A	0,525	
1+820	8,15	723,191 A	1,202	6,35	724,393	-2,00	724,609	724,520 C	0,089	6,90	724,382	-2,00	8,22	725,706 C	1,324	
1+840	7,79	725,504 C	0,890	6,90	724,614	-2,00	726,637	724,752 C	1,885	6,90	724,614	-2,00	10,29	728,002 C	3,388	
1+860	8,98	726,972 C	2,077	6,90	724,895	-2,00	728,500	725,033 C	3,467	6,90	724,895	-2,00	12,09	730,090 C	5,194	
1+880	9,86	728,295 C	2,955	6,90	725,339	-2,00	729,925	725,477 C	4,448	6,90	725,339	-2,00	13,60	732,037 C	6,698	
1+900	10,68	729,726 C	3,776	6,90	725,950	-2,00	730,699	726,088 C	4,611	6,90	725,950	-2,00	14,08	733,128 C	7,178	
1+920	10,17	729,994 C	3,266	6,90	726,728	-2,00	731,580	726,866 C	4,714	6,90	726,728	-2,00	13,65	733,479 C	6,751	
1+940	9,45	730,228 C	2,554	6,90	727,674	-2,00	731,956	727,812 C	4,144	6,90	727,674	-2,00	13,20	733,974 C	6,300	
1+960	9,08	730,966 C	2,180	6,90	728,786	-2,00	732,264	728,924 C	3,340	6,90	728,786	-2,00	12,58	734,463 C	5,677	
1+980	8,91	732,033 C	1,969	6,95	730,065	-2,00	733,703	730,204 C	3,499	6,95	730,146	-0,83	12,70	735,898 C	5,752	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
2+000	9,68	734,176 C	2,666	7,02	731,510	-2,00	736,150	731,650 C	4,499	7,02	731,718	0,96	13,77	738,472 C	6,755	
2+020	10,40	736,332 C	3,312	7,09	733,020	-2,75	738,362	733,215 C	5,147	7,09	733,410	2,75	15,05	741,376 C	7,966	
2+040	11,17	738,475 C	4,016	7,16	734,459	-4,54	740,806	734,784 C	6,022	7,16	735,109	4,54	21,43	745,260 C	10,151	
2+060	11,63	740,310 C	4,411	7,22	735,900	-6,27	742,546	736,353 C	6,193	7,22	736,806	6,27	21,72	747,185 C	10,380	
2+080	11,62	741,867 C	4,399	7,22	737,469	-6,27	743,645	737,922 C	5,724	7,22	738,375	6,27	20,87	747,902 C	9,527	
2+100	10,10	741,918 C	2,880	7,22	739,038	-6,27	743,566	739,491 C	4,075	7,22	739,944	6,27	13,09	745,813 C	5,870	
2+120	9,13	742,508 C	1,901	7,22	740,606	-6,27	743,359	741,060 C	2,300	7,22	741,513	6,27	9,63	743,921 C	2,409	
2+140	7,40	741,723 A	0,487	6,67	742,210	-6,27	742,117	742,629 A	0,512	6,67	743,047	6,27	7,61	742,420 A	0,627	
2+160	10,45	741,129 A	2,549	6,63	743,678	-5,13	741,654	744,018 A	2,364	6,63	744,357	5,13	10,43	741,820 A	2,537	
2+180	10,80	742,158 A	2,831	6,56	744,989	-3,33	742,259	745,208 A	2,949	6,56	745,427	3,33	11,29	742,269 A	3,158	
2+200	9,68	744,138 A	2,130	6,49	746,268	-2,00	744,215	746,398 A	2,183	6,49	746,498	1,54	10,41	743,882 A	2,616	
2+220	6,75	747,242 A	0,218	6,42	747,460	-2,00	747,331	747,589 A	0,257	6,42	747,572	-0,25	7,26	747,014 A	0,559	
2+240	7,59	747,827 A	0,824	6,35	748,652	-2,00	747,972	748,779 A	0,807	6,35	748,652	-2,00	7,75	747,715 A	0,937	
2+260	6,99	749,416 A	0,426	6,35	749,842	-2,00	749,487	749,969 A	0,483	6,35	749,842	-2,00	7,39	749,149 A	0,693	
2+280	9,24	753,218 C	2,200	7,04	751,019	-2,00	753,351	751,159 C	2,192	7,04	751,259	1,41	8,90	753,124 C	1,865	
2+300	11,93	756,628 C	4,709	7,22	751,919	-5,96	757,336	752,350 C	4,987	7,22	752,780	5,96	12,06	757,617 C	4,836	
2+320	13,21	759,150 C	6,003	7,20	753,146	-5,46	760,238	753,540 C	6,698	7,20	753,933	5,46	14,83	761,564 C	7,631	
2+340	13,86	761,436 C	6,846	7,02	754,590	-2,00	763,048	754,730 C	8,318	7,02	754,794	0,91	21,98	765,633 C	10,839	
2+360	14,63	763,508 C	7,725	6,90	755,783	-2,00	765,126	755,921 C	9,206	6,90	755,783	-2,00	23,00	767,759 C	11,976	
2+380	19,19	765,143 C	8,170	6,90	756,973	-2,00	766,732	757,111 C	9,621	6,90	756,973	-2,00	23,50	769,457 C	12,484	
2+400	19,63	766,775 C	8,612	6,90	758,163	-2,00	768,080	758,301 C	9,779	6,90	758,163	-2,00	23,81	770,957 C	12,794	
2+420	20,08	768,413 C	9,060	6,90	759,353	-2,00	769,883	759,491 C	10,392	6,90	759,353	-2,00	23,99	772,324 C	12,970	
2+440	20,57	770,150 C	9,465	6,99	760,686	0,06	771,458	760,682 C	10,776	6,99	760,542	-2,00	23,82	773,261 C	12,719	
2+460	21,08	771,957 C	9,827	7,13	762,130	3,62	772,693	761,872 C	10,821	7,13	761,614	-3,62	23,62	773,981 C	12,368	
2+480	21,44	773,623 C	10,043	7,28	763,580	7,12	773,938	763,062 C	10,876	7,28	762,543	-7,12	23,19	774,335 C	11,792	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
2+500	21,37	774,692 C	9,974	7,28	764,718	7,12	774,723	764,199 C	10,524	7,28	763,681	-7,12	22,27	774,552 C	10,871	
2+520	20,92	775,265 C	9,559	7,24	765,706	6,32	775,043	765,249 C	9,794	7,24	764,791	-6,32	21,40	774,825 C	10,034	
2+540	19,83	775,016 C	8,610	7,10	766,406	2,75	774,907	766,211 C	8,697	7,10	766,015	-2,75	20,09	774,883 C	8,868	
2+560	14,23	774,308 C	7,279	6,95	767,029	-0,81	774,264	767,085 C	7,179	6,95	766,946	-2,00	14,47	774,468 C	7,522	
2+580	13,13	773,961 C	6,227	6,90	767,734	-2,00	774,119	767,872 C	6,247	6,90	767,734	-2,00	13,44	774,277 C	6,543	
2+600	12,07	773,659 C	5,173	6,90	768,485	-2,00	774,331	768,623 C	5,708	6,90	768,485	-2,00	12,89	774,475 C	5,990	
2+620	10,84	773,179 C	3,942	6,90	769,237	-2,00	773,748	769,375 C	4,373	6,90	769,237	-2,00	11,82	774,162 C	4,925	
2+640	9,36	772,445 C	2,456	6,90	769,988	-2,00	772,963	770,126 C	2,837	6,90	769,988	-2,00	10,67	773,756 C	3,768	
2+660	7,80	771,753 C	0,737	7,06	771,016	1,96	772,605	770,878 C	1,727	7,06	770,736	-2,00	9,62	773,292 C	2,556	
2+680	7,40	772,000 A	0,101	7,25	772,101	6,52	772,849	771,629 C	1,220	7,25	771,157	-6,52	9,51	773,421 C	2,264	
2+700	7,04	772,506 A	0,254	6,66	772,760	5,70	773,254	772,381 C	0,874	7,21	771,970	-5,70	9,22	773,982 C	2,012	
2+720	7,16	772,752 A	0,454	6,48	773,206	1,14	773,665	773,132 C	0,533	7,03	772,992	-2,00	8,34	774,302 C	1,311	
2+740	7,14	773,548 A	0,159	6,90	773,707	-2,00	774,336	773,845 C	0,490	6,90	773,707	-2,00	8,01	774,817 C	1,109	
2+760	6,82	773,963 A	0,312	6,35	774,275	-2,00	774,822	774,402 C	0,420	6,90	774,264	-2,00	8,03	775,398 C	1,134	
2+780	6,95	774,706 C	0,052	6,90	774,654	-2,00	775,458	774,792 C	0,666	6,90	774,654	-2,00	8,15	775,906 C	1,251	
2+800	6,97	774,479 A	0,411	6,35	774,890	-2,00	775,394	775,017 C	0,377	6,90	774,879	-2,00	8,09	776,070 C	1,191	
2+820	7,02	774,905 A	0,032	6,97	774,937	-2,00	775,755	775,076 C	0,679	6,97	775,059	-0,25	8,23	776,317 C	1,258	
2+840	7,15	774,784 C	0,040	7,11	774,744	-3,17	775,872	774,969 C	0,903	7,11	775,195	3,17	8,98	777,064 C	1,869	
2+860	8,09	775,104 C	0,846	7,25	774,258	-6,58	776,468	774,735 C	1,733	7,25	775,212	6,58	9,70	777,662 C	2,450	
2+880	8,61	775,346 C	1,349	7,26	773,997	-6,83	776,666	774,493 C	2,173	7,26	774,988	6,83	10,29	778,017 C	3,029	
2+900	9,07	775,549 C	1,809	7,26	773,739	-6,83	776,907	774,235 C	2,672	7,26	774,731	6,83	10,68	778,150 C	3,419	
2+920	9,44	775,514 C	2,190	7,25	773,324	-6,58	776,850	773,800 C	3,050	7,25	774,277	6,58	10,99	778,017 C	3,740	
2+940	9,15	774,964 C	2,045	7,11	772,920	-3,16	776,104	773,144 C	2,959	7,11	773,369	3,16	10,84	777,098 C	3,728	
2+960	8,94	774,095 C	1,967	6,97	772,127	-2,00	775,178	772,267 C	2,911	6,97	772,249	-0,25	10,80	776,079 C	3,830	
2+980	9,80	773,934 C	2,904	6,90	771,030	-2,00	775,065	771,168 C	3,898	6,90	771,030	-2,00	11,97	776,102 C	5,073	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
3+000	10,07	772,898 C	3,174	6,90	769,724	-2,00	773,988	769,862 C	4,126	6,90	769,724	-2,00	12,22	775,043 C	5,320	
3+020	9,37	770,839 C	2,466	6,90	768,373	-2,00	772,060	768,511 C	3,549	6,90	768,373	-2,00	11,71	773,179 C	4,806	
3+040	8,31	768,431 C	1,408	6,90	767,023	-2,00	769,576	767,161 C	2,415	6,90	767,023	-2,00	10,45	770,576 C	3,553	
3+060	7,09	765,928 A	0,018	7,06	765,946	1,92	767,003	765,810 C	1,193	7,06	765,669	-2,00	9,27	767,875 C	2,206	
3+080	9,46	763,073 A	1,834	6,71	764,907	6,67	764,449	764,459 A	0,011	7,26	763,975	-6,67	8,61	765,324 C	1,349	
3+100	10,68	761,004 A	2,634	6,73	763,639	7,12	762,483	763,159 A	0,676	7,28	762,641	-7,12	7,85	763,214 C	0,573	
3+120	10,12	760,027 A	2,371	6,56	762,398	4,02	761,293	762,134 A	0,841	7,11	761,848	-4,02	7,19	761,795 A	0,053	
3+140	9,11	759,628 A	1,820	6,38	761,448	0,59	760,283	761,411 A	1,128	6,38	761,283	-2,00	7,78	760,348 A	0,935	
3+160	9,46	758,868 A	2,016	6,44	760,883	-1,65	759,233	760,990 A	1,757	6,44	761,096	1,65	8,97	759,408 A	1,688	
3+180	7,02	760,316 A	0,316	6,54	760,632	-3,64	759,969	760,871 A	0,902	6,54	761,109	3,64	9,29	759,279 A	1,830	
3+200	9,09	762,537 C	1,890	7,20	760,648	-5,64	761,913	761,053 C	0,860	6,65	761,428	5,64	7,20	761,060 A	0,368	
3+220	11,77	765,516 C	4,497	7,28	761,020	-7,12	764,732	761,538 C	3,194	7,28	762,057	7,12	9,00	763,780 C	1,724	
3+240	14,27	768,799 C	6,992	7,28	761,807	-7,12	767,750	762,325 C	5,424	7,28	762,844	7,12	10,68	766,249 C	3,405	
3+260	20,00	771,443 C	8,597	7,28	762,845	-7,12	769,836	763,364 C	6,472	7,28	763,882	7,12	11,80	768,405 C	4,523	
3+280	19,80	772,311 C	8,400	7,28	763,911	-7,12	771,005	764,430 C	6,576	7,28	764,948	7,12	11,70	769,366 C	4,418	
3+300	14,07	771,773 C	6,796	7,28	764,977	-7,12	770,447	765,495 C	4,951	7,28	766,014	7,12	10,24	768,980 C	2,966	
3+320	12,46	771,223 C	5,181	7,28	766,042	-7,12	770,555	766,561 C	3,995	7,28	767,079	7,12	10,00	769,805 C	2,726	
3+340	12,20	771,949 C	4,920	7,28	767,029	-7,12	771,647	767,547 C	4,100	7,28	768,066	7,12	10,19	770,979 C	2,914	
3+360	12,11	772,943 C	4,917	7,20	768,027	-5,13	772,286	768,396 C	3,890	7,20	768,765	5,13	8,89	770,457 C	1,692	
3+380	12,45	774,263 C	5,353	7,10	768,910	-2,76	772,069	769,106 C	2,963	7,10	769,301	2,76	8,07	770,276 C	0,974	
3+400	11,96	774,502 C	4,964	7,00	769,538	-2,00	772,447	769,678 C	2,769	7,00	769,705	0,38	8,00	770,701 C	0,997	
3+420	11,65	774,800 C	4,748	6,90	770,052	-2,00	772,923	770,190 C	2,733	6,90	770,053	-1,99	7,89	771,044 C	0,992	
3+440	11,46	775,129 C	4,564	6,90	770,565	-2,00	773,311	770,703 C	2,608	6,90	770,565	-2,00	7,91	771,576 C	1,012	
3+460	10,89	775,063 C	3,985	6,90	771,077	-2,00	773,316	771,215 C	2,100	6,90	771,077	-2,00	7,58	771,753 C	0,676	
3+480	8,46	773,152 C	1,556	6,90	771,596	-1,91	772,282	771,728 C	0,554	6,35	771,600	-2,00	6,95	771,202 A	0,398	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
3+500	7,56	771,774 A	0,665	6,56	772,439	3,03	771,429	772,240 A	0,811	6,56	772,041	-3,03	8,43	770,799 A	1,242	
3+520	9,98	771,105 A	2,153	6,75	773,258	7,42	770,925	772,757 A	1,832	6,75	772,256	-7,42	9,60	770,360 A	1,897	
3+540	12,04	770,285 A	3,530	6,75	773,816	7,42	770,474	773,315 A	2,841	6,75	772,814	-7,42	10,40	770,384 A	2,430	
3+560	12,42	770,265 A	3,891	6,59	774,156	3,58	770,934	773,921 A	2,987	6,59	773,685	-3,58	10,17	771,293 A	2,392	
3+580	10,09	772,008 A	2,479	6,38	774,487	-1,37	772,385	774,574 A	2,190	6,38	774,447	-2,00	9,44	772,403 A	2,044	
3+600	8,23	773,896 A	1,253	6,35	775,149	-2,00	774,353	775,276 A	0,923	6,35	775,149	-2,00	7,45	774,419 A	0,731	
3+620	6,95	775,848 A	0,035	6,90	775,883	-2,00	776,351	776,021 C	0,330	6,90	775,883	-2,00	7,60	776,583 C	0,700	
3+640	8,00	777,738 C	1,103	6,90	776,635	-2,00	778,429	776,773 C	1,656	6,90	776,635	-2,00	9,05	778,784 C	2,149	
3+660	8,70	779,187 C	1,799	6,90	777,387	-2,00	779,772	777,525 C	2,246	6,90	777,387	-2,00	9,74	780,224 C	2,836	
3+680	9,11	780,354 C	2,214	6,90	778,140	-2,00	780,967	778,278 C	2,689	6,90	778,140	-2,00	10,36	781,602 C	3,463	
3+700	9,57	781,560 C	2,669	6,90	778,892	-2,00	781,874	779,030 C	2,844	6,90	778,892	-2,00	10,16	782,148 C	3,256	
3+720	9,80	782,548 C	2,904	6,90	779,644	-2,00	782,764	779,782 C	2,982	6,90	779,644	-2,00	9,84	782,580 C	2,936	
3+740	9,66	783,156 C	2,760	6,90	780,396	-2,00	783,660	780,534 C	3,126	6,90	780,396	-2,00	10,36	783,853 C	3,457	
3+760	10,10	784,349 C	3,201	6,90	781,148	-2,00	784,655	781,286 C	3,369	6,90	781,148	-2,00	10,40	784,647 C	3,499	
3+780	10,44	785,430 C	3,540	6,90	781,890	-2,00	785,885	782,028 C	3,856	6,90	781,890	-2,00	10,96	785,952 C	4,061	
3+800	10,39	786,027 C	3,491	6,90	782,535	-2,00	786,212	782,673 C	3,539	6,90	782,535	-2,00	10,39	786,026 C	3,491	
3+820	10,29	786,455 C	3,392	6,90	783,063	-2,00	786,488	783,201 C	3,286	6,90	783,063	-2,00	9,96	786,125 C	3,062	
3+840	9,52	786,092 C	2,618	6,90	783,475	-2,00	786,673	783,613 C	3,060	6,90	783,475	-2,00	9,57	786,145 C	2,670	
3+860	8,14	785,014 C	1,245	6,90	783,769	-2,00	785,469	783,907 C	1,562	6,90	783,769	-2,00	8,66	785,534 C	1,765	
3+880	7,02	783,875 A	0,082	6,90	783,957	-2,00	784,283	784,095 C	0,188	6,90	783,957	-2,00	7,28	784,333 C	0,377	
3+900	8,18	782,914 A	1,222	6,35	784,136	-2,00	783,296	784,263 A	0,967	6,35	784,136	-2,00	7,65	783,266 A	0,870	
3+920	9,85	781,968 A	2,335	6,35	784,304	-2,00	782,368	784,431 A	2,063	6,35	784,304	-2,00	9,23	782,384 A	1,920	
3+940	11,30	781,520 A	3,196	6,50	784,716	1,81	781,656	784,599 A	2,943	6,50	784,469	-2,00	10,75	781,638 A	2,831	
3+960	12,01	781,645 A	3,547	6,69	785,192	6,36	781,529	784,767 A	3,238	6,69	784,341	-6,36	11,29	781,270 A	3,072	
3+980	11,75	782,028 A	3,365	6,71	785,393	6,83	781,340	784,935 A	3,595	6,71	784,477	-6,83	11,41	781,340 A	3,136	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
4+000	11,14	782,376 A	3,019	6,61	785,395	4,41	781,540	785,103 A	3,563	6,61	784,811	-4,41	12,14	781,125 A	3,686	
4+020	10,26	782,707 A	2,555	6,43	785,262	-0,14	782,095	785,271 A	3,176	6,43	785,142	-2,00	11,69	781,631 A	3,511	
4+040	9,08	783,491 A	1,820	6,35	785,312	-2,00	783,455	785,439 A	1,984	6,35	785,312	-2,00	9,82	782,999 A	2,313	
4+060	7,68	784,596 A	0,884	6,35	785,480	-2,00	784,870	785,607 A	0,737	6,35	785,480	-2,00	7,46	784,741 A	0,738	
4+080	7,39	786,131 C	0,494	6,90	785,637	-2,00	786,455	785,775 C	0,680	6,90	785,637	-2,00	7,68	786,420 C	0,783	
4+100	9,06	787,962 C	2,158	6,90	785,805	-2,00	788,274	785,943 C	2,331	6,90	785,805	-2,00	10,01	788,911 C	3,107	
4+120	10,30	789,372 C	3,399	6,90	785,973	-2,00	789,955	786,111 C	3,844	6,90	785,973	-2,00	11,43	790,507 C	4,534	
4+140	10,61	789,734 C	3,596	7,02	786,138	-2,00	790,596	786,279 C	4,317	7,02	786,345	0,95	12,08	791,406 C	5,060	
4+160	11,03	790,004 C	3,870	7,16	786,135	-4,36	790,953	786,447 C	4,506	7,16	786,759	4,36	12,12	791,721 C	4,962	
4+180	10,74	789,599 C	3,480	7,26	786,119	-6,83	790,588	786,615 C	3,973	7,26	787,111	6,83	11,47	791,319 C	4,208	
4+200	10,01	789,036 C	2,749	7,26	786,287	-6,83	789,821	786,783 C	3,039	7,26	787,279	6,83	10,32	790,336 C	3,057	
4+220	9,09	788,300 C	1,839	7,25	786,461	-6,75	788,915	786,951 C	1,964	7,25	787,441	6,75	8,89	789,075 C	1,634	
4+240	7,71	787,475 C	0,593	7,12	786,881	-3,34	787,696	787,119 C	0,577	7,12	787,356	3,34	7,51	787,745 C	0,389	
4+260	6,78	786,926 A	0,232	6,43	787,158	-2,00	787,088	787,287 A	0,199	6,43	787,282	-0,08	7,18	786,777 A	0,504	
4+280	7,89	786,301 A	1,027	6,35	787,328	-2,00	786,293	787,455 A	1,162	6,35	787,328	-2,00	8,47	785,917 A	1,411	
4+300	9,39	785,535 A	2,025	6,35	787,560	-2,00	785,470	787,687 A	2,217	6,35	787,560	-2,00	9,47	785,479 A	2,081	
4+320	10,91	784,966 A	3,045	6,35	788,011	-2,00	785,478	788,138 A	2,660	6,35	788,011	-2,00	10,07	785,527 A	2,484	
4+340	11,79	785,064 A	3,626	6,35	788,690	-2,00	785,614	788,817 A	3,203	6,35	788,690	-2,00	10,64	785,829 A	2,861	
4+360	12,53	785,475 A	4,120	6,35	789,595	-2,00	786,283	789,722 A	3,439	6,35	789,595	-2,00	10,82	786,612 A	2,983	
4+380	12,53	786,607 A	4,120	6,35	790,727	-2,00	787,435	790,854 A	3,419	6,35	790,727	-2,00	10,76	787,785 A	2,942	
4+400	12,47	787,942 A	4,080	6,35	792,022	-2,00	788,766	792,149 A	3,383	6,35	792,022	-2,00	10,72	789,107 A	2,915	
4+420	12,34	789,328 A	3,996	6,35	793,324	-2,00	789,897	793,451 A	3,554	6,35	793,324	-2,00	10,98	790,233 A	3,092	
4+440	11,94	790,896 A	3,731	6,35	794,627	-2,00	791,354	794,754 A	3,399	6,35	794,627	-2,00	11,10	791,455 A	3,171	
4+460	11,50	792,496 A	3,433	6,35	795,929	-2,00	792,823	796,056 A	3,233	6,35	795,929	-2,00	10,93	792,871 A	3,058	
4+480	10,80	794,188 A	2,970	6,35	797,158	-2,00	794,462	797,285 A	2,823	6,35	797,158	-2,00	10,69	794,263 A	2,895	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
4+500	9,93	795,712 A	2,390	6,35	798,102	-2,00	795,901	798,229 A	2,328	6,35	798,102	-2,00	9,90	795,734 A	2,368	
4+520	8,87	797,067 A	1,679	6,35	798,745	-2,00	797,223	798,872 A	1,649	6,35	798,745	-2,00	8,85	797,076 A	1,669	
4+540	7,43	798,470 A	0,689	6,40	799,159	-0,88	798,639	799,215 A	0,576	6,40	799,087	-2,00	7,41	798,409 A	0,679	
4+560	7,23	799,560 C	0,171	7,06	799,389	1,85	799,698	799,259 C	0,440	7,06	799,117	-2,00	7,42	799,483 C	0,365	
4+580	7,67	799,829 C	0,499	7,17	799,330	4,59	799,899	799,002 C	0,898	7,17	798,673	-4,59	8,31	799,819 C	1,147	
4+600	7,95	799,629 C	0,689	7,26	798,940	6,83	799,740	798,445 C	1,296	7,26	797,949	-6,83	8,94	799,632 C	1,683	
4+620	7,85	798,675 C	0,591	7,26	798,083	6,83	798,879	797,587 C	1,291	7,26	797,092	-6,83	8,89	798,721 C	1,629	
4+640	7,47	797,111 C	0,237	7,23	796,874	6,14	797,205	796,430 C	0,775	7,23	795,986	-6,14	8,15	796,906 C	0,920	
4+660	9,10	793,583 A	1,687	6,57	795,270	3,41	793,966	795,046 A	1,080	6,57	794,821	-3,41	7,47	794,219 A	0,602	
4+680	8,77	792,151 A	1,540	6,46	793,691	0,68	792,819	793,647 A	0,828	6,46	793,518	-2,00	6,88	793,240 A	0,278	
4+700	6,73	791,865 A	0,256	6,35	792,121	-2,00	791,938	792,248 A	0,310	6,90	792,110	-2,00	7,00	792,214 C	0,104	
4+720	7,66	789,852 A	0,871	6,35	790,723	-2,00	789,695	790,850 A	1,155	6,35	790,723	-2,00	8,00	789,620 A	1,103	
4+740	8,06	788,183 A	1,141	6,35	789,324	-2,00	787,788	789,451 A	1,663	6,35	789,324	-2,00	9,61	787,149 A	2,176	
4+760	8,46	786,520 A	1,406	6,35	787,926	-2,00	786,160	788,053 A	1,892	6,35	787,926	-2,00	10,32	785,278 A	2,648	
4+780	7,20	785,958 A	0,569	6,35	786,527	-2,00	785,535	786,654 A	1,119	6,35	786,527	-2,00	9,35	784,529 A	1,998	
4+800	7,56	785,780 C	0,662	6,90	785,118	-2,00	785,339	785,256 C	0,083	6,35	785,129	-2,00	7,47	784,383 A	0,745	
4+820	9,08	785,896 C	2,176	6,90	783,719	-2,00	785,089	783,857 C	1,231	6,90	783,719	-2,00	7,34	784,160 C	0,441	
4+840	10,72	786,139 C	3,818	6,90	782,321	-2,00	784,981	782,459 C	2,522	6,90	782,321	-2,00	8,45	783,866 C	1,545	
4+860	12,20	786,219 C	5,297	6,90	780,922	-2,00	784,923	781,060 C	3,863	6,90	780,922	-2,00	9,61	783,630 C	2,708	
4+880	12,85	785,478 C	5,954	6,90	779,524	-2,00	784,129	779,662 C	4,467	6,90	779,524	-2,00	10,12	782,740 C	3,216	
4+900	13,17	784,398 C	6,273	6,90	778,125	-2,00	782,944	778,263 C	4,681	6,90	778,125	-2,00	10,23	781,459 C	3,334	
4+920	12,99	782,821 C	6,095	6,90	776,726	-2,00	781,440	776,864 C	4,576	6,90	776,726	-2,00	10,18	780,002 C	3,276	
4+940	12,61	781,036 C	5,706	6,90	775,330	-2,00	779,639	775,468 C	4,171	6,90	775,330	-2,00	9,84	778,267 C	2,937	
4+960	11,73	778,865 C	4,775	6,95	774,090	-0,65	777,711	774,135 C	3,576	6,95	773,996	-2,00	9,34	776,384 C	2,388	
4+980	10,33	776,298 C	3,274	7,05	773,024	1,86	775,498	772,893 C	2,605	7,05	772,752	-2,00	8,82	774,517 C	1,765	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
5+000	8,46	773,306 C	1,315	7,15	771,992	4,36	773,131	771,680 C	1,452	7,15	771,368	-4,36	8,30	772,522 C	1,155	
5+020	8,05	771,750 C	0,830	7,22	770,920	6,27	771,717	770,466 C	1,250	7,22	770,013	-6,27	8,45	771,237 C	1,224	
5+040	9,08	771,559 C	1,852	7,22	769,706	6,27	771,619	769,253 C	2,365	7,22	768,800	-6,27	9,58	771,156 C	2,355	
5+060	8,06	769,333 C	0,840	7,22	768,493	6,27	769,581	768,040 C	1,541	7,22	767,587	-6,27	9,20	769,567 C	1,980	
5+080	7,45	767,466 C	0,266	7,18	767,200	5,20	767,852	766,827 C	1,024	7,18	766,454	-5,20	8,59	767,865 C	1,411	
5+100	7,44	766,156 C	0,352	7,08	765,804	2,69	766,716	765,614 C	1,102	7,08	765,424	-2,69	8,54	766,875 C	1,452	
5+120	7,74	765,170 C	0,756	6,99	764,413	0,18	765,812	764,401 C	1,411	6,99	764,261	-2,00	8,59	765,865 C	1,604	
5+140	8,06	764,208 C	1,158	6,90	763,050	-2,00	764,752	763,188 C	1,565	6,90	763,050	-2,00	8,78	764,928 C	1,878	
5+160	8,22	763,154 C	1,317	6,90	761,837	-2,00	763,820	761,975 C	1,845	6,90	761,837	-2,00	9,14	764,080 C	2,243	
5+180	8,09	761,780 C	1,191	6,90	760,589	-2,00	762,637	760,727 C	1,910	6,90	760,589	-2,00	9,09	762,777 C	2,188	
5+200	8,23	760,546 C	1,304	6,93	759,241	-2,00	761,367	759,380 C	1,987	6,93	759,285	-1,36	9,48	761,844 C	2,559	
5+220	8,61	759,362 C	1,571	7,04	757,791	-2,00	760,302	757,932 C	2,370	7,04	758,028	1,37	9,96	760,956 C	2,928	
5+240	8,83	757,808 C	1,684	7,15	756,124	-4,10	759,062	756,417 C	2,645	7,15	756,710	4,10	9,95	759,511 C	2,801	
5+260	9,04	756,192 C	1,786	7,26	754,405	-6,83	757,287	754,901 C	2,386	7,26	755,397	6,83	9,79	757,930 C	2,534	
5+280	8,26	753,896 C	1,006	7,26	752,889	-6,83	754,826	753,385 C	1,441	7,26	753,880	6,83	8,81	755,433 C	1,553	
5+300	7,27	751,368 A	0,005	7,26	751,373	-6,83	752,105	751,869 C	0,236	7,26	752,364	6,83	7,33	752,441 C	0,077	
5+320	9,05	748,330 A	1,564	6,71	749,894	-6,83	748,990	750,352 A	1,362	6,71	750,810	6,83	9,05	749,250 A	1,560	
5+340	11,22	745,400 A	3,026	6,68	748,426	-6,14	745,730	748,836 A	3,106	6,68	749,246	6,14	12,19	745,569 A	3,677	
5+360	11,12	744,063 A	3,033	6,57	747,096	-3,40	744,615	747,320 A	2,705	6,57	747,544	3,40	10,48	744,937 A	2,607	
5+380	9,23	743,838 A	1,849	6,46	745,687	-2,00	743,878	745,816 A	1,938	6,46	745,860	0,67	10,07	743,452 A	2,408	
5+400	10,24	741,727 A	2,595	6,35	744,322	-2,00	741,669	744,449 A	2,780	6,35	744,322	-2,00	11,19	741,095 A	3,227	
5+420	11,15	739,919 A	3,203	6,35	743,122	-2,00	739,865	743,249 A	3,384	6,35	743,122	-2,00	11,89	739,429 A	3,693	
5+440	11,84	738,428 A	3,662	6,35	742,090	-2,00	738,418	742,217 A	3,800	6,35	742,090	-2,00	12,21	738,184 A	3,907	
5+460	11,68	737,670 A	3,556	6,35	741,226	-2,00	737,831	741,353 A	3,522	6,35	741,226	-2,00	11,80	737,592 A	3,635	
5+480	11,37	737,179 A	3,350	6,35	740,529	-2,00	737,560	740,656 A	3,096	6,35	740,529	-2,00	10,89	737,504 A	3,026	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
5+500	10,71	737,089 A	2,911	6,35	740,000	-2,00	737,524	740,127 A	2,603	6,35	740,000	-2,00	9,88	737,643 A	2,357	
5+520	10,03	737,183 A	2,456	6,35	739,639	-2,00	737,721	739,766 A	2,045	6,35	739,639	-2,00	8,97	737,893 A	1,746	
5+540	9,49	737,354 A	2,092	6,35	739,445	-2,00	738,060	739,572 A	1,513	6,35	739,445	-2,00	8,15	738,245 A	1,200	
5+560	9,23	737,497 A	1,922	6,35	739,419	-2,00	738,125	739,546 A	1,421	6,35	739,419	-2,00	7,95	738,352 A	1,067	
5+580	8,94	737,822 A	1,726	6,35	739,548	-2,00	738,442	739,675 A	1,233	6,35	739,548	-2,00	7,86	738,543 A	1,005	
5+600	8,57	738,226 A	1,483	6,35	739,709	-2,00	738,736	739,836 A	1,100	6,35	739,709	-2,00	7,69	738,814 A	0,895	
5+620	8,00	738,836 A	1,031	6,45	739,867	-2,00	738,878	739,996 A	1,118	6,45	740,033	0,58	8,03	738,983 A	1,050	
5+640	7,33	739,427 A	0,512	6,57	739,939	-3,31	739,399	740,156 A	0,757	6,57	740,374	3,31	8,73	738,927 A	1,446	
5+660	7,35	739,799 A	0,081	7,23	739,880	-6,04	739,791	740,317 A	0,526	6,68	740,720	6,04	8,79	739,310 A	1,410	
5+680	7,43	739,867 A	0,115	7,26	739,981	-6,83	739,637	740,477 A	0,840	6,71	740,935	6,83	9,55	739,038 A	1,898	
5+700	7,22	739,838 A	0,341	6,71	740,179	-6,83	739,595	740,637 A	1,043	6,71	741,096	6,83	10,28	738,714 A	2,382	
5+720	7,75	739,647 A	0,693	6,71	740,340	-6,83	739,145	740,798 A	1,653	6,71	741,256	6,83	11,65	737,962 A	3,294	
5+740	8,19	739,585 A	1,032	6,64	740,617	-5,14	738,940	740,958 A	2,018	6,64	741,300	5,14	11,49	738,064 A	3,235	
5+760	9,62	738,900 A	2,061	6,53	740,961	-2,41	738,253	741,119 A	2,866	6,53	741,276	2,41	11,32	738,078 A	3,198	
5+780	10,23	738,607 A	2,544	6,42	741,151	-2,00	738,149	741,279 A	3,130	6,42	741,258	-0,32	11,45	737,902 A	3,356	
5+800	10,81	738,336 A	2,977	6,35	741,312	-2,00	738,460	741,439 A	2,980	6,35	741,312	-2,00	10,99	738,215 A	3,097	
5+820	11,07	738,322 A	3,151	6,35	741,473	-2,00	738,518	741,600 A	3,082	6,35	741,473	-2,00	11,08	738,315 A	3,158	
5+840	10,92	738,584 A	3,049	6,35	741,633	-2,00	738,720	741,760 A	3,040	6,35	741,633	-2,00	11,57	738,154 A	3,479	
5+860	10,50	739,028 A	2,766	6,35	741,793	-2,00	739,164	741,920 A	2,757	6,35	741,793	-2,00	11,78	738,169 A	3,624	
5+880	10,04	739,495 A	2,458	6,35	741,954	-2,00	739,534	742,081 A	2,546	6,35	741,954	-2,00	11,09	738,789 A	3,165	
5+900	9,44	740,053 A	2,061	6,35	742,114	-2,00	739,852	742,241 A	2,389	6,35	742,114	-2,00	10,87	739,097 A	3,017	
5+920	9,22	740,358 A	1,917	6,35	742,275	-2,00	739,939	742,402 A	2,463	6,35	742,275	-2,00	11,29	738,982 A	3,293	
5+940	9,65	740,235 A	2,200	6,35	742,435	-2,00	739,780	742,562 A	2,782	6,35	742,435	-2,00	11,83	738,781 A	3,654	
5+960	10,05	740,473 A	2,366	6,50	742,839	1,80	739,863	742,722 A	2,859	6,50	742,592	-2,00	12,17	738,810 A	3,782	
5+980	10,54	740,697 A	2,584	6,66	743,281	5,98	740,061	742,883 A	2,822	6,66	742,484	-5,98	11,88	739,005 A	3,479	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
6+000	9,32	741,696 A	1,765	6,67	743,462	6,27	741,167	743,043 A	1,876	6,67	742,625	-6,27	10,40	740,140 A	2,484	
6+020	7,62	742,824 A	0,677	6,60	743,501	4,50	742,292	743,203 A	0,912	6,60	742,906	-4,50	9,07	741,261 A	1,645	
6+040	8,19	744,586 C	1,200	6,99	743,386	0,32	743,826	743,364 C	0,462	6,44	743,235	-2,00	7,42	742,579 A	0,656	
6+060	10,03	746,514 C	3,128	6,90	743,386	-2,00	745,577	743,524 C	2,052	6,90	743,386	-2,00	7,68	744,166 C	0,779	
6+080	11,86	748,509 C	4,962	6,90	743,547	-2,00	747,325	743,685 C	3,640	6,90	743,547	-2,00	8,85	745,498 C	1,951	
6+100	13,98	750,790 C	7,083	6,90	743,707	-2,00	748,360	743,845 C	4,515	6,90	743,707	-2,00	9,58	746,385 C	2,678	
6+120	20,05	752,902 C	9,034	6,90	743,867	-2,00	749,750	744,005 C	5,744	6,90	743,867	-2,00	10,52	747,487 C	3,620	
6+140	21,78	754,792 C	10,764	6,90	744,028	-2,00	751,152	744,166 C	6,986	6,90	744,028	-2,00	11,33	748,455 C	4,427	
6+160	23,08	756,249 C	12,061	6,90	744,188	-2,00	752,533	744,326 C	8,207	6,90	744,188	-2,00	12,39	749,676 C	5,488	
6+180	23,55	756,877 C	12,528	6,90	744,349	-2,00	753,694	744,487 C	9,207	6,90	744,349	-2,00	12,96	750,408 C	6,059	
6+200	23,44	756,933 C	12,424	6,90	744,509	-2,00	753,750	744,647 C	9,103	6,90	744,509	-2,00	13,37	750,982 C	6,473	
6+220	22,60	756,251 C	11,582	6,90	744,669	-2,00	753,487	744,807 C	8,679	6,90	744,669	-2,00	12,72	750,494 C	5,825	
6+240	21,59	755,401 C	10,571	6,90	744,830	-2,00	751,944	744,968 C	6,976	6,90	744,830	-2,00	11,66	749,593 C	4,763	
6+260	19,87	753,908 C	8,855	6,90	745,054	-2,00	750,611	745,192 C	5,419	6,90	745,054	-2,00	10,26	748,417 C	3,363	
6+280	12,93	751,413 C	6,026	6,90	745,386	-2,00	749,114	745,524 C	3,589	6,90	745,386	-2,00	8,70	747,187 C	1,801	
6+300	10,27	749,201 C	3,373	6,90	745,828	-2,00	747,467	745,966 C	1,501	6,90	745,828	-2,00	7,02	745,946 C	0,118	
6+320	8,48	747,993 C	1,539	6,94	746,454	-0,89	746,838	746,516 C	0,322	6,39	746,388	-2,00	7,76	745,476 A	0,912	
6+340	7,13	747,367 C	0,108	7,03	747,259	1,20	746,520	747,175 A	0,655	6,48	747,045	-2,00	9,70	744,896 A	2,150	
6+360	7,90	747,202 A	0,893	6,56	748,095	3,29	746,391	747,879 A	1,488	6,56	747,664	-3,29	9,97	745,390 A	2,274	
6+380	8,80	747,498 A	1,443	6,64	748,941	5,38	747,020	748,584 A	1,564	6,64	748,227	-5,38	9,89	746,058 A	2,169	
6+400	8,71	748,349 A	1,358	6,67	749,707	6,27	748,107	749,288 A	1,182	6,67	748,870	-6,27	8,83	747,430 A	1,440	
6+420	9,76	748,352 A	2,059	6,67	750,412	6,27	748,487	749,993 A	1,506	6,67	749,574	-6,27	8,76	748,186 A	1,388	
6+440	10,97	748,252 A	2,864	6,67	751,116	6,27	748,443	750,698 A	2,255	6,67	750,279	-6,27	9,74	748,235 A	2,044	
6+460	12,30	748,018 A	3,767	6,65	751,784	5,75	748,448	751,402 A	2,954	6,65	751,020	-5,75	10,59	748,393 A	2,626	
6+480	12,04	748,699 A	3,648	6,57	752,347	3,66	749,418	752,107 A	2,688	6,57	751,866	-3,66	10,15	749,481 A	2,385	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
6+500	10,52	750,223 A	2,690	6,49	752,913	1,57	750,943	752,811 A	1,868	6,49	752,681	-2,00	9,01	750,997 A	1,684	
6+520	7,88	752,499 A	0,983	6,41	753,482	-0,53	753,069	753,516 A	0,447	6,41	753,387	-2,00	6,92	753,047 A	0,340	
6+540	7,99	755,173 C	1,091	6,90	754,082	-2,00	755,700	754,220 C	1,480	6,90	754,082	-2,00	8,51	755,694 C	1,612	
6+560	9,90	757,791 C	3,004	6,90	754,787	-2,00	758,254	754,925 C	3,329	6,90	754,787	-2,00	10,30	758,185 C	3,398	
6+580	11,51	760,100 C	4,609	6,90	755,491	-2,00	760,523	755,629 C	4,894	6,90	755,491	-2,00	11,66	760,249 C	4,758	
6+600	12,54	761,835 C	5,640	6,90	756,196	-2,00	761,818	756,334 C	5,484	6,90	756,196	-2,00	12,09	761,382 C	5,186	
6+620	12,75	762,746 C	5,846	6,90	756,900	-2,00	762,602	757,038 C	5,564	6,90	756,900	-2,00	12,05	762,053 C	5,152	
6+640	12,50	763,119 C	5,598	6,90	757,521	-2,00	762,913	757,659 C	5,254	6,90	757,521	-2,00	11,73	762,354 C	4,833	
6+660	12,05	763,104 C	5,153	6,90	757,951	-2,00	762,861	758,089 C	4,772	6,90	757,951	-2,00	11,21	762,259 C	4,308	
6+680	11,27	762,555 C	4,366	6,90	758,189	-2,00	762,393	758,327 C	4,065	6,90	758,189	-2,00	10,57	761,863 C	3,673	
6+700	10,53	761,866 C	3,629	6,90	758,237	-2,00	761,722	758,375 C	3,348	6,90	758,237	-2,00	9,81	761,147 C	2,911	
6+720	9,93	760,952 C	2,868	7,06	758,084	-2,07	760,755	758,230 C	2,525	7,06	758,376	2,07	8,89	760,199 C	1,822	
6+740	9,68	759,841 C	2,427	7,25	757,414	-6,62	759,544	757,894 C	1,650	7,25	758,374	6,62	7,80	758,926 C	0,552	
6+760	8,85	758,467 C	1,596	7,26	756,871	-6,83	758,134	757,367 C	0,767	6,71	757,825	6,83	7,34	757,403 A	0,422	
6+780	8,15	757,354 C	1,004	7,15	756,349	-4,18	757,398	756,648 C	0,750	7,15	756,947	4,18	7,18	756,926 A	0,021	
6+800	8,94	757,569 C	1,970	6,97	755,599	-2,00	757,602	755,738 C	1,865	6,97	755,712	-0,38	8,49	757,241 C	1,529	
6+820	9,30	756,851 C	2,353	6,94	754,497	-2,00	756,457	754,636 C	1,821	6,94	754,572	-0,92	8,07	755,693 C	1,121	
6+840	8,63	754,848 C	1,563	7,06	753,285	-2,00	754,800	753,426 C	1,373	7,06	753,563	1,93	7,69	754,192 C	0,629	
6+860	8,31	753,002 C	1,129	7,18	751,873	-4,78	752,882	752,216 C	0,665	7,18	752,560	4,78	7,43	752,395 A	0,165	
6+880	8,20	751,414 C	0,926	7,28	750,488	-7,12	751,455	751,006 C	0,449	6,73	751,486	7,12	7,41	751,029 A	0,457	
6+900	8,10	750,103 C	0,825	7,28	749,278	-7,12	750,111	749,796 C	0,315	6,73	750,276	7,12	7,54	749,732 A	0,543	
6+920	8,11	748,902 C	0,834	7,28	748,068	-7,12	748,970	748,586 C	0,384	6,73	749,066	7,12	7,43	748,597 A	0,468	
6+940	8,07	747,715 C	0,813	7,25	746,902	-6,54	747,725	747,376 C	0,349	6,70	747,814	6,54	7,37	747,370 A	0,444	
6+960	7,80	746,565 C	0,662	7,14	745,903	-3,69	746,645	746,166 C	0,478	7,14	746,429	3,69	7,40	746,253 A	0,176	
6+980	7,44	745,236 C	0,420	7,02	744,816	-2,00	745,372	744,956 C	0,416	7,02	745,015	0,84	7,11	745,111 C	0,096	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
7+000	7,70	744,410 C	0,802	6,90	743,608	-2,00	744,692	743,746 C	0,946	6,90	743,608	-2,00	7,81	744,523 C	0,915	
7+020	8,27	743,766 C	1,369	6,90	742,398	-2,00	744,062	742,536 C	1,526	6,90	742,398	-2,00	8,31	743,812 C	1,414	
7+040	8,79	743,124 C	1,821	6,97	741,302	-0,34	743,368	741,326 C	2,042	6,97	741,187	-2,00	8,75	742,965 C	1,778	
7+060	9,12	742,350 C	2,015	7,11	740,335	3,08	742,494	740,116 C	2,378	7,11	739,897	-3,08	9,26	742,056 C	2,159	
7+080	9,33	741,459 C	2,083	7,24	739,376	6,49	741,335	738,906 C	2,429	7,24	738,435	-6,49	9,63	740,823 C	2,388	
7+100	9,30	740,229 C	2,037	7,26	738,191	6,83	740,140	737,696 C	2,444	7,26	737,200	-6,83	9,70	739,639 C	2,439	
7+120	8,82	738,544 C	1,563	7,26	736,981	6,83	738,515	736,486 C	2,029	7,26	735,990	-6,83	9,21	737,944 C	1,954	
7+140	7,92	736,430 C	0,659	7,26	735,771	6,83	736,365	735,276 C	1,089	7,26	734,780	-6,83	8,36	735,884 C	1,104	
7+160	8,16	733,424 A	1,006	6,65	734,430	5,48	733,458	734,066 A	0,607	6,65	733,701	-5,48	7,45	733,168 A	0,532	
7+180	10,94	730,041 A	2,949	6,51	732,990	2,07	730,429	732,855 A	2,426	6,51	732,721	-2,07	9,99	730,401 A	2,320	
7+200	12,68	727,357 A	4,203	6,38	731,560	-1,35	727,673	731,645 A	3,972	6,38	731,518	-2,00	11,74	727,939 A	3,579	
7+220	13,26	725,697 A	4,611	6,35	730,308	-2,00	725,871	730,435 A	4,564	6,35	730,308	-2,00	12,79	726,014 A	4,294	
7+240	13,46	724,460 A	4,629	6,52	729,090	-2,08	725,110	729,225 A	4,115	6,52	729,361	2,08	11,91	725,770 A	3,591	
7+260	11,00	724,694 A	2,848	6,74	727,542	-7,02	725,515	728,015 A	2,500	6,74	728,488	7,02	10,20	726,178 A	2,311	
7+280	9,89	724,213 A	2,091	6,75	726,304	-7,42	725,339	726,805 A	1,466	6,75	727,306	7,42	8,54	726,113 A	1,193	
7+300	8,72	723,780 A	1,314	6,75	725,094	-7,42	724,789	725,595 A	0,807	6,75	726,096	7,42	7,90	725,331 A	0,765	
7+320	8,53	722,854 A	1,296	6,59	724,150	-3,59	723,768	724,386 A	0,618	6,59	724,622	3,59	7,71	723,875 A	0,747	
7+340	8,16	721,930 A	1,186	6,38	723,116	-2,00	722,434	723,244 A	0,810	6,38	723,157	-1,36	7,53	722,389 A	0,768	
7+360	8,09	720,921 A	1,161	6,35	722,082	-2,00	721,240	722,209 A	0,969	6,35	722,082	-2,00	7,68	721,197 A	0,885	
7+380	7,87	720,184 A	0,969	6,42	721,153	-2,00	720,484	721,281 A	0,797	6,42	721,259	-0,35	7,73	720,383 A	0,876	
7+400	7,51	719,573 A	0,584	6,63	720,157	-4,60	719,833	720,461 A	0,628	6,63	720,766	4,60	8,94	719,227 A	1,539	
7+420	7,49	719,083 A	0,124	7,30	719,207	-7,42	719,242	719,748 A	0,506	6,75	720,249	7,42	9,96	718,107 A	2,142	
7+440	7,89	719,121 C	0,587	7,30	718,534	-7,42	719,233	719,075 C	0,158	6,75	719,576	7,42	9,14	717,981 A	1,595	
7+460	8,35	719,060 C	1,099	7,25	717,961	-6,10	719,245	718,403 C	0,842	6,70	718,811	6,10	8,00	717,942 A	0,869	
7+480	8,35	718,901 C	1,312	7,03	717,589	-2,00	718,914	717,730 C	1,184	7,03	717,811	1,16	7,76	718,539 C	0,728	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
7+500	7,56	717,582 C	0,662	6,90	716,920	-2,00	717,610	717,058 C	0,553	6,90	716,920	-2,00	7,23	717,246 C	0,327	
7+520	7,12	716,329 A	0,080	7,00	716,409	0,34	716,381	716,385 A	0,003	6,45	716,256	-2,00	6,78	716,041 A	0,215	
7+540	8,60	717,433 C	1,421	7,17	716,012	4,19	715,040	715,712 A	0,672	6,62	715,435	-4,19	7,85	714,617 A	0,818	
7+560	8,48	716,755 C	1,152	7,33	715,603	7,69	714,065	715,040 A	0,974	6,78	714,518	-7,69	9,53	712,681 A	1,837	
7+580	7,28	714,556 A	0,332	6,78	714,888	7,69	712,408	714,367 A	1,959	6,78	713,846	-7,69	10,89	711,101 A	2,744	
7+600	9,23	712,618 A	1,636	6,78	714,254	7,69	710,252	713,733 A	3,480	6,78	713,211	-7,69	11,62	709,980 A	3,231	
7+620	10,67	711,193 A	2,596	6,78	713,789	7,69	710,664	713,268 A	2,604	6,78	712,746	-7,69	10,36	710,357 A	2,389	
7+640	8,99	711,769 A	1,542	6,68	713,311	5,49	711,607	712,944 A	1,337	6,68	712,577	-5,49	8,98	711,045 A	1,531	
7+660	7,96	713,651 C	0,903	7,06	712,748	1,65	711,878	712,631 A	0,754	6,51	712,501	-2,00	12,20	708,707 A	3,794	
7+680	11,52	716,802 C	4,621	6,90	712,181	-2,00	714,179	712,319 C	1,860	6,35	712,192	-2,00	9,65	709,988 A	2,204	
7+700	13,75	718,714 C	6,846	6,90	711,868	-2,00	716,797	712,006 C	4,791	6,90	711,868	-2,00	8,98	713,947 C	2,079	
7+720	20,17	720,707 C	9,152	6,90	711,555	-2,00	717,921	711,693 C	6,228	6,90	711,555	-2,00	11,39	716,042 C	4,487	
7+740	20,35	720,572 C	9,329	6,90	711,243	-2,00	717,465	711,381 C	6,084	6,90	711,243	-2,00	11,32	715,667 C	4,424	
7+760	20,48	720,395 C	9,465	6,90	710,930	-2,00	716,055	711,068 C	4,987	6,90	710,930	-2,00	10,75	714,775 C	3,845	
7+780	13,80	717,517 C	6,899	6,90	710,618	-2,00	714,562	710,756 C	3,807	6,90	710,618	-2,00	9,39	713,108 C	2,490	
7+800	12,11	715,519 C	5,214	6,90	710,305	-2,00	712,704	710,443 C	2,261	6,90	710,305	-2,00	7,99	711,394 C	1,089	
7+820	10,95	714,058 C	4,038	6,92	710,020	-1,59	711,237	710,130 C	1,107	6,37	710,003	-2,00	7,42	709,299 A	0,704	
7+840	11,00	713,924 C	3,897	7,10	710,028	2,96	711,651	709,818 C	1,834	7,10	709,607	-2,96	7,11	709,604 A	0,003	
7+860	11,51	714,251 C	4,255	7,26	709,995	6,83	711,950	709,500 C	2,451	7,26	709,004	-6,83	8,17	709,917 C	0,913	
7+880	13,48	715,821 C	6,218	7,26	709,602	6,83	712,670	709,107 C	3,564	7,26	708,611	-6,83	8,90	710,257 C	1,646	
7+900	14,43	716,289 C	7,170	7,26	709,119	6,83	713,308	708,623 C	4,685	7,26	708,127	-6,83	9,71	710,577 C	2,450	
7+920	14,11	715,346 C	6,989	7,12	708,357	3,35	713,014	708,118 C	4,896	7,12	707,880	-3,35	9,37	710,128 C	2,248	
7+940	11,74	712,341 C	4,811	6,93	707,530	-1,20	710,662	707,613 C	3,049	6,93	707,475	-2,00	8,10	708,642 C	1,168	
7+960	8,44	708,510 C	1,540	6,90	706,970	-2,00	707,392	707,108 C	0,284	6,35	706,987	-1,91	7,48	706,232 A	0,755	
7+980	8,88	704,873 A	1,570	6,53	706,444	-2,45	703,923	706,604 A	2,680	6,53	706,763	2,45	13,37	702,197 A	4,567	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
8+000	11,98	702,133 A	3,528	6,69	705,661	-6,54	700,804	706,099 A	5,295	6,69	706,536	6,54	18,26	698,816 A	7,720	
8+020	14,81	699,742 A	5,414	6,69	705,156	-6,54	699,174	705,594 A	6,420	6,69	706,032	6,54	23,58	697,557 A	8,475	
8+040	16,08	698,466 A	6,311	6,62	704,777	-4,72	698,031	705,089 A	7,058	6,62	705,401	4,72	18,28	697,623 A	7,778	
8+060	16,57	697,702 A	6,753	6,44	704,455	-2,00	698,020	704,584 A	6,564	6,44	704,607	0,36	16,60	697,832 A	6,775	
8+080	16,39	697,259 A	6,694	6,35	703,952	-2,00	698,107	704,079 A	5,972	6,35	703,952	-2,00	15,17	698,072 A	5,880	
8+100	15,23	697,526 A	5,922	6,35	703,447	-2,00	698,425	703,574 A	5,149	6,35	703,447	-2,00	13,97	698,362 A	5,085	
8+120	14,10	697,771 A	5,172	6,35	702,942	-2,00	698,893	703,069 A	4,176	6,35	702,942	-2,00	12,38	698,922 A	4,020	
8+140	13,97	697,355 A	5,082	6,35	702,437	-2,00	698,660	702,564 A	3,904	6,35	702,437	-2,00	10,80	699,466 A	2,971	
8+160	13,29	697,302 A	4,631	6,35	701,933	-2,00	698,786	702,060 A	3,273	6,35	701,933	-2,00	9,83	699,612 A	2,321	
8+180	11,52	697,984 A	3,450	6,35	701,434	-2,00	699,170	701,561 A	2,391	6,35	701,434	-2,00	8,81	699,792 A	1,642	
9+620	7,38	700,812 A	0,477	6,67	701,289	5,69	701,414	700,910 C	0,504	7,22	700,500	-5,69	8,39	701,671 C	1,171	
9+640	8,50	702,898 C	1,220	7,28	701,677	7,12	702,655	701,159 C	1,496	7,28	700,641	-7,12	8,66	702,023 C	1,383	
9+660	9,10	703,751 C	1,821	7,28	701,931	7,12	704,109	701,412 C	2,697	7,28	700,894	-7,12	9,27	702,882 C	1,988	
9+680	9,25	704,153 C	1,969	7,28	702,184	7,12	705,318	701,665 C	3,653	7,28	701,147	-7,12	10,00	703,866 C	2,719	
9+700	10,19	705,245 C	3,044	7,15	702,202	3,96	705,731	701,919 C	3,813	7,15	701,636	-3,96	9,67	704,164 C	2,528	
9+720	10,35	705,512 C	3,395	6,95	702,117	-0,79	705,468	702,172 C	3,296	6,95	702,033	-2,00	8,93	704,015 C	1,982	
9+740	11,07	706,459 C	4,172	6,90	702,287	-2,00	705,570	702,425 C	3,145	6,90	702,287	-2,00	8,47	703,858 C	1,570	
9+760	11,52	707,156 C	4,616	6,90	702,540	-2,00	705,786	702,678 C	3,108	6,90	702,540	-2,00	8,37	704,015 C	1,474	
9+780	12,11	708,000 C	5,206	6,90	702,794	-2,00	706,146	702,932 C	3,215	6,90	702,794	-2,00	8,42	704,311 C	1,518	
9+800	12,38	708,527 C	5,480	6,90	703,047	-2,00	706,552	703,185 C	3,367	6,90	703,047	-2,00	8,65	704,793 C	1,746	
9+820	12,62	709,018 C	5,716	6,90	703,302	-1,97	706,954	703,438 C	3,516	6,90	703,300	-2,00	8,69	705,091 C	1,791	
9+840	12,50	709,235 C	5,505	7,00	703,729	0,54	706,964	703,691 C	3,272	7,00	703,551	-2,00	8,57	705,127 C	1,575	
9+860	12,27	709,333 C	5,172	7,10	704,161	3,05	706,999	703,945 C	3,055	7,10	703,728	-3,05	8,43	705,059 C	1,330	
9+880	12,09	709,492 C	4,894	7,20	704,598	5,56	706,849	704,198 C	2,652	7,20	703,798	-5,56	8,31	704,908 C	1,110	
9+900	11,58	709,260 C	4,356	7,22	704,904	6,27	706,351	704,451 C	1,900	7,22	703,998	-6,27	7,57	704,342 C	0,344	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
9+920	9,17	707,105 C	1,947	7,22	705,157	6,27	704,882	704,704 C	0,178	6,67	704,286	-6,27	9,25	702,564 A	1,721	
9+940	7,86	706,028 C	0,670	7,19	705,358	5,58	704,353	704,958 A	0,605	6,64	704,587	-5,58	12,42	700,732 A	3,856	
9+960	7,26	705,347 A	0,116	7,08	705,463	3,56	703,624	705,211 A	1,587	6,53	704,978	-3,56	14,65	699,567 A	5,411	
9+980	6,99	705,569 A	0,008	6,98	705,577	1,54	703,974	705,470 A	1,496	6,43	705,341	-2,00	15,66	699,186 A	6,155	
10+000	7,45	706,252 C	0,519	6,93	705,734	-0,59	704,520	705,774 A	1,254	6,38	705,812	0,59	15,94	699,434 A	6,378	
10+020	9,31	708,161 C	2,251	7,06	705,910	-3,07	706,010	706,127 A	0,117	6,51	706,327	3,07	12,82	702,117 A	4,210	
10+040	11,59	710,492 C	4,404	7,19	706,088	-5,56	707,782	706,488 C	1,294	6,64	706,857	5,56	9,88	704,696 A	2,161	
10+060	13,47	712,609 C	6,234	7,24	706,375	-6,54	709,609	706,849 C	2,760	7,24	707,323	6,54	7,28	707,362 C	0,040	
10+080	11,36	710,854 C	4,118	7,24	706,736	-6,54	709,064	707,209 C	1,854	7,24	707,683	6,54	7,42	707,564 A	0,119	
10+100	10,51	710,362 C	3,266	7,24	707,096	-6,54	708,422	707,570 C	0,852	6,69	708,008	6,54	9,17	706,356 A	1,652	
10+120	12,34	712,555 C	5,098	7,24	707,457	-6,54	710,671	707,931 C	2,740	7,24	708,405	6,54	7,81	708,977 C	0,573	
10+140	13,18	713,756 C	5,938	7,24	707,818	-6,54	712,113	708,292 C	3,821	7,24	708,765	6,54	9,07	710,596 C	1,831	
10+160	13,82	714,756 C	6,578	7,24	708,179	-6,54	712,949	708,652 C	4,297	7,24	709,126	6,54	9,45	711,332 C	2,206	
10+180	13,42	714,715 C	6,176	7,24	708,539	-6,54	713,075	709,013 C	4,062	7,24	709,487	6,54	9,24	711,489 C	2,002	
10+200	12,92	714,582 C	5,682	7,24	708,900	-6,54	712,621	709,374 C	3,247	7,24	709,848	6,54	8,42	711,023 C	1,176	
10+220	12,47	714,854 C	5,409	7,06	709,445	-4,11	712,804	709,734 C	3,070	7,06	710,024	4,11	8,07	711,037 C	1,013	
10+240	12,45	715,155 C	5,373	7,08	709,782	-4,42	712,936	710,095 C	2,840	7,08	710,408	4,42	7,88	711,205 C	0,797	
10+260	13,95	716,691 C	6,709	7,24	709,982	-6,54	714,208	710,456 C	3,752	7,24	710,930	6,54	8,48	712,171 C	1,241	
10+280	14,42	717,528 C	7,185	7,24	710,343	-6,54	715,057	710,817 C	4,240	7,24	711,290	6,54	9,05	713,104 C	1,813	
10+300	15,09	718,644 C	7,882	7,21	710,763	-5,75	716,271	711,177 C	5,094	7,21	711,592	5,75	9,68	714,065 C	2,474	
10+320	15,70	719,990 C	8,622	7,08	711,368	-2,48	717,294	711,544 C	5,750	7,08	711,719	2,48	10,41	715,046 C	3,327	
10+340	15,32	720,229 C	8,370	6,95	711,858	-2,00	717,581	711,997 C	5,583	6,95	711,942	-0,80	10,66	715,659 C	3,717	
10+360	13,94	719,479 C	7,019	6,92	712,460	-1,52	716,999	712,566 C	4,433	6,92	712,427	-2,00	9,55	715,059 C	2,631	
10+380	11,76	718,047 C	4,752	7,01	713,295	0,66	715,911	713,249 C	2,662	7,01	713,109	-2,00	8,31	714,415 C	1,306	
10+400	8,94	716,091 C	1,843	7,09	714,248	2,84	714,899	714,047 C	0,852	7,09	713,845	-2,84	7,53	713,552 A	0,294	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
10+420	7,40	714,777 A	0,515	6,63	715,292	5,02	713,505	714,959 A	1,454	6,63	714,627	-5,02	11,14	711,620 A	3,007	
10+440	8,04	715,526 A	0,899	6,69	716,425	6,54	713,896	715,987 A	2,091	6,69	715,549	-6,54	11,70	712,209 A	3,339	
10+460	9,34	715,796 A	1,765	6,69	717,561	6,54	714,496	717,123 A	2,627	6,69	716,685	-6,54	12,31	712,940 A	3,745	
10+480	11,18	715,727 A	2,998	6,69	718,725	6,54	714,204	718,287 A	4,083	6,69	717,849	-6,54	13,76	713,134 A	4,715	
10+500	12,47	716,030 A	3,858	6,69	719,888	6,54	714,791	719,451 A	4,660	6,69	719,013	-6,54	13,85	714,236 A	4,777	
10+520	13,46	716,481 A	4,533	6,67	721,014	6,00	715,498	720,614 A	5,116	6,67	720,214	-6,00	15,01	714,651 A	5,563	
10+540	14,06	717,038 A	4,991	6,58	722,029	3,82	715,957	721,778 A	5,821	6,58	721,527	-3,82	16,50	714,910 A	6,617	
10+560	13,96	718,070 A	4,978	6,49	723,048	1,63	716,766	722,942 A	6,176	6,49	722,812	-2,00	16,41	716,200 A	6,612	
10+580	13,71	719,199 A	4,871	6,41	724,070	-0,55	718,112	724,105 A	5,994	6,41	723,977	-2,00	14,99	718,252 A	5,725	
10+600	12,06	721,332 A	3,810	6,35	725,142	-2,00	720,804	725,269 A	4,464	6,35	725,142	-2,00	12,86	720,801 A	4,341	
10+620	9,85	723,972 A	2,334	6,35	726,306	-2,00	723,779	726,433 A	2,653	6,35	726,306	-2,00	9,85	723,974 A	2,331	
10+640	7,12	726,958 A	0,511	6,35	727,469	-2,00	726,962	727,596 A	0,635	6,35	727,469	-2,00	7,08	726,983 A	0,487	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1.1 Relatório de Volumes (RVT)

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+000	9,49			9,49	3,38	0,83	4,21														
0+020	13,55			13,55	3,02	0,69	3,72	230			230	64	15	79	177			177	64	15	79
0+040	4,60			4,60	6,84	6,82	13,66	182			182	99	75	174	140			140	99	75	174
0+060	0,15			0,15	11,19	23,05	34,25	48			48	180	299	479	37			37	180	299	479
0+080					14,47	53,37	67,84	2			2	257	764	1021	2			2	257	764	1021
0+100					20,46	94,82	115,29					349	1482	1831					349	1482	1831
0+120					21,34	116,44	137,79					418	2113	2531					418	2113	2531
0+140					21,01	114,81	135,82					424	2313	2737					424	2313	2737
0+160					20,55	103,97	124,52					416	2188	2604					416	2188	2604
0+180					16,44	85,21	101,66					370	1892	2262					370	1892	2262
0+200					15,79	76,69	92,49					322	1619	1941					322	1619	1941
0+220					13,46	44,46	57,93					293	1212	1505					293	1212	1505
0+240					10,41	12,86	23,28					239	573	812					239	573	812
0+260	1,46			1,46	7,91	9,00	16,92	15			15	183	219	402	12			12	183	219	402
0+280	0,31			0,31	9,06	12,70	21,76	18			18	170	217	387	14			14	170	217	387
0+300					10,47	17,36	27,83	3			3	195	301	496	2			2	195	301	496
0+320					11,74	29,28	41,02					222	466	688					222	466	688
0+340					12,82	47,70	60,53					246	770	1016					246	770	1016
0+360					13,17	53,48	66,65					260	1012	1272					260	1012	1272
0+380					13,41	49,98	63,39					266	1035	1301					266	1035	1301
0+400					12,74	42,76	55,50					262	927	1189					262	927	1189
0+420					12,35	36,16	48,51					251	789	1040					251	789	1040
0+440					12,78	39,12	51,90					251	753	1004					251	753	1004
0+460					13,48	45,81	59,29					263	849	1112					263	849	1112
0+480					14,03	52,68	66,71					275	985	1260					275	985	1260

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+500					13,08	45,95	59,04					271	986	1257					271	986	1257
0+520					11,04	22,27	33,32					241	682	923					241	682	923
0+540					4,49		4,49					155	223	378					155	223	378
0+560	22,54			22,54				225			225	45		45	173			173	45		45
0+580	51,64			51,64				742			742				571			571			
0+600	85,46			85,46				1371			1371				1055			1055			
0+620	120,35			120,35				2058			2058				1583			1583			
0+640	141,82			141,82				2622			2622				2017			2017			
0+660	160,47			160,47				3023			3023				2325			2325			
0+680	180,54			180,54				3410			3410				2623			2623			
0+700	194,19			194,19				3747			3747				2882			2882			
0+720	189,93			189,93				3841			3841				2955			2955			
0+740	154,60			154,60				3445			3445				2650			2650			
0+760	96,98			96,98				2516			2516				1935			1935			
0+780	48,55			48,55				1455			1455				1119			1119			
0+800	23,91			23,91				725			725				558			558			
0+820	18,55			18,55	0,18		0,18	425			425	2		2	327			327	2		2
0+840	27,19			27,19				458			458	2		2	352			352	2		2
0+860	39,28			39,28				665			665				512			512			
0+880	55,09			55,09				944			944				726			726			
0+900	37,13			37,13				922			922				709			709			
0+920	20,41			20,41	0,61		0,61	576			576	6		6	443			443	6		6
0+940	2,16			2,16	8,65	14,18	22,83	226			226	93	142	235	174			174	93	142	235
0+960					14,51	52,37	66,88	22			22	232	666	898	17			17	232	666	898
0+980					24,14	152,38	176,52					387	2048	2435					387	2048	2435

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
1+000					31,58	260,59	292,18					557	4130	4687					557	4130	4687
1+020					32,01	304,13	336,15					636	5647	6283					636	5647	6283
1+040					31,50	295,15	326,66					635	5993	6628					635	5993	6628
1+060					30,43	259,04	289,48					619	5542	6161					619	5542	6161
1+080					28,63	207,31	235,94					591	4664	5255					591	4664	5255
1+100					23,79	162,78	186,58					524	3701	4225					524	3701	4225
1+120					22,02	123,78	145,80					458	2866	3324					458	2866	3324
1+140					16,65	86,02	102,67					387	2098	2485					387	2098	2485
1+160					15,21	60,53	75,75					319	1466	1785					319	1466	1785
1+180					13,37	39,27	52,65					286	998	1284					286	998	1284
1+200					10,52	13,38	23,90					239	527	766					239	527	766
1+220	7,17			7,17	1,27		1,27	72			72	118	134	252	55			55	118	134	252
1+240	15,52			15,52	1,38		1,39	227			227	27		27	175			175	27		27
1+260	9,37			9,37	3,44	0,91	4,36	249			249	48	9	57	192			192	48	9	57
1+280	4,55			4,55	6,60	6,61	13,22	139			139	101	75	176	107			107	101	75	176
1+300	1,67			1,67	10,24	22,35	32,59	62			62	169	290	459	48			48	169	290	459
1+320					13,68	40,25	53,94	17			17	239	626	865	13			13	239	626	865
1+340					14,77	49,82	64,59					285	901	1186					285	901	1186
1+360					13,46	36,87	50,33					282	867	1149					282	867	1149
1+380	2,91			2,91	8,81	13,17	21,99	29			29	223	501	724	22			22	223	501	724
1+400	20,49			20,49	3,27	1,03	4,30	234			234	121	142	263	180			180	121	142	263
1+420	53,39			53,39				739			739	33	10	43	568			568	33	10	43
1+440	113,75			113,75				1672			1672				1286			1286			
1+460	171,39			171,39				2852			2852				2194			2194			
1+480	185,09			185,09				3565			3565				2742			2742			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
1+500	145,90			145,90				3310			3310				2546			2546			
1+520	119,11			119,11	2,80	0,52	3,32	2650			2650	28	5	33	2038			2038	28	5	33
1+540	17,14			17,14	18,78	67,86	86,64	1363			1363	216	684	900	1048			1048	216	684	900
1+560	0,66			0,66	33,51	197,27	230,78	178			178	523	2651	3174	137			137	523	2651	3174
1+580					37,65	264,74	302,39	7			7	712	4620	5332	5			5	712	4620	5332
1+600					38,53	293,94	332,48					762	5587	6349					762	5587	6349
1+620					31,77	277,42	309,20					703	5714	6417					703	5714	6417
1+640					30,53	242,97	273,51					623	5204	5827					623	5204	5827
1+660					25,88	216,78	242,66					564	4598	5162					564	4598	5162
1+680					25,36	206,31	231,67					513	4231	4744					513	4231	4744
1+700					24,14	189,57	213,71					495	3959	4454					495	3959	4454
1+720					22,75	145,94	168,69					469	3355	3824					469	3355	3824
1+740					21,66	121,71	143,38					444	2677	3121					444	2677	3121
1+760					16,83	89,30	106,13					385	2110	2495					385	2110	2495
1+780					14,64	59,06	73,71					315	1484	1799					315	1484	1799
1+800					11,01	19,54	30,55					257	786	1043					257	786	1043
1+820	4,23			4,23	3,73	0,66	4,39	42			42	147	202	349	32			32	147	202	349
1+840	29,57			29,57				338			338	37	7	44	260			260	37	7	44
1+860	60,00			60,00				896			896				689			689			
1+880	83,00			83,00				1430			1430				1100			1100			
1+900	91,88			91,88				1749			1749				1345			1345			
1+920	87,63			87,63				1795			1795				1381			1381			
1+940	75,47			75,47				1631			1631				1255			1255			
1+960	60,88			60,88				1364			1364				1049			1049			
1+980	61,30			61,30				1222			1222				940			940			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
2+000	83,42			83,42				1447			1447				1113			1113			
2+020	101,15			101,15				1846			1846				1420			1420			
2+040	137,27			137,27				2384			2384				1834			1834			
2+060	146,17			146,17				2835			2835				2181			2181			
2+080	130,36			130,36				2765			2765				2127			2127			
2+100	74,35			74,35				2047			2047				1575			1575			
2+120	35,02			35,02				1094			1094				842			842			
2+140					8,46	1,24	9,70	350			350	85	12	97	269			269	85	12	97
2+160					11,99	31,81	43,81					205	331	536					205	331	536
2+180					12,73	41,92	54,65					247	737	984					247	737	984
2+200					11,51	27,81	39,33					242	697	939					242	697	939
2+220					5,67		5,67					172	278	450					172	278	450
2+240					8,66	4,48	13,14					143	45	188					143	45	188
2+260					7,76	0,58	8,35					164	51	215					164	51	215
2+280	32,27			32,27				323			323	78	6	84	248			248	78	6	84
2+300	90,63			90,63				1229			1229				945			945			
2+320	139,17			139,17				2298			2298				1768			1768			
2+340	201,29			201,29				3405			3405				2619			2619			
2+360	236,15			236,15				4375			4375				3365			3365			
2+380	266,90			266,90				5031			5031				3870			3870			
2+400	277,80			277,80				5447			5447				4190			4190			
2+420	295,72			295,72				5735			5735				4412			4412			
2+440	305,72			305,72				6015			6015				4627			4627			
2+460	308,61			308,61				6143			6143				4725			4725			
2+480	310,90			310,90				6195			6195				4765			4765			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
2+500	291,93			291,93				6028			6028				4637			4637			
2+520	261,90			261,90				5538			5538				4260			4260			
2+540	215,68			215,68				4776			4776				3674			3674			
2+560	151,58			151,58				3673			3673				2825			2825			
2+580	124,14			124,14				2757			2757				2121			2121			
2+600	108,12			108,12				2323			2323				1787			1787			
2+620	77,59			77,59				1857			1857				1428			1428			
2+640	47,94			47,94				1255			1255				965			965			
2+660	24,91			24,91				729			729				561			561			
2+680	17,02			17,02	0,03		0,03	419			419				322			322			
2+700	12,04			12,04	0,22		0,22	291			291	3		3	224			224	3		3
2+720	6,55			6,55	0,80		0,80	186			186	10		10	143			143	10		10
2+740	5,66			5,66	0,17		0,17	122			122	10		10	94			94	10		10
2+760	5,19			5,19	0,52		0,52	109			109	7		7	84			84	7		7
2+780	8,10			8,10				133			133	5		5	102			102	5		5
2+800	5,08			5,08	0,90		0,90	132			132	9		9	102			102	9		9
2+820	7,94			7,94				130			130	9		9	100			100	9		9
2+840	11,83			11,83				198			198				152			152			
2+860	25,19			25,19				370			370				285			285			
2+880	33,52			33,52				587			587				452			452			
2+900	42,77			42,77				763			763				587			587			
2+920	50,03			50,03				928			928				714			714			
2+940	47,79			47,79				978			978				752			752			
2+960	47,01			47,01				948			948				729			729			
2+980	68,01			68,01				1150			1150				885			885			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
3+000	73,08			73,08				1411			1411				1085			1085			
3+020	60,70			60,70				1338			1338				1029			1029			
3+040	38,21			38,21				989			989				761			761			
3+060	16,15			16,15				544			544				418			418			
3+080	4,38			4,38	5,00	2,30	7,31	205			205	50	23	73	158			158	50	23	73
3+100	0,81			0,81	7,89	8,56	16,45	52			52	129	109	238	40			40	129	109	238
3+120					8,95	8,23	17,19	8			8	169	168	337	6			6	169	168	337
3+140					9,59	10,28	19,88					186	185	371					186	185	371
3+160					10,54	20,01	30,55					201	303	504					201	303	504
3+180					9,04	7,90	16,94					196	279	475					196	279	475
3+200	11,66			11,66	0,43		0,43	117			117	95	79	174	90			90	95	79	174
3+220	54,45			54,45				661			661	4		4	508			508	4		4
3+240	105,88			105,88				1603			1603				1233			1233			
3+260	144,10			144,10				2500			2500				1923			1923			
3+280	143,66			143,66				2878			2878				2214			2214			
3+300	94,18			94,18				2378			2378				1829			1829			
3+320	71,18			71,18				1654			1654				1272			1272			
3+340	72,72			72,72				1439			1439				1107			1107			
3+360	65,21			65,21				1379			1379				1061			1061			
3+380	51,37			51,37				1166			1166				897			897			
3+400	46,90			46,90				983			983				756			756			
3+420	45,10			45,10				920			920				708			708			
3+440	43,24			43,24				884			884				680			680			
3+460	33,97			33,97				772			772				594			594			
3+480	7,56			7,56	0,58		0,58	415			415	6		6	319			319	6		6

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
3+500					9,05	5,28	14,34	76			76	96	53	149	58			58	96	53	149
3+520					11,20	22,45	33,66					203	277	480					203	277	480
3+540					12,94	42,21	55,16					242	647	889					242	647	889
3+560					13,03	44,60	57,63					260	868	1128					260	868	1128
3+580					11,19	26,41	37,61					242	710	952					242	710	952
3+600					8,87	6,14	15,01					201	326	527					201	326	527
3+620	3,15			3,15	0,02		0,02	32			32	89	61	150	25			25	89	61	150
3+640	23,85			23,85				270			270				208			208			
3+660	35,27			35,27				591			591				455			455			
3+680	43,71			43,71				790			790				608			608			
3+700	46,36			46,36				901			901				693			693			
3+720	47,87			47,87				942			942				725			725			
3+740	50,93			50,93				988			988				760			760			
3+760	55,73			55,73				1067			1067				821			821			
3+780	65,87			65,87				1216			1216				935			935			
3+800	59,01			59,01				1249			1249				961			961			
3+820	53,96			53,96				1130			1130				869			869			
3+840	46,19			46,19				1002			1002				771			771			
3+860	22,04			22,04				682			682				525			525			
3+880	1,28			1,28	0,40		0,40	233			233	4		4	179			179	4		4
3+900					8,96	6,71	15,68	13			13	94	67	161	10			10	94	67	161
3+920					10,92	23,90	34,82					199	306	505					199	306	505
3+940					12,71	42,38	55,10					236	663	899					236	663	899
3+960					13,45	49,26	62,71					262	917	1179					262	917	1179
3+980					13,39	53,61	67,01					269	1029	1298					269	1029	1298

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
4+000					13,47	54,67	68,14					269	1083	1352					269	1083	1352
4+020					12,68	44,74	57,42					262	994	1256					262	994	1256
4+040					10,79	22,56	33,36					235	673	908					235	673	908
4+060					8,53	3,54	12,08					193	261	454					193	261	454
4+080	8,00			8,00				80			80	85	36	121	62			62	85	36	121
4+100	39,02			39,02				470			470				362			362			
4+120	66,43			66,43				1055			1055				812			812			
4+140	76,42			76,42				1429			1429				1099			1099			
4+160	80,92			80,92				1574			1574				1211			1211			
4+180	69,41			69,41				1503			1503				1156			1156			
4+200	49,71			49,71				1191			1191				916			916			
4+220	28,63			28,63				783			783				602			602			
4+240	6,36			6,36				350			350				269			269			
4+260					5,03		5,03	64			64	50		50	49			49	50		50
4+280					9,27	9,46	18,73					143	95	238					143	95	238
4+300					10,79	24,78	35,57					201	342	543					201	342	543
4+320					12,05	34,89	46,95					228	597	825					228	597	825
4+340					12,92	45,45	58,37					250	804	1054					250	804	1054
4+360					13,47	50,92	64,39					264	964	1228					264	964	1228
4+380					13,43	50,49	63,92					269	1014	1283					269	1014	1283
4+400					13,37	49,73	63,10					268	1002	1270					268	1002	1270
4+420					13,46	52,50	65,96					268	1022	1290					268	1022	1290
4+440					13,29	49,65	62,94					268	1022	1290					268	1022	1290
4+460					12,93	45,81	58,74					262	955	1217					262	955	1217
4+480					12,36	38,24	50,60					253	841	1094					253	841	1094

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
4+500					11,36	28,54	39,91					237	668	905					237	668	905
4+520					10,10	16,86	26,96					215	454	669					215	454	669
4+540					8,36	1,67	10,03					185	185	370					185	185	370
4+560	3,53			3,53				35			35	84	17	101	27			27	84	17	101
4+580	11,48			11,48				150			150				115			115			
4+600	18,05			18,05				295			295				227			227			
4+620	17,35			17,35				354			354				272			272			
4+640	8,76			8,76				261			261				201			201			
4+660					9,42	9,35	18,78	88			88	94	94	188	68			68	94	94	188
4+680					8,56	6,22	14,78					180	156	336					180	156	336
4+700	0,05			0,05	4,24		4,24	1			1	128	62	190	1			1	128	62	190
4+720					8,88	8,38	17,26	1			1	131	84	215	1			1	131	84	215
4+740					10,09	17,53	27,62					190	259	449					190	259	449
4+760					10,72	21,40	32,13					208	389	597					208	389	597
4+780					9,38	9,45	18,83					201	309	510					201	309	510
4+800	1,95			1,95	2,75		2,76	20			20	121	95	216	15			15	121	95	216
4+820	17,38			17,38				193			193	28		28	148			148	28		28
4+840	40,97			40,97				584			584				449			449			
4+860	68,18			68,18				1092			1092				840			840			
4+880	81,17			81,17				1494			1494				1149			1149			
4+900	86,25			86,25				1674			1674				1288			1288			
4+920	83,67			83,67				1699			1699				1307			1307			
4+940	74,75			74,75				1584			1584				1218			1218			
4+960	60,71			60,71				1355			1355				1042			1042			
4+980	40,81			40,81				1015			1015				781			781			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
5+000	19,32			19,32				601			601				462			462			
5+020	16,21			16,21				355			355				273			273			
5+040	35,71			35,71				519			519				399			399			
5+060	21,86			21,86				576			576				443			443			
5+080	12,85			12,85				347			347				267			267			
5+100	13,74			13,74				266			266				205			205			
5+120	18,36			18,36				321			321				247			247			
5+140	22,17			22,17				405			405				312			312			
5+160	26,96			26,96				491			491				378			378			
5+180	26,58			26,58				536			536				412			412			
5+200	29,56			29,56				562			562				432			432			
5+220	35,95			35,95				655			655				504			504			
5+240	38,93			38,93				749			749				576			576			
5+260	36,36			36,36				753			753				579			579			
5+280	19,66			19,66				560			560				431			431			
5+300	0,51			0,51				202			202				155			155			
5+320					10,31	14,29	24,61	5			5	103	143	246	4			4	103	143	246
5+340					13,51	47,88	61,39					238	622	860					238	622	860
5+360					12,42	37,56	49,98					259	854	1113					259	854	1113
5+380					11,04	23,39	34,44					235	610	845					235	610	845
5+400					12,31	37,34	49,65					234	607	841					234	607	841
5+420					13,28	49,24	62,52					256	866	1122					256	866	1122
5+440					13,89	57,88	71,78					272	1071	1343					272	1071	1343
5+460					13,54	52,29	65,84					274	1102	1376					274	1102	1376
5+480					12,81	43,44	56,26					264	957	1221					264	957	1221

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
5+500					11,82	33,35	45,18					246	768	1014					246	768	1014
5+520					10,86	23,56	34,42					227	569	796					227	569	796
5+540					10,03	15,21	25,25					209	388	597					209	388	597
5+560					9,76	13,40	23,17					198	286	484					198	286	484
5+580					9,52	10,76	20,29					193	242	435					193	242	435
5+600					9,21	8,67	17,89					187	194	381					187	194	381
5+620					9,10	8,27	17,38					183	170	353					183	170	353
5+640					9,07	5,20	14,27					182	135	317					182	135	317
5+660					7,80	3,42	11,22					169	86	255					169	86	255
5+680					8,91	7,62	16,54					167	110	277					167	110	277
5+700					9,78	10,87	20,65					187	185	372					187	185	372
5+720					11,09	21,25	32,34					209	321	530					209	321	530
5+740					11,29	26,64	37,94					224	479	703					224	479	703
5+760					12,05	37,46	49,52					234	641	875					234	641	875
5+780					12,51	43,82	56,33					246	813	1059					246	813	1059
5+800					12,56	40,97	53,54					251	848	1099					251	848	1099
5+820					12,75	43,03	55,78					253	840	1093					253	840	1093
5+840					12,91	42,39	55,30					257	854	1111					257	854	1111
5+860					12,79	38,81	51,60					257	812	1069					257	812	1069
5+880					12,11	33,83	45,95					249	726	975					249	726	975
5+900					11,62	30,00	41,62					237	638	875					237	638	875
5+920					11,76	31,59	43,35					234	616	850					234	616	850
5+940					12,34	37,73	50,07					241	693	934					241	693	934
5+960					12,79	41,37	54,16					251	791	1042					251	791	1042
5+980					12,91	41,41	54,33					257	828	1085					257	828	1085

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
6+000					11,27	23,08	34,36					242	645	887					242	645	887
6+020					9,46	7,28	16,74					207	304	511					207	304	511
6+040	5,86			5,86	1,36		1,36	59			59	108	73	181	45			45	108	73	181
6+060	30,34			30,34				362			362	14		14	278			278	14		14
6+080	60,43			60,43				908			908				698			698			
6+100	85,21			85,21				1457			1457				1121			1121			
6+120	124,82			124,82				2100			2100				1615			1615			
6+140	168,83			168,83				2937			2937				2259			2259			
6+160	208,53			208,53				3774			3774				2903			2903			
6+180	237,75			237,75				4463			4463				3433			3433			
6+200	234,27			234,27				4720			4720				3631			3631			
6+220	211,06			211,06				4453			4453				3425			3425			
6+240	166,79			166,79				3779			3779				2907			2907			
6+260	116,95			116,95				2838			2838				2183			2183			
6+280	64,46			64,46				1814			1814				1395			1395			
6+300	23,53			23,53				880			880				677			677			
6+320	5,71			5,71	2,35	0,05	2,41	293			293	24	1	25	225			225	24	1	25
6+340	0,03			0,03	7,94	5,66	13,61	58			58	103	57	160	45			45	103	57	160
6+360					10,18	15,35	25,54					181	210	391					181	210	391
6+380					10,66	17,61	28,28					209	330	539					209	330	539
6+400					9,97	11,30	21,27					206	289	495					206	289	495
6+420					10,55	16,80	27,35					205	281	486					205	281	486
6+440					11,88	30,16	42,05					224	470	694					224	470	694
6+460					13,18	43,75	56,93					251	739	990					251	739	990
6+480					12,76	39,02	51,78					259	828	1087					259	828	1087

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
6+500					11,17	23,17	34,34					239	622	861					239	622	861
6+520					7,75	1,20	8,95					189	244	433					189	244	433
6+540	20,23			20,23				202			202	78	12	90	155			155	78	12	90
6+560	54,38			54,38				746			746				574			574			
6+580	87,35			87,35				1417			1417				1090			1090			
6+600	103,32			103,32				1907			1907				1467			1467			
6+620	105,33			105,33				2087			2087				1605			1605			
6+640	97,83			97,83				2032			2032				1563			1563			
6+660	86,43			86,43				1843			1843				1418			1418			
6+680	70,44			70,44				1569			1569				1207			1207			
6+700	55,03			55,03				1255			1255				965			965			
6+720	38,52			38,52				936			936				720			720			
6+740	23,99			23,99				625			625				481			481			
6+760	10,09			10,09	0,58		0,58	341			341	6		6	262			262	6		6
6+780	8,02			8,02				181			181	6		6	139			139	6		6
6+800	26,86			26,86				349			349				268			268			
6+820	26,55			26,55				534			534				411			411			
6+840	17,69			17,69				442			442				340			340			
6+860	7,43			7,43	0,15		0,15	251			251	2		2	193			193	2		2
6+880	5,07			5,07	1,08		1,08	125			125	12		12	96			96	12		12
6+900	3,74			3,74	1,65		1,65	88			88	27		27	68			68	27		27
6+920	4,17			4,17	1,17		1,17	79			79	28		28	61			61	28		28
6+940	3,83			3,83	1,21		1,21	80			80	24		24	62			62	24		24
6+960	4,32			4,32	0,25		0,25	82			82	15		15	63			63	15		15
6+980	3,41			3,41				77			77	3		3	59			59	3		3

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
7+000	11,97			11,97				154			154				118			118			
7+020	21,00			21,00				330			330				254			254			
7+040	28,82			28,82				498			498				383			383			
7+060	35,14			35,14				640			640				492			492			
7+080	37,31			37,31				725			725				558			558			
7+100	37,65			37,65				750			750				577			577			
7+120	29,64			29,64				673			673				518			518			
7+140	13,74			13,74				434			434				334			334			
7+160					8,76	2,90	11,67	137			137	88	29	117	105			105	88	29	117
7+180					12,01	32,68	44,70					208	356	564					208	356	564
7+200					14,13	61,45	75,58					262	941	1203					262	941	1203
7+220					15,09	74,61	89,70					292	1361	1653					292	1361	1653
7+240					14,72	68,60	83,32					298	1432	1730					298	1432	1730
7+260					12,19	33,99	46,18					269	1026	1295					269	1026	1295
7+280					10,52	15,87	26,40					227	499	726					227	499	726
7+300					9,42	5,84	15,27					200	217	417					200	217	417
7+320					9,17	3,85	13,03					186	97	283					186	97	283
7+340					8,84	4,75	13,60					180	86	266					180	86	266
7+360					8,92	6,64	15,56					178	114	292					178	114	292
7+380					8,82	4,76	13,59					177	114	291					177	114	291
7+400					9,27	3,88	13,16					181	87	268					181	87	268
7+420					8,53	5,97	14,50					178	99	277					178	99	277
7+440	2,45			2,45	4,22	1,40	5,62	25			25	128	74	202	19			19	128	74	202
7+460	8,68			8,68	1,16		1,16	111			111	54	14	68	85			85	54	14	68
7+480	15,15			15,15				238			238	12		12	183			183	12		12

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
7+500	6,08			6,08				212			212				163			163			
7+520					2,36		2,36	61			61	24		24	47			47	24		24
7+540	2,30			2,30	6,09	1,90	8,00	23			23	85	19	104	18			18	85	19	104
7+560	1,53			1,53	7,43	9,64	17,07	38			38	135	116	251	29			29	135	116	251
7+580					10,43	22,98	33,42	15			15	179	326	505	12			12	179	326	505
7+600					12,05	42,28	54,33					225	653	878					225	653	878
7+620					12,15	36,89	49,05					242	792	1034					242	792	1034
7+640					10,24	13,84	24,08					224	507	731					224	507	731
7+660	2,23			2,23	7,89	11,31	19,20	22			22	181	252	433	17			17	181	252	433
7+680	31,25			31,25	2,09	0,18	2,27	335			335	100	115	215	258			258	100	115	215
7+700	84,08			84,08				1153			1153	21	2	23	887			887	21	2	23
7+720	137,66			137,66				2217			2217				1705			1705			
7+740	138,09			138,09				2758			2758				2122			2122			
7+760	116,09			116,09				2542			2542				1955			1955			
7+780	74,97			74,97				1911			1911				1470			1470			
7+800	42,88			42,88				1179			1179				907			907			
7+820	20,10			20,10	0,86		0,86	630			630	9		9	485			485	9		9
7+840	28,27			28,27				484			484	9		9	372			372	9		9
7+860	40,35			40,35				686			686				528			528			
7+880	65,04			65,04				1054			1054				811			811			
7+900	89,93			89,93				1550			1550				1192			1192			
7+920	88,26			88,26				1782			1782				1371			1371			
7+940	50,10			50,10				1384			1384				1065			1065			
7+960	5,37			5,37	2,00		2,00	555			555	20		20	427			427	20		20
7+980					12,79	40,18	52,97	54			54	148	402	550	42			42	148	402	550

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
8+000					17,58	104,96	122,54					304	1451	1755					304	1451	1755
8+020					22,48	147,10	169,58					401	2521	2922					401	2521	2922
8+040					20,08	151,51	171,59					426	2986	3412					426	2986	3412
8+060					19,34	135,20	154,54					394	2867	3261					394	2867	3261
8+080					18,38	118,00	136,38					377	2532	2909					377	2532	2909
8+100					16,95	93,74	110,70					353	2117	2470					353	2117	2470
8+120					15,32	70,33	85,65					323	1641	1964					323	1641	1964
8+140					14,32	61,86	76,19					297	1322	1619					297	1322	1619
8+160					13,32	48,65	61,98					277	1105	1382					277	1105	1382
8+180					11,65	30,39	42,05					250	791	1041					250	791	1041
8+200												117	304	421					117	304	421
8+220																					
8+240																					
8+260																					
8+280																					
8+300																					
8+320																					
8+340																					
8+360																					
8+380																					
8+400																					
8+420																					
8+440																					
8+460																					
8+480																					

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
8+500																					
8+520																					
8+540																					
8+560																					
8+580																					
8+600																					
8+620																					
8+640																					
8+660																					
8+680																					
8+700																					
8+720																					
8+740																					
8+760																					
8+780																					
8+800																					
8+820																					
8+840																					
8+860																					
8+880																					
8+900																					
8+920																					
8+940																					
8+960																					
8+980																					

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
9+000																					
9+020																					
9+040																					
9+060																					
9+080																					
9+100																					
9+120																					
9+140																					
9+160																					
9+180																					
9+200																					
9+220																					
9+240																					
9+260																					
9+280																					
9+300																					
9+320																					
9+340																					
9+360																					
9+380																					
9+400																					
9+420																					
9+440																					
9+460																					
9+480																					

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
9+500																					
9+520																					
9+540																					
9+560																					
9+580																					
9+600																					
9+620	5,68	0,47		6,15	1,01		1,01	57	5		62	10		10	44	5		49	10		10
9+640	13,07	7,48		20,55				188	80		268	10		10	145	80		225	10		10
9+660	14,12	16,05	9,19	39,38				272	235	92	599				209	235	115	559			
9+680	14,83	16,95	19,38	51,17				290	330	286	906				223	330	358	911			
9+700	15,30	17,48	22,84	55,64				301	344	422	1067				232	344	528	1103			
9+720	14,83	16,88	18,08	49,80				301	344	409	1054				232	344	511	1087			
9+740	15,03	17,09	17,12	49,25				299	340	352	991				230	340	440	1010			
9+760	15,30	17,41	17,14	49,86				303	345	343	991				233	345	429	1007			
9+780	15,79	17,99	18,66	52,46				311	354	358	1023				239	354	448	1041			
9+800	16,19	18,45	20,80	55,46				320	365	395	1080				246	365	494	1105			
9+820	16,38	18,63	22,72	57,75				326	371	435	1132				251	371	544	1166			
9+840	16,19	18,35	19,03	53,58				326	370	418	1114				251	370	523	1143			
9+860	15,88	17,89	15,78	49,56				321	362	348	1031				247	362	435	1044			
9+880	15,63	17,09	10,95	43,68				315	350	267	932				242	350	334	926			
9+900	14,26	11,95	4,92	31,15				299	291	159	749				230	291	199	720			
9+920	5,19	1,34		6,54	4,13	1,17	5,30	195	133	49	377	41	12	53	150	133	61	344	41	12	53
9+940	0,91			0,91	8,56	9,82	18,39	61	13		74	127	110	237	47	13		60	127	110	237
9+960					12,22	25,65	37,87	9			9	208	355	563	7			7	208	355	563
9+980					12,37	25,42	37,79					246	511	757					246	511	757

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
10+000	0,37			0,37	11,65	22,78	34,44	4			4	240	482	722	3			3	240	482	722
10+020	4,99	1,89		6,89	7,23	8,47	15,71	54	19		73	189	313	502	42	19		61	189	313	502
10+040	10,49	9,18	3,96	23,63	3,00	1,00	4,00	155	111	40	306	102	95	197	119	111	50	280	102	95	197
10+060	15,41	15,67	16,85	47,94				259	249	208	716	30	10	40	199	249	260	708	30	10	40
10+080	12,86	11,25	5,63	29,75	0,02		0,02	283	269	225	777				218	269	281	768			
10+100	8,81	6,33	1,20	16,35	2,87	0,80	3,67	217	176	68	461	29	8	37	167	176	85	428	29	8	37
10+120	15,44	15,54	13,40	44,39				243	219	146	608	29	8	37	187	219	183	588	29	8	37
10+140	17,14	19,60	27,69	64,44				326	351	411	1088				251	351	514	1116			
10+160	17,95	20,61	35,12	73,69				351	402	628	1381				270	402	785	1457			
10+180	17,48	20,04	31,44	68,96				354	407	666	1427				272	407	833	1512			
10+200	16,40	18,32	19,59	54,32				339	384	510	1233				261	384	638	1282			
10+220	15,79	17,34	16,78	49,92				322	357	364	1043				248	357	455	1060			
10+240	15,60	16,42	14,25	46,27				314	338	310	962				242	338	388	967			
10+260	17,30	19,73	27,42	64,46				329	362	417	1108				253	362	521	1136			
10+280	18,12	20,80	34,65	73,58				354	405	621	1380				272	405	776	1454			
10+300	19,16	22,13	47,08	88,38				373	429	817	1619				287	429	1021	1737			
10+320	20,23	23,46	57,37	101,07				394	456	1045	1895				303	456	1306	2065			
10+340	20,11	23,24	54,43	97,78				403	467	1118	1988				310	467	1398	2175			
10+360	18,12	20,77	36,67	75,56				382	440	911	1733				294	440	1139	1873			
10+380	15,37	17,04	11,31	43,73				335	378	480	1193				258	378	600	1236			
10+400	8,37	2,46		10,84	0,25		0,25	238	195	113	546	3		3	183	195	141	519	3		3
10+420					10,56	16,07	26,64	84	25		109	108	161	269	65	25		90	108	161	269
10+440					11,33	26,53	37,87					219	426	645					219	426	645
10+460					12,43	34,27	46,71					238	608	846					238	608	846
10+480					14,45	64,19	78,64					269	985	1254					269	985	1254

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
10+500					15,27	75,41	90,68					297	1396	1693					297	1396	1693
10+520					16,55	90,40	106,95					318	1658	1976					318	1658	1976
10+540					17,81	110,07	127,88					344	2005	2349					344	2005	2349
10+560					17,71	116,43	134,15					355	2265	2620					355	2265	2620
10+580					16,72	103,31	120,03					344	2198	2542					344	2198	2542
10+600					14,43	67,45	81,89					312	1708	2020					312	1708	2020
10+620					11,32	30,18	41,51					258	976	1234					258	976	1234
10+640					7,57	0,05	7,63					189	302	491					189	302	491

4.1.2 Relatório de Maciços (RMA e RMC)

MACIÇOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE ATERRO

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização Aterro Superior: 1,000
Homogeneização Aterro Inferior: 1,000

Id	SUPERIOR					INFERIOR					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+000	0+260	0+550	6987	6987	0+000	0+250	0+530	24759	24759	0+000	0+250	0+550	31746	31746
2	0+810	0+820	0+830	4	4						0+810	0+820	0+830	4	4
3	0+910	1+110	1+410	7615	7615	0+930	1+050	1+210	40622	40622	0+910	1+080	1+410	51658	48237
						1+250	1+330	1+410	3421	3421					
4	1+510	1+650	1+830	7193	7193	1+510	1+640	1+830	47874	47874	1+510	1+640	1+830	55067	55067
5	2+130	2+190	2+270	1336	1336	2+130	2+170	2+210	2055	2055	2+130	2+180	2+270	3493	3391
						2+230	2+240	2+270	102	102					
6	2+670	2+730	2+770	35	35						2+670	2+730	2+770	35	35
7	2+790	2+800	2+810	18	18						2+790	2+800	2+810	18	18
8	3+070	3+130	3+210	1030	1030	3+070	3+140	3+190	1146	1146	3+070	3+130	3+210	2176	2176
9	3+470	3+540	3+630	1339	1339	3+490	3+550	3+610	2942	2942	3+470	3+550	3+630	4281	4281
10	3+870	3+970	4+070	2108	2108	3+890	3+970	4+070	6029	6029	3+870	3+970	4+070	8137	8137
11	4+250	4+400	4+550	3445	3445	4+270	4+400	4+550	9982	9982	4+250	4+400	4+550	13427	13427
12	4+650	4+720	4+810	1281	1281	4+650	4+660	4+690	312	312	4+650	4+730	4+810	2729	1593
						4+710	4+750	4+790	1136	1136					
13	5+310	5+670	6+050	8254	8254	5+310	5+660	6+030	20887	20887	5+310	5+660	6+050	29141	29141
14	6+310	6+430	6+530	2168	2168	6+310	6+440	6+530	4083	4083	6+310	6+430	6+530	6251	6251
15	6+750	6+760	6+770	12	12						6+750	6+760	6+770	12	12
16	6+850	6+910	6+970	111	111						6+850	6+910	6+970	111	111
17	7+150	7+280	7+470	3118	3118	7+150	7+230	7+450	6546	6546	7+150	7+250	7+470	9664	9664
18	7+510	7+600	7+690	1416	1416	7+530	7+600	7+690	2782	2782	7+510	7+600	7+690	4198	4198
19	7+810	7+820	7+830	18	18						7+810	7+820	7+830	18	18
20	7+950	8+070	8+190	3687	3687	7+970	8+060	8+190	20039	20039	7+950	8+060	8+190	23726	23726
21	9+610	9+620	9+630	20	20						9+610	9+620	9+630	20	20
22	9+910	9+970	10+050	1183	1183	9+910	9+970	10+050	1888	1888	9+910	9+970	10+050	3071	3071

MACIÇOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE ATERRO

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização Aterro Superior: 1,000
Homogeneização Aterro Inferior: 1,000

Id	SUPERIOR					INFERIOR					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
23	10+070	10+100	10+110	58	58	10+090	10+100	10+110	16	16	10+070	10+100	10+110	74	74
24	10+390	10+390	10+659	3327	3327	10+410	10+530	10+659	14689	14689	10+390	10+490	10+659	18016	18016

MAÇICOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE CORTE

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

Homogeneização 1ª Categoria: 1,300
Homogeneização 2ª Categoria: 1,000
Homogeneização 3ª Categoria: 0,800

Id	1° CATEGORIA					2° CATEGORIA					3° CATEGORIA					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+000	0+020	0+070	462	355											0+000	0+020	0+070	462	355
2	0+250	0+260	0+290	36	28											0+250	0+260	0+290	36	28
3	0+550	0+700	0+950	33418	25706											0+550	0+700	0+950	33418	25706
4	1+210	1+240	1+310	766	589											1+210	1+240	1+310	766	589
5	1+370	1+470	1+570	16599	12768											1+370	1+470	1+570	16599	12768
6	1+810	1+990	2+130	25235	19412											1+810	1+990	2+130	25235	19412
7	2+270	2+510	3+110	87123	67018											2+270	2+510	3+110	87123	67018
8	3+190	3+310	3+490	19825	15250											3+190	3+310	3+490	19825	15250
9	3+610	3+750	3+890	11106	8543											3+610	3+750	3+890	11106	8543
10	4+070	4+150	4+250	8499	6538											4+070	4+150	4+250	8499	6538
11	4+550	4+600	4+650	1183	910											4+550	4+600	4+650	1183	910
12	4+690	4+700	4+710	2	2											4+690	4+700	4+710	2	2
13	4+790	5+000	5+310	18613	14318											4+790	5+000	5+310	18613	14318
14	6+030	6+180	6+350	34895	26842											6+030	6+180	6+350	34895	26842
15	6+530	6+740	7+150	21589	16607											6+530	6+740	7+150	21589	16607
16	7+430	7+470	7+510	647	498											7+430	7+470	7+510	647	498
17	7+530	7+540	7+570	76	58											7+530	7+540	7+570	76	58
18	7+650	7+790	7+970	20296	15612											7+650	7+790	7+970	20296	15612
19	9+610	9+770	9+950	4494	3457	9+610	9+770	9+930	4632	4632	9+650	9+770	9+910	4333	5416	9+610	9+770	9+950	13459	13505
20	9+990	10+220	10+410	6113	4702	10+010	10+220	10+410	6439	6439	10+030	10+250	10+390	9098	11373	9+990	10+230	10+410	21650	22514

4.1.3 Resumo dos volumes geométricos e compensados

Tabela 4 – Resumo de volumes de terraplenagem

Área	Critério	Unidade	Valor
Terraplenagem	Volume Homogeneizado de Corte	m³	**267.072,83**
	Volume Homogeneizado de Aterro	m³	**267.073,00**
	Saldo	m³	**- 0,17**

O resultado de saldo da terraplenagem é de proporções que permitem considerar em equivalência os volumes de corte e de aterro, não necessitando o projeto de áreas de empréstimos concentrados nem de áreas de bota-fora.

Também é interessante frisar que, em decorrência de outra **desgraça** sorteada à equipe consorciante (AC2), identificou-se que os estudos geotécnicos não conseguiram identificar locais para empréstimos concentrados com boa qualidade de material no entorno de 2km do projeto em questão e que se fosse necessário recorrer a empréstimos concentrados, seria necessário utilizar um mais distante, o que não ocorreu no Projeto da Rodovia PPP 2020/2.

RESUMO DE VOLUMES

Rodovia: PPP 2020/2
Trecho: Lote 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+659,28

C O R T E

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
CORTE 1ª CATEGORIA	20	310977,00	1,30	239213,08
CORTE 2ª CATEGORIA	2	11071,00	1,00	11071,00
CORTE 3ª CATEGORIA	2	13431,00	0,80	16788,75
CORTE TOTAL	22	335479,00		267072,83

A T E R R O

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
ATERRO SUPERIOR	24	55763,00	1,00	55763,00
ATERRO INFERIOR	20	211310,00	1,00	211310,00
ATERRO TOTAL	44	267073,00		267073,00

100

Projeto Ponto de Partida 2020/2

4.1.4 Critérios utilizados para distribuição dos materiais

O projeto apresentado pela Infinita Highway Engenharia primou pela equilibrada distribuição de cortes e aterros no seu projeto altimétrico. Desta forma, o volume saldo de terraplenagem pode ser desconsiderado, sem a necessidade de áreas de empréstimo concentrado ou botas-fora.

4.1.5 Quantitativos dos serviços de terraplenagem e demais serviços

Quantitativo de Serviços Realizados			
Código	Descrição	Un.	Quant.
2S0110022	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	19.393,07
2S0110023	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	31.510,83
2S0110024	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 400 a 600m c/e	m³	105.224,50
2S0110025	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7.689,60
2S0110026	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	81.233,00
2S0110027	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	12.662,90
2S0110028	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	16.487,30
2S0110029	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	20.397,30
2S0110030	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	16.378,50
2S0110122	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	1.131,08
2S0110123	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6.439,00
2S0110130	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	3.500,92
2S0110202	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	12,80
2S0110203	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	4.348,55

2S0110207	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	9.069,65
2S0151000	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	204.747,00
2S0151100	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	55.793,00

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE ENGENHARIA – EE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE ERS-466 / RUA JOSÉ PEDRO PIVA/CANELA E O FUTURO AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/2 – Lote 1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	Classe II
Região:	montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª , 2ª e 3ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	8,7 km em diretriz; 10,7 km em corpo estradal

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

EQUIPE AC1 – Infinita Highway Engenharia
MAIO/2021

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Partida (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **PPP UFRGS 2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

Disciplina: **Rodovias**

Turma: **A**

Código da Equipe: **AC1**

Nome: **Infinita Highway Engenharia**

Integrantes do grupo:

(assinatura)
Luca Powarczuk Winandy

(assinatura)
Edwin Barcelos Peitz

(assinatura)
Daniel da Silva

(assinatura)
Leonardo Poncio Pain

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 107
1.1 Contrato Social 107
1.2 Regularidade Fiscal 112
1.3 Qualificação Técnica e Distribuição de Lucro 116
2 ORÇAMENTO DAS OBRAS 118
2.1 Quantitativos dos serviços 118
2.2 Orçamento detalhado 120
2.3 Orçamento resumo 124
3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 126
3.1 Por equipe 126
3.2 Por membro da equipe 133
4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS 137

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Luca Powarczuk Winandy brasileiro, nascido em Porto Alegre – Rio Grande do Sul, no dia 07 de abril de 1998, solteiro, graduando em Engenharia civil desde 2016/1, sob o nº 00277225, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Daniel da Silva, brasileiro, nascido em Jacarei – São Paulo, no dia 27 de fevereiro de 1969, solteiro, graduando em Engenharia Civil desde 2017/1, sob o nº de matrícula 00191925, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Edwin Barcelos Peitz, brasileiro, nascido em Porto Alegre - Rio Grande do Sul, no dia 11 de abril de 1999, solteiro, graduando em engenharia civil desde 2018/01, sob o nº de matrícula 00302156, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Leonardo Poncio Lain, brasileiro, nascido em Porto Alegre - Rio Grande do Sul, no dia 20 de abril de 1996, solteiro, graduando em engenharia civil desde 2018/02, sob o nº de matrícula 00301932, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe Infinita Highway Engenharia, código [AC1], vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina de **Rodovias** (ENG09029), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS durante o período letivo 2020/2.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFRGS-2020/2**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá ao representante legal Luca Powarczuk Winandy a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

Parágrafo Único: Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição *Liga Feminina de combate ao câncer* - Canoas/RS, *CNPJ 04.475.418/0001-06*, localizada em Avenida Santos Ferreira, n.º 1864, como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato por *Albano Thiele*, *CPF nº 165.914.889-87*, Telefone *(51) 3224-6422* e E-mail *ligacombateaocancer@gmail.com* para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

Mudanças dos Sócios da empresa Infinita Highway Engenharia:

1º - A Equipe **AC1** anteriormente formada por ***Henrique Leonam Serres Fernandes***, ***Gabriel Mazzarolo Ditadi***, ***Álvaro Navas Gil*** e ***Luca Powarczuk Winandy***, concordam com a mudança de membros que será feita entre a ***Henrique Leonam Serres Fernandes [AC1]*** e ***Daniel da Silva*** **[AB1]**, ***Gabriel Mazzarolo Ditadi [AC1]*** e ***Leonardo Poncio Lain*** **[AA2]**, ***Álvaro Navas Gil [AC1]*** e ***Edwin Barcelos Peitz*** **[AD2]**. A nova formação da equipe AC1 é composta por ***Luca Powarczuk Winandy***, ***Daniel da Silva***, ***Leonardo Poncio Lain*** e ***Edwin Barcelos Peitz***.

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Porto Alegre, 01 de fevereiro de 2021.

Testemunhas:

T1
Nome: nome
Número: matrícula

T2
Nome: nome
Número: matrícula

Registro:

Assinaturas:

A1
Nome: Luca Powarczuk Winandy
Número: 00277225

A2
Nome: Daniel da Silva
Número: 00191925

A3
Nome: Leonardo Poncio Lain
Número: 00301932

A4
Nome: Edwin Barcelos Peitz
Número: 00302156

Comprovante de Assinatura Eletrônica

contraktor

Datas e horários baseados no fuso horário (GMT -3:00) em Brasília, Brasil
Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)
Certificado de assinatura gerado em 01/02/2021 às 22:06:55 (GMT -3:00)

Mudança PPP11-Contrato Social - .docx

ID única do documento: #378b22b3-8762-4bd2-9bc0-3348a774d5f7

Hash do documento original (SHA256): 9ba6a43a388cbbb38459a067fa545f3ec2ed88ebc4f3a15da3249a08938371d9

Este Log é exclusivo ao documento número #378b22b3-8762-4bd2-9bc0-3348a774d5f7 e deve ser considerado parte do mesmo, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso.

Assinaturas (4)

- Edwin Barcelos Peitz (Participante)
  Assinou em 01/02/2021 às 22:19:25 (GMT -3:00)
- Daniel da Silva (Participante)
  Assinou em 01/02/2021 às 22:31:15 (GMT -3:00)
- Leonardo Poncio Lain (Participante)
  Assinou em 01/02/2021 às 22:53:30 (GMT -3:00)
- Luca Powarczuk Winandy (Participante)
  Assinou em 02/02/2021 às 16:29:10 (GMT -3:00)

Histórico completo

Data e hora	Evento
01/02/2021 às 22:19:25 (GMT -3:00)	Edwin Barcelos Peitz (Autenticação: e-mail edwin.peitz@hotmail.com; IP: 179.219.119.162) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em https://verificador.contraktor.com.br. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.

Data e hora	Evento
01/02/2021 às 22:53:30 (GMT -3:00)	Leonardo Poncio Lain (Autenticação: e-mail leonardolain@hotmail.com; IP: 179.185.252.252) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em https://verificador.contraktor.com.br. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.
01/02/2021 às 22:31:15 (GMT -3:00)	Daniel da Silva (Autenticação: e-mail eng.daniel1969@gmail.com; IP: 191.220.223.35) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em https://verificador.contraktor.com.br. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.
01/02/2021 às 22:06:56 (GMT -3:00)	Henrique Fernandes solicitou as assinaturas.
02/02/2021 às 16:29:10 (GMT -3:00)	Documento assinado por todos os participantes.
02/02/2021 às 16:29:10 (GMT -3:00)	Luca Powarczuk Winandy (Autenticação: e-mail lucawinandy28@gmail.com; IP: 179.181.64.84) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em https://verificador.contraktor.com.br. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.

1.2 Regularidade Fiscal

Comprovantes de matrícula na disciplina de todos os envolvidos no Projeto.

Obs.: o aluno Daniel da Silva não possui comprovante de matrícula com a disciplina, pois faz a disciplina para correção de conceito NI do semestre 2019/2, em decorrência de problemas de saúde.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/2

Nome: **LUCA POWARCZUK WINANDY** Cartão: **277225**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/2: de 25/01/2021 a 29/05/2021 Emissão: 16/05/2021 14:02

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
Z5	**CÁLCULO NUMÉRICO - (MAT01169)** Sexta - 18:30-20:10 (2)
B	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Segunda - 16:30-18:10 (2) Quarta - 16:30-18:10 (2)
A	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Terça - 13:30-16:00 (3)
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 08:30-11:50 (4)
B	**MECÂNICA ESTRUTURAL I - (ENG01201)** Terça - 09:30-12:00 (3) Quinta - 09:30-12:00 (3)
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 08:30-11:50 (4)
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/2 - (VAERE202)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **VKC.578.279.2Q7***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

1/{nb}

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/2

Nome: **EDWIN BARCELOS PEITZ** Cartão: **302156**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/2: de 25/01/2021 a 29/05/2021 Emissão: 15/05/2021 23:06

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A	**ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS - (ADM01134)** Terça - 18:30-20:10 (2) Quinta - 18:30-20:10 (2)
B	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Segunda - 16:30-18:10 (2) Quarta - 16:30-18:10 (2)
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quinta - 07:30-10:00 (3)
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 08:30-11:50 (4)
D	**MECÂNICA DOS FLUÍDOS II - (IPH01107)** Terça - 10:30-12:10 (2) Quinta - 10:30-12:10 (2)
A	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Segunda - 13:30-16:00 (3) Quarta - 13:30-16:00 (3)
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 08:30-11:50 (4)
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/2 - (VAERE202)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **QLB.781.116.M9E***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

1/{nb}

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/2

Nome: **LEONARDO PONCIO LAIN** Cartão: **301932**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/2: de 25/01/2021 a 29/05/2021 Emissão: 17/05/2021 17:52

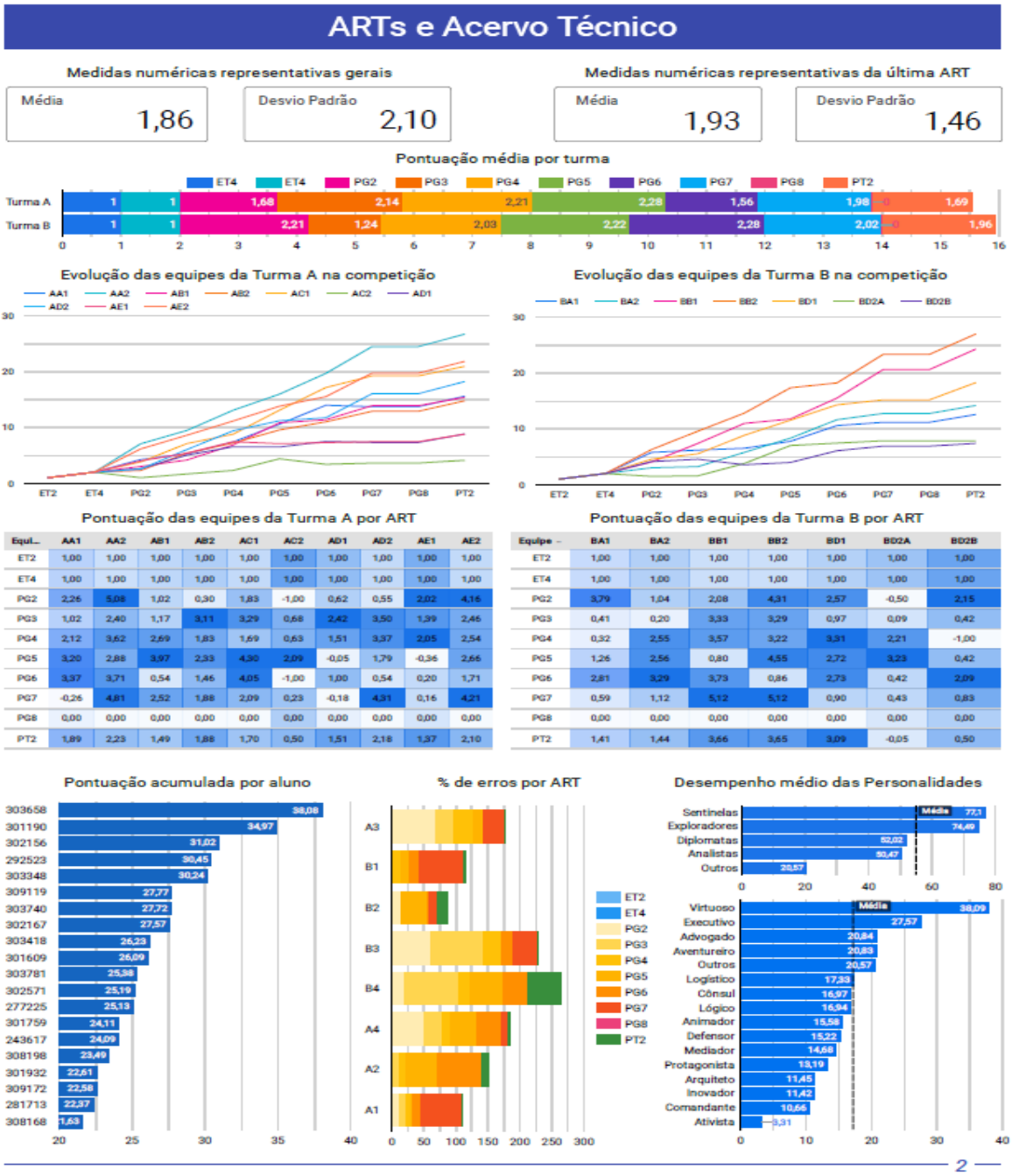
ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A	**ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS - (ADM01134)** Terça - 18:30-20:10 (2) Quinta - 18:30-20:10 (2)
A	**ESTRUTURAS DE AÇO - (ENG01057)** Terça - 09:30-12:00 (3) Quinta - 09:30-12:00 (3)
C	**MECÂNICA DOS FLUÍDOS E HIDRÁULICA II - (IPH01102)** Quarta - 13:30-15:10 (2) Segunda - 13:30-16:00 (3)
C	**MECÂNICA DOS SOLOS I - (ENG01113)** Sexta - 08:30-11:50 (4)
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 08:30-11:50 (4)
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/2 - (VAERE202)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **SGV.732.901.A9B***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

1/{nb}

1.3 Qualificação Técnica e Distribuição de Lucro



AC1 - DISTRIBUIÇÃO DE LUCROS				
NOME	**MATRÍCULA**	**DESEMPENHO**	**CONTRIBUIÇÃO**	**LUCRO**
Luca Powarczuk Winandy	277225	25.12	29.640%	0.22
Edwin Barcelos Peitz	302156	31.02	36.602%	0.27
Daniel da Silva	191925	6.00	7.080%	0.05
Leonardo Poncio Lain	303540	22.61	26.678%	0.20
LUCRO DA EQUIPE	**0.74**	**84.75**	**100.000%**	**0.74**

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DAS OBRAS

Todos os preços de referência para o Projeto da Rodovia PPP 2020/2 foram obtidos com base no SiCRO 2021 do Estado do Rio Grande do Sul do mês de NOV/2016.

2.1 Quantitativos dos serviços

Quantitativo de Serviços Realizados			
Código	Descrição	Un.	Quant.
N/A	Levantamento Aéreo - Decolagem	un	1
N/A	Levantamento Aéreo - Km percorridos	km	10,179
N/A	Levantamento Aéreo - Deflexões em vôo	un	7
2S0410001	Corpo BSTC D=0,60m	m	193,86
2S0410005	Corpo BSTC D=1,50m	m	33,23
2S0410120	Boca BTSC D=1,50 m - esc.=45	un	2
2S0410116	Boca BTSC D=0,6 m - esc.=45	un	6
2S0410111	Boca BTSC D=0,6 m - esc.=30	un	2
2S0410106	Boca BTSC D=0,6 m - esc.=15	un	2
2S0410101	Boca BTSC D=0,6 m normal	un	4
2S0100000	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m²	0,37
2S0101000	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	un	35,68
2S0101200	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	un	89,20
N/A	Desapropriação de edificação	m²	695,50
2S0110022	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	19.393,07
2S0110023	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	31.510,83
2S0110024	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 400 a 600m c/e	m³	105.224,50
2S0110025	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7.689,60
2S0110026	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	81.233,00
2S0110027	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	12.662,90
2S0110028	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	16.487,30

2S0110029	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	20.397,30
2S0110030	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	16.378,50
2S0110122	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	1.131,08
2S0110123	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6.439,00
2S0110130	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	3.500,92
2S0110202	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	12,80
2S0110203	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	4.348,55
2S0110207	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	9.069,65
2S0151000	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	204.747,00
2S0151100	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	55.793,00

2.2 Orçamento detalhado

Planilha Orçamentária Detalhada			
Empresa:	Projeto Ponto de Partida	**Tabela Base:**	DNIT SICRO2
Trecho:	PPP-2020/2	**Mês de Referência:**	nov/16
Extensão (m)	10.659,280	**Data de Entrega:**	maio/21

Código	Descrição	Un.	Custo Unitário R$	Quant.	Custo Total (R$)
N/A	Levantamento Aéreo - Decolagem	un	35.000,00	1	35.000,00
N/A	Levantamento Aéreo - Km percorridos	km	15.000,00	10,179	152.685,00
N/A	Levantamento Aéreo - Deflexões em vôo	un	10.000,00	7	70.000,00
2S0410001	Corpo BSTC D=0,60m	m	447,20	194	86.756,80
2S0410005	Corpo BSTC D=1,50m	m	1691,72	34	57.518,48
2S0410120	Boca BTSC D=1,50 m - esc.=45	un	9.962,92	2	19.925,84
2S0410116	Boca BTSC D=0,6 m - esc.=45	un	1.598,91	6	9.593,46
2S0410111	Boca BTSC D=0,6 m - esc.=30	un	1.296,40	2	2.592,80
2S0410106	Boca BTSC D=0,6 m - esc.=15	un	1.161,88	2	2.323,76
2S0410101	Boca BTSC D=0,6 m normal	un	1.106,19	4	4.424,76
2S0100000	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m²	0,40	279.534,30	111.813,72
2S0101000	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	un	38,58	9970	384.642,60
2S0101200	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	un	96,44	4274	412.184,56
N/A	Desapropriação de edificação	m²	375,00	695,50	260.812,50
2S0110022	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	6,31	19.393,07	122.370,27

2S0110023	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6,85	31.510,83	215.849,19
2S0110024	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 400 a 600m c/e	m³	7,40	105.224,50	778.661,30
2S0110025	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7,92	7.689,60	60.901,63
2S0110026	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	8,39	81.233,00	681.544,87
2S0110027	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	8,85	12.662,90	112.066,67
2S0110028	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	9,30	16.487,30	153.331,89
2S0110029	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	9,66	20.397,30	197.037,92
2S0110030	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	9,82	16.378,50	160.836,87
2S0110122	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	8,82	1.131,08	9.976,13
2S0110123	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	9,51	6.439,00	61.234,89
2S0110130	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	13,24	3.500,92	46.352,18
2S0110202	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	30,81	12,80	394,37
2S0110203	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	31,84	4.348,55	138.457,83
2S0110207	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	35,75	9.069,65	324.239,99
2S0151000	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	3,07	204.747,00	628.573,29
2S0151100	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	3,56	55.793,00	198.516,28
N/A	Construção de ponte	km	5.747.585,72	1,420	8.161.571,72

Total	**R$ 13.622.294,25**

CÁLCULO DE CUSTOS DE TERRAPLENAGEM				
CAT	DISTÂNCIA (km)	VOLUME (m³)	CUSTO UNIT	CUSTO TOTAL
1	0,050	36,00	R$ 6,31	R$ 227,16
1	0,050	15,60	R$ 6,31	R$ 98,44
1	0,050	23,17	R$ 6,31	R$ 146,20
1	0,170	144,30	R$ 6,31	R$ 910,53
1	0,180	6289,10	R$ 6,31	R$ 39.684,22
1	0,180	2209,90	R$ 6,31	R$ 13.944,47
1	0,190	647,00	R$ 6,31	R$ 4.082,57
1	0,190	3616,60	R$ 6,31	R$ 22.820,75
1	0,190	1840,80	R$ 6,31	R$ 11.615,45
1	0,200	3824,60	R$ 6,31	R$ 24.133,23
1	0,200	652,50	R$ 6,31	R$ 4.117,28
1	0,200	93,50	R$ 6,31	R$ 589,99
1	0,210	1740,70	R$ 6,85	R$ 11.923,80
1	0,220	1548,60	R$ 6,85	R$ 10.607,91
1	0,230	462,00	R$ 6,85	R$ 3.164,70
1	0,250	1406,80	R$ 6,85	R$ 9.636,58
1	0,260	76,00	R$ 6,85	R$ 520,60
1	0,270	6761,33	R$ 6,85	R$ 46.315,11
1	0,280	4793,10	R$ 6,85	R$ 32.832,74
1	0,300	2,00	R$ 6,85	R$ 13,70
1	0,300	5307,90	R$ 6,85	R$ 36.359,12
1	0,310	2818,40	R$ 6,85	R$ 19.306,04
1	0,310	6113,00	R$ 6,85	R$ 41.874,05
1	0,330	75,40	R$ 6,85	R$ 516,49
1	0,340	405,60	R$ 6,85	R$ 2.778,36
1	0,420	10006,00	R$ 7,40	R$ 74.044,40
1	0,440	1729,30	R$ 7,40	R$ 12.796,82
1	0,450	31688,70	R$ 7,40	R$ 234.496,38
1	0,490	8509,80	R$ 7,40	R$ 62.972,52
1	0,510	6006,60	R$ 7,40	R$ 44.448,84
1	0,510	3261,00	R$ 7,40	R$ 24.131,40
1	0,520	27153,10	R$ 7,40	R$ 200.932,94
1	0,540	69,40	R$ 7,40	R$ 513,56
1	0,600	12322,10	R$ 7,40	R$ 91.183,54
1	0,600	4478,50	R$ 7,40	R$ 33.140,90
1	0,610	1489,80	R$ 7,92	R$ 11.799,22
1	0,620	1339,00	R$ 7,92	R$ 10.604,88
1	0,620	4325,10	R$ 7,92	R$ 34.254,79
1	0,630	530,50	R$ 7,92	R$ 4.201,56
1	0,650	5,20	R$ 7,92	R$ 41,18
1	0,870	55208,60	R$ 8,39	R$ 463.200,15
1	0,940	25235,00	R$ 8,39	R$ 211.721,65
1	0,950	23,40	R$ 8,39	R$ 196,33
1	0,980	766,00	R$ 8,39	R$ 6.426,74
1	1,020	45,50	R$ 8,85	R$ 402,68
1	1,070	132,60	R$ 8,85	R$ 1.173,51
1	1,070	4723,60	R$ 8,85	R$ 41.803,86
1	1,120	642,40	R$ 8,85	R$ 5.685,24
1	1,140	2671,50	R$ 8,85	R$ 23.642,78
1	1,180	4447,30	R$ 8,85	R$ 39.358,61
1	1,210	6587,80	R$ 9,30	R$ 61.266,54
1	1,400	9899,50	R$ 9,30	R$ 92.065,35
1	1,430	70,00	R$ 9,66	R$ 676,20
1	1,460	17567,60	R$ 9,66	R$ 169.703,02
1	1,460	1665,30	R$ 9,66	R$ 16.086,80
1	1,560	1094,40	R$ 9,66	R$ 10.571,90
1	1,660	9350,90	R$ 9,82	R$ 91.825,84
1	1,670	7027,60	R$ 9,82	R$ 69.011,03
2	0,150	20,00	R$ 8,82	R$ 176,40
2	0,200	1111,08	R$ 8,82	R$ 9.799,73
2	0,310	6439,00	R$ 9,51	R$ 61.234,89
2	1,710	3500,92	R$ 13,24	R$ 46.352,18
3	0,150	12,80	R$ 30,81	R$ 394,37
3	0,280	2838,15	R$ 31,84	R$ 90.366,70
3	0,280	1510,40	R$ 31,84	R$ 48.091,14
3	1,710	4333,00	R$ 35,75	R$ 154.904,75
3	2,190	4736,65	R$ 35,75	R$ 169.335,24
CUSTO TOTAL - TERRAPLANAGEM				R$ 3.063.255,99

CÁLCULO DE CUSTOS DE COMPACTAÇÃO			
AS	6987	AI	24759
AS	4	AI	40622
AS	7615	AI	47874
AS	7193	AI	2055
AS	1336	AI	1146
AS	35	AI	2942
AS	18	AI	6029
AS	1030	AI	9982
AS	1339	AI	312
AS	2108	AI	20887
AS	3445	AI	4083
AS	1281	AI	6546
AS	8254	AI	20039
AS	2168	AI	2782
AS	12	AI	14689
AS	111	AI	1600%
AS	3118	AI	188800%
AS	3687	Total Inferior	204.747,00
AS	R$ 1.416,00	Custo Un 86%	R$ 3,07
AS	R$ 18,00	Custo Subtotal	R$ 628.573,29
AS	3327		
AS	58		
AS	1183		
AS	20		
Total Superior	55.763,00		
Custo Un 100%	R$ 3,56		
Custo Subtotal	R$ 198.516,28		
Custo Total	R$ 827.088,67		

CÁLCULO DE CUSTOS COM A INSTALAÇÃO DE BUEIROS								
BUEIRO	DIÂMETRO (m)	ESC	COMP	PREÇO m	PREÇO BOCA	PREÇO TOT	ESTACA APROX	OBJETIVO
B01	1,5	52º	33,23	R$ 1.691,72	R$ 9.962,92	R$ 76.141,70	0+322,117	Transposição de curso d'água
B02	0,6	0º	23,5	R$ 447,20	R$ 1.106,19	R$ 12.721,58	0+491,488	Ponto de cota mínima local
B03	0,6	50º	28,76	R$ 447,20	R$ 1.598,91	R$ 16.059,29	2+157,000	Transposição de curso d'água
B04	0,6	38º	38,9	R$ 447,20	R$ 1.598,91	R$ 20.593,90	3+180,000	Córrego e ponto de cota mínima local (próximos a menos de 20m)
B05	0,6	51º	35,8	R$ 447,20	R$ 1.598,91	R$ 19.207,58	4+331,333	Transposição de curso d'água
B06	0,6	17º	25,2	R$ 447,20	R$ 1.296,40	R$ 13.862,24	5+425,660	Transposição de curso d'água
B07	0,6	0º	17,3	R$ 447,20	R$ 1.106,19	R$ 9.948,94	5+561,455	Ponto de cota mínima local
B08	0,6	15º	24,4	R$ 447,20	R$ 1.161,88	R$ 13.235,44	9+990,472	Transposição de curso d'água
CUSTOS TOTAIS - DRENAGEM						R$ 181.770,67		

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM - ÁREA DE LIMPEZA	
Rodovia: PPP 2020/2	
Trecho: Lote 1	
Segmento: km: 0000,00 ao km: 10659,28	
Área Total:	279.534,30

Para a estimativa da **área de limpeza**, utilizou-se a Nota de Serviço de Terraplanagem, empregando-se, para o cálculo, a seguinte equação:

$$A = \Delta l \times [de1 + dd2 + (\frac{de1-de2}{2}) + (\frac{dd1-dd2}{2})]$$

Sendo:

A - Área entre duas estacas	de2 - distância de offset esquerdo da 2ª estaca
Δ l - distância entre as duas estacas	dd1 - distância de offset direito da 1ª estaca
de1 - distância de offset esquerdo da 1ª estaca	dd2 - distância de offset direito da 2ª estaca

Posteriormente, foi utilizado também o software SAEPRO, que estimou a área de limpeza como 273.131,44m².

CÁLCULO DE CUSTOS COM A LIMPEZA DE VEGETAÇÃO						
ÁREA (m²)	Nº ÁRVORES	ÁRVORES INF	ÁRVORES SUP	PREÇO INF	PREÇO SUP	PREÇO TOT
199408,5026	14244	9970	4274	R$ 38,58	R$ 96,44	R$ 796.827,16

CÁLCULO DE CUSTOS COM A DESAPROPRIAÇÃO DE EDIFICAÇÕES				
EDIF	ÁREA (m²)	PREÇO m²	ESTACA APROX	CUSTO EDIF
E01	260,5	R$ 375,00	0+800,000	R$ 97.687,50
E02	87,6	R$ 375,00	1+000,000	R$ 32.850,00
E03	187,1	R$ 375,00	1+000,000	R$ 70.162,50
E04	31,9	R$ 375,00	1+100,000	R$ 11.962,50
E05	48,6	R$ 375,00	1+800,000	R$ 18.225,00
E06	36,4	R$ 375,00	2+500,000	R$ 13.650,00
E07	43,4	R$ 375,00	5+900,000	R$ 16.275,00
ÁREA TOTAL - DESAPROPRIAÇÕES				695,5
CUSTOS TOTAIS - DESAPROPRIAÇÕES				R$ 260.812,50

2.3 Orçamento Resumo

Orçamento Resumo	
Descrição	**Custo (R$)**
Levantamento Aéreo	257.680,89
Terraplenagem	3.063.255,99
Compactação do Solo	827.089,57
Limpeza de Faixa de Domínio	908.640,88
Construção da Ponte	8.161.571,72
Drenagem	181.770,67
Desapropriações	260.812,50
Multas	0,00
Custos Totais	**13.622.294,25**
Custo por km	**1.281.727,80**

Apropriação de Custos

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3.1 Por equipe

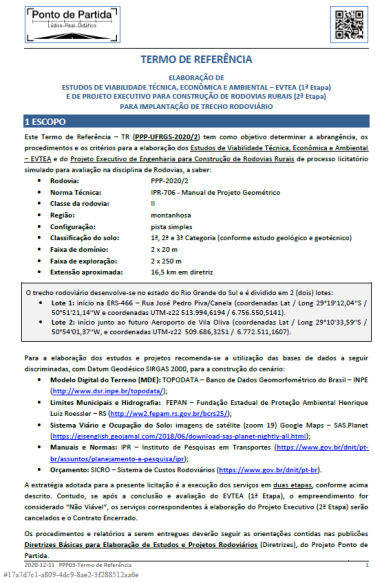


3.1.1 Início do Projeto Ponto de Partida 2020/2



No dia 27 de fevereiro de 2021, deu-se início ao Projeto Ponto de Partida 2020/2, na Disciplina de Rodovias da Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O Projeto foi inaugurado com as orientações iniciais do Professor Responsável da Disciplina, o Prof. Daniel Sergio Presta García, que ministrou uma apresentação sobre como se desenvolveriam os trabalhos.

Foi disponibilizado, pela Banca Gestora do Projeto, as seguintes documentações de referência:



TERMO DE REFERÊNCIA

ELABORAÇÃO DE
ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL – EVTEA (1ª Etapa)
E DE PROJETO EXECUTIVO PARA CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS RURAIS (2ª Etapa)
PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO

1 ESCOPO

Este Termo de Referência – TR (PPP-UFRGS-2020/2) tem como objetivo determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios para a elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA e do Projeto Executivo de Engenharia para Construção de Rodovias Rurais de processo licitatório simulado para avaliação na disciplina de Rodovias, a saber:

- Rodovia: PPP-2020/2
- Norma Técnica: IPR-706 - Manual de Projeto Geométrico
- Classe da rodovia: II
- Região: montanhosa
- Configuração: pista simples
- Classificação do solo: 1F, 2F e 3F Categoria (conforme estudo geológico e geotécnico)
- Faixa de domínio: 2 x 20 m
- Faixa de exploração: 2 x 250 m
- Extensão aproximada: 16,5 km em diretriz

O trecho rodoviário desenvolve-se no estado do Rio Grande do Sul e é dividido em 2 (dois) lotes:

- Lote 1: início na ERS-466 – Rua José Pedro Piva/Caneia (coordenadas Lat / Long 29°19'12,04"S / 50°51'21,14"W e coordenadas UTM-z22 513.994,6194 / 6.756.550,5141).
- Lote 2: início junto ao futuro Aeroporto de Vila Oliva (coordenadas Lat / Long 29°10'33,59"S / 50°54'01,37"W, e coordenadas UTM-z22 509.686,3251 / 6.772.511,1607).

Para a elaboração dos estudos e projetos recomenda-se a utilização das bases de dados a seguir discriminadas, com Datum Geodésico SIRGAS 2000, para a construção do cenário:

- Modelo Digital do Terreno (MDE): TOPODATA – Banco de Dados Geomorfométrico do Brasil – INPE (http://www.dsr.inpe.br/topodata/);
- Limites Municipais e Hidrografia: FEPAN – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS (http://ww2.fepam.rs.gov.br/bcrs25/);
- Sistema Viário e Ocupação do Solo: imagens de satélite (zoom 19) Google Maps – SAS.Planet (https://groups.google.com/g/sas-planet-ru/c/2018/06/download-sas-planet-nightly-all.html);
- Manuais e Normas: IPR – Instituto de Pesquisas em Transportes (https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr);
- Orçamento: SICRO – Sistema de Custos Rodoviários (https://www.gov.br/dnit/pt-br).

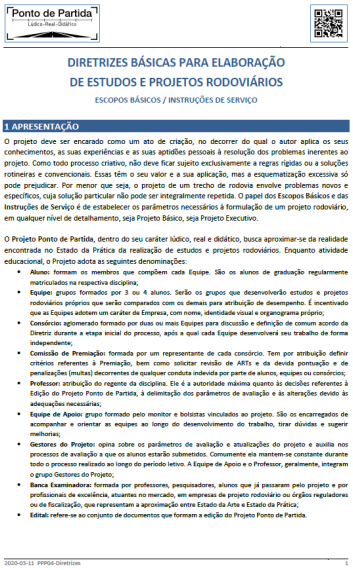
A estratégia adotada para a presente licitação é a execução dos serviços em duas etapas, conforme acima descrito. Contudo, se após a conclusão e avaliação do EVTEA (1ª Etapa), o empreendimento for considerado "Não Viável", os serviços correspondentes à elaboração do Projeto Executivo (2ª Etapa) serão cancelados e o Contrato Encerrado.

Os procedimentos e relatórios a serem entregues deverão seguir as orientações contidas nas publicações Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (Diretrizes), do Projeto Ponto de Partida.

2020-12-11 PPP03-Termo de Referência 1

#17a7d7c1-a809-4de9-8ae2-3f288512aa6e

Termo de Referência do Projeto



DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO
DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS

ESCOPOS BÁSICOS / INSTRUÇÕES DE SERVIÇO

1 APRESENTAÇÃO

O projeto deve ser encarado como um ato de criação, no decorrer do qual o autor aplica os seus conhecimentos, as suas experiências e as suas aptidões pessoais à resolução dos problemas inerentes ao projeto. Como todo processo criativo, não deve ficar sujeito exclusivamente a regras rígidas ou a soluções rotineiras e convencionais. Essas têm o seu valor e a sua aplicação, mas a esquematização excessiva só pode prejudicar. Por menor que seja, o projeto de um trecho de rodovia envolve problemas novos e específicos, cuja solução particular não pode ser integralmente repetida. O papel dos Escopos Básicos e das Instruções de Serviço é de estabelecer os parâmetros necessários à formulação de um projeto rodoviário, em qualquer nível de detalhamento, seja Projeto Básico, seja Projeto Executivo.

O Projeto Ponto de Partida, dentro do seu caráter lúdico, real e didático, busca aproximar-se da realidade encontrada no Estado da Prática da realização de estudos e projetos rodoviários. Enquanto atividade educacional, o Projeto adota as seguintes denominações:

- Alunos: formam os membros que compõem cada Equipe. São os alunos de graduação regularmente matriculados na respectiva disciplina;
- Equipes: grupos formados por 3 ou 4 alunos. Serão os grupos que desenvolverão estudos e projetos rodoviários próprios que serão comparados com os demais para atribuição de desempenho. É incentivado que as Equipes adotem um caráter de Empresa, com nome, identidade visual e organograma próprio;
- Consórcio: aglomerado formado por duas ou mais Equipes para discussão e definição de comum acordo da Diretriz durante a etapa inicial do processo, após a qual cada Equipe desenvolverá seu trabalho de forma independente;
- Comissão de Premiação: formada por um representante de cada consórcio. Tem por atribuição definir critérios referentes à Premiação, bem como solicitar revisão de ARTs e da devida pontuação e de penalizações (multas) decorrentes de qualquer conduta indevida por parte de alunos, equipes ou consórcios;
- Professor: atribuição do regente da disciplina. Ele é a autoridade máxima quanto às decisões referentes à Edição do Projeto Ponto de Partida, à delimitação dos parâmetros de avaliação e às alterações devido às adequações necessárias;
- Equipe de Apoio: grupo formado pelo monitor e bolsistas vinculados ao projeto. São os encarregados de acompanhar e orientar as equipes ao longo do desenvolvimento do trabalho, tirar dúvidas e sugerir melhorias;
- Gestores do Projeto: opina sobre os parâmetros de avaliação e atualizações do projeto e auxilia nos processos de avaliação a que os alunos estarão submetidos. Comumente ela mantem-se constante durante todo o processo realizado ao longo do período letivo. A Equipe de Apoio e o Professor, geralmente, integram o grupo Gestores do Projeto;
- Banca Examinadora: formada por professores, pesquisadores, alunos que já passaram pelo projeto e por profissionais de excelência, atuantes no mercado, em empresas de projeto rodoviário ou órgãos reguladores ou de fiscalização, que representam a aproximação entre Estado da Arte e Estado da Prática;
- Edital: refere-se ao conjunto de documentos que formam a edição do Projeto Ponto de Partida.

2020-03-11 PPP04-Diretrizes 1

Diretrizes de Projeto

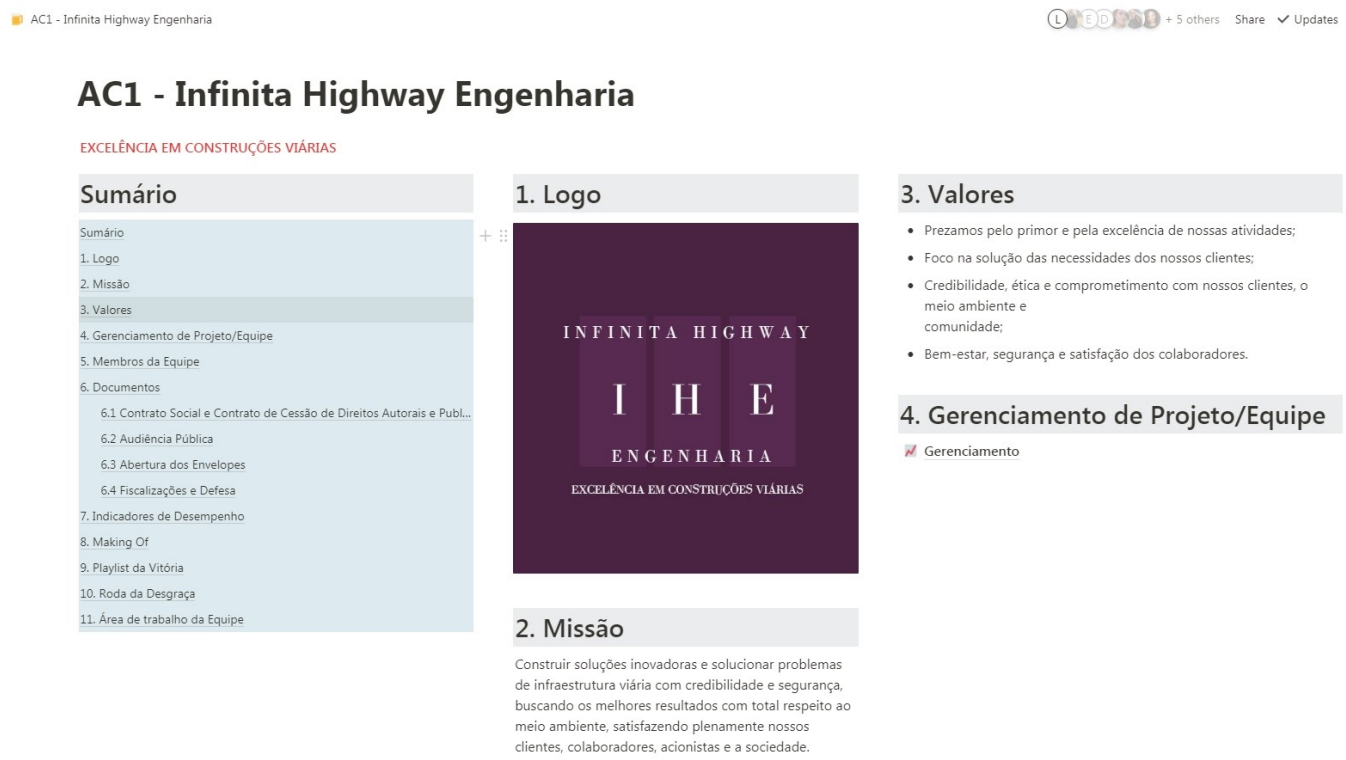
Após o sorteio das equipes, houveram trocas entre os membros da AC1, de modo que a composição final da equipe foi a que se segue:

Tabela 1 – Composição dos Recursos Humanos da Equipe AC1

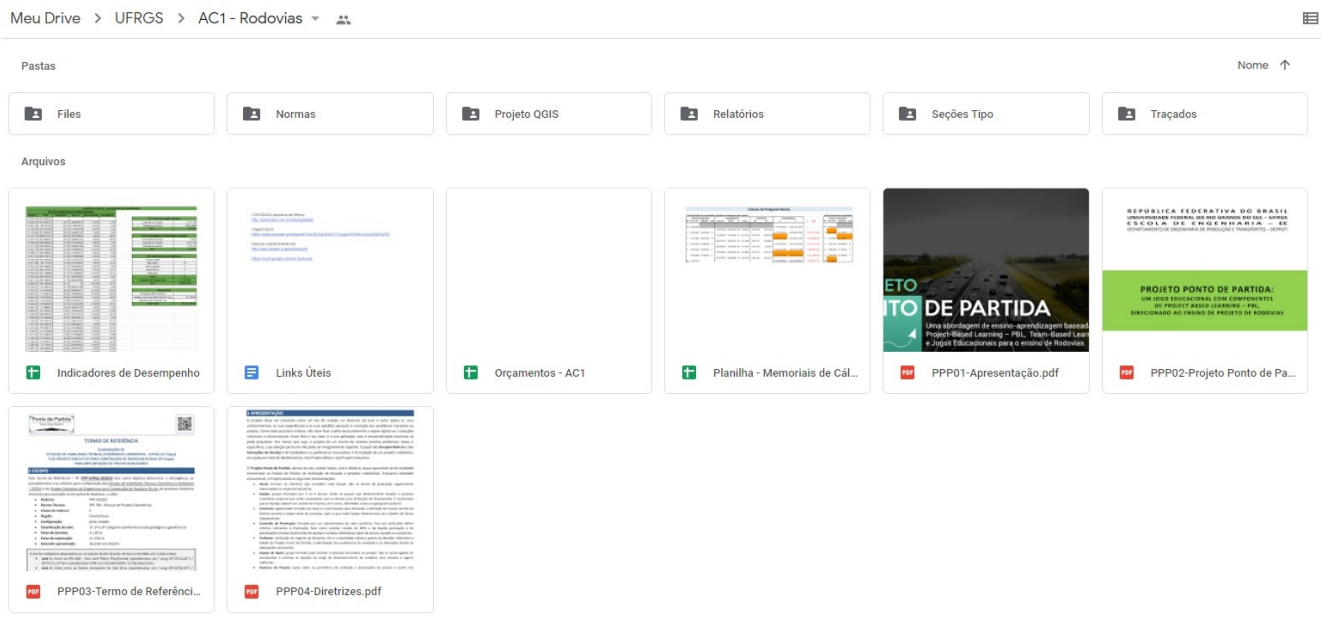
Aluno	Matrícula
Luca Powarczuk Winandy **(RT)**	00277225
Edwin Barcelos Peitz	00302156
Daniel da Silva	00191925
Leonardo Poncio Lain	00303540

As primeiras medidas administrativas tomadas pela equipe foram:

1) Definição do nome da equipe, “Infinita Highway Engenharia”, em homenagem à consagrada canção do grupo “Engenheiros do Hawaí”, ex-estudantes desta Universidade Federal;



2) Preenchimento de página na plataforma *Notion,* criada pela Banca gestora do Projeto;



3) Criação e compartilhamento de pasta no *Google Drive*, que a equipe utilizou para disponibilizar documentos, links e planilhas úteis para o desenvolvimento do Projeto, além de utilizar os editores de documentos para o desenvolvimento dos relatórios de maneira colaborativa; e
4) Elaboração da documentação exigida pelas Diretrizes do Projeto, isto é, o Termo de Compromisso (anexo a este relatório) e o Termo de Cessão de Direitos Autorais.

3.1.2 Audiência Pública



Após as atividades iniciais, a Infinita Highway Engenharia empenhou-se em elaborar o primeiro passo do Projeto, isto é, o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para a rodovia proposta.

Para isto, empregou-se o software QGIS, na análise e no georreferenciamento do terreno para a elaboração de traçados possíveis.

Durante a elaboração do estudo, identificaram-se dois possíveis traçados, ambos com suas particularidades, pontos positivos e negativos, para os quais acabou por se escolher o traçado da via, o qual apresentou os melhores indicadores e a melhor viabilidade de construção.



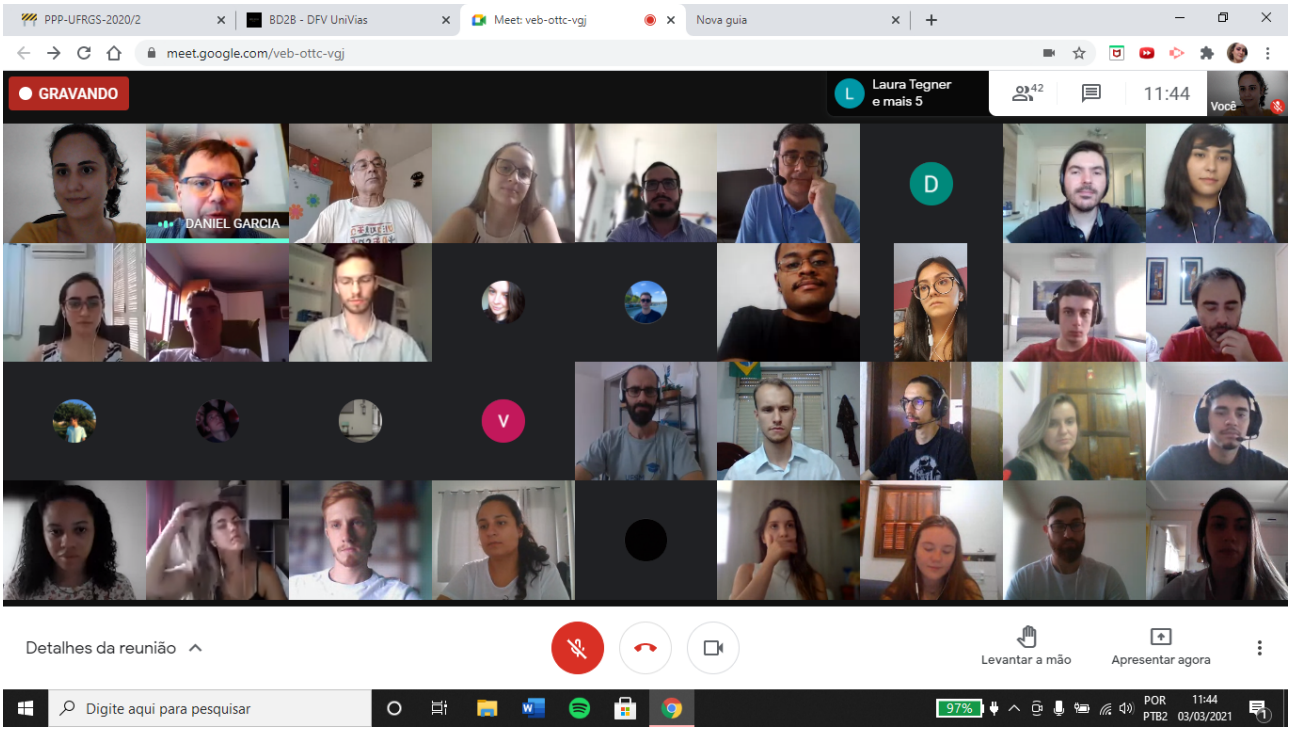


Além do relatório de estudo, foi elaborado, utilizando o sistema *Canva*, uma palestra para ser apresentada aos integrantes da Banca Examinadora que contava, além do Professor Responsável, dos Engenheiros convidados Cláudio d'Almeida e Edson Luiz da Silva e do aluno de Eng. Civil Ângelo Turelly. A apresentação foi montada em consórcio com a empresa AC2 (PLR Engenharia).

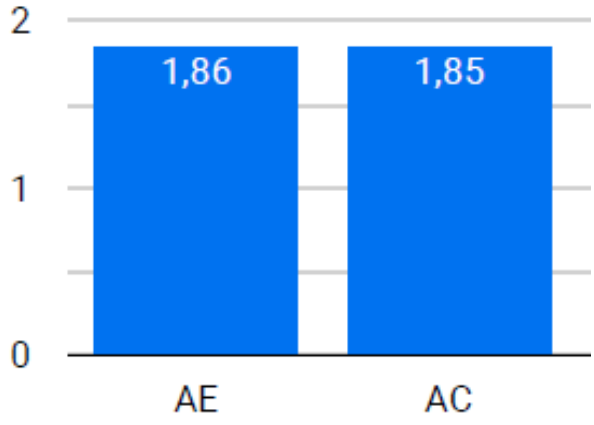




Na audiência, houve a oportunidade da equipe agregar uma série de conhecimentos e oportunidades de melhoria, como por exemplo a realização de um estudo geológico mais detalhado da região. Outrossim, o consórcio obteve um conceito de 1,85 (de um total de 2 pontos), mantendo-se na segunda melhor colocação da Turma.



Alguns depoimentos de *feedback* dos membros da banca examinadora e colegas da disciplina:



"Excelente a preocupação em aproveitar as estradas existentes."

"Gostei bastante do que foi informado, da postura dos apresentadores, muito bem trajados e com linguagem formal para apresentação. Só senti falta de maior dinâmica e interação entre os membros do consórcio. Seria legal se todos os colegas conseguissem participar da apresentação."

"Boa apresentação instigando pontos não avaliados por outros grupos, além de imagens com perspectivas diferentes do trajeto"

3.1.3 Capacitação Técnica

Um dos principais pontos acerca do Projeto Ponto de Partida é, sem dúvida, o método avaliativo das ART's (Assinaturas de Responsabilidade Técnica). Estas consistem na resposta a questionários, normalmente semanais, onde cada um dos membros da equipe remete a resposta de uma pergunta. A avaliação, no que tange à Equipe, se dá pela avaliação da correção da resposta, da dificuldade da questão (avaliada pela proporção de acertos na turma) e pela agilidade do envio.

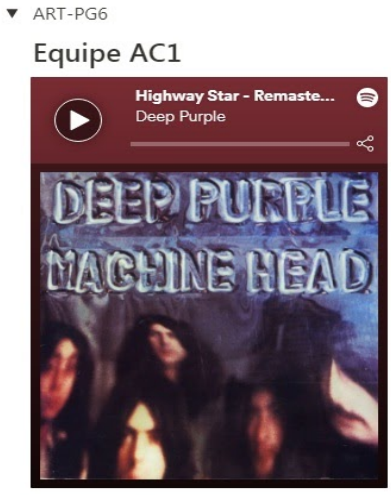
Como cada membro deveria remeter uma e apenas uma resposta, para padronizar procedimentos e mitigar falhas, a equipe padronizou que cada aluno responderia sempre um mesmo número de questão, alfabeticamente distribuídas e conforme a tabela abaixo:

Tabela 2 – Divisão de ART's Equipe AC1

Aluno	Questão
Daniel da Silva	1
Leonardo Poncio Lain	2
Edwin Barcelos Peitz	3
Luca Powarczuk Winandy	4

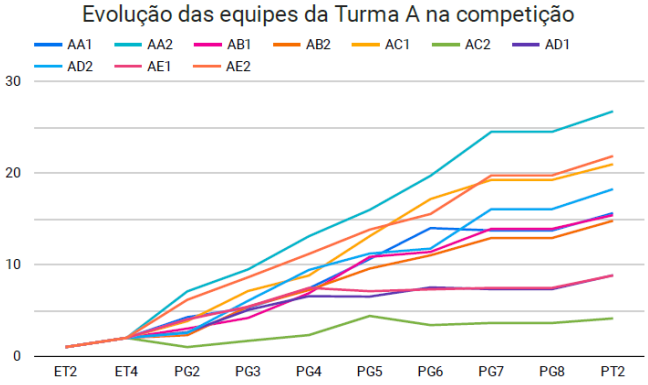
Desta maneira, não houveram problemas de duplicidade de respostas.





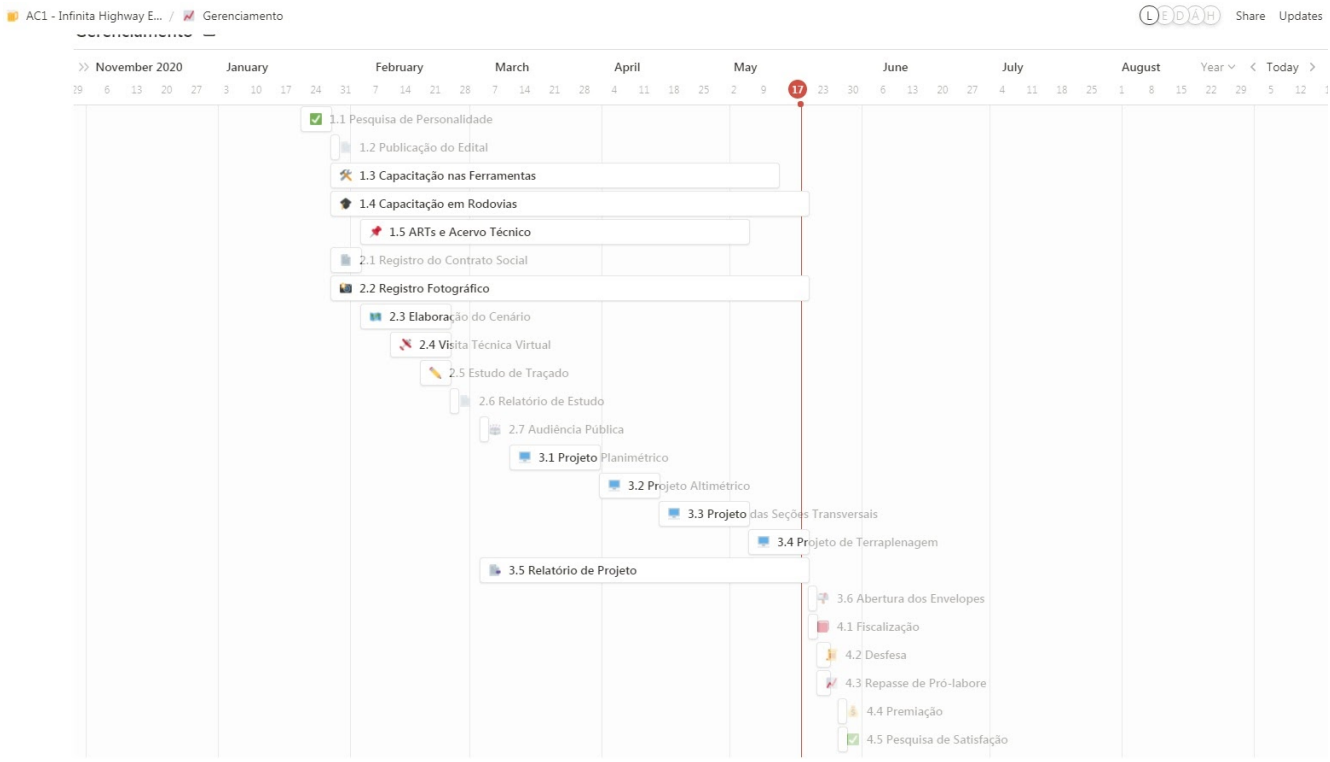
Durante a Disciplina, a Equipe sagrou-se, por duas vezes consecutivas, como equipe de melhor pontuação na ART (PG5 e PG6), ocasiões nas quais inseriu, na *playlist* de músicas dos vencedores, as canções "Engenheiros do Hawaii - Infinita Highway", em menção ao nome da equipe, e "Deep Purple - Highway Star".

A equipe consorciante (AC1) foi, por 4 vezes, a equipe com o pior desempenho na ART, o que a levou a sofrer com diversas "desgraças" sorteadas. Em duas dessas ocasiões, as desgraças foram sorteadas para a equipe AC1 também, sendo elas a Desgraça 07 (Cota de Cheia Máxima) e 09 (Localização de Empréstimos Concentrados). Por sorte, apenas a desgraça 07 afetou minimamente o Projeto, aumentando a cota da via no ponto, ao passo que a desgraça 09, pela equalização de volumes de terraplenagem do projeto, não afetou a equipe.

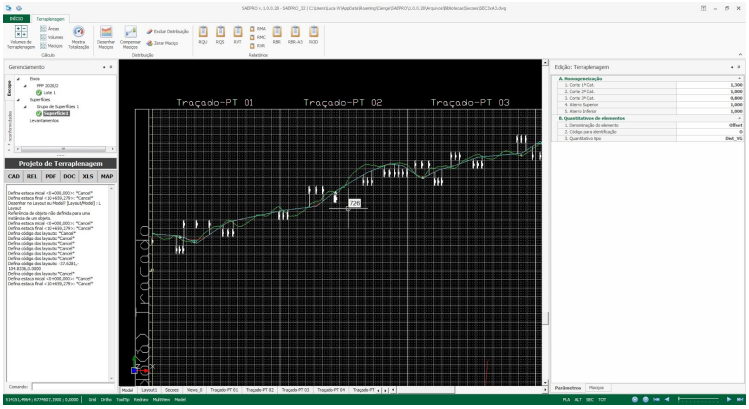


A equipe finalizou a etapa com 20,96 pontos, ficando na terceira posição dentre a turma. Além disso, o aluno Edwin Barcelos, integrante da equipe, foi o terceiro melhor aluno da disciplina no tocante ao desempenho de pontuação nas ART's.

3.1.4 Elaboração do Projeto Executivo



A equipe Infinita Highway buscou balizar a execução do Projeto Executivo pelas seguintes considerações:



1) utilização do *software* SAEPRO para a elaboração de toda projeto técnico, de modo a automatizar os processos de desenho da rodovia;
2) acatamento do cronograma proposto na disciplina, de modo que a equipe trabalhasse nos conteúdos vistos mais recentemente;
3) emprego do *software* AutoCAD® para o desenho de detalhamentos e cortes de seção tipo;
4) divisão das tarefas entre os membros da equipe, visando aumento da produtividade de trabalho;
5) uso da ferramenta *Google Drive* para a centralização de documentos, envio de arquivos e confecção de meios como relatórios e planilhas, de maneira colaborativa;
6) retirada de dúvidas com os monitores da disciplina, empregando o sistema Notion; e
7) debates acerca das considerações de projeto utilizando o app WhatsApp.

3.1.5 Eventos Futuros

Após a entrega deste relatório, complementando o Projeto Executivo e o Relatório de Projeto, será realizada a Abertura dos Envelopes de projetos no dia 19 de maio de 2021. Este evento dará início à fase de fiscalização entre as equipes e, posteriormente, à fase de defesa. A Disciplina culminará no evento de premiação, a ser realizado no dia 28 de maio de 2021, com a presença da empresa CCR.

3.2 Por membro da equipe

É indiscutível que, para um engenheiro, ou um estudante de engenharia, uma das atividades mais prazerosas seja projetar. O ato de, partindo de pouco ou nada, desenvolver a ideia e a concepção de alguma espécie de estrutura, pormenorizando seus detalhes e equalizando suas dimensões é, sem dúvida, a sinergia que une os profissionais da engenharia, de todas as áreas e de todos os tempos.

Neste viés, pude reparar, desde o princípio da Disciplina, que o Projeto Ponto de Partida vai ao encontro deste princípio até mesmo em seus menores detalhes. A própria concepção da criação do Projeto, assim como a reunião dos alunos entre equipes - isto é, empresas e consórcios - evidencia um dos pontos mais importantes em qualquer projeto: a **fiel observância e a retratação da realidade.**

Considerei, durante o semestre corrente, o PPP como uma verdadeira oportunidade de experiência, retratando e simulando fatores realísticos em primor, criando um verdadeiro microssistema estrutural onde era necessária a **equalização** de todos os parâmetros. Afinal de contas, “equalizar” talvez seja a palavra que mais simboliza a função de um projetista, pois a realidade não nos permite o luxo de modificar valores em um ponto sem que estes suscitem consequências.

Em um projeto rodoviário, não poderia ser diferente. Décimos de ângulos mal dimensionados em uma prancha planimétrica, podem gerar cotas absurdas em uma altimetria, causando volumes estratosféricos de terraplenagem ou até mesmo a inviabilidade do projeto em si. Além disso, a operação dos sistemas necessários, o desenvolvimento de relatórios e pranchas e a própria gestão dos integrantes de uma fração ajudam a construir conhecimentos e habilidades que são, a meu ver, tão fundamentais para um profissional quanto o conhecimento técnico puro.

Em suma, o Projeto Ponto de Partida atinge, indubitavelmente, seu objetivo de oferecer ao aluno uma oportunidade de uma formação mais abrangente, não se limitando apenas ao conhecimento técnico de *saber*, mas de *saber fazer* e *saber fazer acontecer*, contribuindo sublimemente para a construção de conhecimentos e habilidades de todos os envolvidos.

Luca Powarczuk Winandy

AC1 - Infinita Highway Engenharia

PPP 2020/2

O Projeto Ponto de Partida apresentou-se como um grande desafio desde o seu início, mas um desafio que, com certeza, iria proporcionar muitos aprendizados. O projeto exige das equipes e seus participantes as principais habilidades e competências que um engenheiro deve ter, em especial na área de projetos, onde o trabalho em equipe, organização, qualificação e tomada de decisão são essenciais.

Era esperado que, assim como em qualquer projeto de engenharia, surgissem diversas dificuldades e apesar de isso não ser algo comemorado no andamento do projeto, é preciso reconhecer que, sem essas dificuldades o aprendizado não seria o mesmo. A experiência de acompanhar e fazer parte do desenvolvimento de um projeto tão complexo, como de fato é, o projeto de uma rodovia, e partindo praticamente do zero, oferece aos seus desenvolvedores uma dimensão das responsabilidades e desafios que devem ser encontrados no futuro.

Acredito que a atividade proposta, não apenas cumpre com o seu papel didático na disciplina, como também ajuda na construção do profissional, apresentando e incentivando o aluno a formar o seu caráter como engenheiro.

Edwin Barcelos Peitz

AC1 - Infinita Highway Engenharia

PPP 2020/2

Desde o início da cadeira, o conceito de como essa disciplina foi estruturada me chamou muito a atenção. Nós da engenharia que estamos acostumados a lidar com tanta abstração e teoria ao longo do curso, estar lidando os números já pondo em prática e de forma tão tangível é realmente diferente de todas as outras cadeiras, o Projeto Ponto de Partida nos entrega uma oportunidade de aprender com a “mão na massa” como que funciona no mundo real na hora de conceber um projeto, porém com a chance de errar, com a chance de ser ensinado e aprender durante todo o processo.

Partindo desde o uso dos softwares, das informações reais, disponibilizadas em sites públicos, até a forma como se é arranjada dos grupos e dos consórcios, faz com que se crie um ambiente muito realista onde acontecem problemas, inconvenientes, desencontros e falhas de comunicação, mas acima de tudo, saber trabalhar como um grupo e superar os obstáculos para fazer acontecer é o fator determinante para o sucesso do projeto.

Fomos expostos a desafios tanto tecnicamente quanto mentalmente e acredito que a atividade cumpre muito bem o papel de ensinar aos alunos do curso as etapas de um processo construtivo rodoviário e resume com muita competência o tipo de empreitada que enfrentaremos fora da faculdade.

Leonardo Poncio Lain

AC1 - Infinita Highway Engenharia

PPP 2020/2

A área de engenharia rodoviária, em especial no que toca a parte de projetos, sempre me fascinou. É uma sensação incrível você partir do "nada" e realizar algo que contribua para o progresso, desenvolvimento e ligação entre lugares antes "isolados" entre si, ainda, proporcionando conforto e a possibilidade de vislumbrar paisagens e belezas antes ocultas. Como costumo dizer, engenharia é nada mais que solução de problemas.

No início do semestre a apresentação da disciplina mostrou-se uma grande e fascinante surpresa, repleta de descobertas e conhecimento. E assim se concretizou ao longo do mesmo.

A riqueza do material disponibilizado, as vídeo aulas, assim como a didática do professor e a presteza e dedicação dos monitores teve um papel fundamental no despertar pelo interesse e na motivação de se aprofundar cada vez mais nesse fascinante mundo. Dificuldades sempre aparecerão, e sobrepô-las será sempre um grande desafio. Realizar o traçado no QGIS foi um desses desafios, e foi um dos grandes aprendizados na disciplina. A segunda parte, o projeto propriamente dito, minha participação foi um pouco mais reduzida, por conta de problemas pessoais. Porém, de minha parte, acompanhei, conforme minhas possibilidades, todas as vídeo aulas e apresentações, procurei me inteirar, à medida que pude, do trabalho desenvolvido pelos colegas de equipe que, diga-se de passagem, foram muito dedicados e brilhantes. Pelo interesse particular que tenho pela área, e pela disciplina em específico, eu queria ter participado muito mais e ter feito muito mais. No entanto, o conhecimento adquirido e a possibilidade de sentir-se "Engenheiro", proporcionada pelo Projeto Ponto de Partida, participando de uma atividade que nos coloca muito próximo da vida real do profissional, foi de grande valia e imensa satisfação. Tenho todos os materiais em PDF, os vídeos e softwares, com certeza, nas horas vagas, e conforme me seja possível, farei uma boa revisão dos mesmos e sairei "projetando" estradas fictícias pelo Brasil afora.

Agradeço imensamente a Deus por ter me dado forças para perseverar, aos idealizadores e responsáveis pelo PPP e, em especial aos colegas de equipe, pelas oportunidades proporcionadas. Obrigado!

Daniel da Silva

AC1 - Infinita Highway Engenharia

PPP 2020/2

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores

A Equipe AC1 Nome Infinita Highway Engenharia, representado neste ato por Luca Powarczuk Winandy, vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº PPP 2020/2, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe II em Região montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 1, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 5 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**29,85**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**29,08**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**9,194**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,835**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**79,31**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**68,92**
	Projeto de Terraplenagem	PT1	Volume de terraplenagem transportado por quilômetro	m^3/km	**31.472,95**
		PT2	Distância média de transporte (DMT)	km	**0,783**
		PT3	Porcentagem de volumes externos ao trecho	%	**0,00**

Afirmamos ainda, que o **Preço Final** desta proposta é de **R$ 13.622.294,25 (treze milhões, seiscentos e vinte e dois mil, duzentos e noventa e quatro Reais com vinte e cinco centavos)**.

Atenciosamente,

_____

Luca Powarczuk Winandy

FASE RECURSAL

DEFESA DE PROPOSTA

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe Infinita Highway Engenharia, Código AC1, no direito que nos cabe de ampla defesa, no processo licitatório PPP-UFRGS-2020/2 do Projeto Ponto de Partida desejamos registrar as considerações apontadas abaixo sobre as equipes fiscalizadoras:

EQUIPE AE2 - LENS ENGENHARIA

V1 - Relatório do Projeto

1. O sumário não condiz com o restante do trabalho (formatação está diferente);

Acerca do quesito, esta empresa acredita não ter ficado claro o questionamento da equipe concorrente. Suponhamos ser a omissão da numeração de itens do sumário, e neste caso esta empresa **RECONHECE** a inconformidade, embora não acredite que esta possa afetar a clareza ou a estética do documento.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
Apresentação	6
Conhecimento do problema	7
ESTUDOS DE TRAÇADO	12

Figura 1 - Extrato do Sumário do Rel Proj AC1

Não obstante, o tipo e tamanho de fonte, os espaçamentos, a paginação e os números de página encontram-se corretos.

2. Sem legenda nas imagens;

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que, em algumas situações, a omissão de legenda nas figuras pode comprometer a clareza das informações apresentadas.

3. Sem identificação de rosa dos ventos em algumas imagens;

A Infinita Highway **RECONHECE PARCIALMENTE** o quesito apresentado. De fato, algumas das imagens que possuem orientação em terreno não possuem rosa dos ventos indicada. Entretanto, houve indicação do Norte para todas aquelas figuras que apresentaram algum tipo de rotação no sistema de referência, de modo que as figuras que não o indicam possuem orientação conforme a convencional (Norte na direção ao topo da página).

4. Sem legenda na maioria das tabelas.

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que, em algumas situações, a omissão de legenda nas tabelas pode comprometer a clareza das informações apresentadas.

V2 – Projeto Executivo

1. Os tópicos que aparecem no sumário não aparecem ao longo do relatório;

A Infinita Highway Engenharia **RECONHECE** a inconformidade apontada. De fato, os títulos de alguns dos tópicos foram omitidos neste volume. Deve-se ressaltar, todavia, que a maioria das pranchas apresentadas no documento possuem titulação no próprio corpo desta, conforme demonstrado na figura a seguir.



Figura 2 - Exemplo de selo utilizado pela equipe AC1, que identifica o título da prancha

2. Sem numeração de páginas.

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que a omissão da numeração de páginas pode ser um obstáculo à plena clareza do documento. O fato gerador da inconformidade identificada é o vultoso tamanho do documento virtual, que dificulta a inserção do arquivo em sistemas de edição.

V3 - Relatório de Documentos, Orçamento, Etc.

1. Relatório bem elaborado e explicativo, apresentando uma descrição detalhada de todas as etapas do projeto. Porém, possuem imagens e tabelas sem legenda.

Primeiramente, a empresa AC1 agradece a menção positiva realizada pela LENS Engenharia no item disposto. Outrossim, **RECONHECE** a inconformidade, constatando que, em algumas situações, a omissão de legenda nas figuras e tabelas pode comprometer a clareza das informações apresentadas.

EQUIPE AA2 - E-LGE

V1 - Relatório do Projeto

1. Verificou-se que próximo ao km 1+600 foi aterrado parte de um córrego.

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, que se trata de um córrego que passa na região onde está prevista a realização de aterro com banquetas. Como forma de mitigar a situação, esta empresa irá propor a instalação de BTSC no local, visando o escoamento d'água do córrego. Deve-se atentar, contudo, que esta afirmação diz respeito ao Projeto Executivo desta via, pois este possui as pranchas de planialtimetria, ao passo que o Relatório de Projeto não.

2. Segundo o Termo de Referência Estacas que interceptam o sistema viário existente não poderão ultrapassar ±1,00m da cota do terreno natural, medida no eixo, sendo isso válido para segmentos de estradas existentes. Observou-se, em vários trecho, que isso não foi respeitado.

Primeiramente, deve-se verificar que, em seu argumento, a empresa fiscalizadora falhou em especificar os locais nos quais existiram as inconformidades citadas, preferindo embasar sua premissa em

termos genéricos como “vários trechos”. Não obstante, esta empresa julga por bem realizar esclarecimentos acerca do assunto.

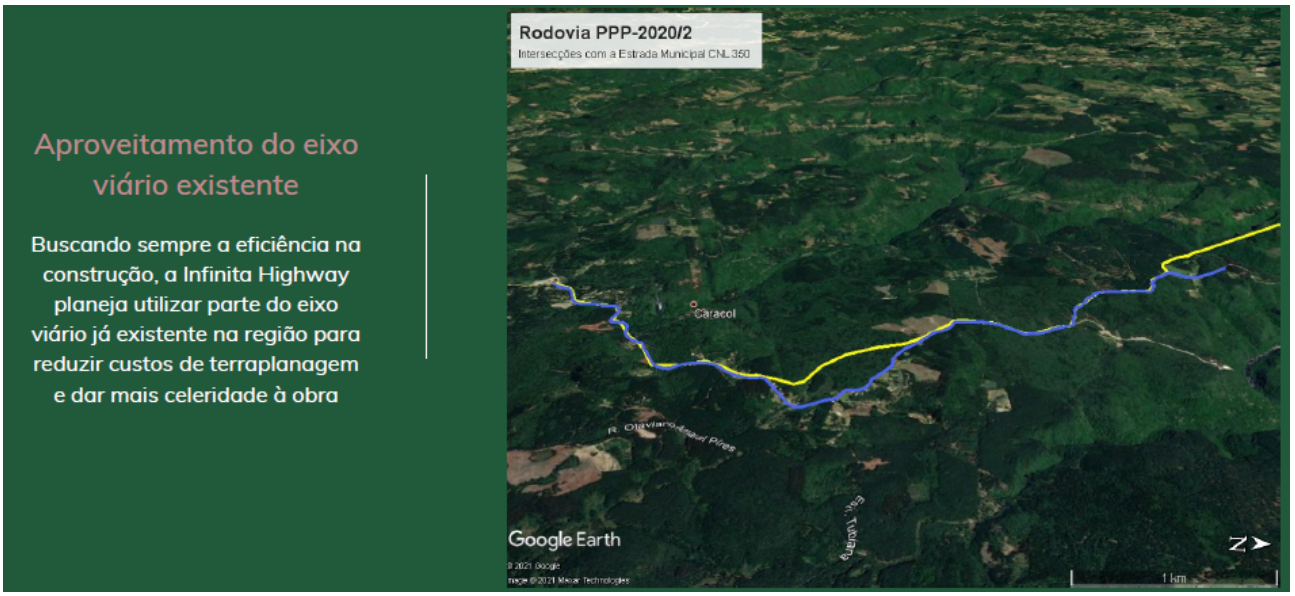


Figura 3 - Extrato da apresentação de EVTEA da Infinita Highway, versando acerca do aproveitamento de eixo viário já existente

Um dos temas prioritários no que diz respeito ao estudo de traçado da Infinita Highway Engenharia, como bem explicitado na Audiência Pública deste processo licitatório, é o aproveitamento do eixo viário existente. Neste viés, pode-se elencar algumas considerações de projeto:

1) as rodovias já existentes no traçado escolhido servirão como base, para a terraplenagem e construção da nova via em uma plataforma já parcialmente trabalhada, e que apresenta inclinações naturais menos acentuadas;
2) por diversos motivos, incluindo, mas não se limitando a, inclinações acima da norma, seções transversais insuficientes, traçado imperfeito e drenagem deficitária, as vias existentes não poderão ter seu corpo estradal utilizado na sua totalidade, tornando necessário o desfazimento destas rodovias, para a construção da PPP 2020/2;
3) as demandas o tráfego local, que antes utilizaria estas vias para sua locomoção, serão supridas pela nova rodovia a ser construída, que servirá como eixo de locomoção na região; e
4) fica claro que, para as vias existentes cujo eixo possui a **mesma funcionalidade que o da rodovia PPP 2020/2,** e que por causa disto serão removidas do terreno, **não** é necessária a realização de ligação na mesma cota, tornando-se necessária apenas as ligações com **rodovias e estradas de cruzamento, interseção ou, de maneira geral, que necessitem de ligação com o eixo viário principal a ser construído.**

Diante do exposto, torna-se claro que, embora julgue-se parcialmente procedente o pleito da equipe fiscalizadora, a Infinita Highway Engenharia apresenta seus motivos para a inconformidade mencionada. Contudo, percebe-se que houve omissão, por parte desta equipe fiscalizada, no tocante ao relatório destes dados nos volumes apresentados, que deveriam possuir melhores e mais precisas informações acerca do aproveitamento do eixo viário existente, **RECONHECENDO PARCIALMENTE**, portanto o problema apontado pela equipe co-participante.

V2 – Projeto Executivo

1. Não consta a paginação.

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que a omissão da numeração de páginas pode ser um obstáculo à plena clareza do documento. O fato gerador da inconformidade identificada é o vultoso tamanho do documento virtual, que dificulta a inserção do arquivo em sistemas de edição.

2. Nos últimos aterros, foram compensados primeiro os aterros superiores (A-022, A-023 e A-024) com o corte C-019 e depois os aterros inferiores (A-022, A-023 e A-024) com o corte C-020.

Acerca do quesito, a empresa AC1 **JUSTIFICA** a inconformidade, embasada no que se segue:

1) o *software* utilizado para a elaboração do projeto, SAEPRO, ao gerar o Quadro de Orientação de Terraplenagem (ROD), organiza os volumes de terra, classificando-os em ordem crescente conforme o nº dos maciços de corte, de modo que não necessariamente os movimentos que aparecem primeiro no relatório serão realizados primeiro; e
2) tornou-se necessário o aterro inferior dos maciços A-022, A-023 e A-024 com material do corte C-020 pois aqueles eram os locais de aterro inferior mais próximos do corte C-020, que, por possuir uma considerável quantidade de material de 3ª categoria, exigia sua utilização em aterro inferior.

V3 - Relatório de Documentos, Orçamento, Etc.

1. No item 2.1, foi especificada um quantidade de 0,37m² de limpeza de áreas com árvores de até 0,15m, enquanto que no item 2.2 foi apresentado um valor de 279.534,30m².

2. No item 2.1, foi especificada um quantidade de 35,68 árvores de 0,15m a 0,30m de diâmetro a serem destocadas, enquanto que no item 2.2 foi apresentado um valor de 9970 unidades.

3. No item 2.1, foi especificada um quantidade de 89,20 árvores com mais de 0,30m de diâmetro a serem destocadas, enquanto que no item 2.2 foi apresentado um valor de 4274 unidades.

Acerca dos itens 1., 2. e 3., esta empresa **RECONHECE** a inconformidade. No relatório "2.1 Quantitativos de Serviços", em virtude de erro de digitação, acabou-se por inserir os dados de custos unitários destes itens, ao invés do seu quantitativo. Esclareço, todavia, que o Orçamento Detalhado, que foi utilizado para os cálculos de custos e indicadores, foi realizado sem o erro mencionado.

4. Não foi especificado com se chegou ao custo de R$5.747.585,72/km para a ponte. Aparentemente, foi usado apenas o custo de transporte de materiais, não tendo sido incluso os valores de compactação do solo e limpeza do terreno para o cálculo dos custos de terraplenagem.

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade. O cálculo do custo /km da ponte foi realizado considerando o custo de transporte de materiais. Será emitida errata visando o recálculo do custo total da obra.

5. Na tabela do cálculo de custos com a instalação de bueiros, há valores de esconsidade superiores a 45º.

Acerca do quesito, a AC1 **JUSTIFICA** a inconformidade. Optou-se, no relatório, por padronizar os métodos de medição de ângulo na via. Deste modo, apresentou-se o ângulo absoluto medido. Um ângulo de, por exemplo, 52 graus (que equivale ao maior ângulo apresentado no relatório), seria equivalente a um ângulo de 38 graus. Pode-se perceber que, para todos estes ângulos que foram apresentados como maiores de 45 graus, a equipe AC1 utilizou as bocas de BTSC corretas, com esconsidade de 45 graus.

EQUIPE BA2 - BMPV

V1 - Relatório do Projeto

1. A numeração dos capítulos não consta no sumário.

A equipe AC1 **JUSTIFICA** a inconformidade, pois desconhece padronização nas Diretrizes do projeto para isto, e muito menos visualiza impacto na clareza do relatório. Citando os critérios de avaliação:

"Capa, sumário, texto justificado, letra legível, espaçamento de parágrafo, legenda das imagens e tabelas, Norte nas imagens, referências conforme ABNT."

2. Ausência de legenda nas imagens e tabelas

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que, em algumas situações, a omissão de legenda nas tabelas pode comprometer a clareza das informações apresentadas.

3. Plano de voo não é mencionado

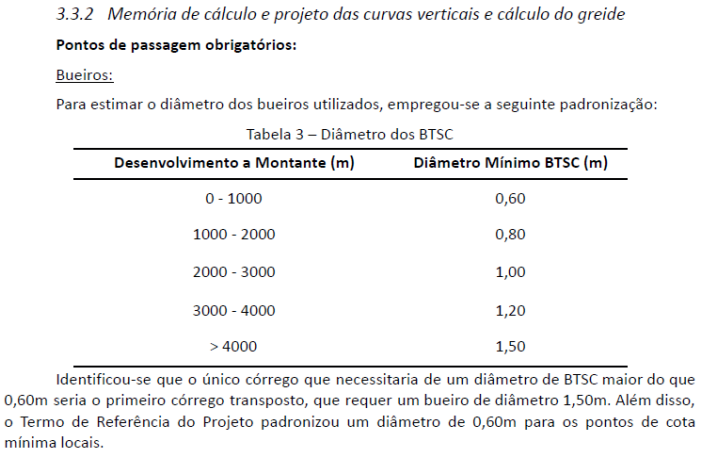
A Infinita Highway Engenharia **JUSTIFICA** o quesito, pois, embora ele não seja apresentado neste volume de relatório, é relacionado no relatório volume 3. Citando os critérios de avaliação para o volume em tela:

"Análise consistente do terreno pelas imagens de satélite, pesquisa sobre relevo e hidrografia da região, estudo de diferentes alternativas de traçado, juntamente com a obtenção de indicadores de desempenho equilibrados".

Não sendo, portanto, critério avaliativo, a inserção dos dados acerca do levantamento aéreo neste relatório.

4. Parâmetros de projeto definidos pelo termo de referência não mencionados no capítulo de projeto geométrico

A empresa AC1 **RECONHECE PARCIALMENTE** o quesito, já que as especificidades do Termo de Referência, de fato, não foram inseridas no relatório. Há de se chamar a atenção, contudo, que foi apresentada tabela com os parâmetros principais do projeto, como raios mínimos, valores de K, etc. Outrossim, os dados referentes às padronizações do Termo de Referência foram citados ao longo dos relatórios, nas circunstâncias particulares de cada tópico.



3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

Pontos de passagem obrigatórios:

Bueiros:

Para estimar o diâmetro dos bueiros utilizados, empregou-se a seguinte padronização:

Tabela 3 – Diâmetro dos BTSC

Desenvolvimento a Montante (m)	Diâmetro Mínimo BTSC (m)
0 - 1000	0,60
1000 - 2000	0,80
2000 - 3000	1,00
3000 - 4000	1,20
> 4000	1,50

Identificou-se que o único córrego que necessitaria de um diâmetro de BTSC maior do que 0,60m seria o primeiro córrego transposto, que requer um bueiro de diâmetro 1,50m. Além disso, o Termo de Referência do Projeto padronizou um diâmetro de 0,60m para os pontos de cota mínima locais.

Figura 4 - Extrato da página 36 do Relatório, que exemplifica os parâmetros de projeto do Termo de Referência sendo citados ao longo do relatório

5. Não é destacado a preocupação com interferências na parte de projeto geométrico

A empresa AC1 **RECONHECE PARCIALMENTE** o quesito, visto que, embora tenham sido fornecidas informações acerca das interferências com vias existentes e córregos d'água, foram omitidos, por erro, informações sobre interferência na mata nativa, em redes de alta tensão e em edificações desapropriadas.

6. Não foi colocada as seções transversais

A empresa AC1 **RECONHECE PARCIALMENTE** o quesito, visto que as seções transversais não foram inseridas no Volume em questão. Contudo, chama a atenção que estas foram anexadas ao Volume 2 deste projeto.

7. Grande quantidade de aterros e cortes com altura superior a seis metros

A empresa AC1 julga **IMPROCEDENTE** o argumento apresentado, já que este, além de ser genérico, não possui embasamento qualquer nas Diretrizes e/ou Termo de Referência do processo licitatório, os quais em momento algum consideram como inconformidade alturas superiores a 6 metros para cortes ou aterros. As orientações do projeto o balizam puramente pelo número máximo de banquetas (quatro) e a distância máxima do eixo da via nas seções transversais (60 metros). Pode-se considerar alturas superiores apenas como critérios para avaliação dos quesitos apresentados.

Outrossim, esta empresa chama atenção para o fato de que, embora alguns pontos possuam grandes volumes de aterro/corte em terraplenagem, não foi empregada, em nenhum ponto do trajeto, a construção de muro de arrimo, como fora feito por várias das empresas concorrentes. Isto se torna extremamente vantajoso para o projeto, já que os custos destes empreendimentos ultrapassam largamente os custos para a realização de terraplenagem, sob quaisquer circunstâncias.

8. Não é calculado os custos com terraplenagem

A empresa AC1 julga **IMPROCEDENTE** o pleito da equipe fiscalizadora, já que **em momento algum**, fora padronizado pela documentação do projeto (seja nas Diretrizes, seja no Termo de Referência, seja nos critérios de avaliação) a necessidade de descrever os custos de terraplenagem - ou, na realidade, custos quaisquer - neste volume do relatório. De fato, o volume 3 do relatório (no qual constam todos os custos para a implementação da obra) tem por seu nome "VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS", tornando-se claro que a orçamentação será realizada nele.

V2 – Projeto Executivo

1. Subtítulos dos capítulos não colocados ao longo do projeto

A Infinita Highway Engenharia **RECONHECE** a inconformidade apontada. De fato, os títulos de alguns dos tópicos foram omitidos neste volume. Deve-se ressaltar, todavia, que a maioria das pranchas apresentadas no documento possuem titulação no próprio corpo destas.

2. Imagens sem legenda

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que, em algumas situações, a omissão de legenda nas tabelas pode comprometer a clareza das informações apresentadas.

3. Páginas não numeradas

A empresa AC1 **RECONHECE** a inconformidade, constatando que a omissão da numeração de páginas pode ser um obstáculo à plena clareza do documento. O fato gerador da inconformidade

identificada é o vultoso tamanho do documento virtual, que dificulta a inserção do arquivo em sistemas de edição.

4. Não foi colocado o cronograma

A empresa AC1 **RECONHECE PARCIALMENTE** a inconformidade, já que não fora apresentado, no volume em tela, o cronograma de atividades. Entretanto, chama a atenção para a existência deste no Relatório Volume 3, conforme extrato a seguir:

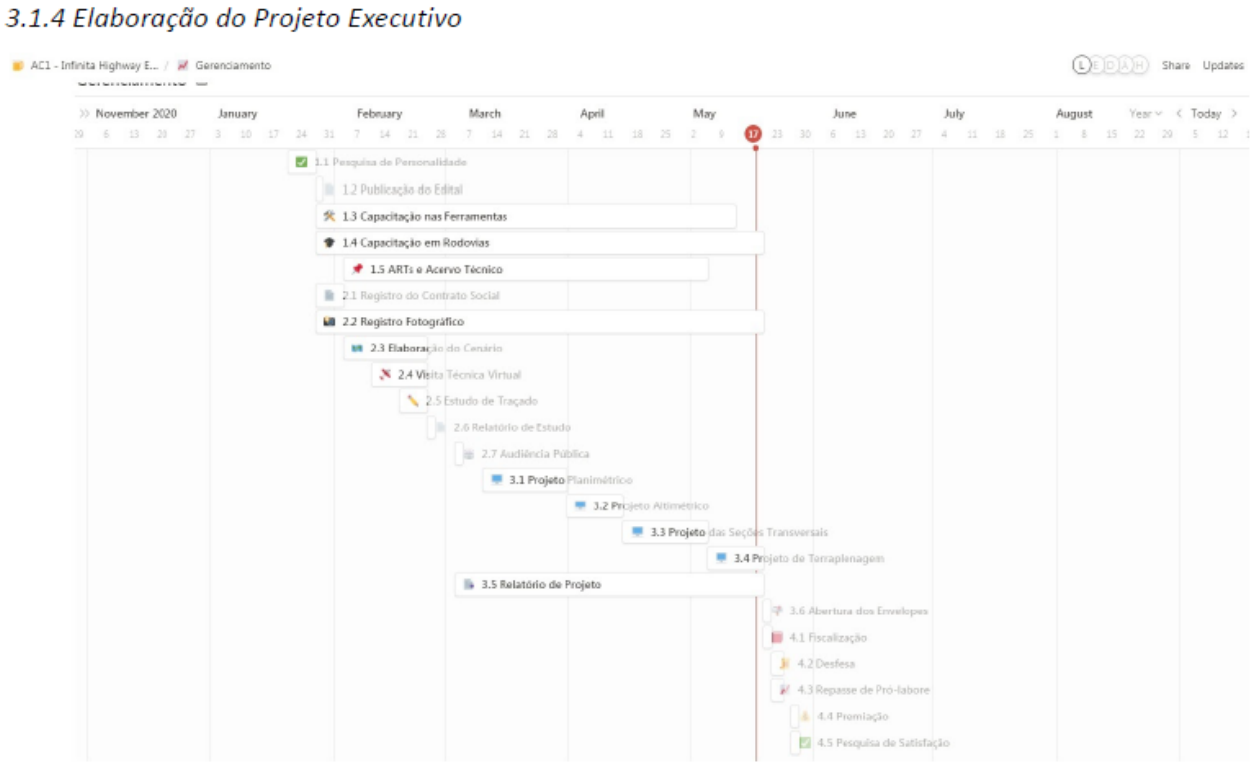


Figura 5 - Extrato do Cronograma do projeto, presente no relatório volume 3

V3 - Relatório de Documentos, Orçamento, Etc.

1. Contrato de constituição de equipe sem testemunhas

A equipe AC1 **JUSTIFICA** a questão apresentada, argumentando que o semestre vigente está sendo realizado em regime de Ensino à Distância, de modo que eventuais "testemunhas" à assinatura do documento não agregariam valor legal algum ao seu teor, já que estas não poderiam jamais presenciar a assinatura dos membros da equipe.

2. A numeração dos capítulos não consta no sumário

A equipe AC1 **JUSTIFICA** a inconformidade, pois desconhece padronização nas Diretrizes do projeto para isto, e muito menos visualiza impacto na clareza do relatório. Citando os critérios de avaliação:

"Capa, sumário, texto justificado, letra legível, espaçamento de parágrafo, legenda das imagens e tabelas, Norte nas imagens, referências conforme ABNT."

DEMAIS CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

No quadro doravante disposto, a Infinita Highway Engenharia sintetizou as irregularidades encontradas pelas equipes concorrentes fiscalizadoras, bem como as que, embora reconhecidas por esta equipe, **não foram apontadas nos relatórios.** Outrossim, foram elaborados planos de ação visando planejar ações para mitigar as irregularidades identificadas.

A análise pautou-se pela observância do impacto no projeto, desconsiderando-se as irregularidades que não o afetam. Foi analisado, também, se as inconformidades afetariam a **viabilidade do projeto**, isto é, o volume de alterações que estas tornaram necessárias para o projeto se manter técnica, econômica e ambientalmente viável.

Tabela Única – Planos de ação para irregularidades no escopo de projeto

Irregularidade	Fiscalizadora	Impacto na viabilidade do projeto	Plano de Ação
Omissão das legendas e numeração nas figuras, tabelas e quadros	AE2; AA2; BA2	Nulo	Atualizar os volumes de relatórios, incluindo as informações faltantes
Páginas do Projeto Executivo não numeradas	AE2; AA2; BA2	Nulo	Realizar numeração das páginas
Área de aterro com taludes em local de passagem de córrego	AA2	Leve	Instalação de bueiro visando o escoamento da água do córrego em paralelo com o eixo da rodovia
Omissão de dados referentes ao aproveitamento do eixo viário existente nos relatórios apresentados	AA2	Nulo	Atualizar os volumes de relatórios, incluindo as informações faltantes
Erro de digitação no Quantitativo de Serviços	AA2	Nulo	Atualizar os volumes de relatórios, corrigindo as informações imprecisas
Inconformidade no cálculo de custos da ponte	AA2	Alto	Emitir errata com o recálculo dos custos do projeto
Parâmetros de projeto definidos pelo termo de referência não mencionados no capítulo de projeto geométrico	AA2	Nulo	Incluir texto versando acerca dos parâmetro de projeto do Termo de Referência
Dados sobre interferências incompletos	BA2	Nulo	Incluir, no relatório, dados acerca das interferências em mata nativa, linhas de alta tensão e desapropriações
Omissão de dados mais concretos no que tange ao trabalho de junção com a equipe AC2 (Lote 2)	---	Leve	Atualizar os volumes de relatórios, incluindo as informações faltantes
Ausência de interrelacionamento entre a última curva do trajeto e a primeira curva da empresa consorciante (AC2)	---	Médio	Ajustes de velocidade da via na sinalização, conforme documento de “Erratas”

Porto Alegre-RS, 23 de maio de 2021.

Testemunhas:

Nome: N/A
Número: N/A

Nome: N/A
Número: N/A

Registro:

Assinaturas:

Nome: Luca Powarczuk Winandy
Número: 00277225

Nome: Edwin Barcelos Peitz
Número: 00302156

Nome: Leonardo Poncio Lain
Número: 00303540

Nome: Daniel da Silva
Número: 00191925



CAPÍTULO II

ROAD ENGENHARIA E SOLUÇÕES

Augureo Salhuana R. Navarro
Camila Cristiane Caumo Zonta
Leonardo Poncio Lain
Daniel Sergio Presta Garcia

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE ENGENHARIA – EE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE CANELA E CAXIAS DO SUL

Rodovia:	RoadVIA
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	II
Região:	Montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	11,6 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

EQUIPE BB2 – Road – Engenharia e Soluções
MAIO/2021

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Partida (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

Disciplina: **Rodovias**

Turma: **B**

Código da Equipe: **BB2**

Nome: Road – Engenharia e Soluções

Integrantes do grupo: Augureo Salhuana Reátegui Navarro, Camila Cristiane Caumo Zonta, Matheus de Araujo Trapp.

Augureo Salhuana Reátegui Navarro

Camila Cristiane Caumo Zonta

Matheus de Araujo Trapp

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 154

1.1 Apresentação 154

1.2 Conhecimento do problema 155

2 ESTUDOS DE TRAÇADO 158

2.1 Condicionantes do traçado 158

2.1.1 Condicionantes de relevo 158

2.1.2 Condicionantes hidrológicas 159

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 160

2.1.4 Condicionantes de vegetação 162

2.2 Alternativa escolhida 162

2.3 Diretriz do traçado 164

2.3.1 Quanto à viabilidade técnica 165

2.3.2 Quanto à viabilidade econômica 165

2.3.3 Quanto à viabilidade ambiental 165

2.3.4 Plano de Voo 166

3 PROJETO GEOMÉTRICO 168

3.1 Parâmetros de Projeto 170

3.2 Planimetria 174

3.2.1 Planilha de Diretriz de Traçado 174

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 177

3.2.3 Verificação das intertangentes 177

3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL) 178

3.3 Altimetria 181

3.3.1 Memória Descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 181

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 181

3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT) 184

3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 188

3.4 Seções Transversais 190

3.4.1 Definição do gabarito da seção tranversal 190

3.4.2 Seções atípicas 386

3.4.3 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS) 386

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 408

4.1.1 Relatório de Volumes (RVT).....408
4.1.2 Relatório de Maciços (RMA e RMC) 429
4.1.3 Resumo dos volumes geométricos e compensados 434
4.1.4 Critérios utilizados para distribuição dos materiais 438
4.1.5 Quantitativos dos serviços de terraplenagem e demais serviços 438

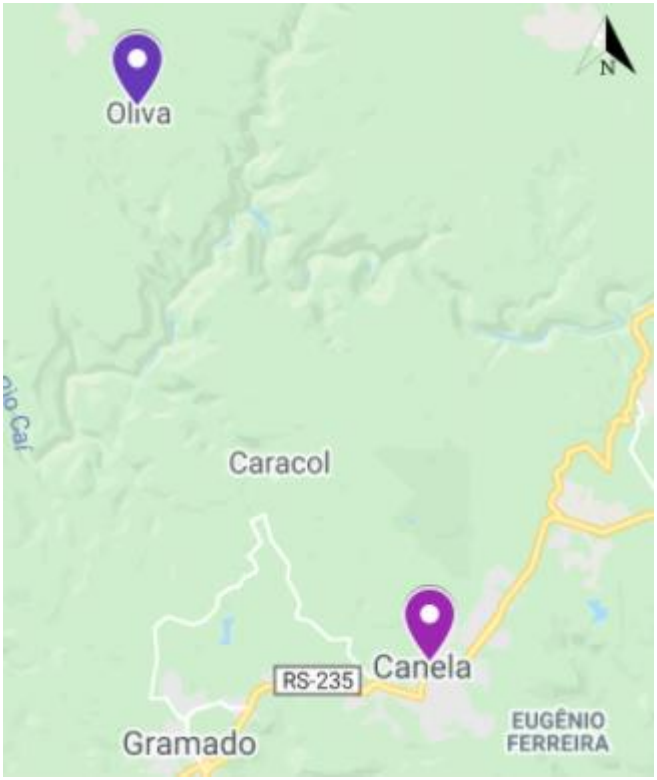
INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Diante da iminente necessidade de diminuição de tempo de deslocamento entre a cidade de Canela e o Aeroporto de Vila Oliva, surge o consórcio BB. A consolidação desse consórcio objetiva a construção de uma rodovia que tenha início na ERS-466 – Rua José Pedro Piva/Canela e chegue até o futuro Aeroporto de Vila Oliva com cerca de 16,5km de extensão em diretriz.

Imagem 01 - Distrito de Oliva e Cidade de Canela.



A construção dessa rodovia visa a fomentação da economia nessa região do estado, a partir da ampliação da exportação de itens produzidos na área, visto que para a cidade de Caxias do Sul, a qual possui um forte setor industrial, a construção de uma nova rodovia poderá diminuir o tempo e a distância na qual veículos de carga são impostos diariamente, resultando em menor despesa com combustível e manutenção de rodagem e maior economia de tempo pelas empresas da região, além de que a adoção dessa rodovia poderá diminuir o VMD de rotas adjacentes, possibilitando, além de um trajeto novo, um melhor fluxo. Além disso, objetiva-se o estímulo da atração turística às cidades de Gramado e Canela, tendo em vista o grande potencial que essas cidades apresentam, por exemplo, devido ao Parque Estadual do Caracol, que se encontra muito próximo ao ponto inicial do lote 01 e é um dos pontos turísticos mais visitados da região Sul do Brasil. Por fim, ao distrito de Vila Oliva, o impacto será positivo para o crescimento e desenvolvimento do meio urbano, uma vez

que mais veículos poderão conhecer e passar pelo lugar, por ser um local intermediário entre as cidades de Caxias do Sul e Canela.

1.2 Conhecimento do problema

A área de estudo encontra-se na região geomorfológica do Planalto Meridional, tendo sua formação geológica da era Mesozóica, com rochas sedimentares, arenitos e basaltos. Situada dentro do bioma da Mata Atlântica, sua vegetação é a Mata das Araucárias, possuindo algumas áreas com presença de restinga nas localidades próximas à água. Seu clima é subtropical úmido e sofre influência da massa polar atlântica.

Por ser banhada pela Bacia Hidrográfica do Rio Caí, a região possui uma grande quantidade de afluentes, além do Rio Caí e dos açudes particulares. Essa situação dificulta a construção da rodovia, uma vez que dificilmente será possível desviar de todos esses fatores hidrológicos, causando, assim, algum impacto ambiental (mesmo que o menor possível). O tipo de solo predominante na região é o latossolo, caracterizado por sua alta concentração de material mineral. Suas condições físicas, aliadas a um relevo plano ou suavemente ondulado, favorecem a utilização para a agricultura. No entanto, apenas uma pequena parte entre os municípios de Caxias do Sul e Canela possui uma maior concentração de propriedades rurais e é efetivamente destinada para a agricultura, sendo essa, predominante na metade norte do trecho. Isso porque o relevo da região é considerado como montanhoso e possui inúmeros aclives e declives, com curvas de níveis variando, em média, entre 500 e 900 metros de altitude, mas podendo alcançar a faixa dos 300 metros nas proximidades do Rio Caí, o que dificulta o processo de cultivo. O grande número de aclives e declives (com curvas de níveis muito próximas), unido à grande variação do perfil altimétrico devido à expressiva diferença entre as cotas inicial e final, dificulta a construção da rodovia, em virtude da grande necessidade de gastos extras com terraplenagem nesses locais para que a rampa máxima exigida pela norma seja atendida.

Ademais, próximo ao meio da diretriz que liga os pontos inicial e final da rodovia está localizada a Vila Oliva, onde pode ser notada a maior ocupação humana devido à existência de estradas e edificações. Essa parte do território é bastante delicada, tendo em vista o grande impacto que a construção de uma rodovia próxima ao local pode causar na vida dos habitantes. O trânsito de um fluxo grande de veículos nessa área provavelmente causará poluição sonora, tornando o ambiente desagradável para os moradores. Além disso, caso a faixa de domínio da rodovia atinja alguma edificação, os transtornos em relação à desapropriação serão inúmeros, tanto para os moradores quanto para o consórcio. A metade sul do trecho, em contrapartida, está situada em

uma área muito densa de vegetação nativa, resultando em um possível grande volume de desmatamento e consequente impacto ambiental, fato esse que será um ponto negativo para a implementação da rodovia, mas que tentará ser minimizado durante o projeto.

Atualmente existem duas opções de trajeto que unem o município de Canela até o local onde será o futuro Aeroporto de Vila Oliva. A primeira delas é através da rodovia RS-235, levando cerca de 1 hora e 29 minutos para percorrer uma extensão de aproximadamente 57,6 km. A segunda opção é através da rodovia RS-476, levando cerca de 2 horas e 3 minutos para percorrer uma extensão de aproximadamente 69,5 km. Ambas as rotas foram calculadas segundo o *Google Maps* e podem ser analisadas na imagem a seguir.

Imagem 02 - Trajetos que ligam o município de Canela à Vila Oliva. Fonte: *Google Maps.*



Visto isso, é perceptível a imprescindibilidade da otimização desse percurso, havendo a necessidade de reduzir a distância, diminuir o tempo de deslocamento e promover um melhor trânsito de passageiros e de cargas ao longo do trecho. Dessa forma, o objetivo é alcançar um traçado viável, reduzindo a distância atual de percurso entre as extremidades, admitindo um bom fluxo de veículos e melhorando a mobilidade local. Ao longo do estudo de traçado procurou-se conciliar a viabilidade técnica e econômica, tendo em mente a responsabilidade social e o dever com o meio ambiente.

ESTUDOS DE TRAÇADO

2 ESTUDOS DE TRAÇADO

2.1 Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

A região está situada no Planalto Meridional, entretanto, apresenta variações de altitudes de 300 até cerca de 900 m. Devido a isso, a localidade caracteriza-se como montanhosa e, conforme o Manual de Projeto Geométrico do DNER/1999, a declividade máxima permitida para rodovia é de 7%. Contudo, o Ofício Circular 1 do Projeto Ponto de Partida 2020/2 permite a utilização de uma declividade máxima de 8%. Ainda assim, atender a esta declividade tornou-se um fator restritivo para as opções de traçado. Para um melhor aproveitamento e escolha de traçado, optou-se pelo aprofundamento no estudo do Mapa de Calor e também das Declividades da área.

Imagem 03 - Mapa de Calor com a diretriz.

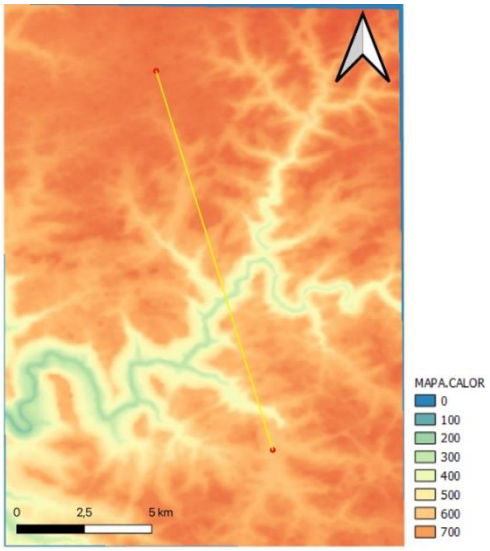
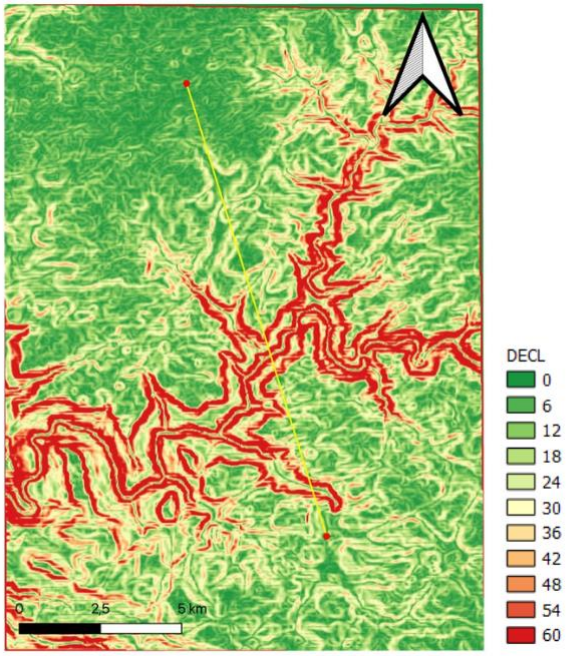
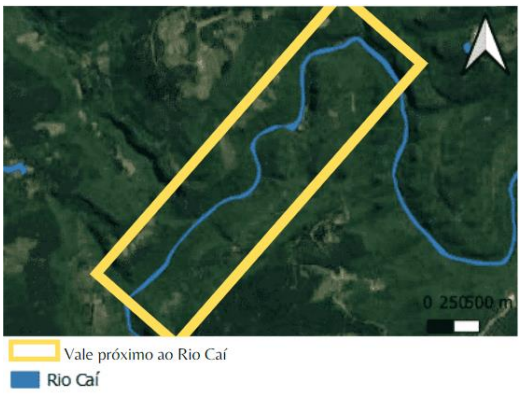


Imagem 04 - Declividades da área com a diretriz da rodovia.



Buscando suavizar as declividades do projeto, o traçado escolhido foi desenvolvido o mais paralelamente às curvas de nível, ou então com a menor angulação possível ao transpassar estas curvas. Entretanto, na região próxima ao Rio Caí, há um vale que interfere diretamente no indicador ET2, Porcentagem de Declividades Anômalas, onde não houve a possibilidade de evitar as curvas de nível.

Imagem 05 - Vale próximo ao Rio Caí.



2.1.2 Condicionantes hidrológicas

O local da implantação da rodovia possui uma grande quantidade de recursos hidrológicos, como rios, córregos e açudes, dentre eles destaca-se o Rio Caí, muito importante para a geração de energia elétrica e para o abastecimento público das cidades de Canela, Gramado e São Francisco de Paula. Portanto, para a execução deste projeto, todos estes recursos foram considerados corpos d'água e inapropriáveis. Atendendo a estas considerações, no Termo de Referência do Projeto Ponto de Partida, indicou-se que o corpo estradal deve respeitar uma distância mínima de 50 m de nascentes e 30 m dos demais corpos d'água. Definiu-se também, caso necessário, a passagem por rios de modo mais perpendicular possível. Ademais, a passagem da rodovia sobre os corpos d'água acarreta no acréscimo de bueiros, resultando no aumento do valor final do projeto. Na região às margens do Rio Caí, os membros do consórcio optaram pela realização de uma ponte apesar do acréscimo no orçamento, em razão da impossibilidade de evitar a sobreposição do Rio.

Imagem 06 - Hidrologia da região.

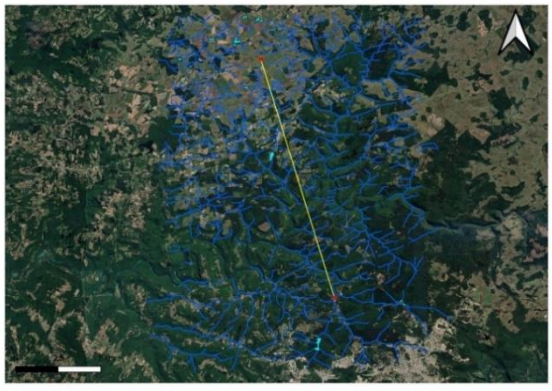


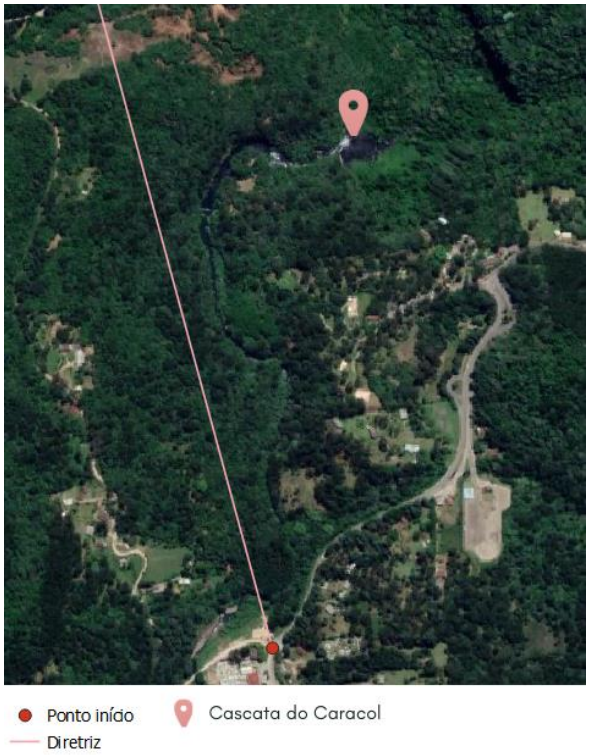
Imagem 07 - Diretriz sobre a localização do Rio Caí.



2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

A condicionante de ocupação do solo atenta-se não somente às edificações, mas também ao sistema viário preexistente. Apesar da região ser predominantemente rural, há a incidência de residências, parques ecológicos e estradas. O cenário de ocupações foi distinto entre as equipes, enquanto a equipe BB1 - EFLY Engenharia encontrou somente algumas edificações no seu ponto de partida e a presença do Parque Estadual do Caracol, a equipe BB2 - Road - Engenharia e Soluções teve que desviar diversas vezes de edificações durante seu percurso.

Imagem 08 - Localização Cascata do Caracol



Na porção inicial da região de responsabilidade da equipe BB1 - EFLY Engenharia, foram identificadas 02 grandes interferências: uma rodovia preexistente com grau de urbanização

relevante, a Rua José Pedro Piva, e uma unidade de conservação brasileira, o Parque Estadual do Caracol. Como ordem vigente, buscou-se sempre desviar de tais estruturas, causando o menor impacto possível tanto para a população residente quanto para a fauna e a flora regionais. Ultrapassando as interferências iniciais, encontrou-se uma região predominantemente rural com grandes áreas de mata nativa e inúmeros córregos e nascentes.

Imagem 9 - Rua José Pedro Piva



Próximo ao meio da diretriz que liga os pontos inicial e final da rodovia está localizada a Vila Oliva, região de responsabilidade da equipe BB2 - Road - Engenharia e Soluções. Em relação à ocupação do solo, essa parte do trecho foi a que mais apresentou interferências de edificações e estradas. Assim como no Lote 1, buscou-se passar o mais longe possível dessas propriedades, causando o menor impacto social na vida da população residente. Nos demais trechos da região, ocupados predominantemente por vegetação e mata nativa, buscou-se, na medida do possível, a conservação do meio ambiente.

Imagem 10 - Localização da Vila Oliva.



2.1.4 Condicionantes de vegetação

Situada no segmento meridional e dentro da reserva da biosfera do denominado bioma Mata Atlântica, a região de interesse apresenta grandes áreas de mata nativa remanescente, inclusive o Parque Estadual do Caracol, ponto de proteção integral datado de 1973 com área de 100ha. A vegetação existente no entorno das nascentes e córregos também foi avaliada.

Imagem 11 - Parque Estadual do Caracol.



Segundo a legislação ambiental brasileira, o bioma definido Mata Atlântica está resguardado pela Lei 11.428/2006. Após criteriosas análises, guiou-se o traçado da rodovia com o objetivo de causar o menor impacto ambiental possível, sem negligenciar as demais condicionantes apresentadas neste e os critérios pré-estabelecidos para a rodovia, como a declividade máxima permitida. Pode-se considerar, assim, que o impacto na flora nativa regional foi minimizado conforme a possibilidade.

Imagem 12 - Região de mata nativa

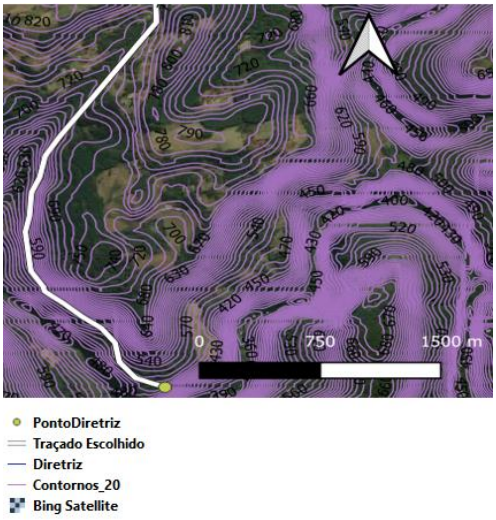


2.2 Alternativa escolhida

A partir da observação de problemas e adversidades frequentes nos traçados, típicos de regiões montanhosas, como a alta variabilidade altimétrica, os declives muito abruptos e os demais fatores que tornam as alternativas acima inviáveis, decidiu-se que a melhor solução para um trajeto nessa região seria diluir, de forma gradual, a alta diferença de cotas dos pontos inicial e final,

tentando, assim, mudar de curva de nível da forma mais paralela e suave possível, buscando aproveitar regiões de encostas e visando aproximar ao máximo de uma “rampa batida”. Tudo isso pode ser visualizado na imagem a seguir:

Imagem 13 - Trecho final da rodovia passando por encostas.



O trecho inicial do traçado utiliza a região à direita da diretriz, já que essa mostrou-se a opção mais vantajosa por apresentar menor número de declives e maior espaçamento entre curvas de nível. Tal aspecto permite que o perfil altimétrico inicial se mantenha constante, fator apreciável já que, dessa forma, há pouca necessidade de regularização do terreno. Observe uma imagem geral do traçado:

Imagem 14 - Traçado escolhido da equipe BB2.



Em determinado trecho do percurso, foi verificada a necessidade da mudança de lado da diretriz, com o objetivo de decrescer as altitudes do traçado. Tal ação foi realizada de maneira a aproveitar condicionantes favoráveis do relevo, como, por exemplo, alguns pequenos pontos de sela encontrados. Posteriormente, a presença de um talvegue (condicionante de relevo muitas vezes maléfica) mostrou-se de grande serventia como uma entrada para uma encosta adjacente ao

Rio Caí, a qual pode-se usufruir com o intuito de diminuir as cotas paulatinamente até o ponto de encontro. A presença e uso dessa encosta foi uma solução considerada como inevitável, pois nenhuma outra opção de percurso permitia um perfil altimétrico com uma variação de alturas tênues. Além disso, a utilização de encostas permite a terraplenagem de seção mista, composta por aterro de um lado e corte do outro, situação considerada muito benéfica quanto ao custo de implementação, uma vez que o material de corte poderá ser aproveitado para o aterro. Infelizmente, como nem tudo são rosas, o uso dessa encosta resultará em alguns quilômetros de obras de arte especiais (OAEs), mais precisamente o muro de arrimo, em virtude da alta declividade transversal apresentada por essa condicionante.

2.3 Diretriz do traçado

O traçado desenvolvido priorizou o equilíbrio entre todos os indicadores. Foi dada uma grande importância à questão do relevo, para que haja um equilíbrio entre cortes e aterros e uma otimização da terraplanagem. A equipe respeitou o máximo possível as curvas de níveis, evitando cortá-las de maneira abrupta. Quanto aos indicadores, o ET1 ficou razoavelmente alto, mas ainda assim dentro de um limite considerado bom. Já o ET2 apresenta uma consideração inversa às alternativas estudadas anteriormente, apesar de possuir um valor maior, seus declives e aclives não são tão bruscos, tornando o traçado viável técnicamente. Quanto ao ET3 que mede impactos ambientais e sociais, esse traçado teve a interferência de 54 matas nativas, representando um valor alto em função da região da encosta, pois essa possui grandes densidades de vegetação nativa. O traçado teve também a interferência de 5 corpos d'água, sendo nenhuma nascente. Além disso, essa alternativa atingiu 0 edificações e 11 vias existentes.

Os tópicos abordados podem ser analisados na tabela de indicadores de desempenho e na imagem do perfil longitudinal do traçado, observe:

Tabela 01 - Indicadores de desempenho do Traçado Escolhido.

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	**ET1 -** Acréscimo sobre a diretriz	%	**20,490**
	ET2 - Porcentagem de declividades anômalas	%	**28,442**
	ET3 - Interferências por quilômetro	un/km	**6,033**

Imagem 15 - Perfil longitudinal do traçado desenvolvido pela equipe BB2.



Entende-se, então, que essa opção demonstrou ser a mais viável, tanto técnica quanto economicamente, para obter-se um traçado que seja o mais competitivo possível e que apresente condições favoráveis para o seguimento do projeto.

2.3.1 Quanto à viabilidade técnica

A partir dos aspectos citados anteriormente, o traçado proposto torna-se viável tecnicamente. Por ser uma região montanhosa, foi efetivamente notória a diferença entre cotas inicial e final da rodovia, encontrando-se diversos tipos de superfície ao longo de todo o trajeto, como vales e talvegues. A solução encontrada foi tangenciar as curvas de nível e contornar as superfícies sem mudanças bruscas de cotas.

2.3.2 Quanto à viabilidade econômica

Para viabilizar economicamente o projeto foi necessário desempenhar uma análise minuciosa nos trechos de maior aclives e declives, contornando as curvas de nível da região de forma a diminuir ao máximo a quantidade de aterros e cortes, e, consequente custo de terraplenagem. Não foi possível desviar de todos os fatores hidrológicos da região, no entanto, cuidou-se ao máximo para que o traçado não passasse sobre nenhuma nascente, fato que contribui para a viabilidade econômica do projeto, já que gastos com dimensionamento e implementação de bueiros não serão necessários.

2.3.3 Quanto à viabilidade ambiental

Em relação à viabilidade ambiental, tentou-se evitar ao máximo a passagem por locais com presença densa de vegetação, no entanto, a região de estudo possui uma imensa área de mata nativa, o que reflete na alta quantidade de quilômetros interferidos. Com uma extensão total de 11,602 km, aproximadamente 5,4 km passam por áreas de vegetação. Esse grande impacto deve

ser reduzido com um eficiente projeto de reflorestamento, visando a replantação compensatória de árvores. Em relação aos corpos d'água, apenas 5 foram atingidos, de forma mais perpendicular possível, evitando possíveis futuros problemas de drenagem, tornando a execução da rodovia viável ambientalmente.

2.3.4 Plano de Voo

Com o traçado da rodovia determinado, fica estabelecida a faixa de exploração, que abrange uma área de 250 metros distante do eixo para ambos os lados, totalizando 500 metros de largura. A faixa de exploração, foi estabelecida em comum acordo entre as duas equipes que compõem o consórcio. O plano de voo tem início na ERS-466 – Rua José Pedro Piva em Canela e tem fim no futuro aeroporto de Vila Oliva, sua trajetória conta com uma extensão de aproximadamente 21km e 15 deflexões. Não há cruzamento redes elétricas, há 7 cruzamentos com edificações, possui 16 cruzamentos com corpos d'água, 17 cruzamentos com corpos estradais e, aproximadamente, 13km e cruzamento com matas nativas

O ponto de encontro dos traçados tem coordenadas UTM 512.128,68 / 6.763.196,83 e foi escolhido de maneira consensual entre as empresas. O azimute do local foi definido em 116°18'26,22".

PROJETO GEOMÉTRICO

3 PROJETO GEOMÉTRICO

A rodovia será executada em conformidade com o Manual de Projeto Geométrico do DNER/1999, em conjunto com as informações disponíveis no Termo de Referência do Projeto Ponto de Partida. A partir de uma análise feita na região e, de acordo com a Reta de Maior Declividade (RMD), o terreno é caracterizado como montanhoso. Dessa forma, as declividades do terreno exigem constantes cortes e aterros para a construção do perfil da rodovia. Além disso, a rodovia está classificada como Classe II, cuja adoção é recomendada quando o Volume Médio Diário (VMD) a ser atendido está entre 700 e 1400. O Termo de Referências apresenta as seguintes recomendações:

Planimetria

- O corpo estradal deverá manter distância igual ou superior a 50m de nascentes e de 30m de corpos d'água, córregos e rios "paralelos";
- Considerar regiões de mata nativa com uma árvore a cada 14m². Destas 30% apresentam diâmetro superior a 0,30m e os 70% restantes, entre 0,15 e 0,30m. Para fins de limpeza e desmatamento utilizar a área ocupada pelo corpo estradal (limite dos offsets) adicionada a este 2,00m para cada lado;
- Para efeitos de desapropriação, considerar apenas as edificações atingidas (total ou parcialmente) pela faixa de domínio. Considerar, para efeito de orçamento, o valor fictício de R$ 375,00/m² de área construída;
- Os bueiros dos córregos e rios serão do tipo BSTC (bueiro simples tubular de concreto), BDTC (duplo) ou BTTC (triplo). O seu diâmetro será definido, de forma fictícia, pelo desenvolvimento de todos os afluentes do rio (ou córrego) à montante, conforme Tabela 2:

Tabela 2 - Dimensionamento simplificado do bueiros.

Desenvolvimento a montante (m)	**Diâmetro mínimo para BSTC (m)**
0 – 1000	0,60
1000 – 2000	0,80
2000 – 3000	1,00
3000 – 4000	1,20
> 4000	1,50

Altimetria

- Rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30% em estacas com seções em corte ou mistas. Aterros elevados (acima de 1,50m) poderão apresentar rampa em nível (0,00%);
- Estacas que interceptam o sistema viário existente não poderão ultrapassar ±1,00m da cota do terreno natural, medida no eixo. Esta condição também é válida para a estaca inicial (PP) e final (PF) e para segmentos sobre estradas existentes;
- Bueiros deverão ser projetados em passagens de córregos, rios, áreas inundáveis (nestes casos de 200 em 200 metros) e nos pontos de cotas mínimas em curvas côncavas. Com o objetivo de simplificar, em áreas inundáveis e em cotas mínimas considerar o diâmetro mínimo;
- Estacas com bueiros deverão apresentar aterros com altura suficiente para um recobrimento mínimo de 0,60m acima da geratriz superior do bueiro, ao longo de toda a seção;
- Na região dentro do limite de cheia máxima e em planícies extensas deverá ser respeitada a altura mínima de plataforma de 1,50m em aterro.

Seções Transversais

- As seções transversais de terreno deverão ter 60,00m de levantamento para cada lado;
- Considerar 0,20m como a espessura de limpeza. A limpeza deverá ser considerada entre os offsets acrescidos de 2,00m para cada lado;
- Inclinação da seção transversal de projeto em tangente (abaulamento) de 2%. Aplicar superelevação e superlargura nas curvas horizontais;
- Taludes de corte 1,0/1,0 (V/H) e de aterro 1,0/1,5 (V/H) com no máximo 8 metros de altura. Para alturas maiores utilizar taludes de 6,00m intercalados com até 4 banquetas (ou bermas em aterros) com 4,00m de largura e abaulamento de +3,00%. Não serão toleradas seções com problemas de offset (‘ seções curtas’).

Terraplenagem

- Considerar fatores de homogeneização sobre volumes de origem (cortes e empréstimos), conforme orientação dos estudos geológicos e geotécnicos;

- Optar pela utilização das camadas de aterro inferior (Proctor 95%) e superior (Proctor 100%) ou aterro total. Ao utilizar, de forma simplificada, o aterro total, este deve ser considerado, para fins de orçamento, como aterro superior (100% do Proctor Normal);
- As áreas para Bota-Fora, Bota-Espera e/ou Empréstimos Concentrados deverão ser aprovadas pela fiscalização, conforme Diretrizes do projeto. O local destes deverá ser demarcado por um retângulo, com área que atenda o volume necessário ou superior, considerando o aproveitamento de material de até 6,00m de altura (Empréstimos Concentrados) e 3,00m de altura (Bota-Fora e Bota-Espera);
- O caminho de trabalho (distância morta) será representado de forma simplificada entre o centro do retângulo que representa Bota-Fora, Bota-Espera e/ou Empréstimos Concentrados e a estaca de ingresso do material no trecho.

3.1 Parâmetros de Projeto

Sobre as características de projeto para uma rodovia Classe II em uma região montanhosa, segundo o DAER, a velocidade diretriz mínima na qual a rodovia deve ser projetada é de 50 km/h. A partir dela deriva-se alguns outros parâmetros, também listados na norma, que podem ser observados no quadro abaixo.

Quadro 1: parâmetros de projeto.

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	50	50
Distância mínima de visibilidade de parada Desejável Absoluta	m	 65 60	 65 60
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	80	80
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	500	*
Rampa máxima	%	7	8
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas: Desejável Absoluto	-	 10 9	 10,86
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas: Desejável Absoluto	-	 12 11	 12,87

Largura da faixa de rolamento	m	3,3	3,3
Largura do acostamento externo	m	2	2
Faixa de Domínio	m	50	50

* Não foram utilizadas nesse projeto curvas horizontais sem transição.

Abaixo é possível encontrar o Relatório de Inconformidades do Projeto (RIP).

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,236

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 aceitável (Zona III)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 aceitável (Zona III)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 aceitável (Zona III)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 aceitável (Zona III)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 desejável (Zona I)	

Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-14 e PI-15 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-15 e PI-16 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-16 e PI-17 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-17 e PI-18 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-18 e PI-19 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-19 e PI-20 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-20 e PI-21 boa (Zona II)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-21 e PI-22 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-22 e PI-23 desejável (Zona I)	
Alerta	03/05/2021	15:06:26	Matheus	Traçado	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-23 e PI-24 boa (Zona II)	

3.2 Planimetria

3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,236

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											509681,491	6772509,885
				145°18'20''	34°41'39''	SE	1088,363	619,496			894,851		
1	1+088,363	24°08'46''	E									510300,986	6771615,033
				121°09'33''	58°50'26''	SE	789,277	675,409			408,387		
2	1+877,640	22°56'46''	D									510976,396	6771206,646
				144°06'20''	35°53'39''	SE	1053,29	617,536			853,269		
3	2+930,930	44°45'54''	D									511593,932	6770353,377
				188°52'14''	8°52'14''	SO	328,028		50,584		324,105		
4	3+258,958	70°36'08''	E									511543,348	6770029,272
				118°16'06''	61°43'53''	SE	376,527	331,622			178,325		
5	3+635,485	96°46'22''	D									511874,97	6769850,948
				215°02'29''	35°02'29''	SO	486,728		279,464		398,502		
6	4+122,213	15°06'06''	E									511595,506	6769452,445
				199°56'22''	19°56'22''	SO	418,556		142,74		393,465		
7	4+540,770	29°14'07''	D									511452,766	6769058,98
				229°10'29''	49°10'29''	SO	574,609		434,812		375,651		
8	5+115,378	106°59'25''	E									511017,954	6768683,329
				122°11'04''	57°48'55''	SE	563,301	476,742			300,041		
9	5+678,679	69°57'29''	D									511494,696	6768383,288
				192°08'34''	12°08'34''	SO	206,887		43,519		202,258		
10	5+885,566	61°52'47''	E									511451,177	6768181,03
				130°15'46''	49°44'13''	SE	412,885	315,067			266,846		
11	6+298,451	61°59'05''	D									511766,244	6767914,183
				192°14'52''	12°14'52''	SO	720,807		152,913		704,401		
12	7+019,258	59°19'58''	E									511613,331	6767209,782
				132°54'54''	47°05'05''	SE	982,786	719,758			669,192		
13	8+002,044	75°10'35''	D									512333,088	6766540,59
				208°05'29''	28°05'29''	SO	465,502		219,197		410,664		
14	8+467,546	26°19'10''	E									512113,891	6766129,927
				181°46'19''	1°46'19''	SO	222,812		6,89		222,706		
15	8+690,359	30°25'50''	D									512107,001	6765907,221
				212°12'10''	32°12'10''	SO	432,45		230,46		365,925		
16	9+122,808	11°10'56''	D									511876,541	6765541,296
				223°23'06''	43°23'06''	SO	303,951		208,783		220,898		
17	9+426,759	14°49'49''	E									511667,757	6765320,399
				208°33'17''	28°33'17''	SO	495,655		236,922		435,364		

18	9+922,415	30°54'04"	E								511430,835	6764885,035
19	10+082,615	32°40'34"	D	177°39'12"	2°20'47"	SE	160,2	6,559		160,066	511437,394	6764724,969
20	10+216,942	22°54'38"	E	210°19'47"	30°19'47"	SO	134,327		67,832	115,942	511369,561	6764609,027
21	10+524,783	15°01'33"	E	187°25'09"	7°25'09"	SO	307,841		39,751	305,263	511329,811	6764303,763
22	10+932,372	45°02'25"	E	172°23'35"	7°36'24"	SE	407,59	53,955		404,003	511383,765	6763899,761
23	11+518,496	37°06'01"	D	127°21'09"	52°38'50"	SE	586,123	465,919		355,613	511849,684	6763544,148
24	11+770,494	47°55'03"	E	164°27'10"	15°32'49"	SE	251,998	67,543		242,778	511917,227	6763301,37
PF	12+006,378			116°18'26,22"	63°41'33"	SE	235,884	211,453		104,540	512128,68	6763196,83

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

Com o objetivo de possibilitar segurança e conforto aos motoristas, utilizou-se apenas curvas horizontais com transição, visto que elas melhor se adaptam ao movimento feito pelo veículo. Apesar de ser uma região montanhosa e bastante delicada, 83,33% das curvas possuem sucessão nas Zonas I e II, e apenas 16,67% estão na Zona III, o que demonstra a preocupação com a qualidade da rodovia. Além disso, apenas uma curva utilizou o raio mínimo de 80 m permitido pela norma, sendo que as demais estão com raios entre 110 e 250 m, valores superiores ao mínimo, mostrando o cuidado com a diminuição da sinuosidade da rodovia.

3.2.3 Verificação das intertangentes

Para determinar a intertangente mínima e verificar se não há nenhuma inconformidade no projeto é necessário primeiro calcular a superelevação das curvas e o comprimento de transição, conforme as equações expostas na norma técnica DNER/1999. Sendo assim, considerou-se superelevação máxima de 8% e raio mínimo de 80m.

$$e = e_{max} \times \left(\frac{2 \times R_{min}}{R} - \frac{{R_{min}}^2}{R^2} \right) \qquad e \geq |i| \qquad L_T = \frac{lc \times |i|}{e}$$

Onde:
emax = superelevação máxima de projeto (%) – ver Figura 38
Rmin = raio mínimo de projeto (m)
R = raio de curvatura (m)
e = superelevação – máxima – da curva (%)
i = declividade transversal em tangente – abaulamento (%) – geralmente 2%
lc = **de** = comprimento da espiral da curva de transição (m)
LT = comprimento para distribuição da SE fora da curva para curvas com transição (m)

Na tabela abaixo, estão expostas as intertangentes mínimas calculadas através desse método, junto às intertangentes mínimas adotadas em projeto:

Tabela 3: Cálculo das intertangentes.

PI	e (%)	R (m)	LC (m)	LT (m)	Intertangente mínima (m)	Intertangente de projeto
PP						1004,776
1	4,301	250	60	27,902	27,902	643,009
2	4,934	210	40	16,213	44,115	894,368
3	6,000	160	60	20,000	36,213	115,999
4	7,111	120	60	16,875	36,875	50,004
5	6,531	140	100	30,625	47,500	237,109

6	5,531	180	30	10,848	41,473	312,638
7	5,531	180	40	14,464	25,313	239,842
8	6,258	150	120	38,352	52,817	187,727
9	7,405	110	60	16,205	54,558	30,634
10	8,000	80	40	10,000	26,205	252,874
11	7,405	110	50	13,504	23,504	502,85
12	6,258	150	80	25,568	39,073	635,001
13	5,120	200	130	50,781	76,349	172,571
14	4,760	220	40	16,806	67,587	61,307
15	4,760	220	60	25,208	42,014	305,896
16	4,760	220	30	12,604	37,813	228,95
17	5,531	180	30	10,848	23,452	403,442
18	6,531	140	30	9,188	20,036	56,176
19	7,111	120	30	8,438	17,625	36,601
20	6,000	160	30	10,000	18,438	218,976
21	5,120	200	30	11,719	21,719	256,133
22	5,531	180	70	25,313	37,031	385,411
23	5,531	180	60	21,696	47,009	64,285
24	6,258	150	60	19,176	40,873	139,181
PF						

3.2.4 Planilha de Coordenadas (RPL).

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,236

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA								ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")		R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	∆PI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000												509681,4906	6772509,885
													145°18'20,07"	1004,776	1088,363		
1	1+004,776	1+064,776	1+110,134	1+170,134	24°08'46,57"	E	250	60	60	45,358	83,587	83,59				510300,9863	6771615,033
													121°09'33,50"	643,009	789,277		
2	1+813,144	1+853,144	1+897,246	1+937,246	22°56'46,82"	D	210	40	40	44,103	62,681	62,68				510976,3958	6771206,646
													144°06'20,31"	894,368	1053,29		
3	2+831,615	2+891,615	2+956,622	3+016,622	44°45'54,16"	D	160	60	60	65,008	96,241	96,24				511593,9317	6770353,377
													188°52'14,47"	115,999	328,028		
4	3+132,621	3+192,621	3+280,490	3+340,490	70°36'08,02"	E	120	60	60	87,869	115,79	115,8				511543,3482	6770029,272
													118°16'06,45"	50,004	376,527		
5	3+390,493	3+490,493	3+626,955	3+726,955	96°46'22,81"	D	140	100	100	136,461	210,74	210,7				511874,9699	6769850,948
													215°02'29,26"	237,109	486,728		
6	3+964,064	3+994,064	4+011,508	4+041,508	15°06'06,73"	E	180	30	30	17,444	38,884	38,88				511595,5056	6769452,445
													199°56'22,53"	312,638	418,556		
7	4+354,146	4+394,146	4+445,991	4+485,991	29°14'07,23"	D	180	40	40	51,846	67,034	67,03				511452,7657	6769058,98
													229°10'29,76"	239,842	574,609		
8	4+725,833	4+845,833	5+005,933	5+125,933	106°59'25,17"	E	150	120	120	160,1	267,73	267,7				511017,9541	6768683,329
													122°11'04,59"	187,727	563,301		
9	5+313,660	5+373,660	5+447,970	5+507,970	69°57'29,96"	D	110	60	60	74,31	107,84	107,8				511494,6958	6768383,288
													192°08'34,55"	30,634	206,887		
10	5+538,604	5+578,604	5+625,005	5+665,005	61°52'47,85"	E	80	40	40	46,401	68,412	68,41				511451,177	6768181,03
													130°15'46,70"	252,874	412,885		
11	5+917,879	5+967,879	6+036,882	6+086,882	61°59'05,72"	D	110	50	50	69,003	91,6	91,6				511766,244	6767914,183
													192°14'52,42"	502,85	720,807		
12	6+589,732	6+669,732	6+745,065	6+825,065	59°19'58,33"	E	150	80	80	75,333	126,36	126,4				511613,3307	6767209,782
													132°54'54,09"	635,001	982,786		
13	7+460,066	7+590,066	7+722,482	7+852,482	75°10'35,83"	D	200	130	130	132,416	221,43	221,4				512333,0882	6766540,59
													208°05'29,92"	172,571	465,502		
14	8+025,053	8+065,053	8+126,113	8+166,113	26°19'10,30"	E	220	40	40	61,06	71,503	71,5				512113,8911	6766129,927
													181°46'19,62"	61,307	222,812		
15	8+227,419	8+287,419	8+344,265	8+404,265	30°25'50,55"	D	220	60	60	56,846	90,003	90				512107,0008	6765907,221
													212°12'10,17"	305,896	432,45		
16	8+710,161	8+740,161	8+753,098	8+783,098	11°10'56,10"	D	220	30	30	12,937	36,551	36,55				511876,5405	6765541,296
													223°23'06,28"	228,95	303,951		
17	9+012,048	9+042,048	9+058,638	9+088,638	14°49'49,23"	E	180	30	30	16,591	38,45	38,45				511667,7571	6765320,399
													208°33'17,05"	403,442	495,655		

18	9+492,080	9+522,080	9+567,586	9+597,586	30°54'04,10''	E	140	30	30	45,506	53,764	53,76				511430,8347	6764885,035
19	9+653,761	9+683,761	9+722,198	9+752,198	32°40'34,54''	D	120	30	30	38,437	50,261	50,26	177°39'12,94''	56,176	160,2	511437,3935	6764724,969
20	9+788,799	9+818,799	9+852,778	9+882,778	22°54'38,37''	E	160	30	30	33,979	47,466	47,47	210°19'47,48''	36,601	134,327	511369,5614	6764609,027
21	10+101,754	10+131,754	10+154,205	10+184,205	15°01'33,71''	E	200	30	30	22,451	41,399	41,4	187°25'09,11''	218,976	307,841	511329,8106	6764303,763
22	10+440,337	10+510,337	10+581,836	10+651,836	45°02'25,74''	E	180	70	70	71,499	110,06	110,1	172°23'35,40''	256,133	407,59	511383,7651	6763899,761
23	11+037,247	11+097,247	11+153,801	11+213,801	37°06'01,23''	D	180	60	60	56,554	90,654	90,65	127°21'09,66''	385,411	586,123	511849,6839	6763544,148
24	11+278,086	11+337,726	11+403,771	11+463,771	48°08'44,67''	E	150	60	60	66,045	97,419	97,42	164°27'10,89''	64,285	251,998	511917,2265	6763301,37
PF	11+602,236												116°18'26,22''	138,465	235,884	512128,68	6763196,83

3.3 Altimetria

3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

O projeto altimétrico foi elaborado segundo os parâmetros de rampas e curvaturas máximas e mínimas propostas pelo DNER/1999. O trecho mostrou-se altamente desafiador para a realização do projeto altimétrico, devido ao relevo que conta com grandes variações altimétricas (de 800 para 540m) em pequenas distâncias, principalmente na parte final do trecho, nas proximidades do Rio Caí. As interceptações com córregos e corpos d'água também demonstraram um grande desafio na elaboração do projeto altimétrico, pois a necessidade de passar a rodovia sempre acima de tais interferências, em pelo menos 1,2m, se fez determinante na escolha do melhor percurso. Outra questão decisiva para a elaboração do projeto altimétrico é em relação às interferências de vias existentes, sendo necessário passar 1m acima ou abaixo das mesmas. Ademais, buscou-se adequar o projeto de greide ao relevo do terreno, para diminuir e equilibrar ao máximo os volumes de corte e aterro.

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

A norma técnica define para rodovias de Classe II em região Montanhosa uma rampa máxima de ±7%, no entanto, o Ofício Circular 1 do Projeto Ponto de Partida 2020/2 admite uma rampa máxima de até ±8%, visto a complexibilidade do relevo da região em estudo. Define, ainda, rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30% em estacas com seções em corte ou mistas. A tabela abaixo contém os valores de inclinação em rampa de projet, na qual é possível observar que 5 PIs estão na cota máxima e nenhum atingiu a cota mínima:

Tabela 4: Rampas do projeto.

PIV	i (%)	PIV	i (%)	PIV	i (%)	PIV	i (%)	PIV	i (%)
PP		11		22		33		44	
	-6,692		2,2944		3,9795		-6,2893		-6,1869
1		12		23		34		45	
	-2,3544		-1,3506		-7,0676		1,1867		-7,1437
2		13		24		35		46	
	-0,5566		-2,0069		6,4523		-8		-8
3		14		25		36		47	
	0,6797		-4,6766		-7,8427		-2,0119		-4,9771
4		15		26		37		48	
	-0,3441		-0,489		5,3981		-3,6929		-8
5		16		27		38		49	
	2,1404		3,9002		-1,5311		-3,4884		-6,8718
6		17		28		39		50	
	-5,1699		-0,5042		-6,8666		4,5726		-7,9

7		18		29		40		PF	
	5,609		-8		-3,3278		0,346		
8		19		30		41			
	-1,5855		-3,9775		7,5536		-8		
9		20		31		42			
	1,3499		0,6785		2,0017		-6,106		
10		21		32		43			
	-1,2659		-2,9505		4,145		-5,3908		

O projeto apresenta 13 pontos de cota máxima e 13 pontos de cota mínima, que podem ser observados na tabela abaixo. A cota máxima global é de 844,144m e a cota mínima global é de 771,785m.

Tabela 5 – Pontos de cota máxima e máxima do projeto.

Estaca (km)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Nível
0+490,597		836,785	Local
0+996,600	840,059		Local
1+268,361		839,166	Local
1+455,968	842,131		Local
1+624,258		836,994	Local
1+804,846	843,331		Local
1+955,895		841,419	Local
2+072,504	842,605		Local
2+158,375		841,911	Local
2+332,162	844,144		**Global**
2+879,151		832,293	Local
3+120,193	838,582		Local
4+078,511		811,465	Local
4+211,395	812,231		Local
4+375,885		809,571	Local
4+674,502	819,223		Local
4+882,594		810,554	Local
5+042,934	815,799		Local
5+340,062		800,583	Local
5+589,670	809,334		Local
5+923,472		796,308	Local
6+469,914	816,387		Local
6+626,965		811,429	Local
6+689,127	811,996		Local
7+681,321		771,785	**Global**
7+977,571	781,602		Local

O projeto cruza com 11 estradas existentes na região, sendo necessário, segundo o termo de referência do Projeto Ponto de Partida 2020/2, passar com a rodovia nesses pontos mantendo a distância de 1 metro entre as cotas do projeto e do terreno. A tabela abaixo apresenta os pontos de interferência estradais com suas respectivas cotas e estacas.

Tabela 6 - Pontos de passagem obrigatória devido a interferência estradais.

ESTRADAS		
Estacas (km)	**Cota do terreno (m)**	**Cota do projeto (m)**
0+431,210	836,1617	837,067
0+835,998	839,9677	839,057
1+485,742	842,7042	841,798
1+764,122	843,4232	842,586
2+443,976	842,6736	842,838
3+413,128	836,8270	837,140
3+796,098	820,6752	821,378
5+375,317	800,0321	801,018
6+093,357	805,4158	804,824
6+724,119	812,1311	811,434
8+166,762	771,9054	771,336

Em relação aos outros tipos de interferência, a rodovia cruza 5 corpos d'água, sendo necessário o dimensionamento de bueiros tanto nesses pontos quanto nos pontos de cota mínima, para evitar problemas de drenagem. O diâmetro dos bueiros é determinado de acordo com termo de referência e o recobrimento de terra é de, no mínimo, 60cm. A tabela abaixo apresenta a localização dos bueiros projetados para a rodovia.

Tabela 7 – Localização dos bueiros.

BUEIROS				
Estacas (km)	**Tipo**	**Diâmetro (cm)**	**Cota do terreno (m)**	**Cota do projeto (m)**
0+490,597	CM	60	835,541	836,785
1+268,361	CM	60	837,902	839,166
1+624,258	CM	60	835,627	836,944
1+955,895	CM	60	839,971	841,419
2+158,375	CM	60	840,332	841,911
2+879,151	CM	60	830,939	832,293
2+902,313	CA	60	830,945	832,491
4+078,511	CM	60	810,164	811,465
4+375,885	CM	60	807,455	809,571
4+882,594	CM	60	808,322	810,554
5+332,146	CM+CA	60	794,853	800,607
5+923,472	CM	60	793,390	796,308
6+626,965	CM	60	809,978	811,429
6+689,127	CA	60	810,620	811,926
6+880,825	CA	60	792,542	799,996
7+681,321	CM	60	769,700	771,785
9+258,365	CA	60	699,778	701,113

Legenda:
CA: Corpo d'água
CM: Cota mínima

É possível observar que todos os bueiros projetados devido a interferência com corpos d'água possuem diâmetro mínimo de 60cm, isso porque, principalmente no início da rodovia, passou-se junto ao divisor de águas. Dessa forma, os córregos atingidos encontram-se muito próximos às suas nascentes, implicando na necessidade de bueiros com menores diâmetros, já que a vazão da entrada de água será menor.

3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT)

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,236

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	∆i (%)	k (m)	∆PIV (m)	∆Cota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	851,232												
												111,827	-7,483	71,827	-6,692	
1	0+071,827	846,425	0+111,827	843,748	0+151,827	842,806	0,434	40	40	4,3377	18,44					
												272,854	-6,424	192,854	-2,3544	
2	0+344,681	838,266	0+384,681	837,324	0+424,681	837,101	0,18	40	40	1,7978	44,5					
												107,908	-0,601	47,908	-0,5566	
3	0+472,589	836,835	0+492,589	836,723	0+512,589	836,859	0,062	20	20	1,2363	32,35					
												497,454	3,381	457,454	0,6797	
4	0+970,043	839,969	0+990,043	840,105	1+010,043	840,036	-0,051	20	20	-1,0238	-39,07					
												307,238	-1,057	247,238	-0,3441	
5	1+257,281	839,185	1+297,281	839,048	1+337,281	839,904	0,248	40	40	2,4845	32,2					
												179,408	3,84	89,408	2,1404	
6	1+426,689	841,817	1+476,689	842,888	1+526,689	840,303	-0,914	50	50	-7,3103	-13,68					
												150,42	-7,777	30,42	-5,1699	
7	1+557,109	838,73	1+627,109	835,111	1+697,109	839,037	1,886	70	70	10,7789	12,99					
												155,367	8,714	45,367	5,609	
8	1+742,476	841,582	1+782,476	843,826	1+822,476	843,191	-0,719	40	40	-7,1944	-11,12					
												170,21	-2,699	90,21	-1,5855	
9	1+912,686	841,761	1+952,686	841,127	1+992,686	841,667	0,294	40	40	2,9354	27,25					
												119,176	1,609	59,176	1,3499	
10	2+051,862	842,466	2+071,862	842,736	2+091,862	842,483	-0,131	20	20	-2,6159	-15,29					
												103,845	-1,315	23,845	-1,2659	
11	2+115,707	842,181	2+175,707	841,421	2+235,707	842,798	0,534	60	60	3,5603	33,7					
												140,92	3,233	20,92	2,2944	
12	2+256,627	843,278	2+316,627	844,654	2+376,627	843,844	-0,547	60	60	-3,645	-32,92					
												126,934	-1,714	6,934	-1,3506	
13	2+383,561	843,75	2+443,561	842,94	2+503,561	841,736	-0,098	60	60	-0,6563	-182,84					
												214,469	-4,304	94,469	-2,0069	
14	2+598,030	839,84	2+658,030	838,636	2+718,030	835,83	-0,4	60	60	-2,6696	-44,95					
												126,042	-5,894	6,042	-4,6766	
15	2+724,072	835,547	2+784,072	832,741	2+844,072	832,448	0,628	60	60	4,1876	28,66					
												118,394	-0,579	28,394	-0,489	
16	2+872,466	832,309	2+902,466	832,162	2+932,466	833,332	0,329	30	30	4,3892	13,67					
												171,465	6,688	81,465	3,9002	
17	3+013,931	836,51	3+073,931	838,85	3+133,931	838,547	-0,661	60	60	-4,4044	-27,25					
												530,91	-2,677	410,91	-0,5042	
18	3+544,841	836,475	3+604,841	836,173	3+664,841	831,373	-1,124	60	60	-7,4958	-16,01					
												196,555	-15,724	76,555	-8	
19	3+741,396	825,249	3+801,396	820,449	3+861,396	818,062	0,603	60	60	4,0225	29,83					
												234,601	-9,331	114,601	-3,9775	
20	3+975,997	813,504	4+035,997	811,117	4+095,997	811,524	0,698	60	60	4,6559	25,77					
												212,963	1,445	92,963	0,6785	

21	4+188,960	812,155	4+248,960	812,562	4+308,960	810,792	-0,544	60	60	-3,6289	-33,07	135,834	-4,008	15,834	-2,9505
22	4+324,794	810,325	4+384,794	808,554	4+444,794	810,942	1,039	60	60	6,93	17,32	306,48	12,196	186,48	3,9795
23	4+631,274	818,363	4+691,274	820,751	4+751,274	816,51	-1,657	60	60	-11,0471	-10,86	187,224	-13,232	37,224	-7,0676
24	4+788,498	813,88	4+878,498	807,519	4+968,498	813,326	3,042	90	90	13,5199	13,31	172,217	11,112	2,217	6,4523
25	4+970,715	813,469	5+050,715	818,631	5+130,715	812,357	-2,859	80	80	-14,295	-11,19	270,885	-21,245	90,885	-7,8427
26	5+221,600	805,229	5+321,600	797,386	5+421,600	802,784	3,31	100	100	13,2408	15,1	234,586	12,663	74,586	5,3981
27	5+496,186	806,81	5+556,186	810,049	5+616,186	809,131	-1,039	60	60	-6,9292	-17,32	132,585	-2,03	12,585	-1,5311
28	5+628,771	808,938	5+688,771	808,019	5+748,771	803,899	-0,8	60	60	-5,3354	-22,49	130,35	-8,951	10,35	-6,8666
29	5+759,121	803,189	5+819,121	799,069	5+879,121	797,072	0,531	60	60	3,5388	33,91	131,536	-4,377	1,536	-3,3278
30	5+880,657	797,021	5+950,657	794,691	6+020,657	799,979	1,904	70	70	10,8813	12,87	149,534	11,295	19,534	7,5536
31	6+040,191	801,454	6+100,191	805,987	6+160,191	807,188	-0,833	60	60	-5,5519	-21,61	183,689	3,677	63,689	2,0017
32	6+223,880	808,462	6+283,880	809,664	6+343,880	812,15	0,321	60	60	2,1433	55,99	198,364	8,222	78,364	4,145
33	6+422,244	815,399	6+482,244	817,886	6+542,244	814,112	-1,565	60	60	-10,4342	-11,5	110,594	-6,956	0,594	-6,2893
34	6+542,838	814,075	6+592,838	810,93	6+642,838	811,523	0,934	50	50	7,4759	13,38	133,372	1,583	33,372	1,1867
35	6+676,210	811,919	6+726,210	812,513	6+776,210	808,513	-1,148	50	50	-9,1867	-10,89	298,447	-23,876	188,447	-8
36	6+964,657	793,437	7+024,657	788,637	7+084,657	787,43	0,898	60	60	5,9881	20,04	365,184	-7,347	265,184	-2,0119
37	7+349,841	782,095	7+389,841	781,29	7+429,841	779,813	-0,168	40	40	-1,6811	-47,59	118,829	-4,388	18,829	-3,6929
38	7+448,670	779,118	7+508,670	776,902	7+568,670	774,809	0,031	60	60	0,2045	586,7	180,721	-6,304	60,721	-3,4884
39	7+629,391	772,691	7+689,391	770,598	7+749,391	773,341	1,209	60	60	8,061	14,89	236,972	10,836	146,972	4,5726
40	7+896,363	780,062	7+926,363	781,433	7+956,363	781,537	-0,317	30	30	-4,2266	-14,2	106,234	0,368	16,234	0,346
41	7+972,597	781,593	8+032,597	781,801	8+092,597	777,001	-1,252	60	60	-8,346	-14,38	135,278	-10,822	15,278	-8
42	8+107,875	775,779	8+167,875	770,979	8+227,875	767,315	0,284	60	60	1,8941	63,36	236,347	-14,431	166,347	-6,106
43	8+394,222	757,158	8+404,222	756,547	8+414,222	756,008	0,018	10	10	0,7152	27,97	125,194	-6,749	85,194	-5,3908
44	8+499,416	751,416	8+529,416	749,798	8+559,416	747,942	-0,06	30	30	-0,7961	-75,36	368,173	-22,779	278,173	-6,1869
45	8+837,589	730,732	8+897,589	727,02	8+957,589	722,734	-0,144	60	60	-0,9568	-125,42	361,049	-25,792	241,049	-7,1437
46	9+198,638	705,514	9+258,638	701,227	9+318,638	696,427	-0,128	60	60	-0,8563	-140,14	995,188	-79,615	875,188	-8
47	10+193,826	626,412	10+253,826	621,612	10+313,826	618,626	0,453	60	60	3,0229	39,7	333,768	-16,612	213,768	-4,9771

48	10+527,594	607,987	10+587,594	605	10+647,594	600,2	-0,453	60	60	-3,0229	-39,7	388,787	-31,103	268,787	-8	
49	10+916,381	578,697	10+976,381	573,897	11+036,381	569,774	0,169	60	60	1,1282	106,36	567,028	-38,965	497,028	-6,8718	
50	11+533,409	535,62	11+543,409	534,933	11+553,409	534,143	-0,026	10	10	-1,0282	-19,45	58,827	-4,647	48,827	-7,9	
PF			11+602,236	530,285												

3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

De acordo com a norma estabelecida pelo DNER/1999, para uma rodovia de Classe II em região Montanhosa, os valores mínimos de k desejável e absoluto para curvas verticais convexas deverão ser, respectivamente, 10 e 9. Já para curvas verticais côncavas, os valores mínimos de k desejável e absoluto deverão ser, respectivamente, 12 e 11.

Conforme a tabela abaixo, é possível observar que os valores de k mínimo não foram utilizados para curvas de concordância vertical, tanto côncavas quanto convexas. Sendo 10,86 o menor valor de k em módulo empregado para curva convexa e 12,87 o menor valor de k em módulo empregado para curva côncava, ambos os valores estão próximos ao k desejável, fato esse que valoriza o projeto da rodovia. Para curvas com declividades anteriores e posteriores com sinais opostos, o maior valor empregado, em módulo, foi 39,07, sendo 43 o valor do k máximo em módulo permitido.

Tabela 8 - Curvas de concordância vertical.

Curva	Tipo	Δi(%)	i anterior (%)	i posterior (%)	k mínimo	k desejável	k de projeto	Projeção (m)
1	Côncava	4,338	-6,692	-2,354	11	12	18,44	80
2	Côncava	1,798	-2,354	-0,557	11	12	44,50	80
3	Côncava	1,236	-0,557	0,680	11	12	32,35	40
4	Convexa	-1,024	0,680	-0,344	9	10	-39,07	40
5	Côncava	2,485	-0,344	2,140	11	12	32,20	80
6	Convexa	-7,310	2,140	-5,170	9	10	-13,68	100
7	Côncava	10,779	-5,170	5,609	11	12	12,99	140
8	Convexa	-7,194	5,609	-1,586	9	10	-11,12	80
9	Côncava	2,935	-1,586	1,350	11	12	27,25	80
10	Convexa	-2,616	1,350	-1,266	9	10	-15,29	40
11	Côncava	3,560	-1,266	2,294	11	12	33,70	120
12	Convexa	-3,645	2,294	-1,351	9	10	-32,92	120
13	Convexa	-0,656	-1,351	-2,007	9	10	-182,84	120
14	Convexa	-2,670	-2,007	-4,677	9	10	-44,95	120
15	Côncava	4,188	-4,677	-0,489	11	12	28,66	120
16	Côncava	4,389	-0,489	3,900	11	12	13,67	60
17	Convexa	-4,404	3,900	-0,504	9	10	-27,25	120
18	Convexa	-7,496	-0,504	-8,000	9	10	-16,01	120

19	Côncava	4,023	-8,000	-3,978	11	12	29,83	120
20	Côncava	4,656	-3,978	0,679	11	12	25,77	120
21	Convexa	-3,629	0,679	-2,951	9	10	-33,07	120
22	Côncava	6,930	-2,951	3,980	11	12	17,32	120
23	Convexa	-11,047	3,980	-7,068	9	10	-10,86	120
24	Côncava	13,520	-7,068	6,452	11	12	13,31	180
25	Convexa	-14,295	6,452	-7,843	9	10	-11,19	160
26	Côncava	13,241	-7,843	5,398	11	12	15,10	200
27	Convexa	-6,929	5,398	-1,531	9	10	-17,32	120
28	Convexa	-5,335	-1,531	-6,867	9	10	-22,49	120
29	Côncava	3,539	-6,867	-3,328	11	12	33,91	120
30	Côncava	10,881	-3,328	7,554	11	12	12,87	140
31	Convexa	-5,552	7,554	2,002	9	10	-21,61	120
32	Côncava	2,143	2,002	4,145	11	12	55,99	120
33	Convexa	-10,434	4,145	-6,289	9	10	-11,50	120
34	Côncava	7,476	-6,289	1,187	11	12	13,38	100
35	Convexa	-9,187	1,187	-8,000	9	10	-10,89	100
36	Côncava	5,988	-8,000	-2,012	11	12	20,04	120
37	Convexa	-1,681	-2,012	-3,693	9	10	-47,59	80
38	Côncava	0,205	-3,693	-3,488	11	12	586,70	120
39	Côncava	8,061	-3,488	4,573	11	12	14,89	120
40	Convexa	-4,227	4,573	0,346	9	10	-14,20	60
41	Convexa	-8,346	0,346	-8,000	9	10	-14,38	120
42	Côncava	1,894	-8,000	-6,106	11	12	63,36	120
43	Côncava	0,715	-6,106	-5,391	11	12	27,97	20
44	Convexa	-0,796	-5,391	-6,187	9	10	-75,36	60
45	Convexa	-0,957	-6,187	-7,144	9	10	-125,42	120
46	Convexa	-0,856	-7,144	-8,000	9	10	-140,14	120
47	Côncava	3,023	-8,000	-4,977	11	12	39,70	120
48	Convexa	-3,023	-4,977	-8,000	9	10	-39,70	120
49	Côncava	1,128	-8,000	-6,872	11	12	106,35	120
50	Convexa	-1,028	-6,872	-7,900	9	10	-19,45	20

3.4 Seções Transversais

3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal

As seções adotadas, conforme o Projeto Ponto de Partida 2020/2, possuem 3,3m de comprimento da faixa de rolagem (já que a demanda de veículos comerciais não é tão alta na região), 2m de acostamento, 0,25m de folga real de aterro e 0,8m de folga real de corte. Além disso, a folga devido a altura do pavimento é de 0,6m, considerando que o mesmo possui uma espessura de 40cm e um talude de 1:1,5 (V:H), em favor da segurança, uma vez que 1:1 também poderia ser utilizado. Somando todas as extensões obtém-se o comprimento total da semi plataforma de aterro (6,15m) de corte (6,70m), as quais possuem abaulamento de -2%. Os taludes de corte são 1:1 (V:H), enquanto os de aterro são 1:1,5 (V:H). Abaixo estão representadas as seções de corte, aterro e mista.

Imagem 16 - Gabarito de seção transversal de corte.

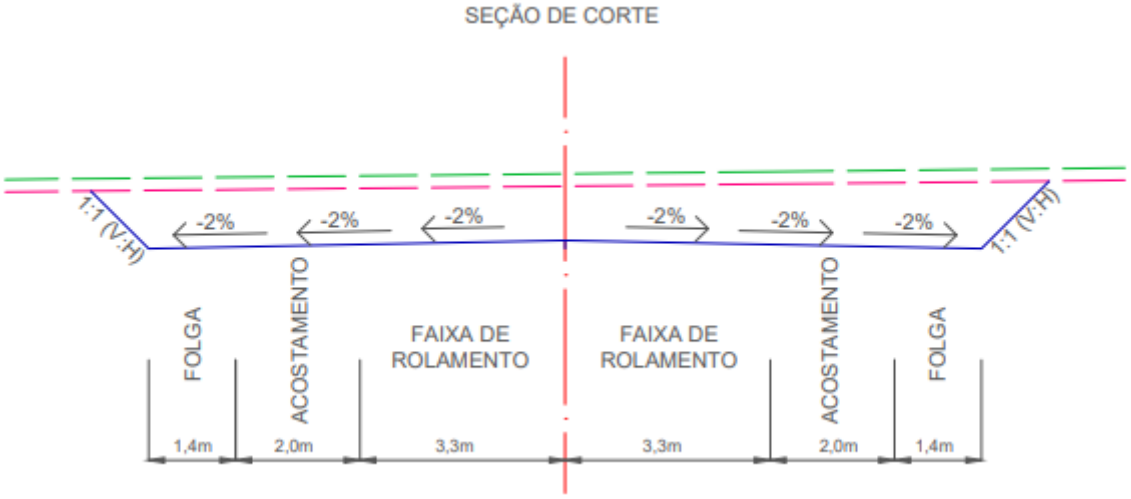


Imagem 17 - Gabarito de seção transversal de aterro.

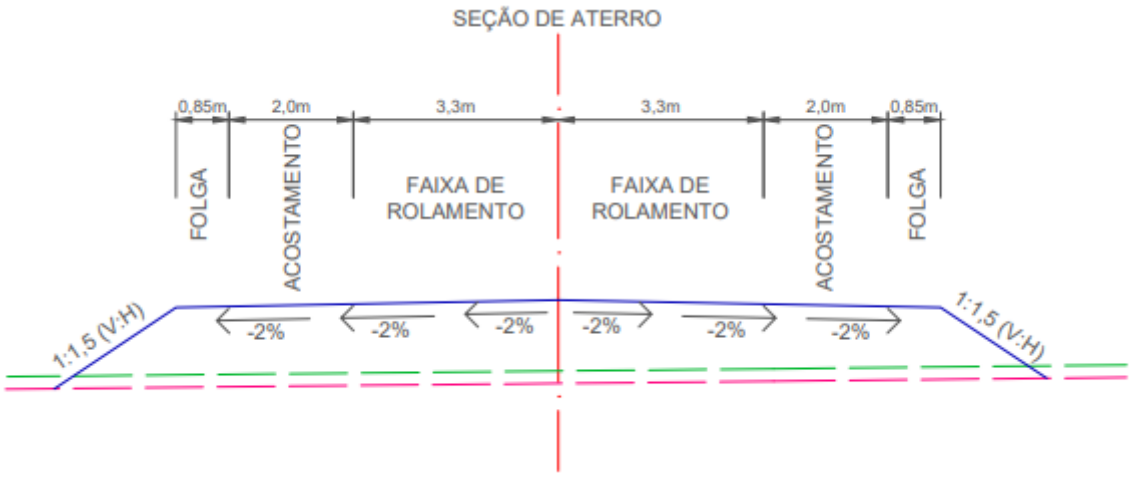


Imagem 18 - Gabarito de seção transversal mista.

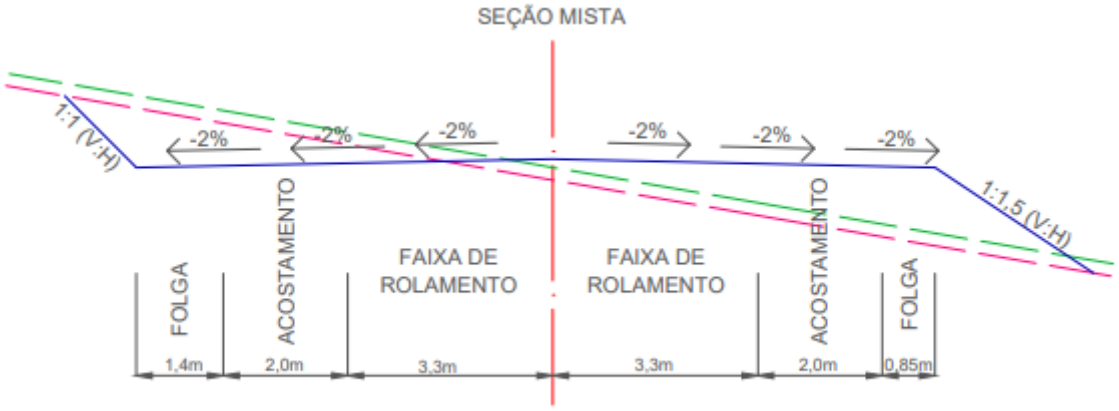
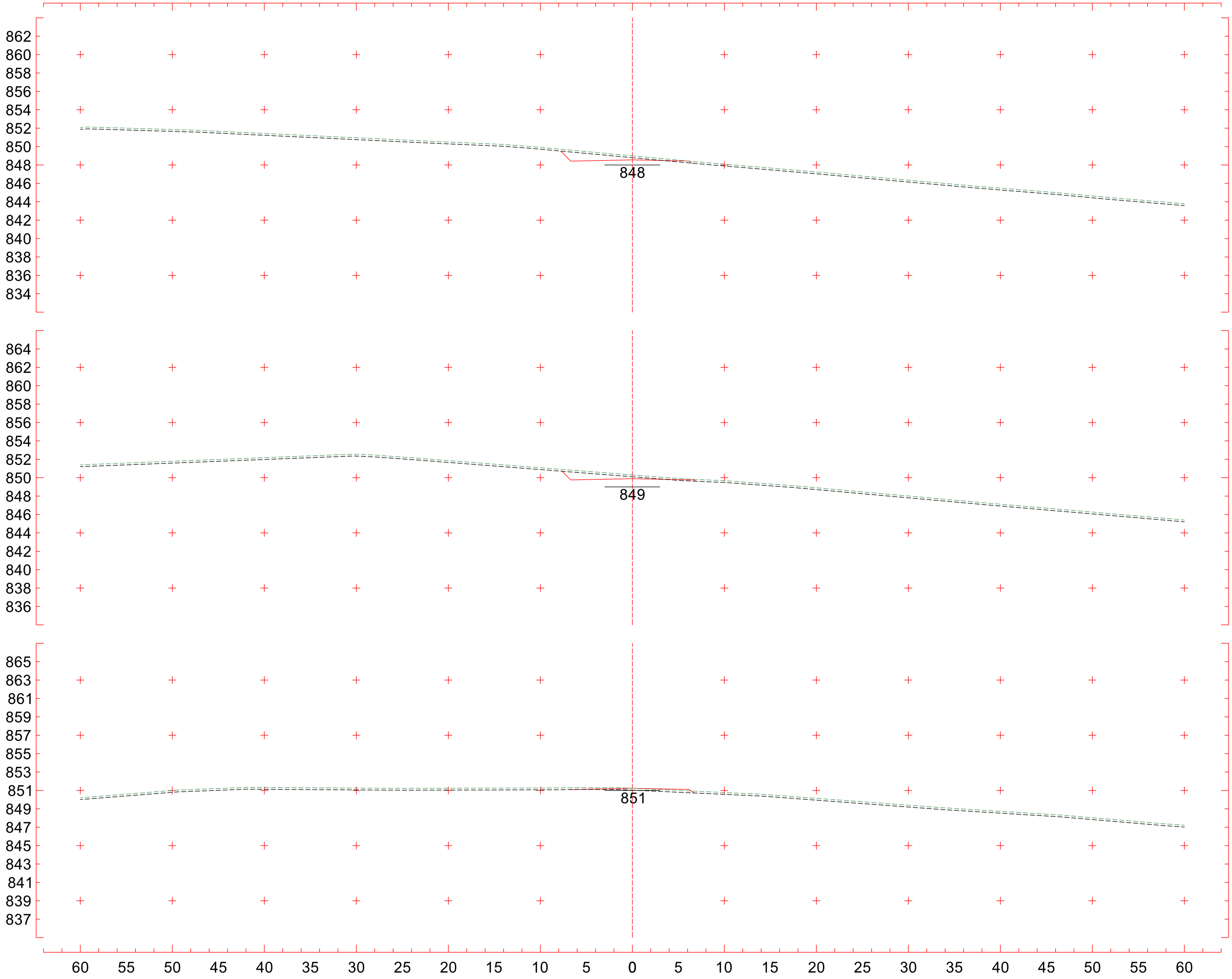
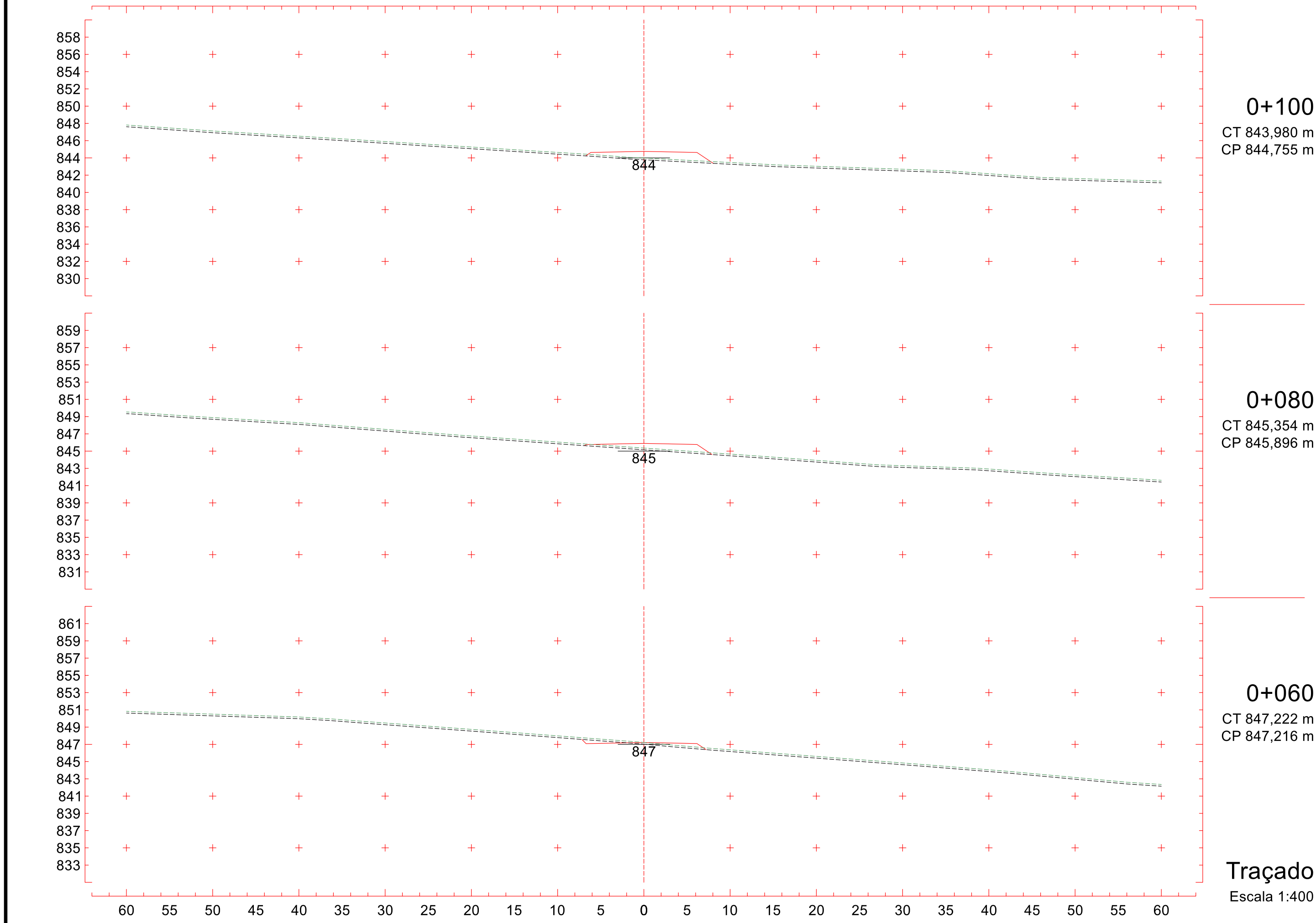


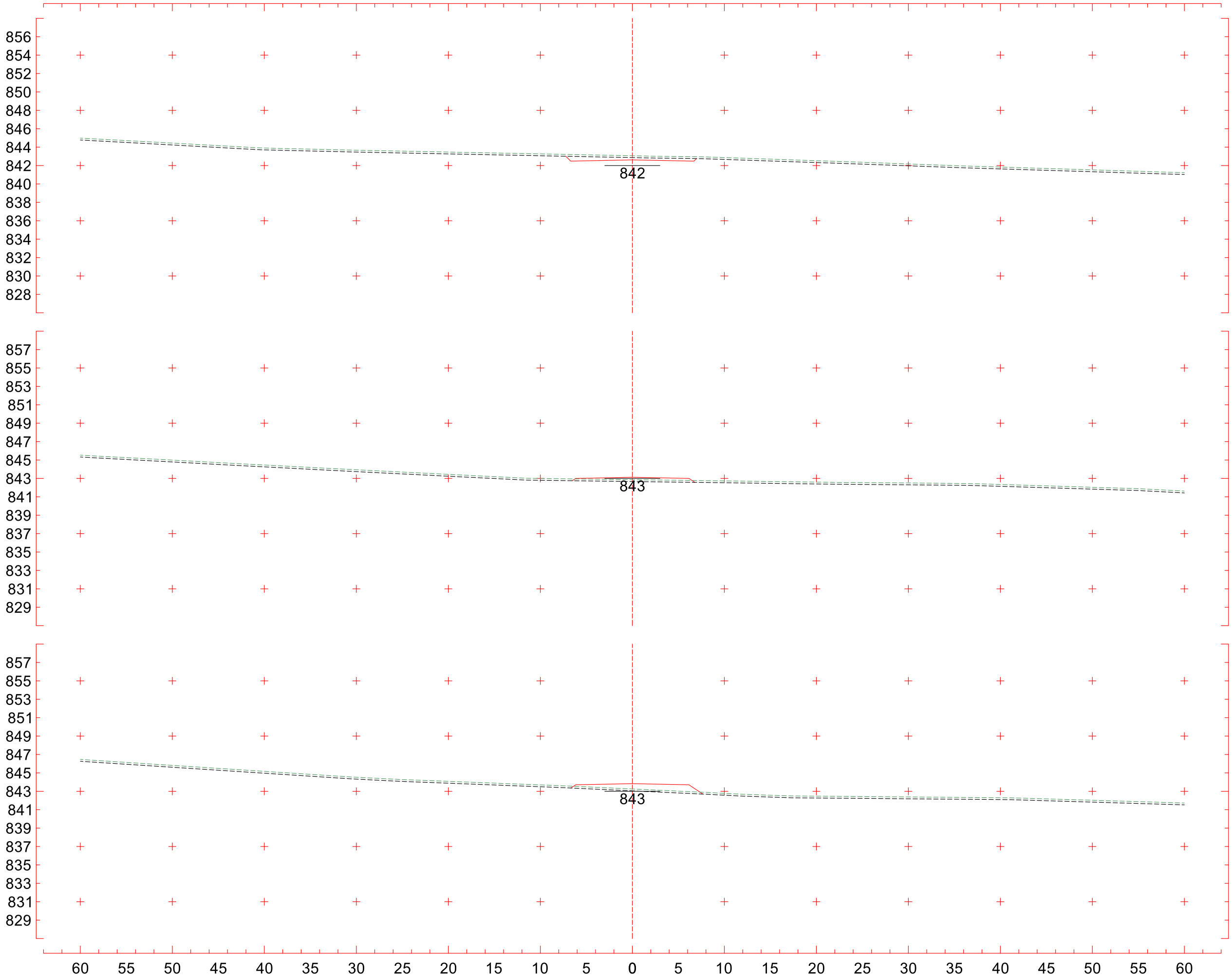
Tabela 09 - Indicadores de desempenho do Projeto Geométrico.

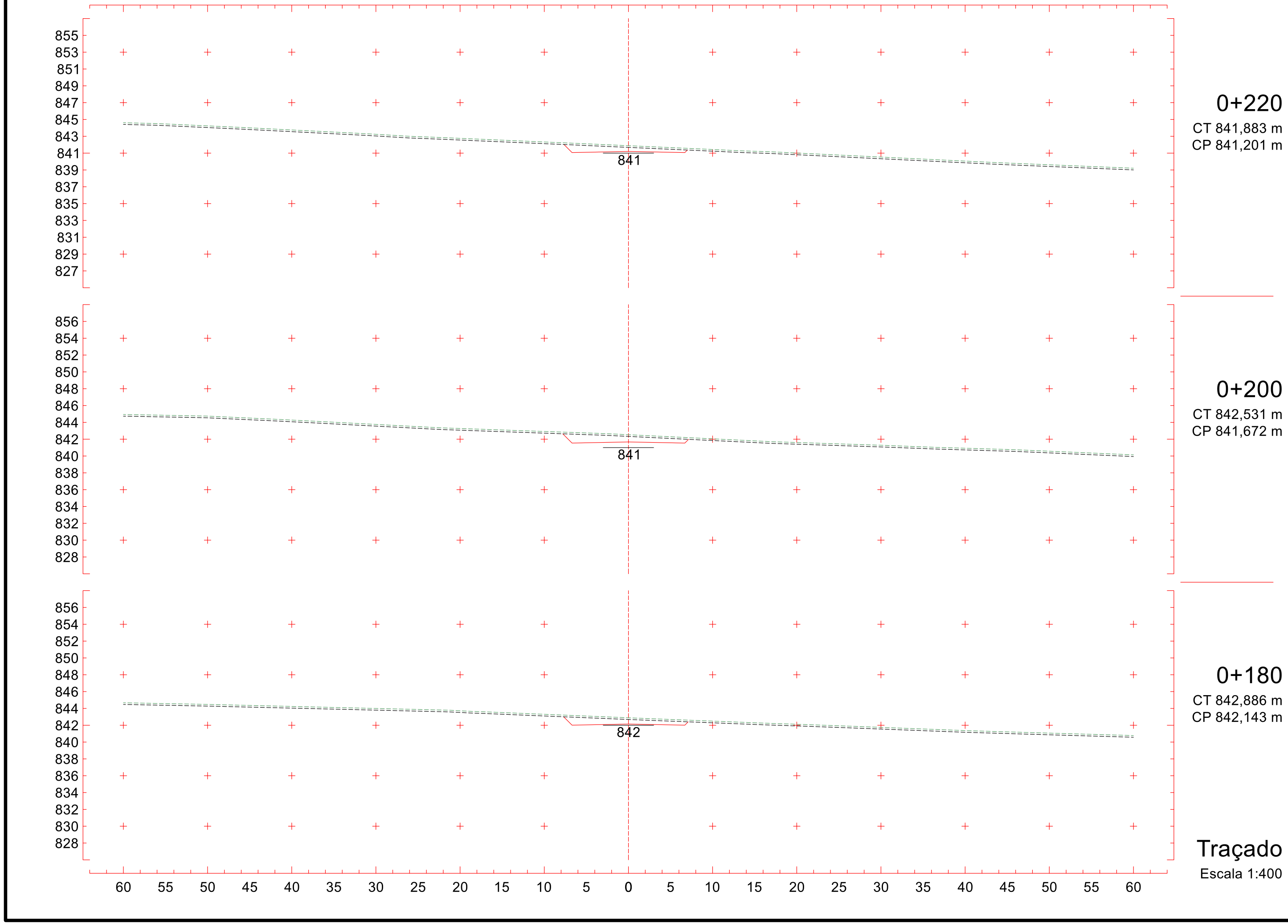
Área	Critério	Unidade	Valor
Projeto Geométrico	**PG1 –** Tortuosidade média	°/mkm	**0,439**
	PG2 – Esforço altimétrico adicional	%	**112,623**
	PG3 – Acréscimo sobre a plataforma	%	**42,045**

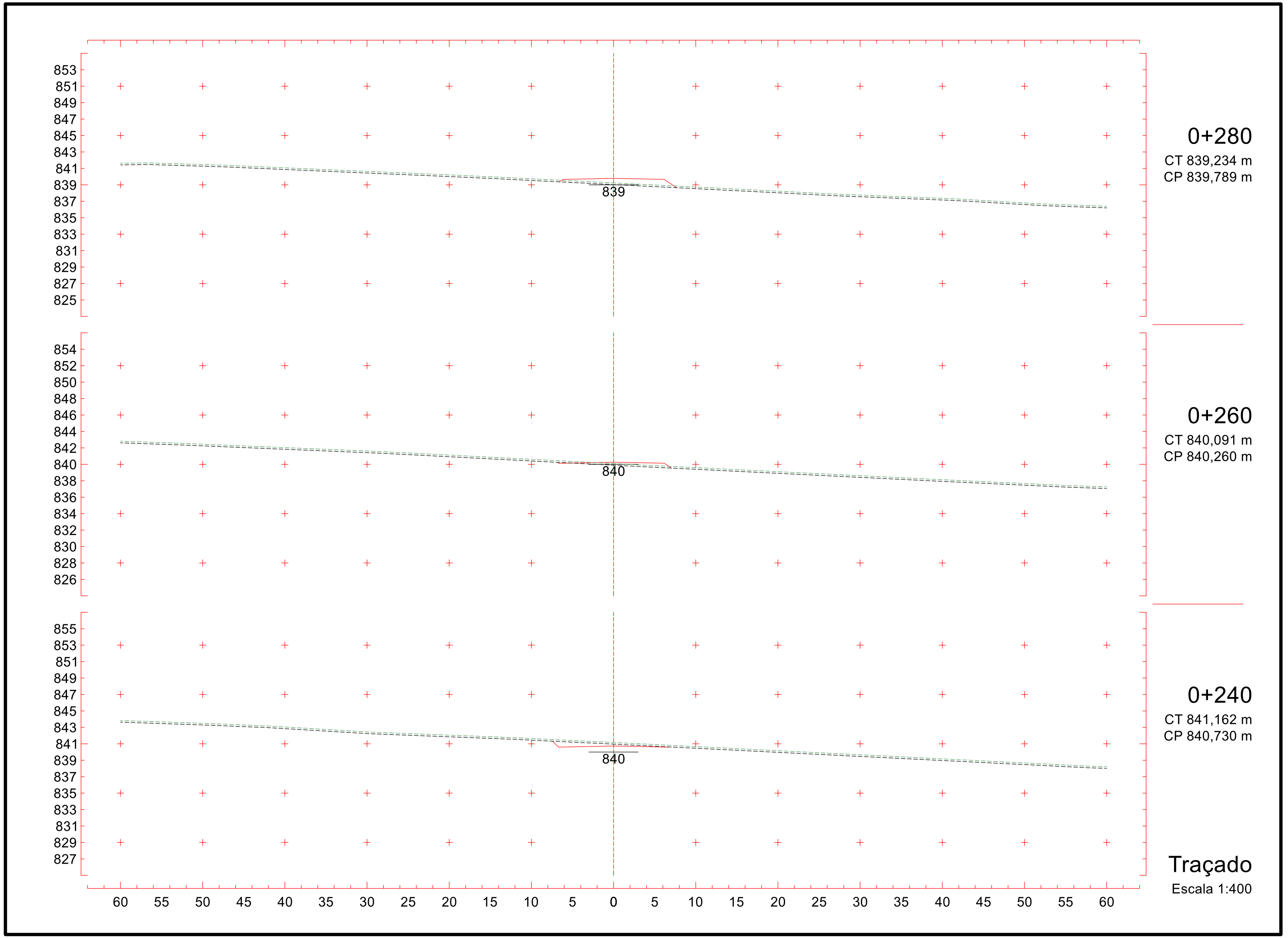
A seguir estão dispostas as seções transversais de terreno e projeto por estaca.

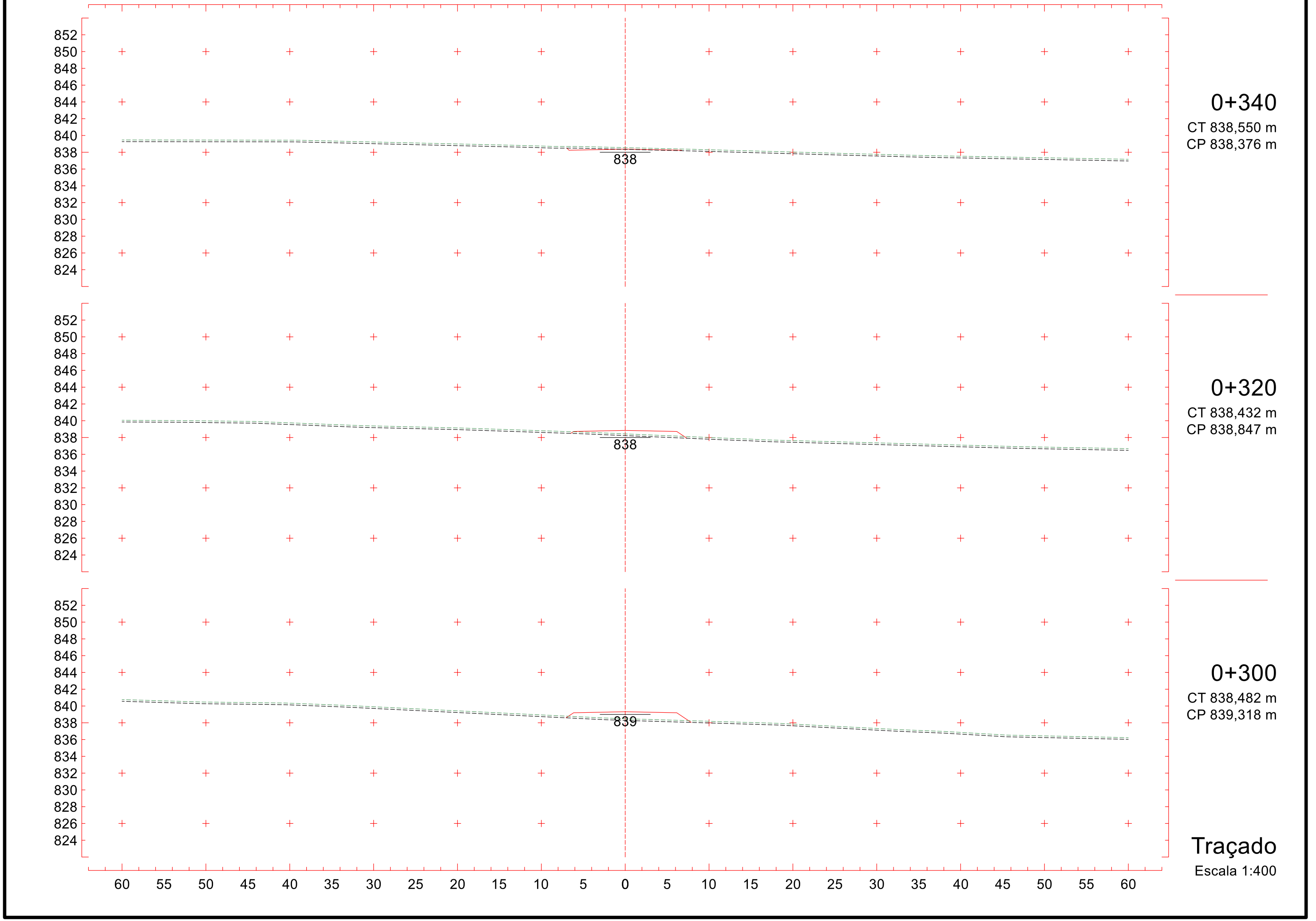

862
860
858
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
848
0+040
CT 848,993 m
CP 848,555 m
864
862
860
858
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
849
0+020
CT 850,303 m
CP 849,893 m
865
863
861
859
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
851
0+000
CT 851,232 m
CP 851,232 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

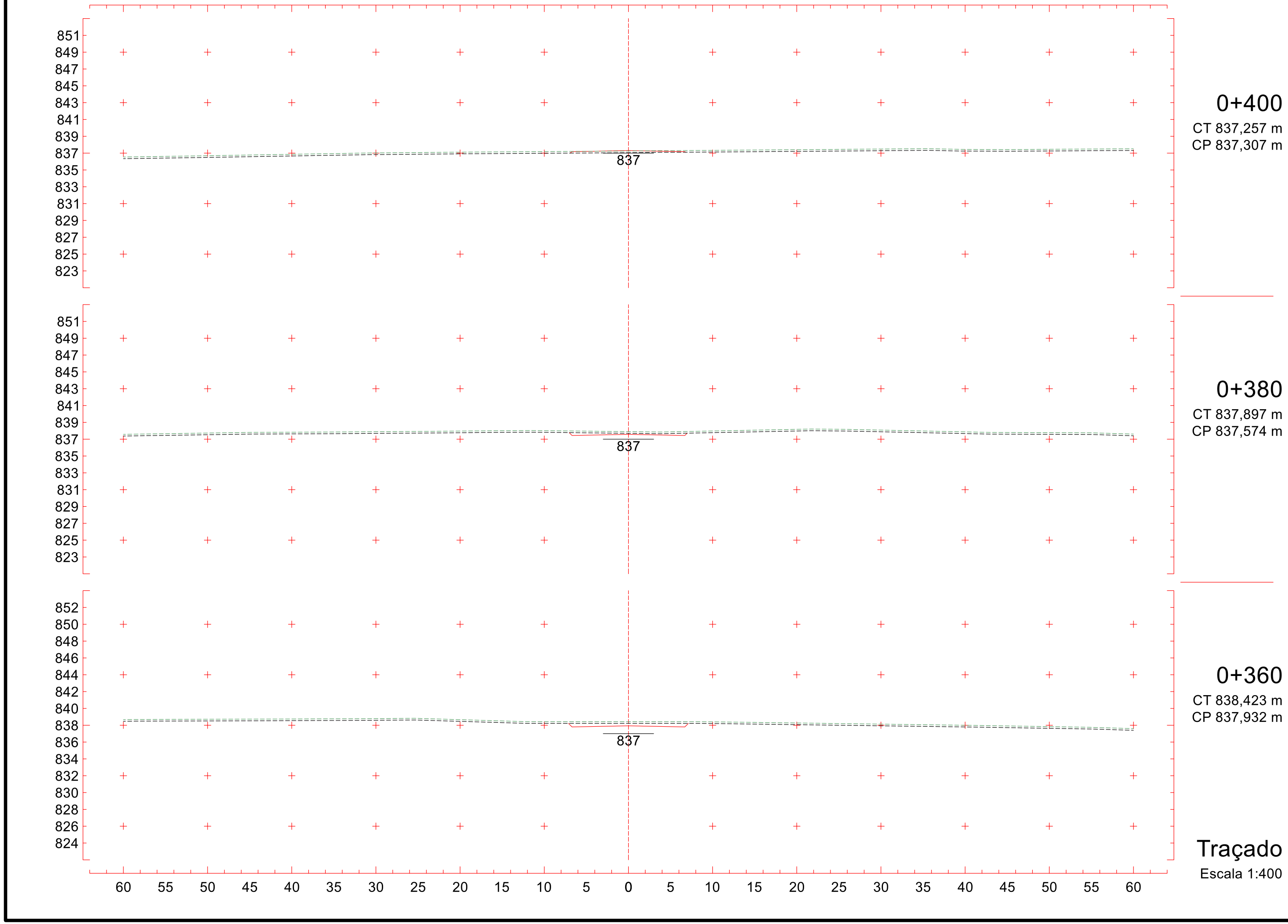

858
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
844
0+100
CT 843,980 m
CP 844,755 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
845
0+080
CT 845,354 m
CP 845,896 m
861
859
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
847
0+060
CT 847,222 m
CP 847,216 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

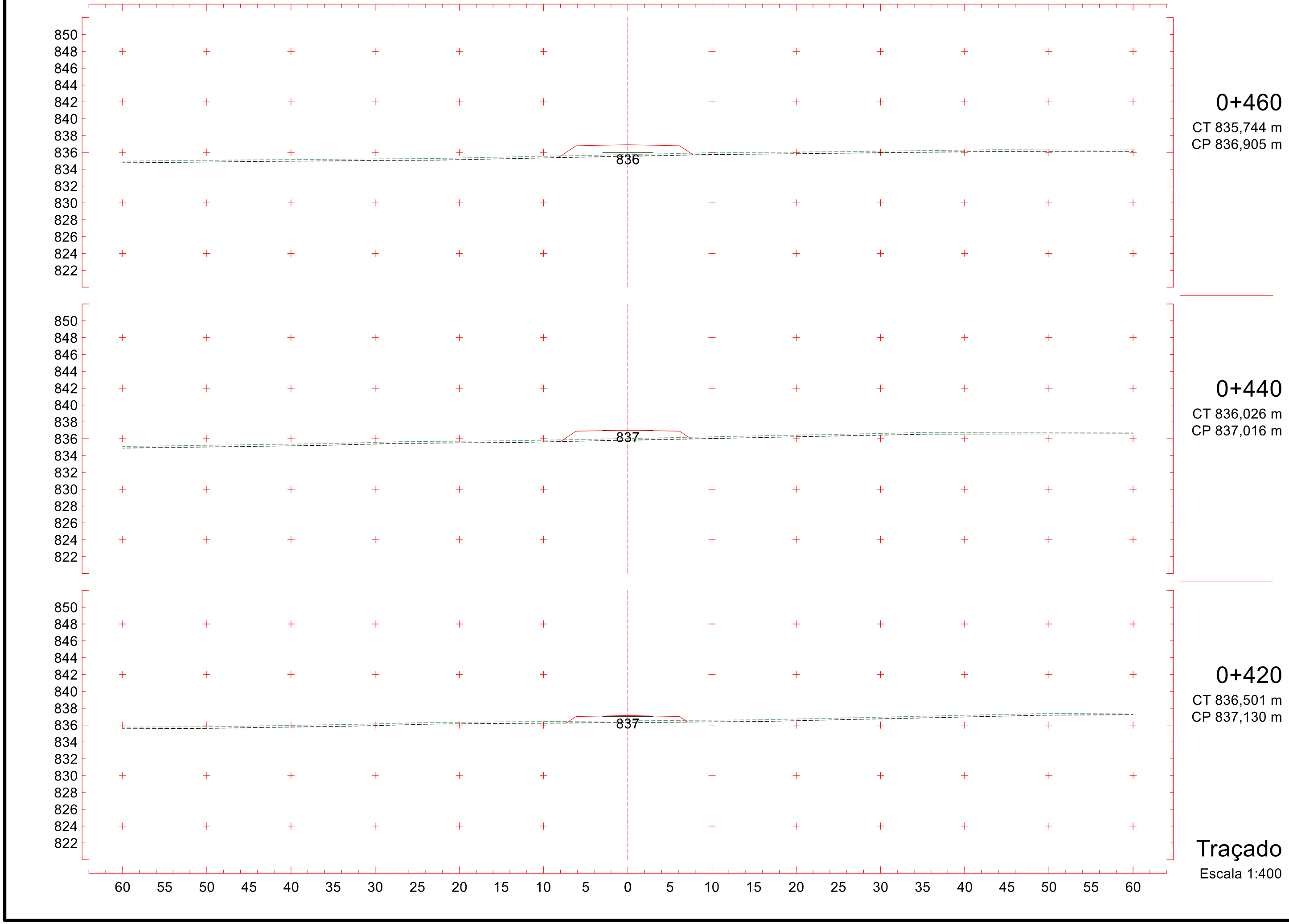

856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
0+160
CT 843,062 m
CP 842,614 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
843
0+140
CT 842,862 m
CP 843,123 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
843
0+120
CT 843,248 m
CP 843,830 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
0+220
CT 841,883 m
CP 841,201 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
841
0+200
CT 842,531 m
CP 841,672 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
0+180
CT 842,886 m
CP 842,143 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
0+280
CT 839,234 m
CP 839,789 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
840
0+260
CT 840,091 m
CP 840,260 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
840
0+240
CT 841,162 m
CP 840,730 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

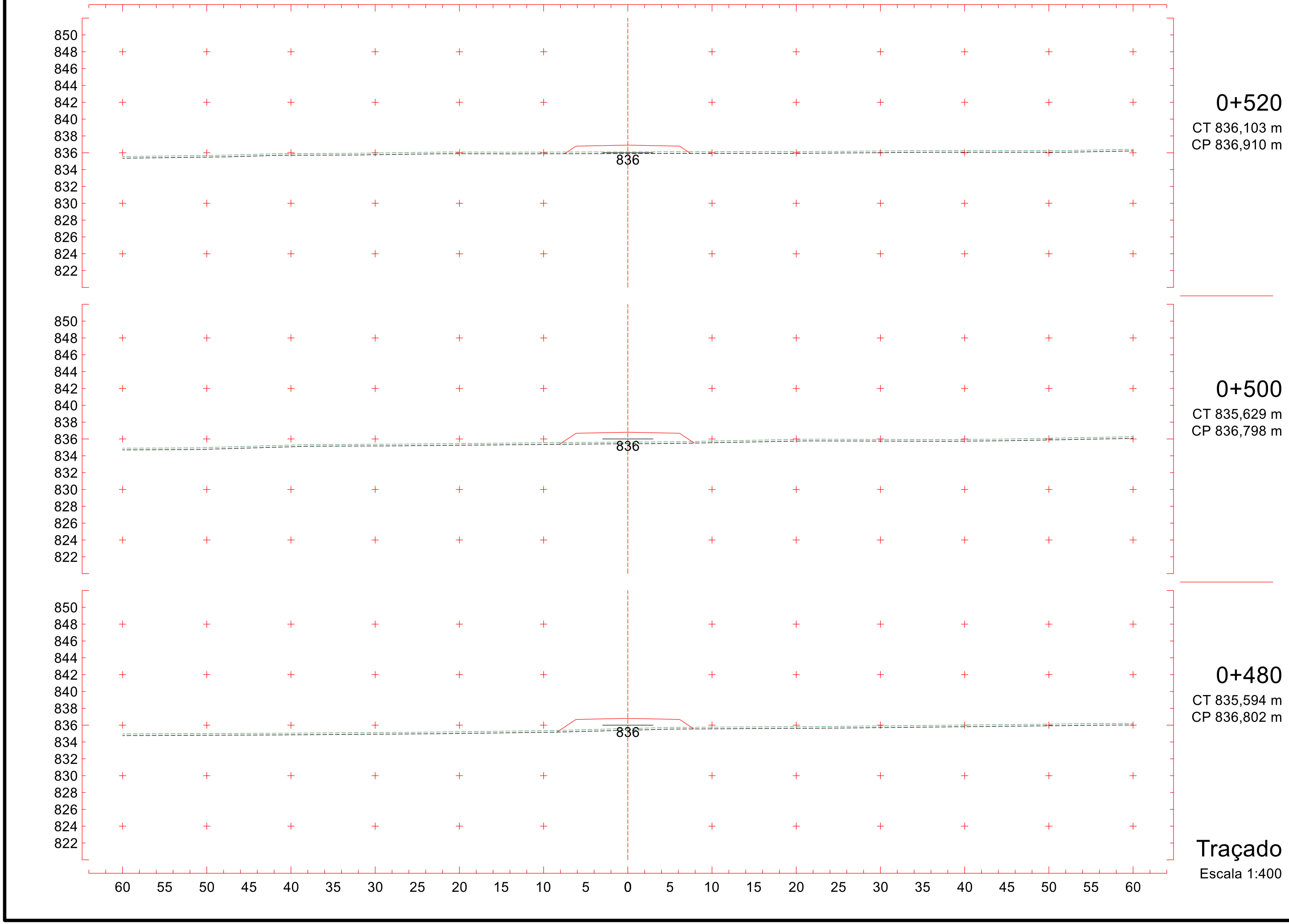

852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
0+340
CT 838,550 m
CP 838,376 m
838
0+320
CT 838,432 m
CP 838,847 m
839
0+300
CT 838,482 m
CP 839,318 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

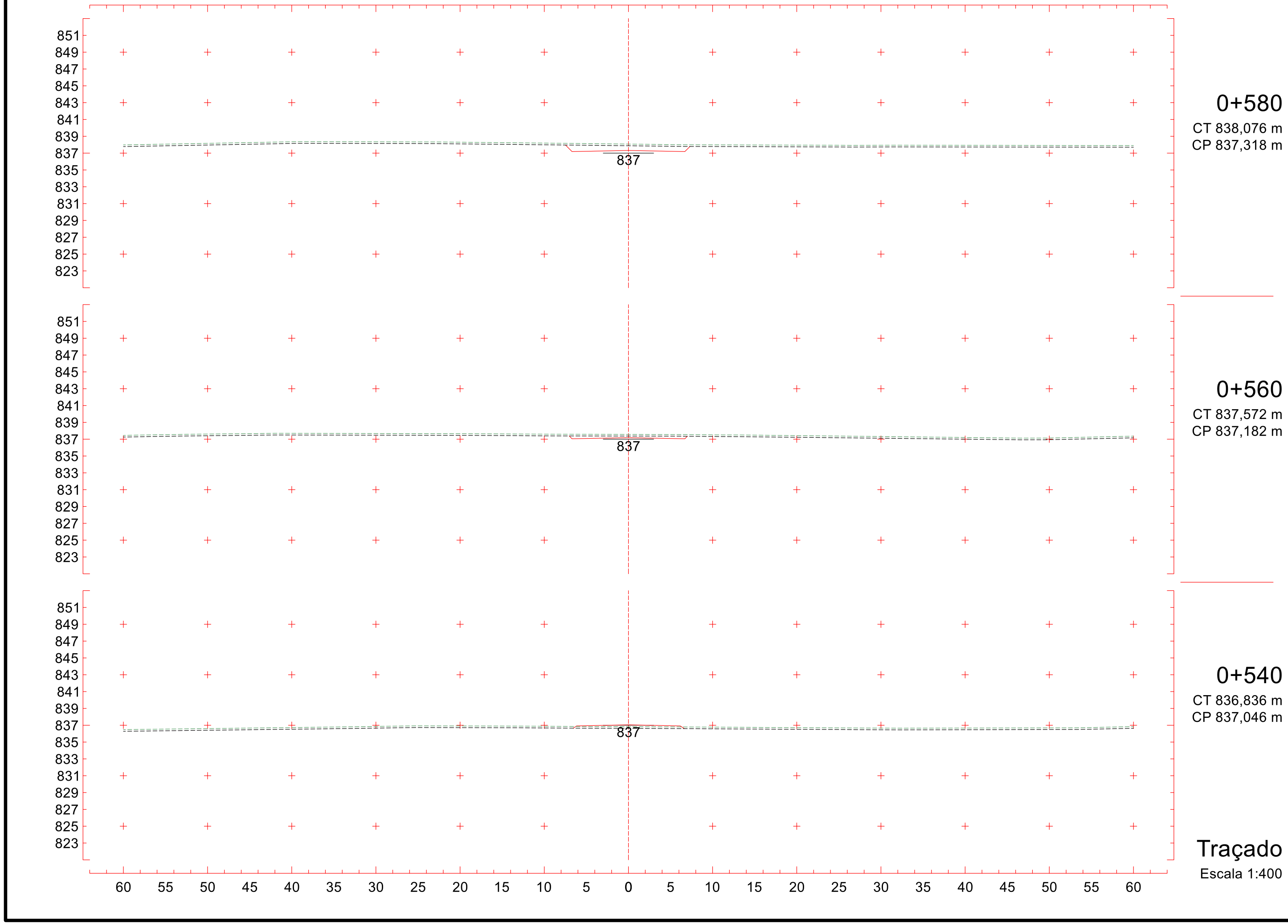

851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
0+400
CT 837,257 m
CP 837,307 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
0+380
CT 837,897 m
CP 837,574 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
837
0+360
CT 838,423 m
CP 837,932 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

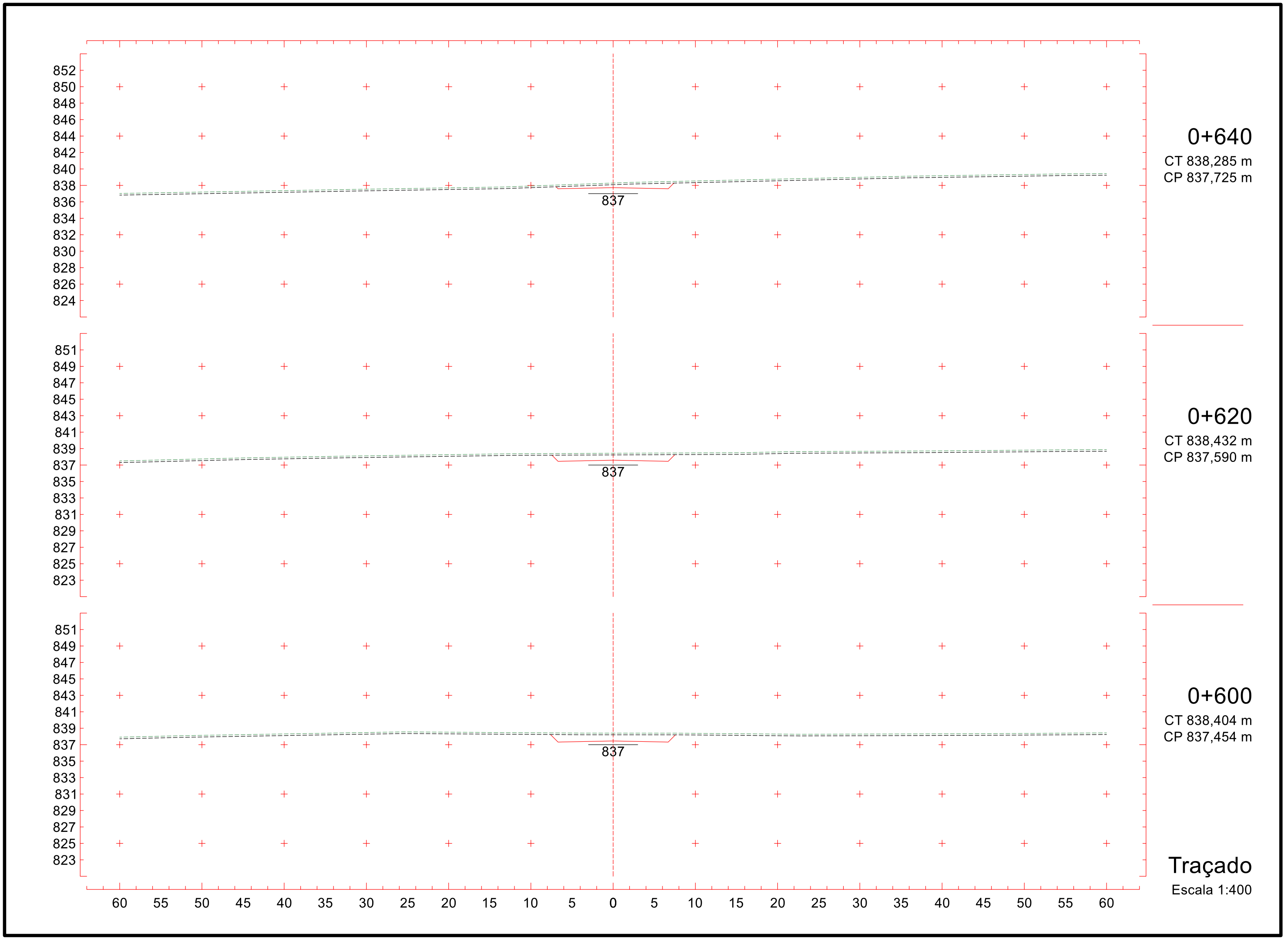


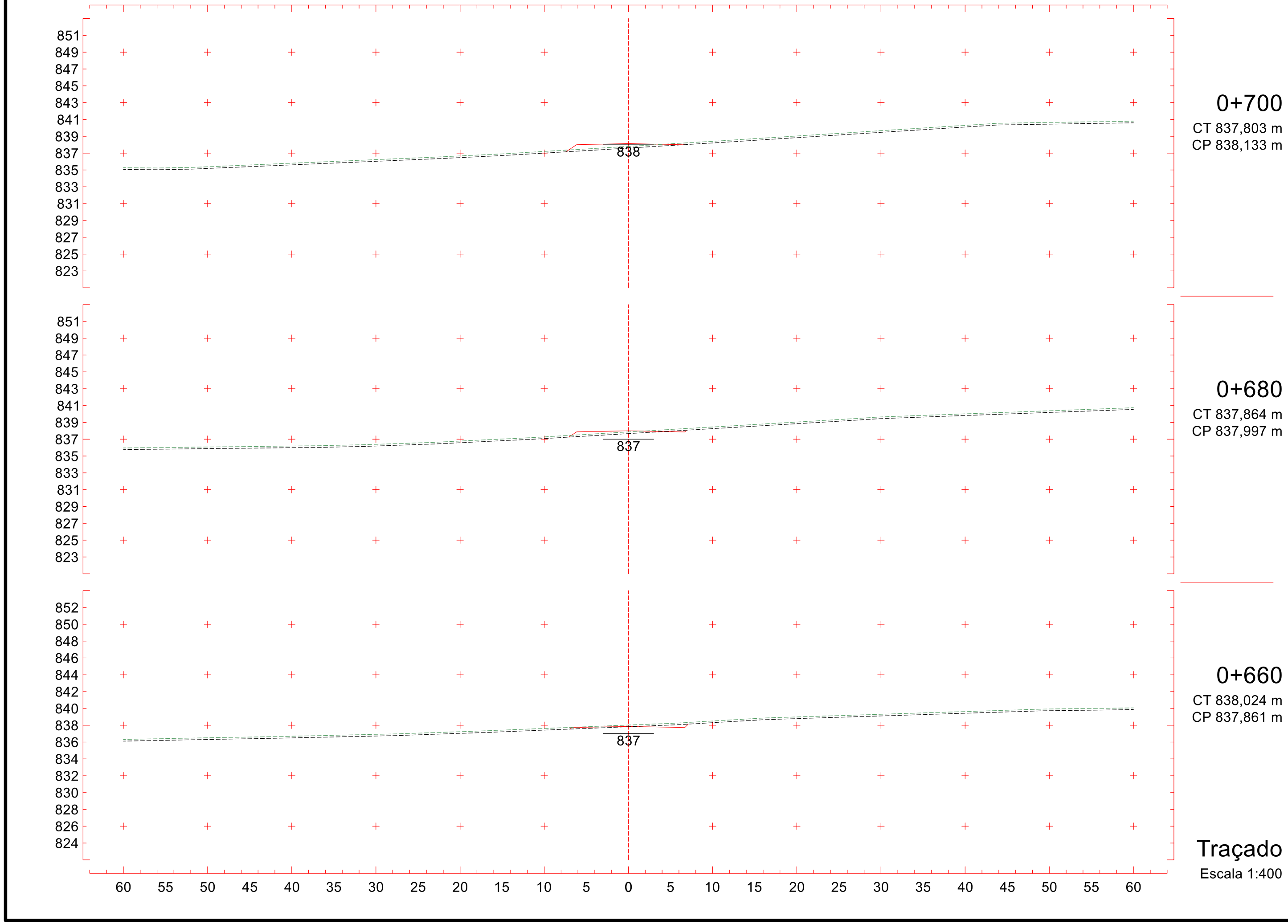
199

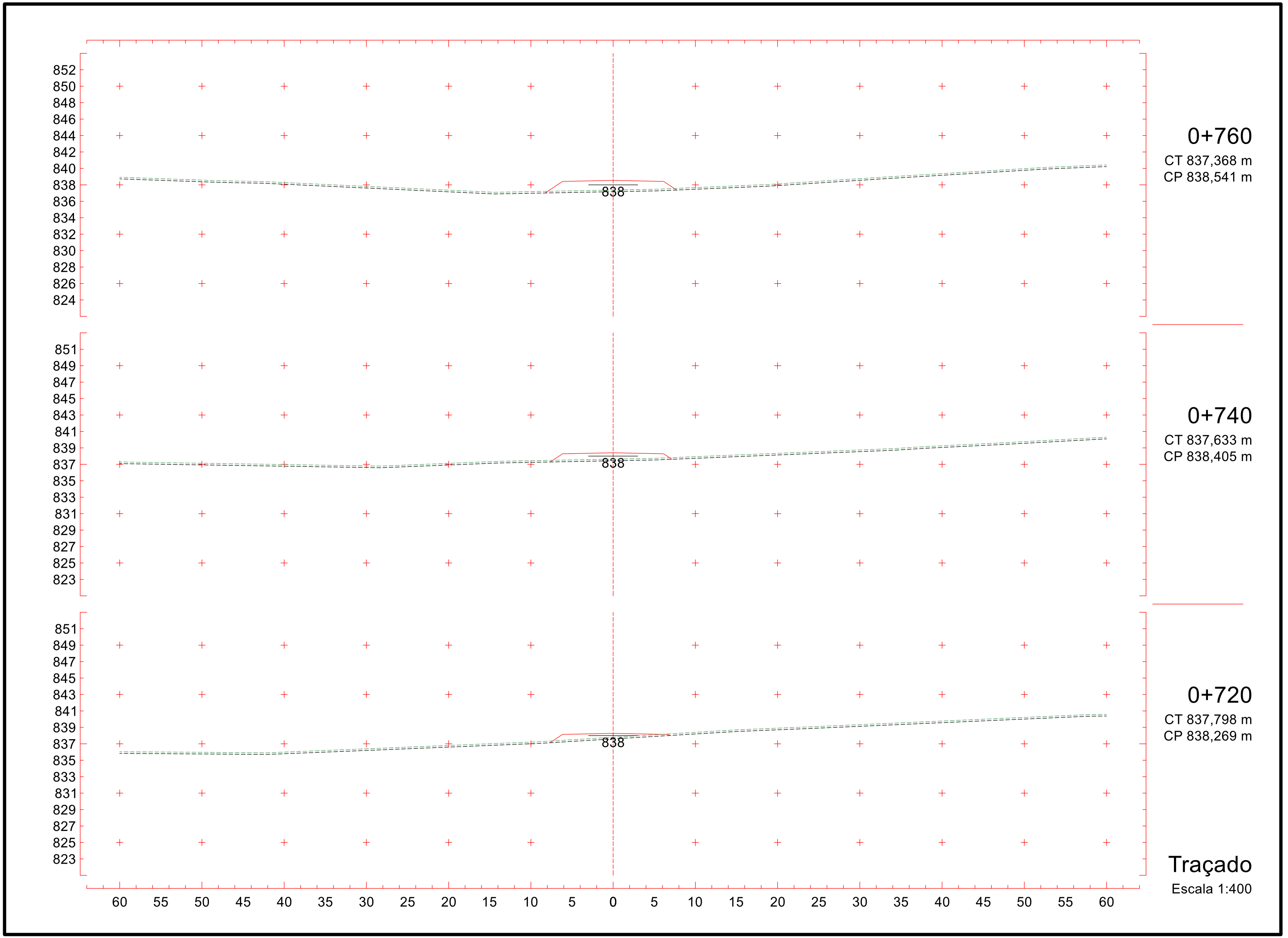
Projeto Ponto de Partida 2020/2

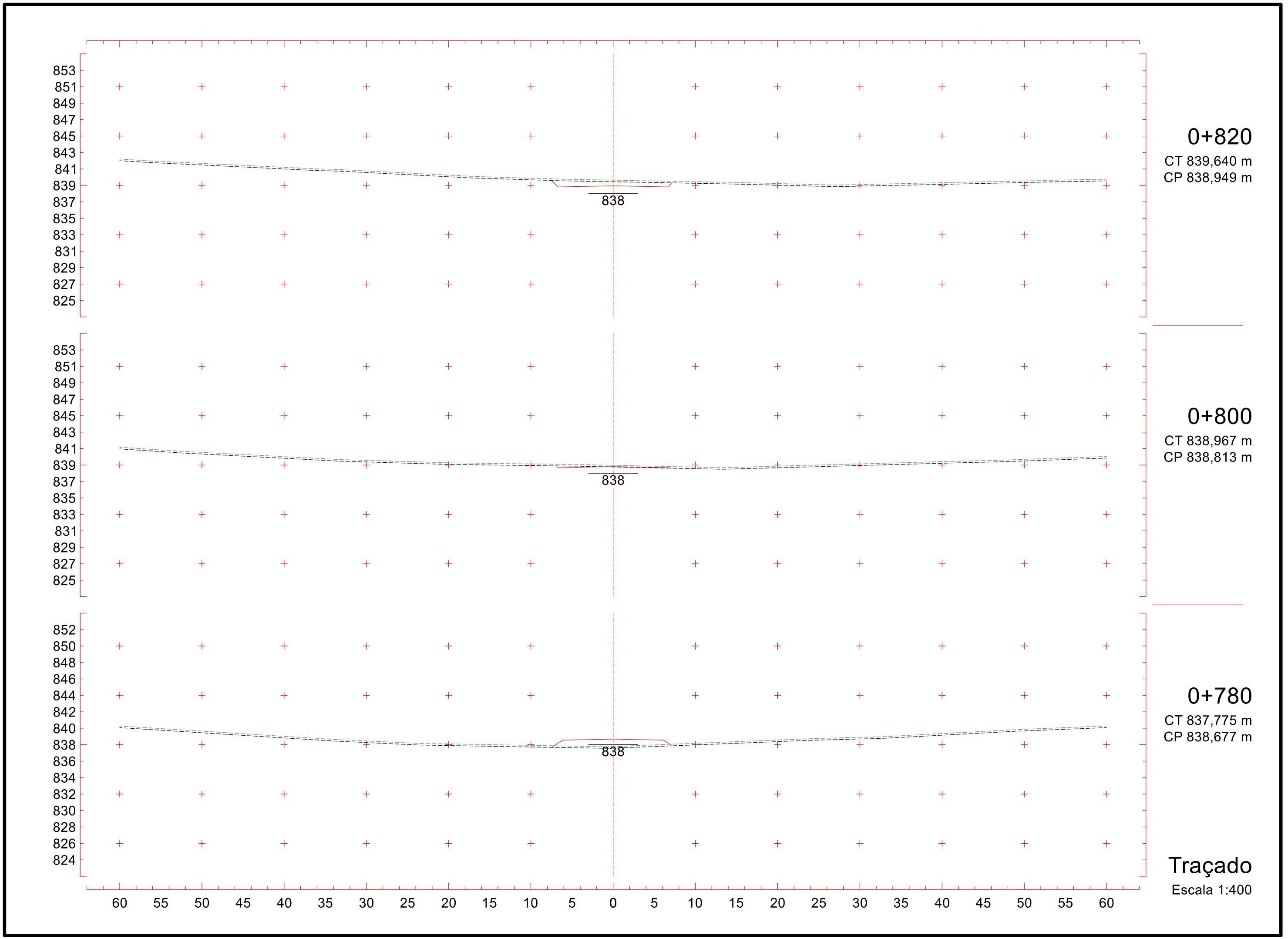

850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
836
0+520
CT 836,103 m
CP 836,910 m
836
0+500
CT 835,629 m
CP 836,798 m
836
0+480
CT 835,594 m
CP 836,802 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

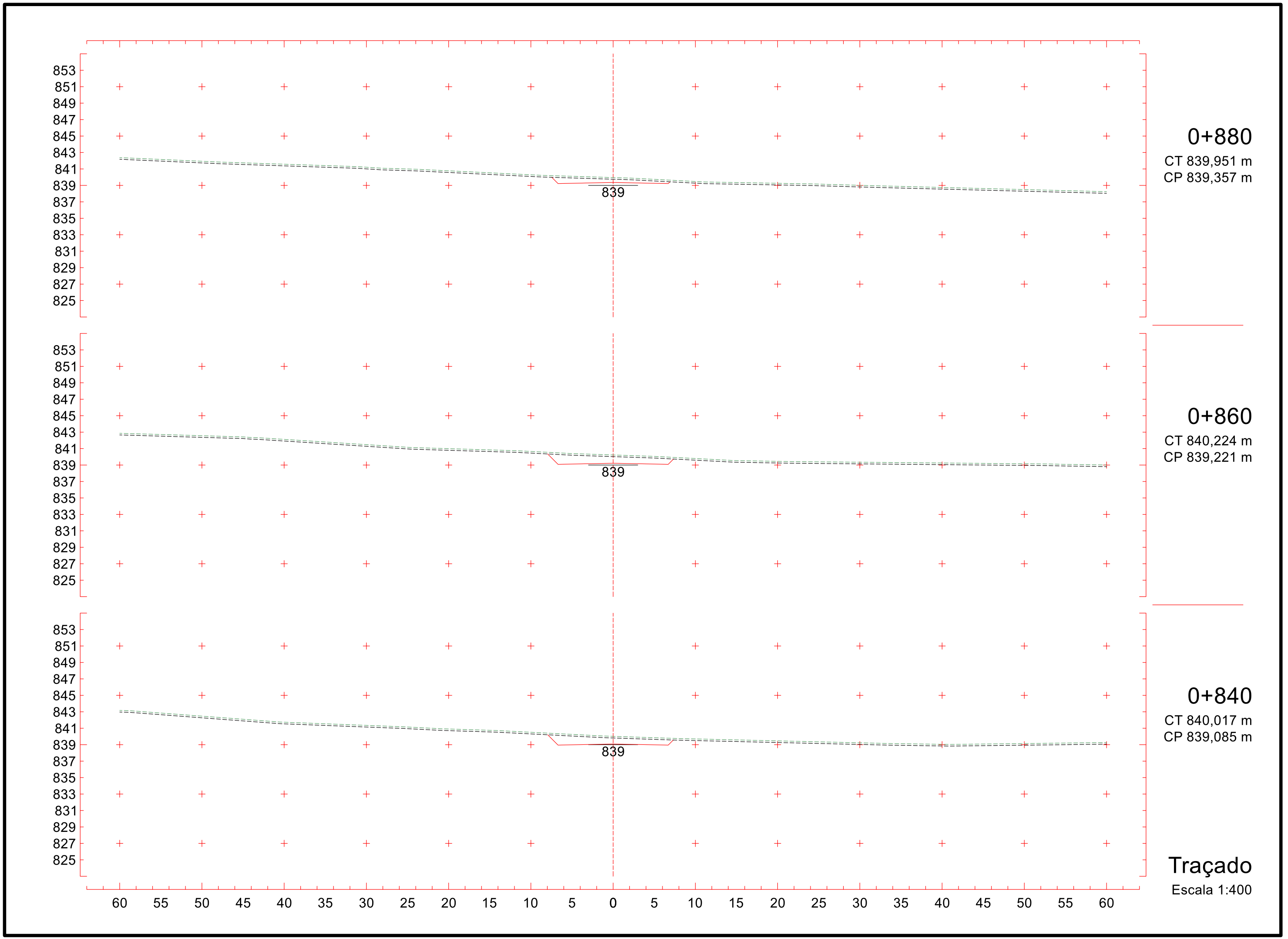

851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
0+580
CT 838,076 m
CP 837,318 m
0+560
CT 837,572 m
CP 837,182 m
0+540
CT 836,836 m
CP 837,046 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
837
0+640
CT 838,285 m
CP 837,725 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
0+620
CT 838,432 m
CP 837,590 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
0+600
CT 838,404 m
CP 837,454 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
838
0+700
CT 837,803 m
CP 838,133 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
0+680
CT 837,864 m
CP 837,997 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
837
0+660
CT 838,024 m
CP 837,861 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
0+760
CT 837,368 m
CP 838,541 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
838
0+740
CT 837,633 m
CP 838,405 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
838
0+720
CT 837,798 m
CP 838,269 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
838
0+820
CT 839,640 m
CP 838,949 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
838
0+800
CT 838,967 m
CP 838,813 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
0+780
CT 837,775 m
CP 838,677 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

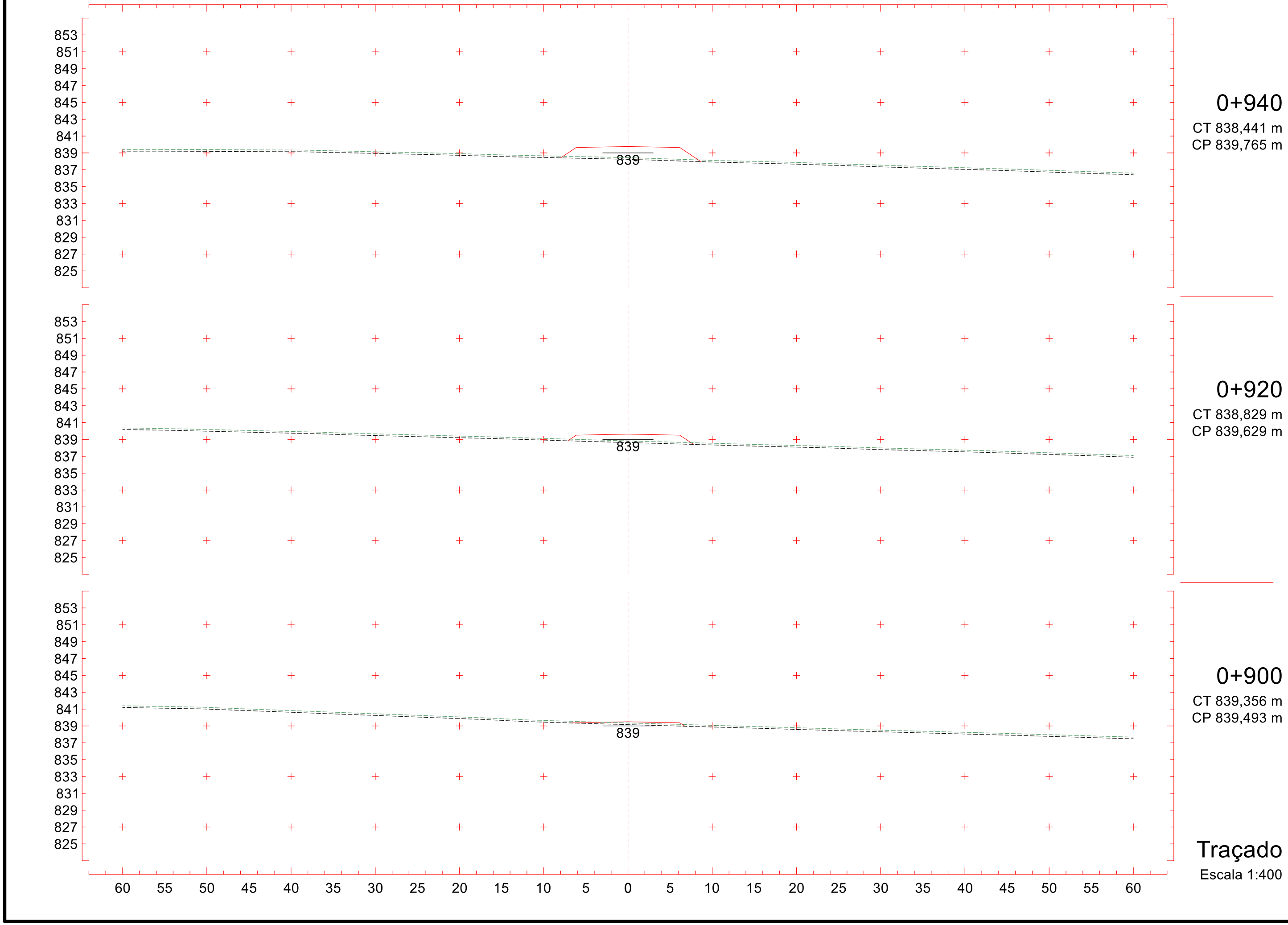


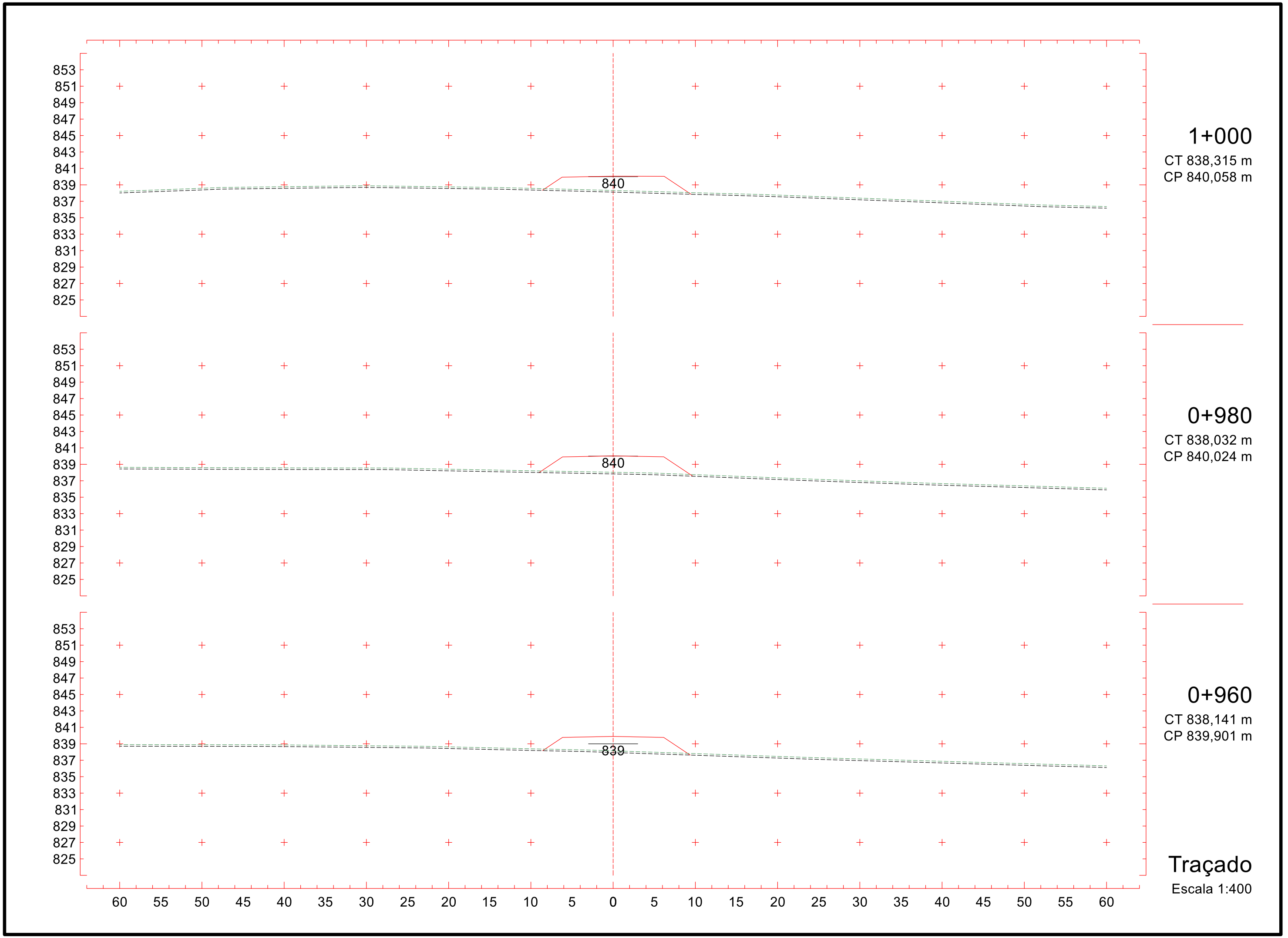
0+880
CT 839,951 m
CP 839,357 m

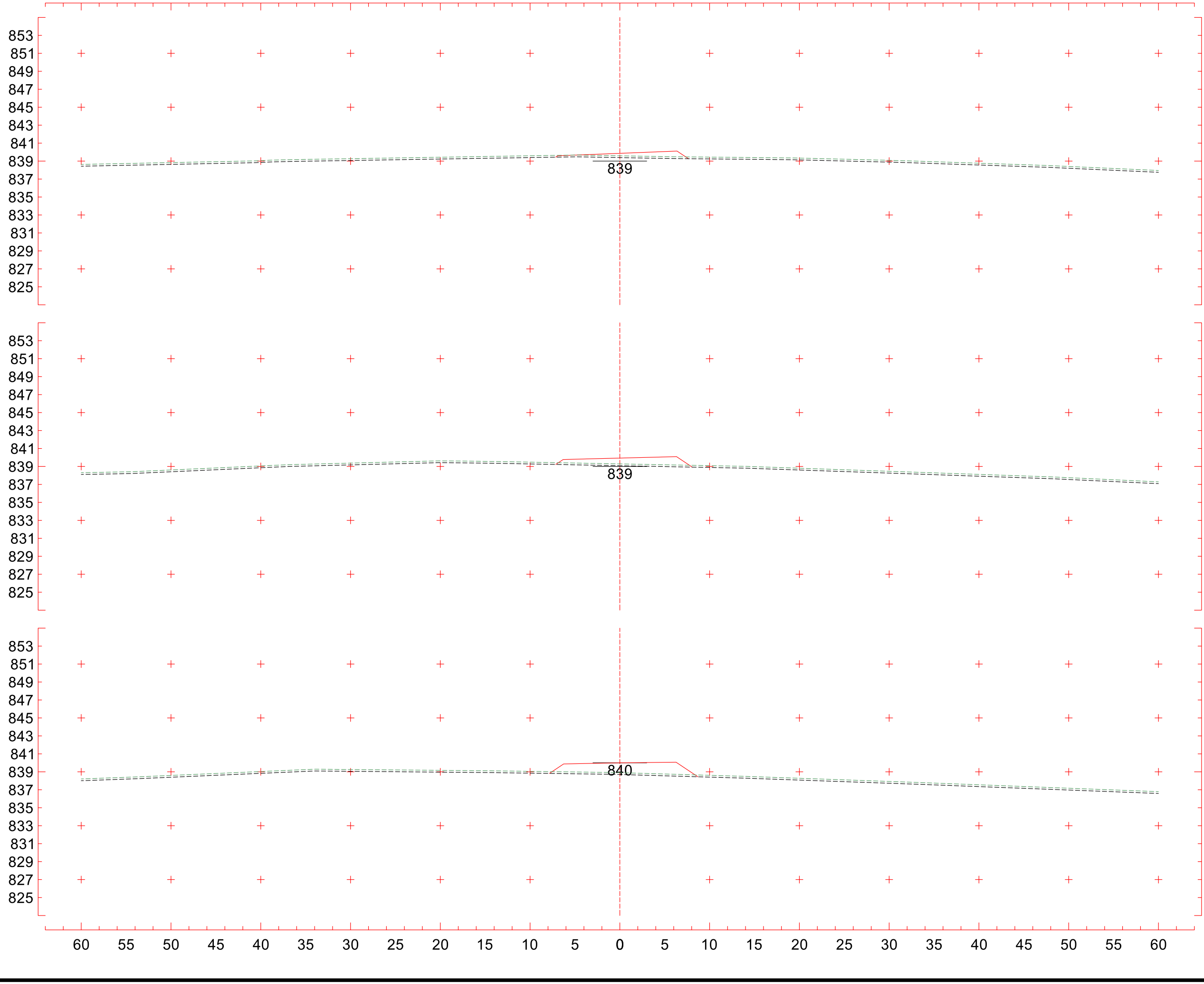
0+860
CT 840,224 m
CP 839,221 m

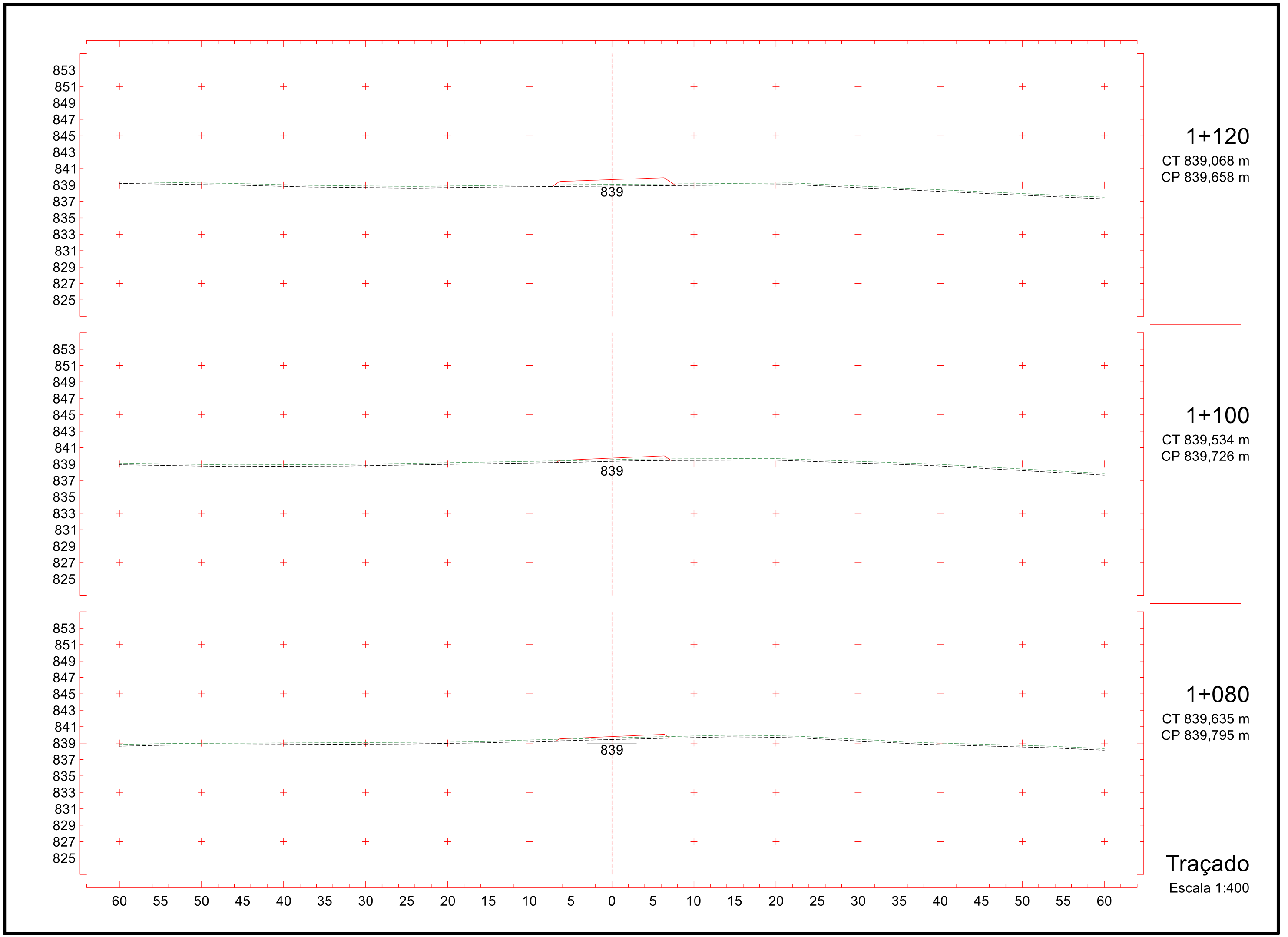
0+840
CT 840,017 m
CP 839,085 m

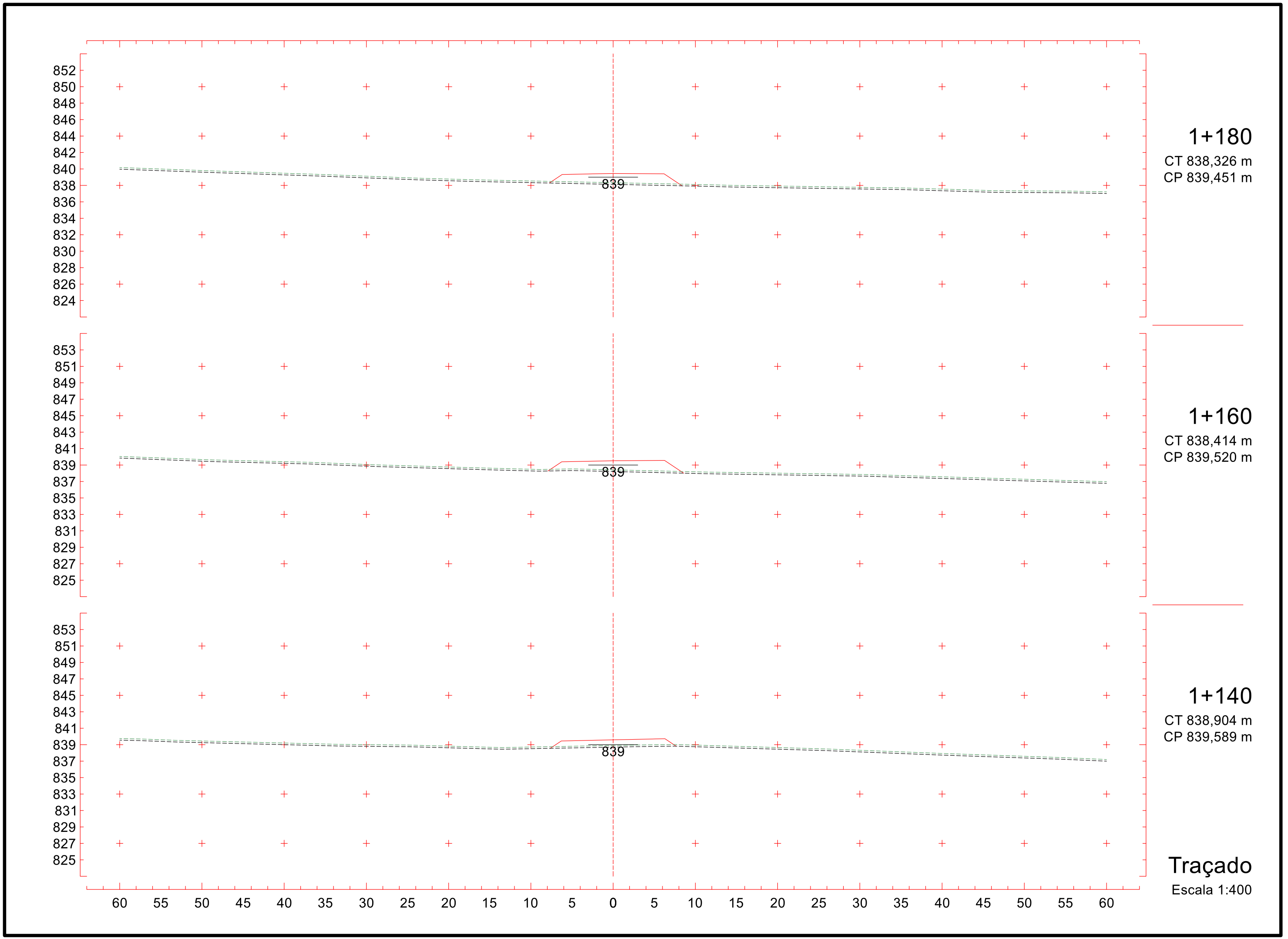
Traçado
Escala 1:400

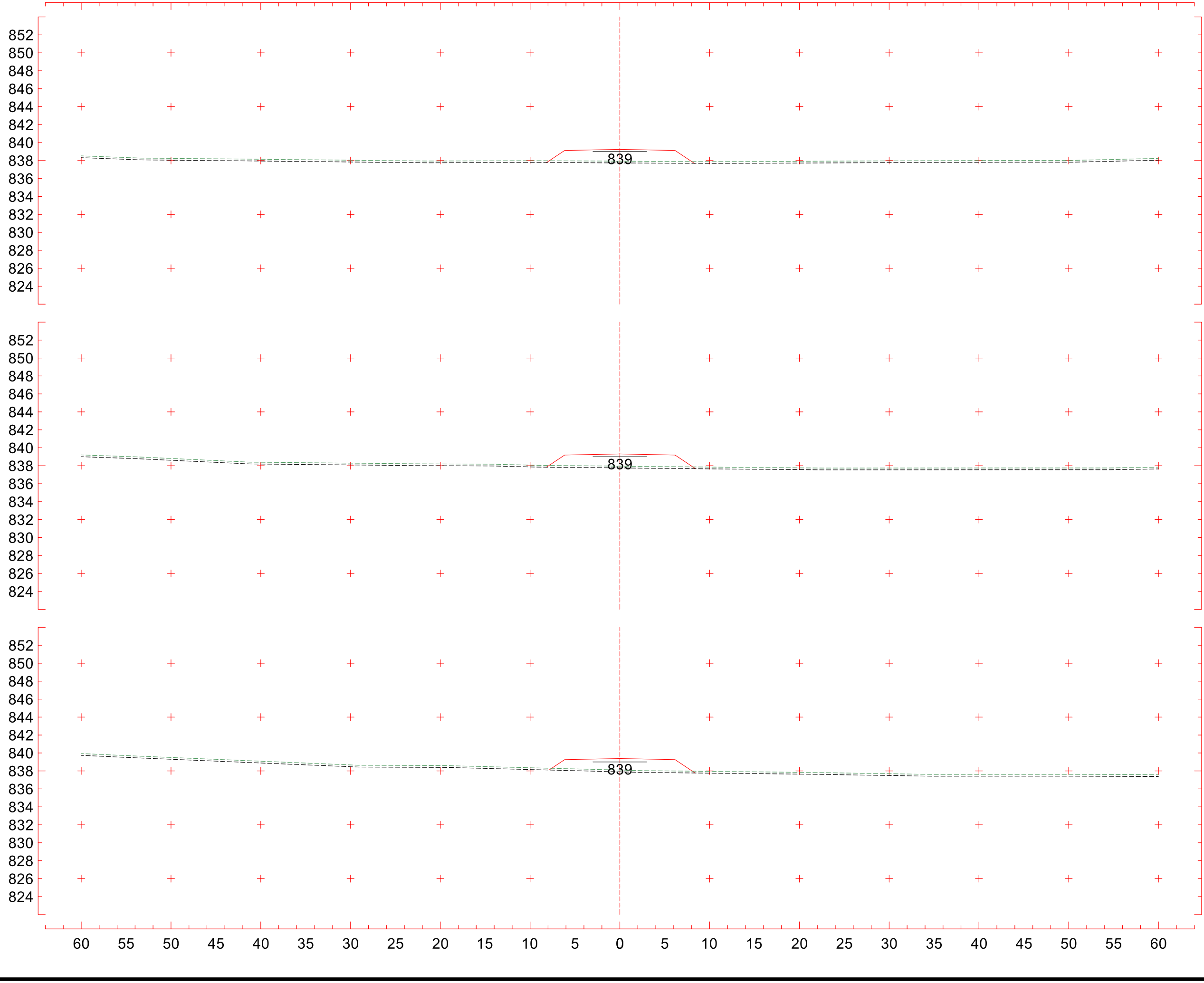

853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
0+940
CT 838,441 m
CP 839,765 m
0+920
CT 838,829 m
CP 839,629 m
0+900
CT 839,356 m
CP 839,493 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
840
1+000
CT 838,315 m
CP 840,058 m
840
0+980
CT 838,032 m
CP 840,024 m
839
0+960
CT 838,141 m
CP 839,901 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
1+060
CT 839,589 m
CP 839,864 m
839
1+040
CT 839,283 m
CP 839,933 m
840
1+020
CT 838,903 m
CP 840,002 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
1+120
CT 839,068 m
CP 839,658 m
839
1+100
CT 839,534 m
CP 839,726 m
839
1+080
CT 839,635 m
CP 839,795 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
839
1+180
CT 838,326 m
CP 839,451 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
1+160
CT 838,414 m
CP 839,520 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
1+140
CT 838,904 m
CP 839,589 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

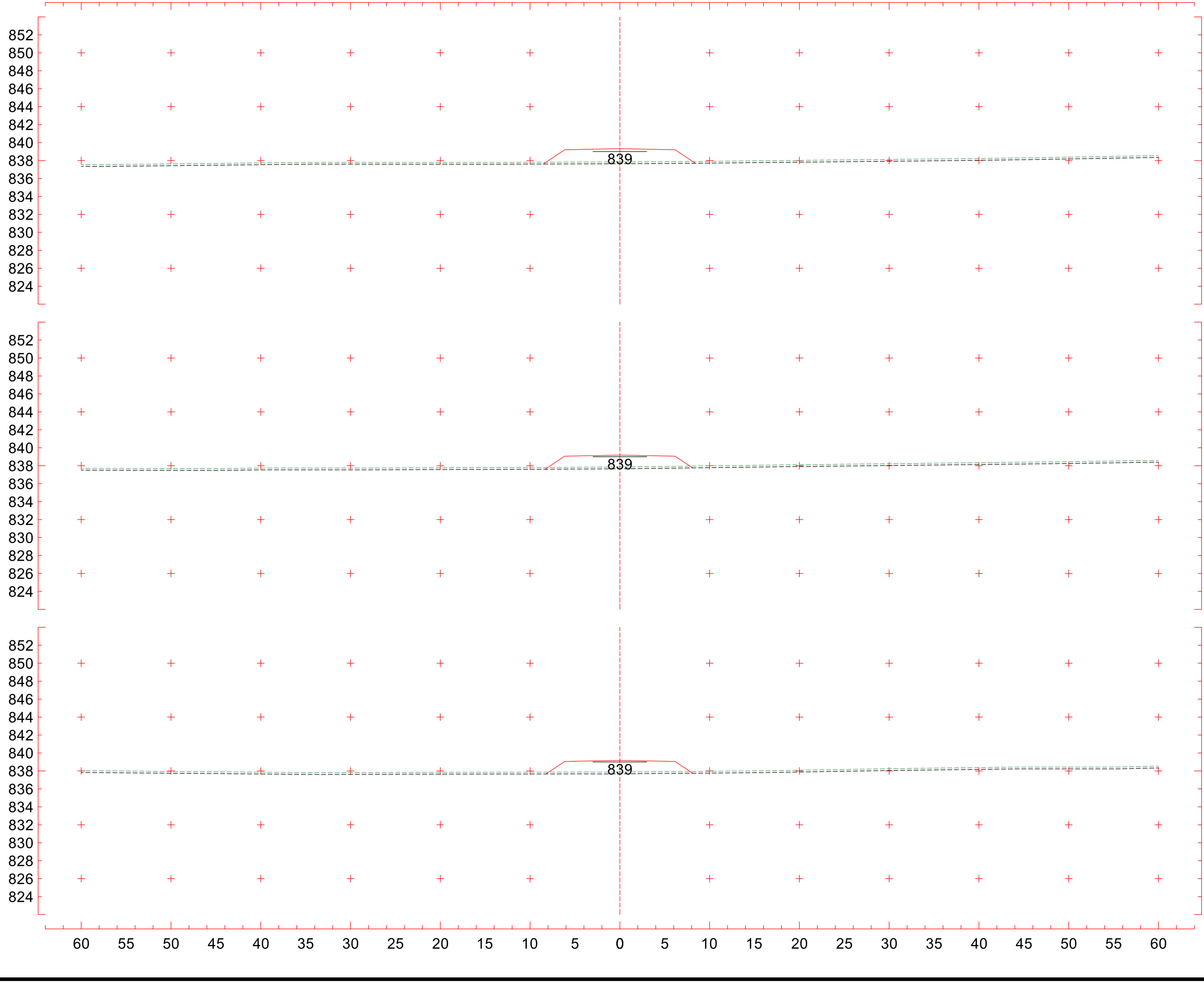


1+240
CT 837,932 m
CP 839,245 m

1+220
CT 837,954 m
CP 839,314 m

1+200
CT 838,101 m
CP 839,382 m

Traçado
Escala 1:400

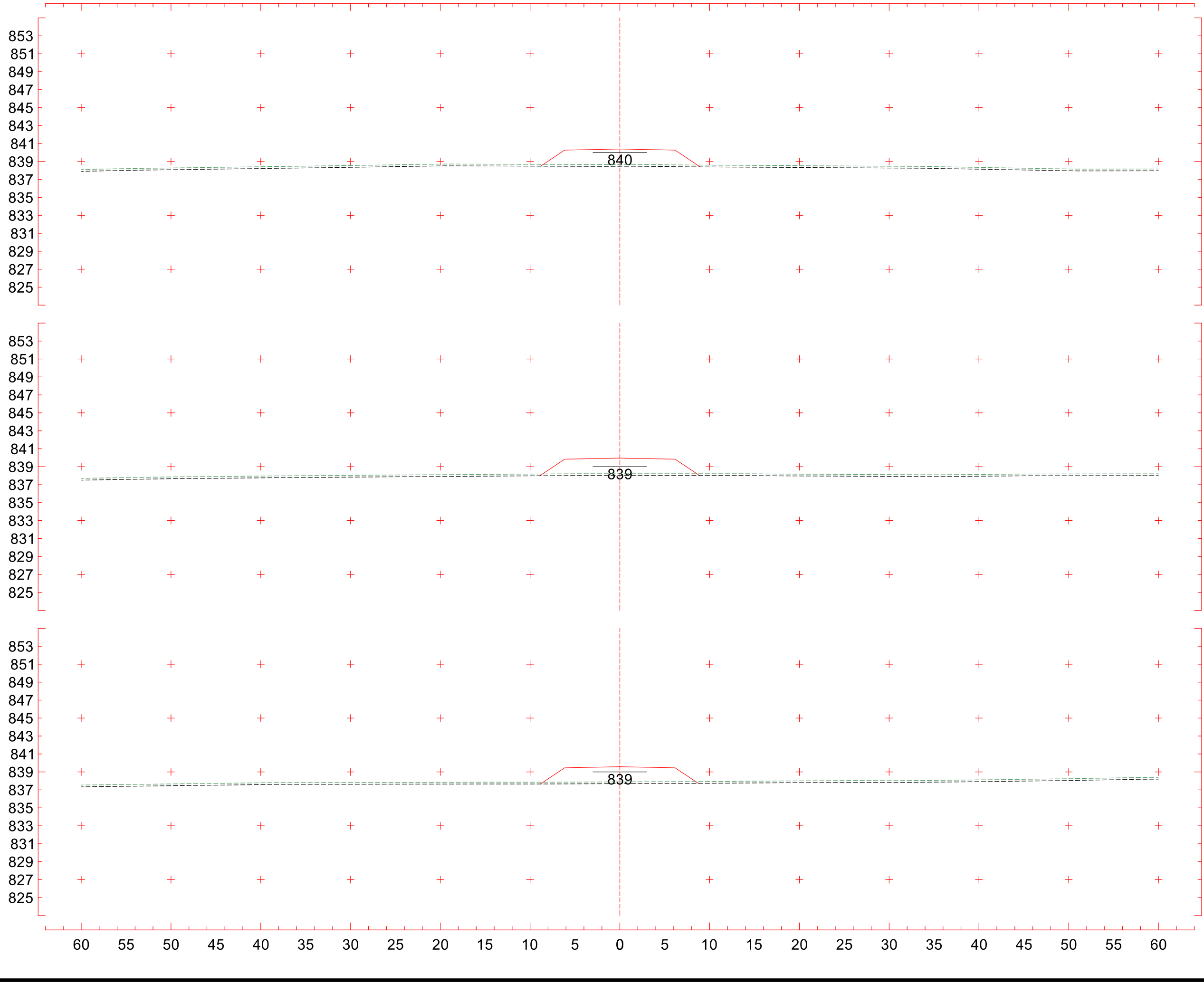


1+300
CT 837,844 m
CP 839,322 m

1+280
CT 837,859 m
CP 839,187 m

1+260
CT 837,875 m
CP 839,177 m

Traçado
Escala 1:400

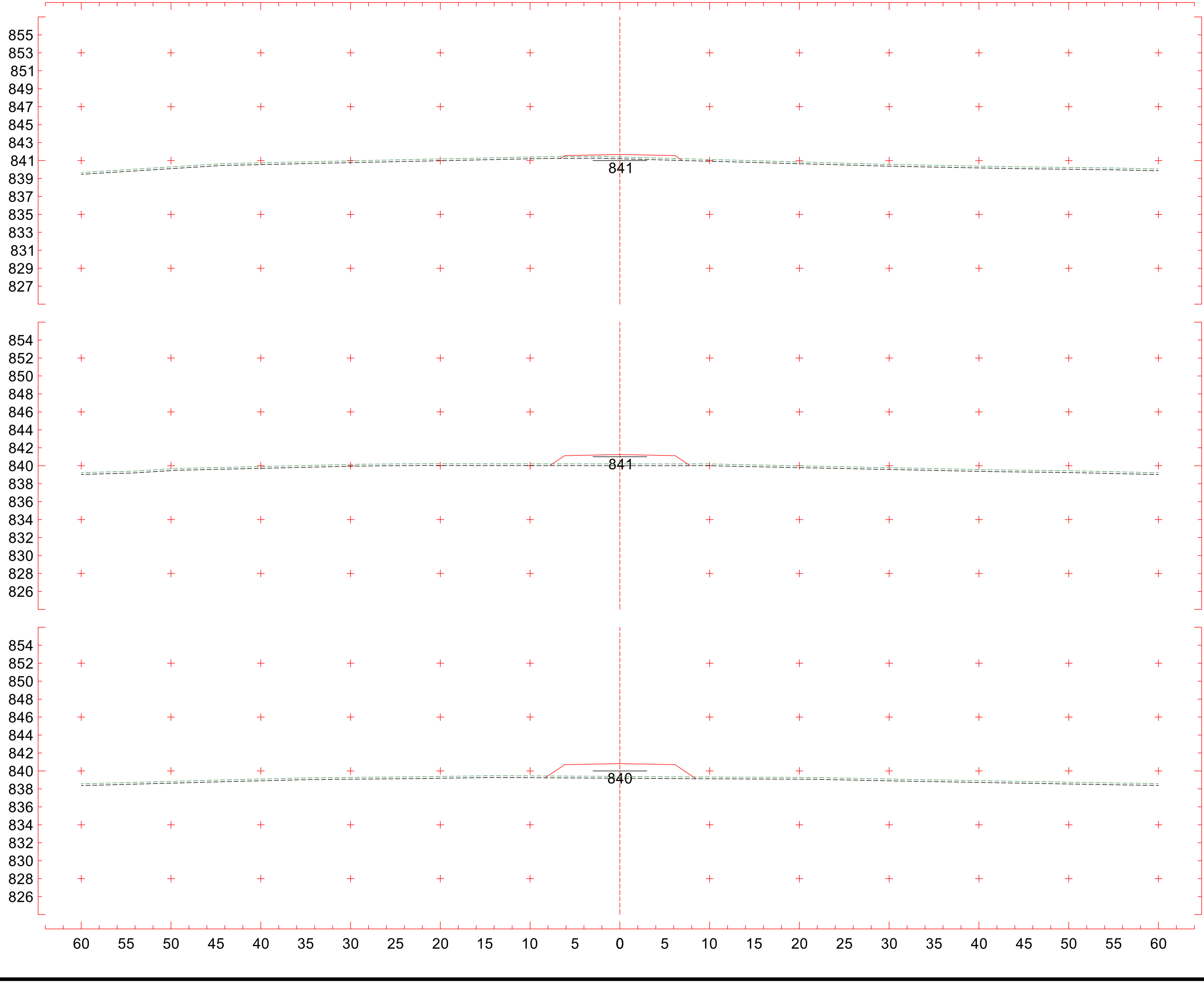


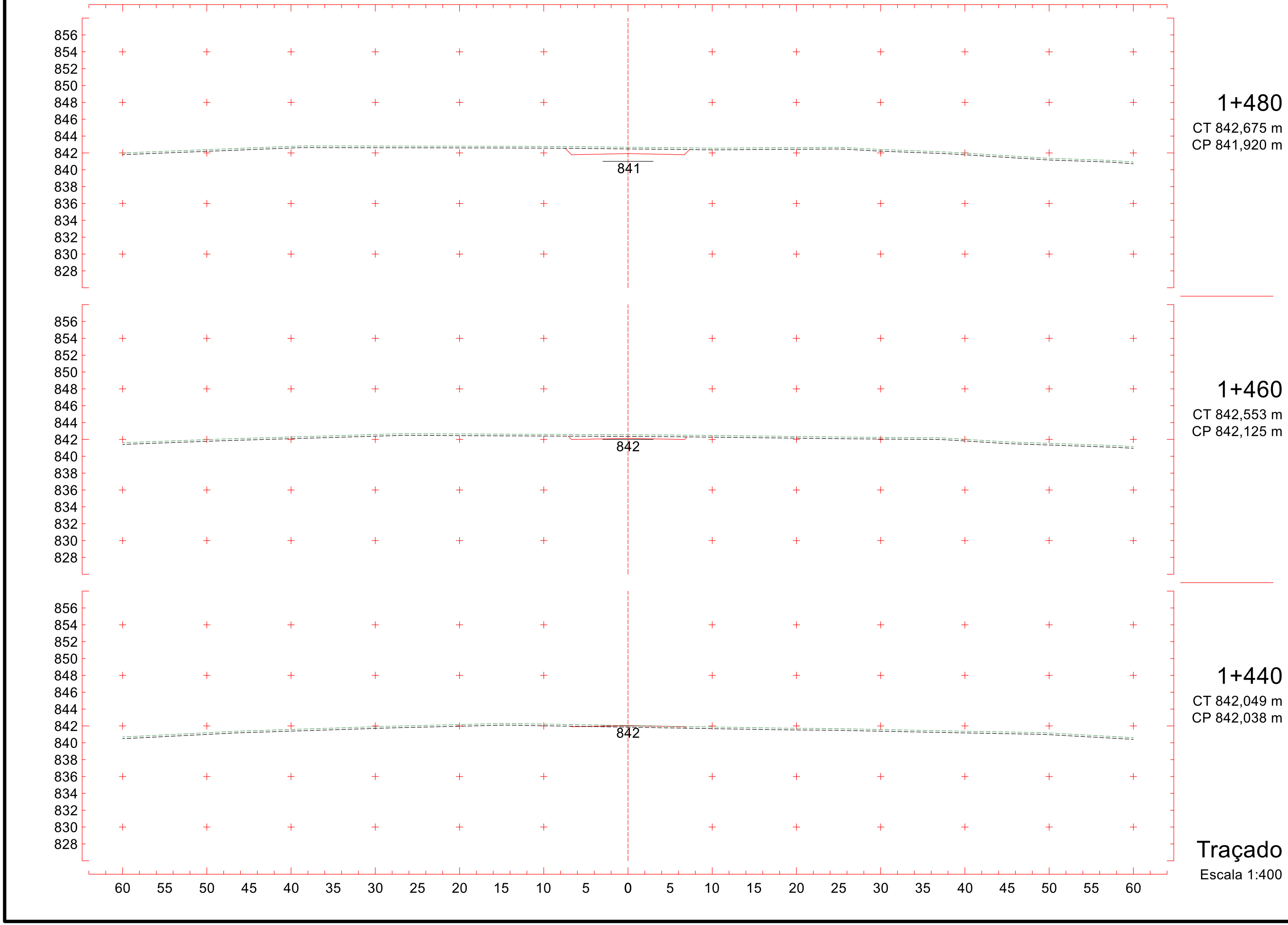
1+360
CT 838,667 m
CP 840,390 m

1+340
CT 838,222 m
CP 839,962 m

1+320
CT 837,892 m
CP 839,580 m

Traçado
Escala 1:400


855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
1+420
CT 841,397 m
CP 841,674 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
841
1+400
CT 840,206 m
CP 841,246 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
840
1+380
CT 839,386 m
CP 840,818 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

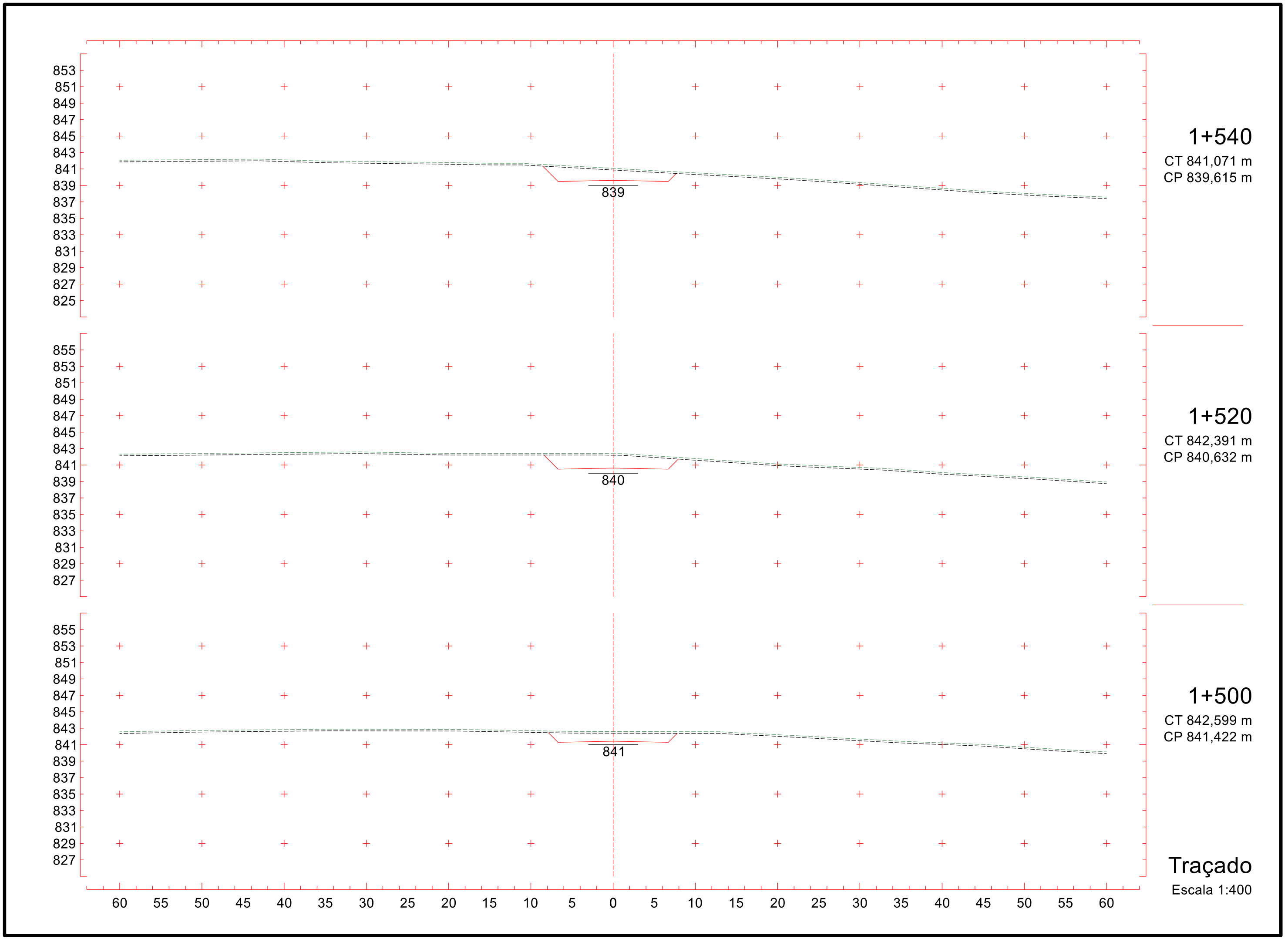


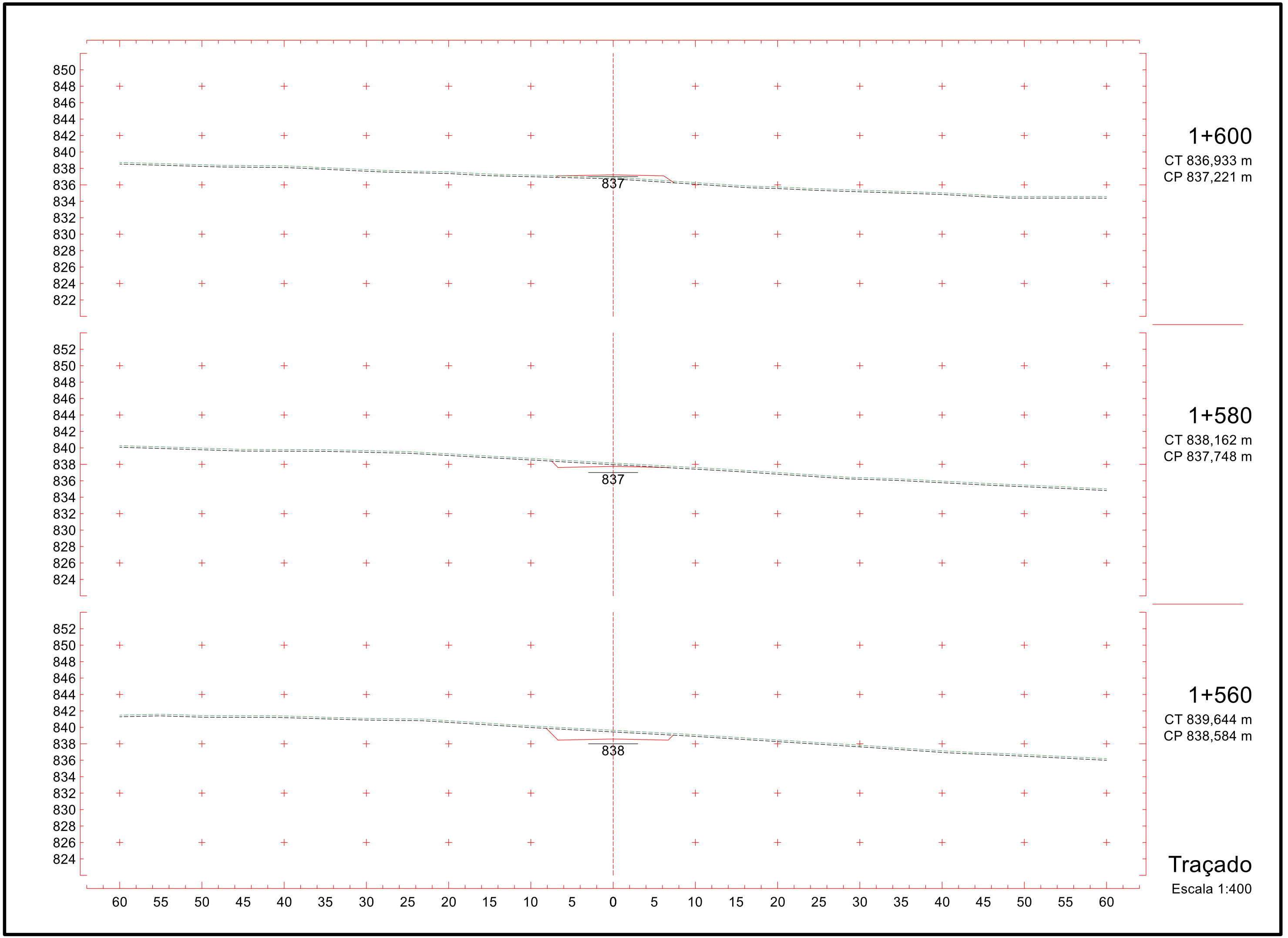
1+480
CT 842,675 m
CP 841,920 m

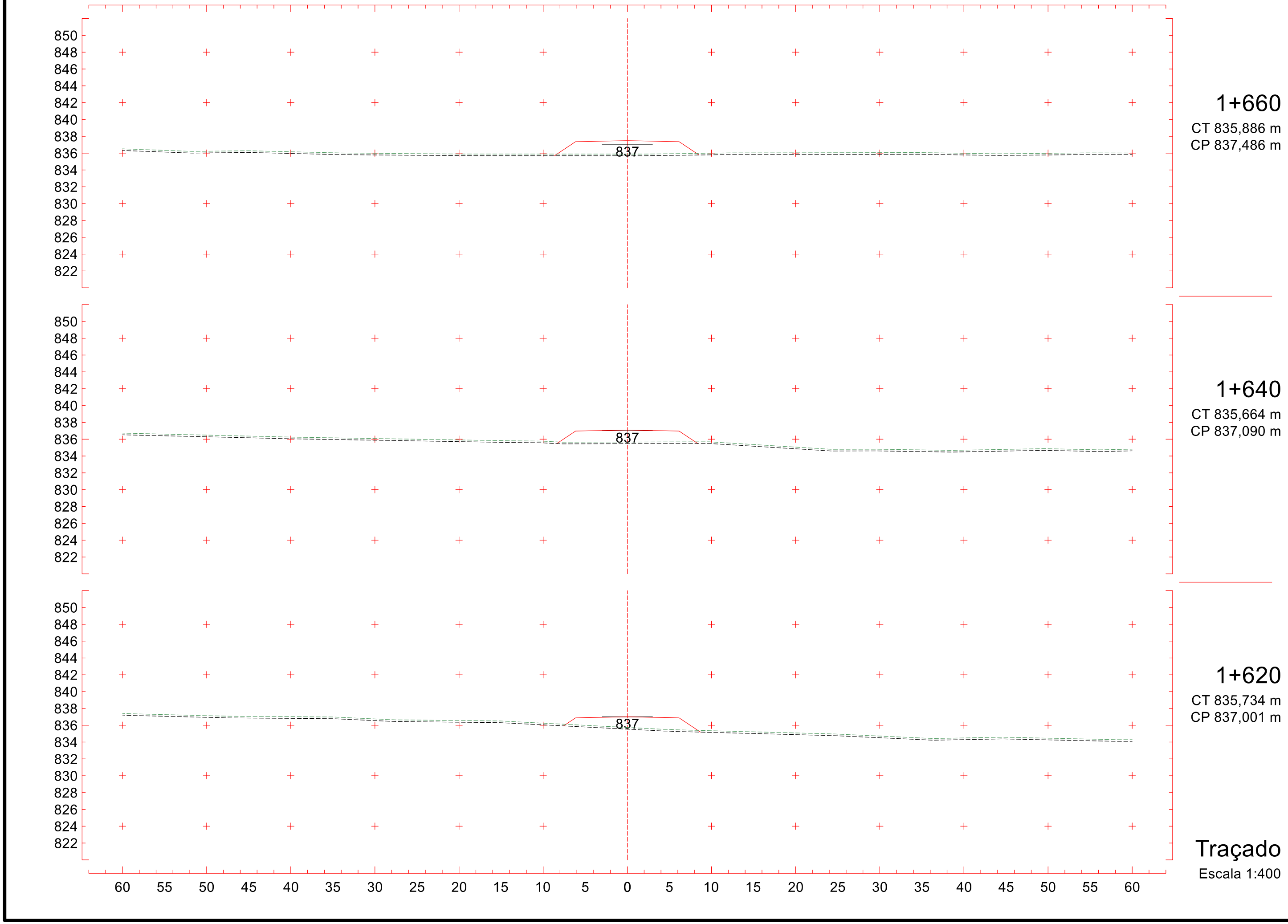
1+460
CT 842,553 m
CP 842,125 m

1+440
CT 842,049 m
CP 842,038 m

Traçado
Escala 1:400


853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
1+540
CT 841,071 m
CP 839,615 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
840
1+520
CT 842,391 m
CP 840,632 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
1+500
CT 842,599 m
CP 841,422 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
837
1+600
CT 836,933 m
CP 837,221 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
837
1+580
CT 838,162 m
CP 837,748 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
1+560
CT 839,644 m
CP 838,584 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

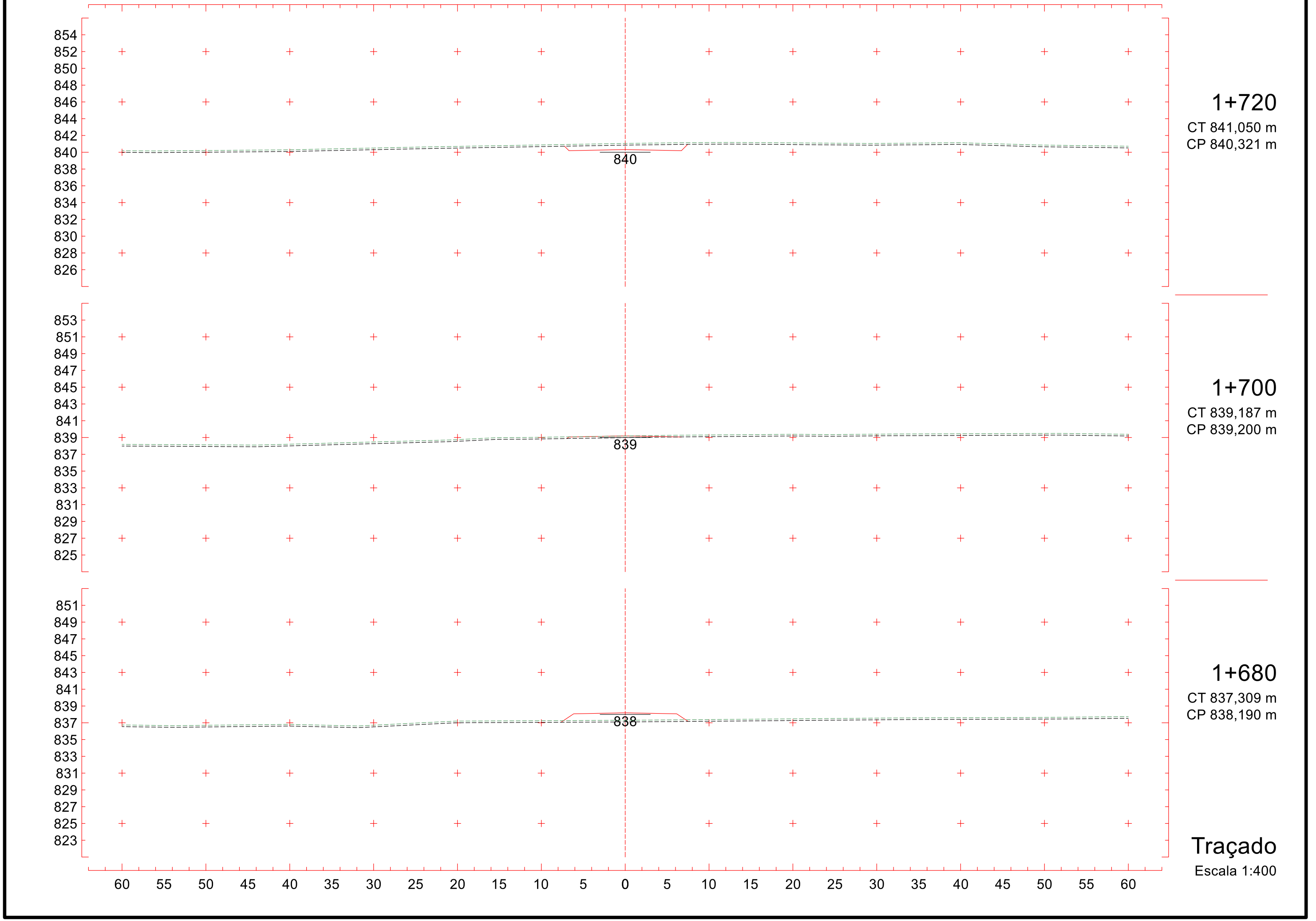


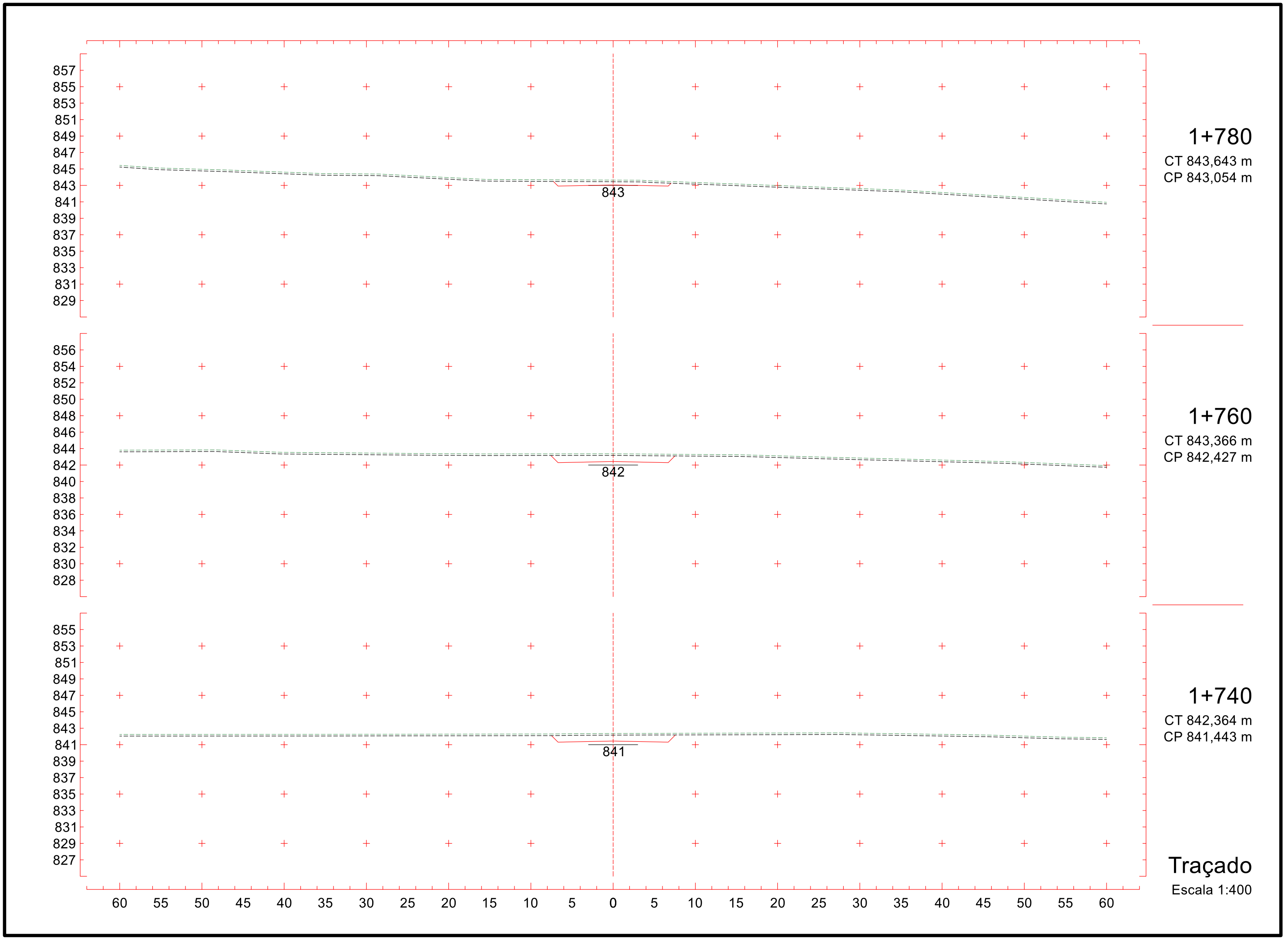
1+660
CT 835,886 m
CP 837,486 m

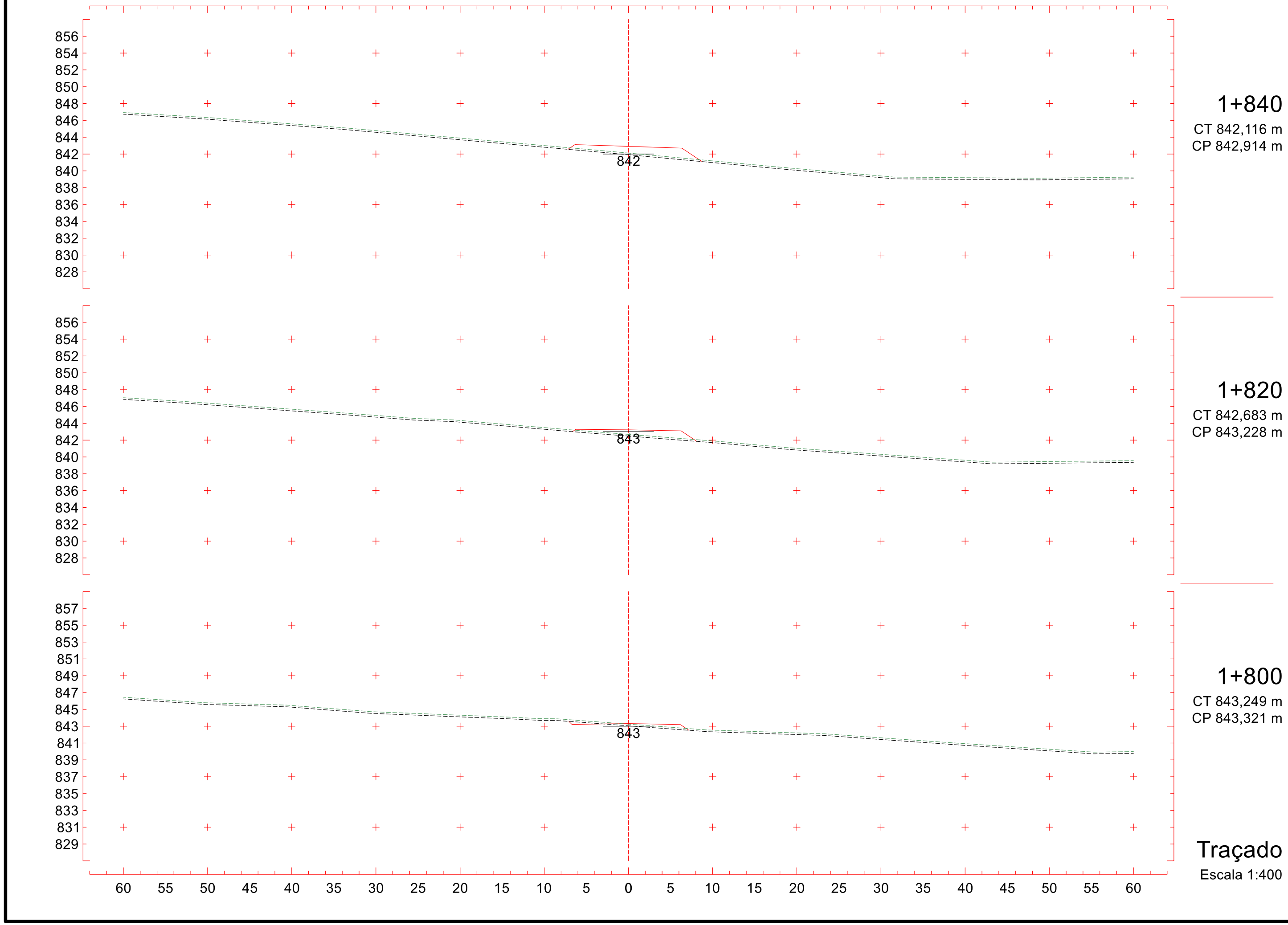
1+640
CT 835,664 m
CP 837,090 m

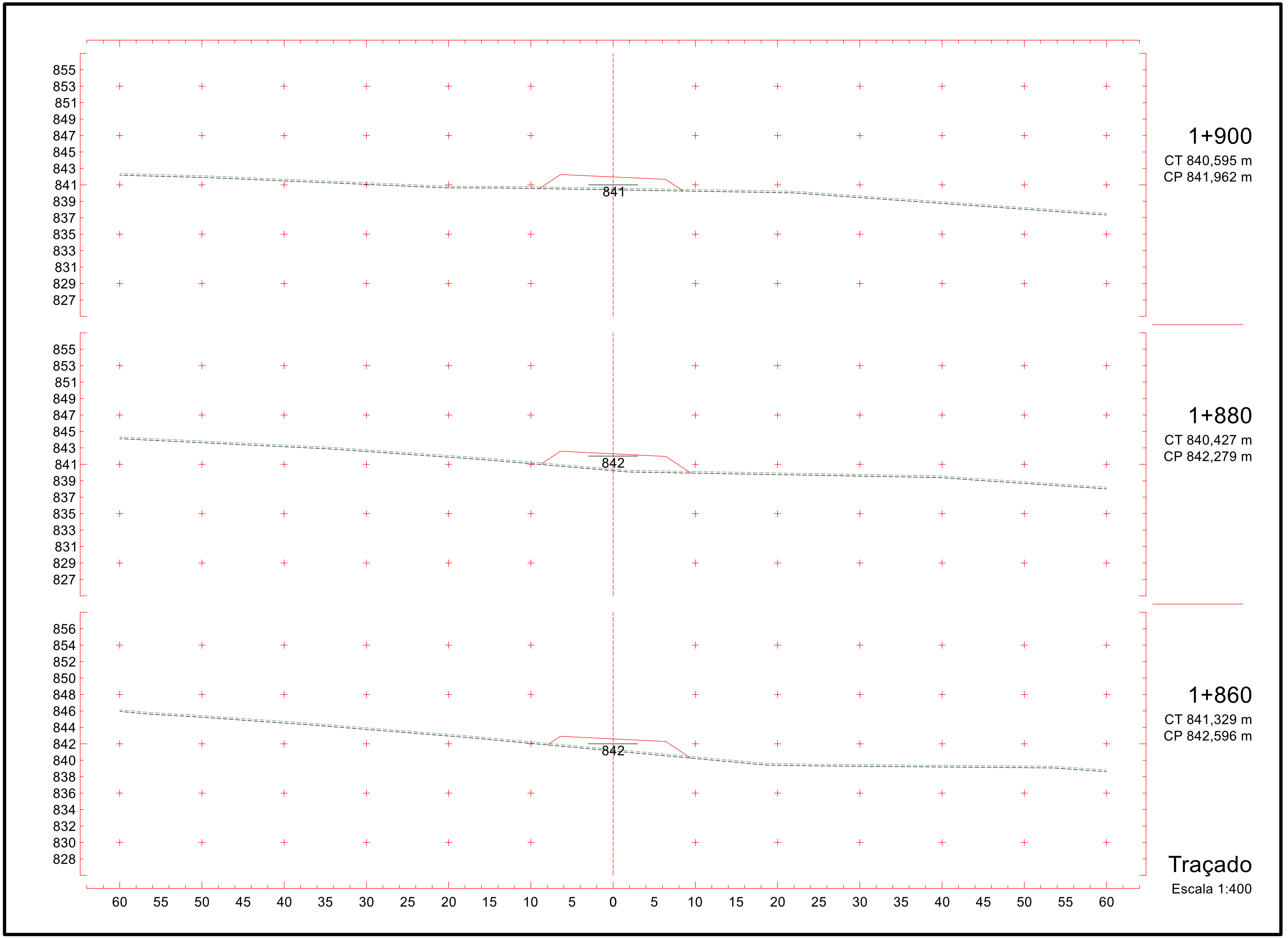
1+620
CT 835,734 m
CP 837,001 m

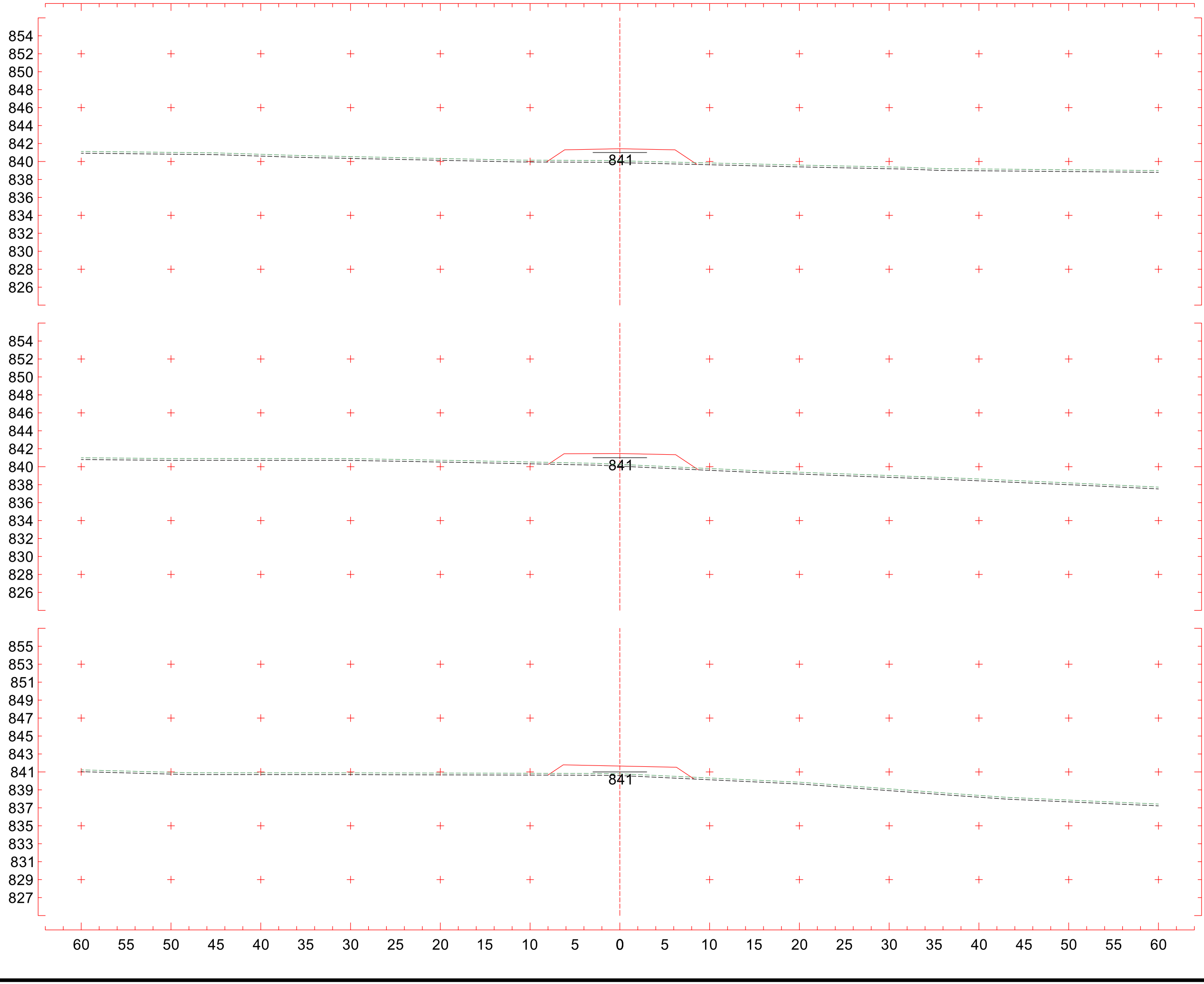
Traçado
Escala 1:400

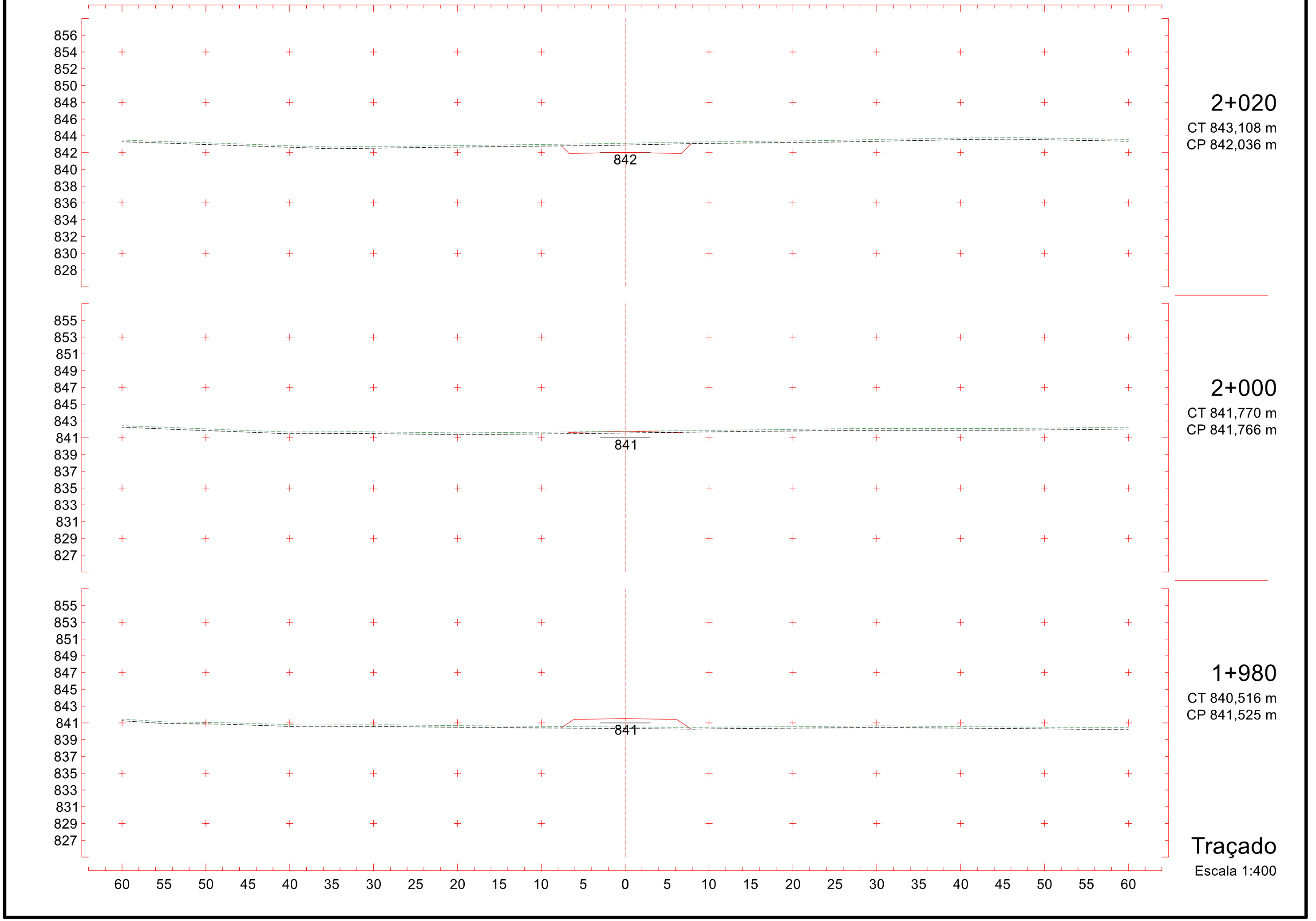

854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
840
1+720
CT 841,050 m
CP 840,321 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
839
1+700
CT 839,187 m
CP 839,200 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
838
1+680
CT 837,309 m
CP 838,190 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

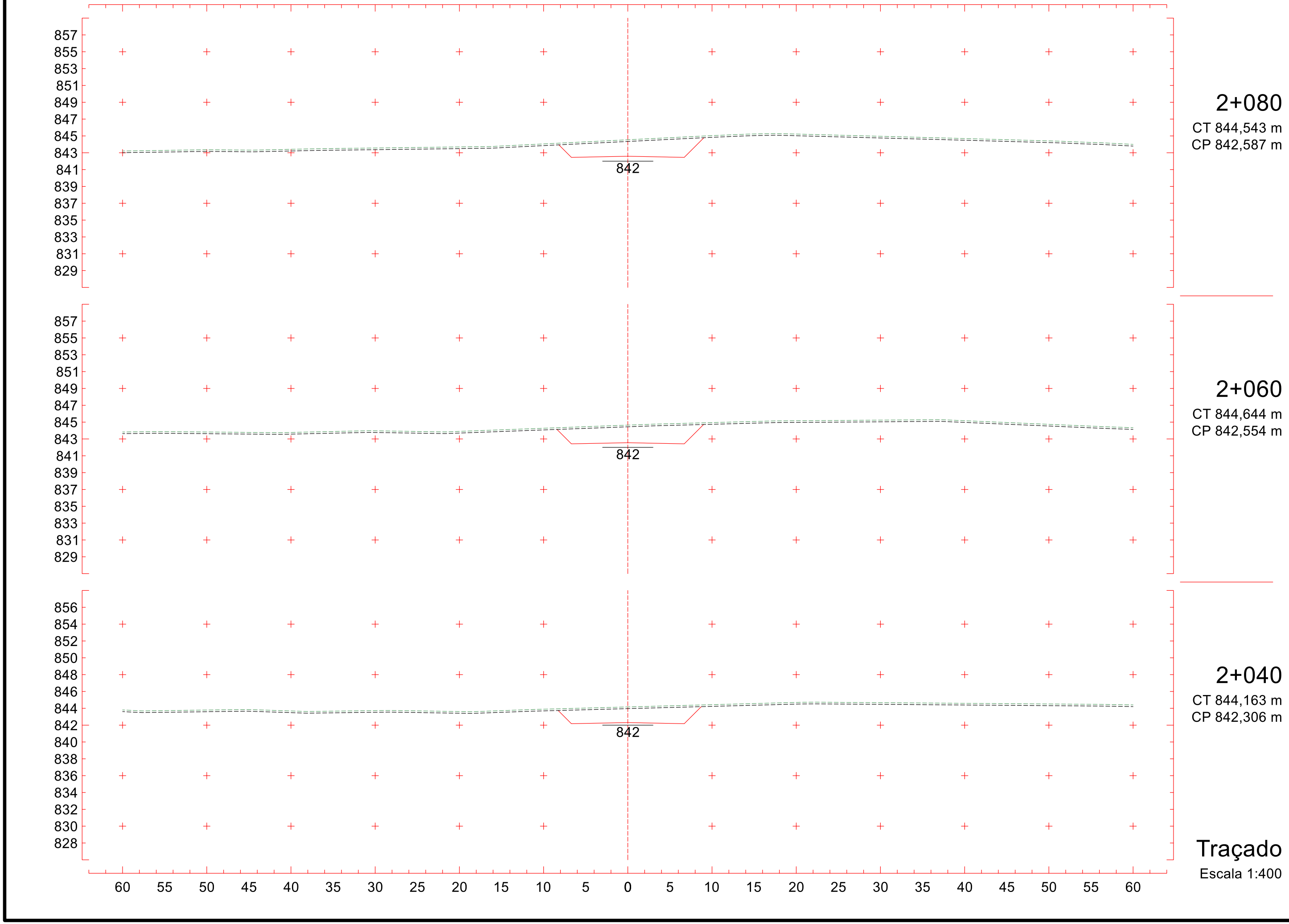

857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
843
1+780
CT 843,643 m
CP 843,054 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
1+760
CT 843,366 m
CP 842,427 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
1+740
CT 842,364 m
CP 841,443 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

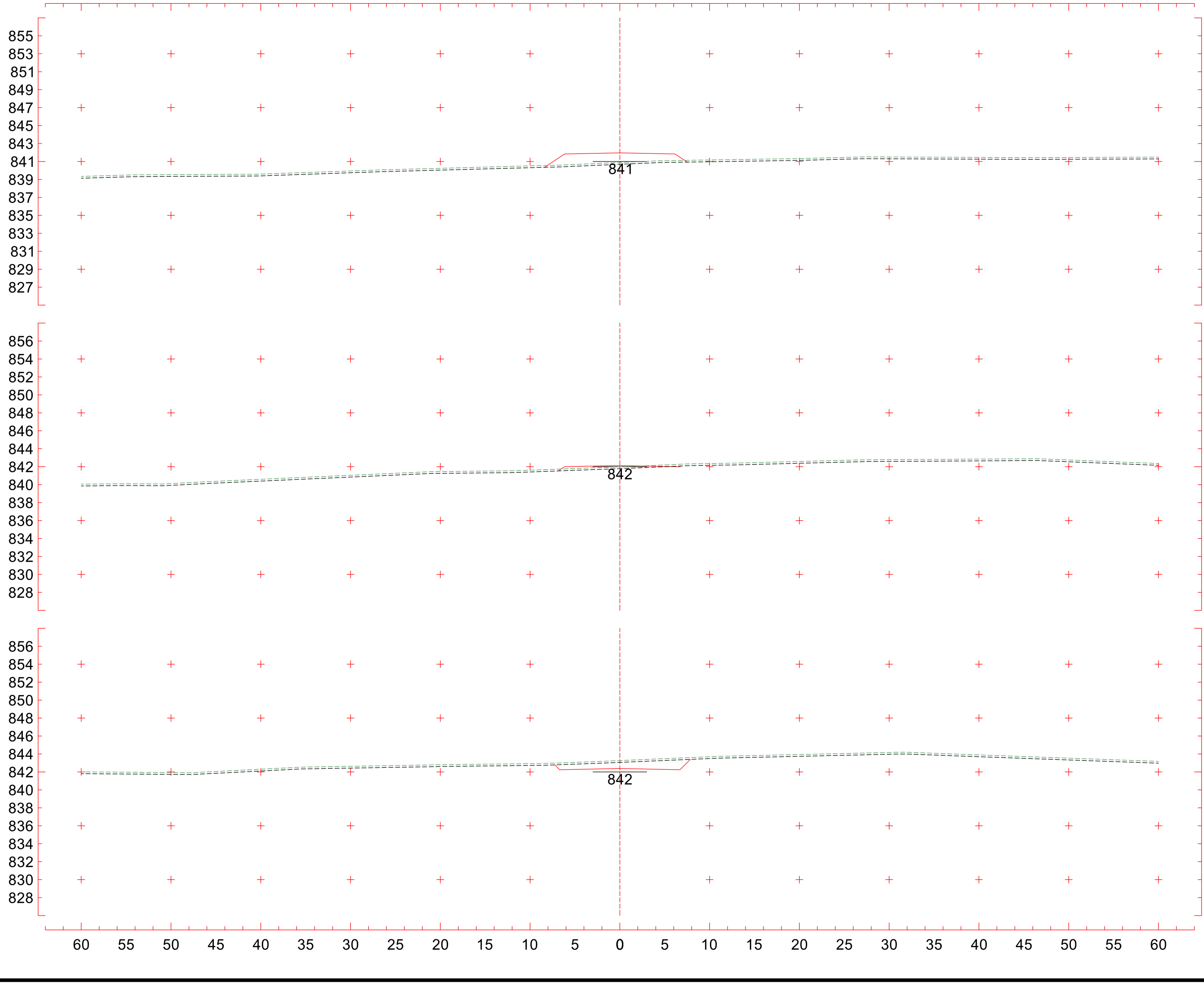

856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
1+840
CT 842,116 m
CP 842,914 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
843
1+820
CT 842,683 m
CP 843,228 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
843
1+800
CT 843,249 m
CP 843,321 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
1+900
CT 840,595 m
CP 841,962 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
842
1+880
CT 840,427 m
CP 842,279 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
1+860
CT 841,329 m
CP 842,596 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
841
1+960
CT 840,071 m
CP 841,422 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
841
1+940
CT 840,257 m
CP 841,465 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
1+920
CT 840,781 m
CP 841,655 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
2+020
CT 843,108 m
CP 842,036 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
2+000
CT 841,770 m
CP 841,766 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
841
1+980
CT 840,516 m
CP 841,525 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
842
2+080
CT 844,543 m
CP 842,587 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
842
2+060
CT 844,644 m
CP 842,554 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
2+040
CT 844,163 m
CP 842,306 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

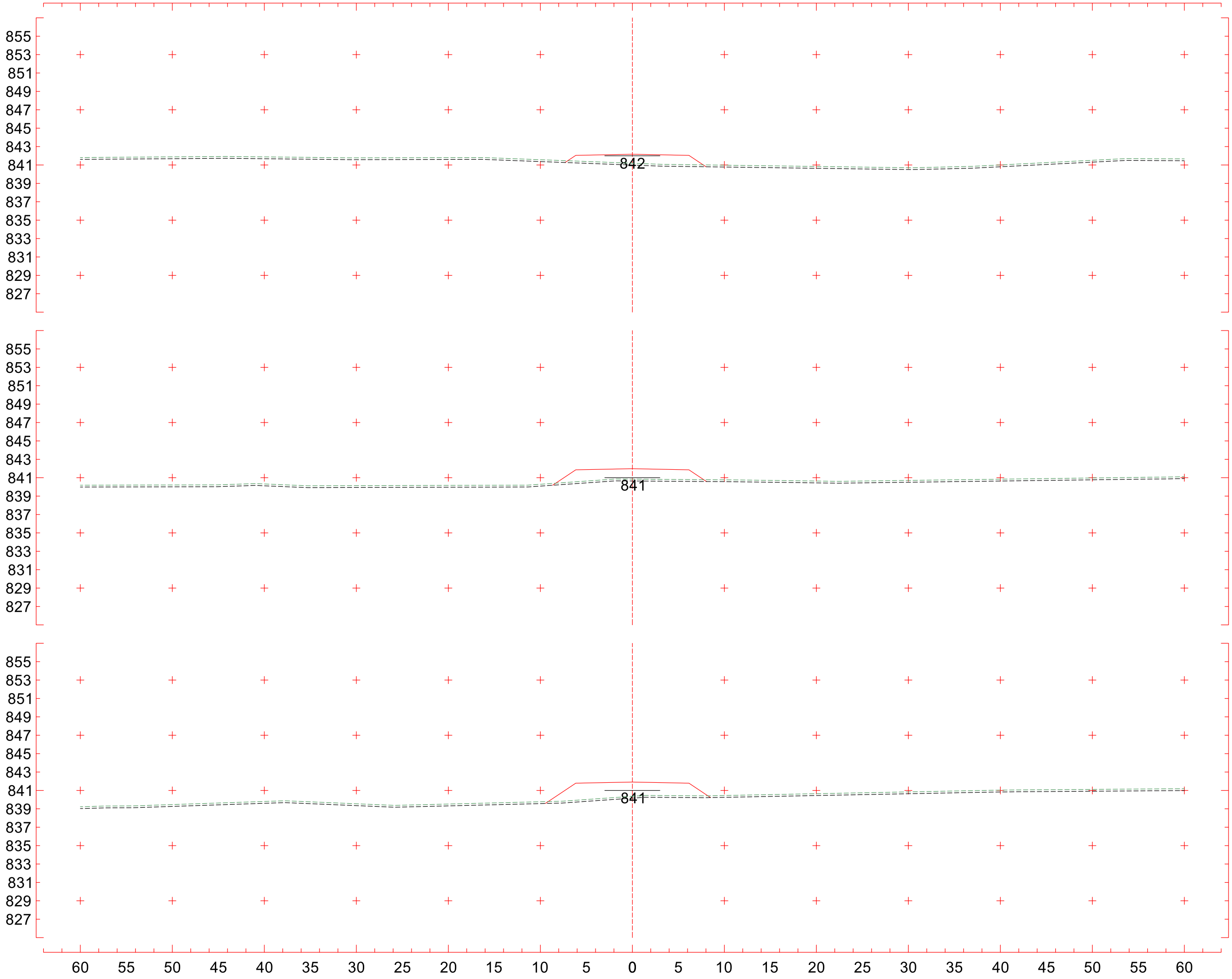


2+140
CT 840,887 m
CP 841,961 m

2+120
CT 841,987 m
CP 842,129 m

2+100
CT 843,263 m
CP 842,380 m

Traçado
Escala 1:400

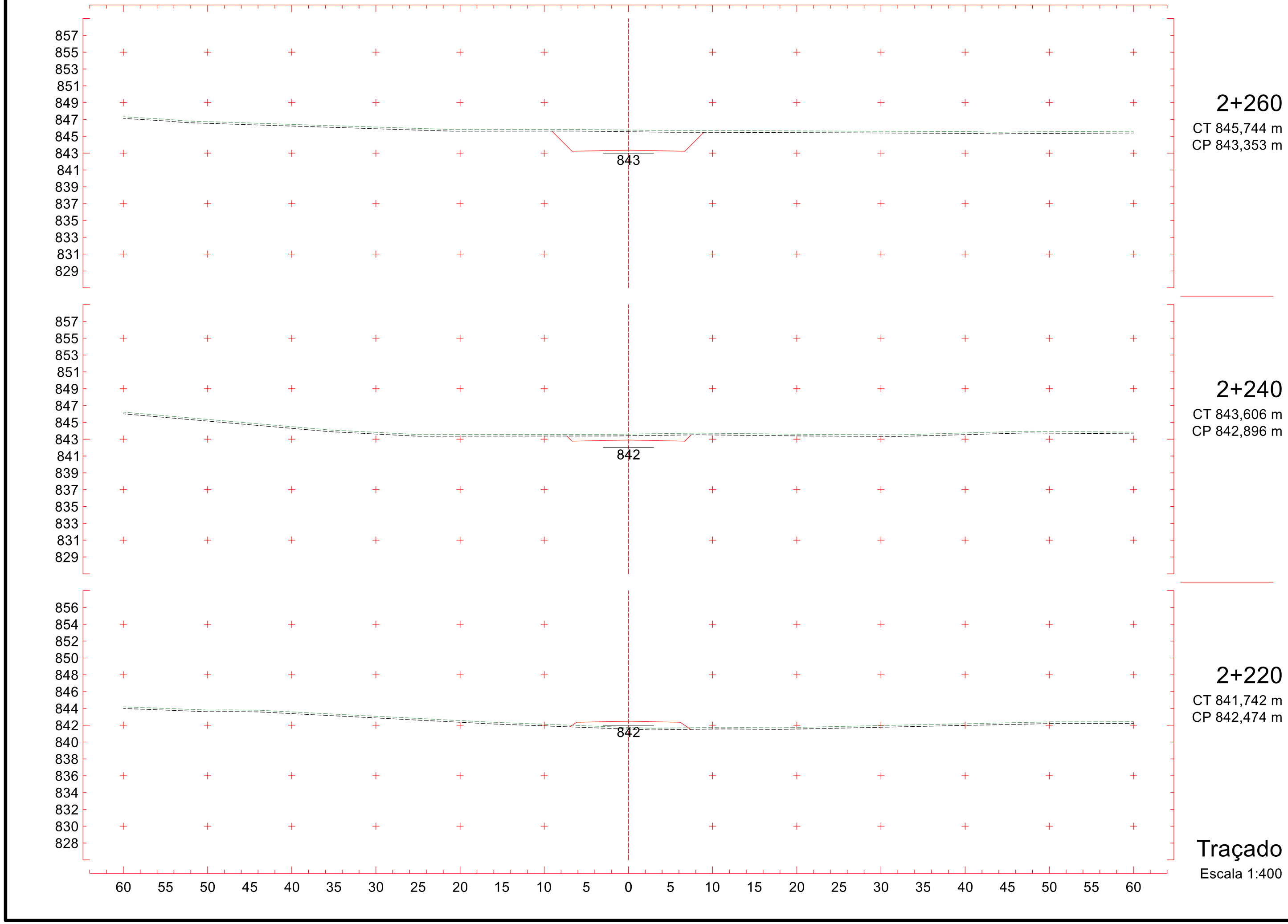


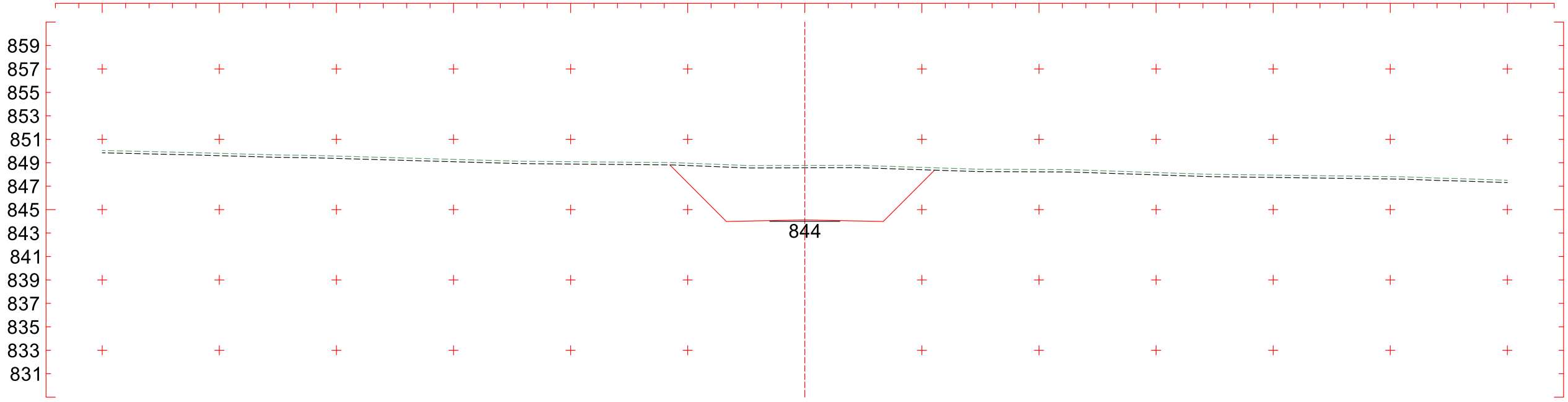
2+200
CT 841,191 m
CP 842,168 m

2+180
CT 840,843 m
CP 841,980 m

2+160
CT 840,360 m
CP 841,911 m

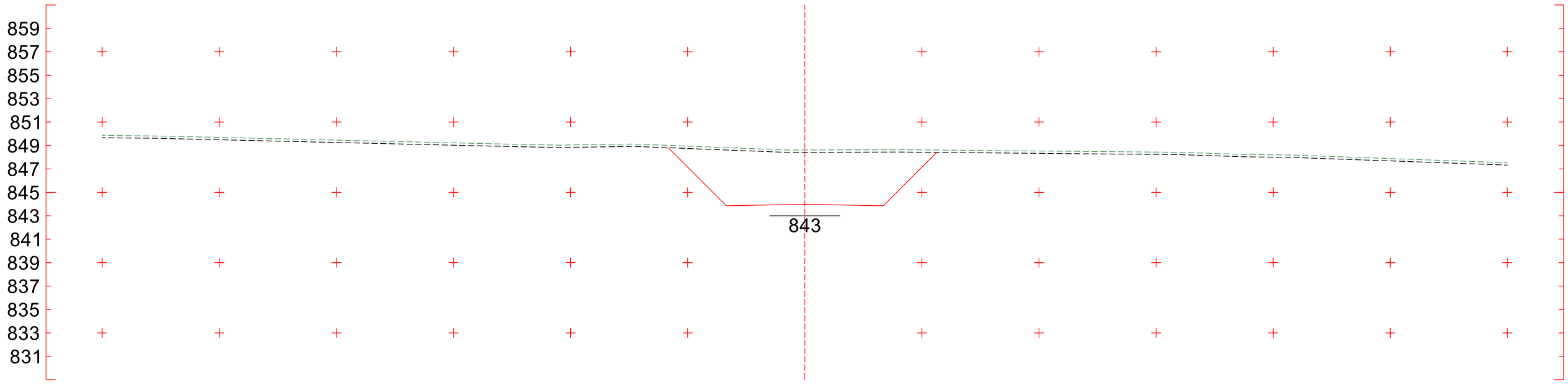
Traçado
Escala 1:400


857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
843
2+260
CT 845,744 m
CP 843,353 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
842
2+240
CT 843,606 m
CP 842,896 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
842
2+220
CT 841,742 m
CP 842,474 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400



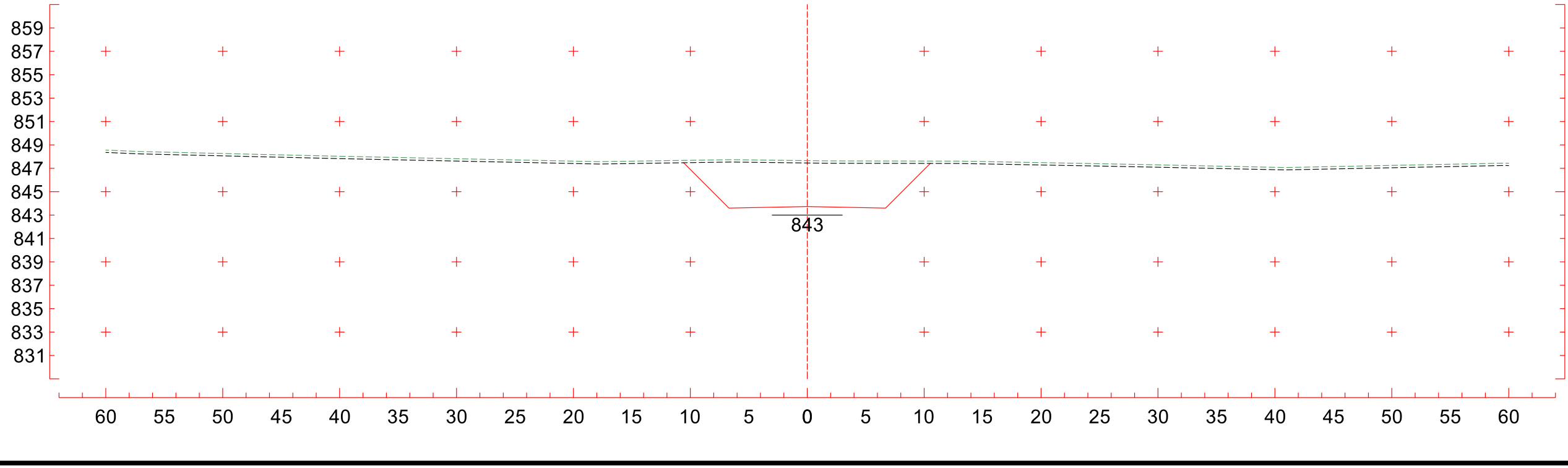
2+320

CT 848,769 m
CP 844,122 m



2+300

CT 848,617 m
CP 843,987 m

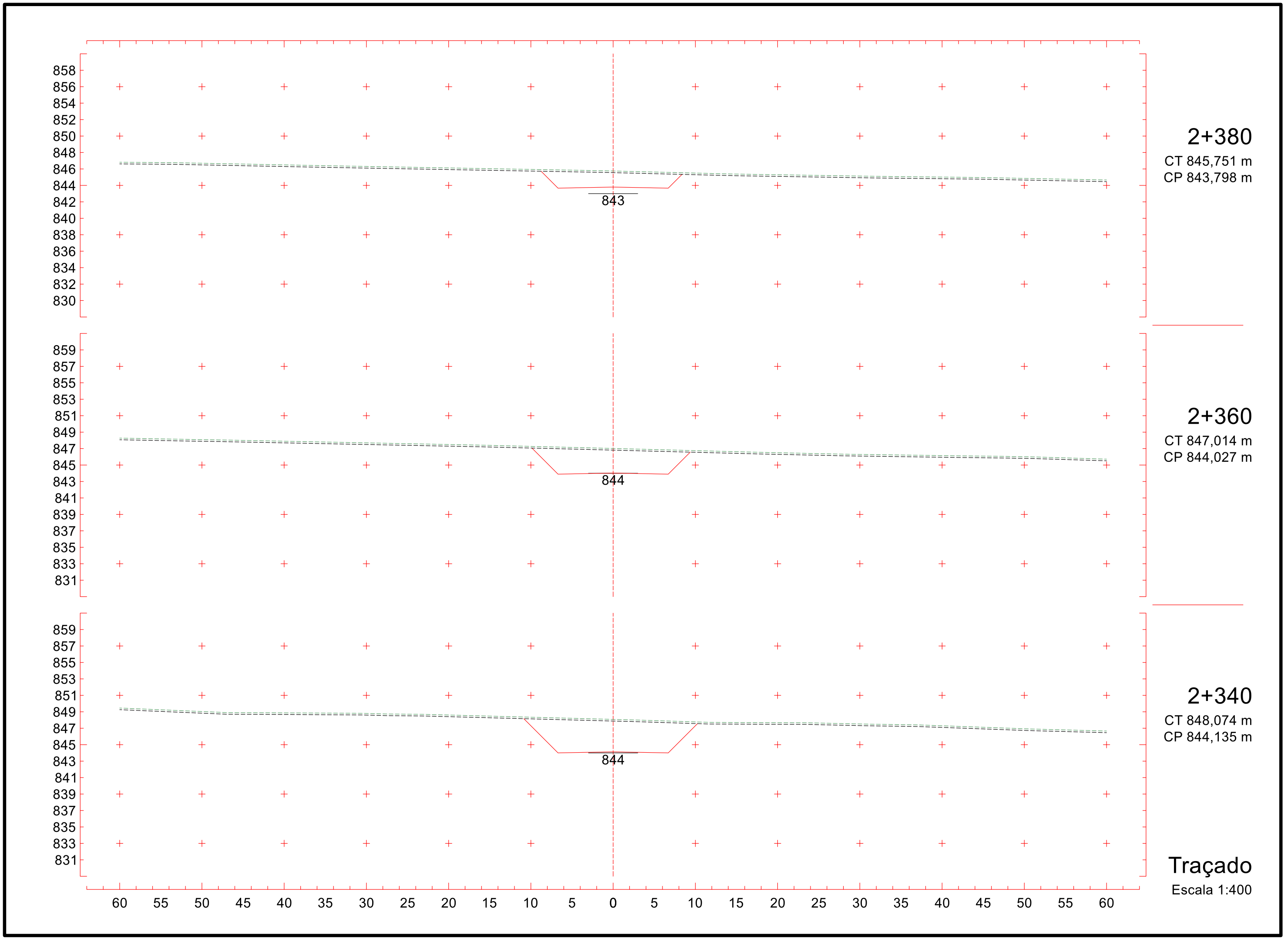


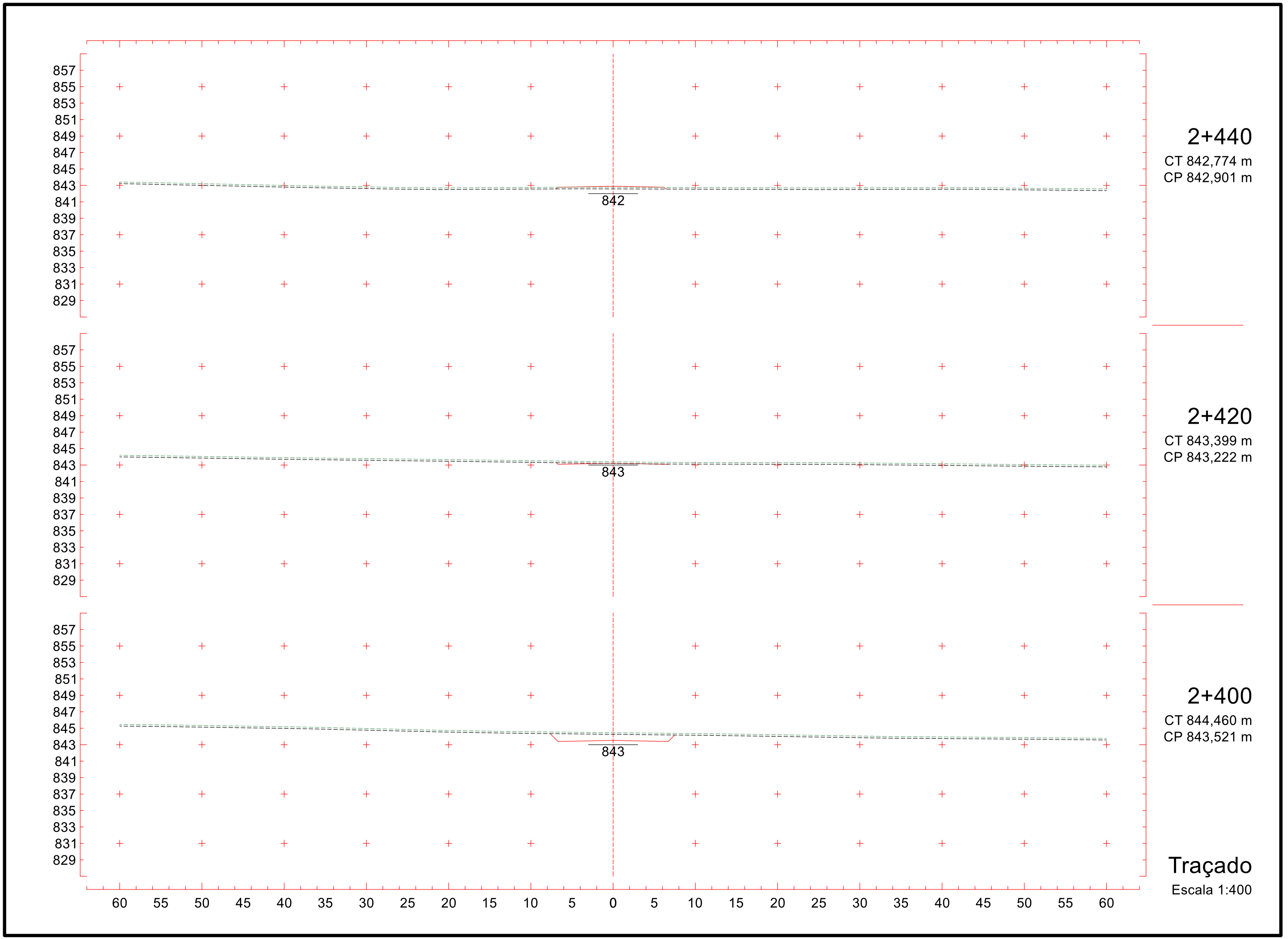
2+280

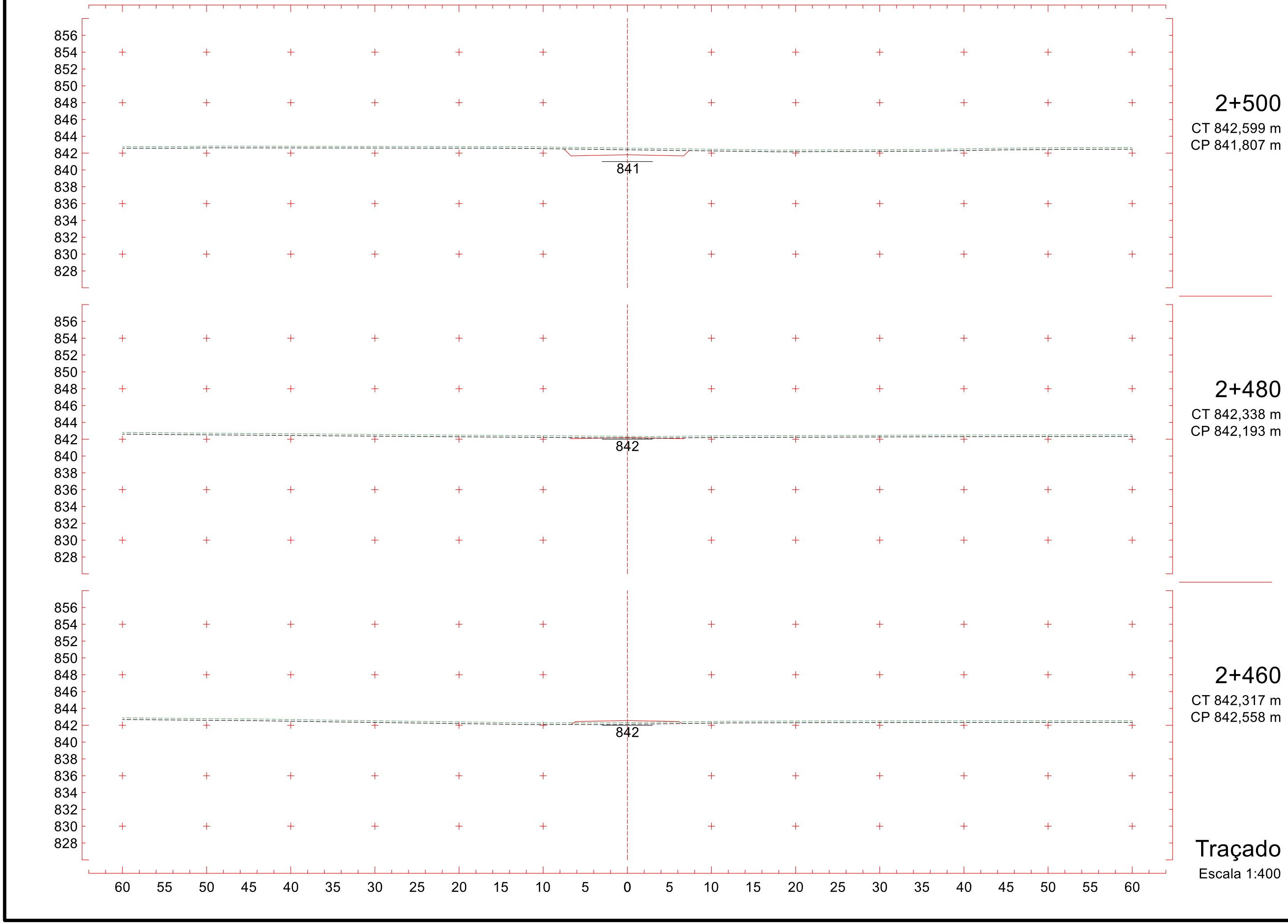
CT 847,653 m
CP 843,731 m

Traçado

Escala 1:400


858
856
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
843
2+380
CT 845,751 m
CP 843,798 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
844
2+360
CT 847,014 m
CP 844,027 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
844
2+340
CT 848,074 m
CP 844,135 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


857
855
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
842
2+440
CT 842,774 m
CP 842,901 m
843
2+420
CT 843,399 m
CP 843,222 m
843
2+400
CT 844,460 m
CP 843,521 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

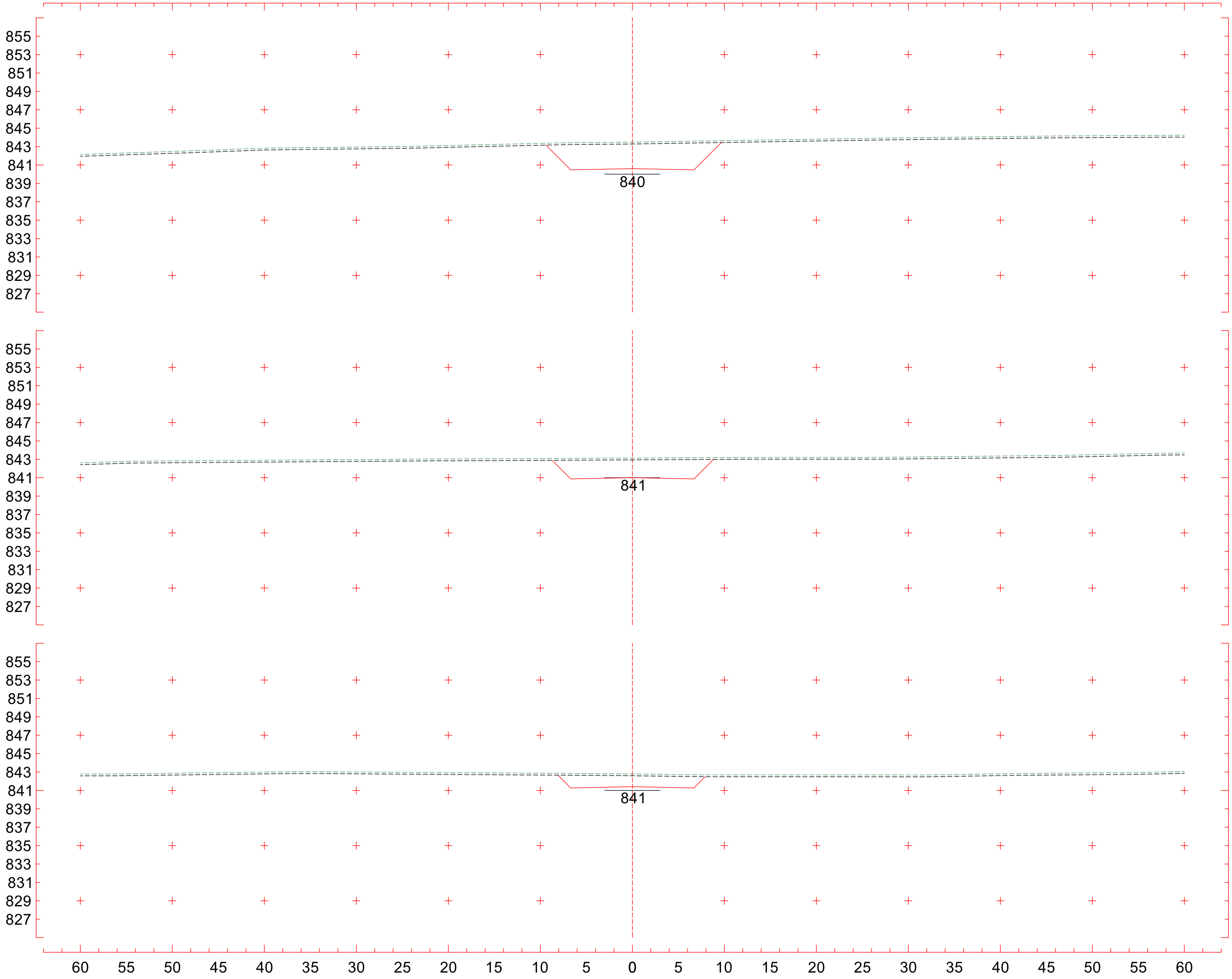


2+500
CT 842,599 m
CP 841,807 m

2+480
CT 842,338 m
CP 842,193 m

2+460
CT 842,317 m
CP 842,558 m

Traçado
Escala 1:400

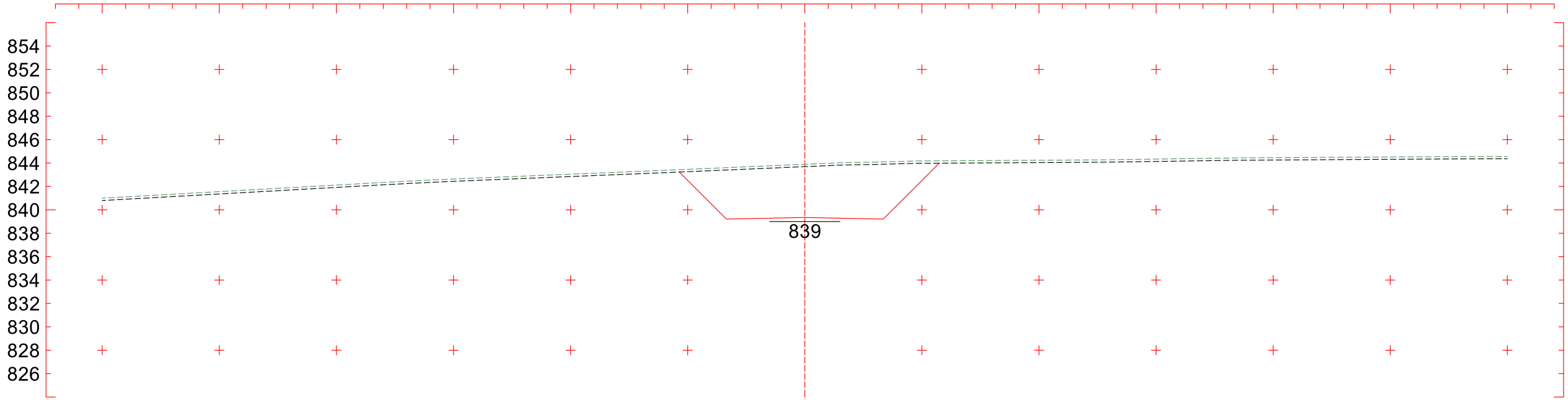


2+560
CT 843,481 m
CP 840,603 m

2+540
CT 843,140 m
CP 841,005 m

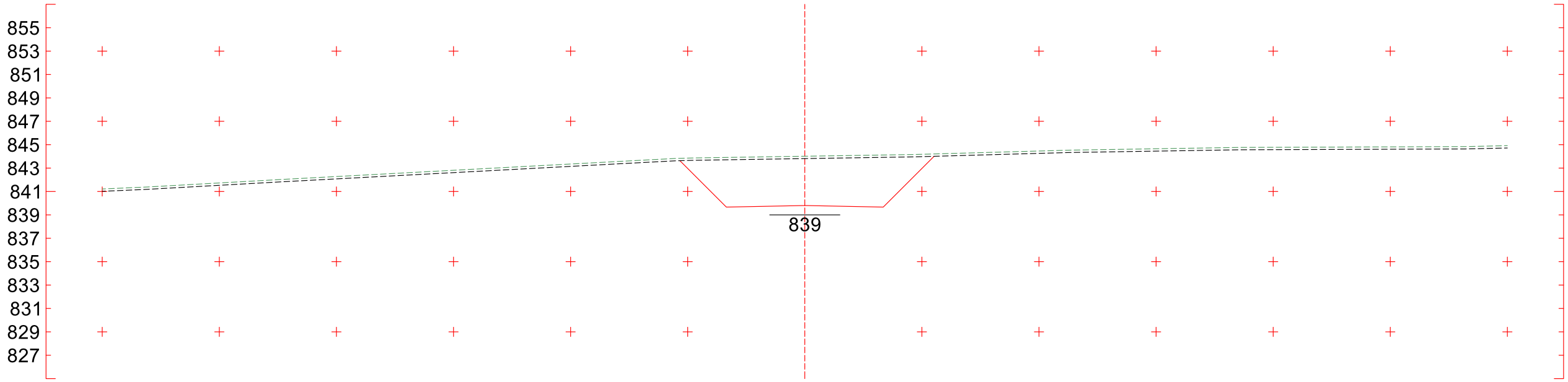
2+520
CT 842,794 m
CP 841,406 m

Traçado
Escala 1:400



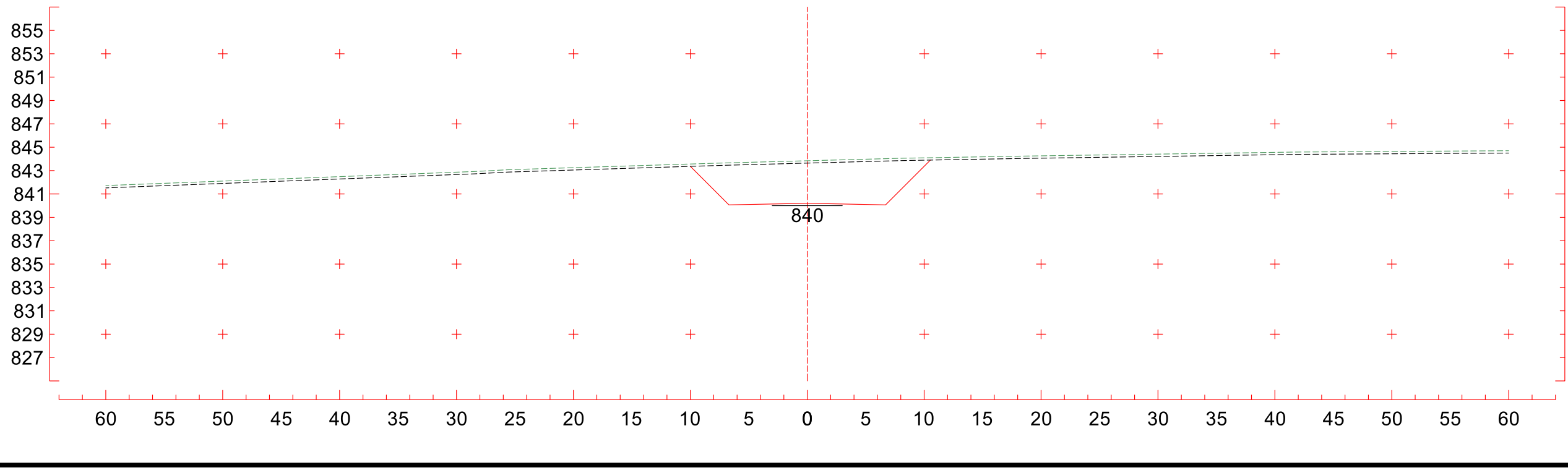
2+620

CT 843,892 m
CP 839,345 m



2+600

CT 844,013 m
CP 839,800 m

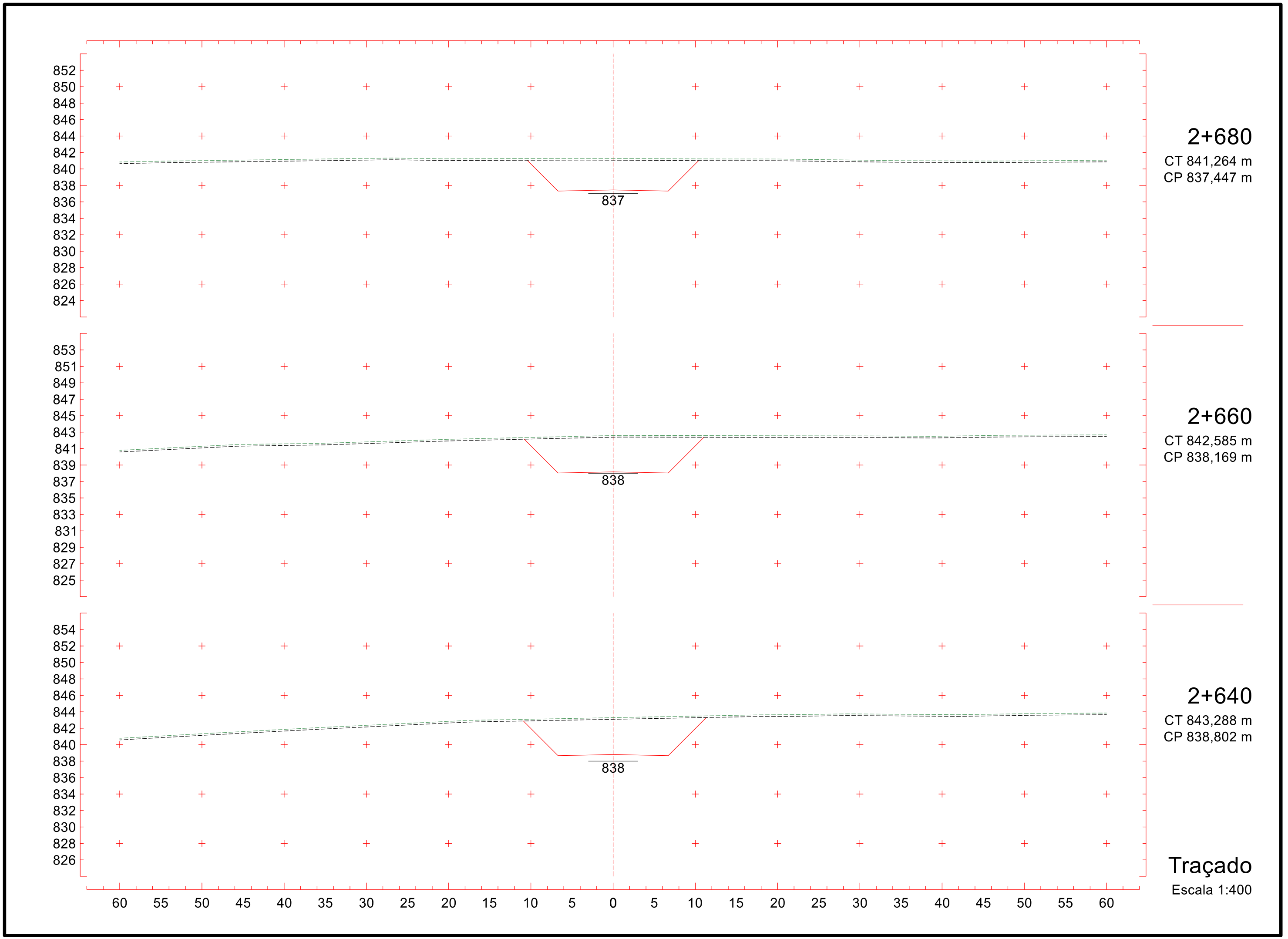


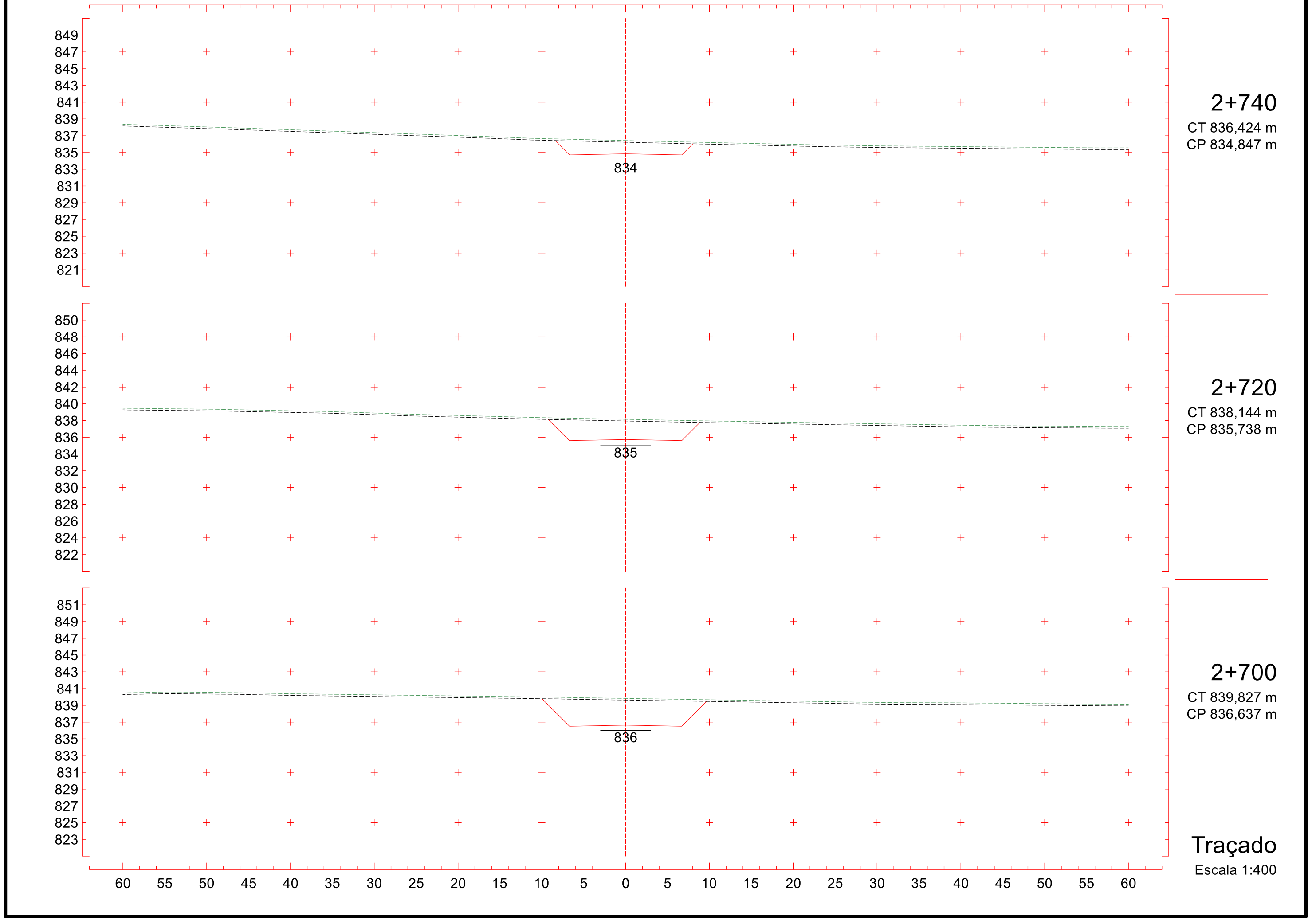
2+580

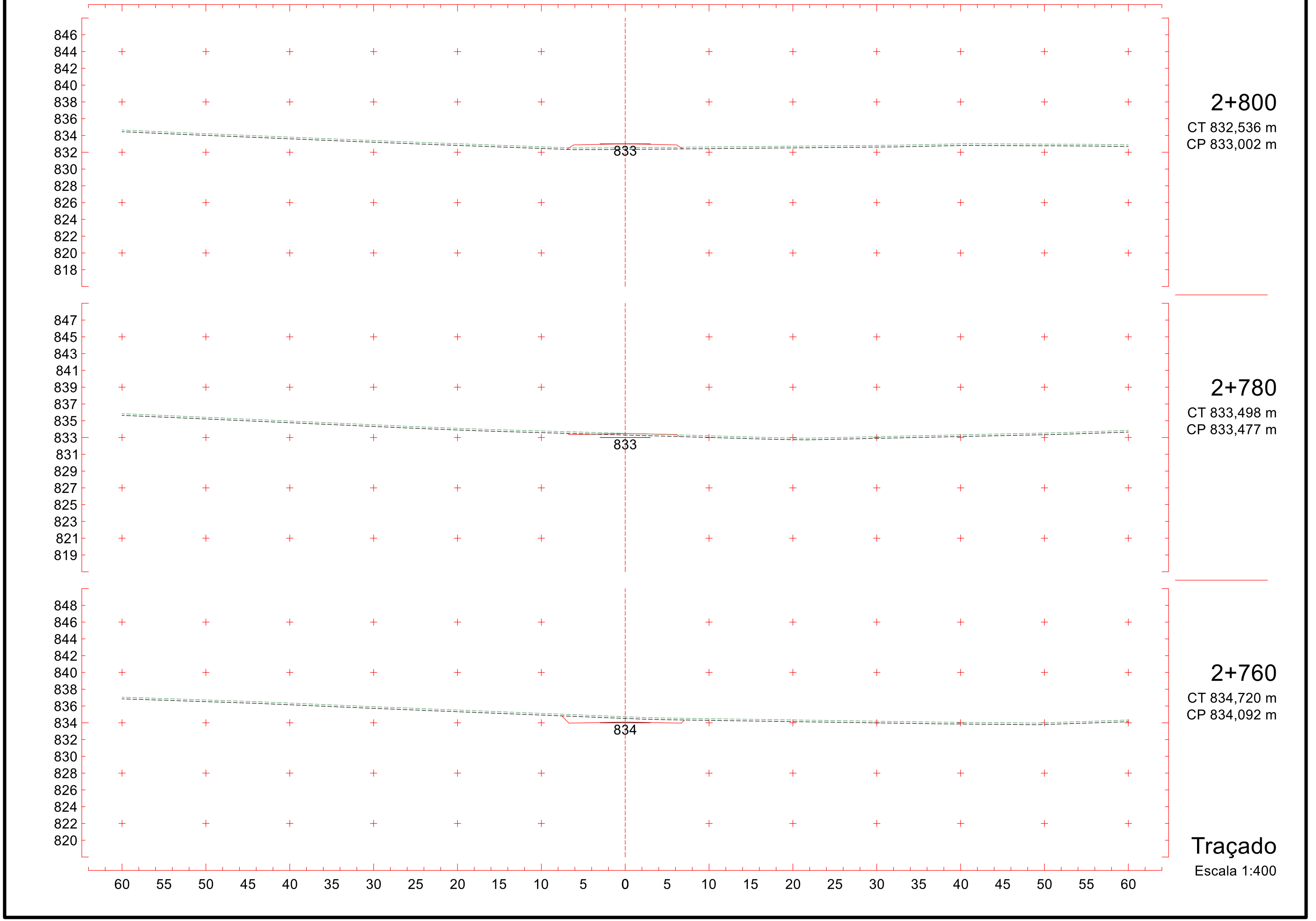
CT 843,842 m
CP 840,202 m

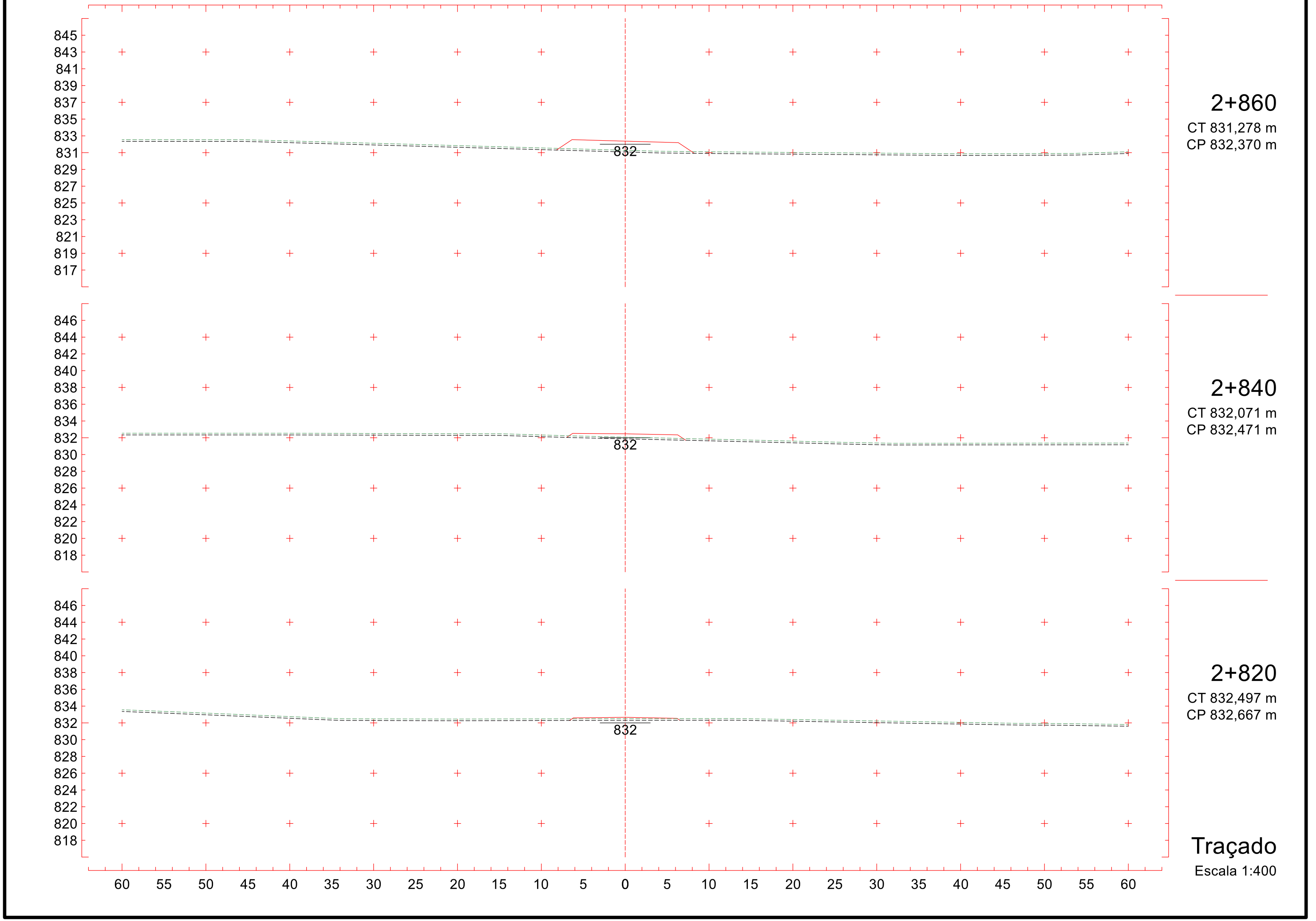
Traçado

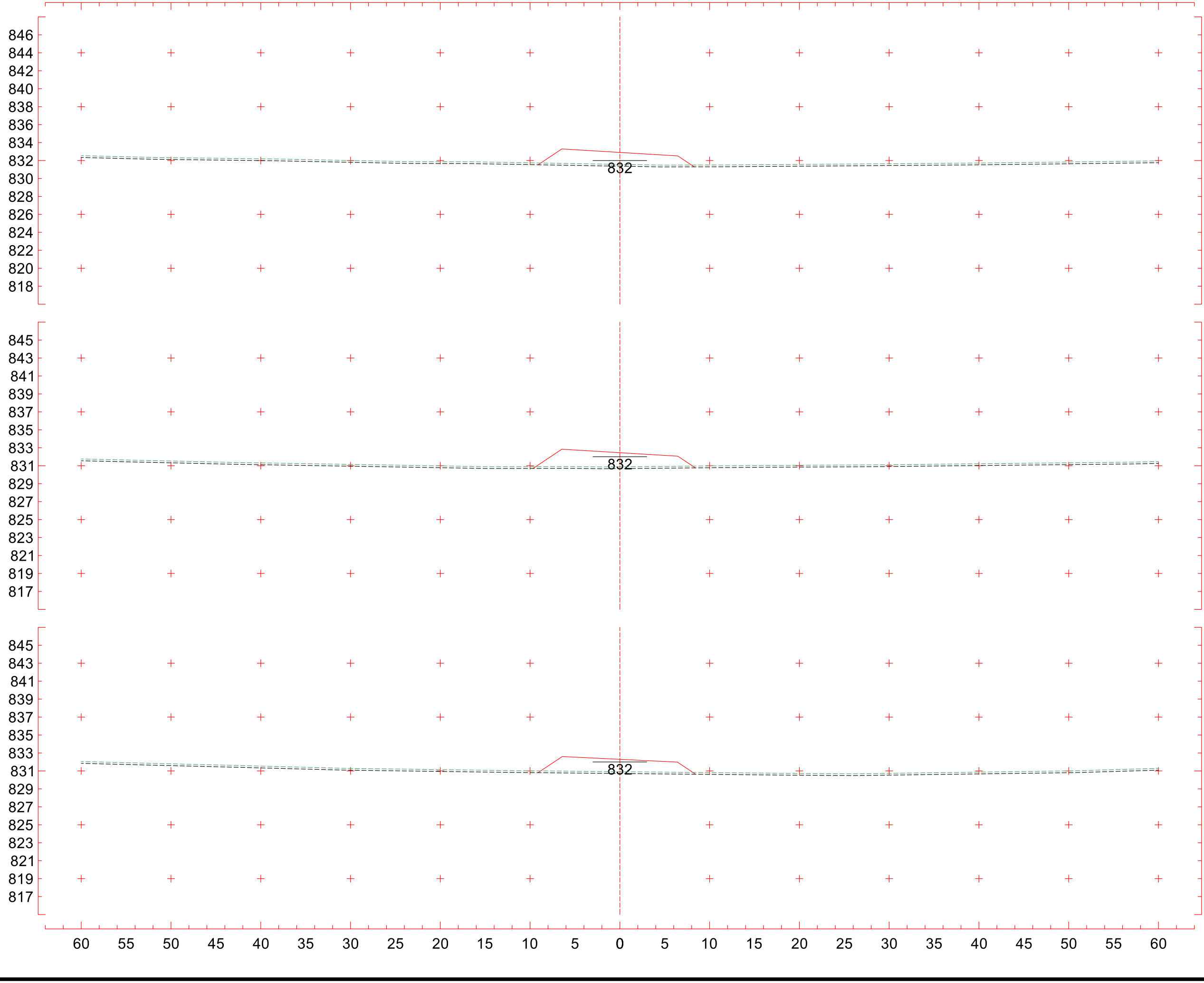
Escala 1:400

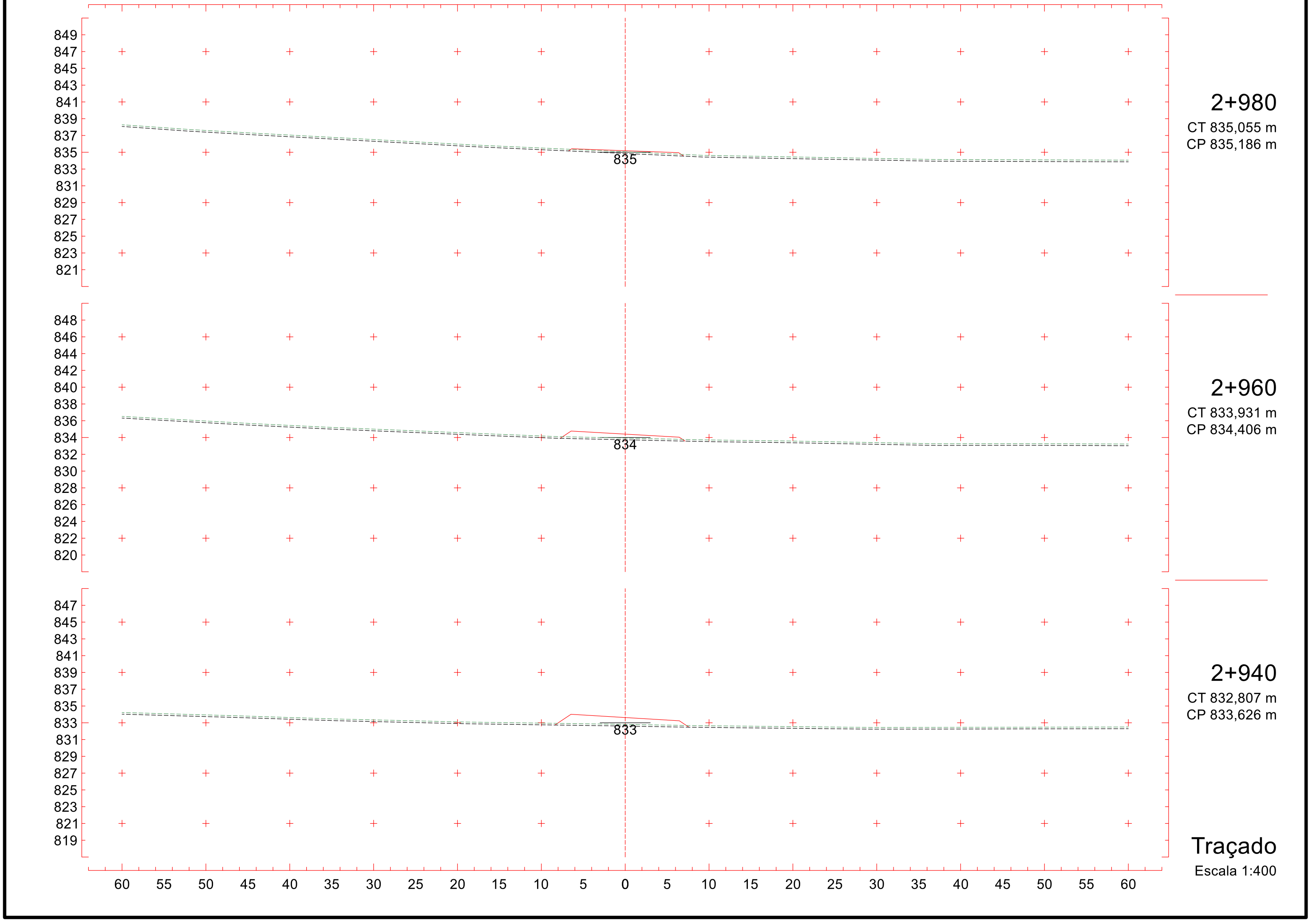

852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
837
2+680
CT 841,264 m
CP 837,447 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
838
2+660
CT 842,585 m
CP 838,169 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
838
2+640
CT 843,288 m
CP 838,802 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

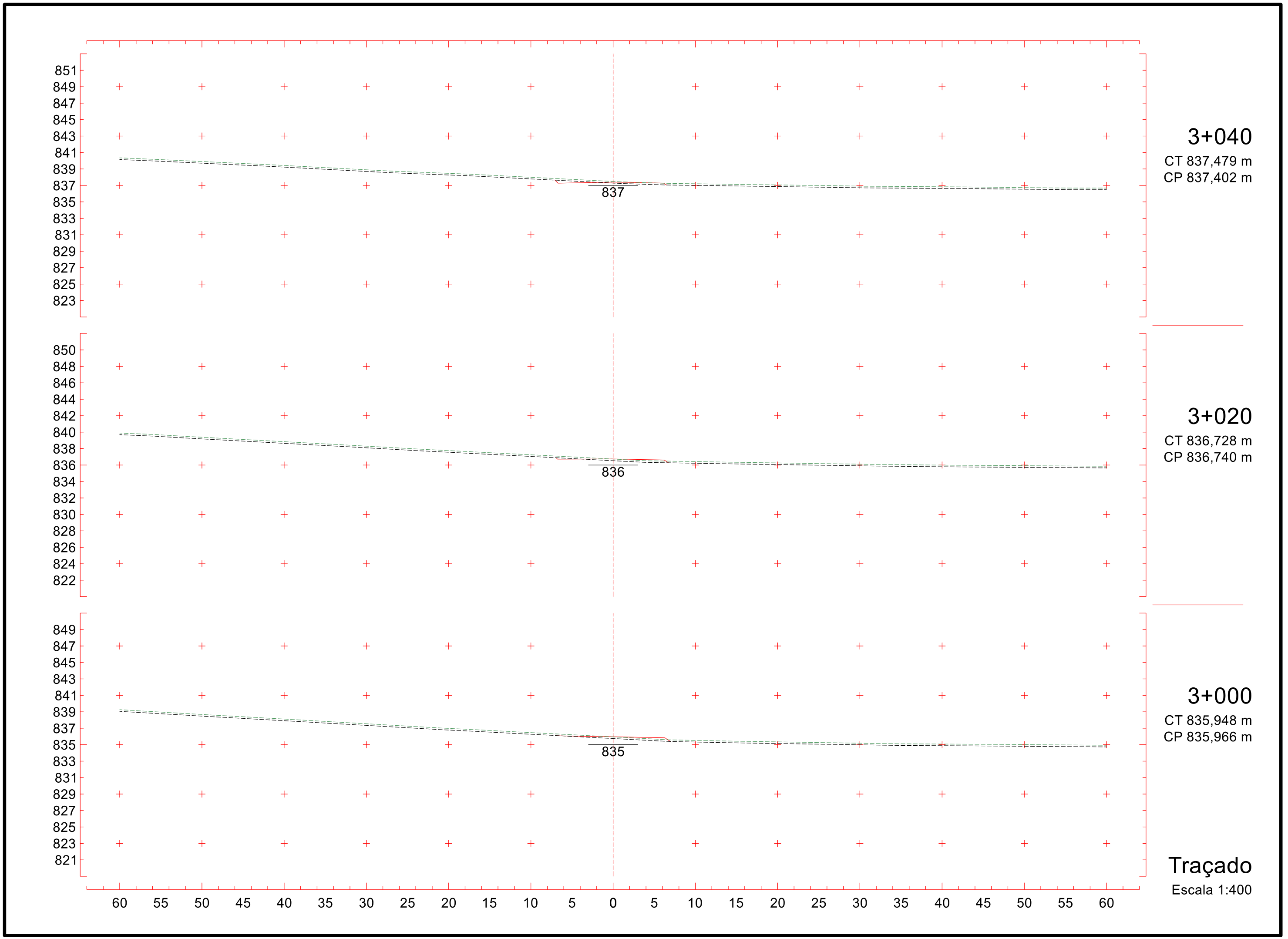

849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
834
2+740
CT 836,424 m
CP 834,847 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
835
2+720
CT 838,144 m
CP 835,738 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
836
2+700
CT 839,827 m
CP 836,637 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

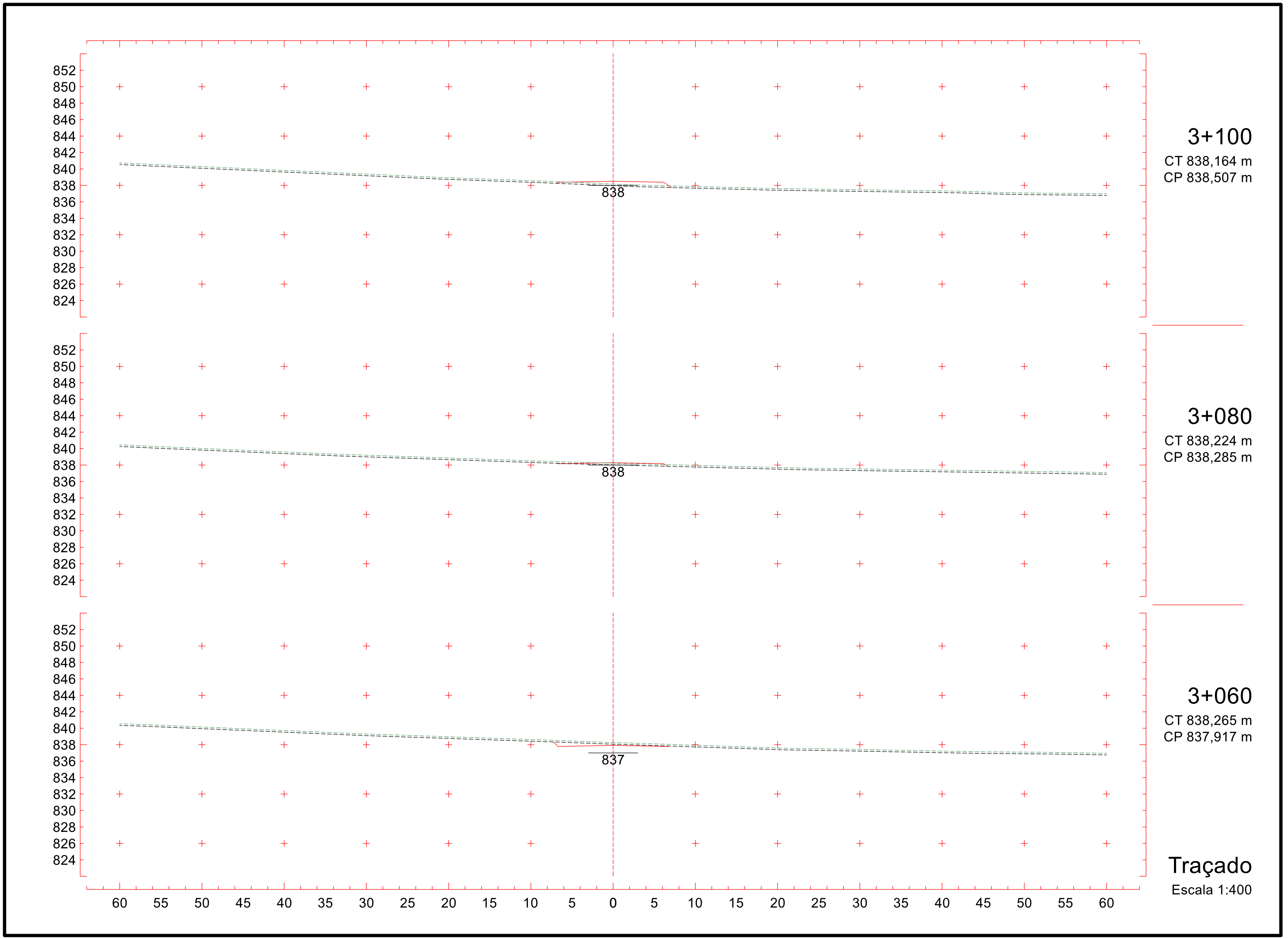

846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
833
2+800
CT 832,536 m
CP 833,002 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
833
2+780
CT 833,498 m
CP 833,477 m
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
834
2+760
CT 834,720 m
CP 834,092 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

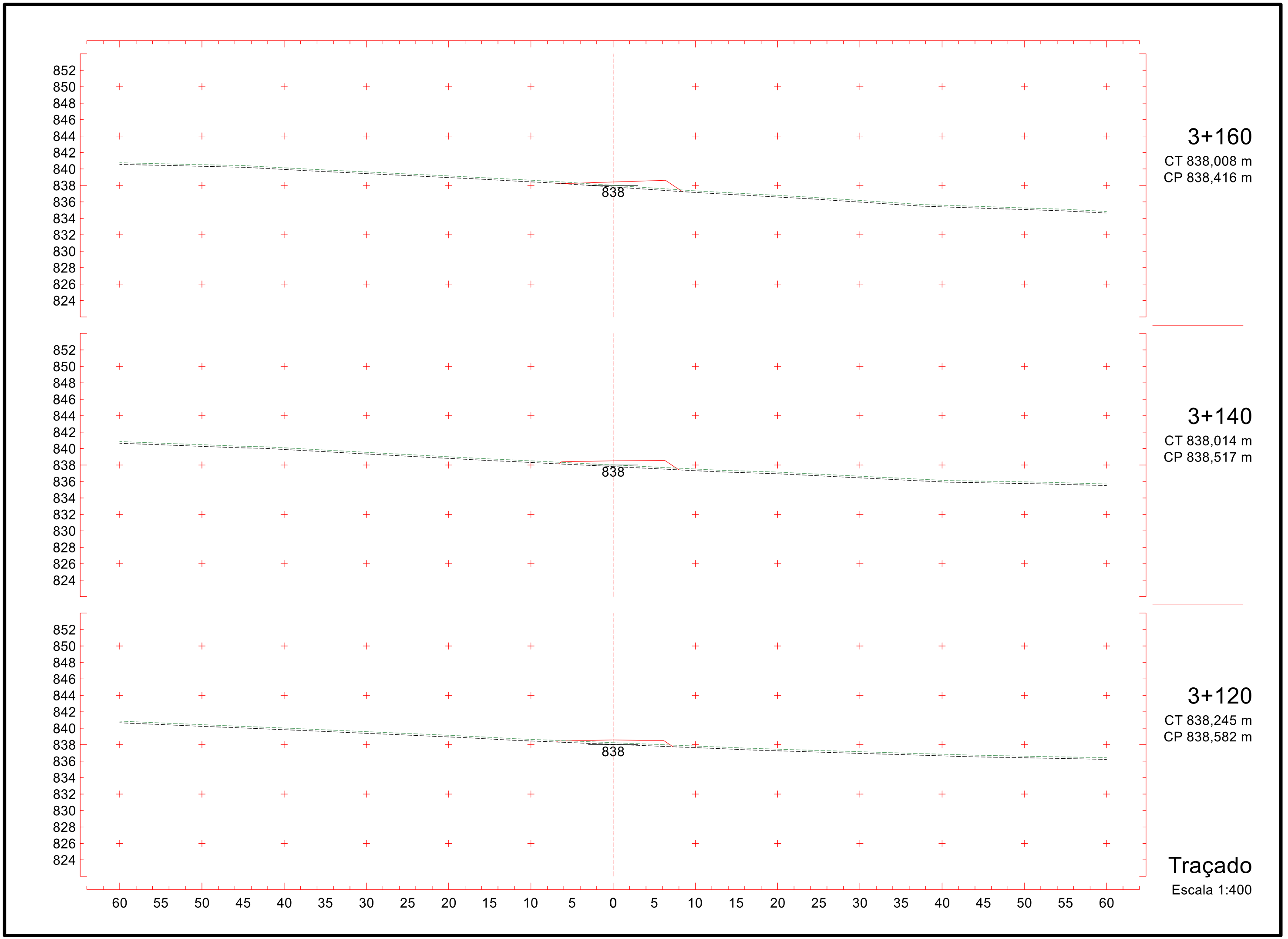

845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
832
2+860
CT 831,278 m
CP 832,370 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
832
2+840
CT 832,071 m
CP 832,471 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
832
2+820
CT 832,497 m
CP 832,667 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
832
2+920
CT 831,568 m
CP 832,903 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
832
2+900
CT 830,881 m
CP 832,452 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
832
2+880
CT 830,914 m
CP 832,293 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
835
2+980
CT 835,055 m
CP 835,186 m
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
834
2+960
CT 833,931 m
CP 834,406 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
833
2+940
CT 832,807 m
CP 833,626 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
3+040
CT 837,479 m
CP 837,402 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
836
3+020
CT 836,728 m
CP 836,740 m
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
835
3+000
CT 835,948 m
CP 835,966 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
3+100
CT 838,164 m
CP 838,507 m
838
3+080
CT 838,224 m
CP 838,285 m
837
3+060
CT 838,265 m
CP 837,917 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

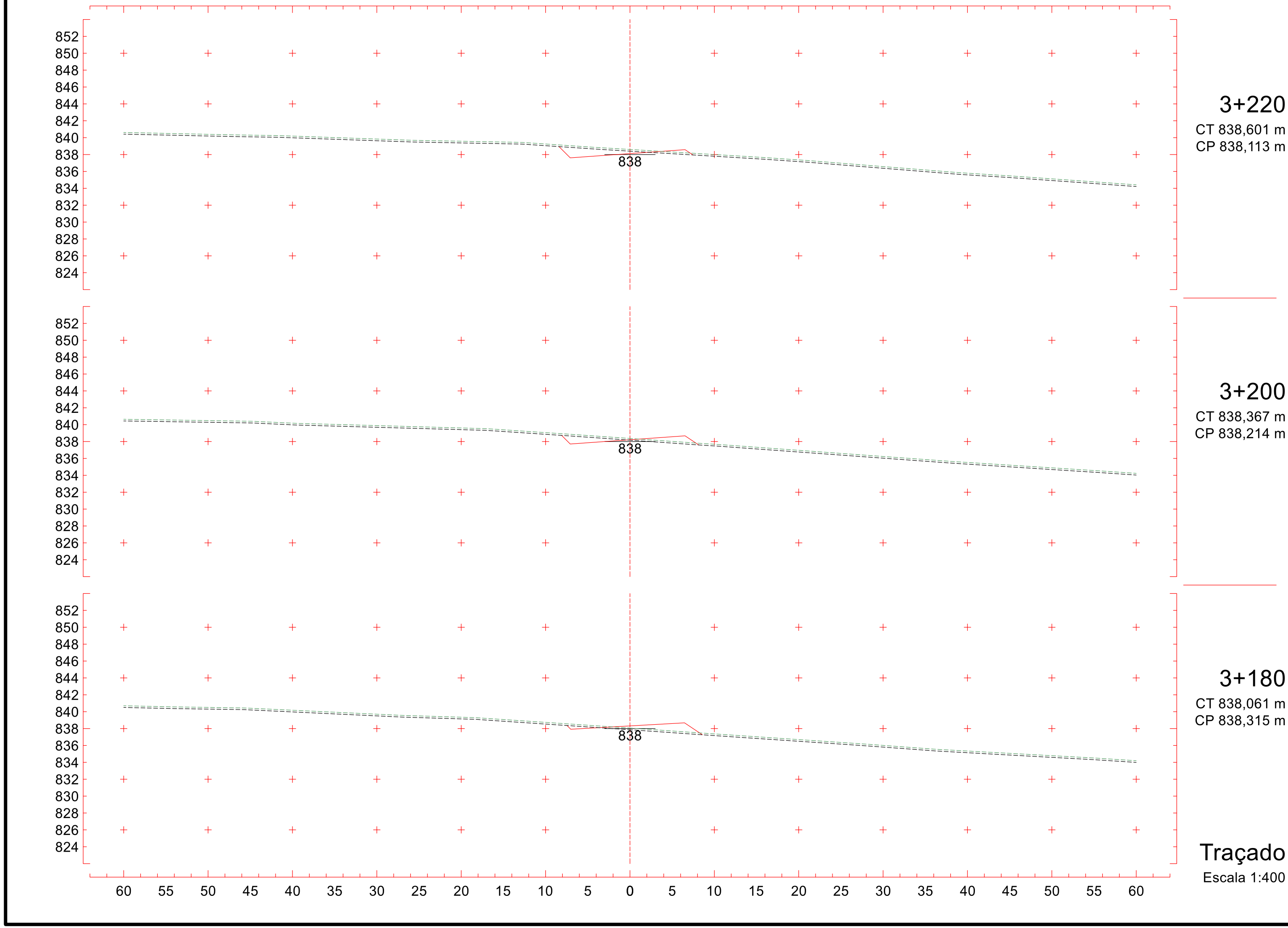


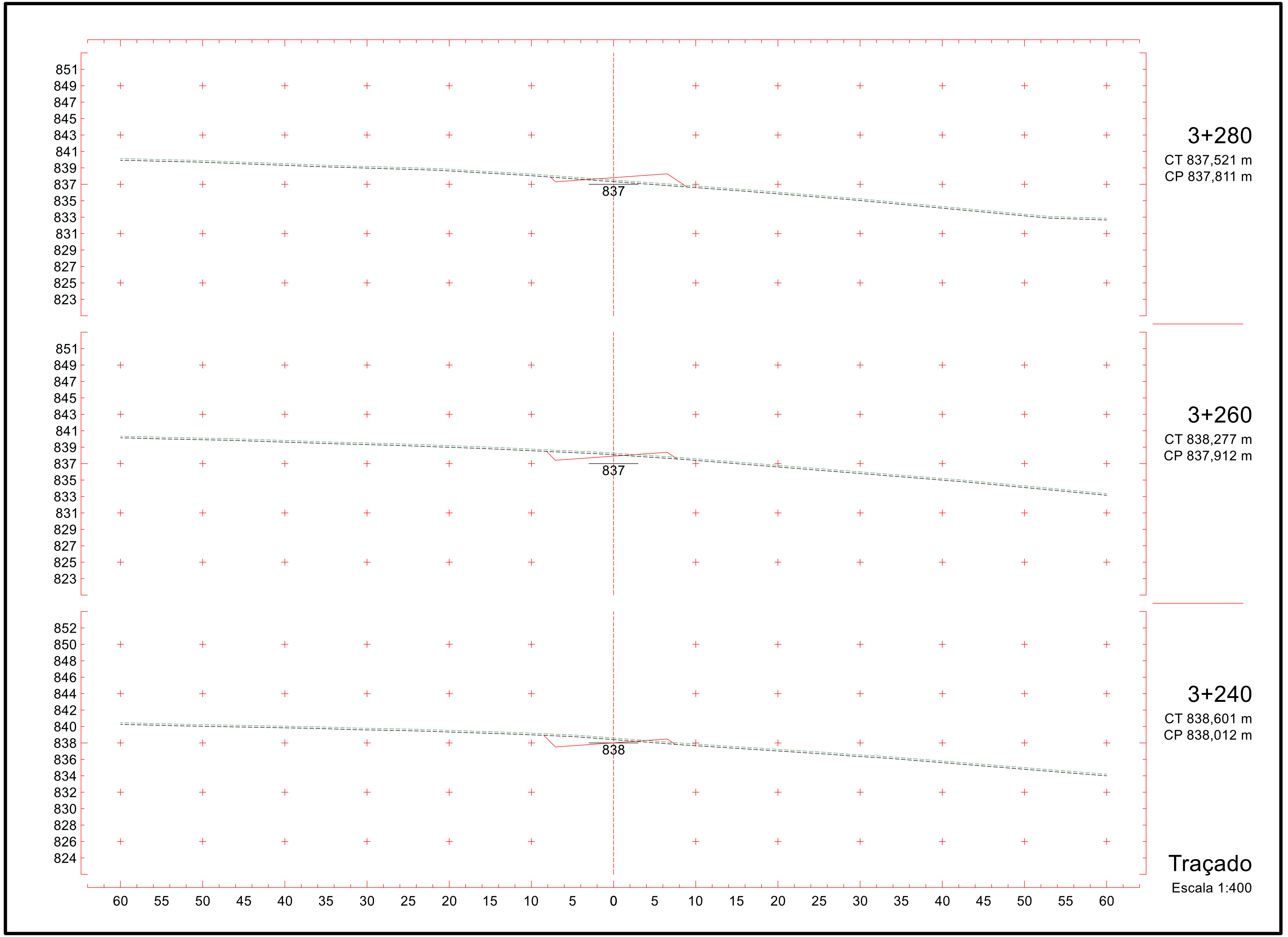
3+160
CT 838,008 m
CP 838,416 m

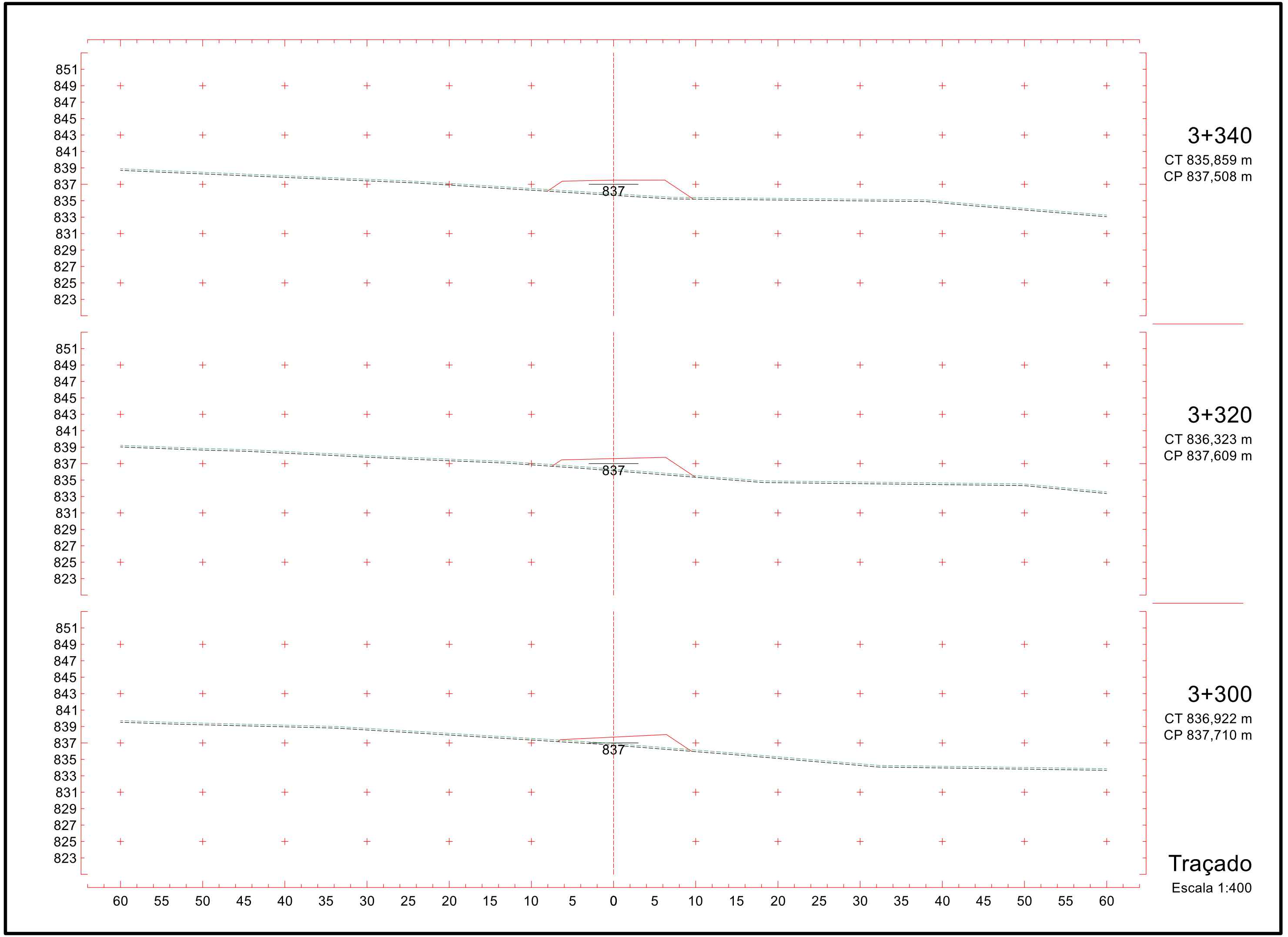
3+140
CT 838,014 m
CP 838,517 m

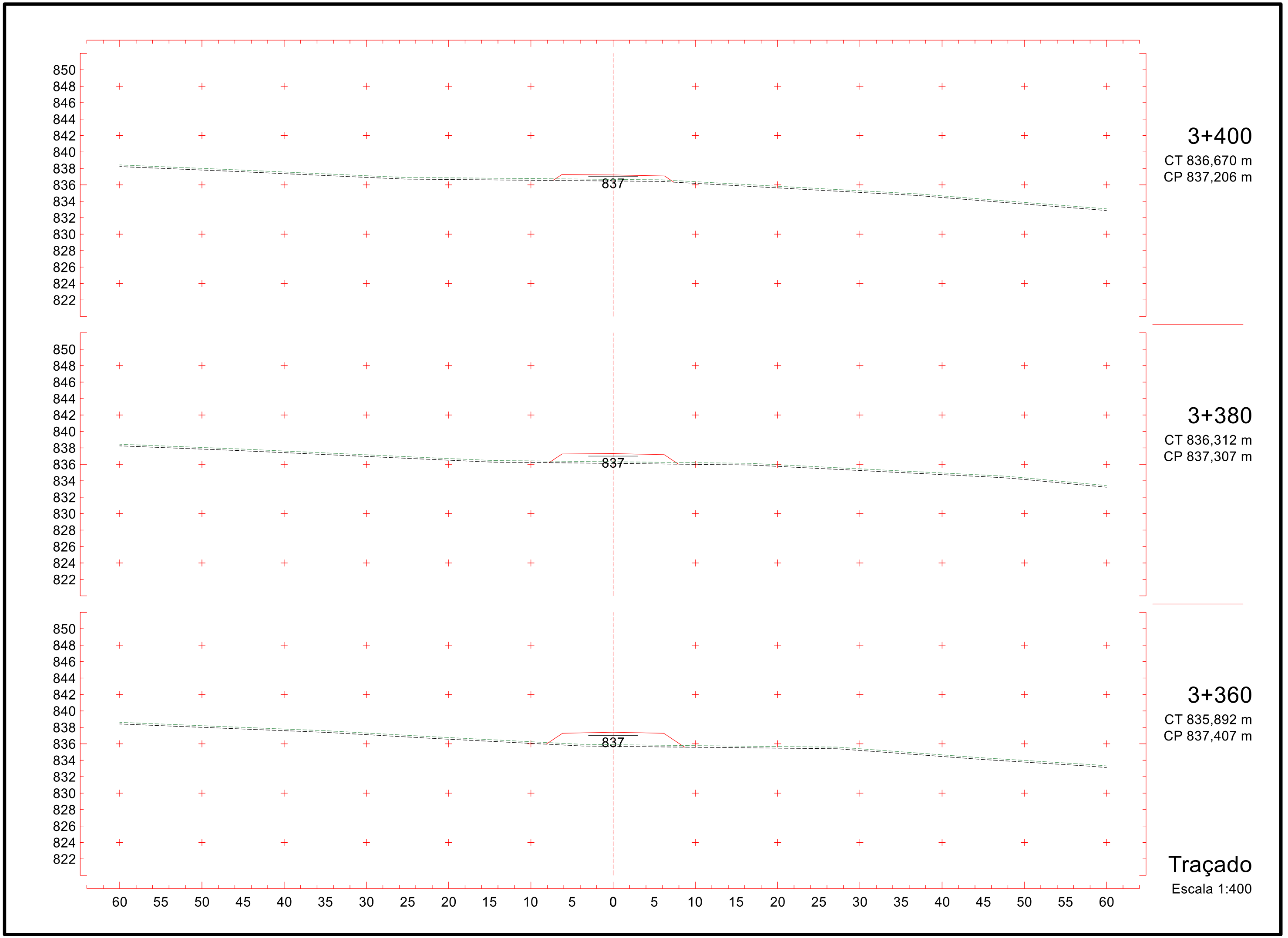
3+120
CT 838,245 m
CP 838,582 m

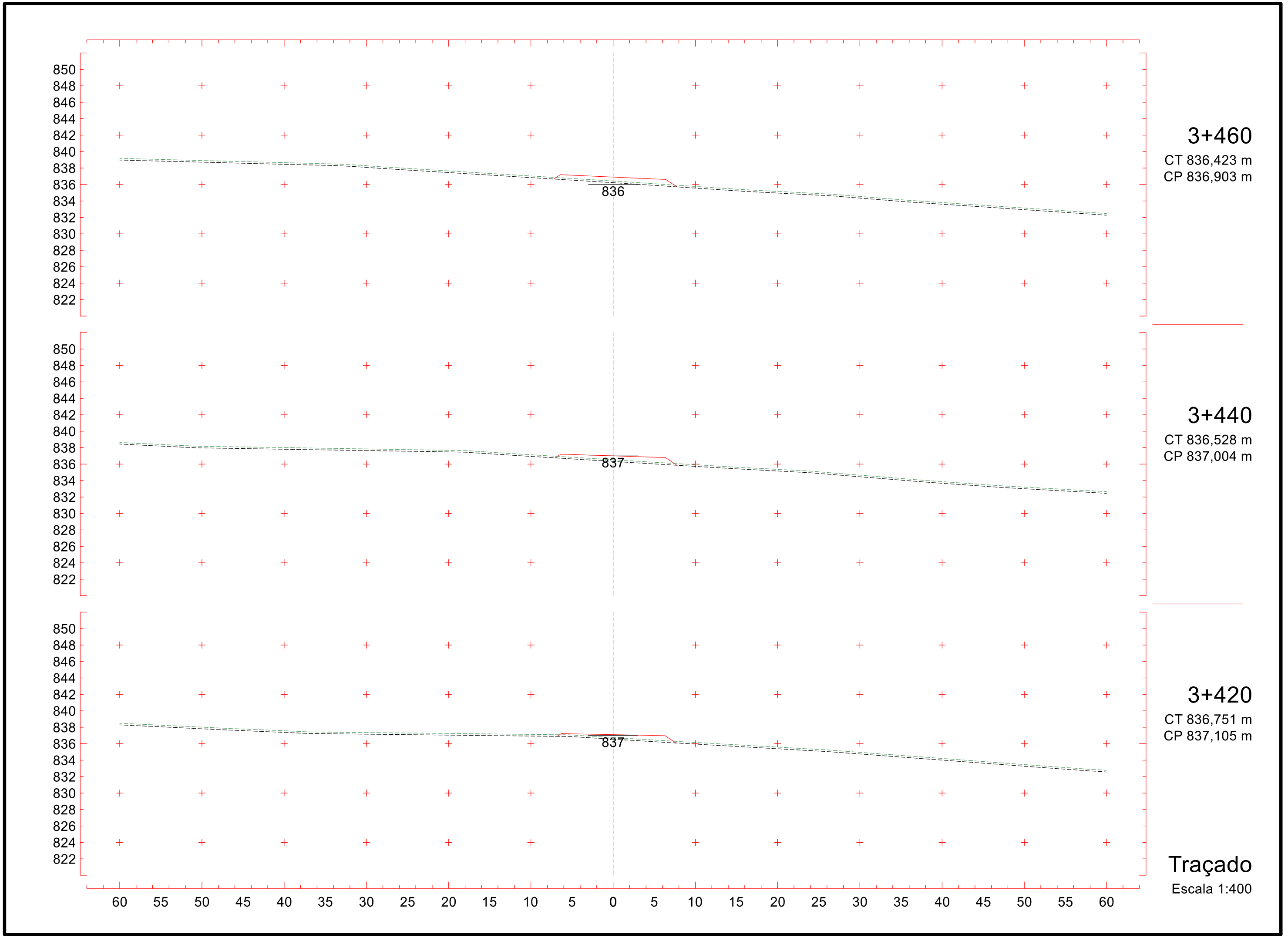
Traçado
Escala 1:400

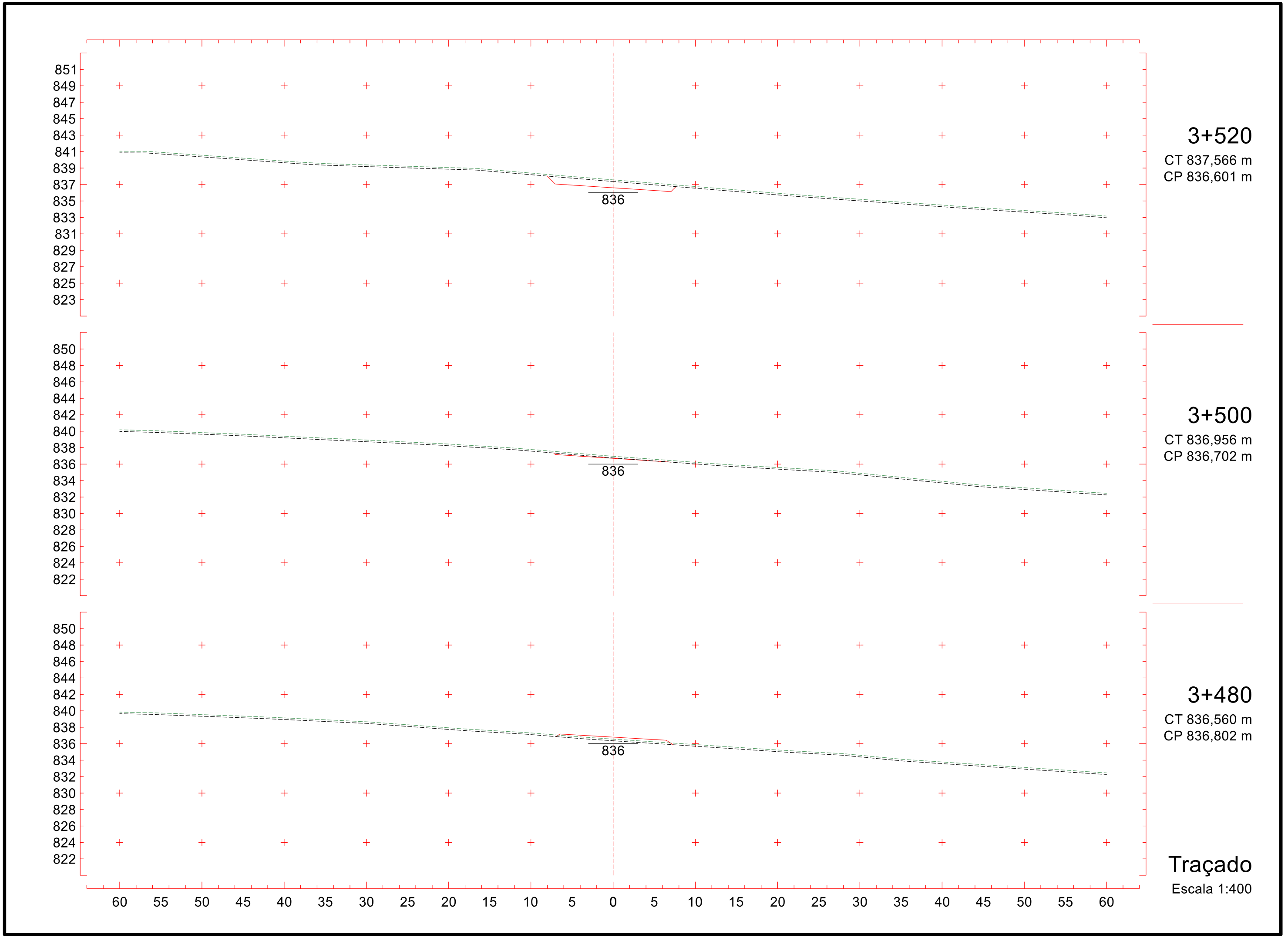

852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
3+220
CT 838,601 m
CP 838,113 m
3+200
CT 838,367 m
CP 838,214 m
3+180
CT 838,061 m
CP 838,315 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
3+280
CT 837,521 m
CP 837,811 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
3+260
CT 838,277 m
CP 837,912 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
838
3+240
CT 838,601 m
CP 838,012 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
837
3+340
CT 835,859 m
CP 837,508 m
3+320
CT 836,323 m
CP 837,609 m
3+300
CT 836,922 m
CP 837,710 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

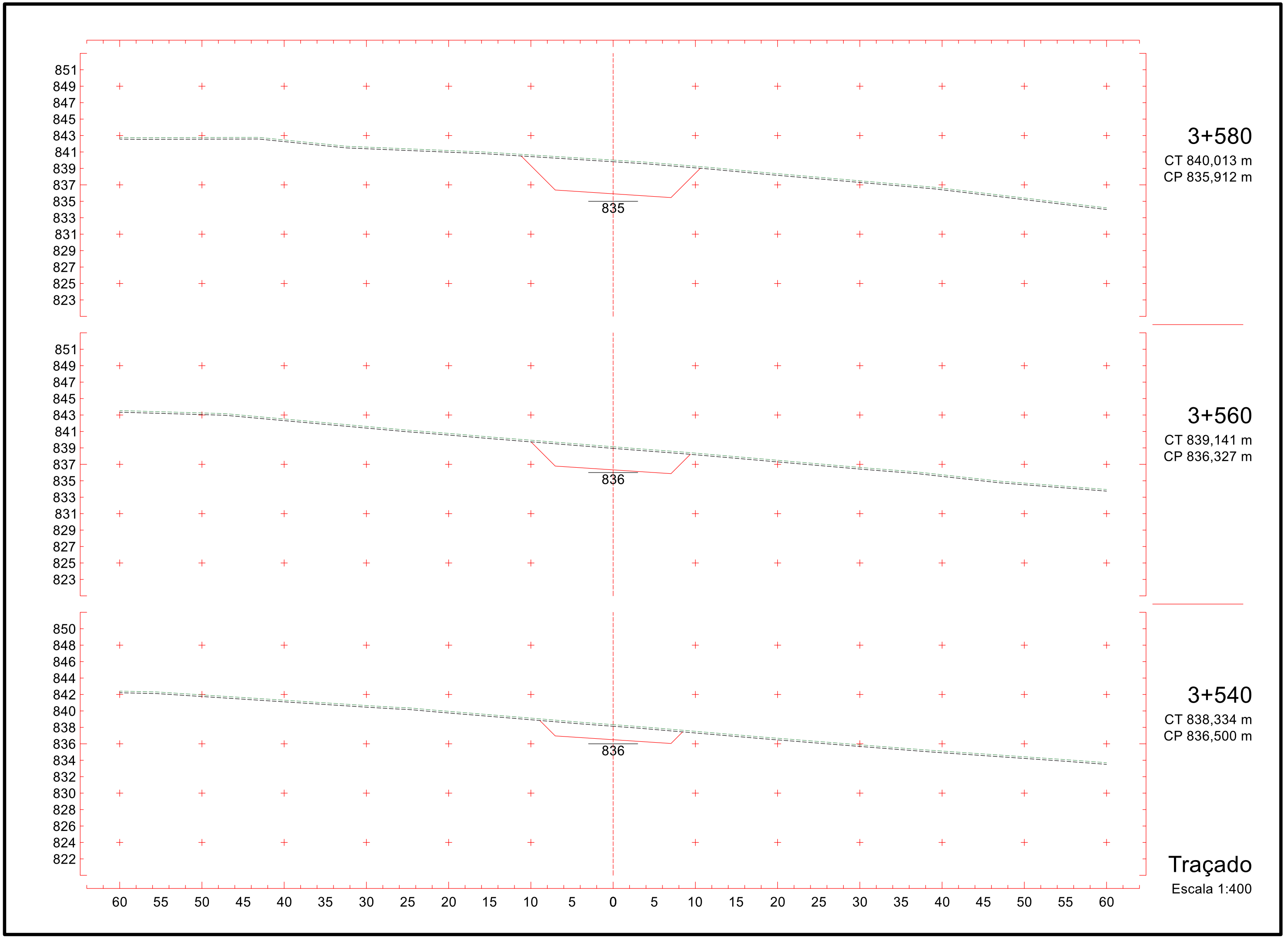

850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
837
3+400
CT 836,670 m
CP 837,206 m
3+380
CT 836,312 m
CP 837,307 m
3+360
CT 835,892 m
CP 837,407 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

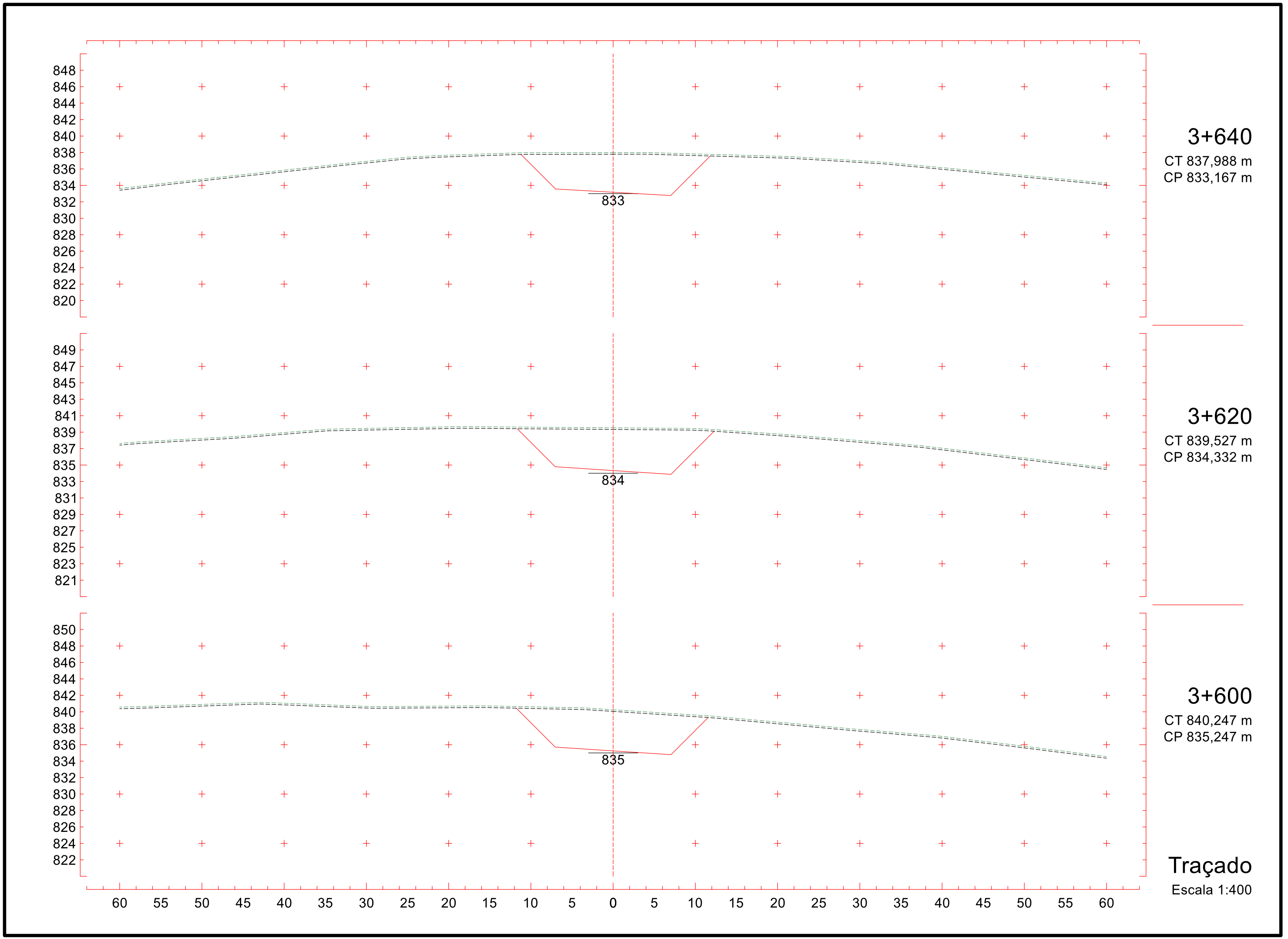

850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
836
3+460
CT 836,423 m
CP 836,903 m
837
3+440
CT 836,528 m
CP 837,004 m
837
3+420
CT 836,751 m
CP 837,105 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

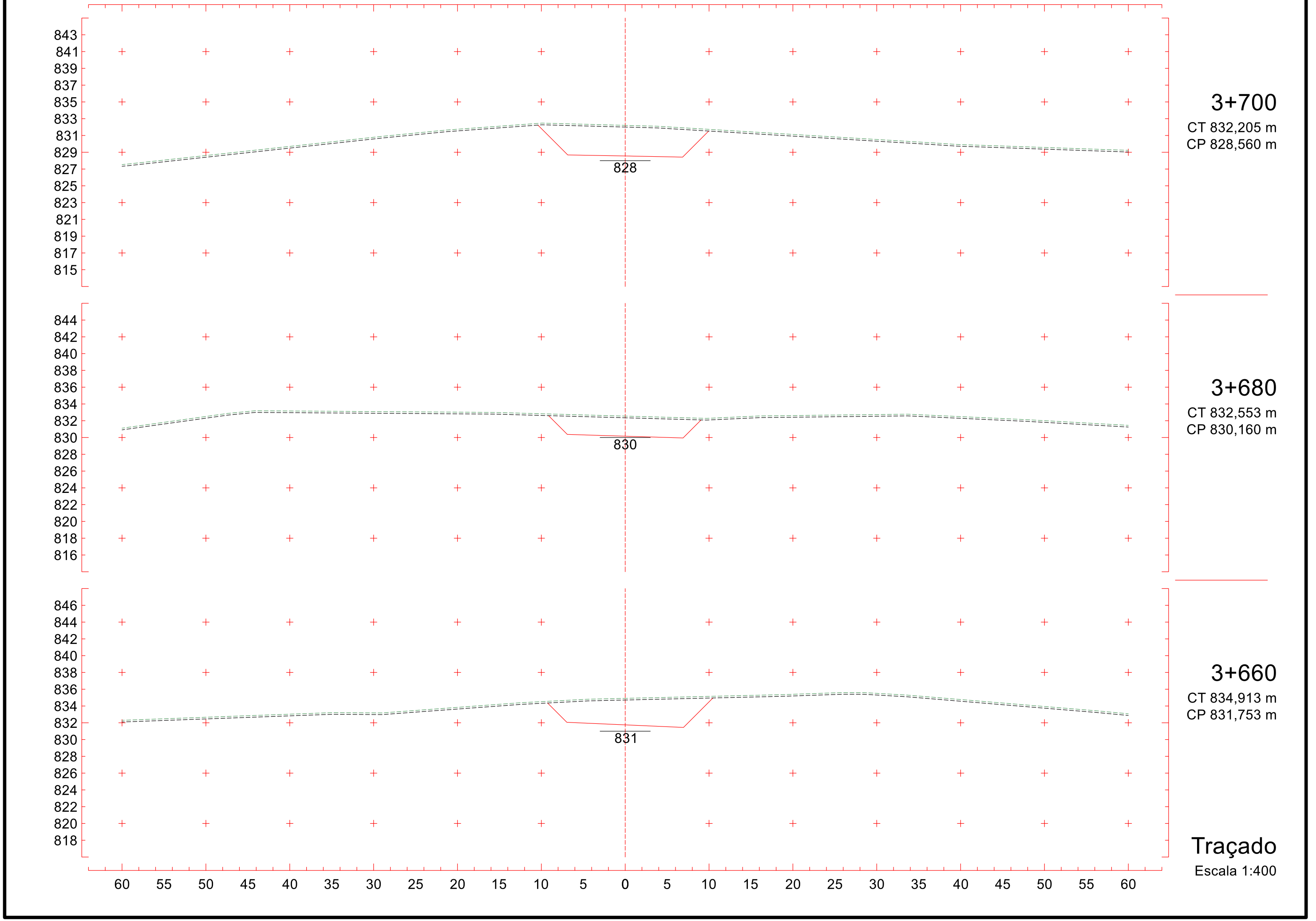


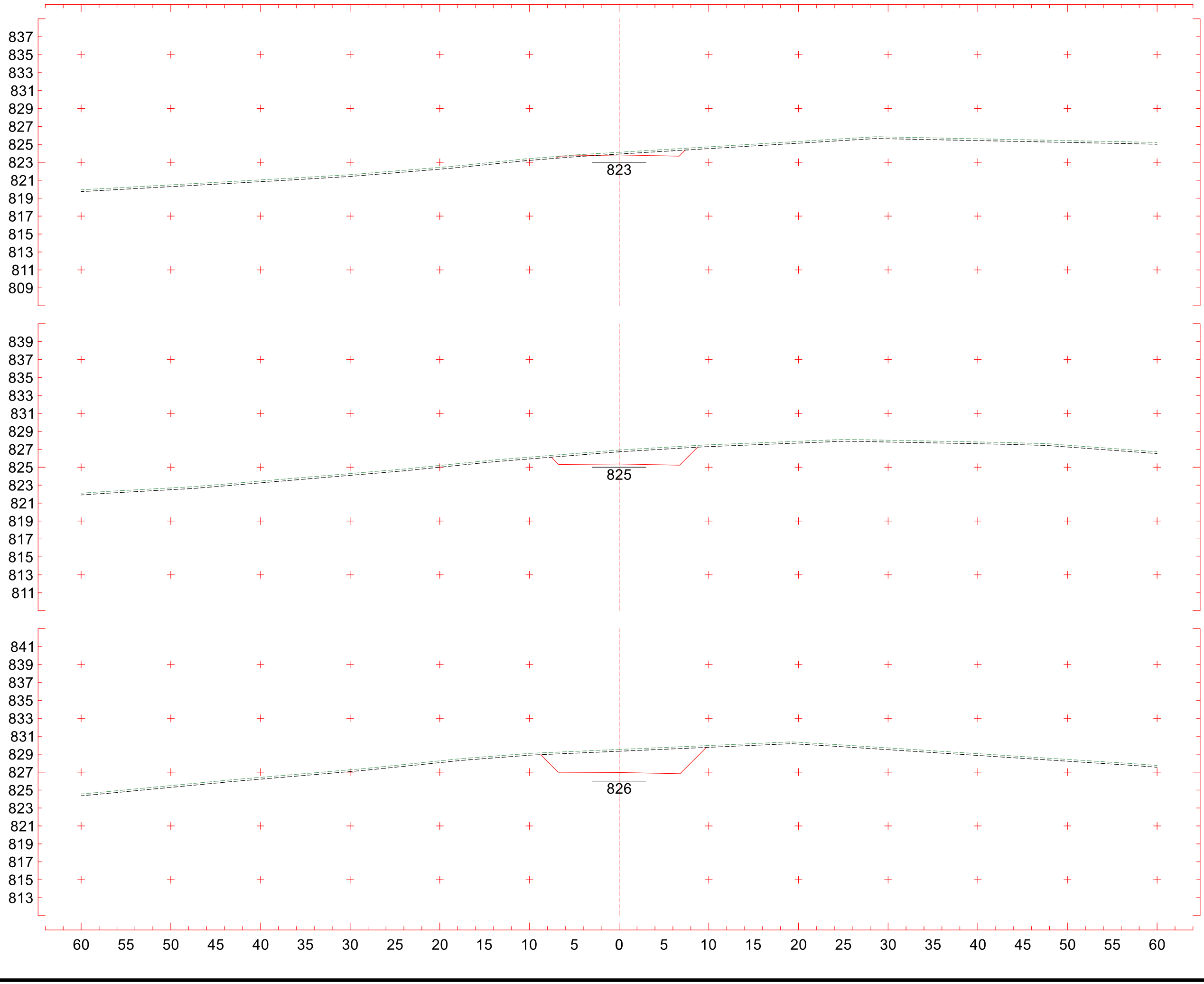
250

Projeto Ponto de Partida 2020/2


851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
835
3+580
CT 840,013 m
CP 835,912 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
836
3+560
CT 839,141 m
CP 836,327 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
836
3+540
CT 838,334 m
CP 836,500 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
833
3+640
CT 837,988 m
CP 833,167 m
849
847
845
843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
834
3+620
CT 839,527 m
CP 834,332 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
835
3+600
CT 840,247 m
CP 835,247 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


843
841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
828
3+700
CT 832,205 m
CP 828,560 m
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
830
3+680
CT 832,553 m
CP 830,160 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
831
3+660
CT 834,913 m
CP 831,753 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400



3+760

CT 824,119 m
CP 823,818 m

3+740

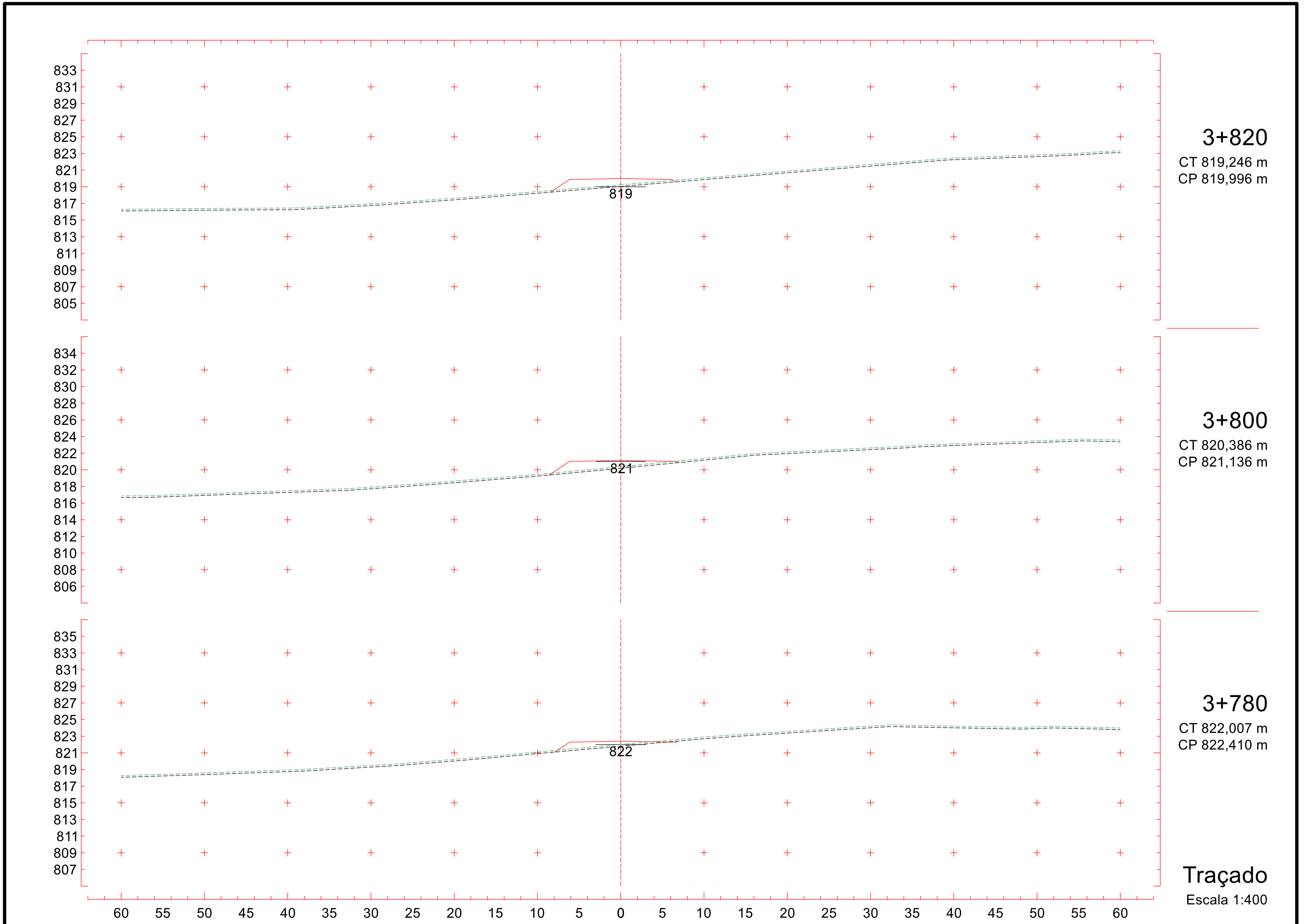
CT 826,918 m
CP 825,360 m

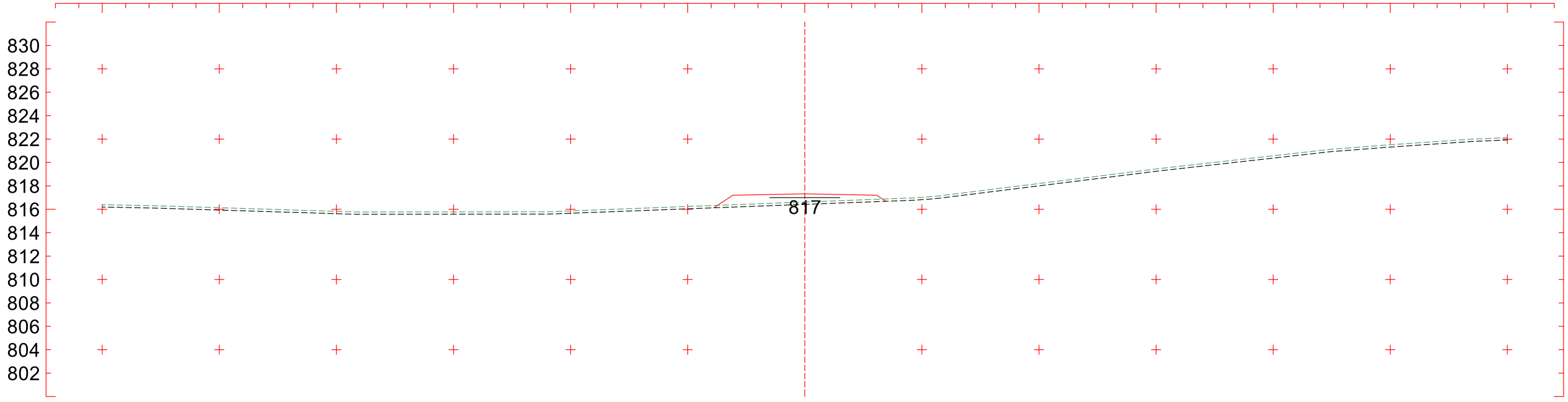
3+720

CT 829,530 m
CP 826,960 m

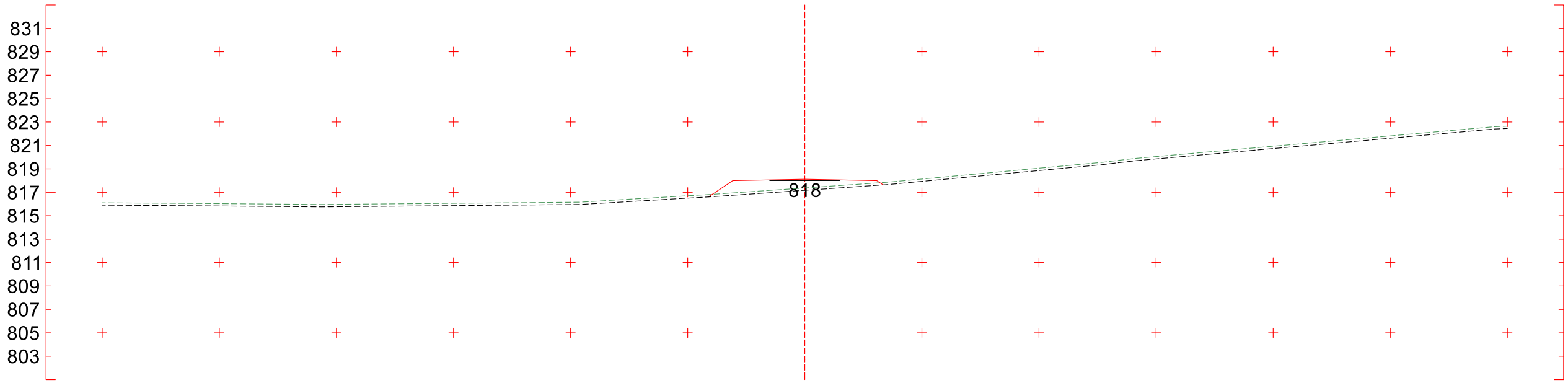
Traçado

Escala 1:400

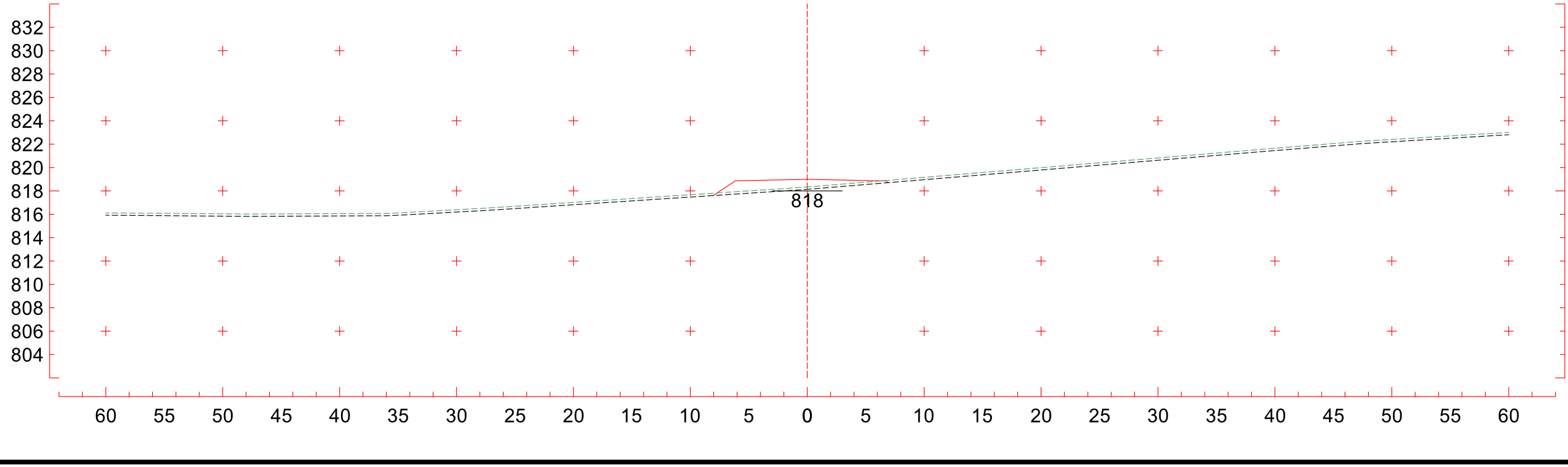

833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
819
3+820
CT 819,246 m
CP 819,996 m
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
821
3+800
CT 820,386 m
CP 821,136 m
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
822
3+780
CT 822,007 m
CP 822,410 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400



3+880
CT 816,621 m
CP 817,322 m

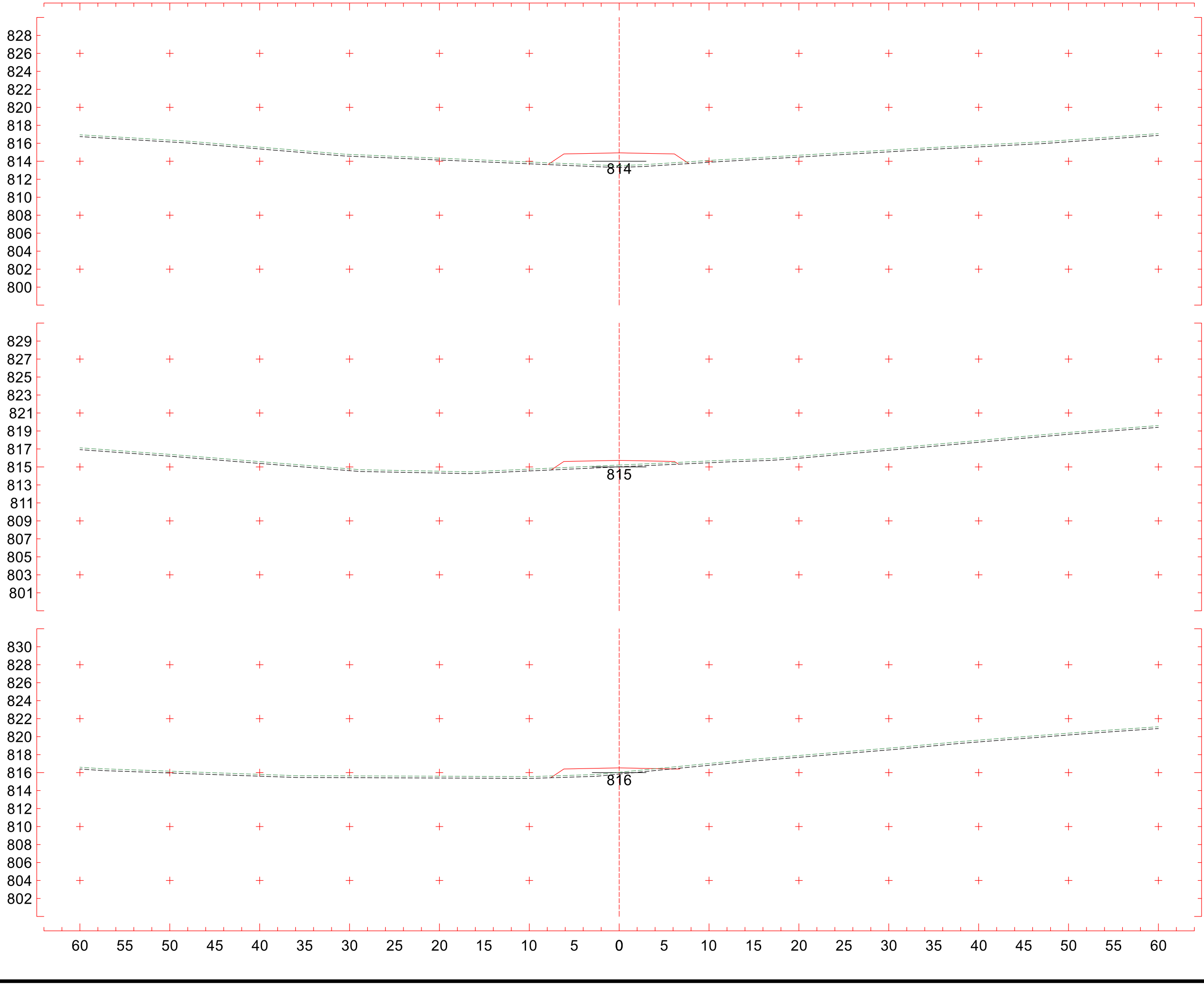


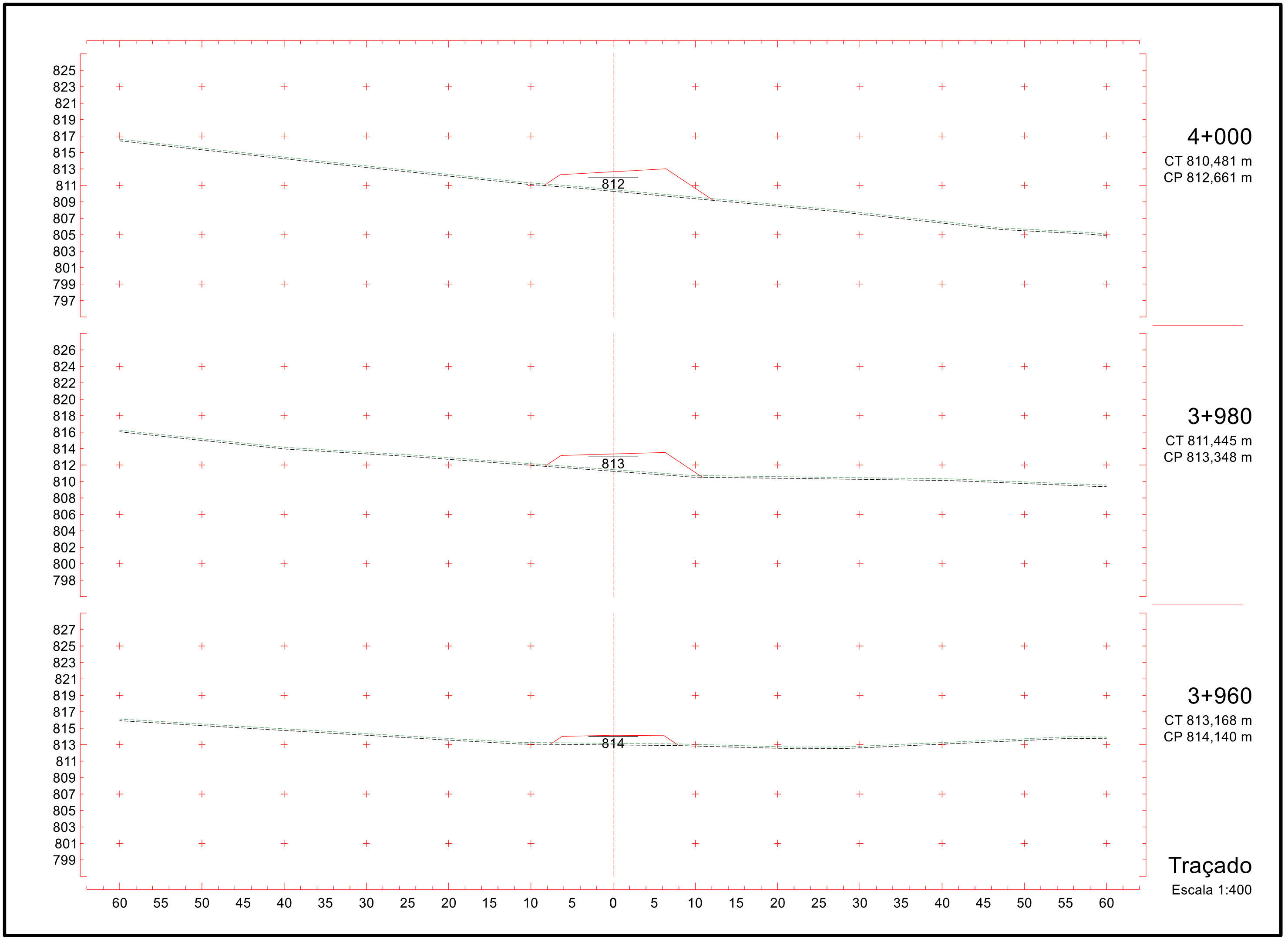
3+860
CT 817,372 m
CP 818,118 m

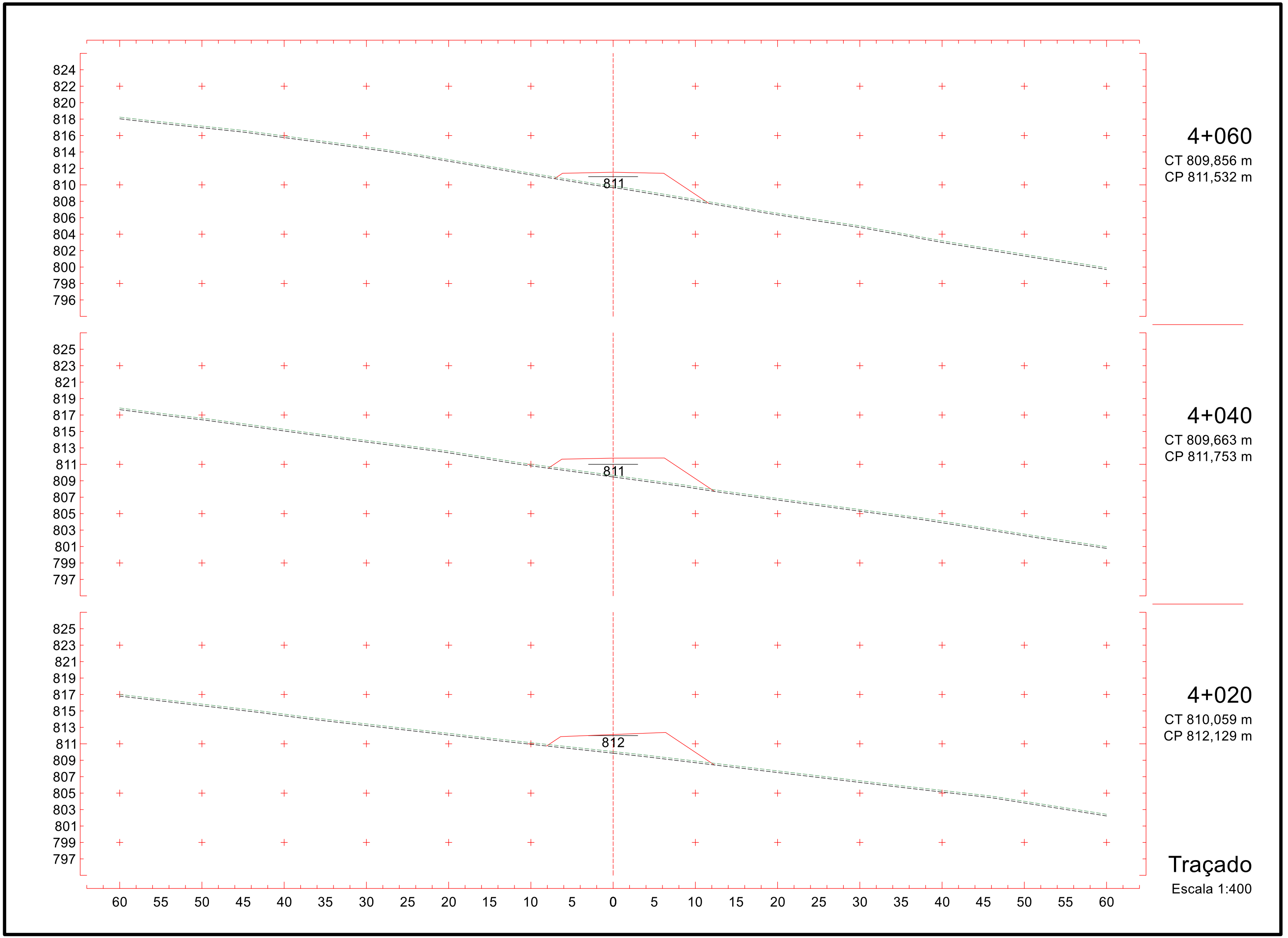


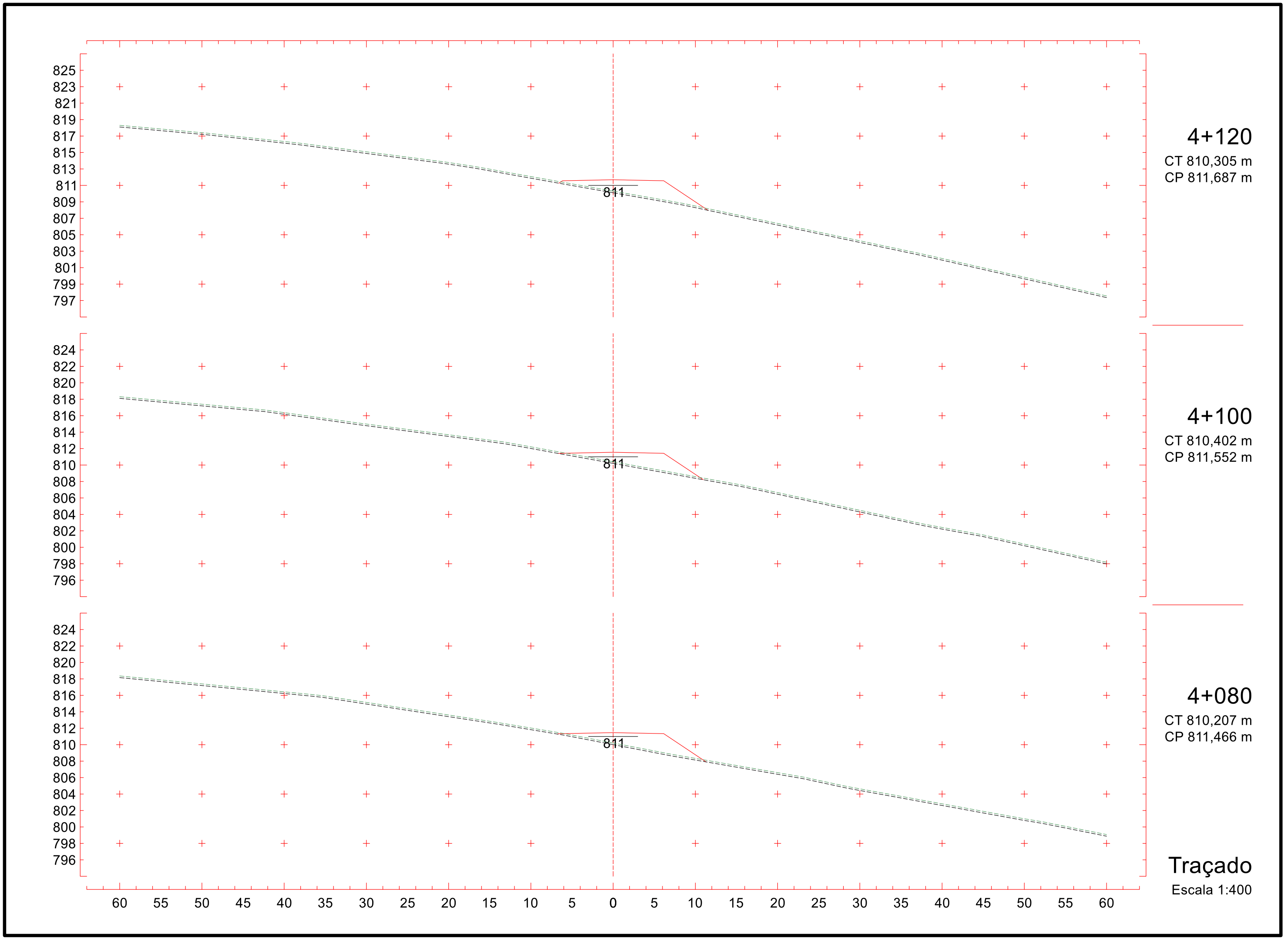
3+840
CT 818,334 m
CP 818,990 m

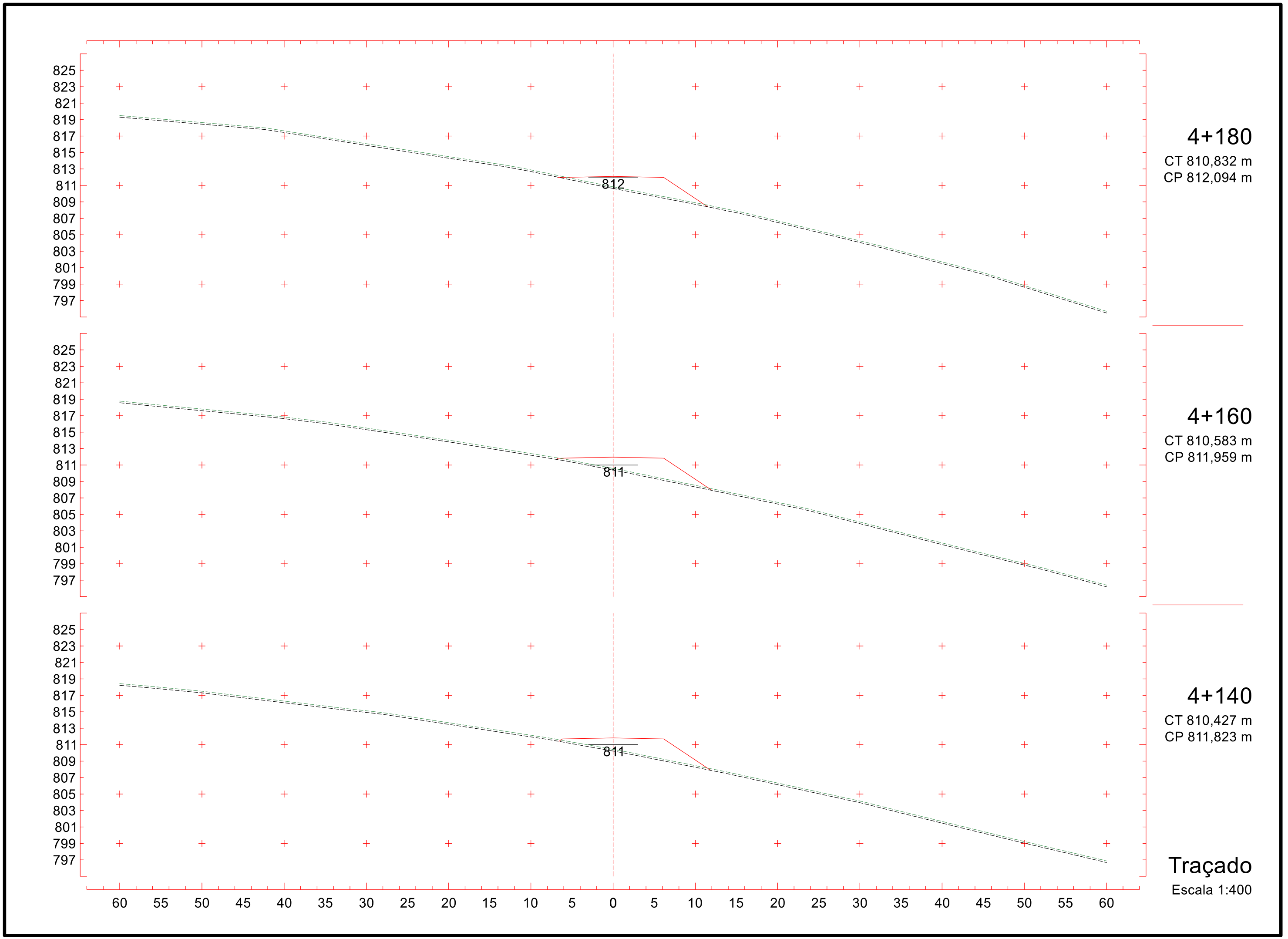
Traçado
Escala 1:400

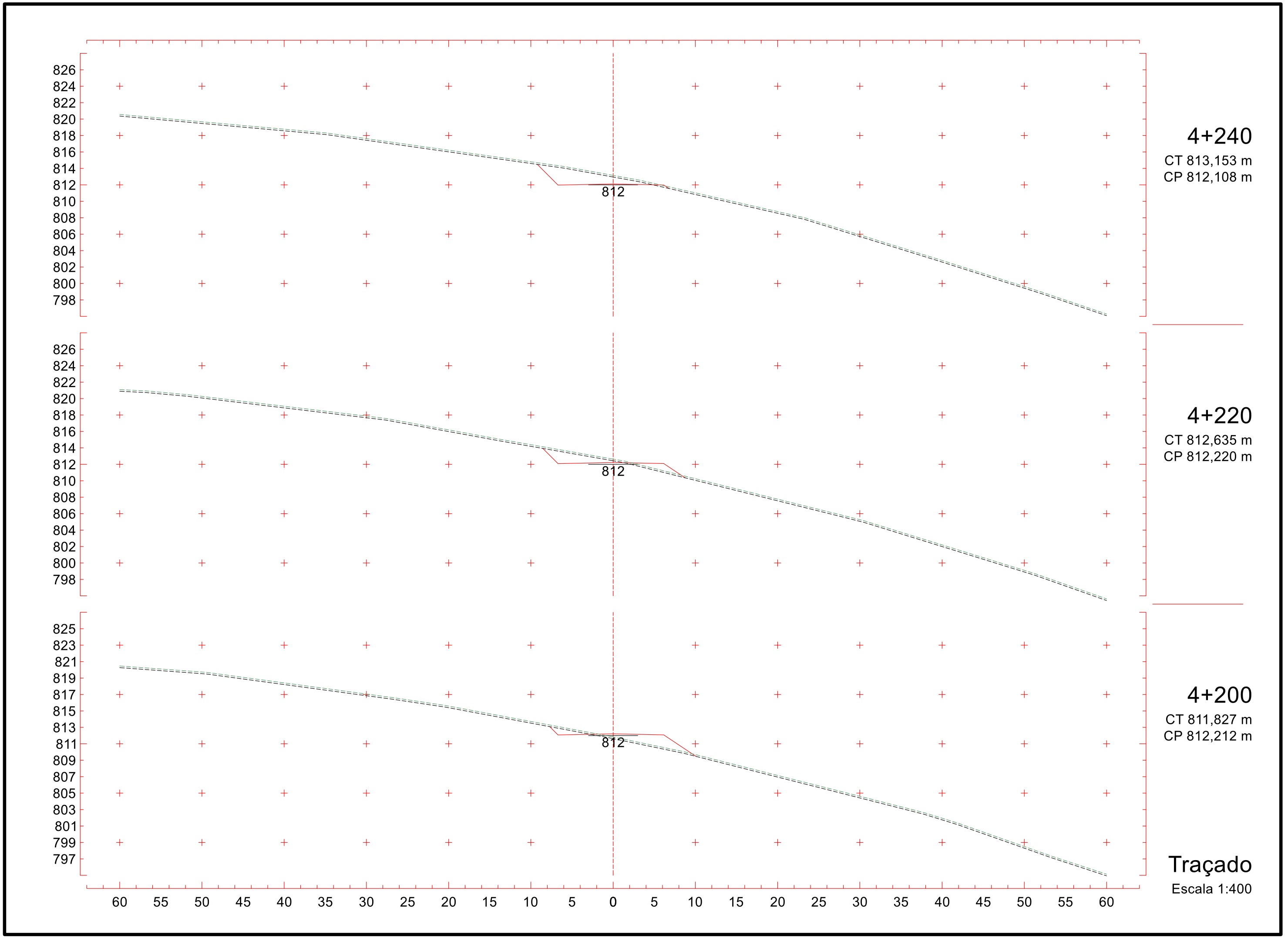

828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
814
3+940
CT 813,520 m
CP 814,936 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
815
3+920
CT 815,209 m
CP 815,731 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
816
3+900
CT 816,038 m
CP 816,527 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

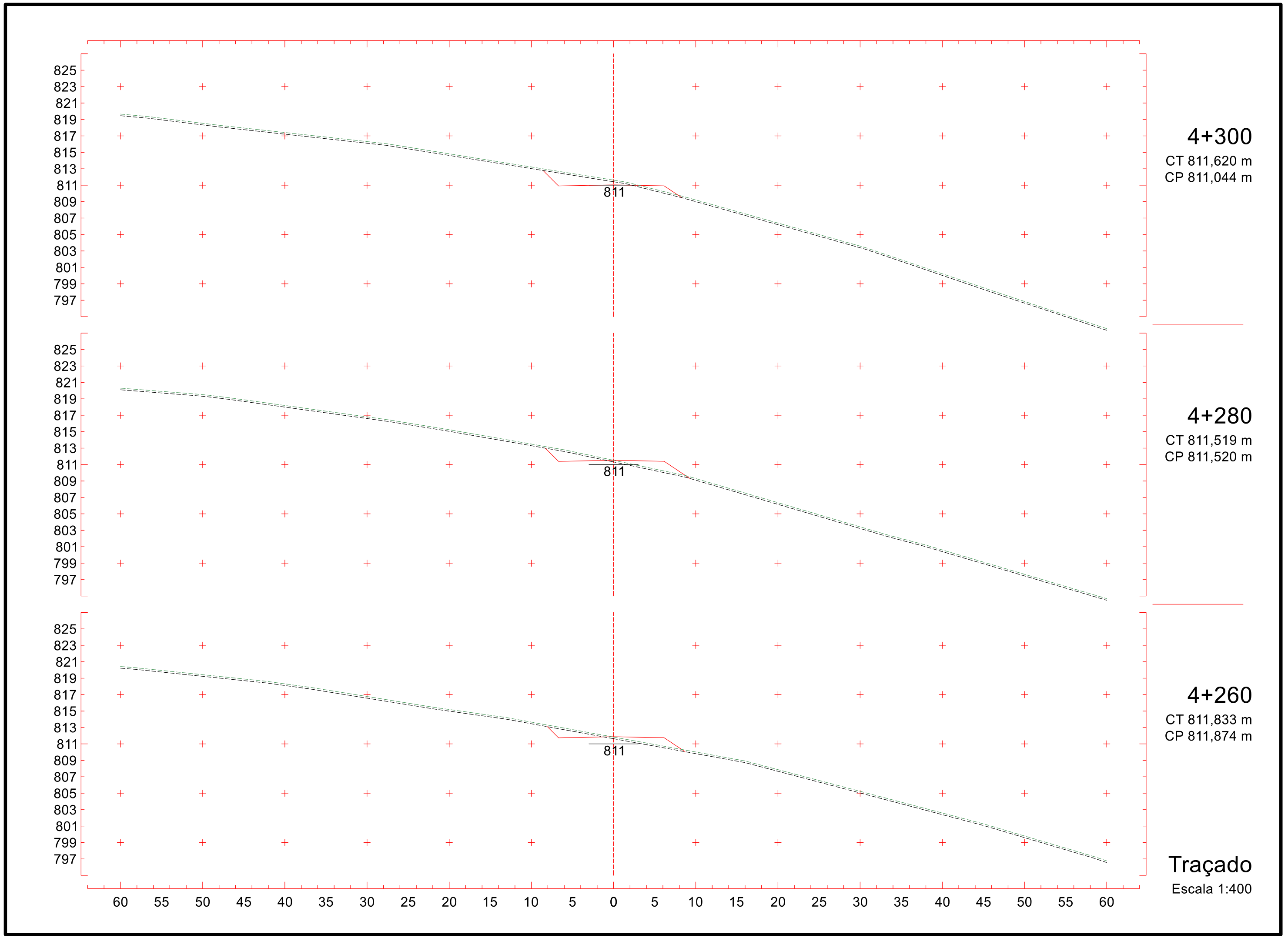

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
812
4+000
CT 810,481 m
CP 812,661 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
813
3+980
CT 811,445 m
CP 813,348 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
814
3+960
CT 813,168 m
CP 814,140 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

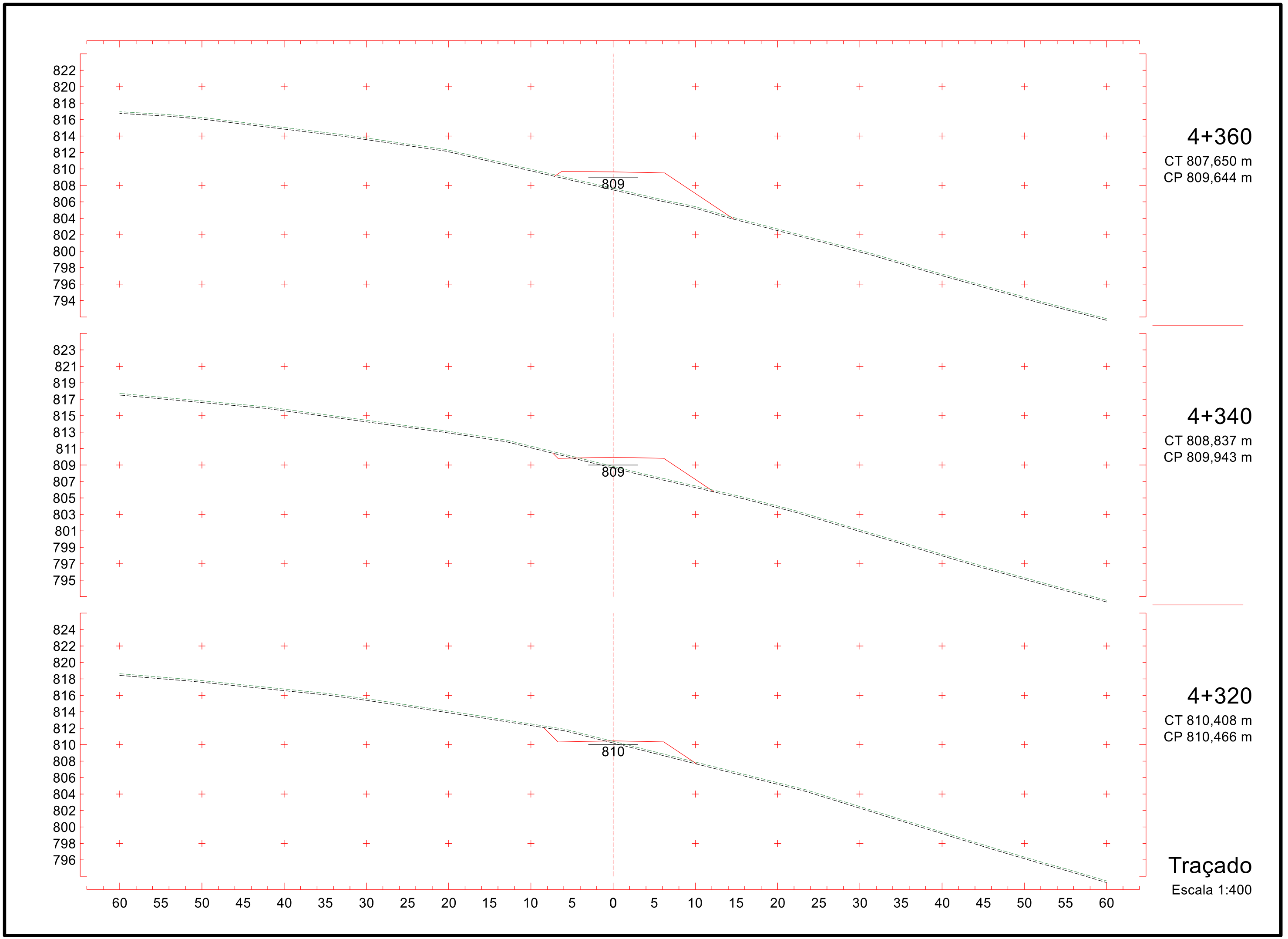

824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
811
4+060
CT 809,856 m
CP 811,532 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
4+040
CT 809,663 m
CP 811,753 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
812
4+020
CT 810,059 m
CP 812,129 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

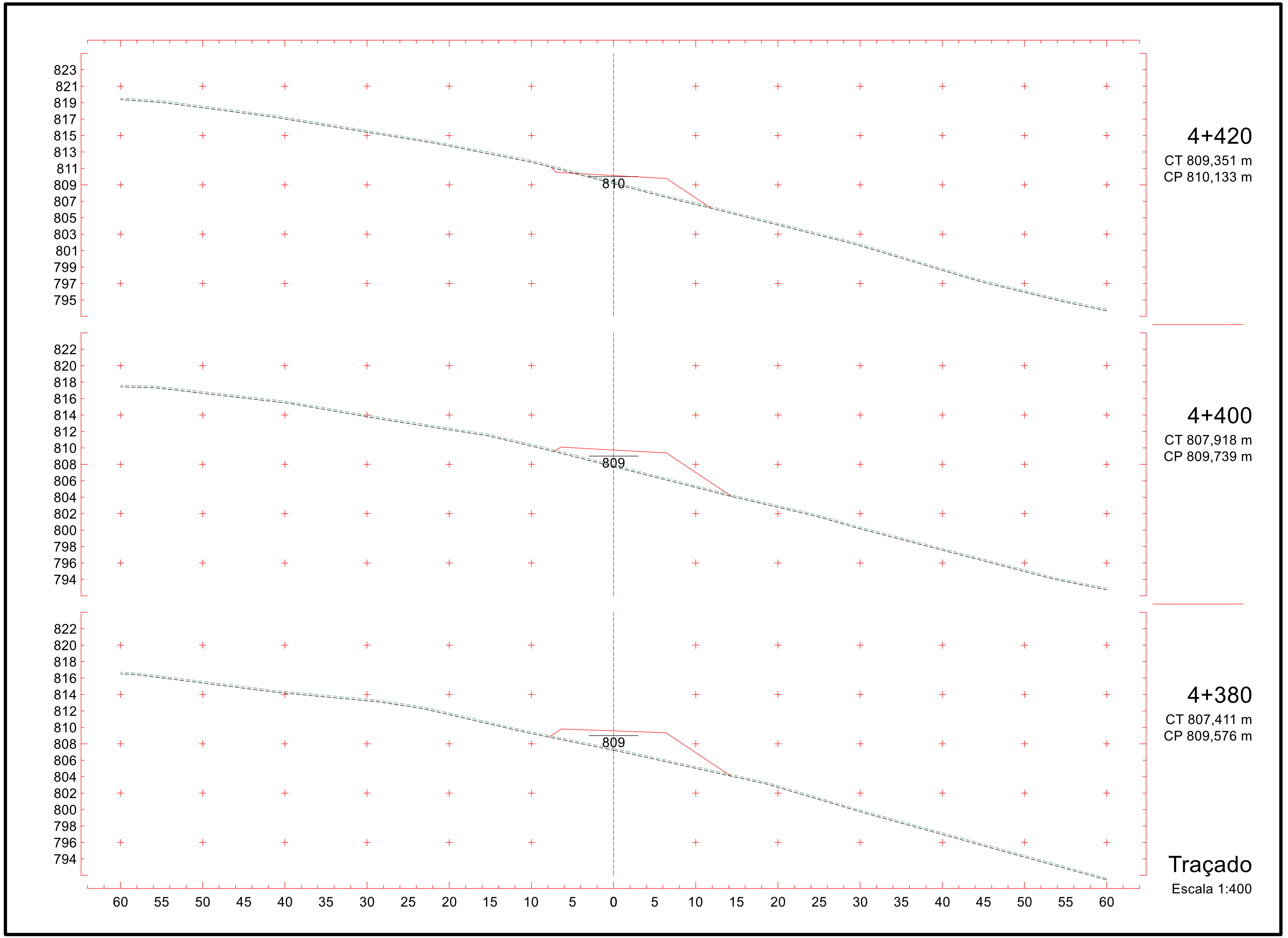

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
4+120
CT 810,305 m
CP 811,687 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
811
4+100
CT 810,402 m
CP 811,552 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
811
4+080
CT 810,207 m
CP 811,466 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

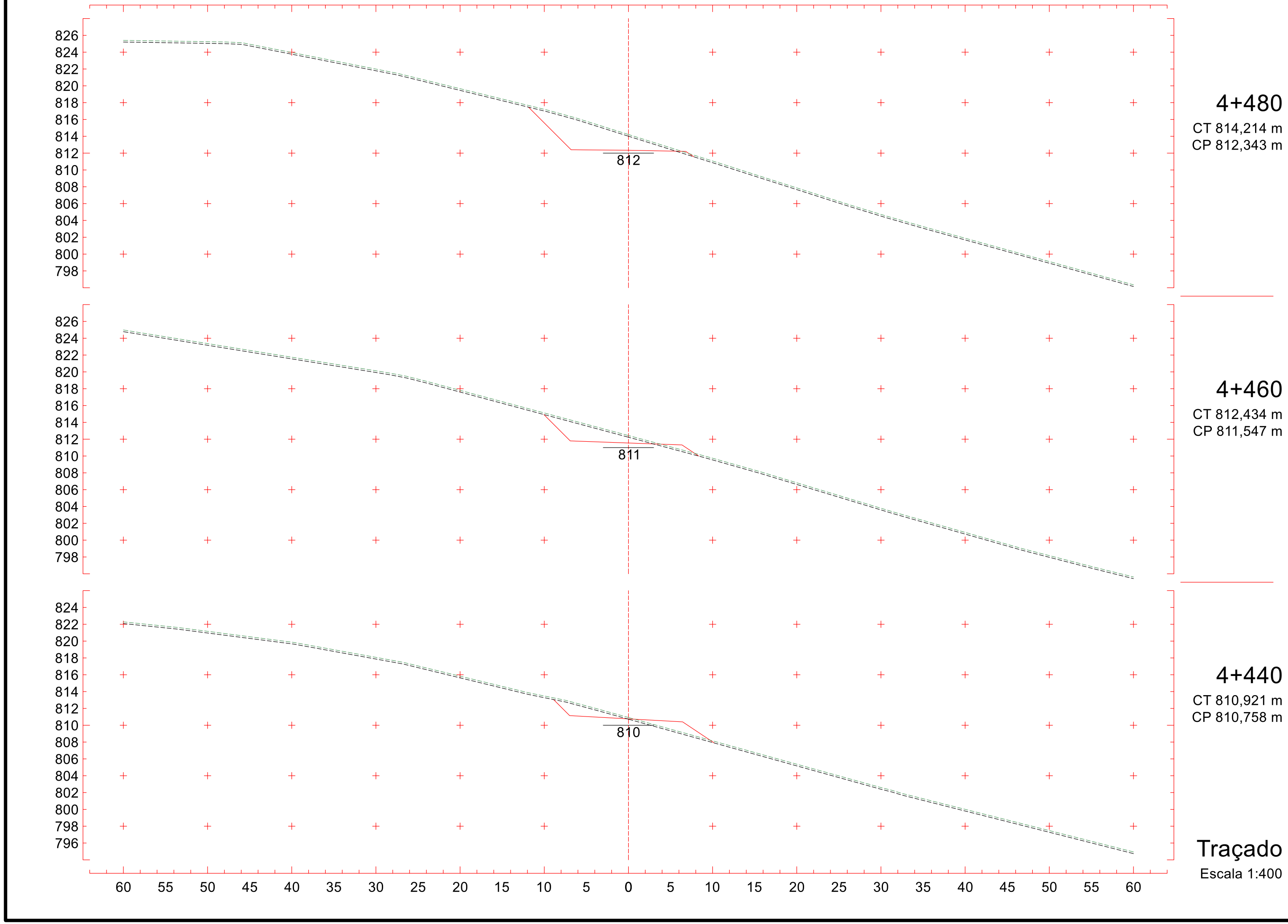

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
812
4+180
CT 810,832 m
CP 812,094 m
811
4+160
CT 810,583 m
CP 811,959 m
811
4+140
CT 810,427 m
CP 811,823 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

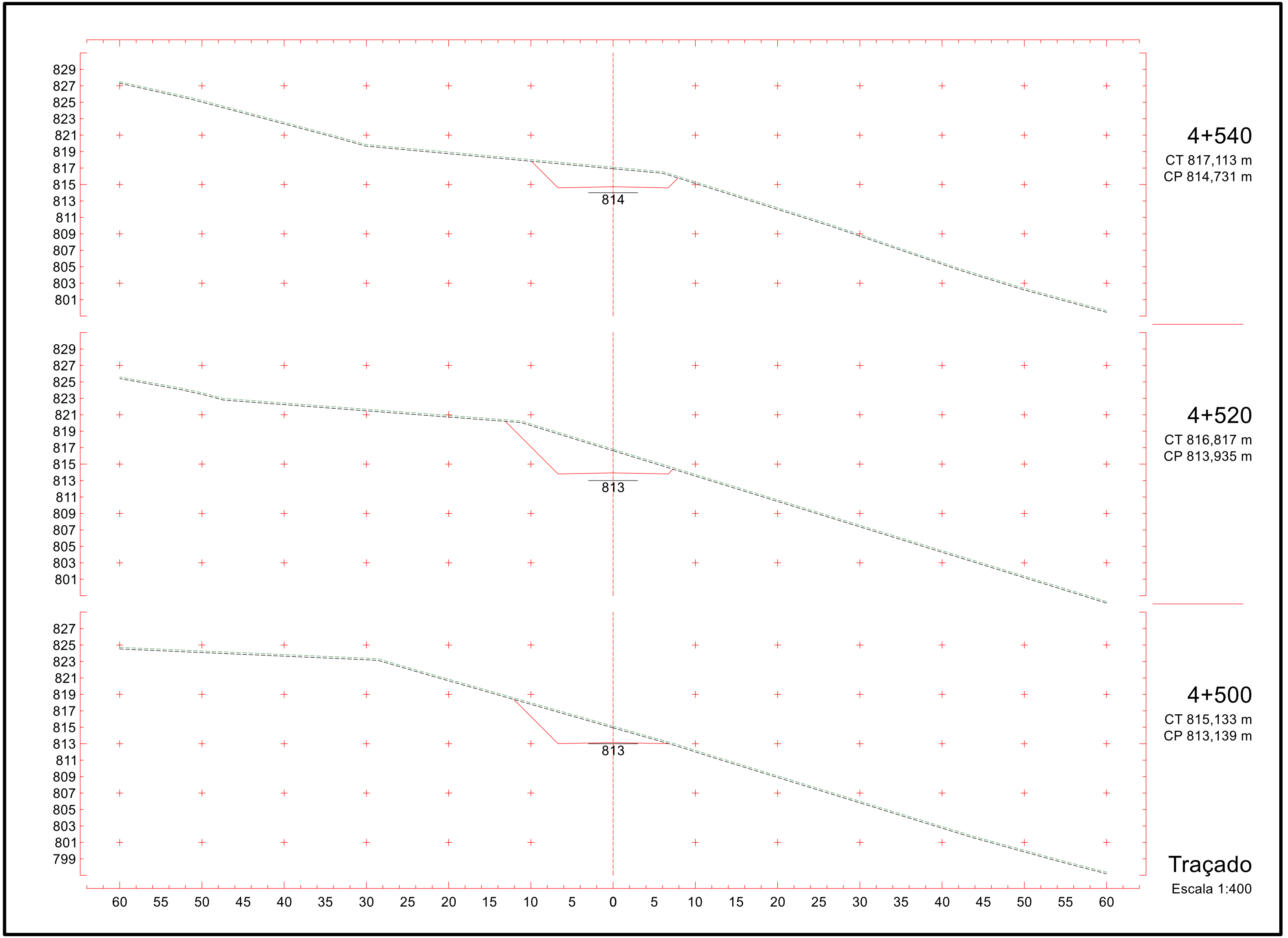

826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
812
4+240
CT 813,153 m
CP 812,108 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
812
4+220
CT 812,635 m
CP 812,220 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
812
4+200
CT 811,827 m
CP 812,212 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

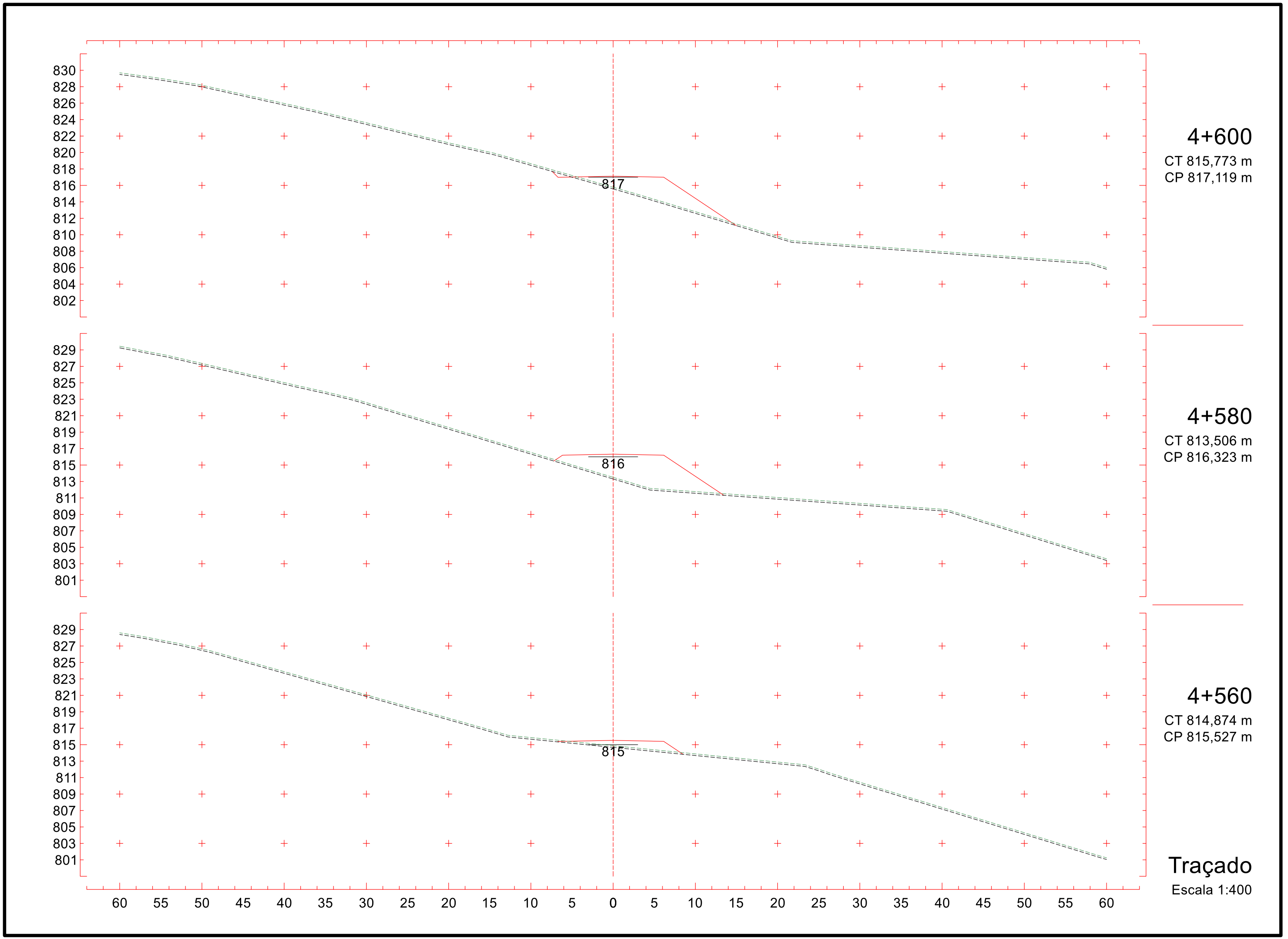

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
4+300
CT 811,620 m
CP 811,044 m
4+280
CT 811,519 m
CP 811,520 m
4+260
CT 811,833 m
CP 811,874 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

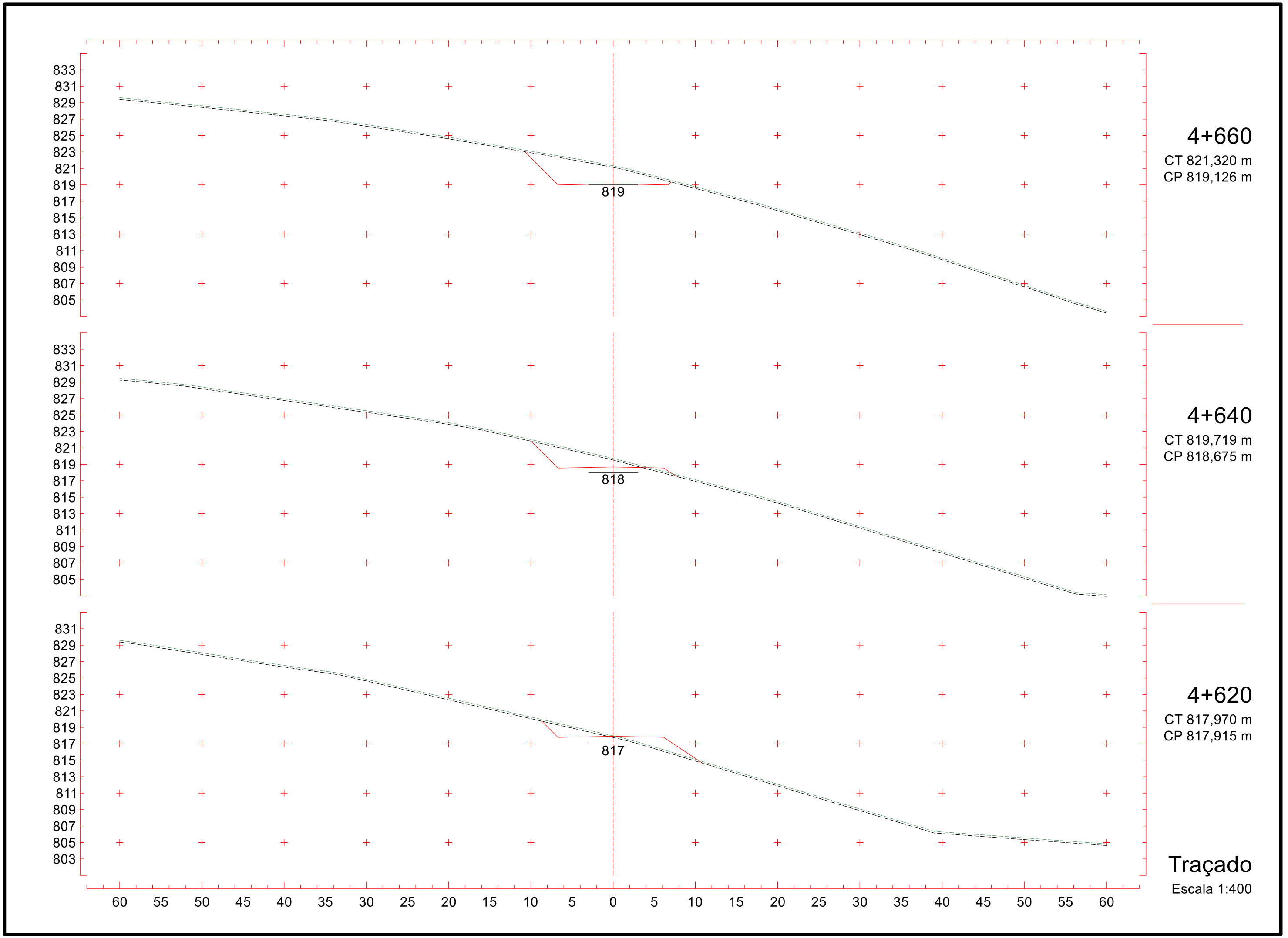

822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
809
4+360
CT 807,650 m
CP 809,644 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
809
4+340
CT 808,837 m
CP 809,943 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
810
4+320
CT 810,408 m
CP 810,466 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

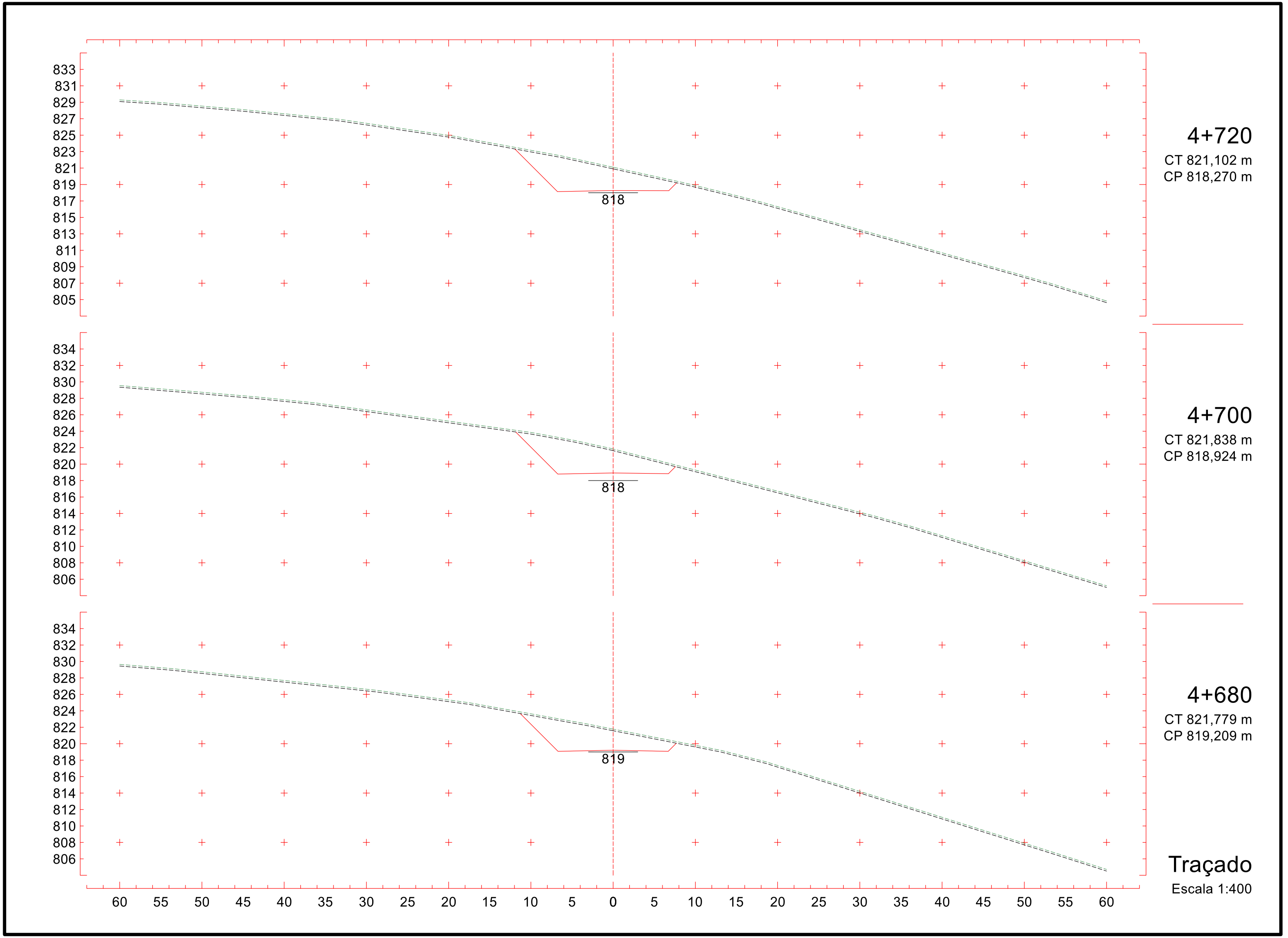

823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
810
4+420
CT 809,351 m
CP 810,133 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
809
4+400
CT 807,918 m
CP 809,739 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
809
4+380
CT 807,411 m
CP 809,576 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

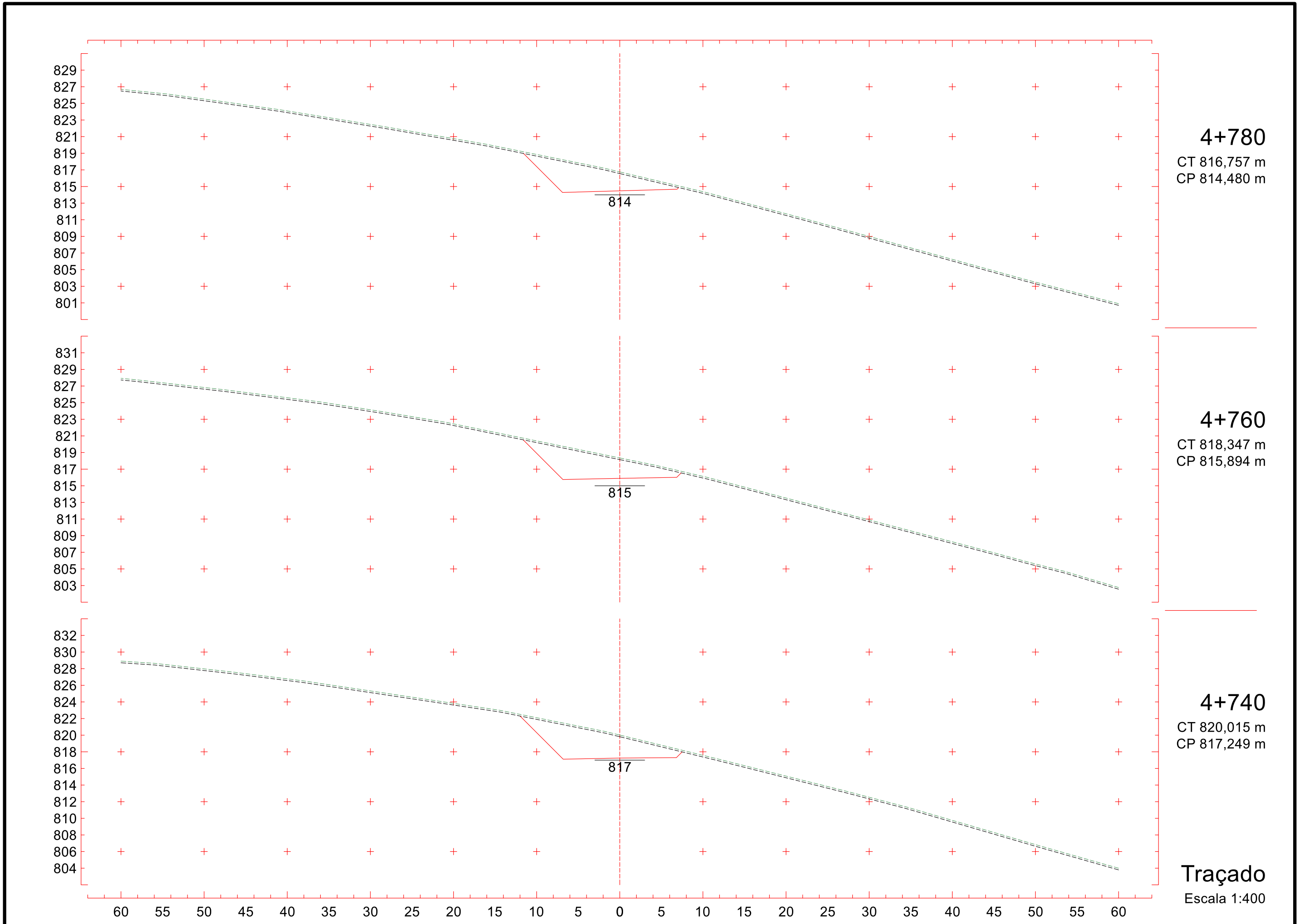

826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
812
4+480
CT 814,214 m
CP 812,343 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
811
4+460
CT 812,434 m
CP 811,547 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
810
4+440
CT 810,921 m
CP 810,758 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

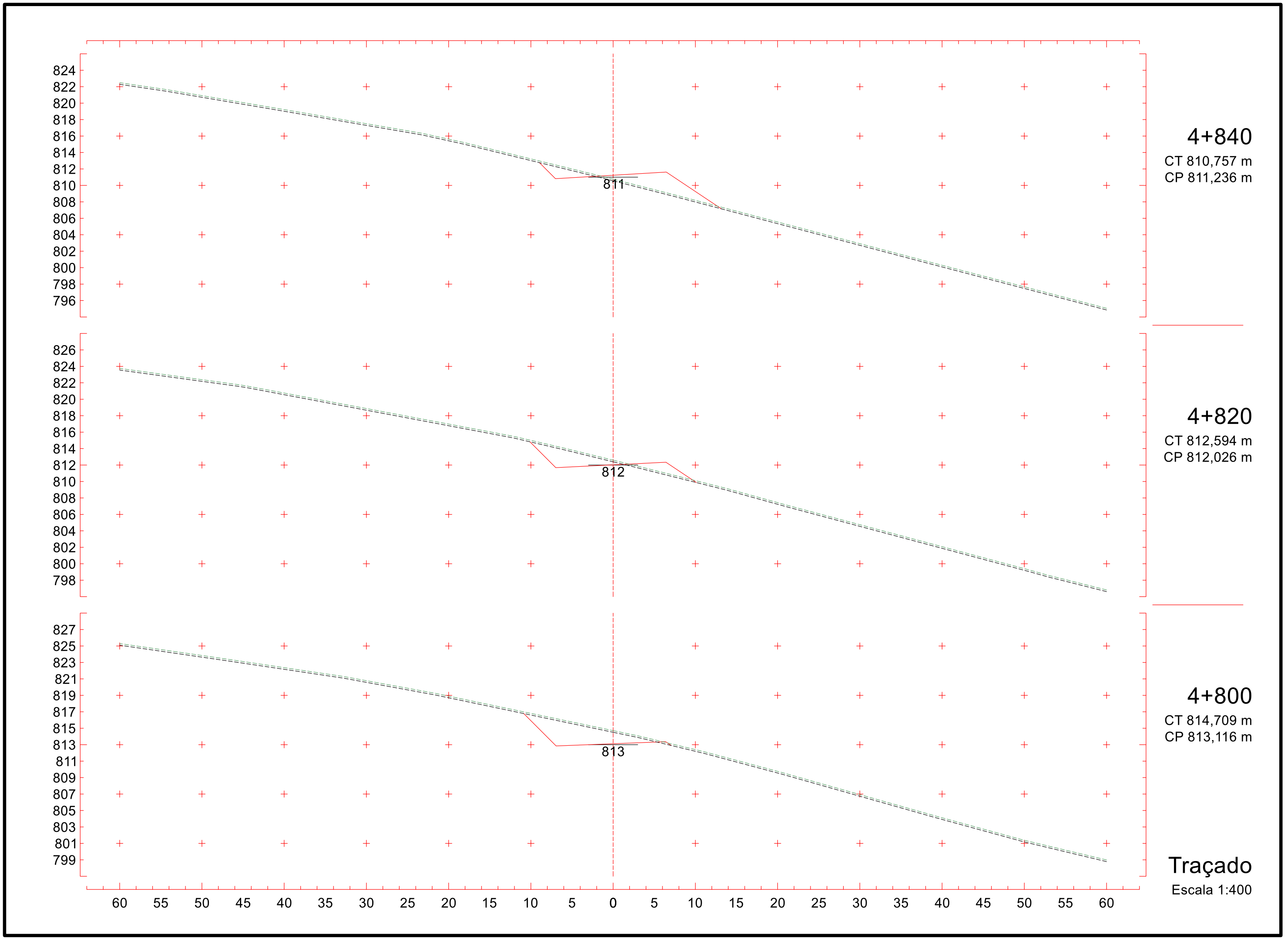

829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
814
4+540
CT 817,113 m
CP 814,731 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
813
4+520
CT 816,817 m
CP 813,935 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
813
4+500
CT 815,133 m
CP 813,139 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

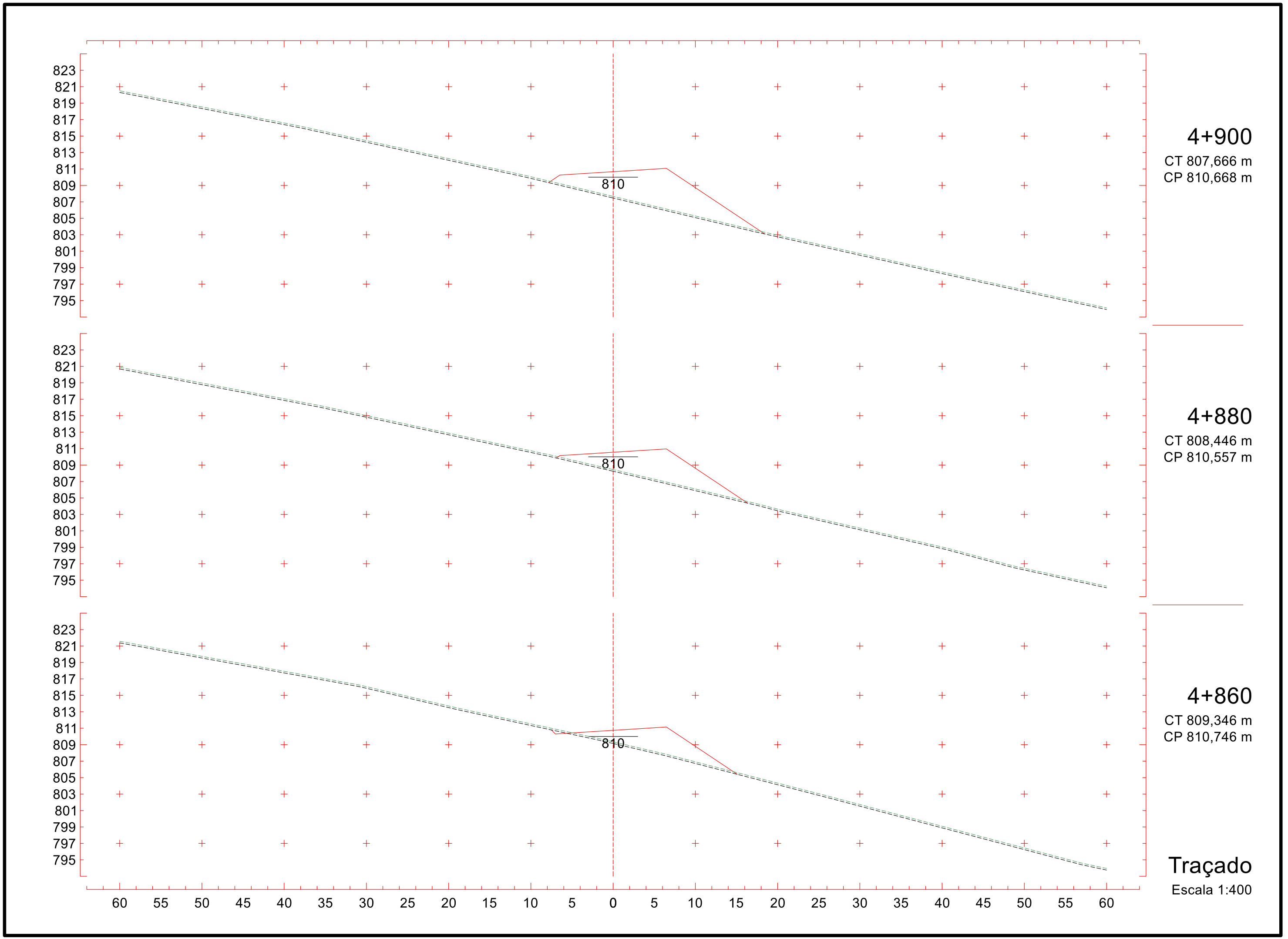

830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
817
4+600
CT 815,773 m
CP 817,119 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
816
4+580
CT 813,506 m
CP 816,323 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
815
4+560
CT 814,874 m
CP 815,527 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
819
4+660
CT 821,320 m
CP 819,126 m
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
818
4+640
CT 819,719 m
CP 818,675 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
817
4+620
CT 817,970 m
CP 817,915 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
818
4+720
CT 821,102 m
CP 818,270 m
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
818
4+700
CT 821,838 m
CP 818,924 m
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
819
4+680
CT 821,779 m
CP 819,209 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
814
4+780
CT 816,757 m
CP 814,480 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
815
4+760
CT 818,347 m
CP 815,894 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
817
4+740
CT 820,015 m
CP 817,249 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
811
4+840
CT 810,757 m
CP 811,236 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
812
4+820
CT 812,594 m
CP 812,026 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
813
4+800
CT 814,709 m
CP 813,116 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

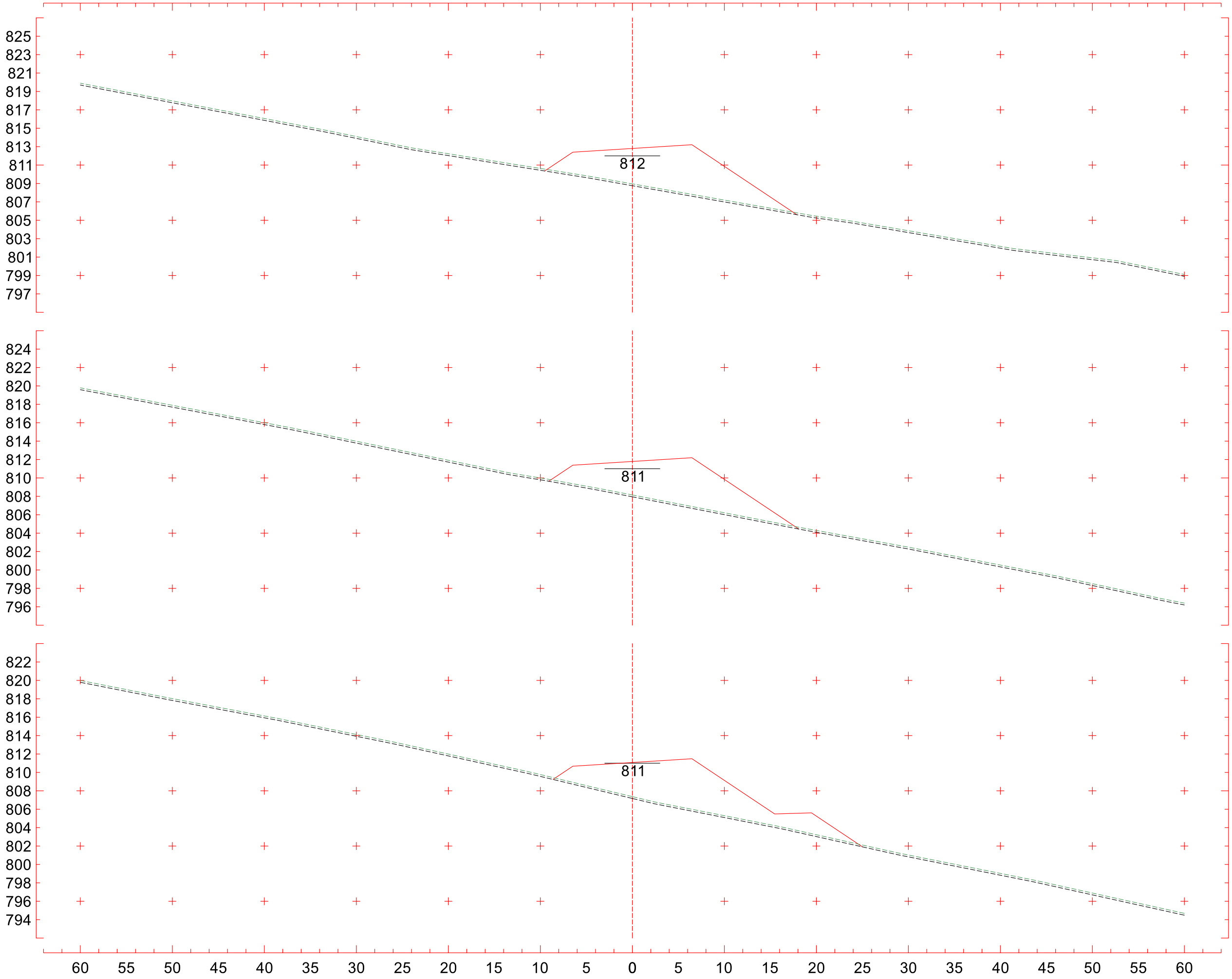


4+900
CT 807,666 m
CP 810,668 m

4+880
CT 808,446 m
CP 810,557 m

4+860
CT 809,346 m
CP 810,746 m

Traçado
Escala 1:400

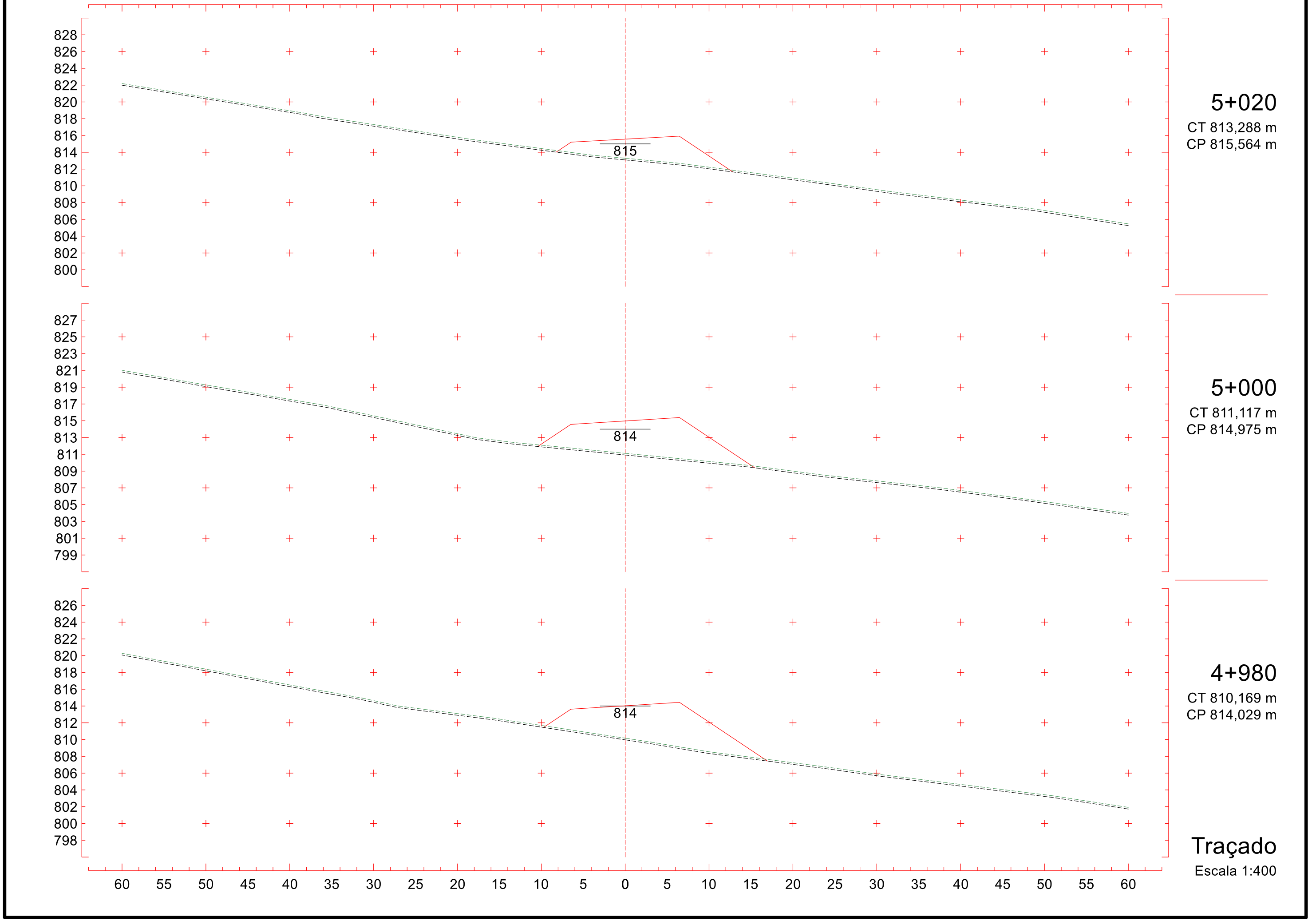


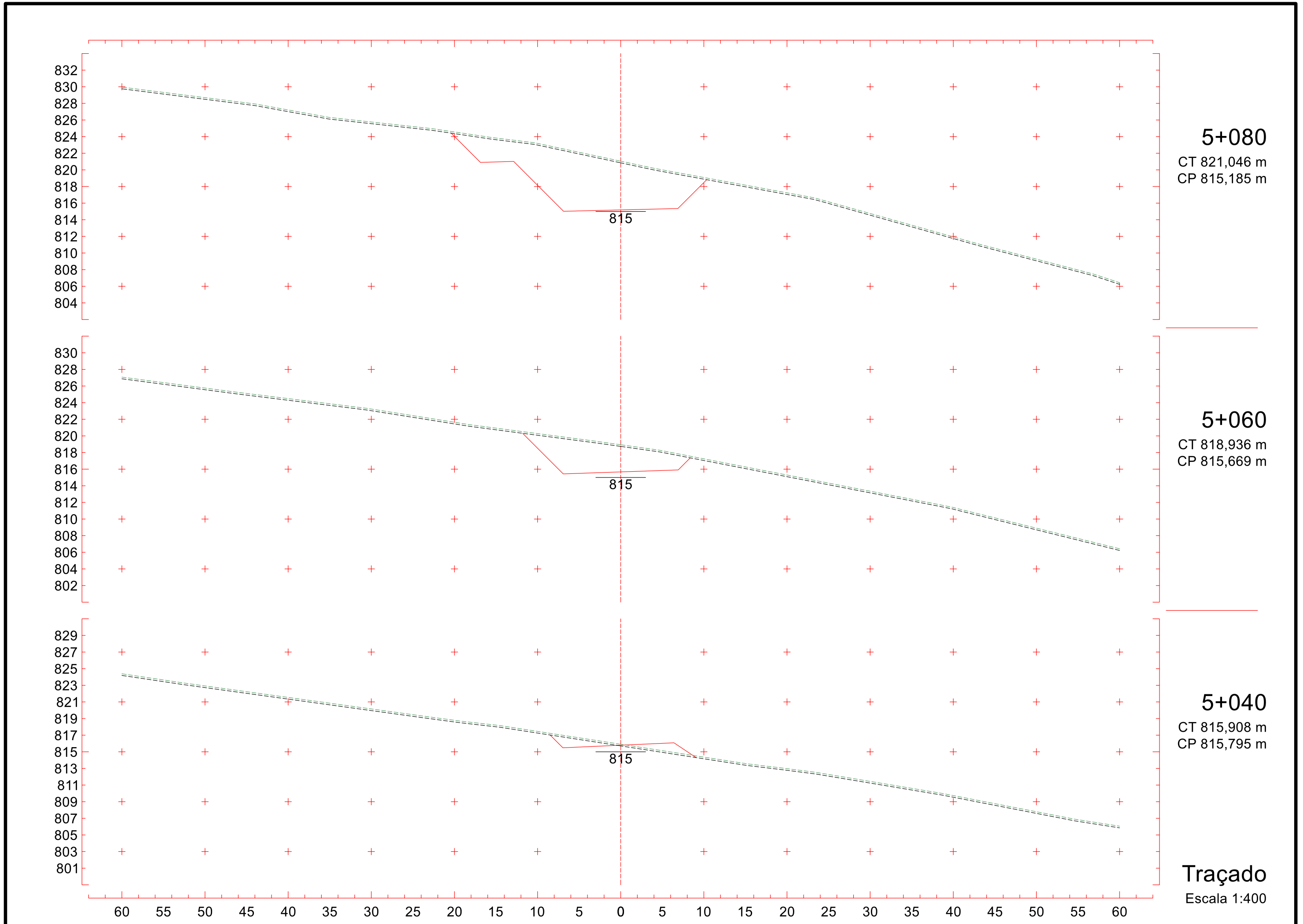
4+960
CT 808,957 m
CP 812,805 m

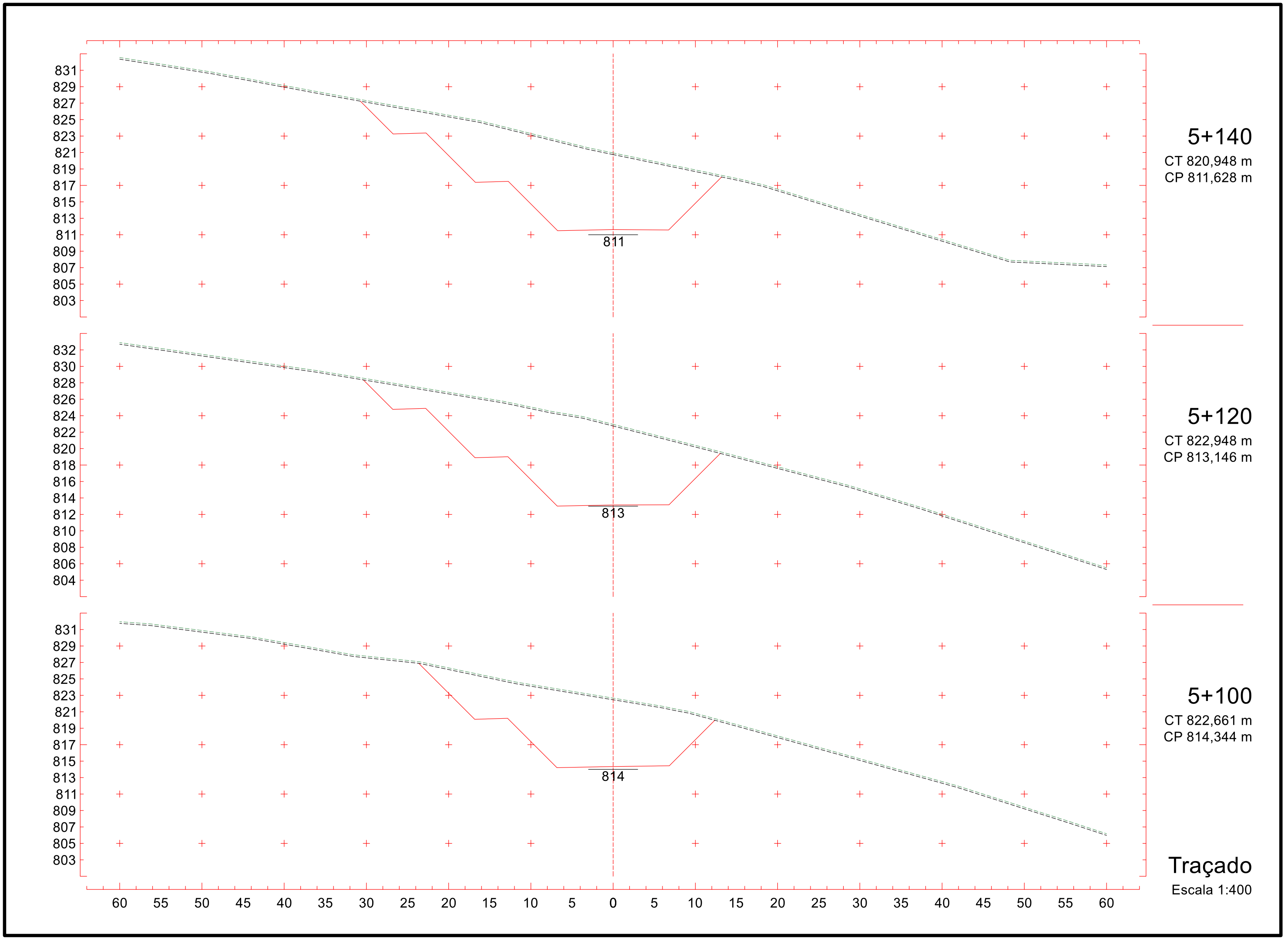
4+940
CT 808,150 m
CP 811,792 m

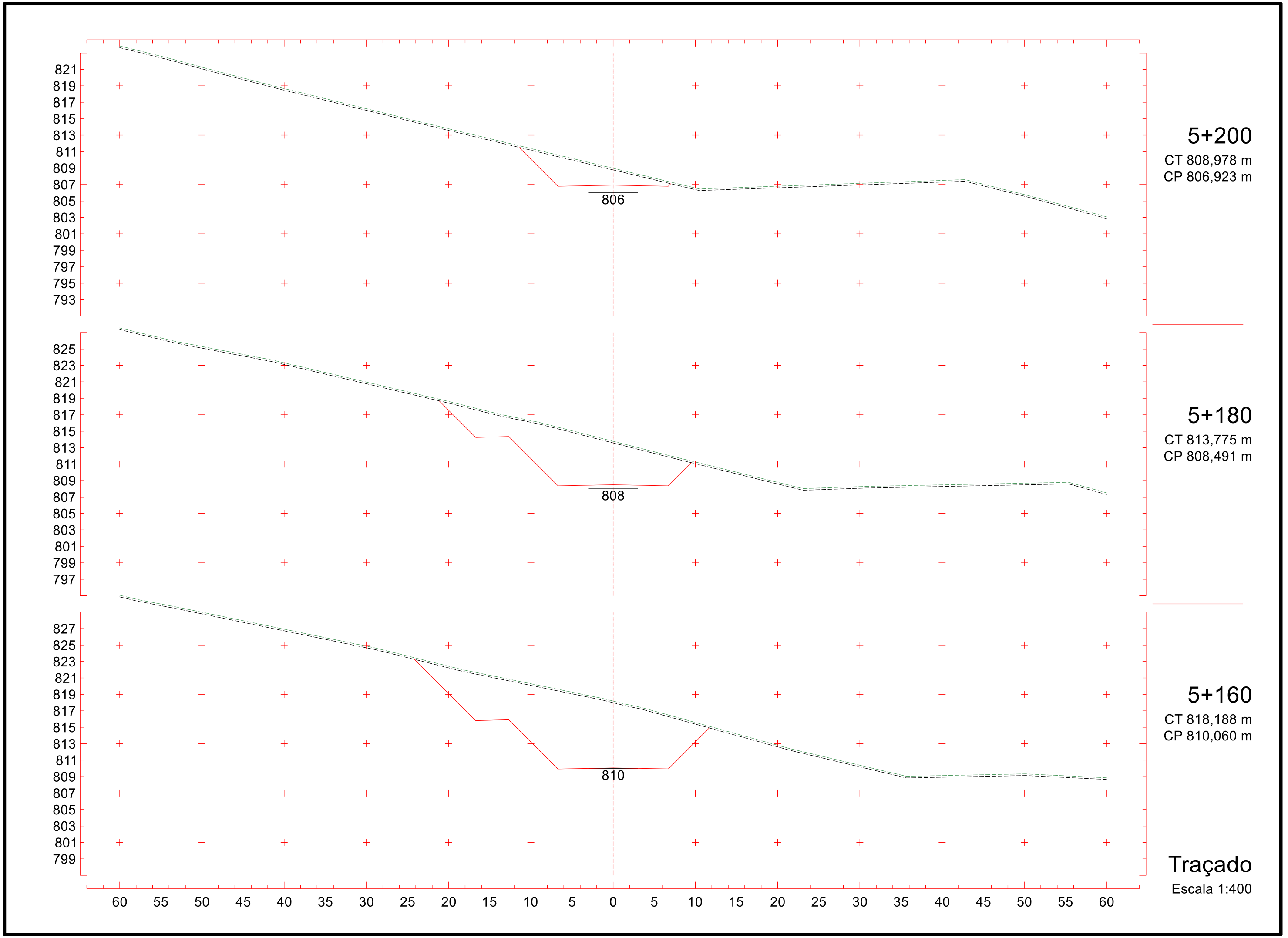
4+920
CT 807,370 m
CP 811,080 m

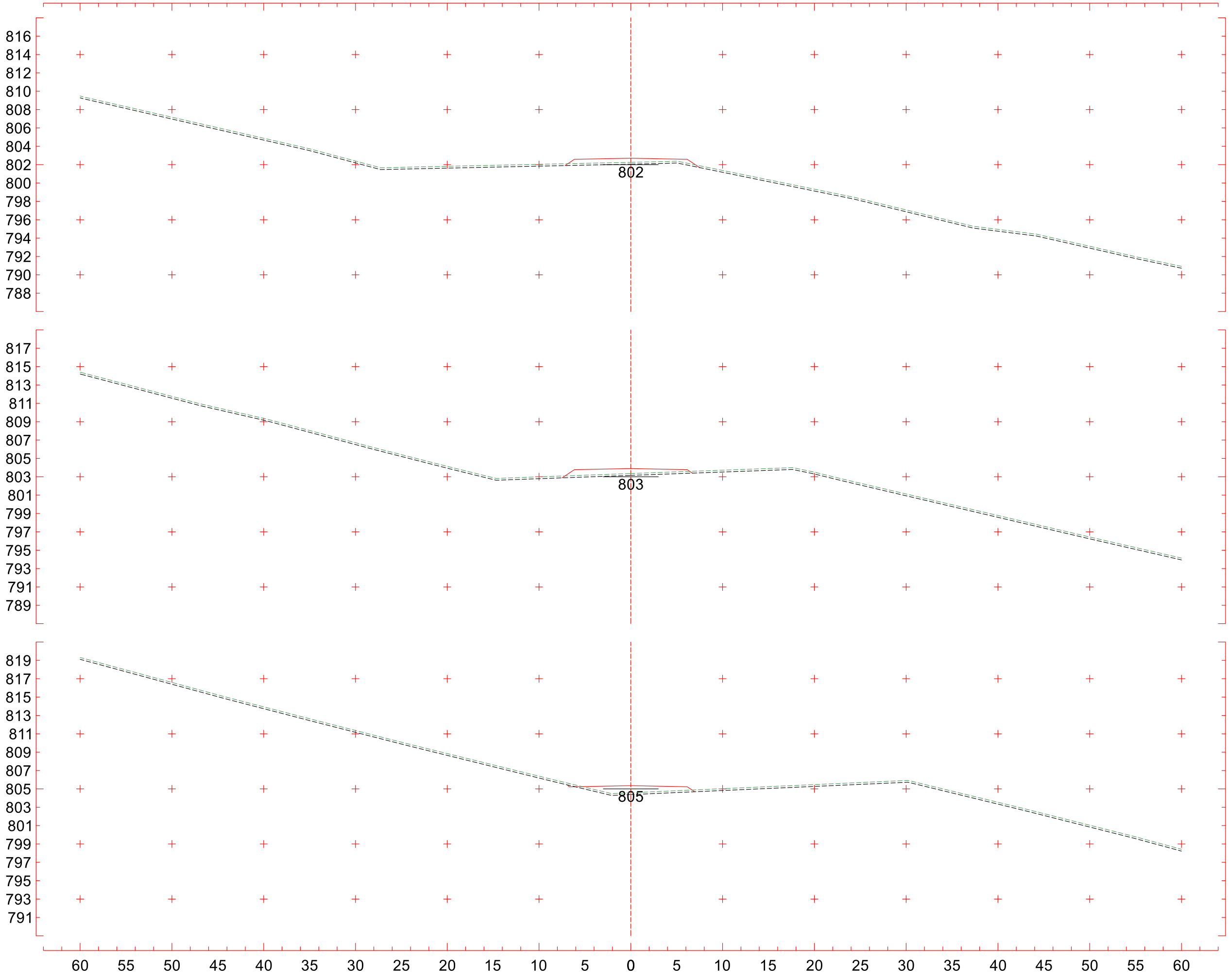
Traçado
Escala 1:400


828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
815
5+020
CT 813,288 m
CP 815,564 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
814
5+000
CT 811,117 m
CP 814,975 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
814
4+980
CT 810,169 m
CP 814,029 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
815
5+080
CT 821,046 m
CP 815,185 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
815
5+060
CT 818,936 m
CP 815,669 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
815
5+040
CT 815,908 m
CP 815,795 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
811
5+140
CT 820,948 m
CP 811,628 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
813
5+120
CT 822,948 m
CP 813,146 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
814
5+100
CT 822,661 m
CP 814,344 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
806
5+200
CT 808,978 m
CP 806,923 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
808
5+180
CT 813,775 m
CP 808,491 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
810
5+160
CT 818,188 m
CP 810,060 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

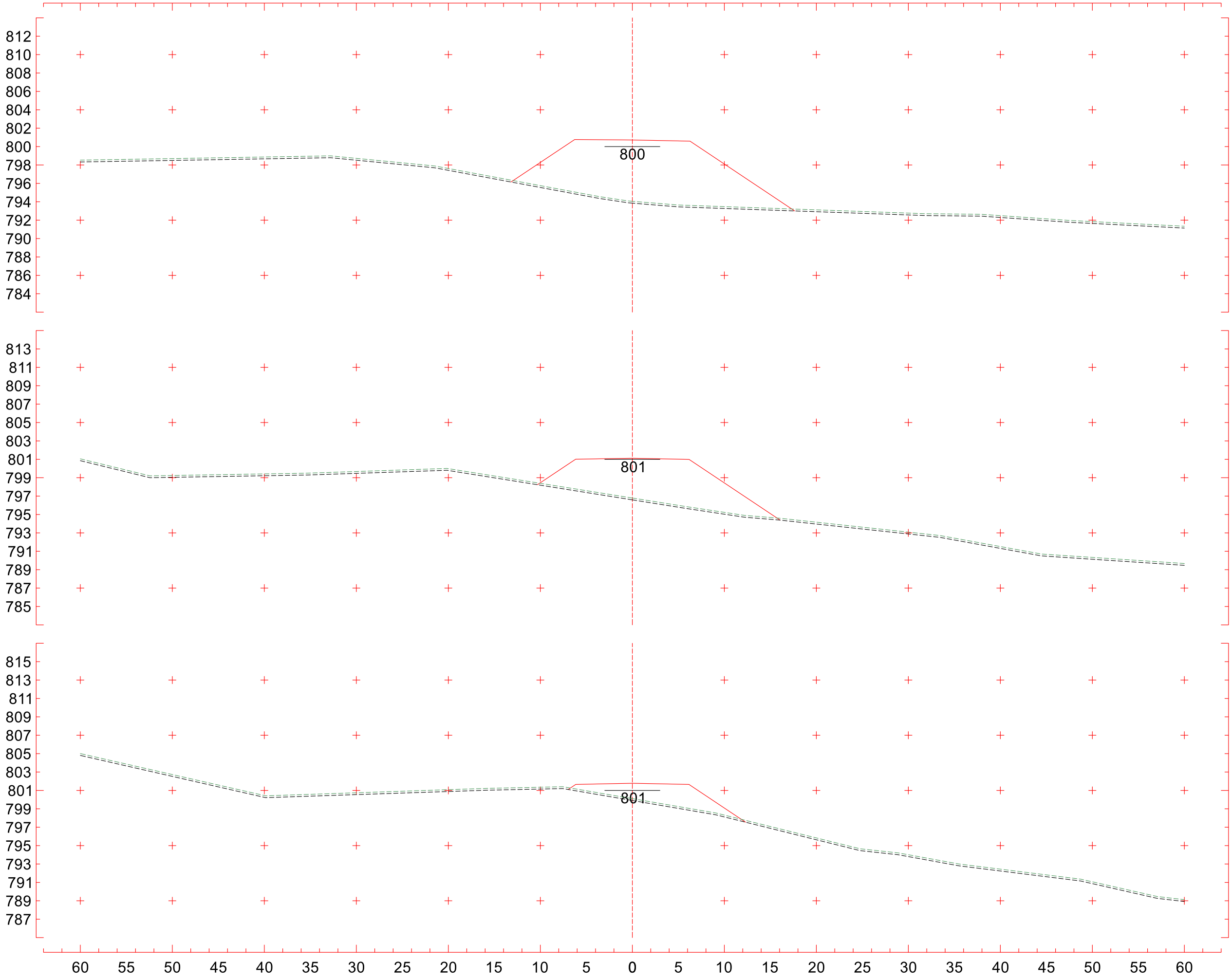


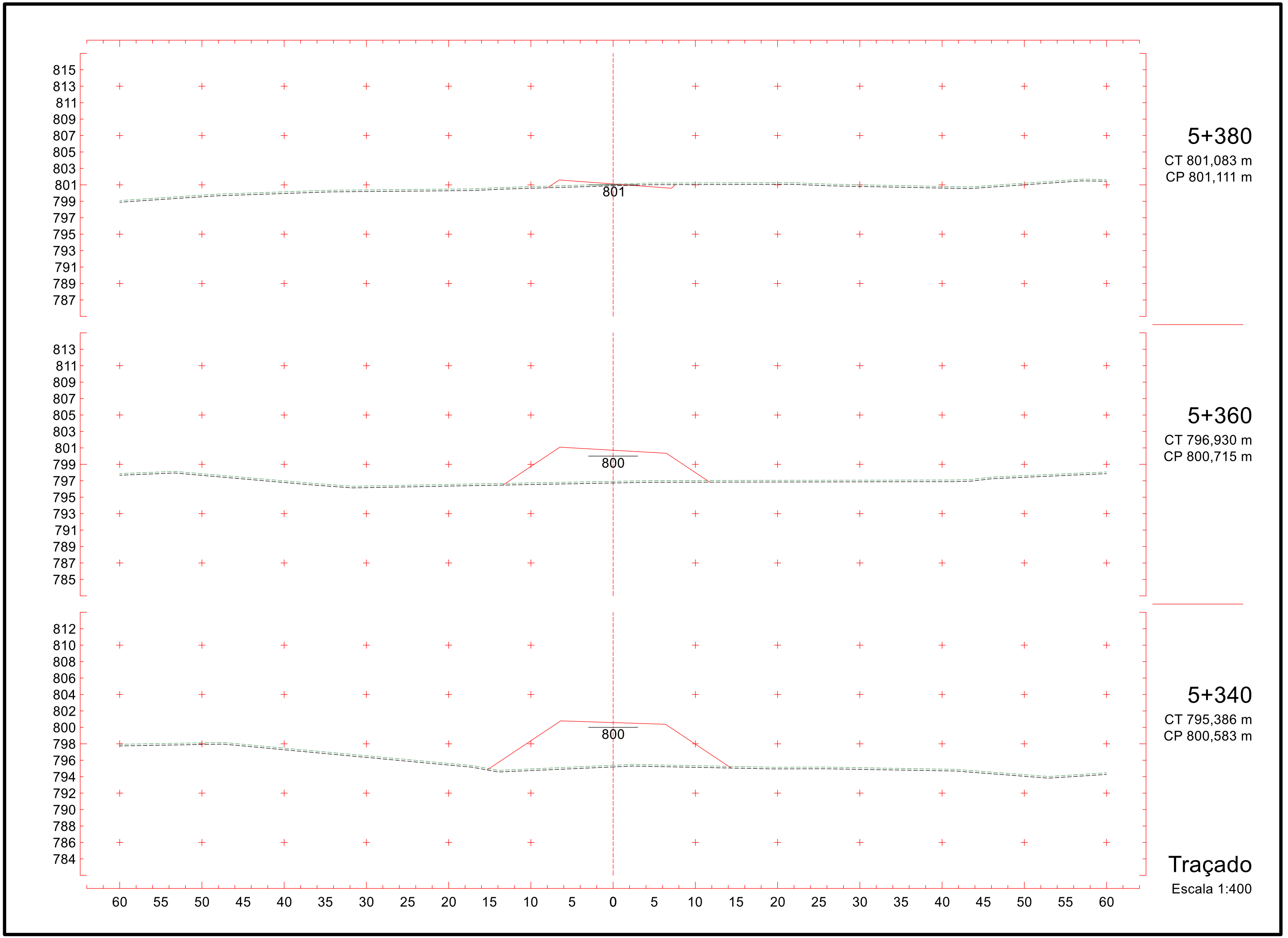
5+260
CT 802,254 m
CP 802,705 m

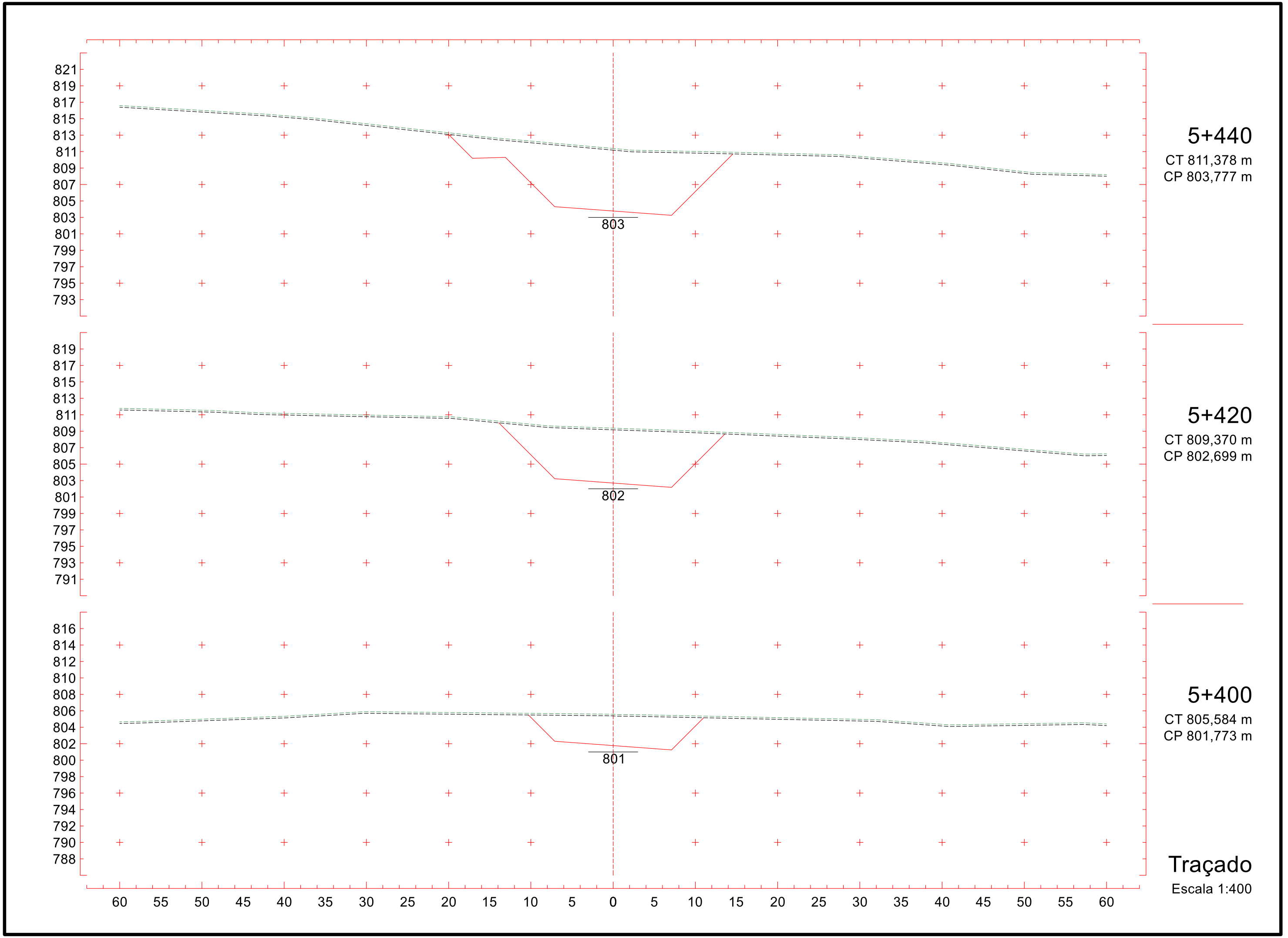
5+240
CT 803,353 m
CP 803,898 m

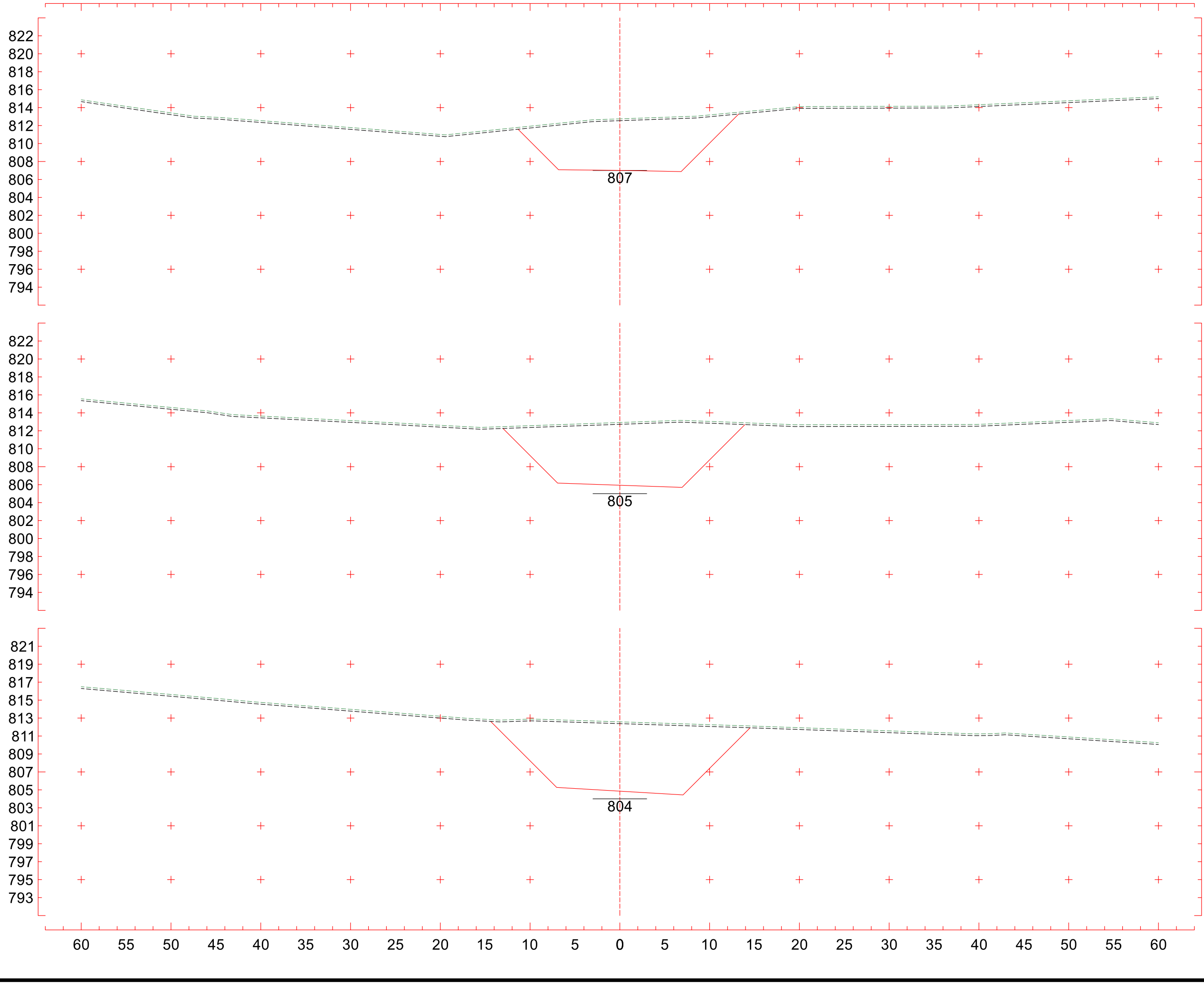
5+220
CT 804,577 m
CP 805,354 m

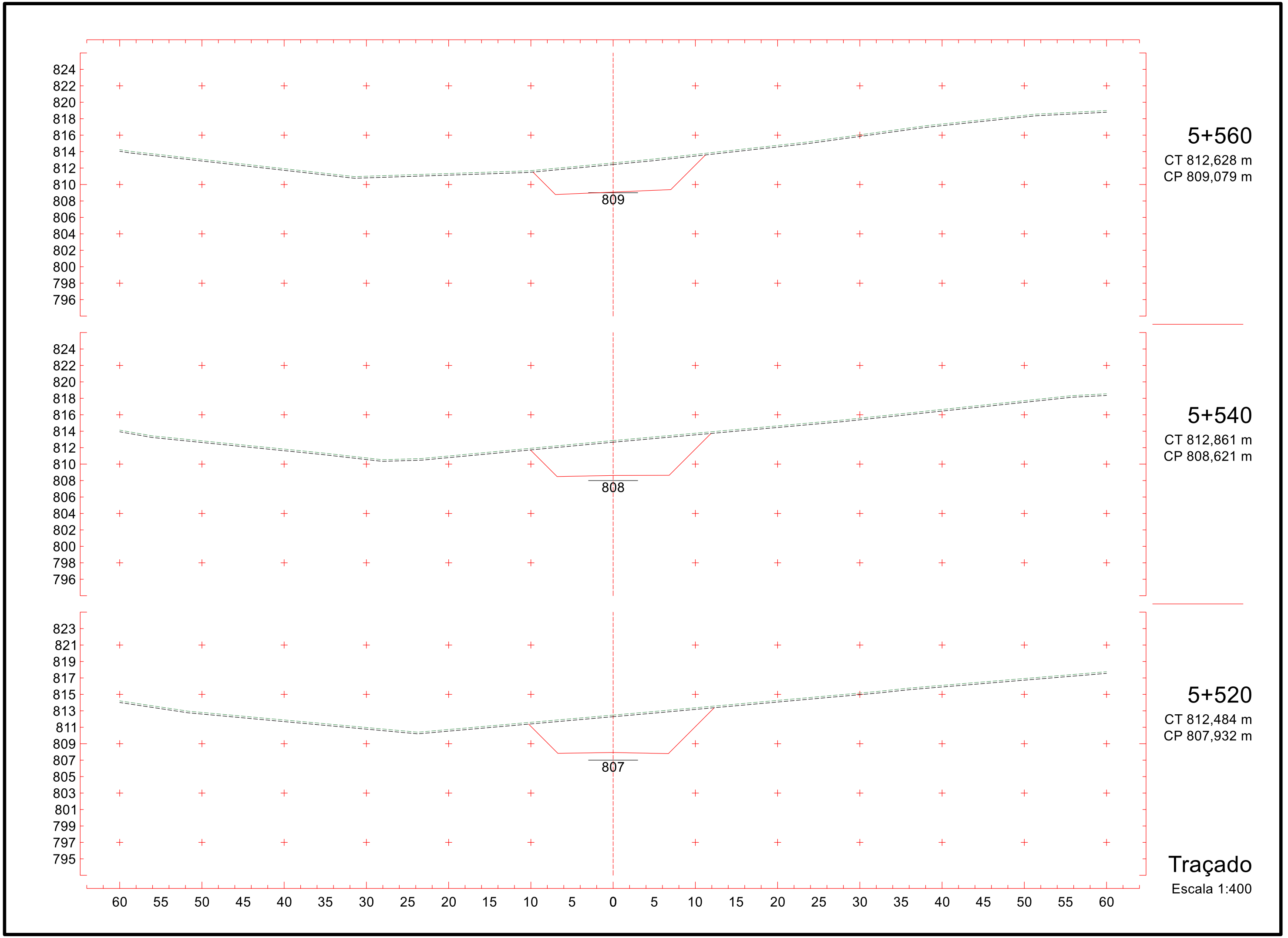
Traçado
Escala 1:400

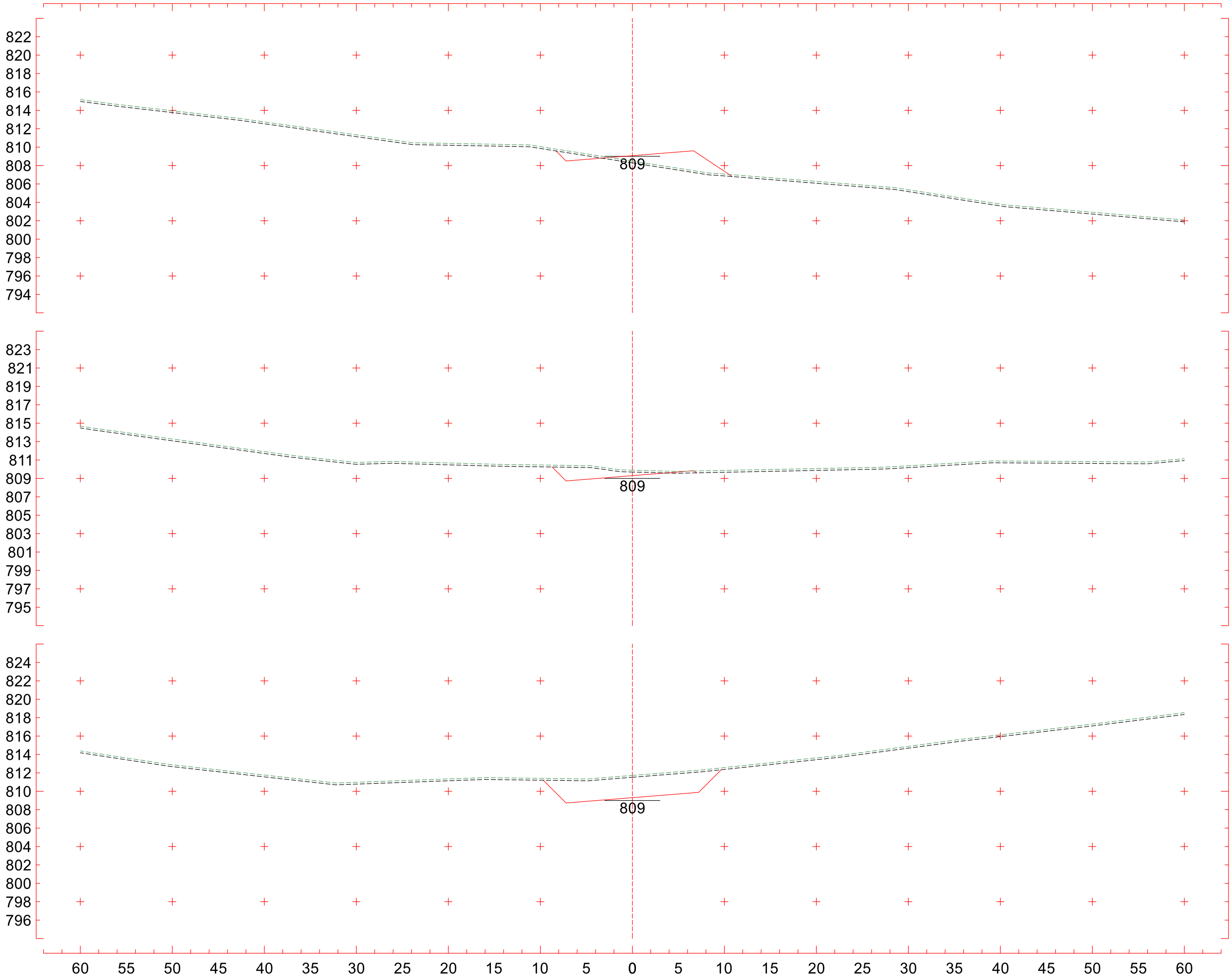

812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
800
5+320
CT 794,051 m
CP 800,717 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
801
5+300
CT 796,791 m
CP 801,115 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
801
5+280
CT 800,106 m
CP 801,778 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

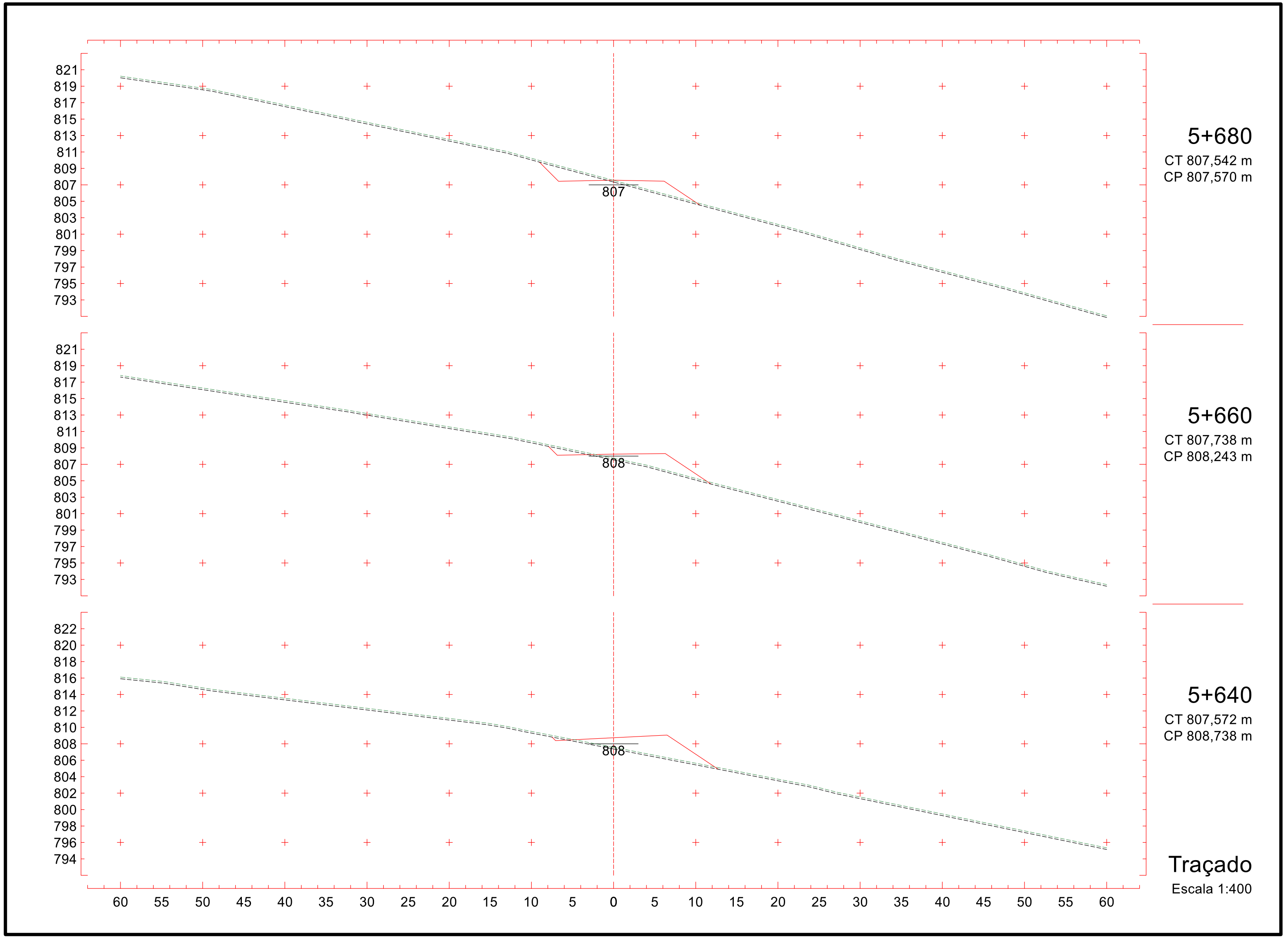

815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
801
5+380
CT 801,083 m
CP 801,111 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
800
5+360
CT 796,930 m
CP 800,715 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
800
5+340
CT 795,386 m
CP 800,583 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

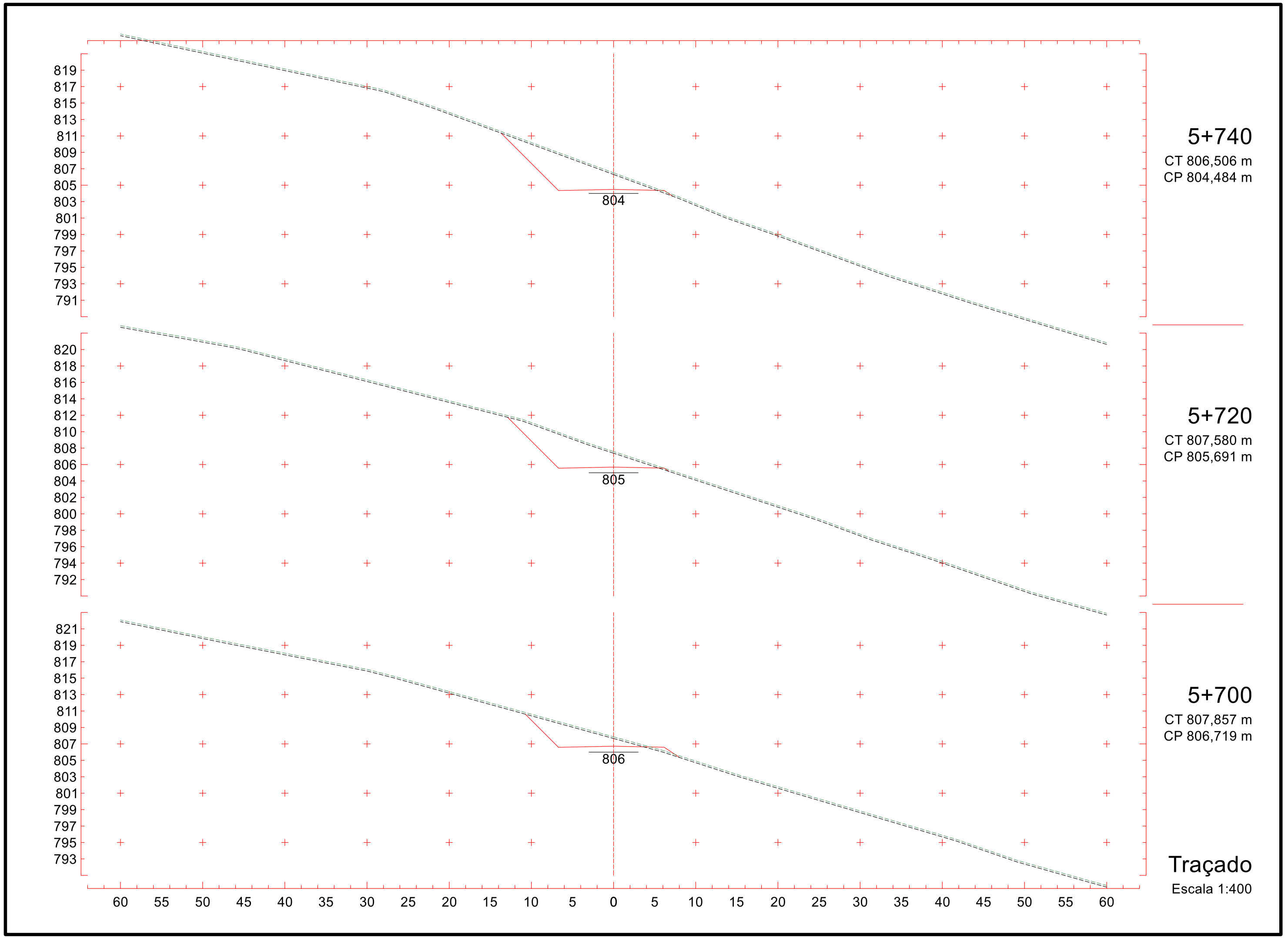

821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
803
5+440
CT 811,378 m
CP 803,777 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
802
5+420
CT 809,370 m
CP 802,699 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
801
5+400
CT 805,584 m
CP 801,773 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

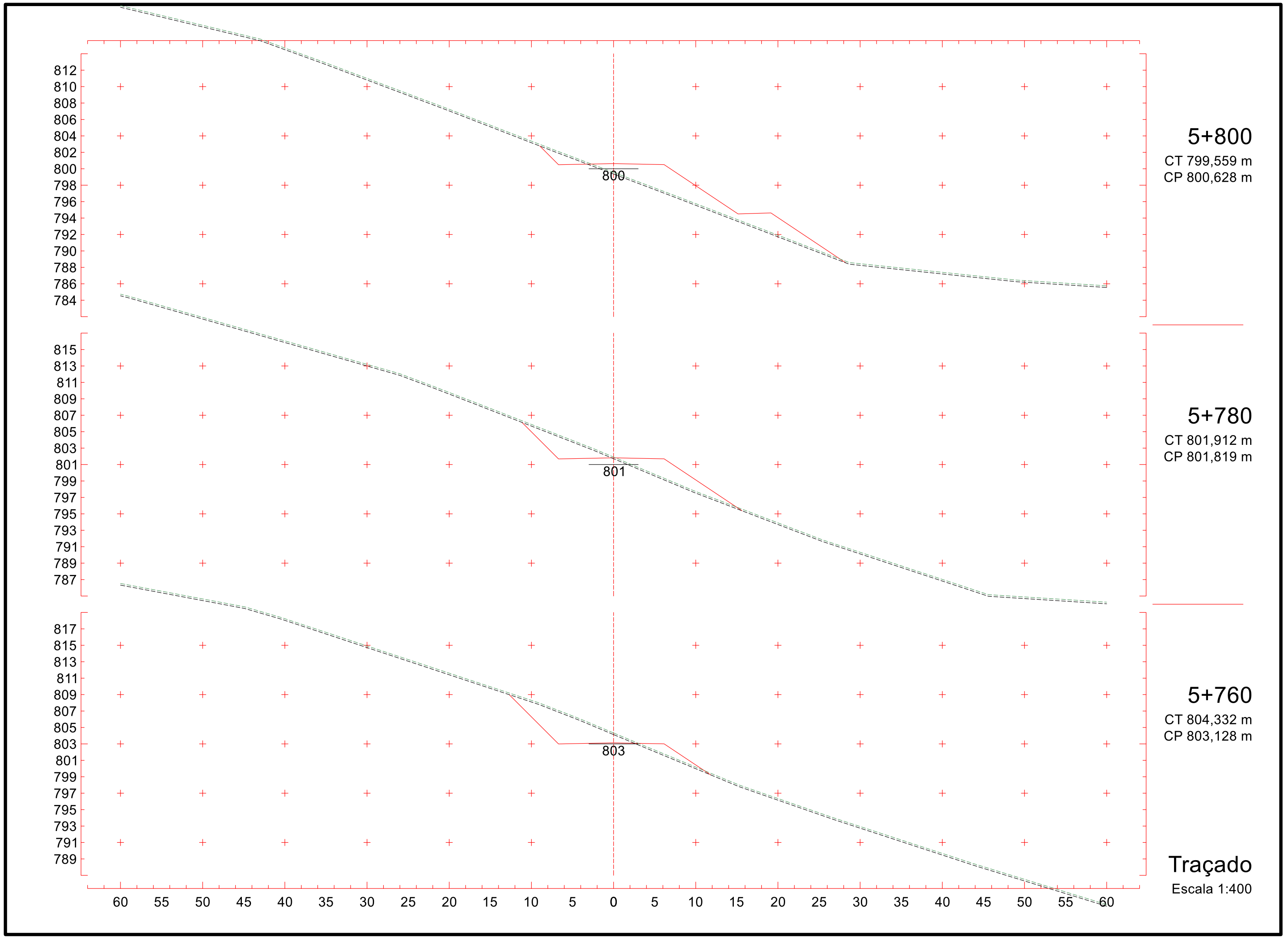

822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
807
5+500
CT 812,748 m
CP 807,012 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
805
5+480
CT 812,923 m
CP 805,937 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
804
5+460
CT 812,579 m
CP 804,857 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
809
5+560
CT 812,628 m
CP 809,079 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
808
5+540
CT 812,861 m
CP 808,621 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
807
5+520
CT 812,484 m
CP 807,932 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

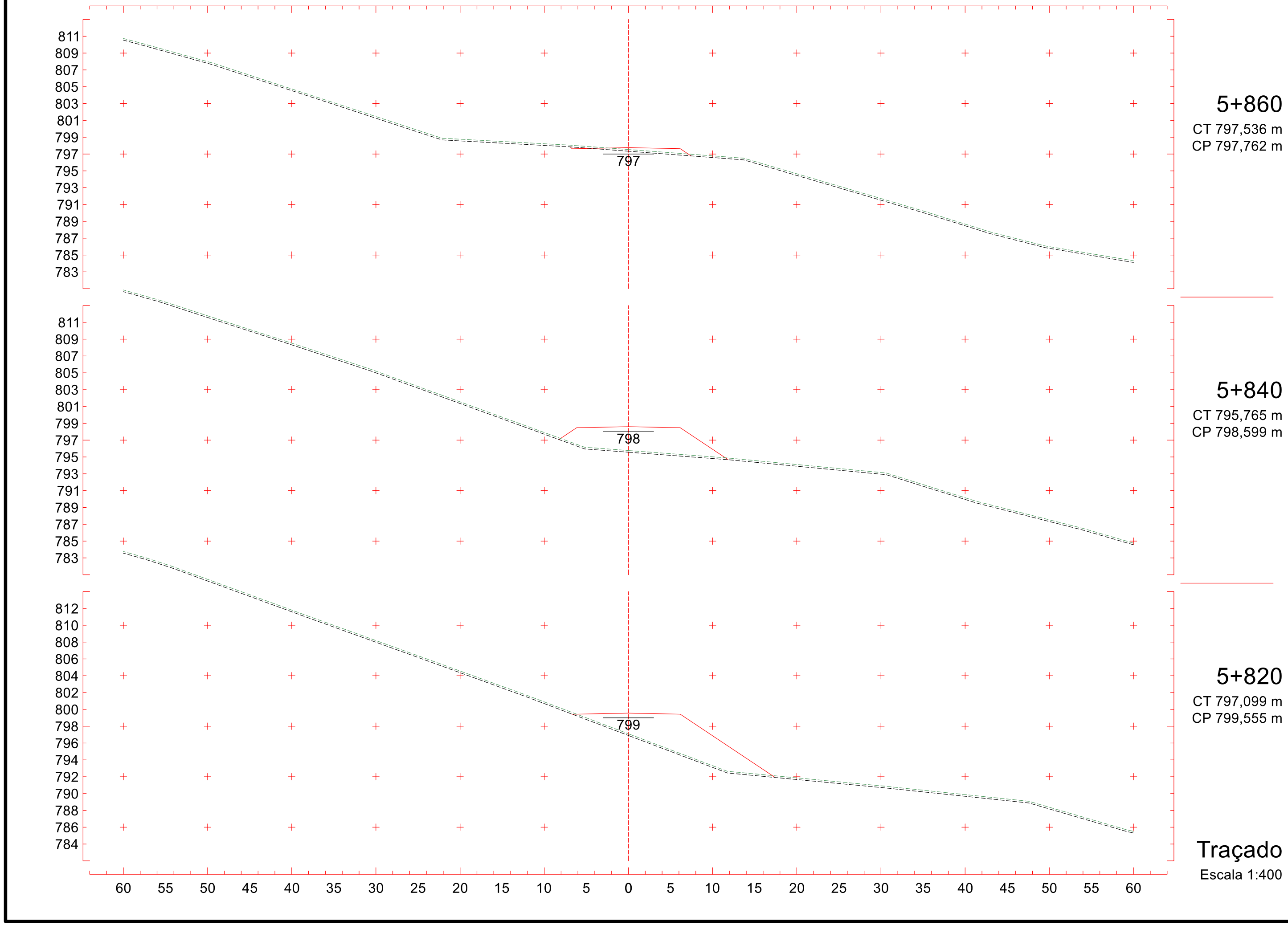

822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
809
5+620
CT 808,487 m
CP 809,072 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
809
5+600
CT 809,894 m
CP 809,303 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
809
5+580
CT 811,723 m
CP 809,307 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

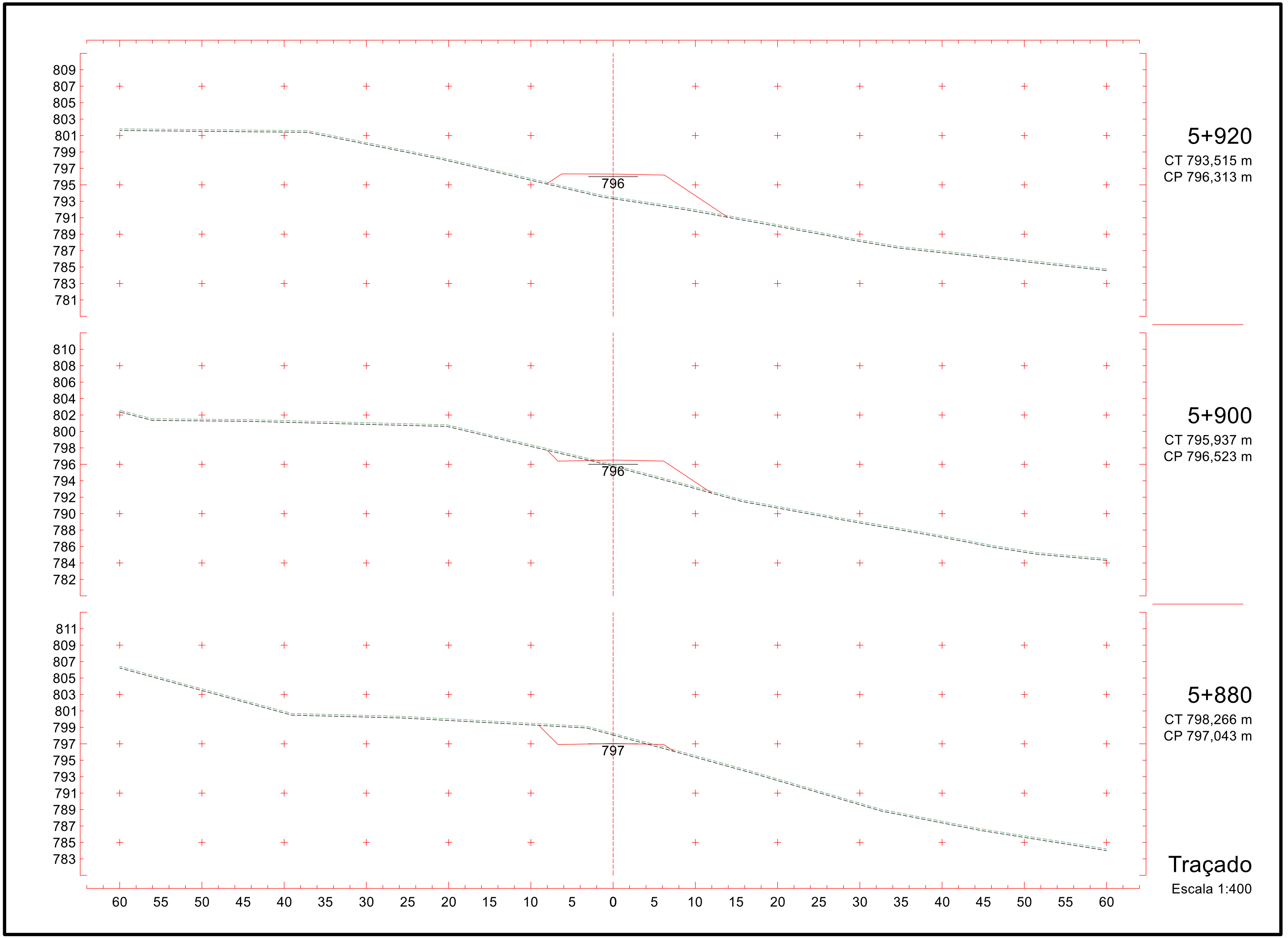

821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
807
5+680
CT 807,542 m
CP 807,570 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
808
5+660
CT 807,738 m
CP 808,243 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
808
5+640
CT 807,572 m
CP 808,738 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

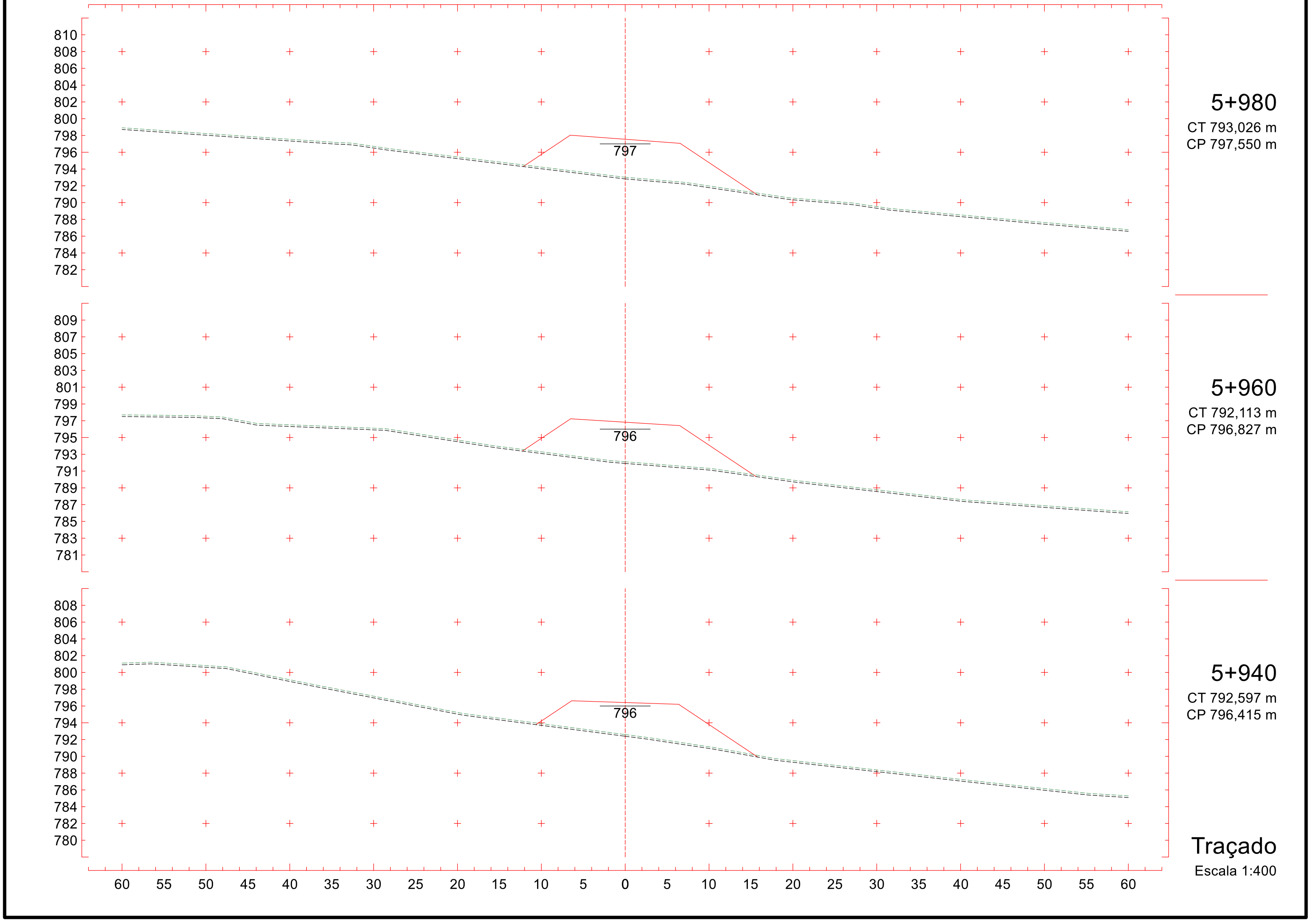

819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
804
5+740
CT 806,506 m
CP 804,484 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
805
5+720
CT 807,580 m
CP 805,691 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
806
5+700
CT 807,857 m
CP 806,719 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

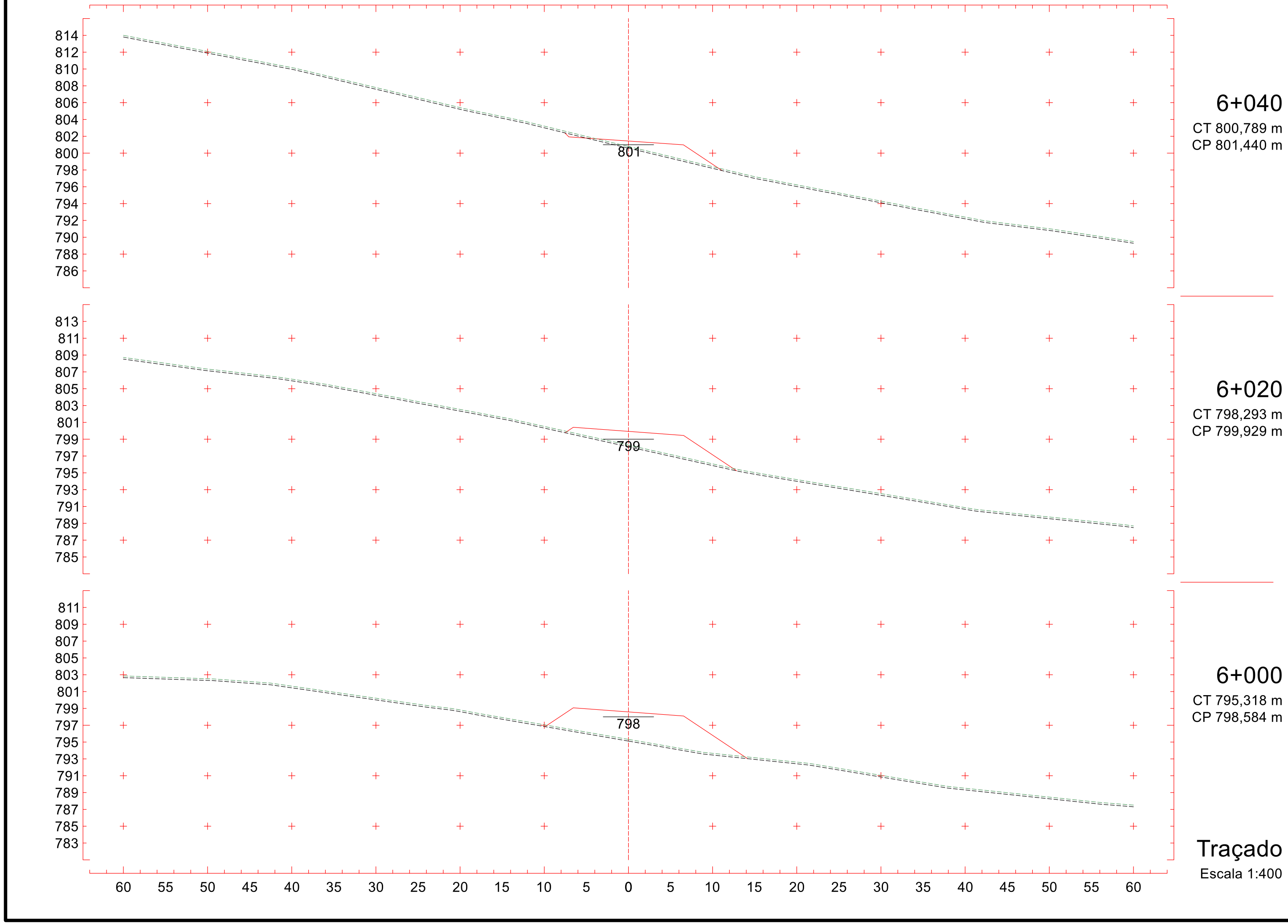


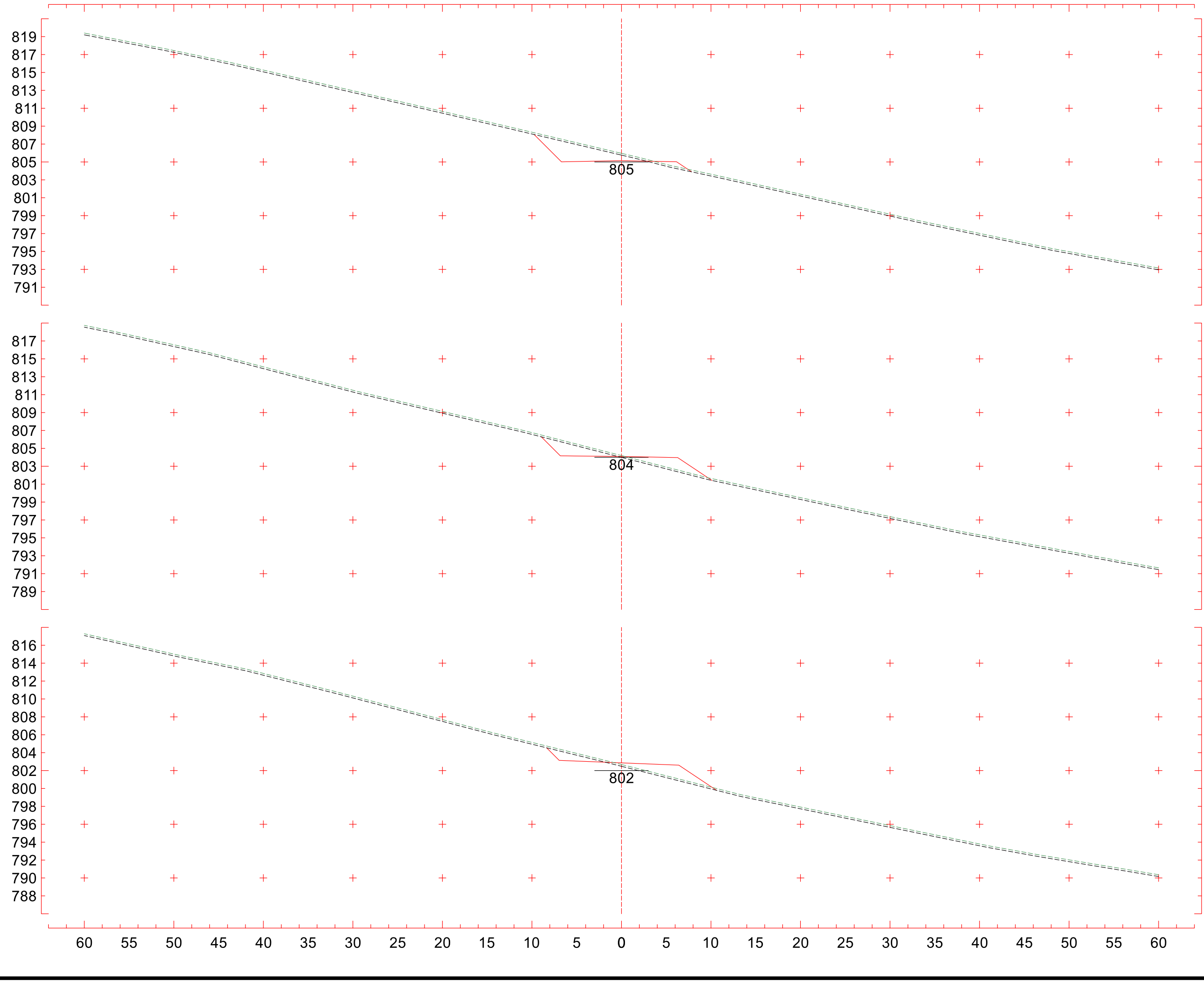
5+800
CT 799,559 m
CP 800,628 m
5+780
CT 801,912 m
CP 801,819 m
5+760
CT 804,332 m
CP 803,128 m
Traçado
Escala 1:400
800
801
803
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

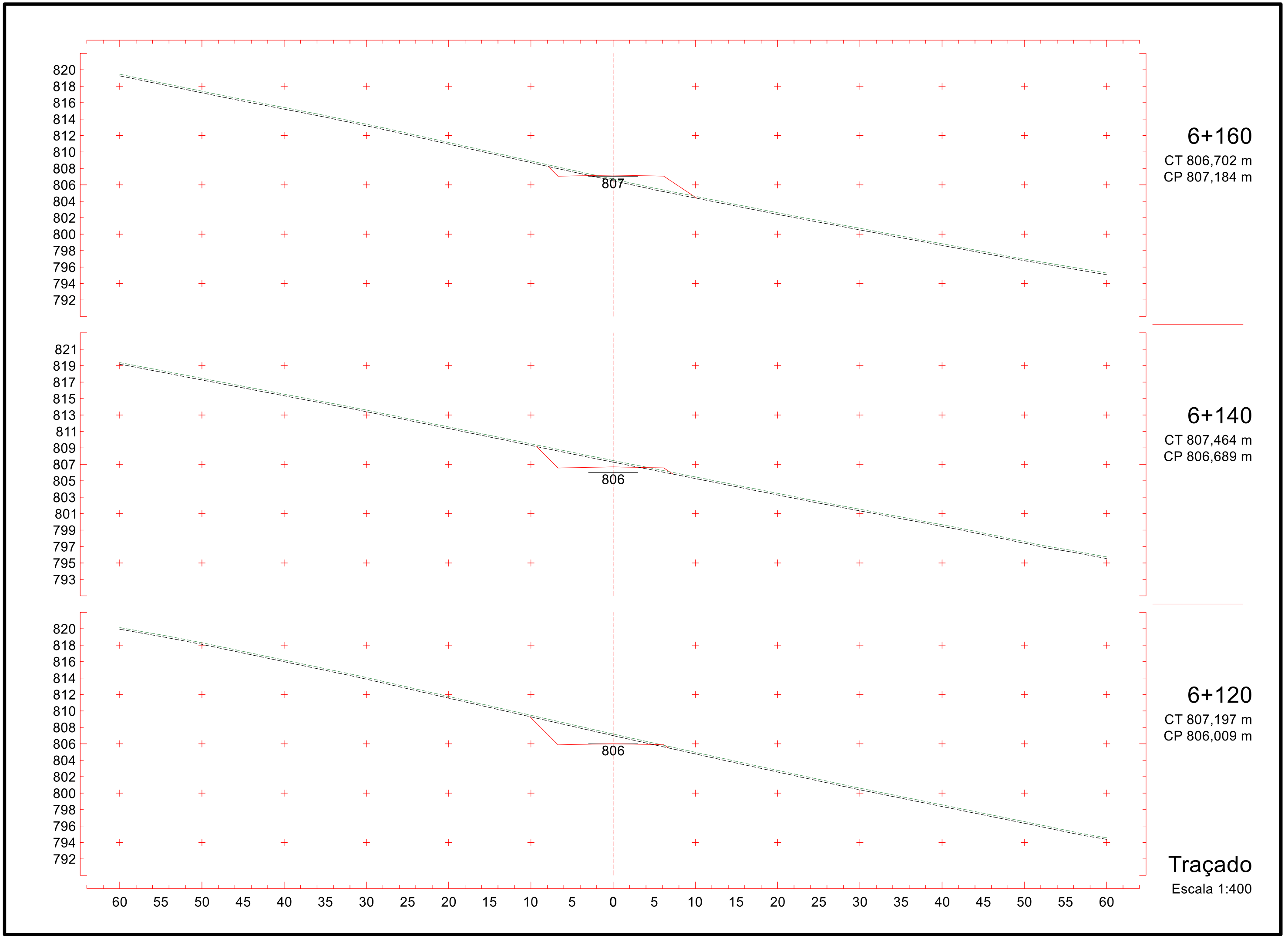

811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
797
5+860
CT 797,536 m
CP 797,762 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
798
5+840
CT 795,765 m
CP 798,599 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
799
5+820
CT 797,099 m
CP 799,555 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

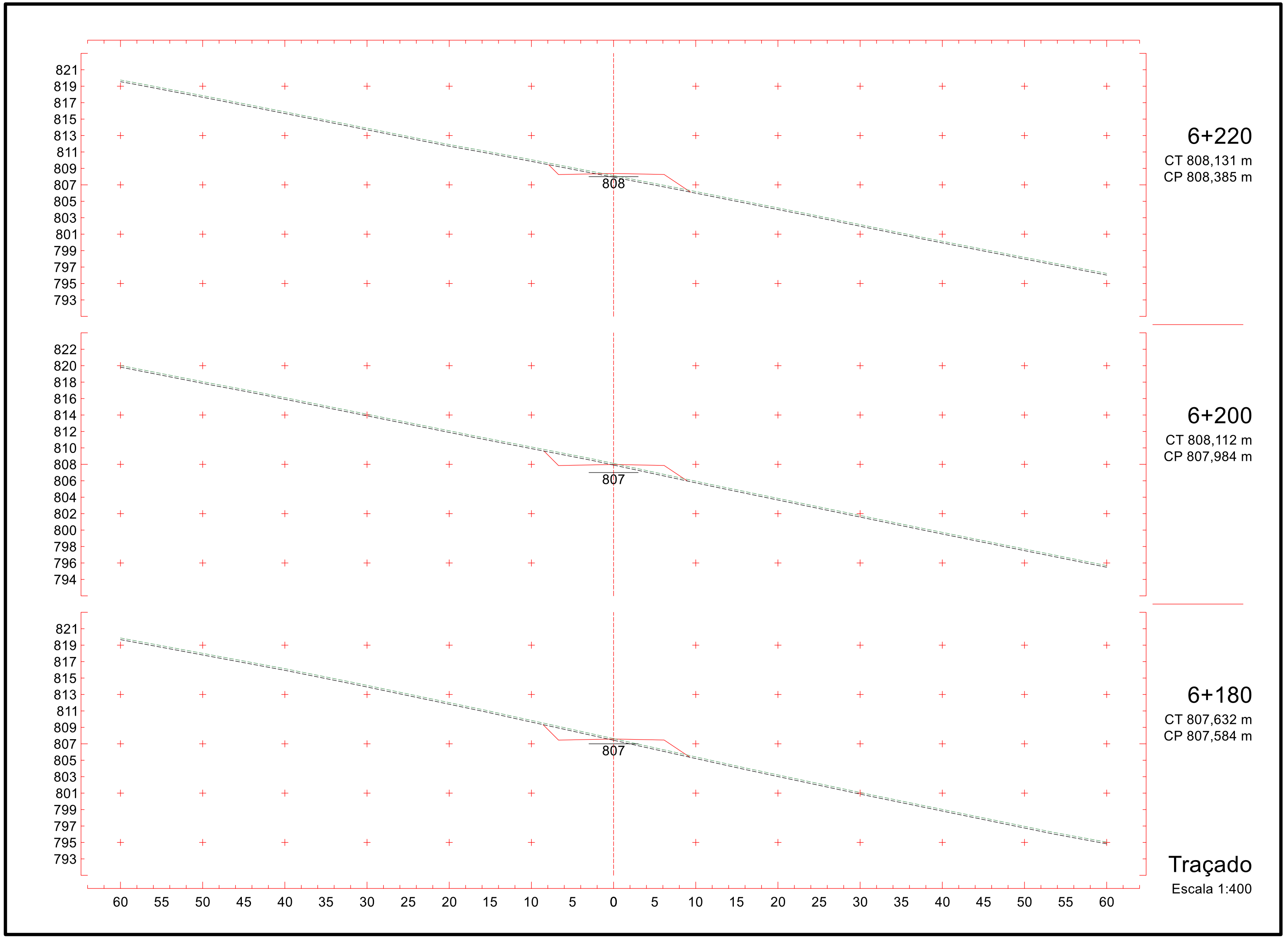

809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
796
5+920
CT 793,515 m
CP 796,313 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
796
5+900
CT 795,937 m
CP 796,523 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
797
5+880
CT 798,266 m
CP 797,043 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

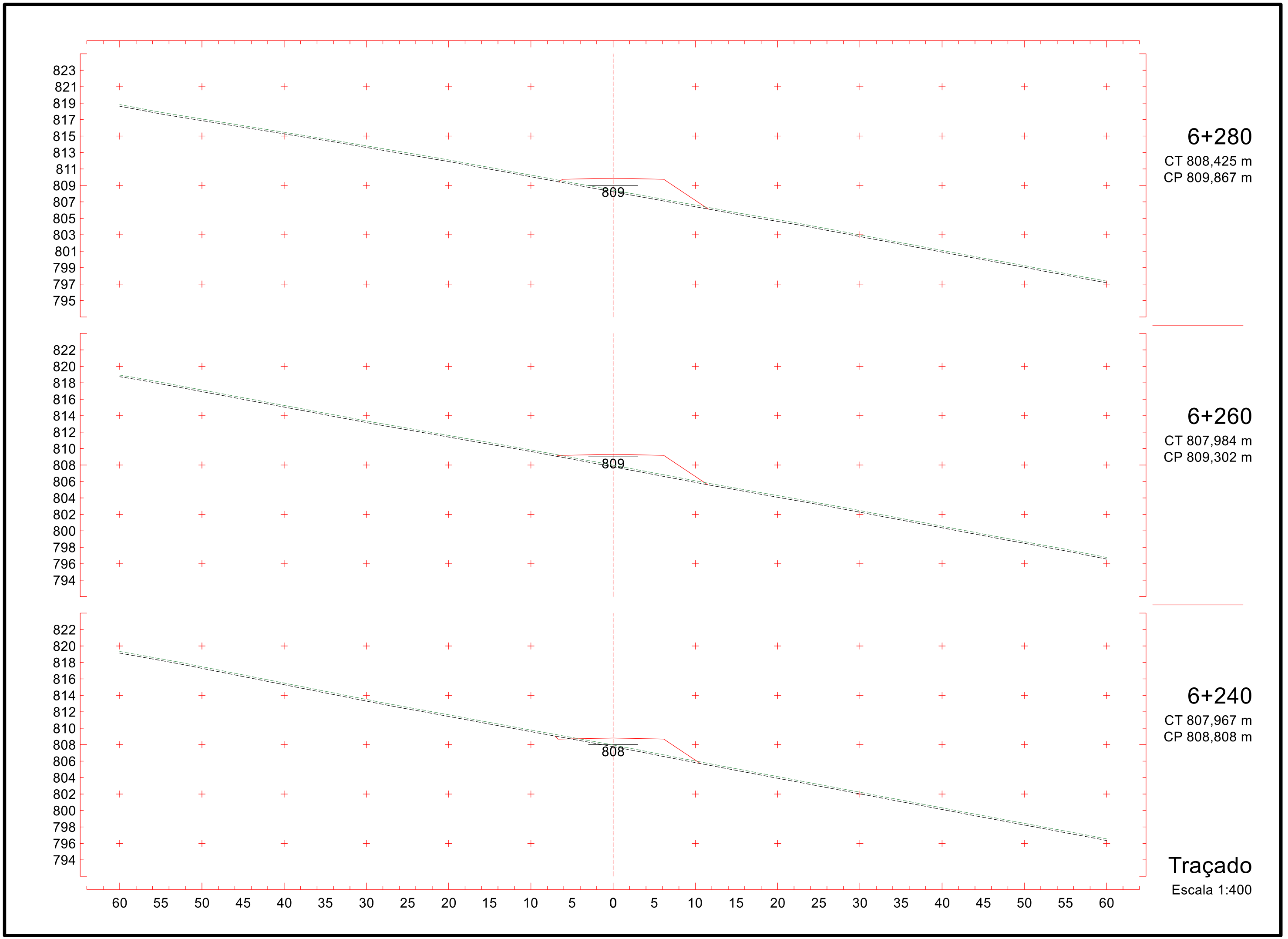

810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
797
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
796
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
796
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
5+980
CT 793,026 m
CP 797,550 m
5+960
CT 792,113 m
CP 796,827 m
5+940
CT 792,597 m
CP 796,415 m
Traçado
Escala 1:400

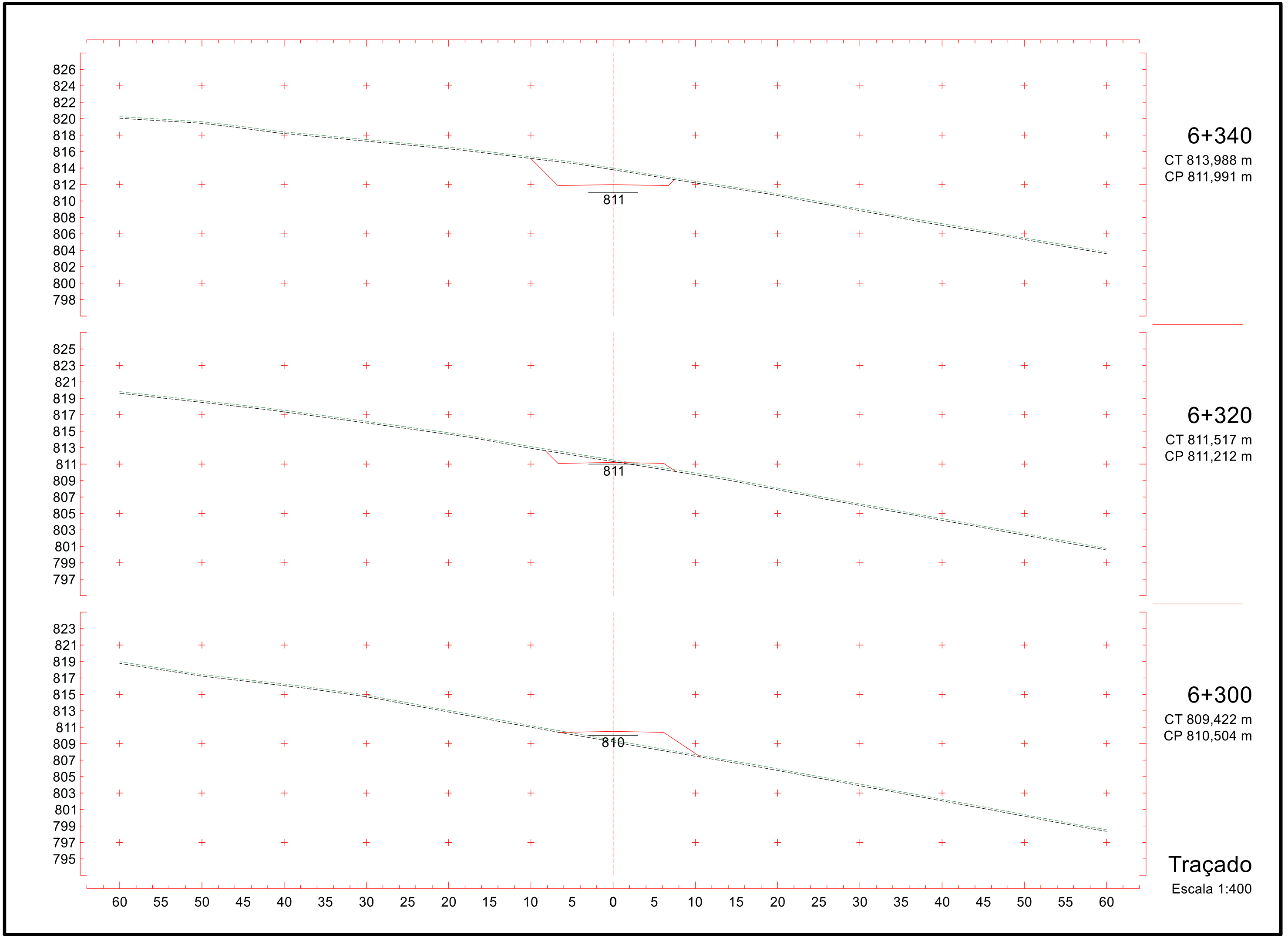

814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
801
6+040
CT 800,789 m
CP 801,440 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
799
6+020
CT 798,293 m
CP 799,929 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
798
6+000
CT 795,318 m
CP 798,584 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

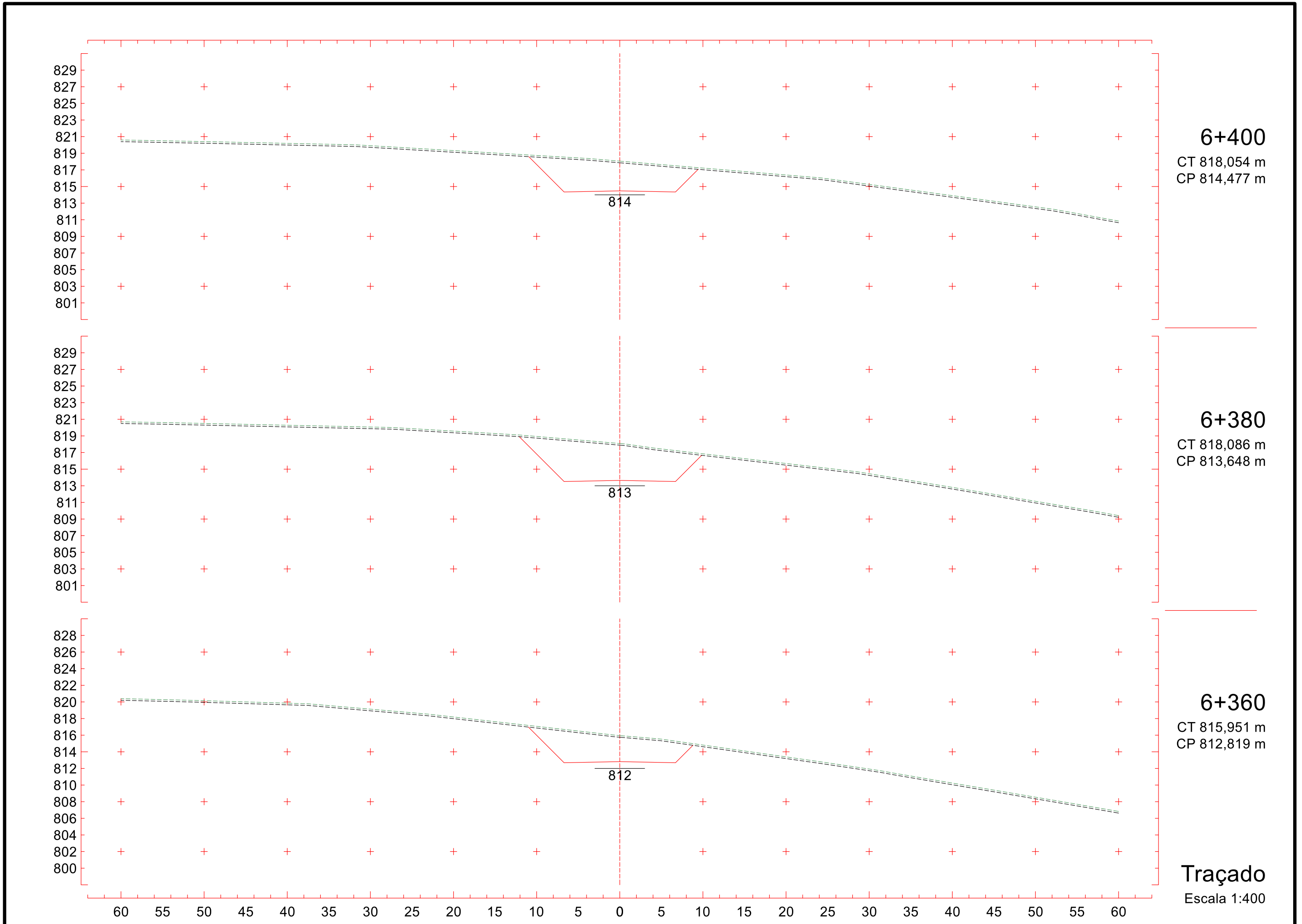

819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
805
6+100
CT 805,965 m
CP 805,145 m
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
804
6+080
CT 804,193 m
CP 804,095 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
802
6+060
CT 802,678 m
CP 802,860 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

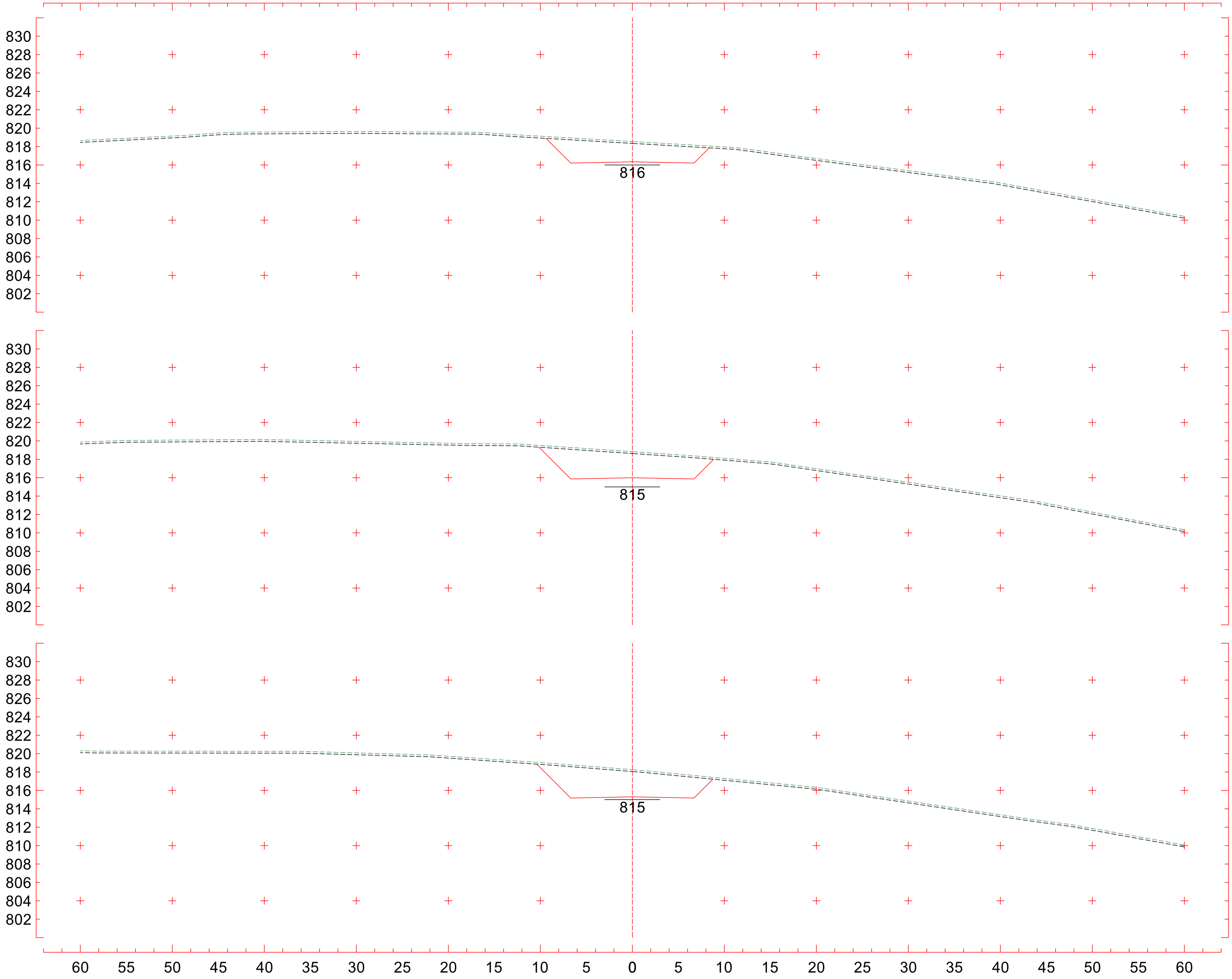

820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
807
6+160
CT 806,702 m
CP 807,184 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
806
6+140
CT 807,464 m
CP 806,689 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
806
6+120
CT 807,197 m
CP 806,009 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

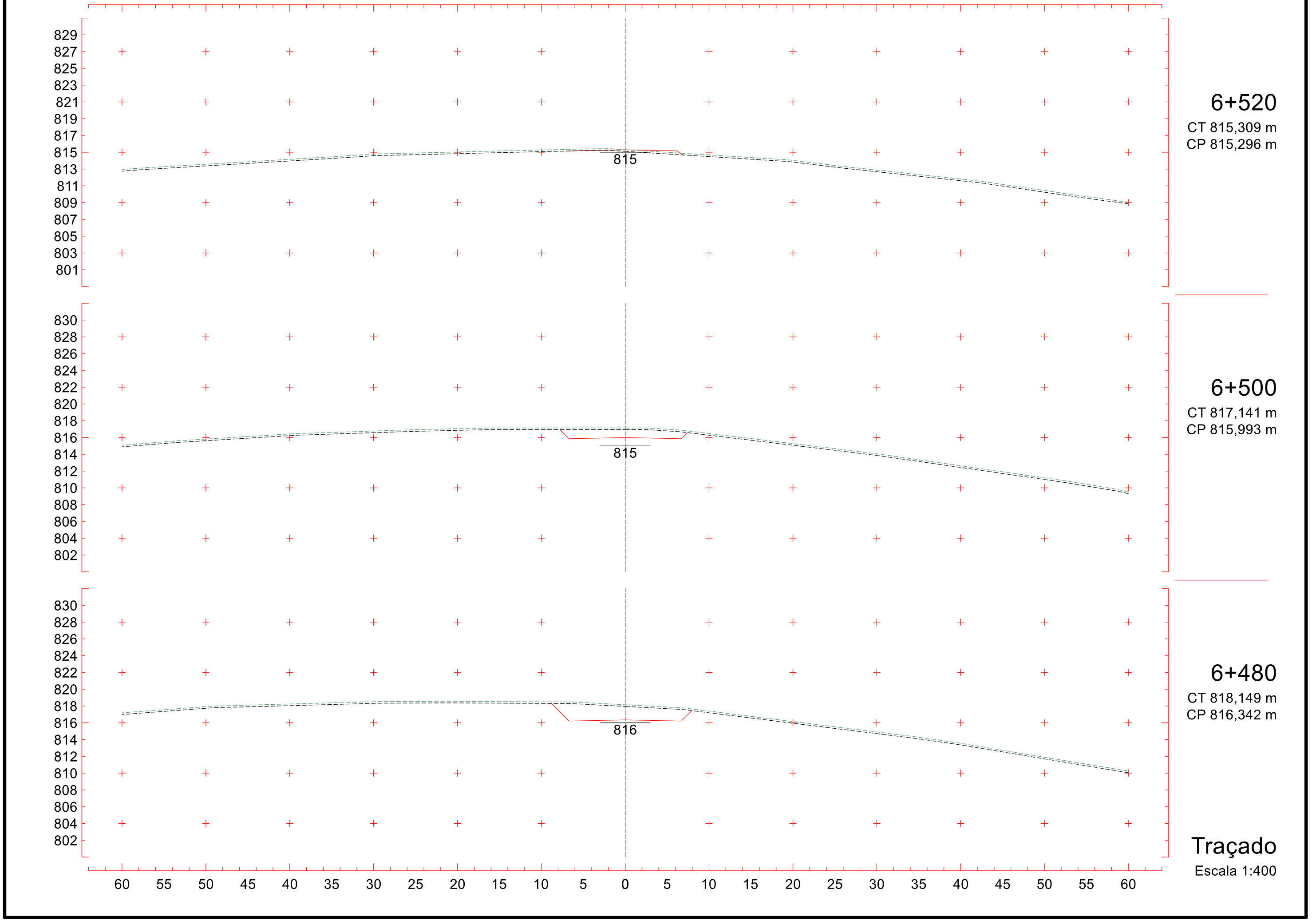

821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
808
6+220
CT 808,131 m
CP 808,385 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
807
6+200
CT 808,112 m
CP 807,984 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
807
6+180
CT 807,632 m
CP 807,584 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

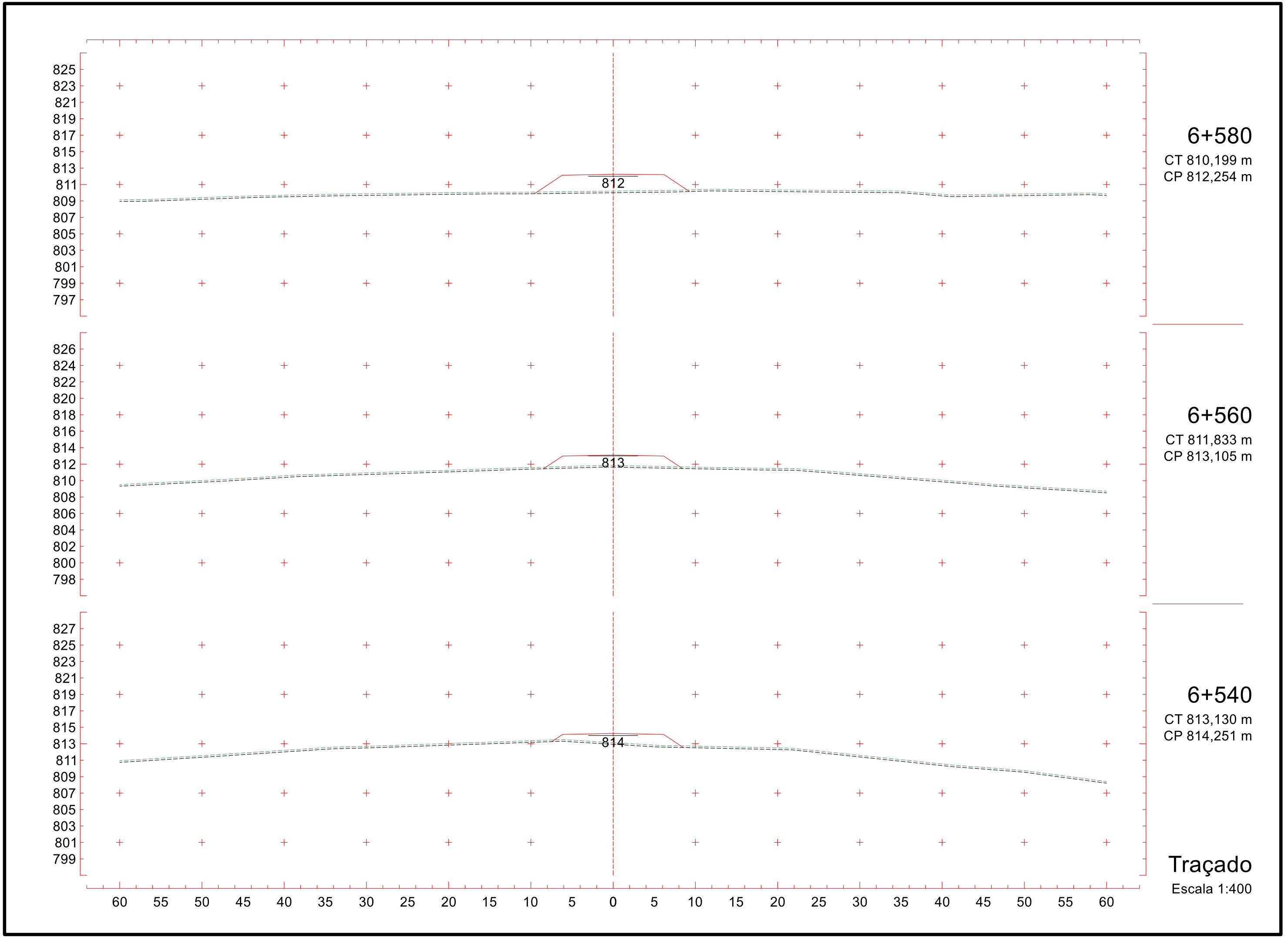

823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
809
6+280
CT 808,425 m
CP 809,867 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
809
6+260
CT 807,984 m
CP 809,302 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
808
6+240
CT 807,967 m
CP 808,808 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

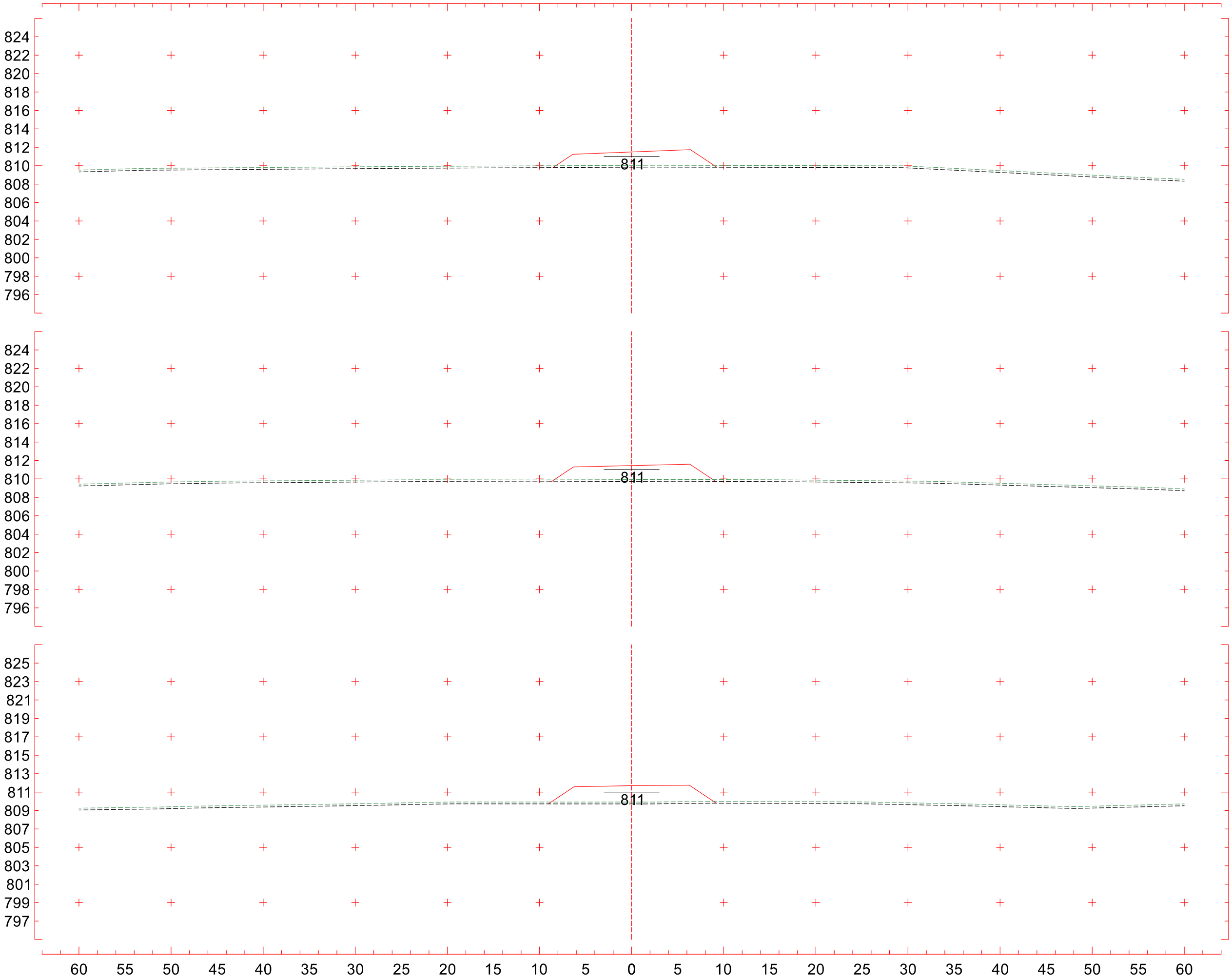

826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
811
6+340
CT 813,988 m
CP 811,991 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
6+320
CT 811,517 m
CP 811,212 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
810
6+300
CT 809,422 m
CP 810,504 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

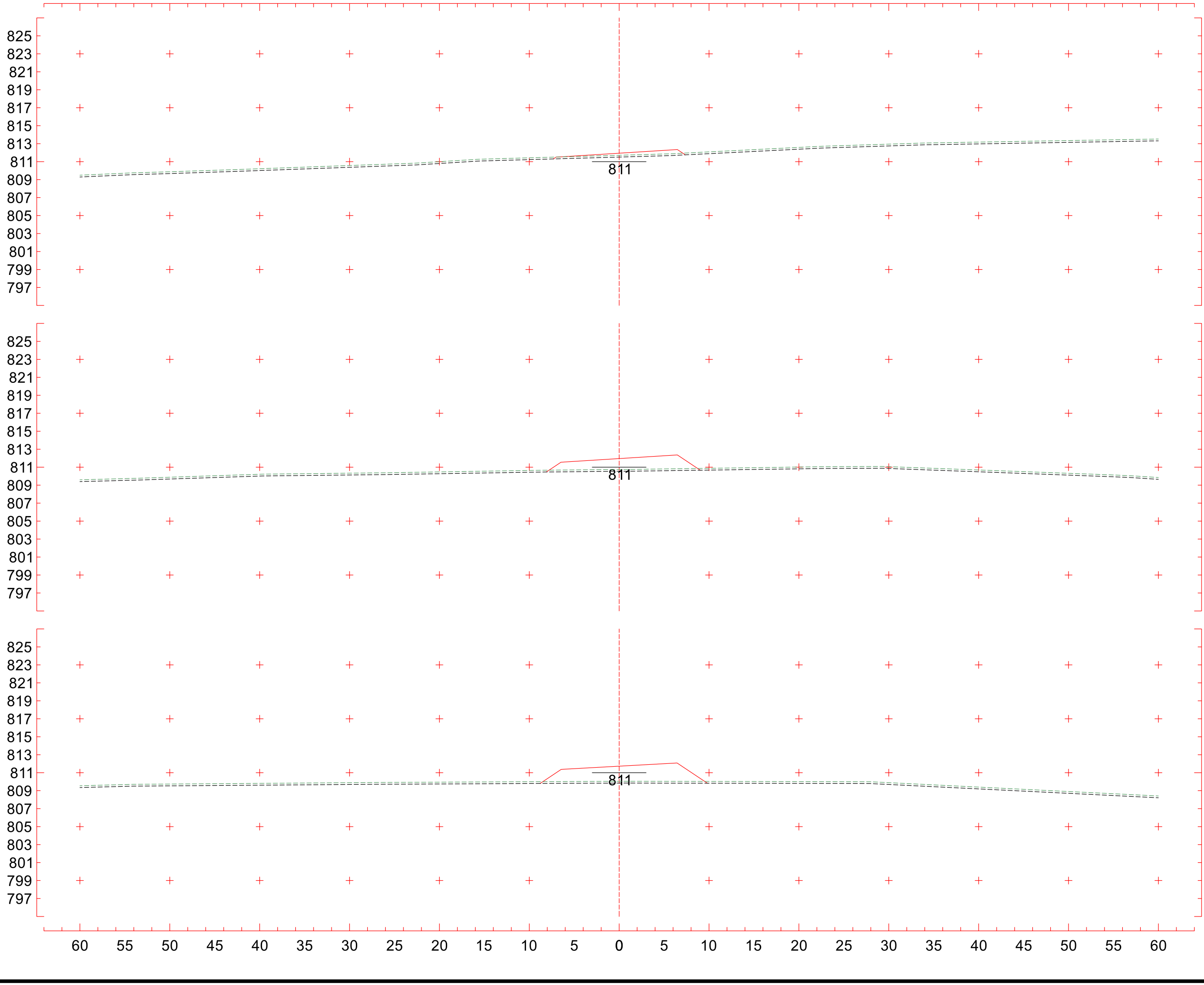

829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
814
6+400
CT 818,054 m
CP 814,477 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
813
6+380
CT 818,086 m
CP 813,648 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
812
6+360
CT 815,951 m
CP 812,819 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

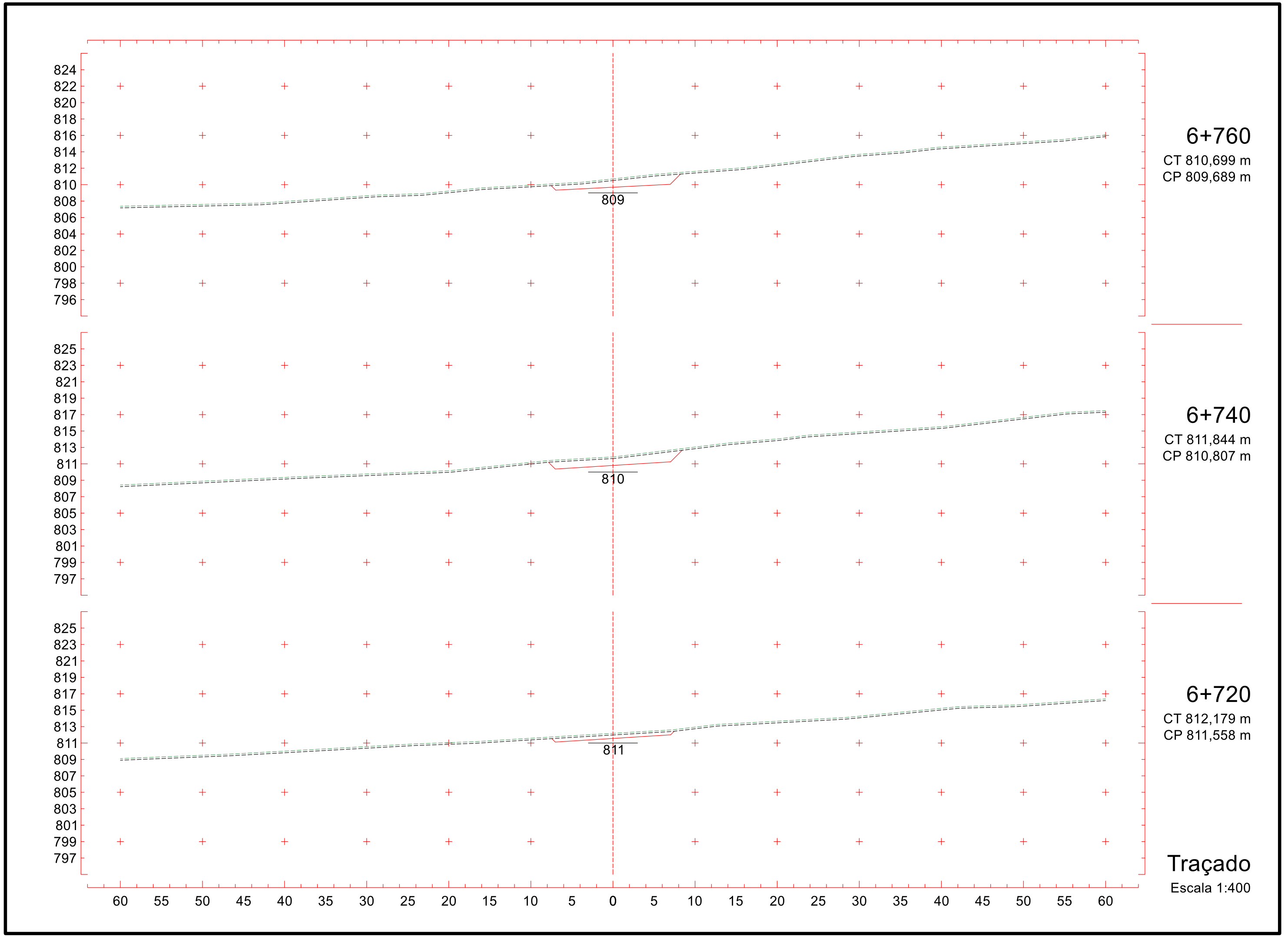

830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
816
6+460
CT 818,547 m
CP 816,344 m
815
6+440
CT 818,829 m
CP 815,998 m
815
6+420
CT 818,254 m
CP 815,306 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

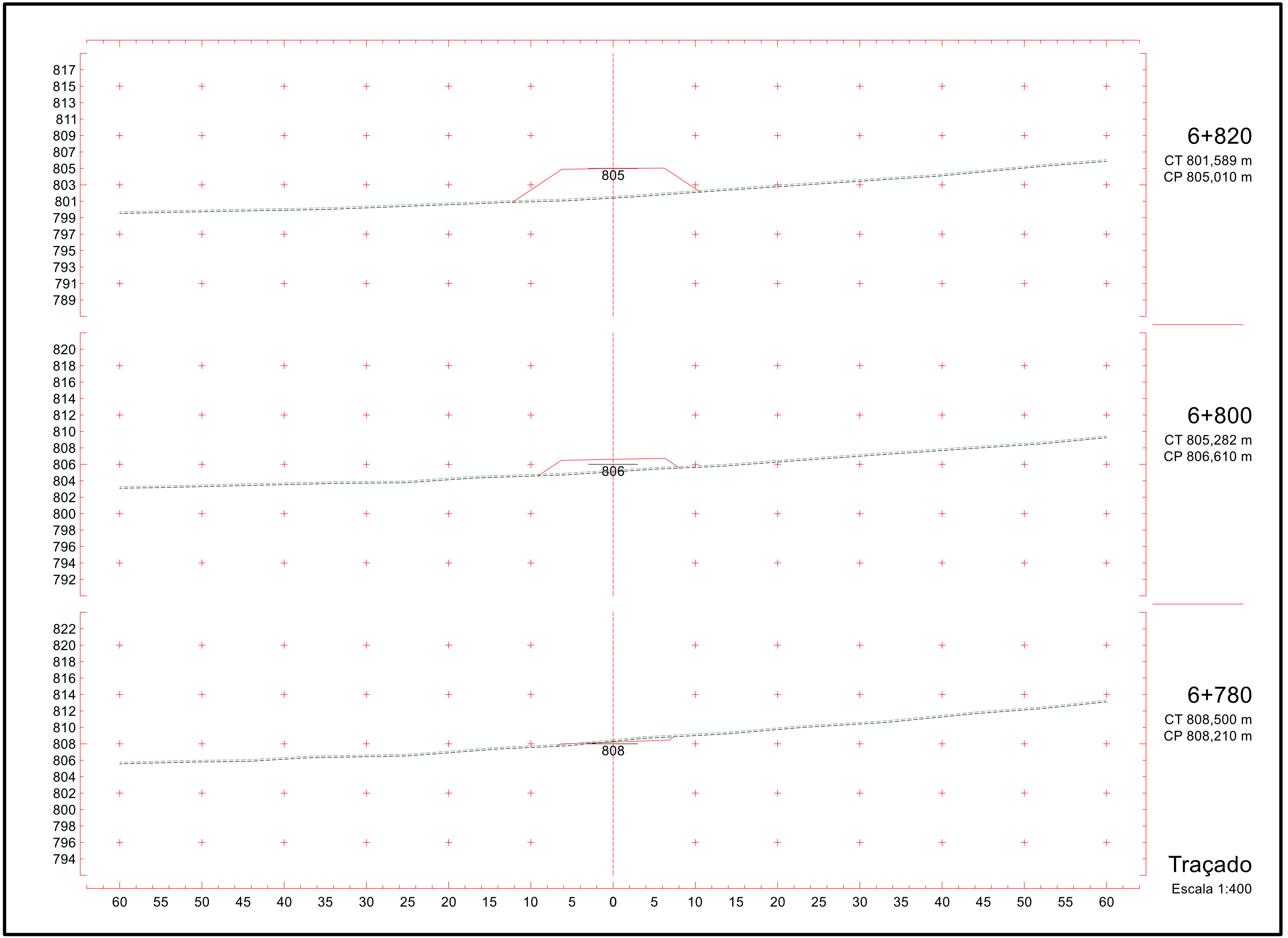

829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
815
6+520
CT 815,309 m
CP 815,296 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
815
6+500
CT 817,141 m
CP 815,993 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
816
6+480
CT 818,149 m
CP 816,342 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

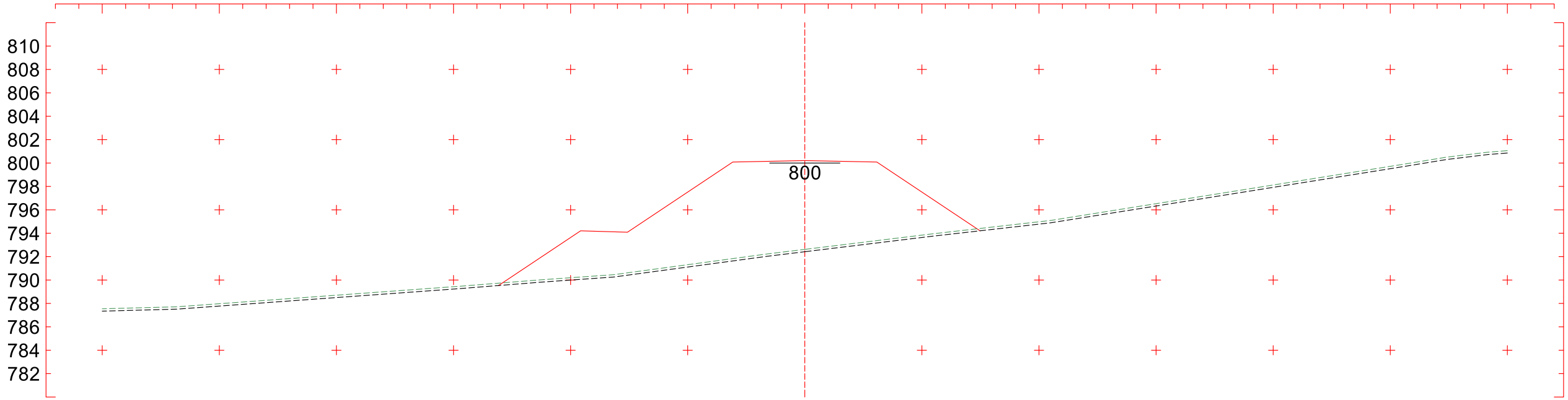

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
812
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
813
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
814
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
6+580
CT 810,199 m
CP 812,254 m
6+560
CT 811,833 m
CP 813,105 m
6+540
CT 813,130 m
CP 814,251 m
Traçado
Escala 1:400


824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
811
6+640
CT 810,040 m
CP 811,493 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
811
6+620
CT 809,927 m
CP 811,447 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
6+600
CT 809,916 m
CP 811,701 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

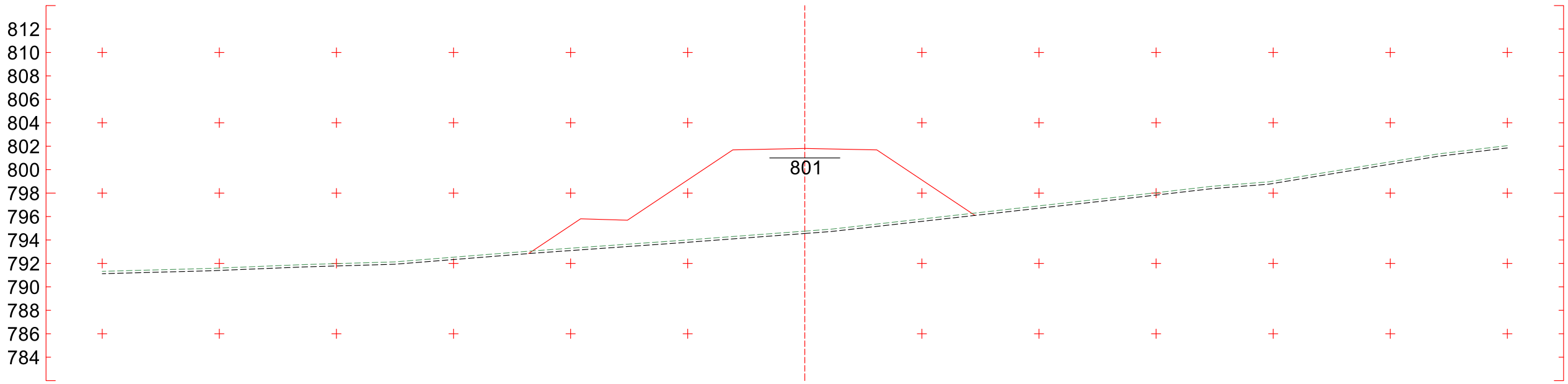

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
6+700
CT 811,711 m
CP 811,942 m
6+680
CT 810,742 m
CP 811,958 m
6+660
CT 810,046 m
CP 811,727 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
809
6+760
CT 810,699 m
CP 809,689 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
810
6+740
CT 811,844 m
CP 810,807 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
811
6+720
CT 812,179 m
CP 811,558 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

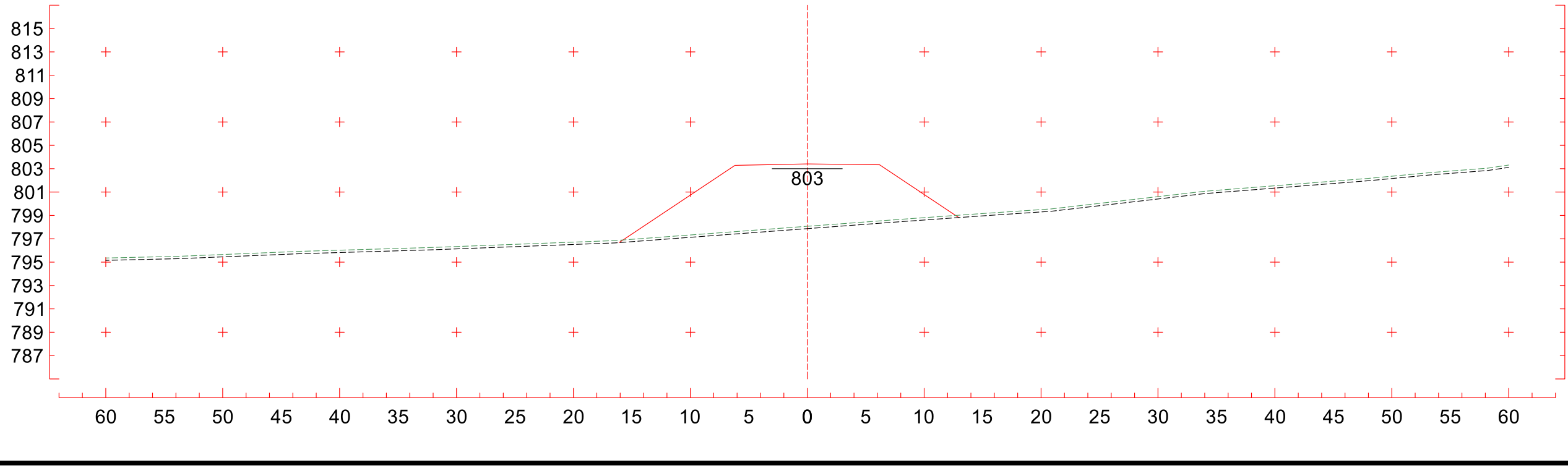

817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
805
6+820
CT 801,589 m
CP 805,010 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
806
6+800
CT 805,282 m
CP 806,610 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
808
6+780
CT 808,500 m
CP 808,210 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400



6+880
CT 792,620 m
CP 800,210 m

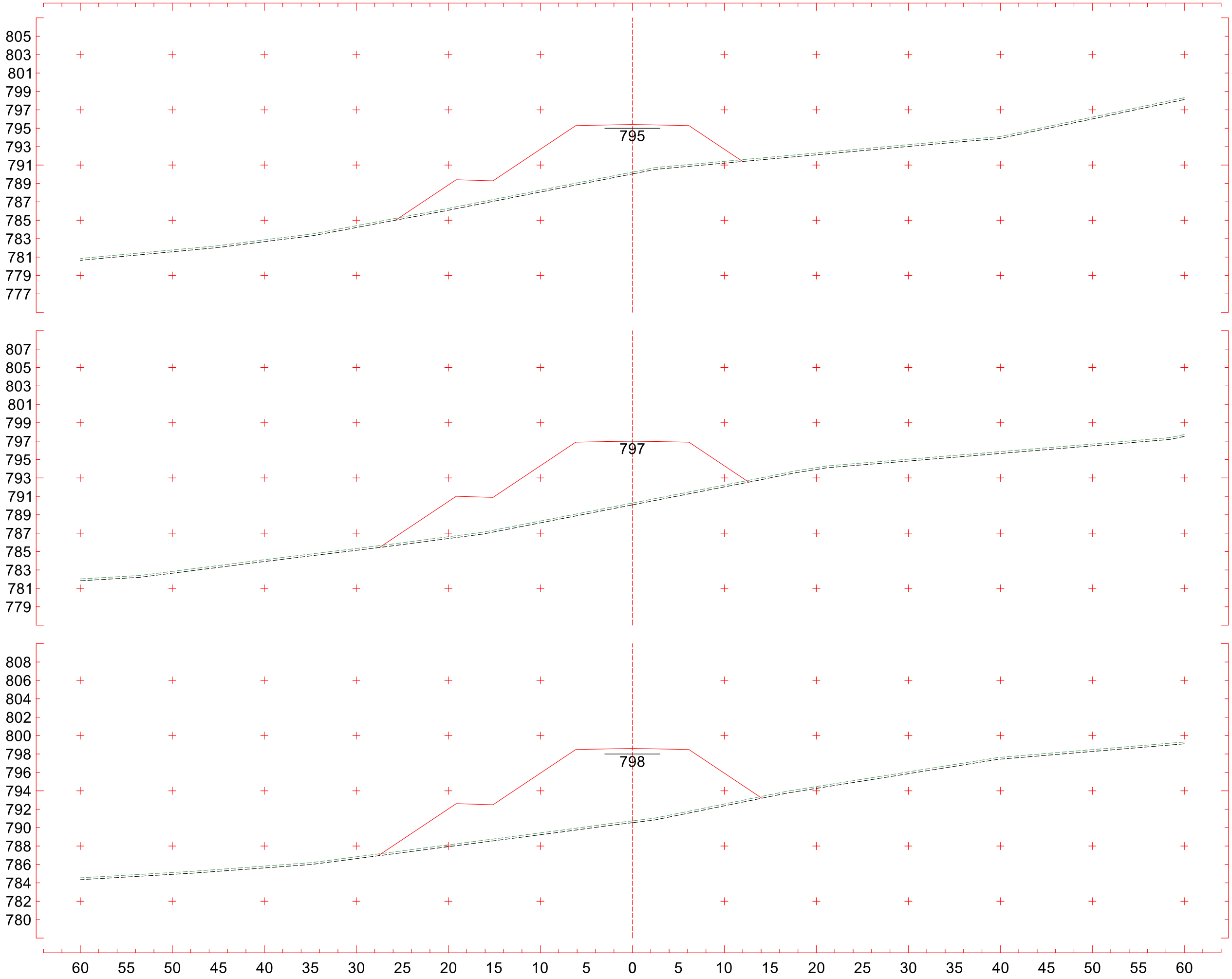


6+860
CT 794,755 m
CP 801,810 m



6+840
CT 798,069 m
CP 803,410 m

Traçado
Escala 1:400

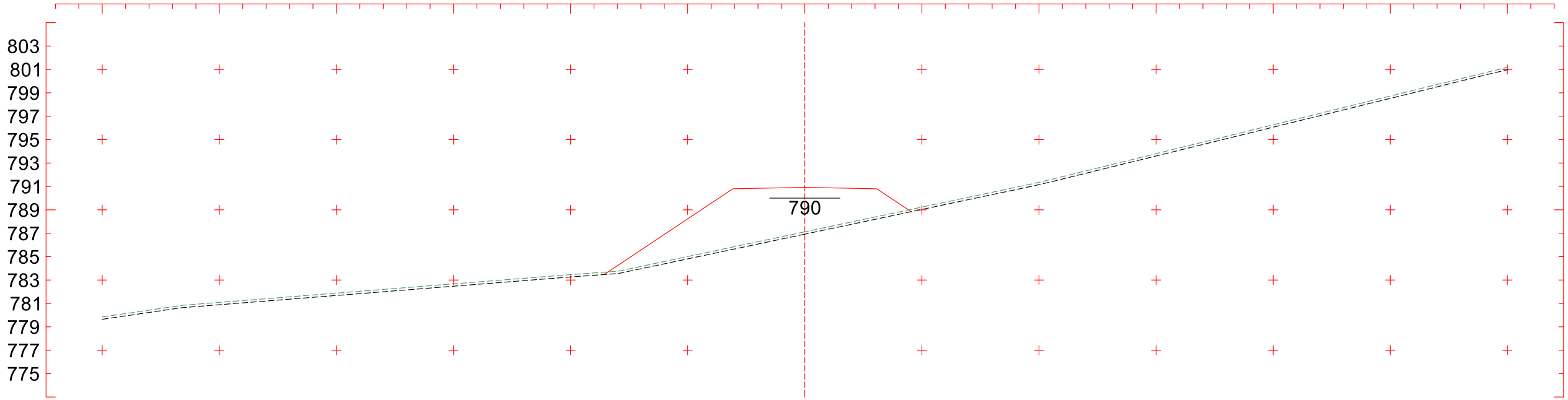


6+940
CT 790,235 m
CP 795,410 m

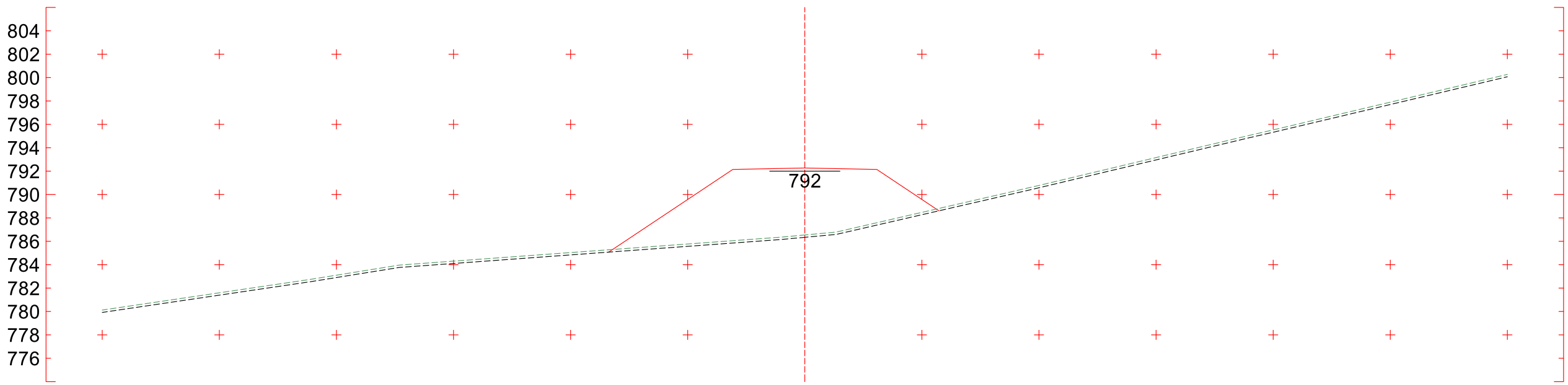
6+920
CT 790,272 m
CP 797,010 m

6+900
CT 790,735 m
CP 798,610 m

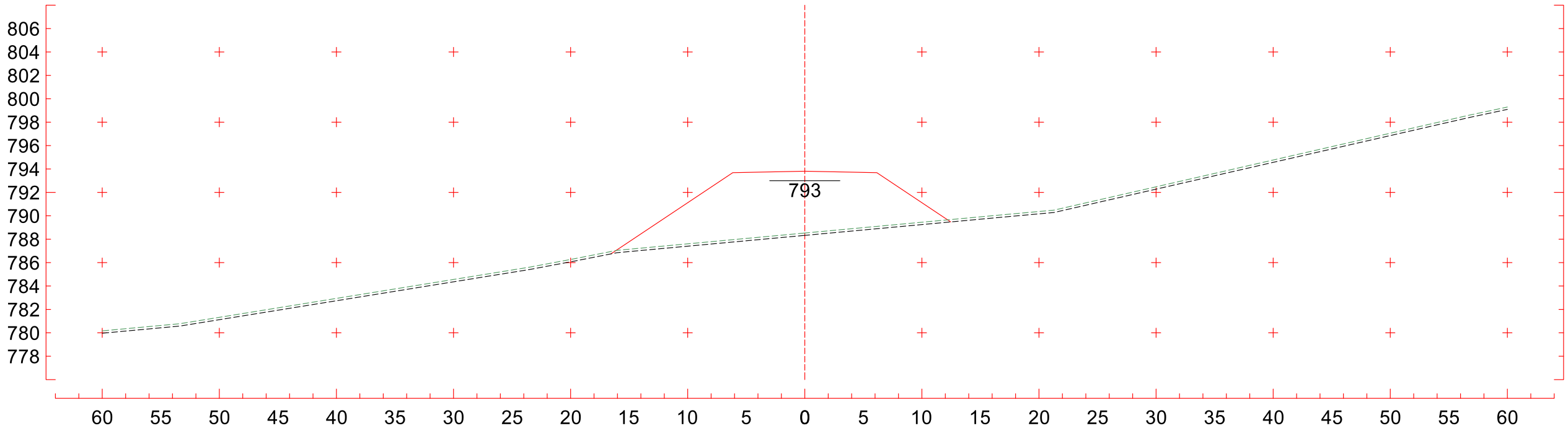
Traçado
Escala 1:400



7+000
CT 787,121 m
CP 790,921 m

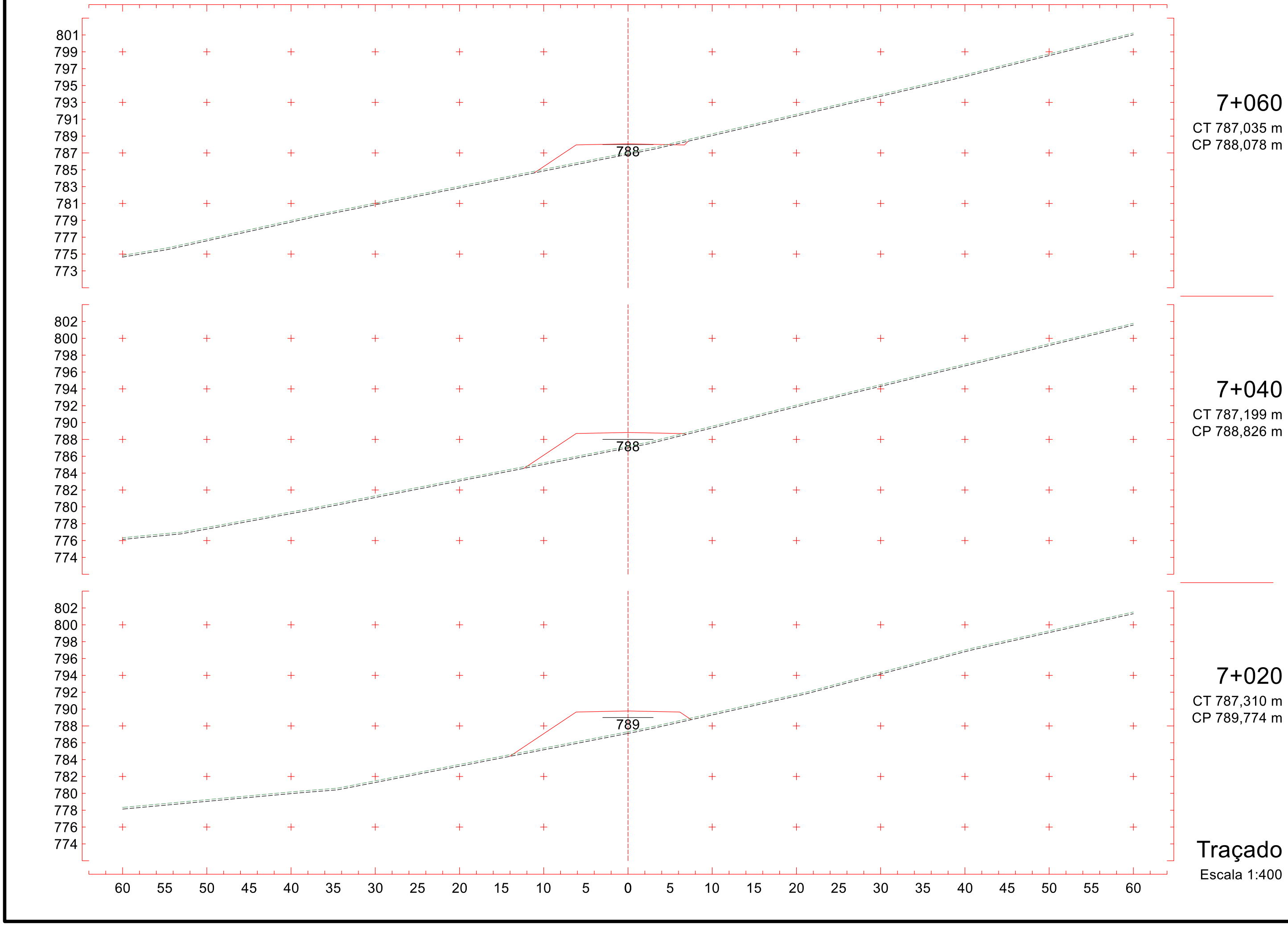


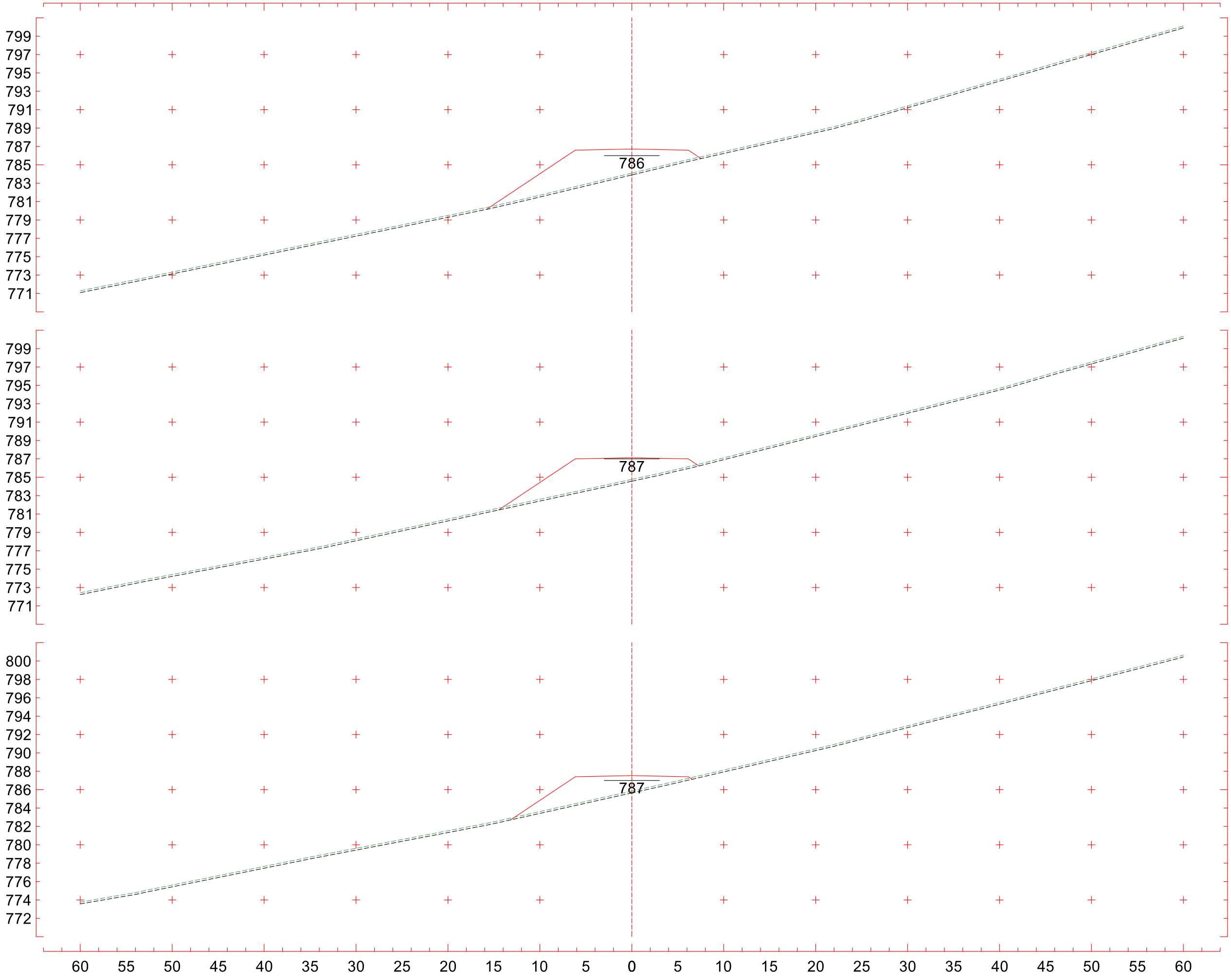
6+980
CT 786,542 m
CP 792,268 m

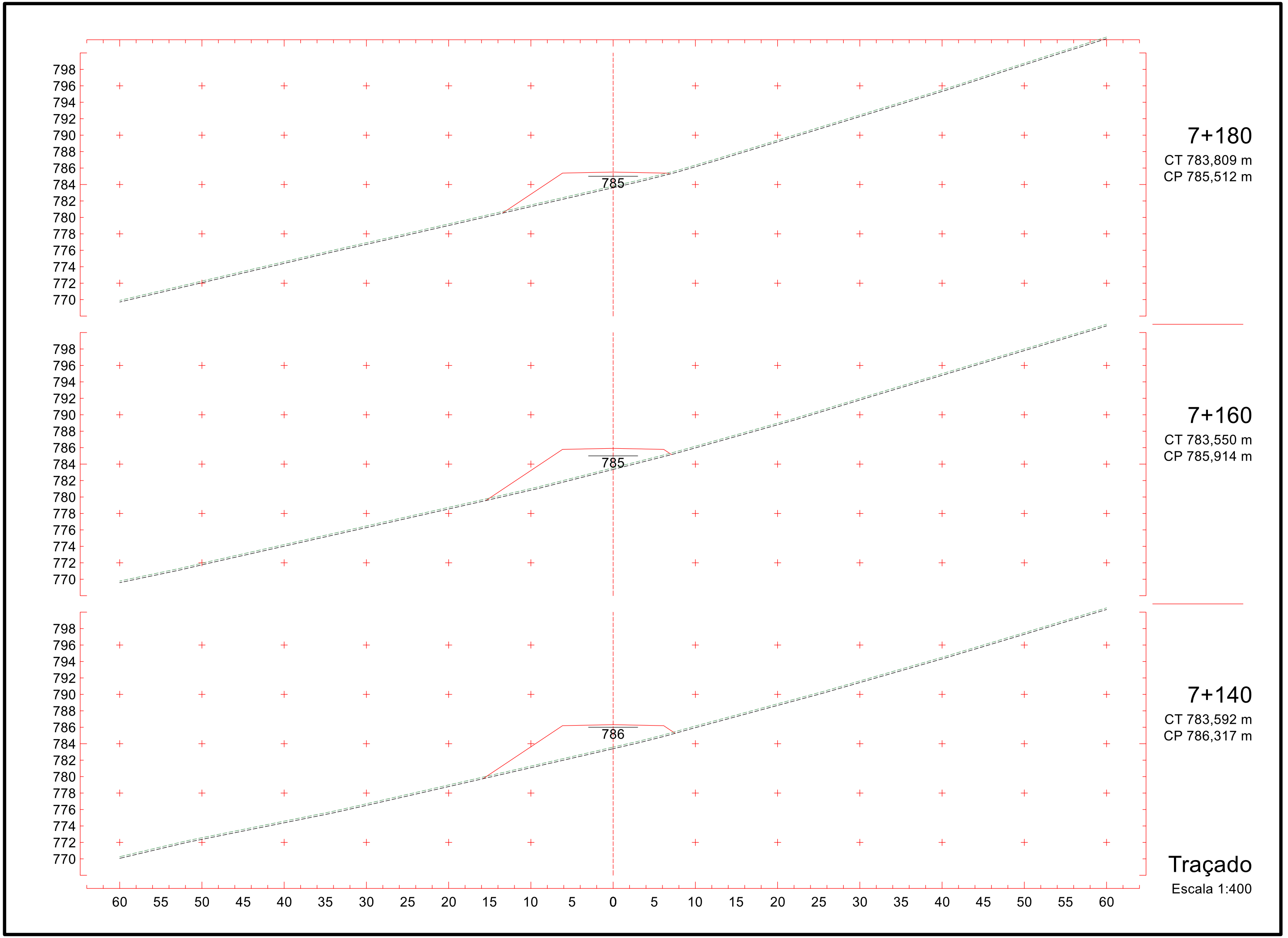


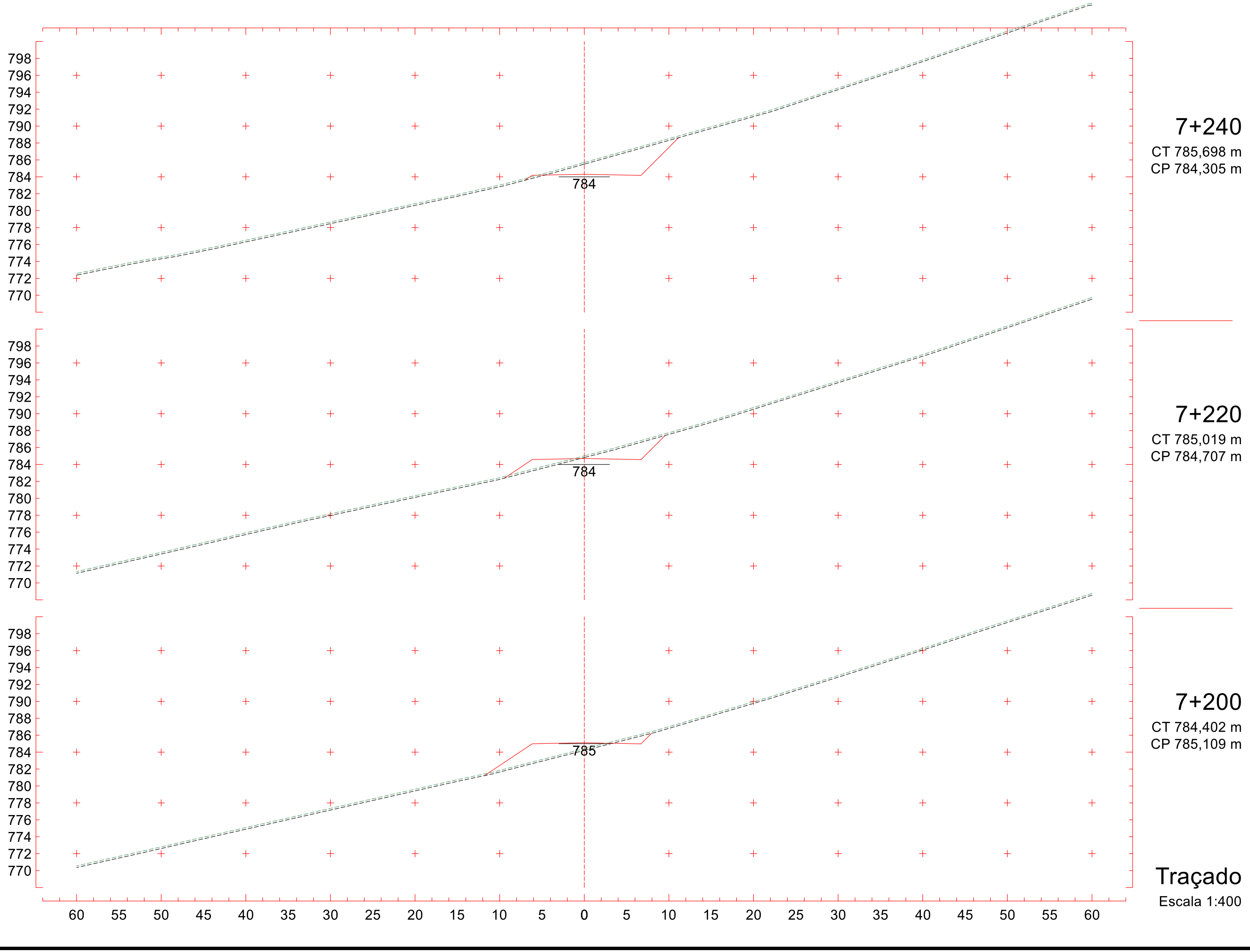
6+960
CT 788,527 m
CP 793,810 m

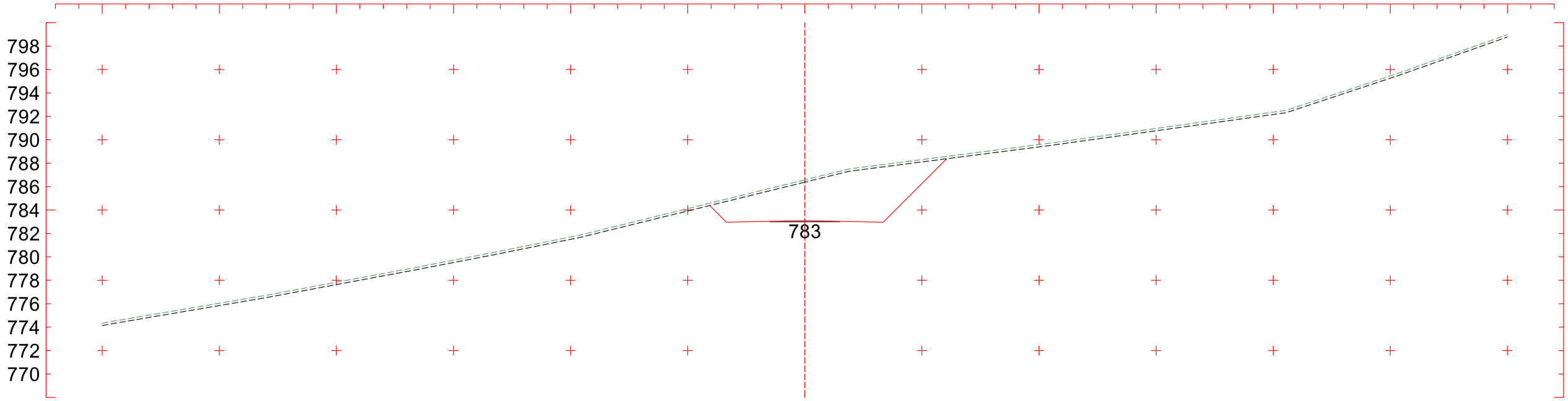
Traçado
Escala 1:400


801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
788
7+060
CT 787,035 m
CP 788,078 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
788
7+040
CT 787,199 m
CP 788,826 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
789
7+020
CT 787,310 m
CP 789,774 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

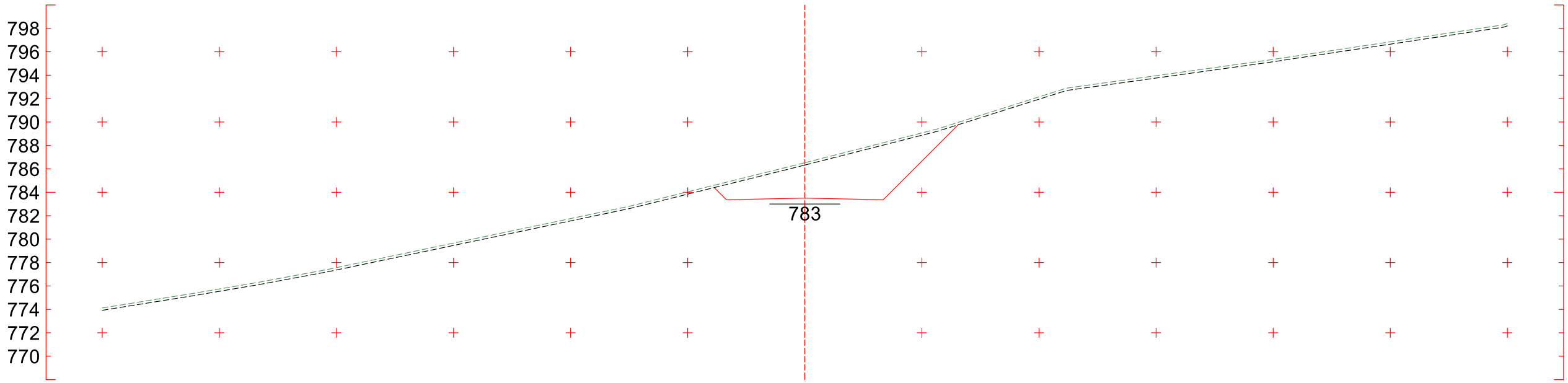

799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
786
7+120
CT 784,100 m
CP 786,719 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
787
7+100
CT 784,768 m
CP 787,121 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
787
7+080
CT 785,845 m
CP 787,529 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
785
7+180
CT 783,809 m
CP 785,512 m
785
7+160
CT 783,550 m
CP 785,914 m
786
7+140
CT 783,592 m
CP 786,317 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

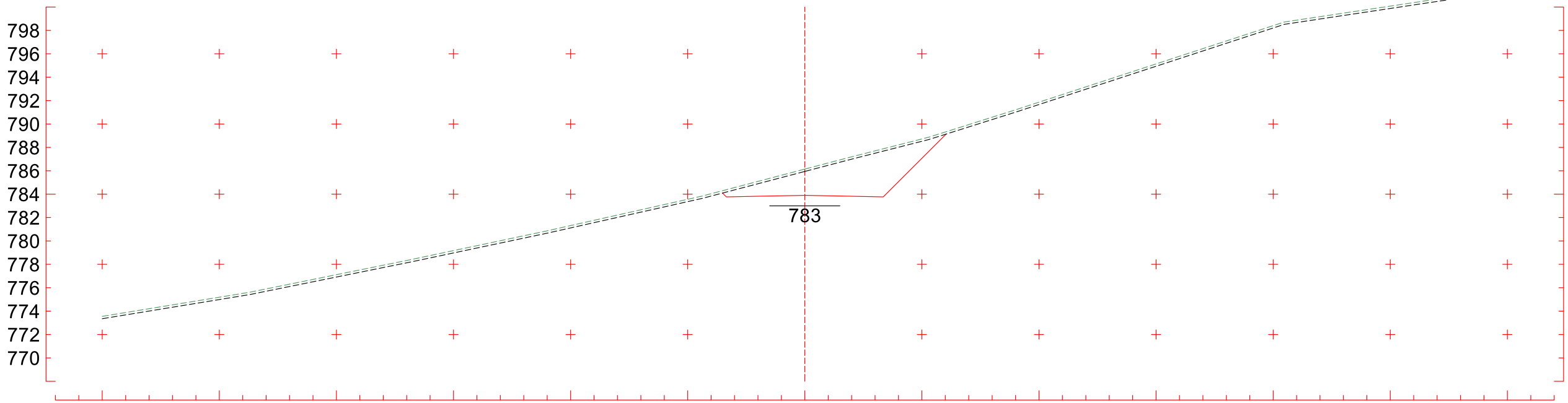

798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
784
7+240
CT 785,698 m
CP 784,305 m
784
7+220
CT 785,019 m
CP 784,707 m
785
7+200
CT 784,402 m
CP 785,109 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400



7+300
CT 786,582 m
CP 783,098 m

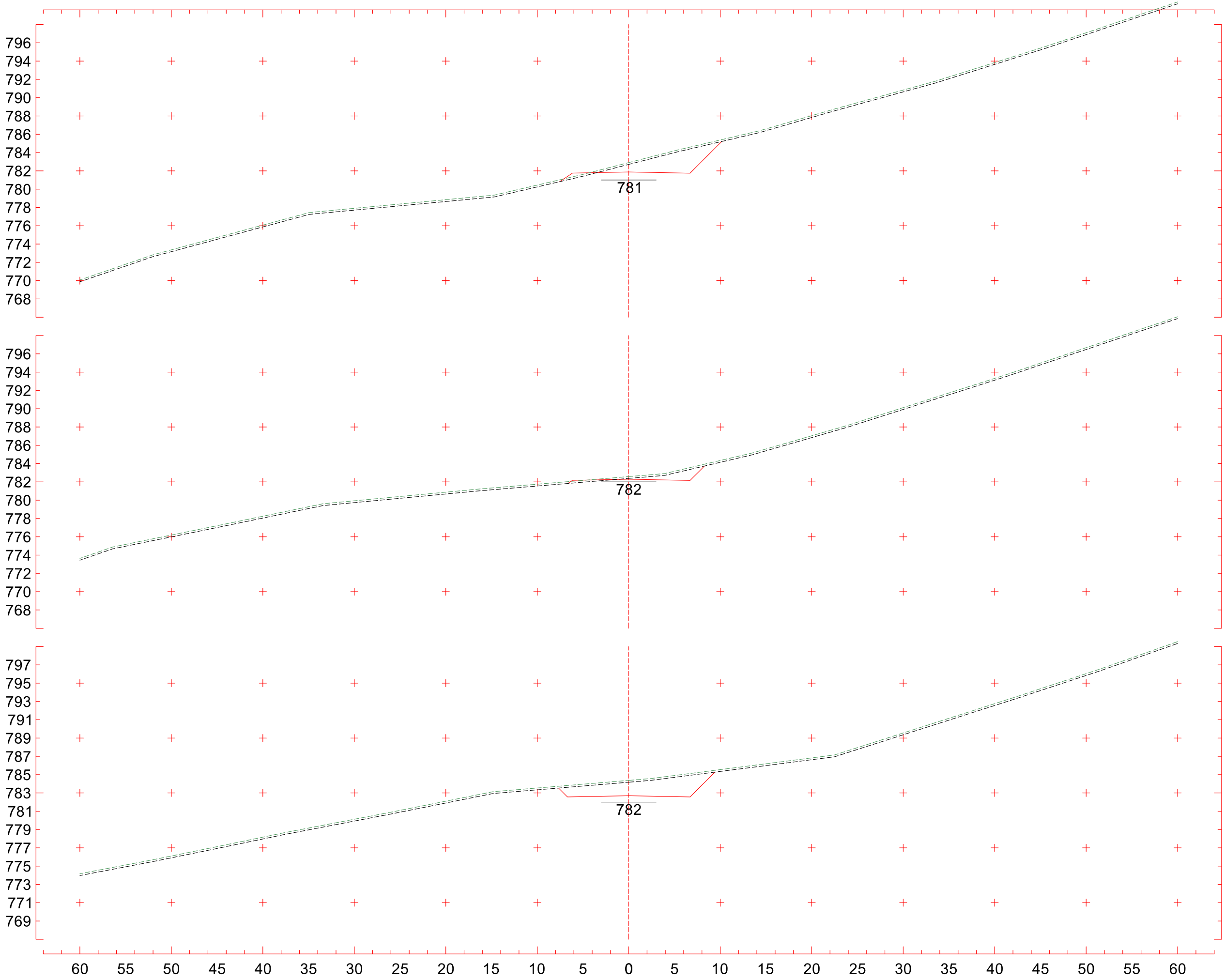


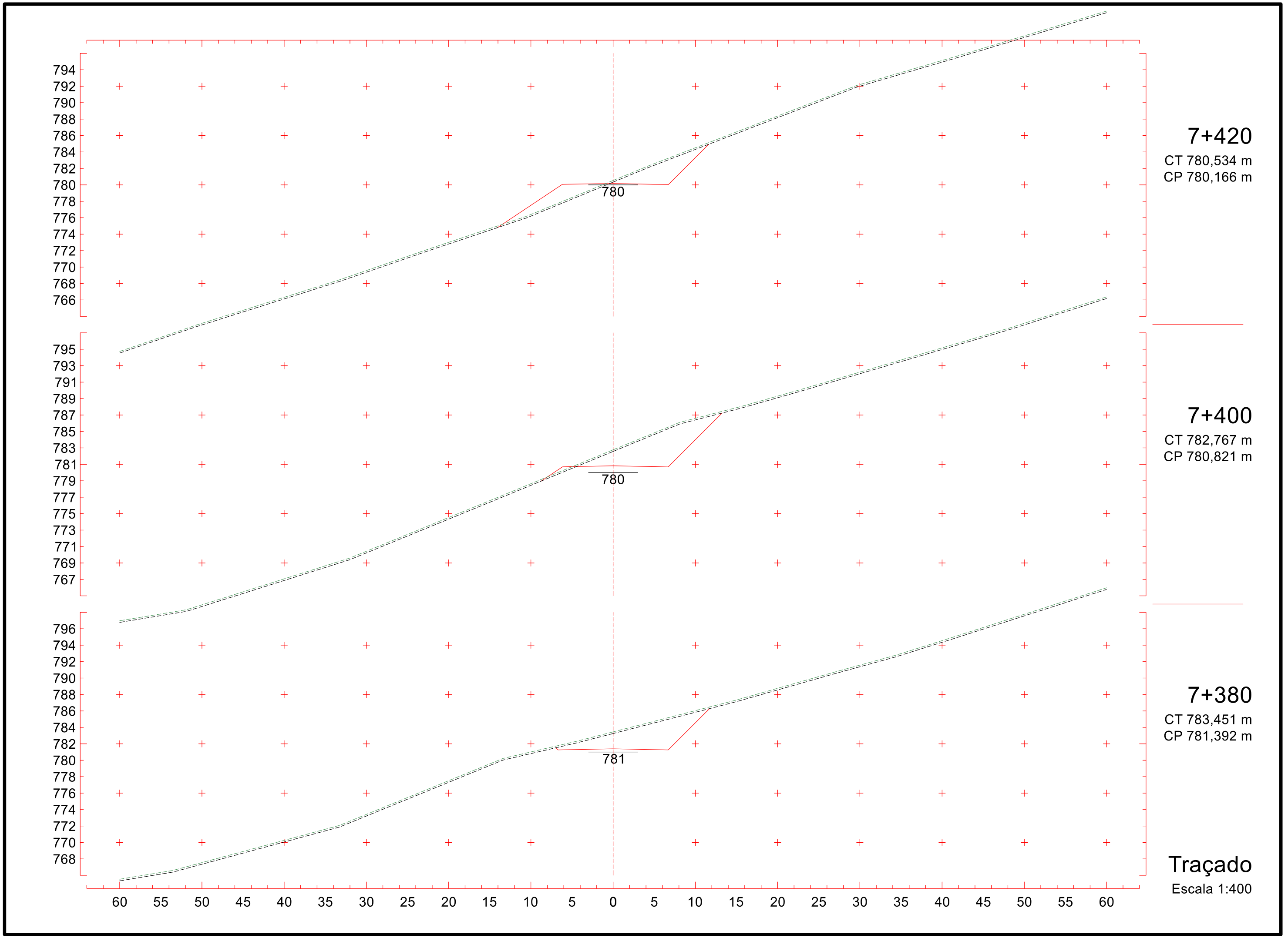
7+280
CT 786,525 m
CP 783,500 m

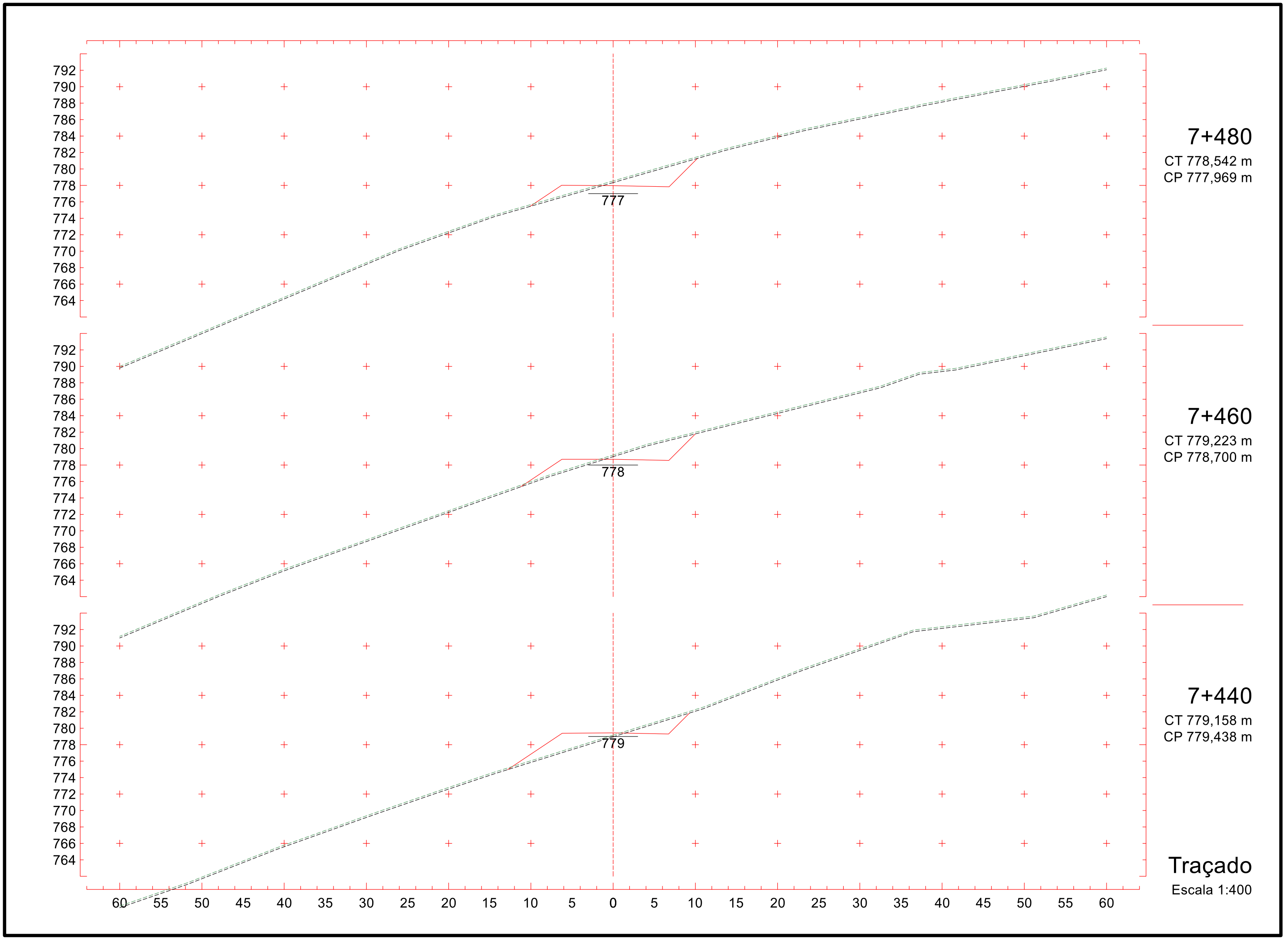


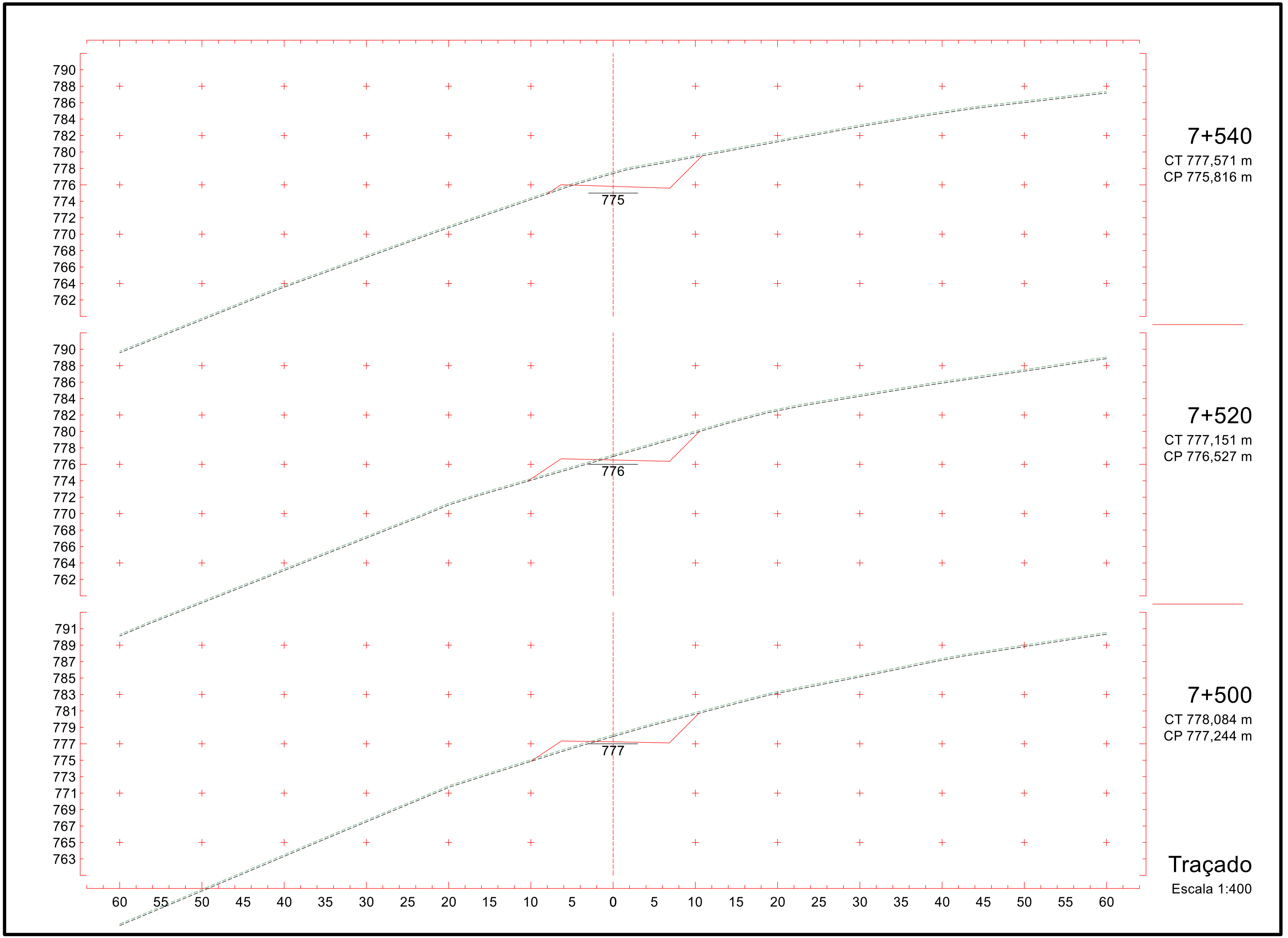
7+260
CT 786,143 m
CP 783,902 m

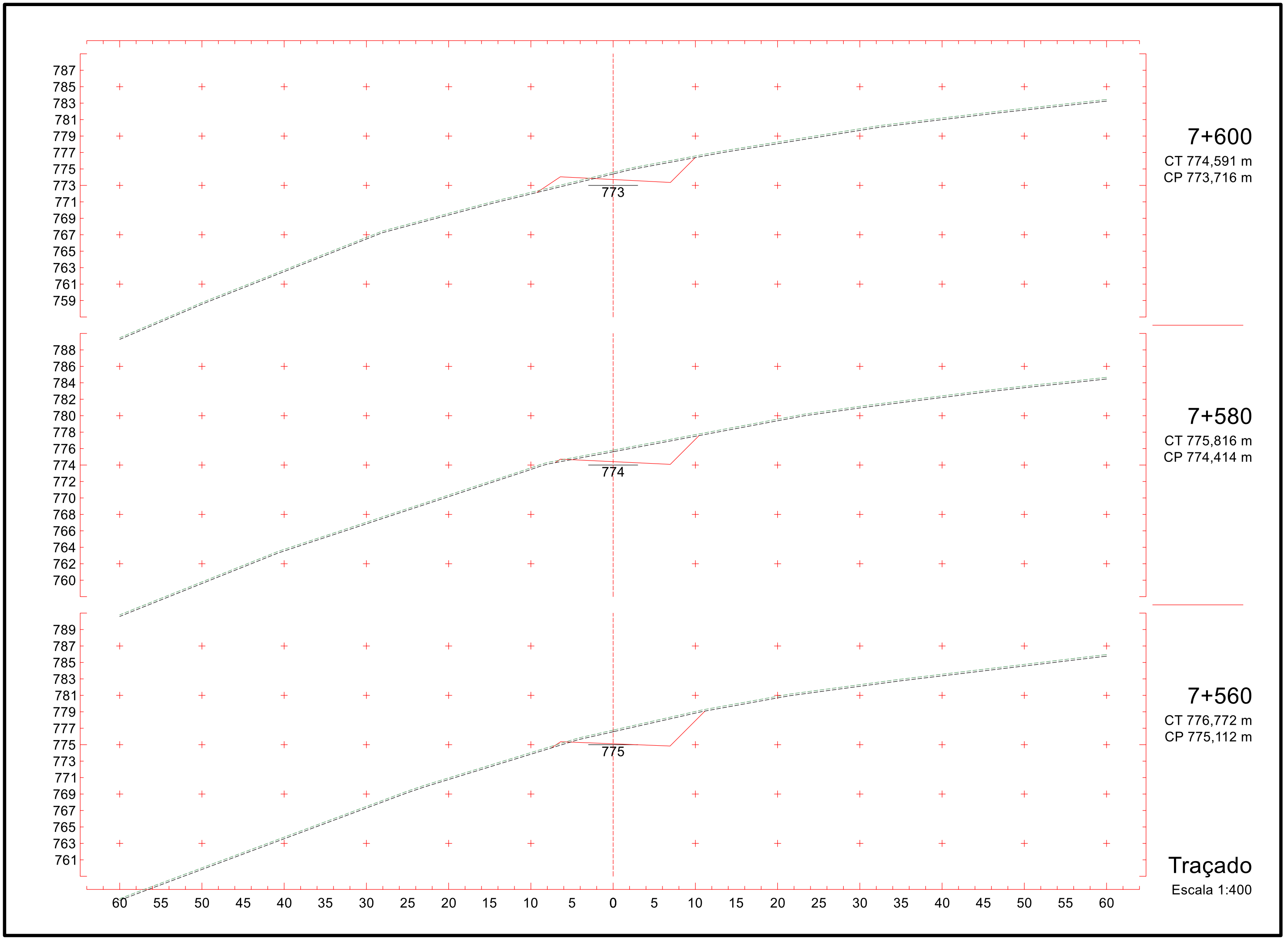
Traçado
Escala 1:400

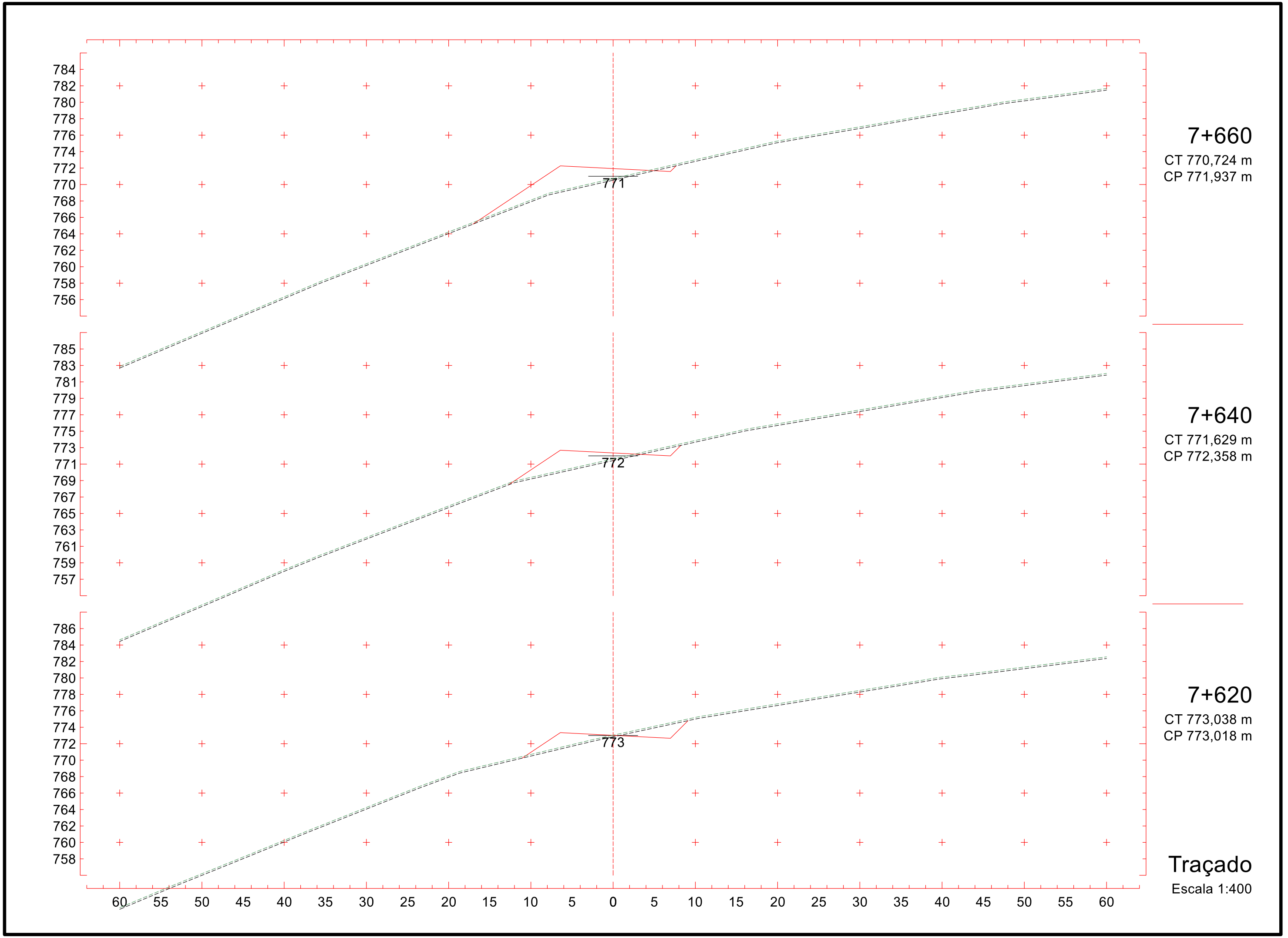

796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
781
7+360
CT 782,905 m
CP 781,880 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
782
7+340
CT 782,582 m
CP 782,293 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
782
7+320
CT 784,371 m
CP 782,695 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
780
7+420
CT 780,534 m
CP 780,166 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
780
7+400
CT 782,767 m
CP 780,821 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
781
7+380
CT 783,451 m
CP 781,392 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
777
778
779
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
7+480
CT 778,542 m
CP 777,969 m
7+460
CT 779,223 m
CP 778,700 m
7+440
CT 779,158 m
CP 779,438 m
Traçado
Escala 1:400


790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
775
7+540
CT 777,571 m
CP 775,816 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
776
7+520
CT 777,151 m
CP 776,527 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
777
7+500
CT 778,084 m
CP 777,244 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
773
7+600
CT 774,591 m
CP 773,716 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
774
7+580
CT 775,816 m
CP 774,414 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
775
7+560
CT 776,772 m
CP 775,112 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

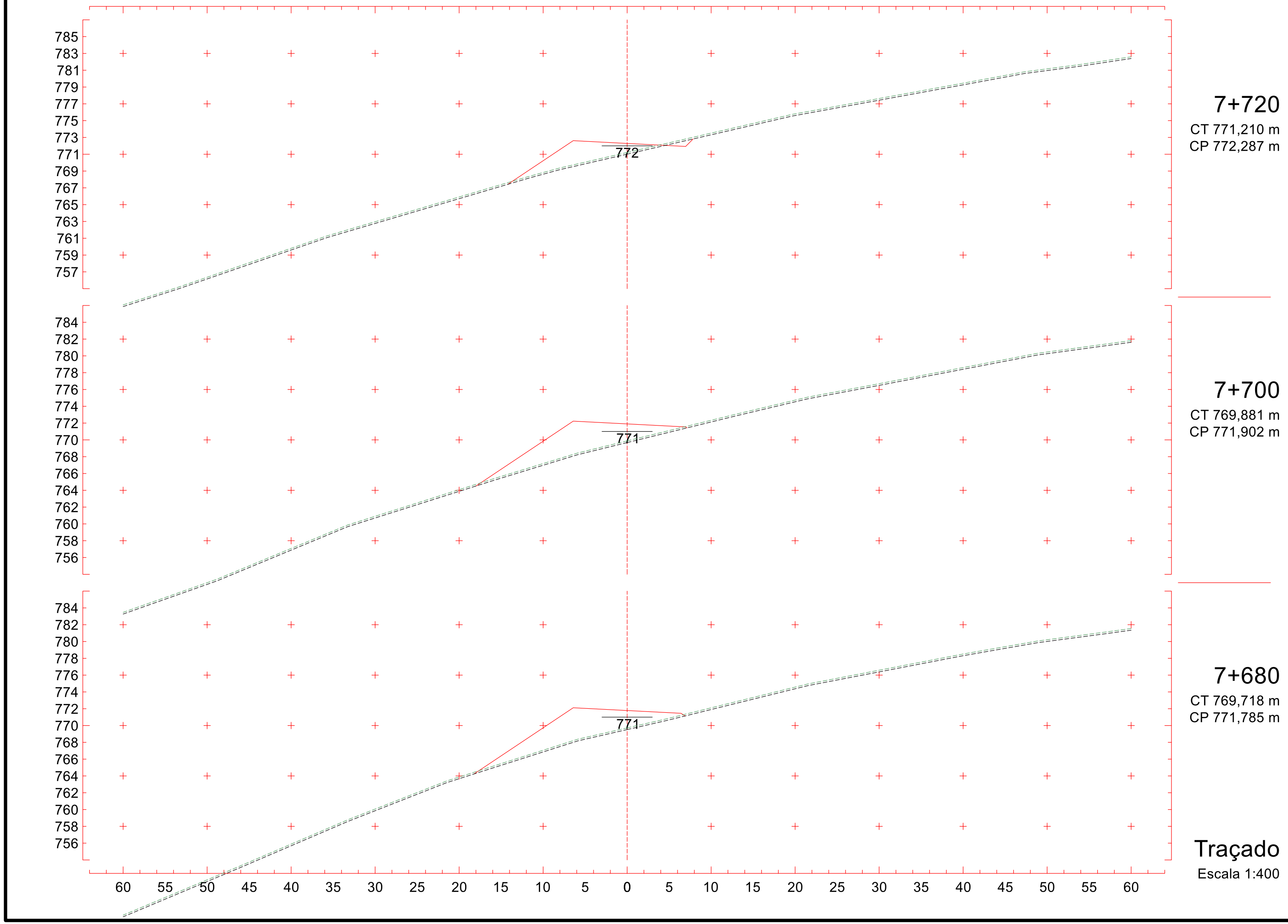


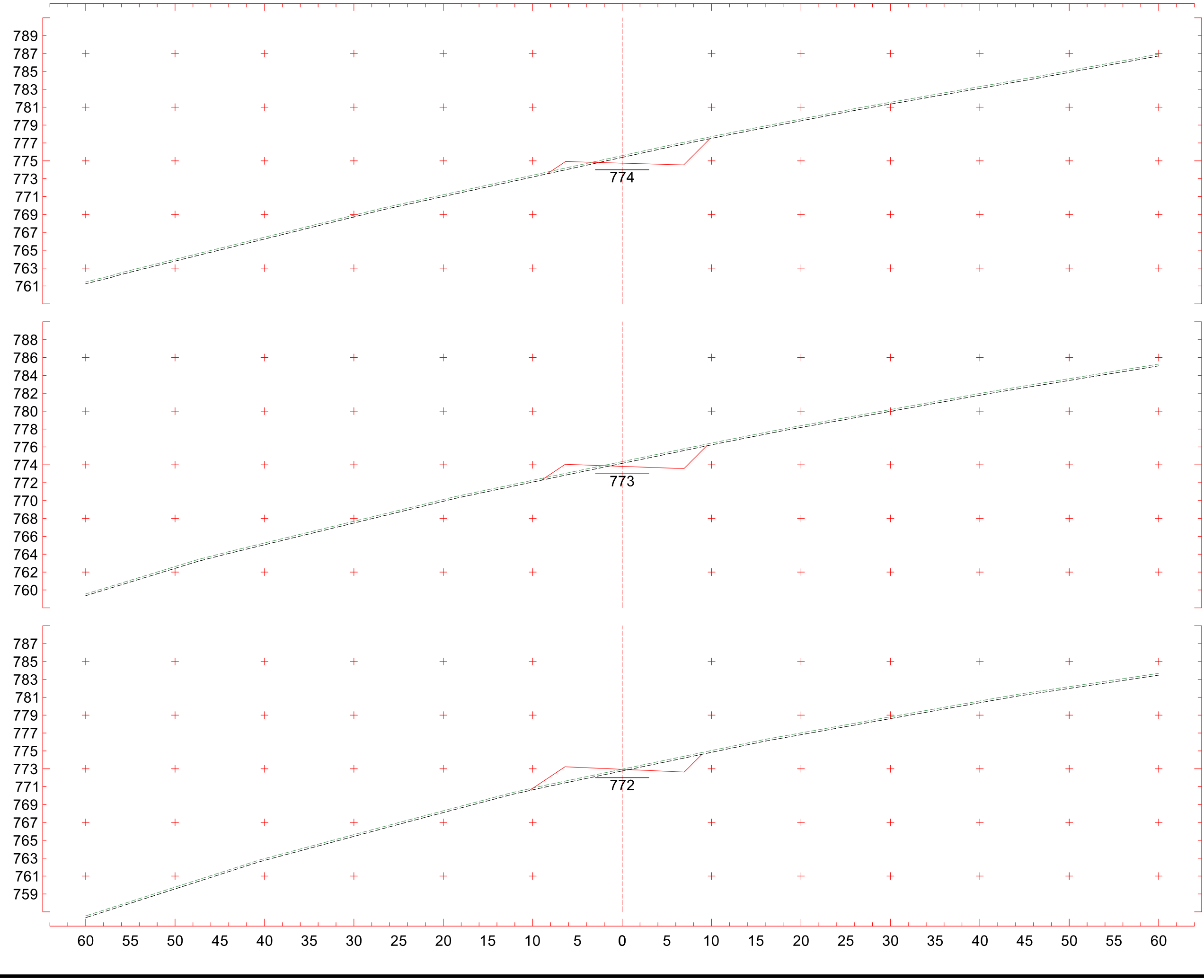
7+660
CT 770,724 m
CP 771,937 m

7+640
CT 771,629 m
CP 772,358 m

7+620
CT 773,038 m
CP 773,018 m

Traçado
Escala 1:400


785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
772
7+720
CT 771,210 m
CP 772,287 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
771
7+700
CT 769,881 m
CP 771,902 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
771
7+680
CT 769,718 m
CP 771,785 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

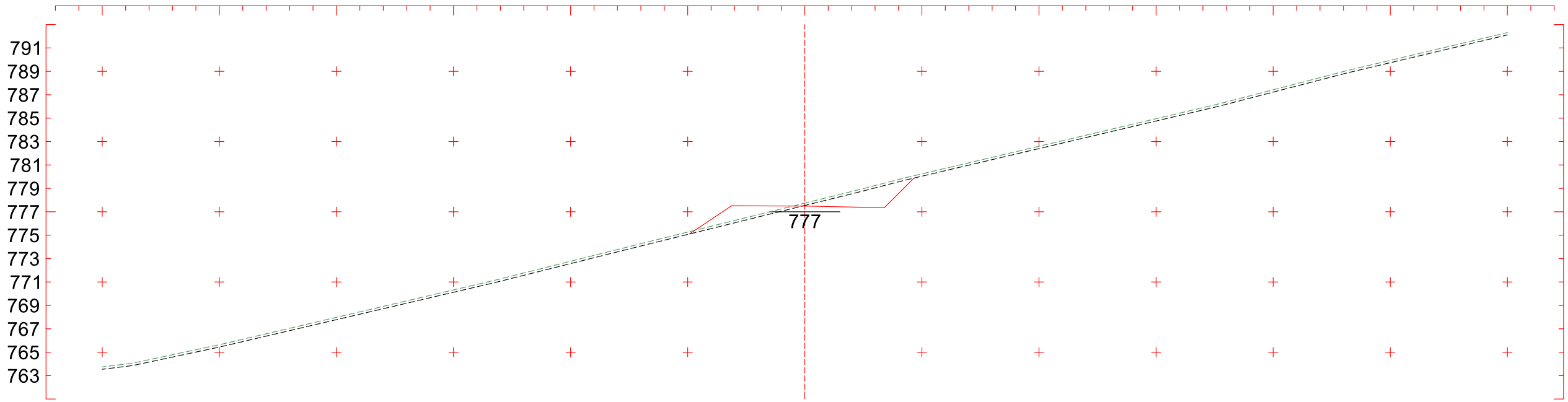


7+780
CT 775,583 m
CP 774,741 m

7+760
CT 774,359 m
CP 773,826 m

7+740
CT 772,954 m
CP 772,941 m

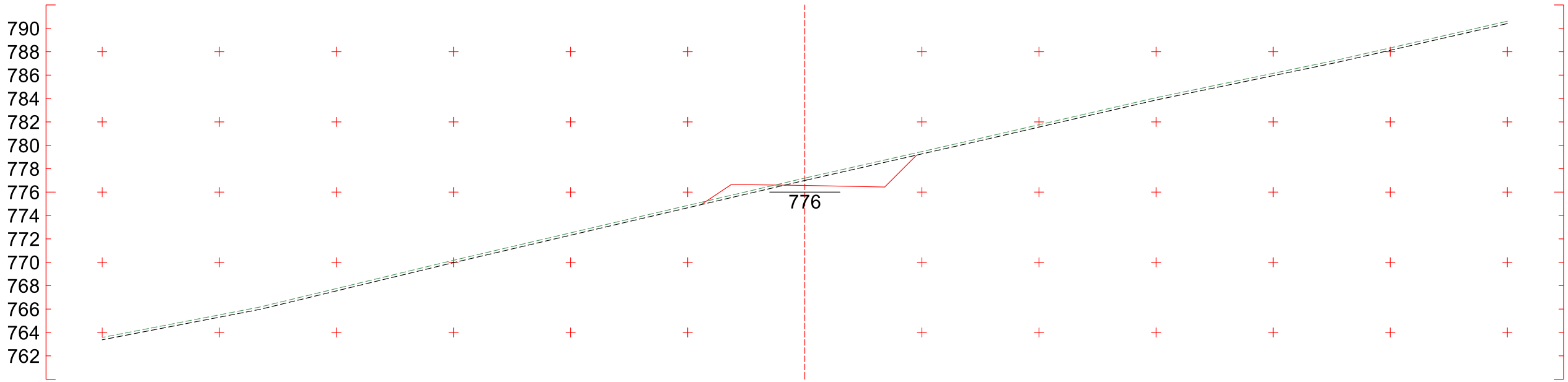
Traçado
Escala 1:400



7+840

CT 777,740 m

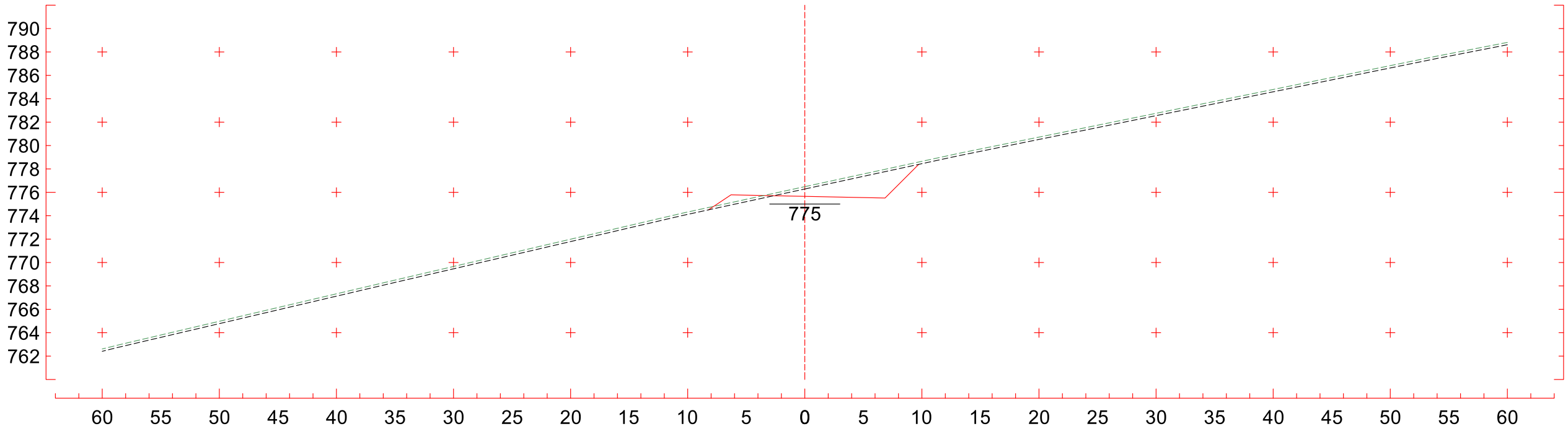
CP 777,484 m



7+820

CT 777,195 m

CP 776,570 m



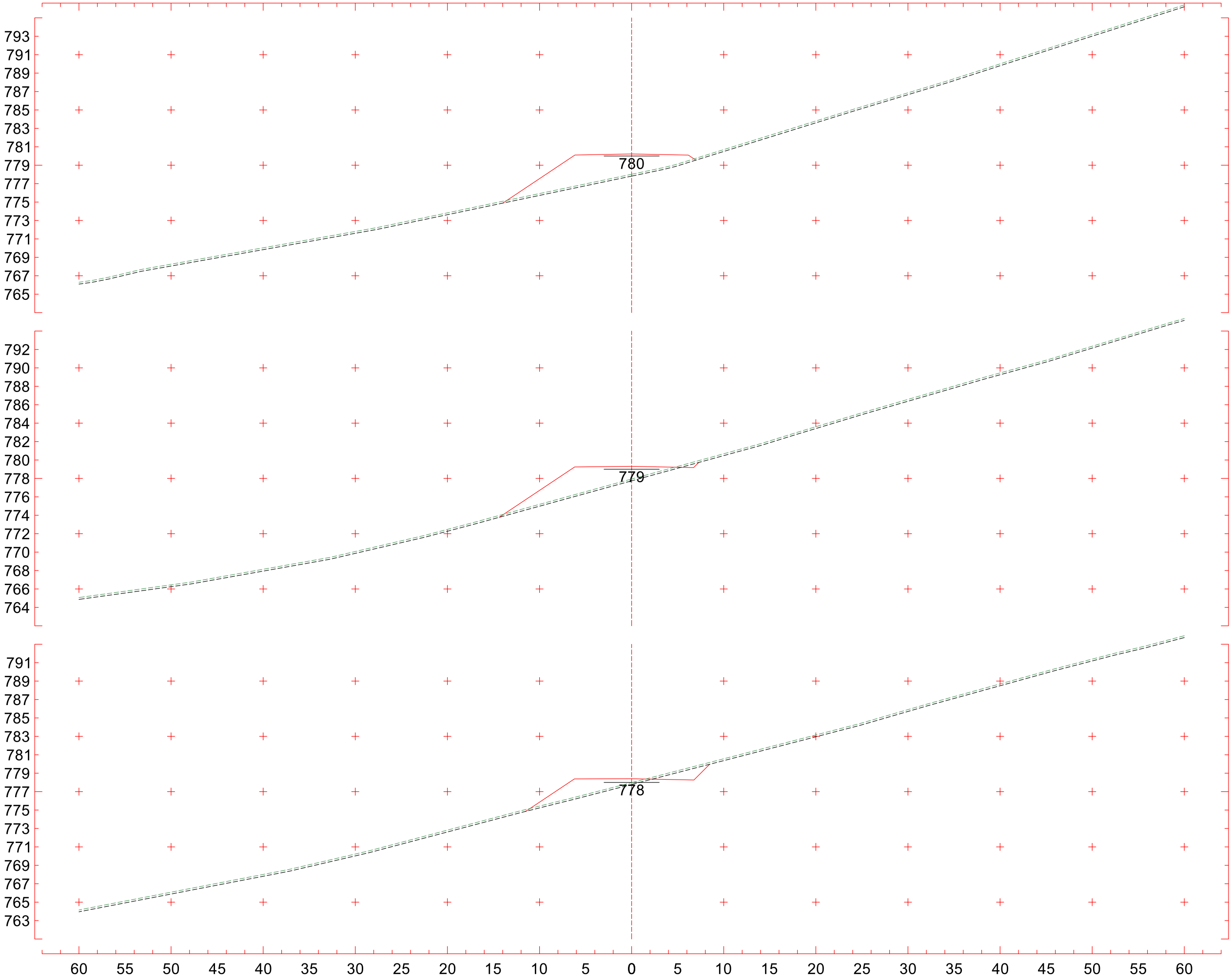
7+800

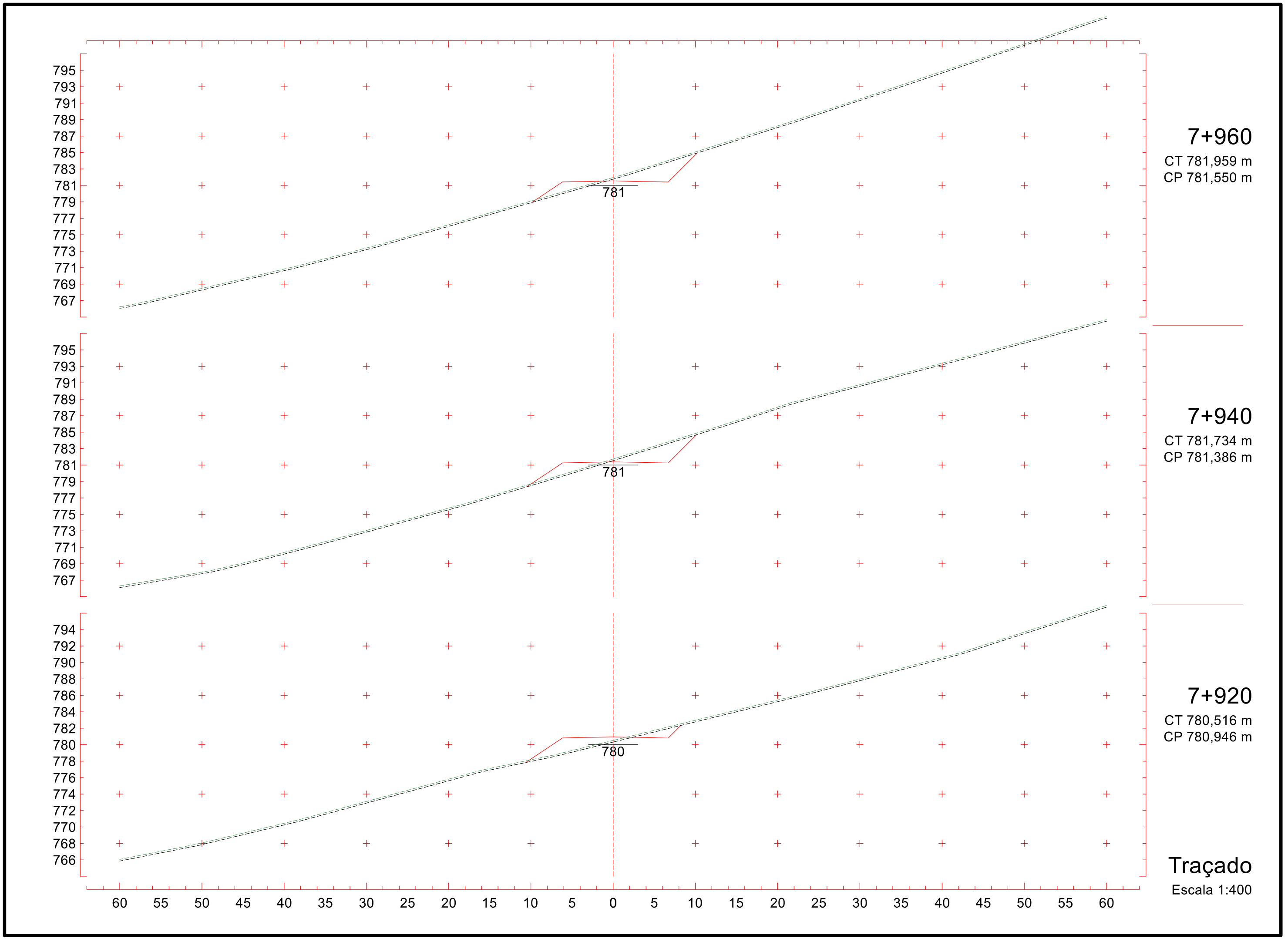
CT 776,485 m

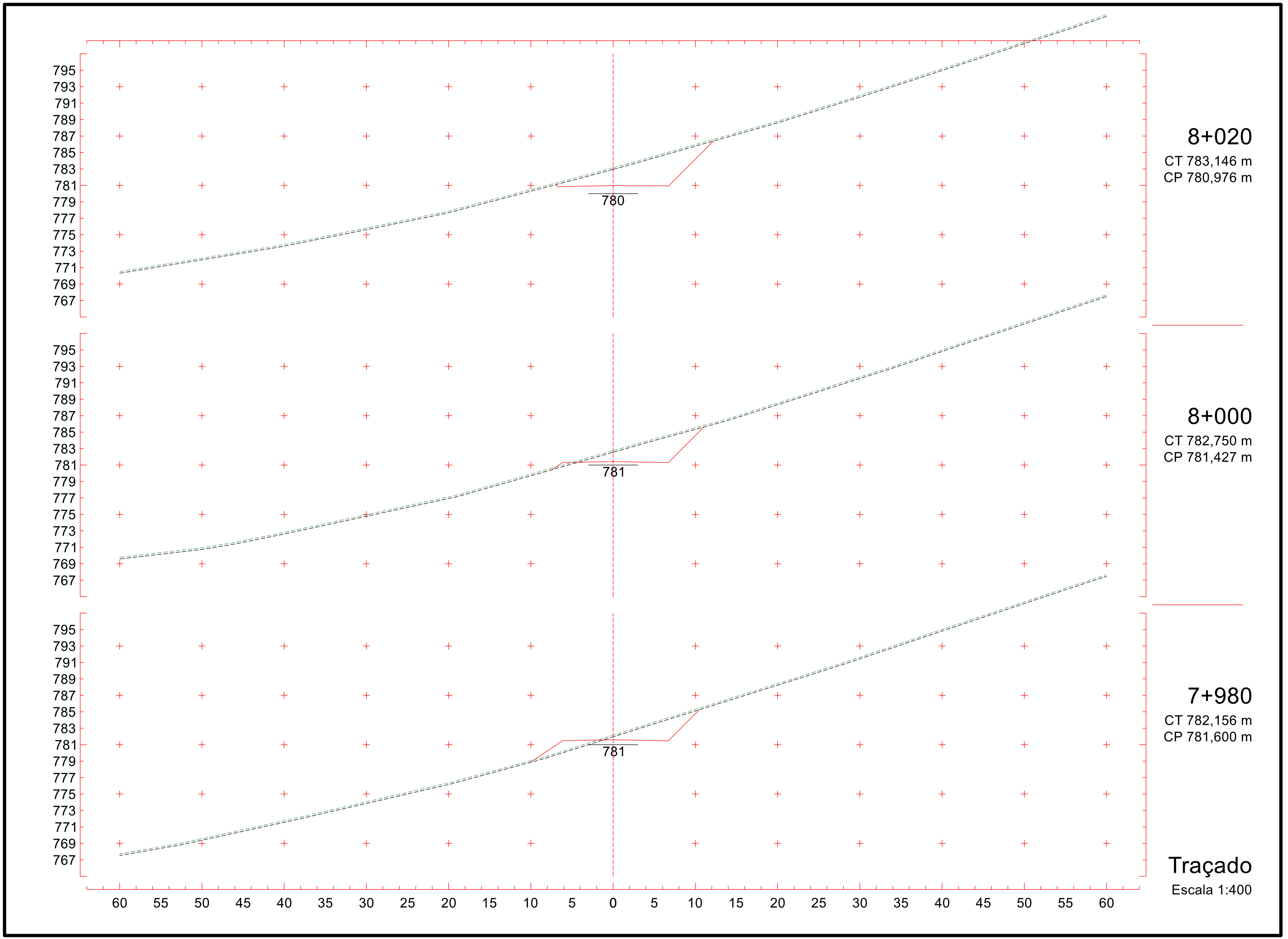
CP 775,655 m

Traçado

Escala 1:400


793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
780
7+900
CT 778,019 m
CP 780,223 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
779
7+880
CT 777,937 m
CP 779,313 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
778
7+860
CT 777,978 m
CP 778,399 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
781
7+960
CT 781,959 m
CP 781,550 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
781
7+940
CT 781,734 m
CP 781,386 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
780
7+920
CT 780,516 m
CP 780,946 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

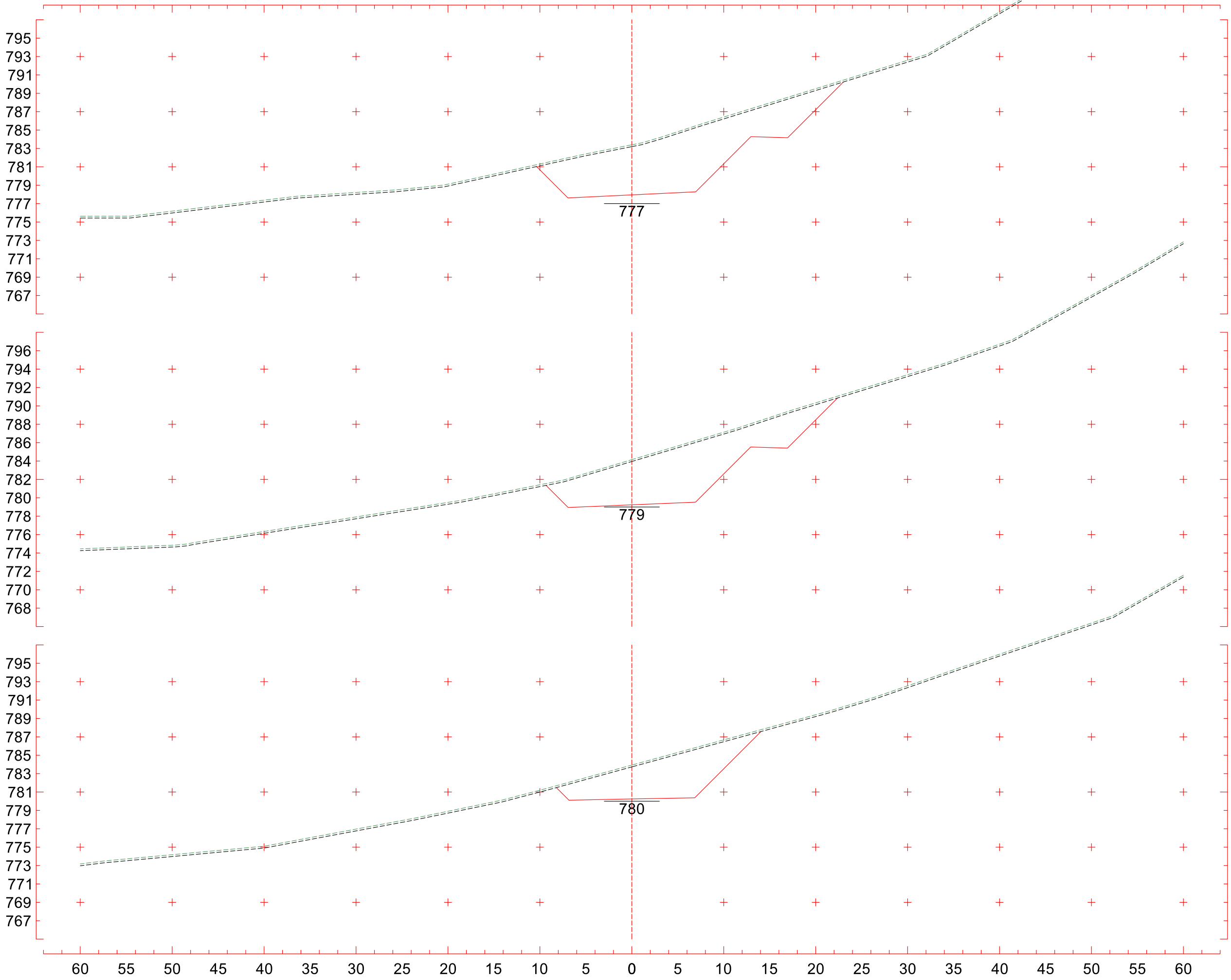


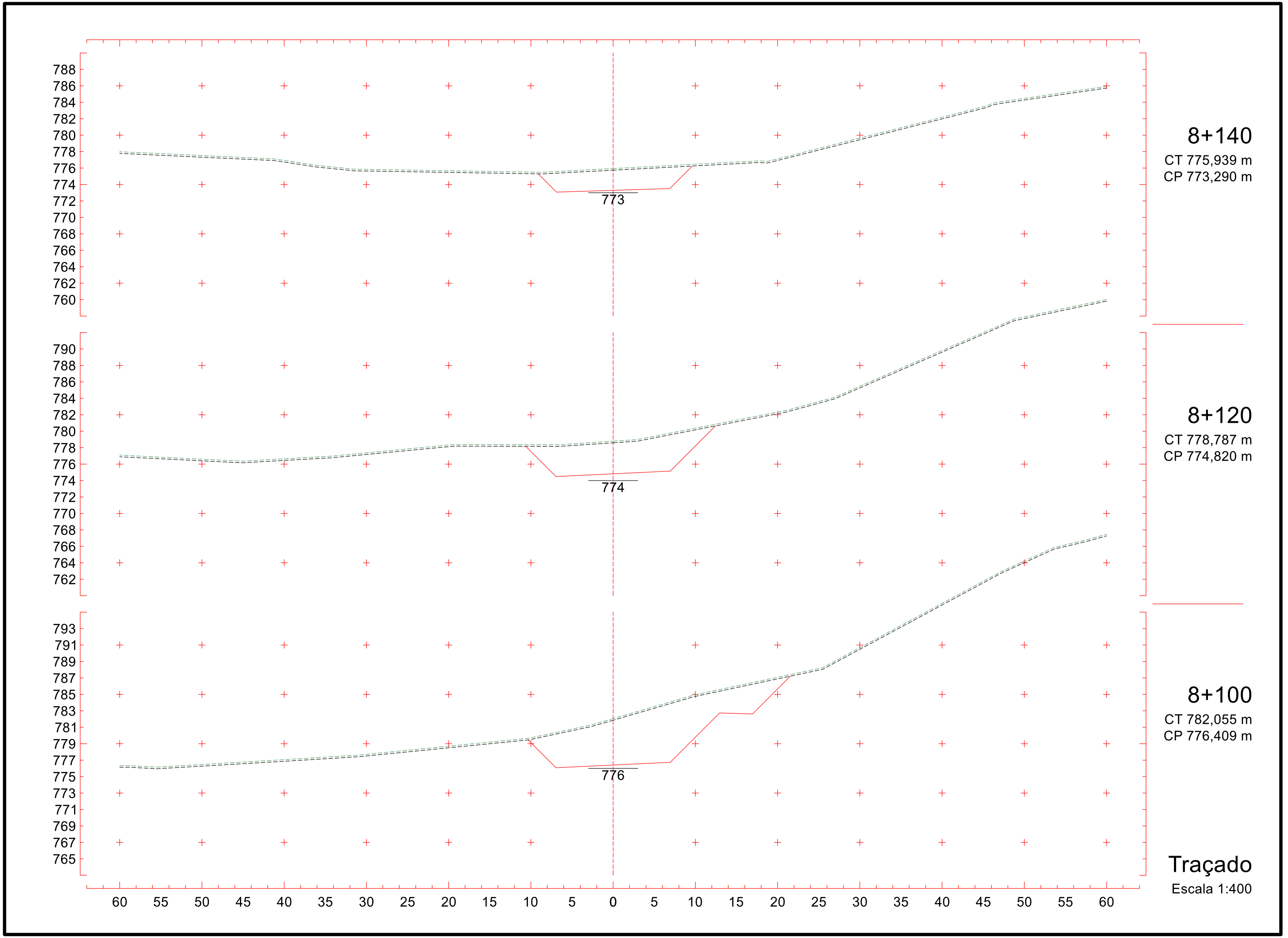
8+020
CT 783,146 m
CP 780,976 m

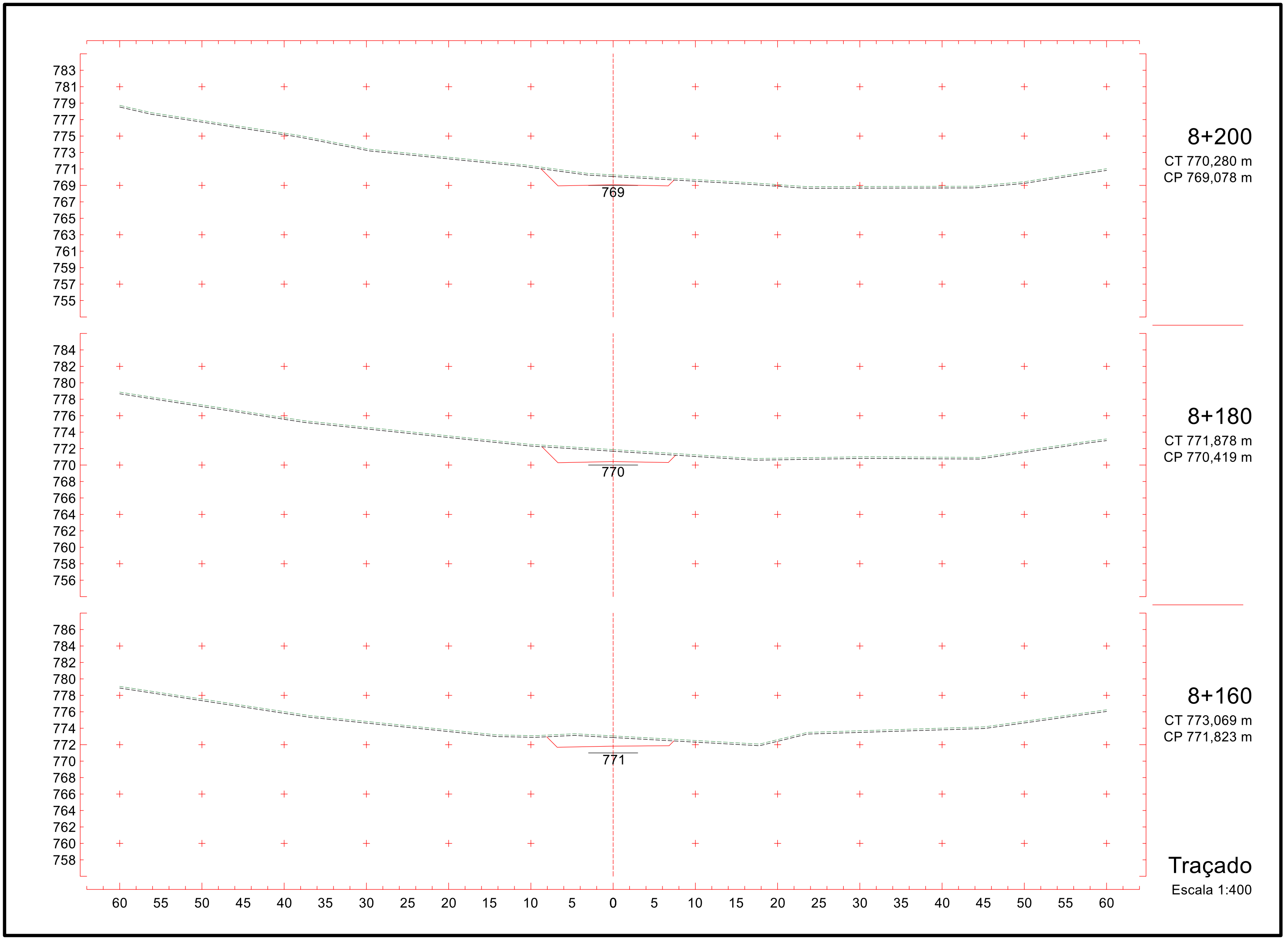
8+000
CT 782,750 m
CP 781,427 m

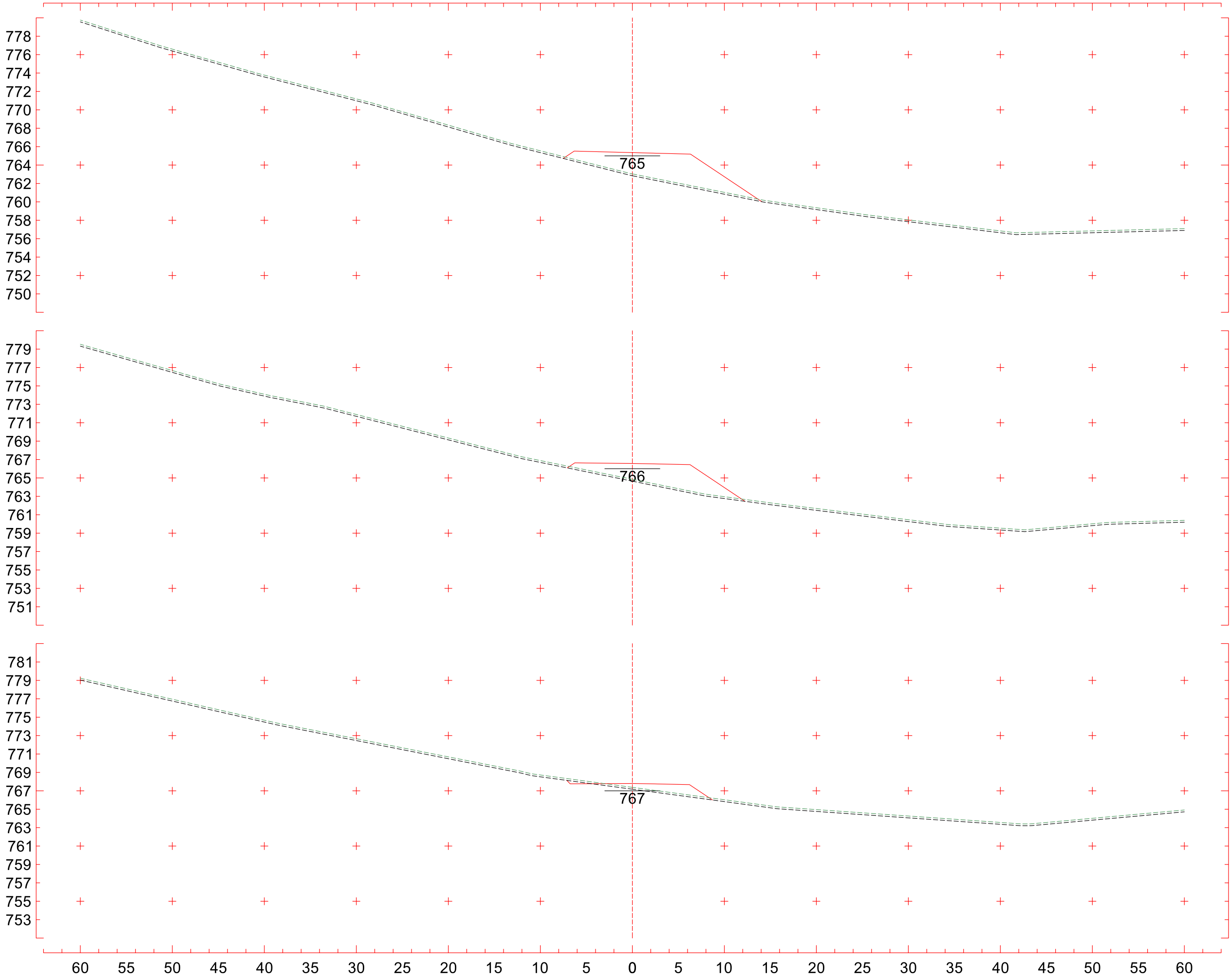
7+980
CT 782,156 m
CP 781,600 m

Traçado
Escala 1:400


795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
777
8+080
CT 783,398 m
CP 777,953 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
779
8+060
CT 784,149 m
CP 779,239 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
780
8+040
CT 783,930 m
CP 780,247 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
773
8+140
CT 775,939 m
CP 773,290 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
774
8+120
CT 778,787 m
CP 774,820 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
776
8+100
CT 782,055 m
CP 776,409 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
769
8+200
CT 770,280 m
CP 769,078 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
770
8+180
CT 771,878 m
CP 770,419 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
771
8+160
CT 773,069 m
CP 771,823 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

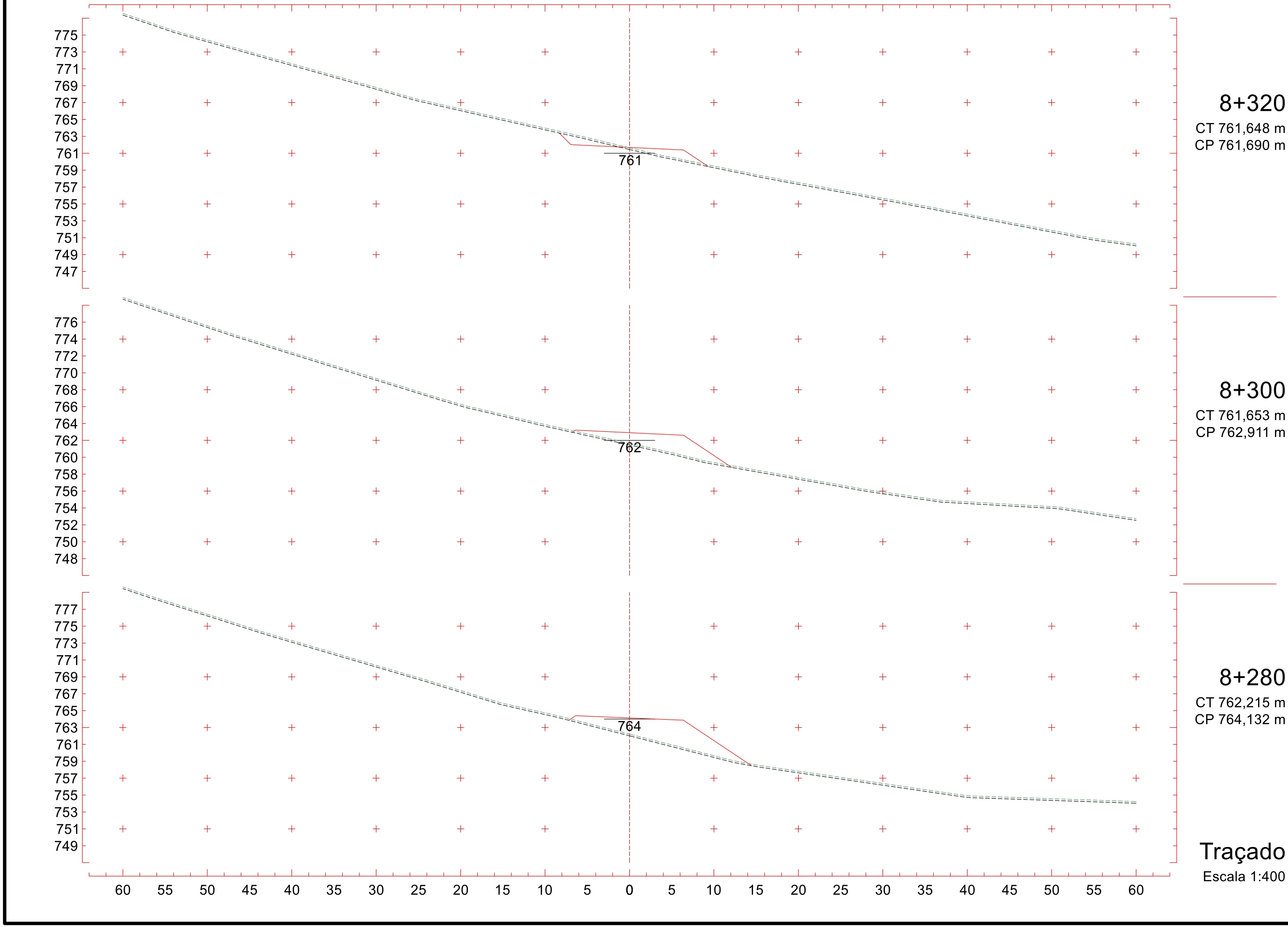


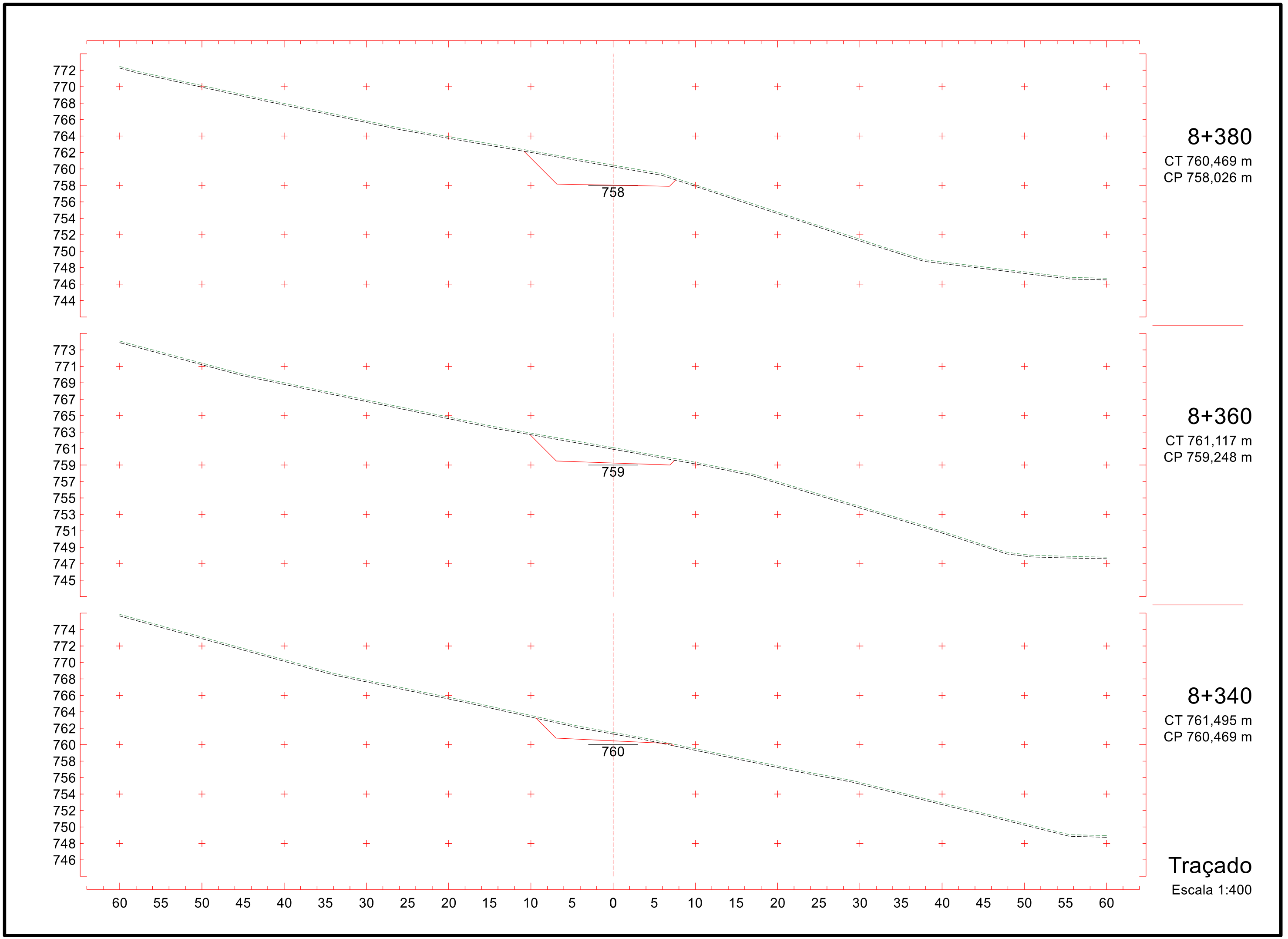
8+260
CT 763,039 m
CP 765,354 m

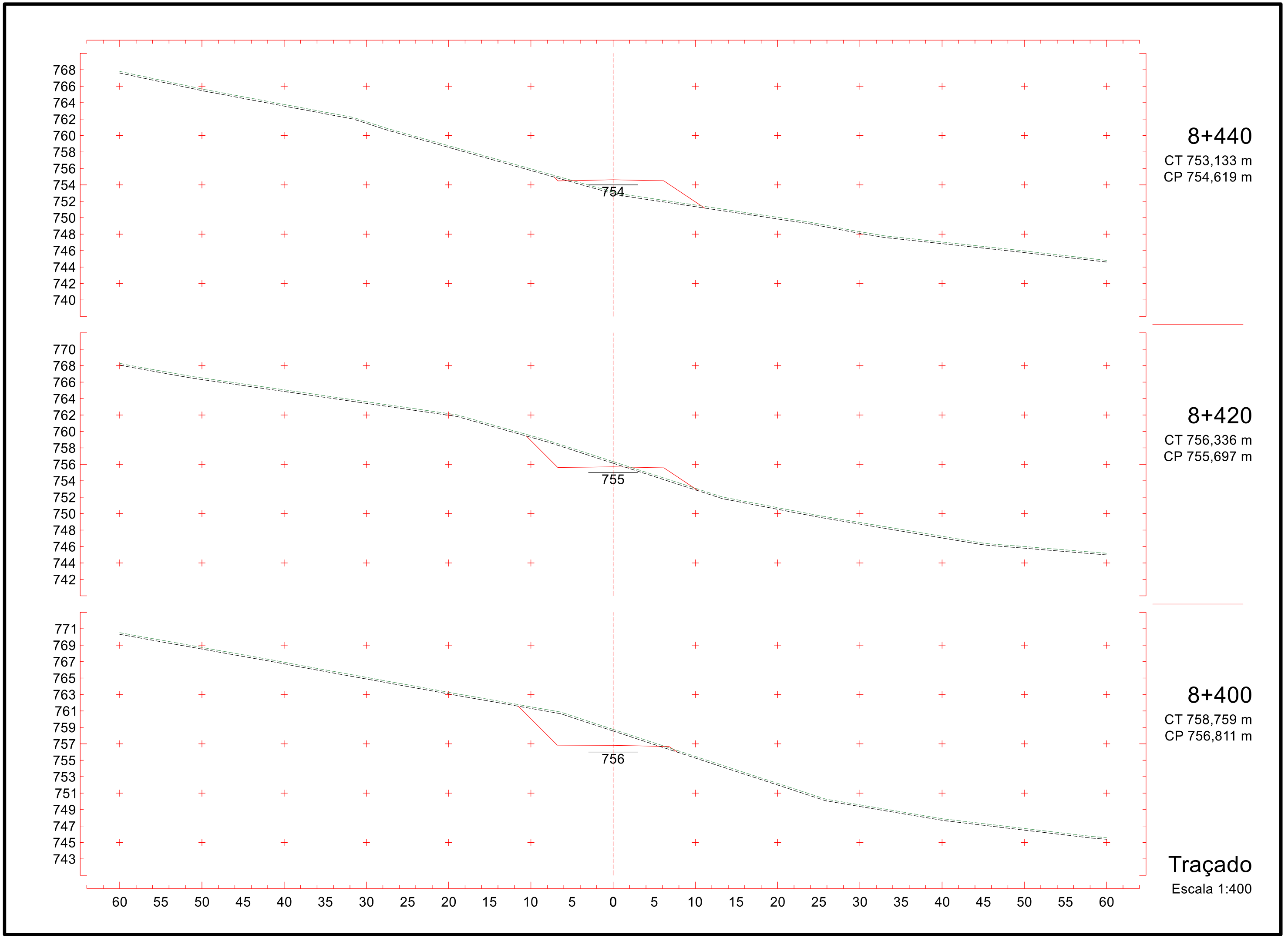
8+240
CT 764,852 m
CP 766,575 m

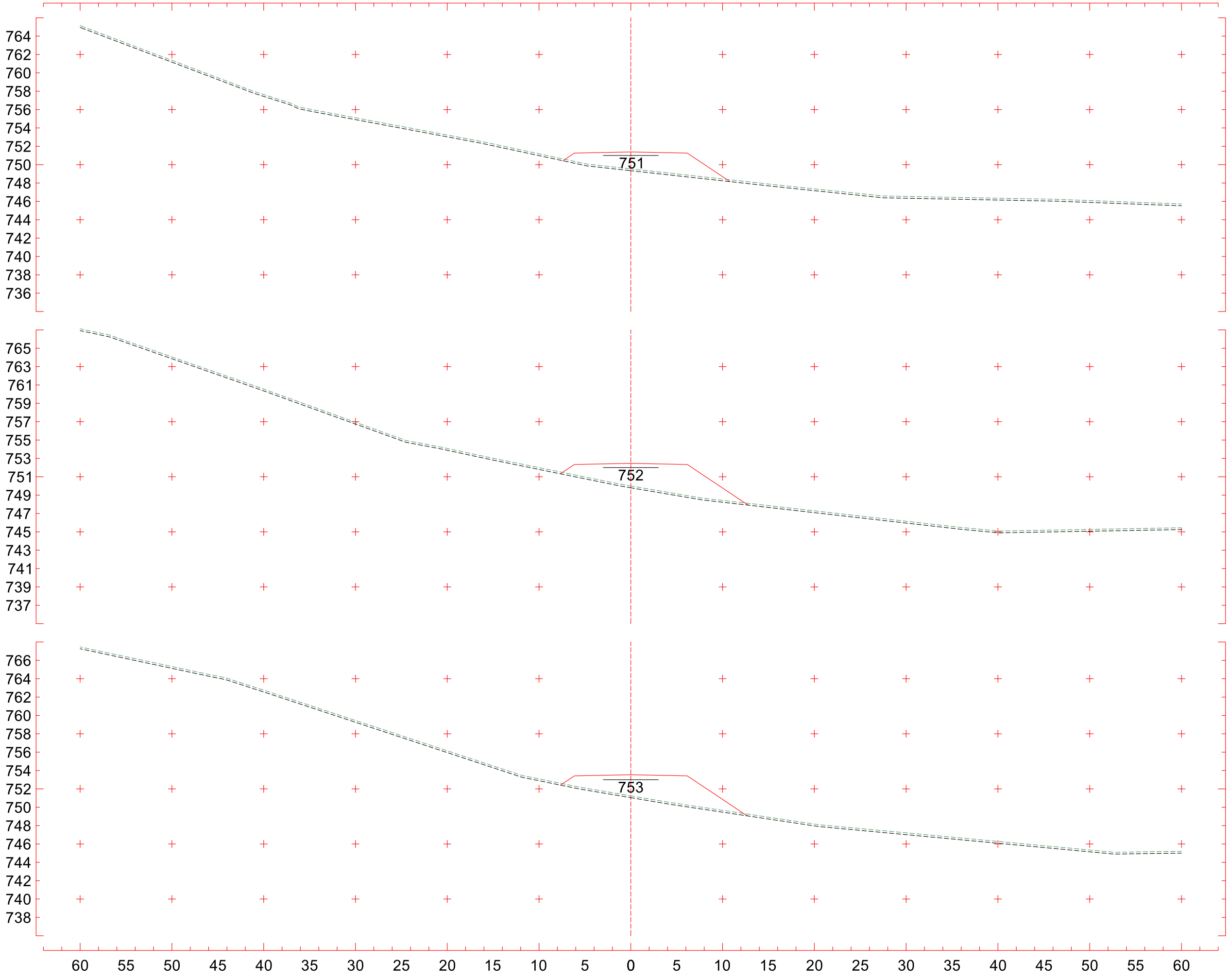
8+220
CT 767,376 m
CP 767,801 m

Traçado
Escala 1:400


775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
761
8+320
CT 761,648 m
CP 761,690 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
762
8+300
CT 761,653 m
CP 762,911 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
764
8+280
CT 762,215 m
CP 764,132 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
758
8+380
CT 760,469 m
CP 758,026 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
759
8+360
CT 761,117 m
CP 759,248 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
760
8+340
CT 761,495 m
CP 760,469 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
754
8+440
CT 753,133 m
CP 754,619 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
755
8+420
CT 756,336 m
CP 755,697 m
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
756
8+400
CT 758,759 m
CP 756,811 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

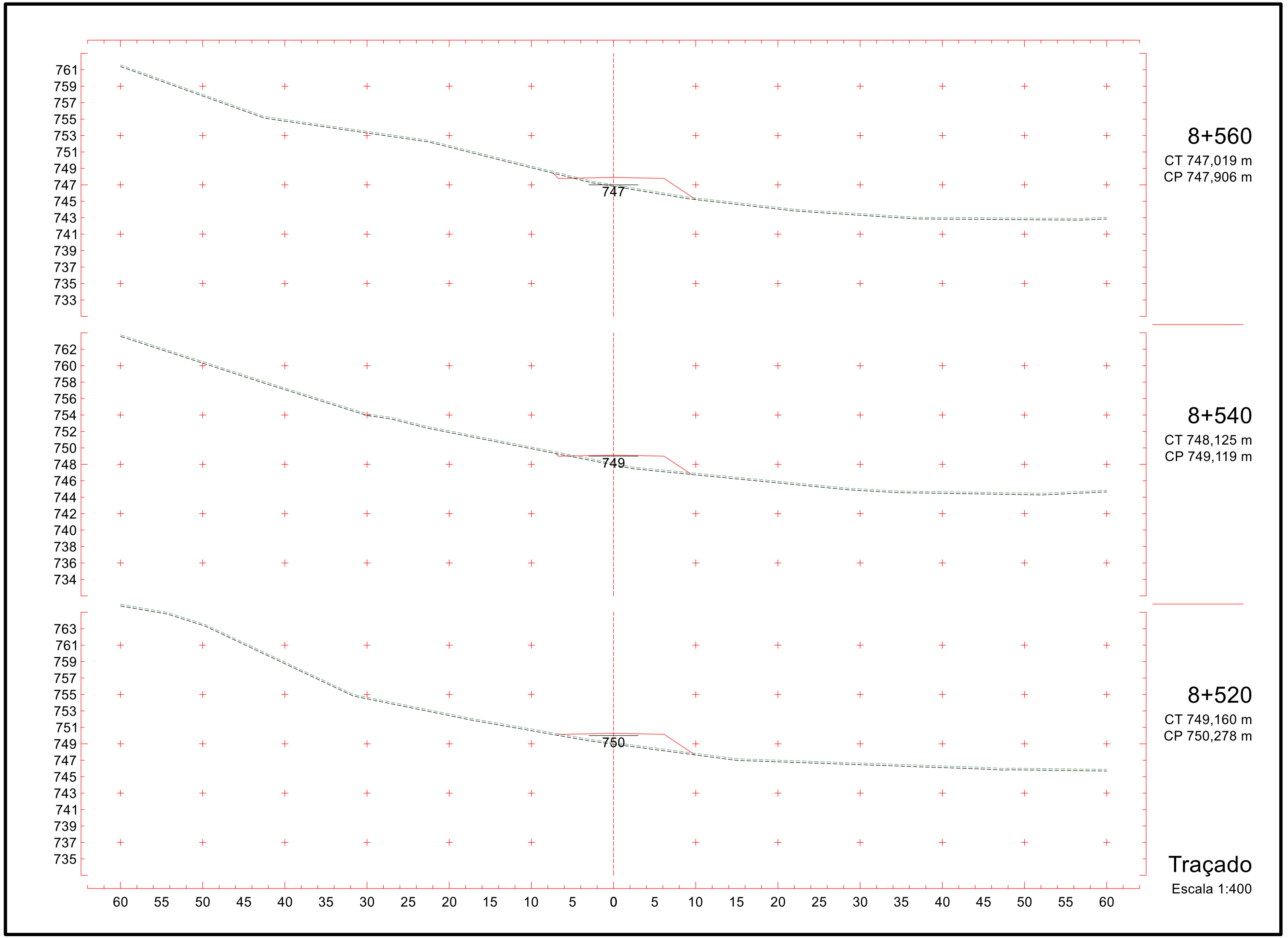


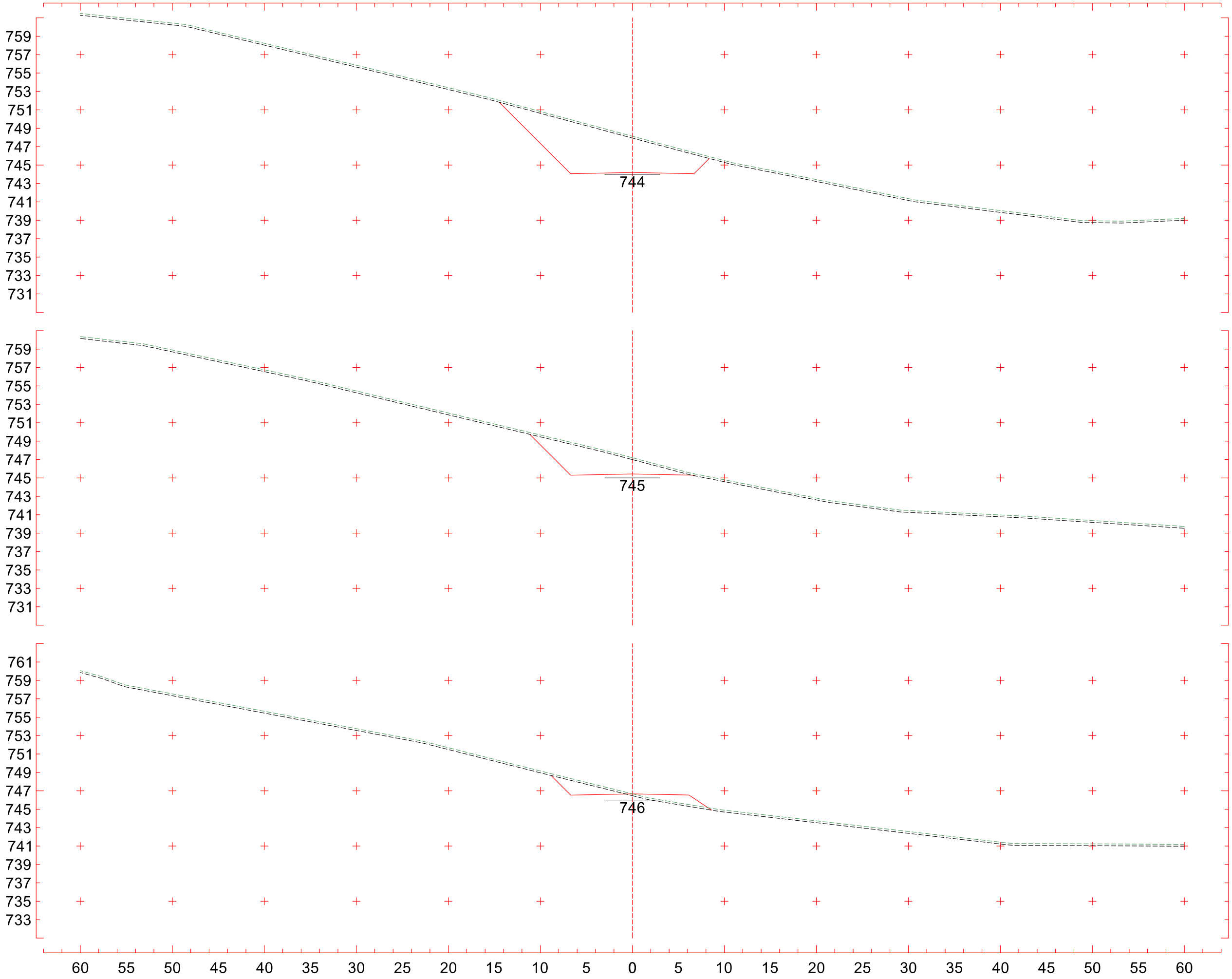
8+500
CT 749,541 m
CP 751,384 m

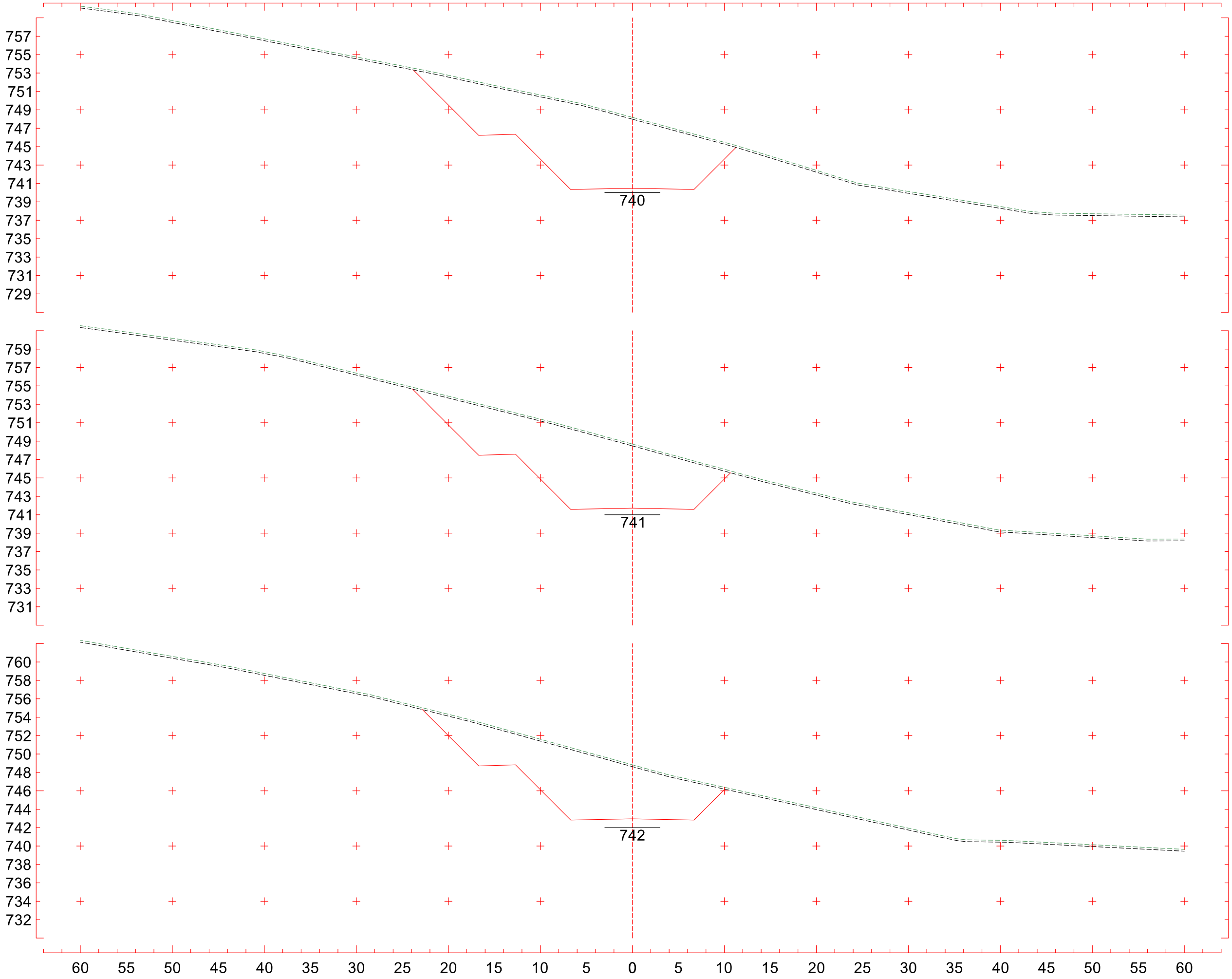
8+480
CT 749,998 m
CP 752,462 m

8+460
CT 751,244 m
CP 753,541 m

Traçado
Escala 1:400


761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
747
8+560
CT 747,019 m
CP 747,906 m
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
749
8+540
CT 748,125 m
CP 749,119 m
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
750
8+520
CT 749,160 m
CP 750,278 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
744
8+620
CT 748,134 m
CP 744,194 m
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
745
8+600
CT 747,196 m
CP 745,431 m
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
746
8+580
CT 746,674 m
CP 746,669 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

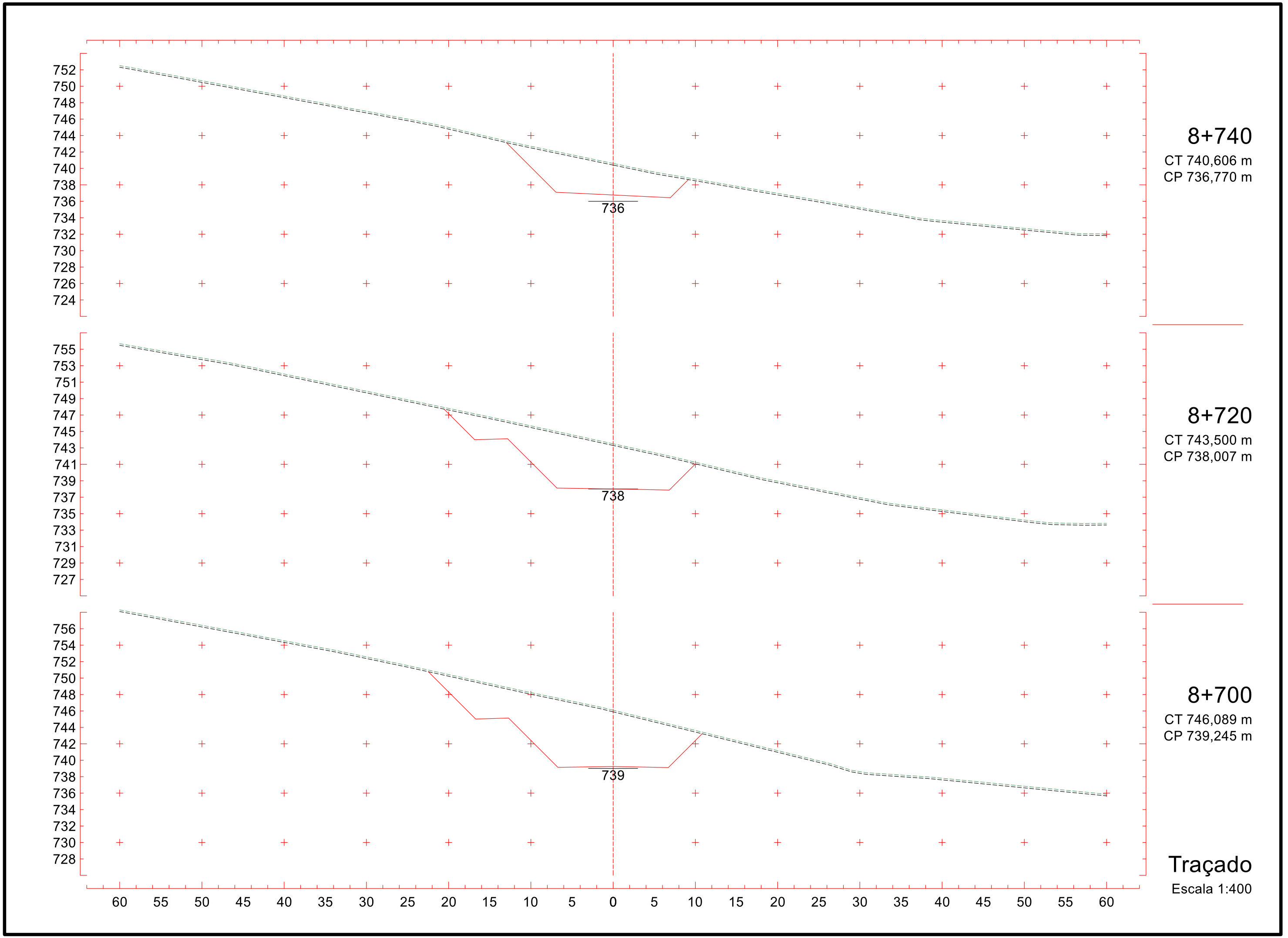


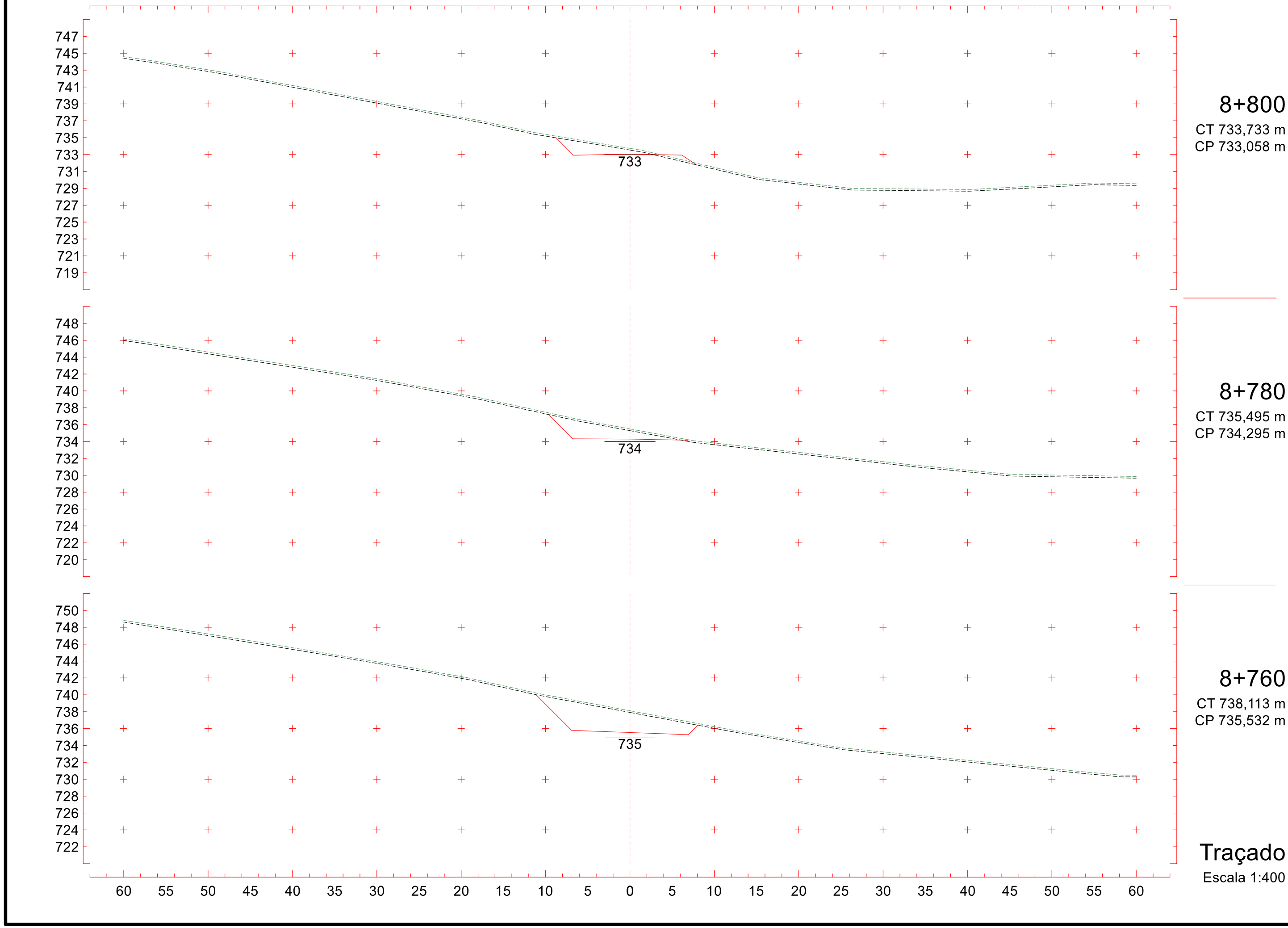
8+680
CT 748,187 m
CP 740,482 m

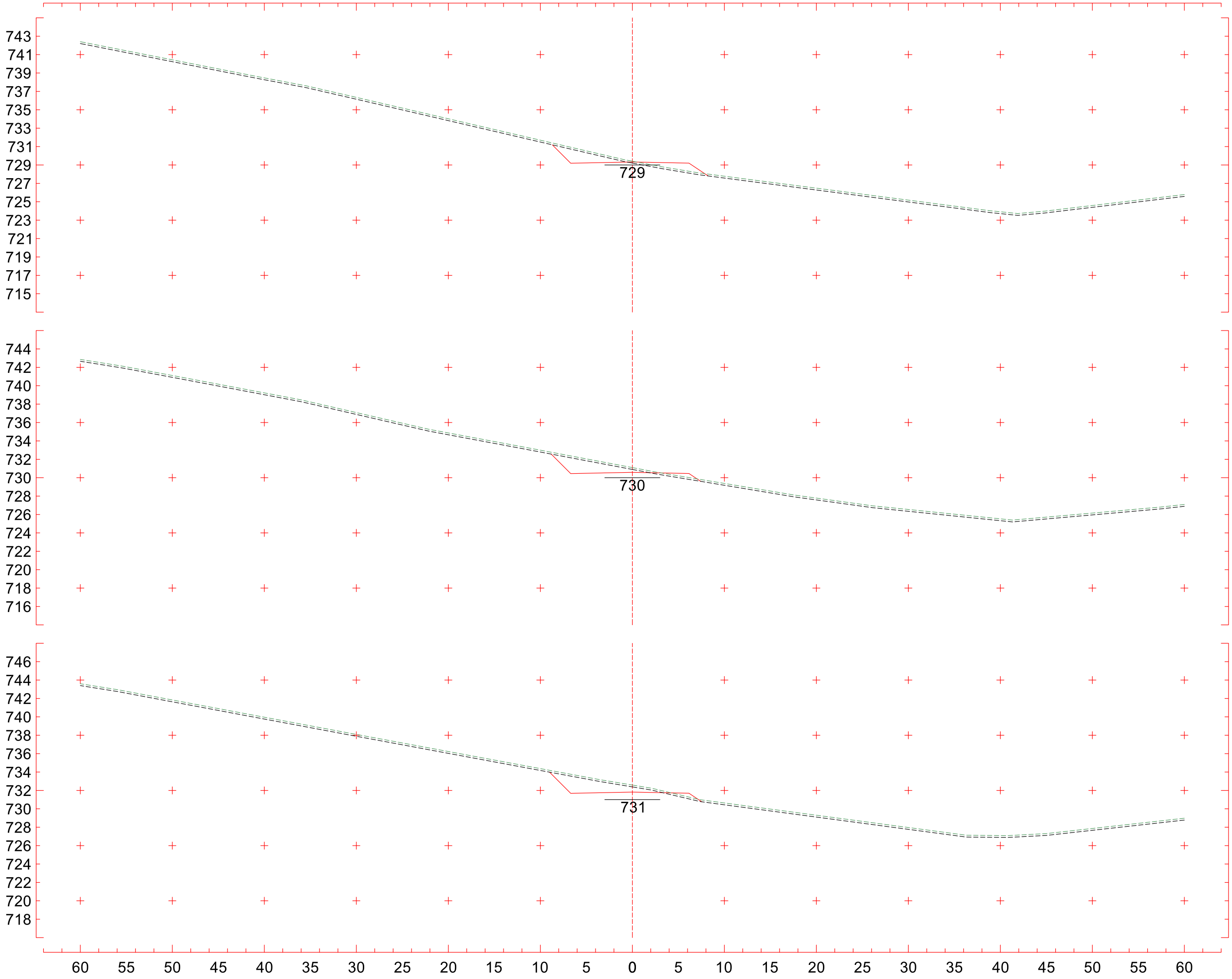
8+660
CT 748,684 m
CP 741,719 m

8+640
CT 748,829 m
CP 742,957 m

Traçado
Escala 1:400


752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
736
8+740
CT 740,606 m
CP 736,770 m
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
738
8+720
CT 743,500 m
CP 738,007 m
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
739
8+700
CT 746,089 m
CP 739,245 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
733
8+800
CT 733,733 m
CP 733,058 m
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
734
8+780
CT 735,495 m
CP 734,295 m
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
735
8+760
CT 738,113 m
CP 735,532 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

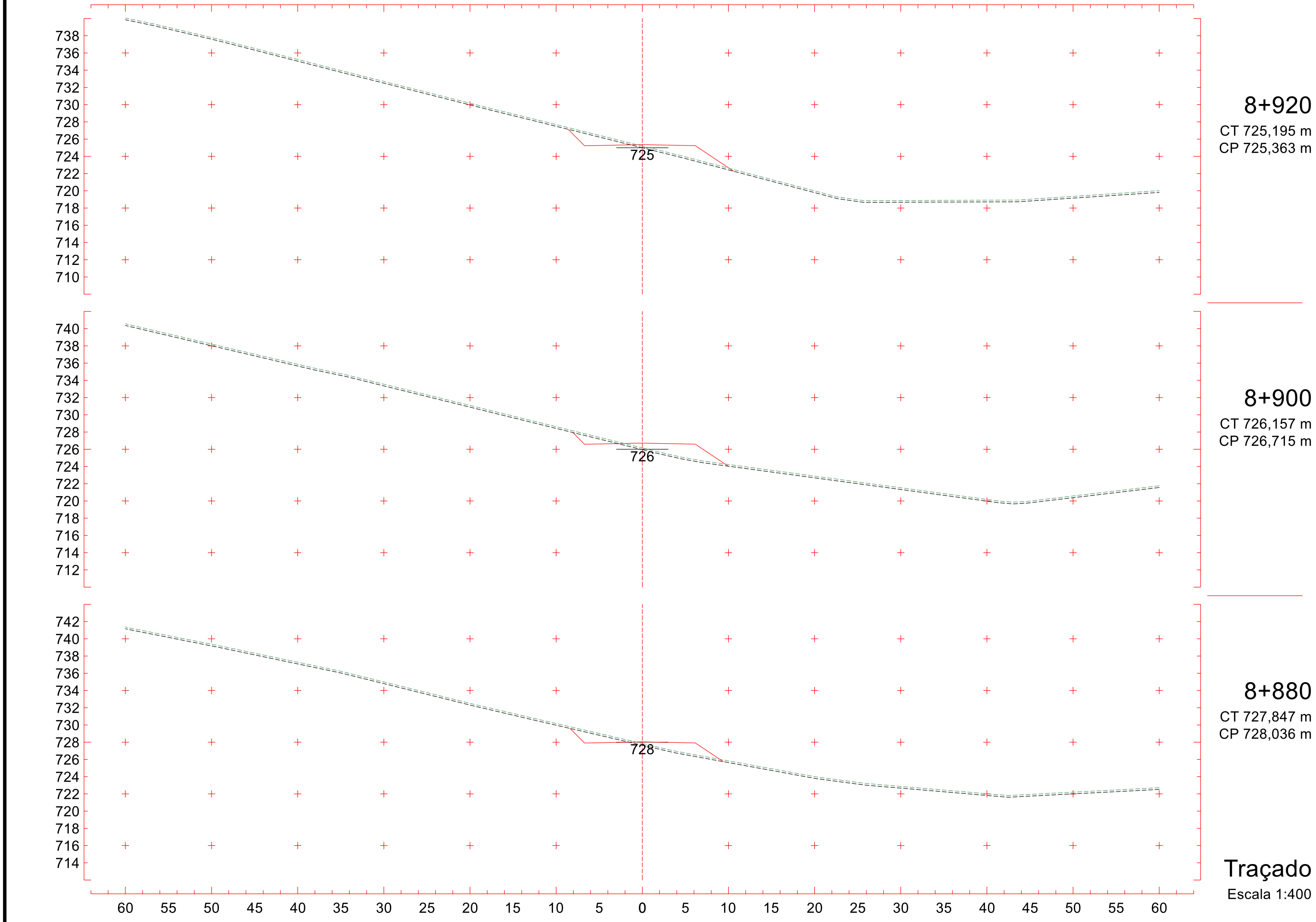


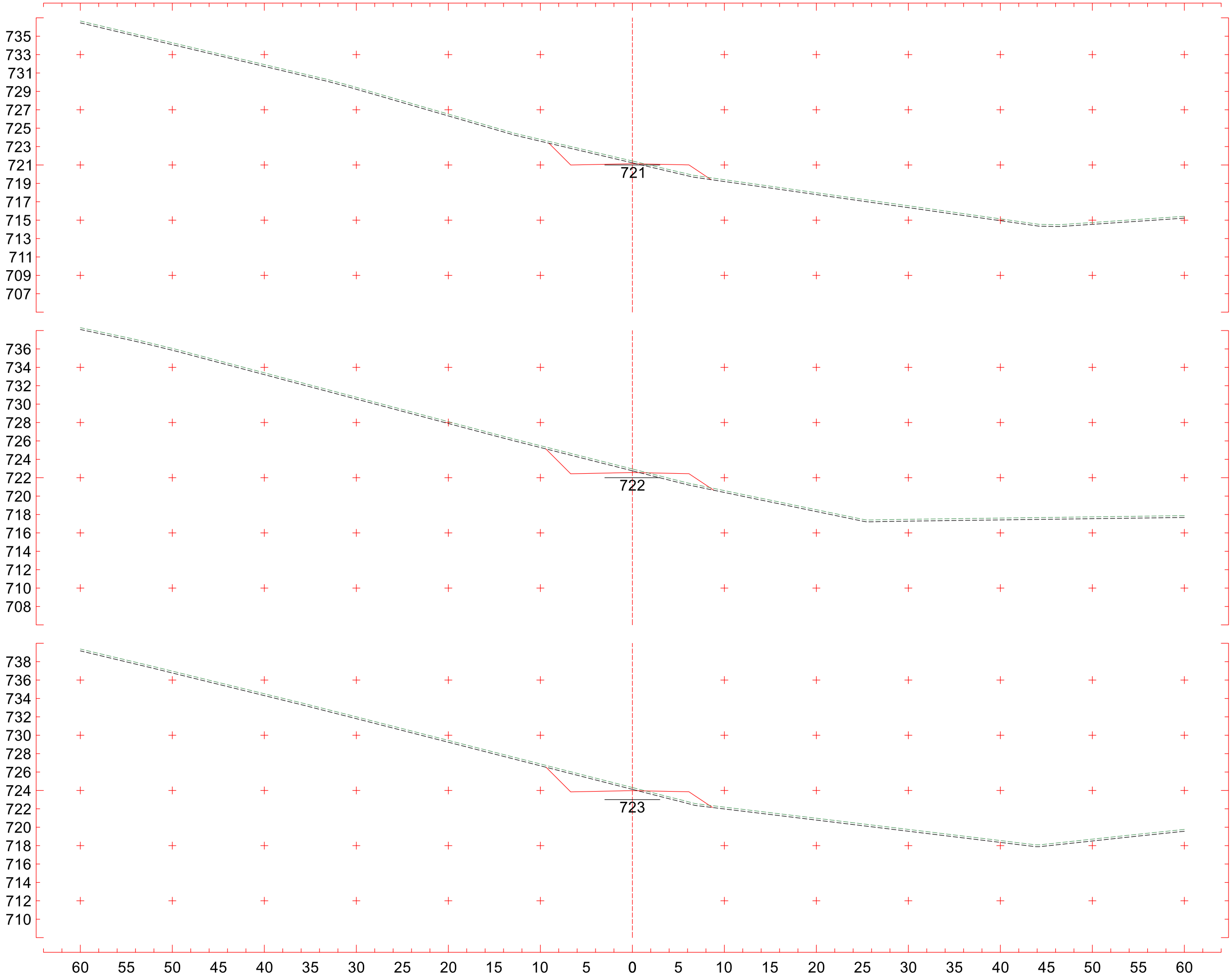
8+860
CT 729,412 m
CP 729,325 m

8+840
CT 731,099 m
CP 730,583 m

8+820
CT 732,585 m
CP 731,820 m

Traçado
Escala 1:400


738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
725
8+920
CT 725,195 m
CP 725,363 m
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
726
8+900
CT 726,157 m
CP 726,715 m
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
728
8+880
CT 727,847 m
CP 728,036 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

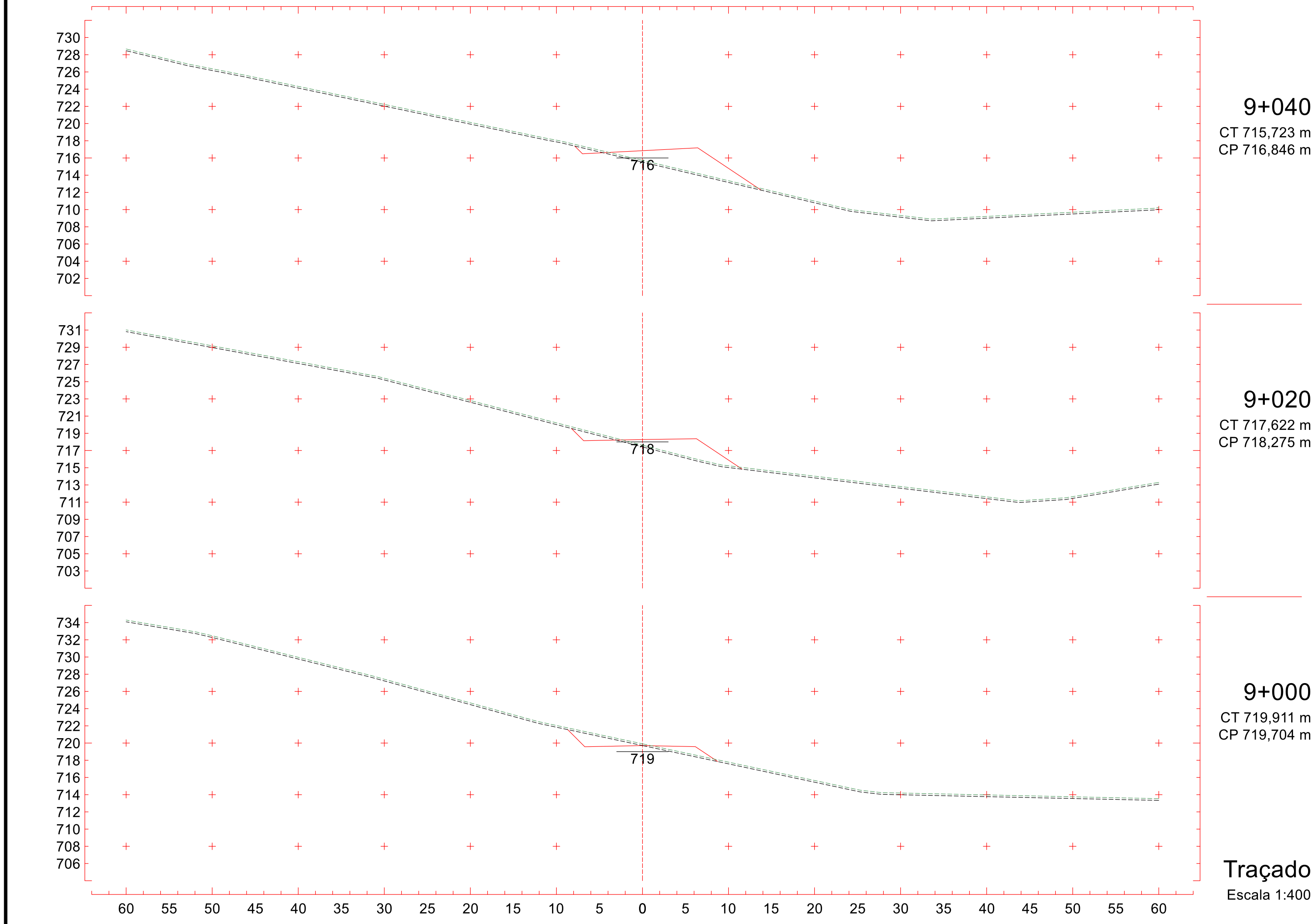


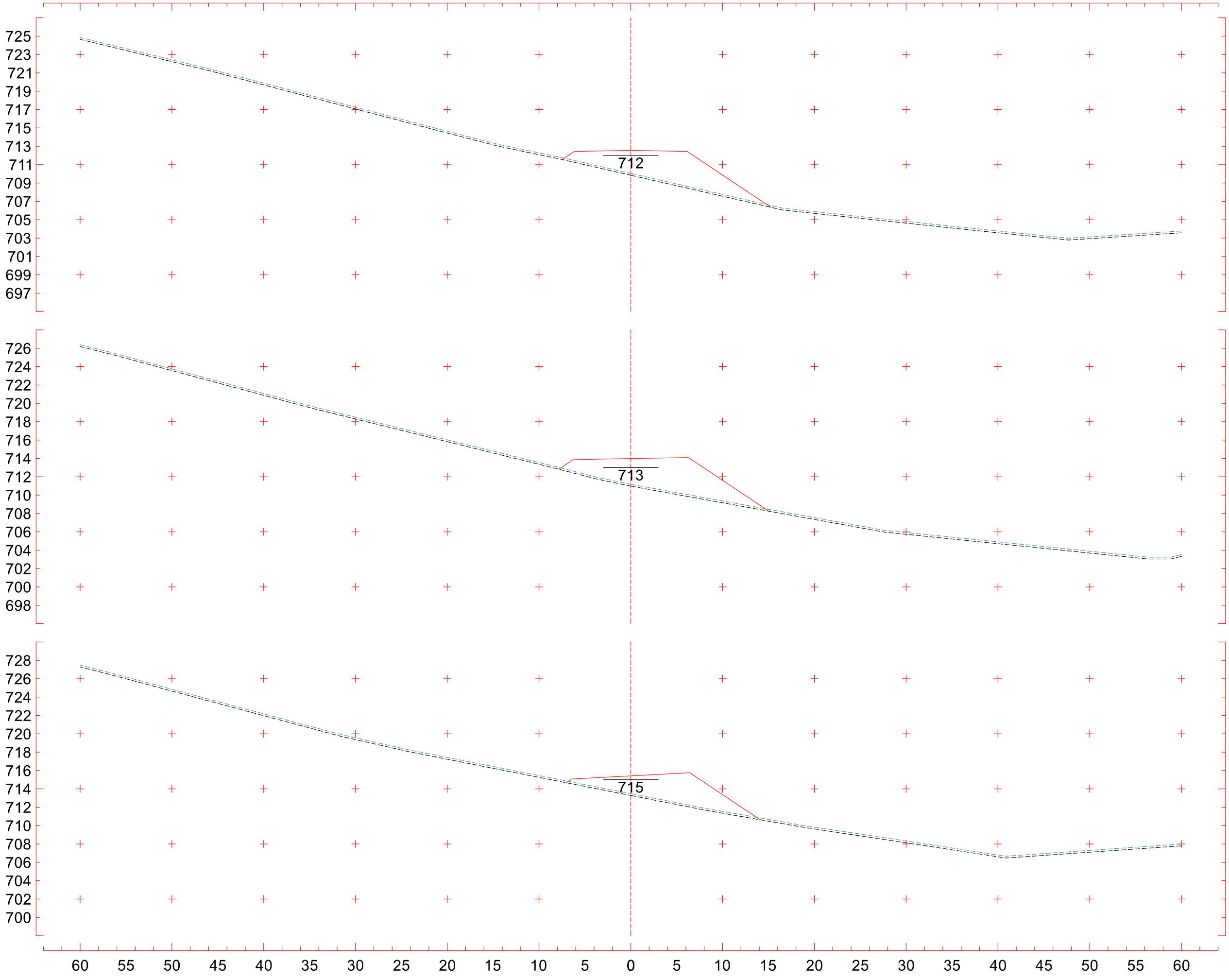
8+980
CT 721,435 m
CP 721,133 m

8+960
CT 722,951 m
CP 722,561 m

8+940
CT 724,317 m
CP 723,978 m

Traçado
Escala 1:400


730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
716
9+040
CT 715,723 m
CP 716,846 m
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
718
9+020
CT 717,622 m
CP 718,275 m
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
719
9+000
CT 719,911 m
CP 719,704 m
Traçado
Escala 1:400
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

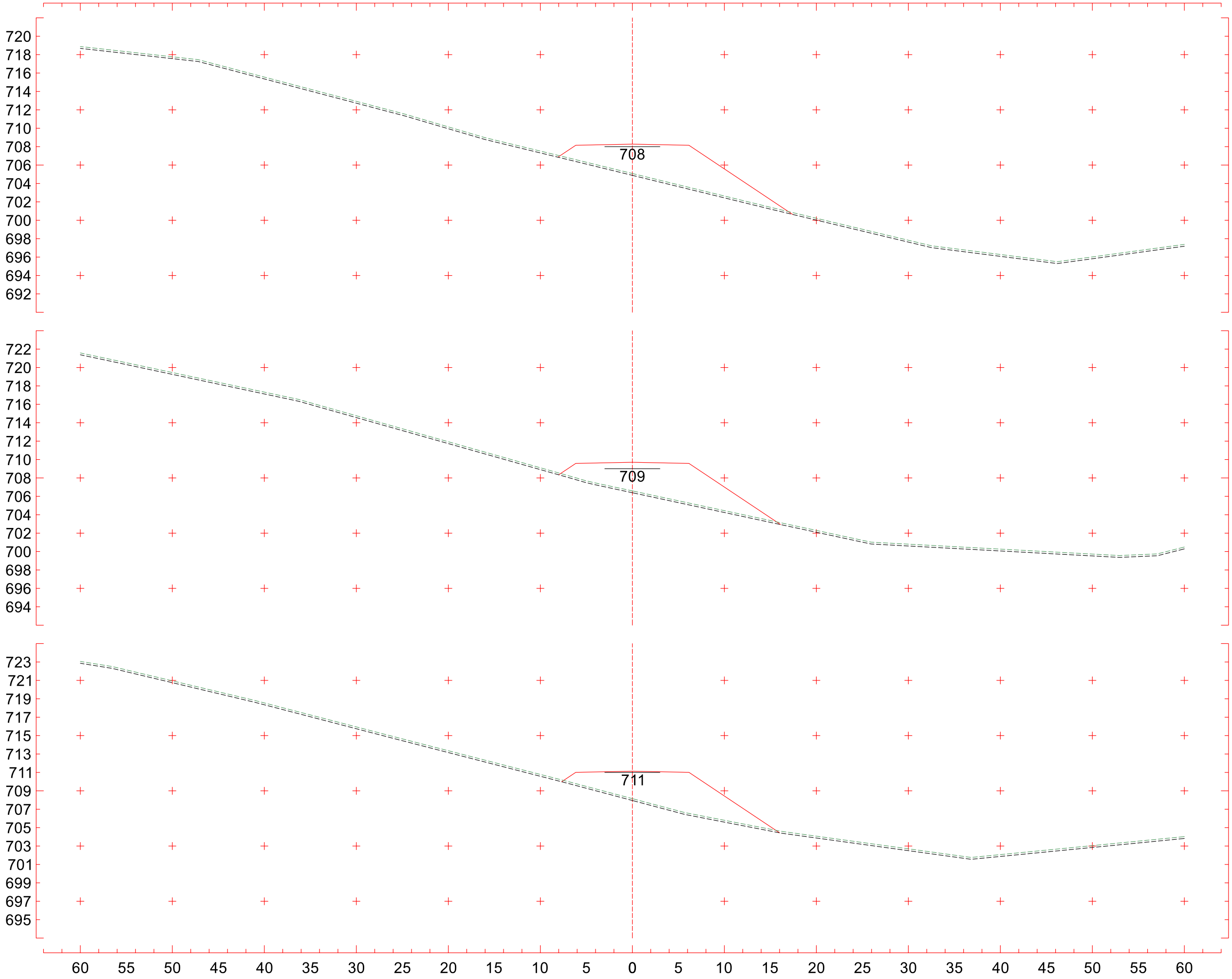


9+100
CT 710,048 m
CP 712,560 m

9+080
CT 711,181 m
CP 713,989 m

9+060
CT 713,482 m
CP 715,418 m

Traçado
Escala 1:400

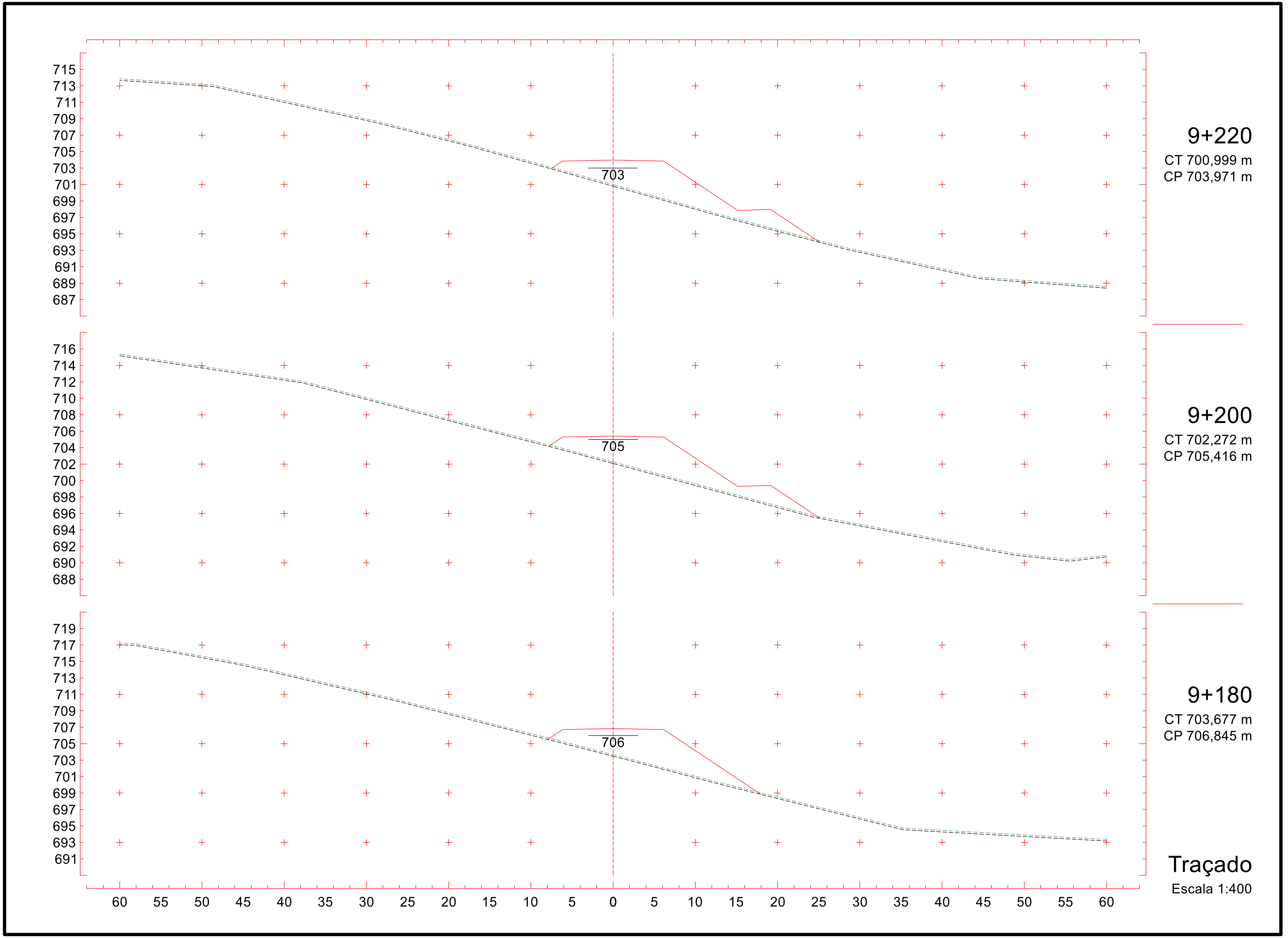


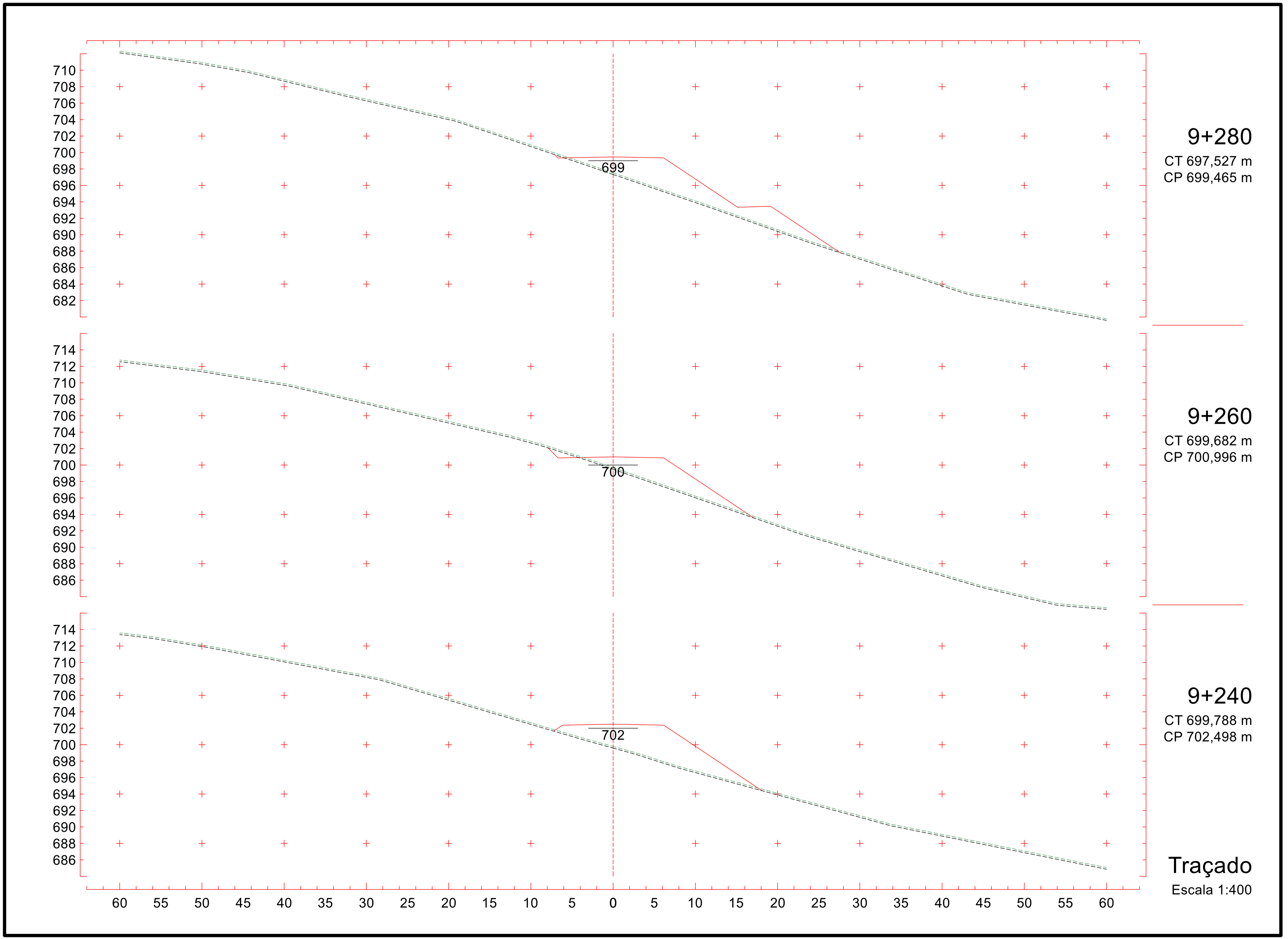
9+160
CT 705,083 m
CP 708,274 m

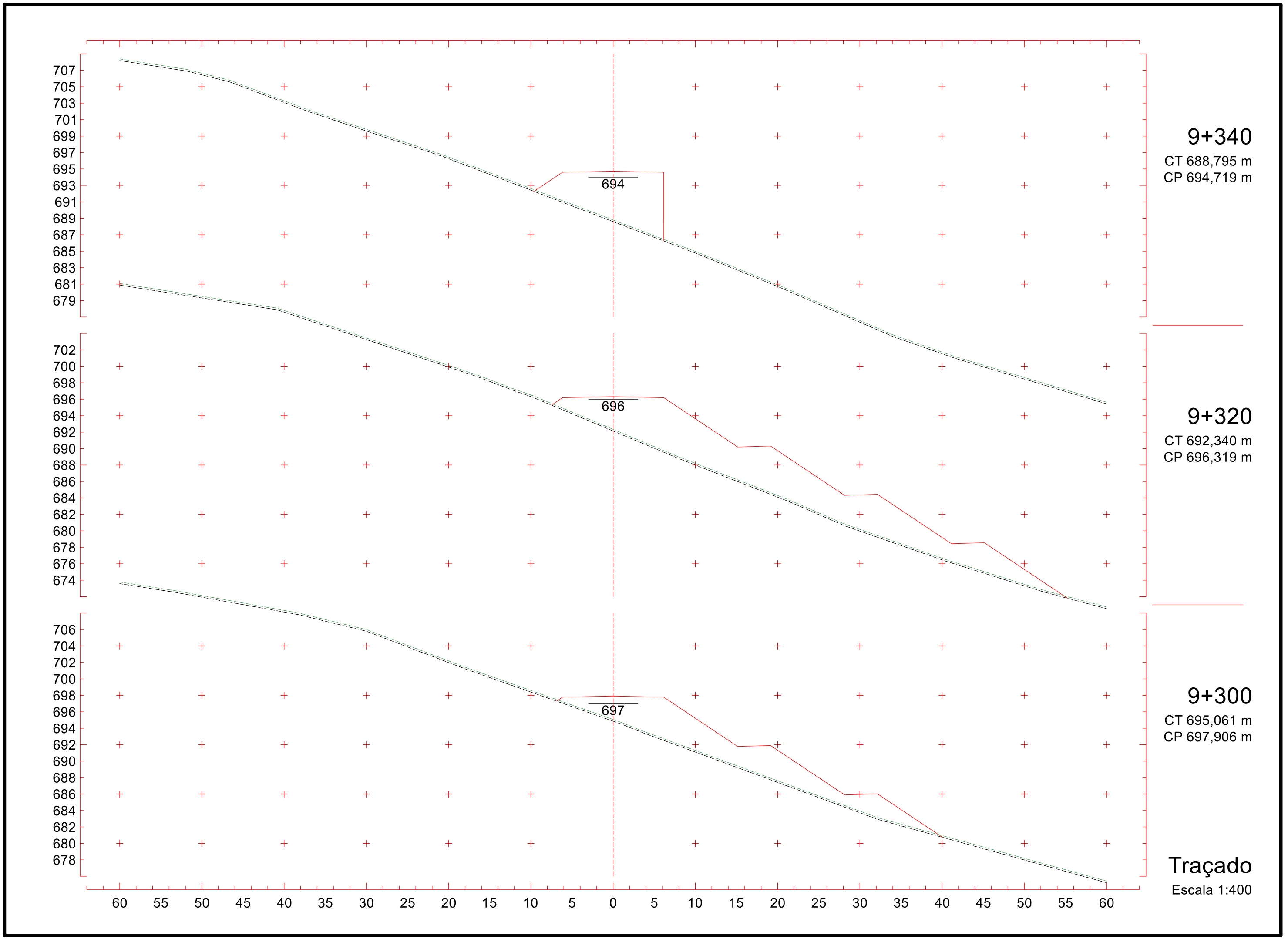
9+140
CT 706,593 m
CP 709,703 m

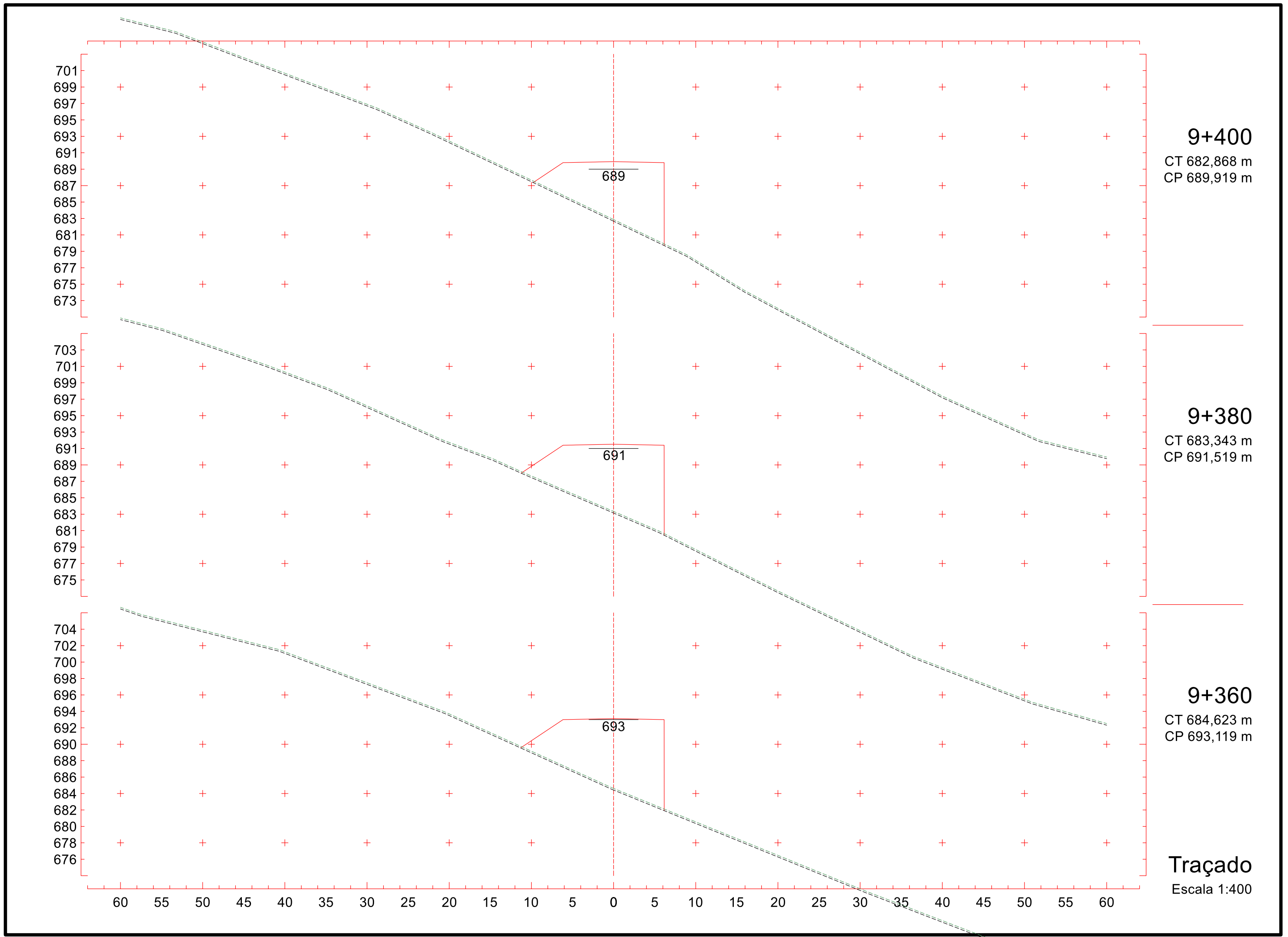
9+120
CT 708,150 m
CP 711,131 m

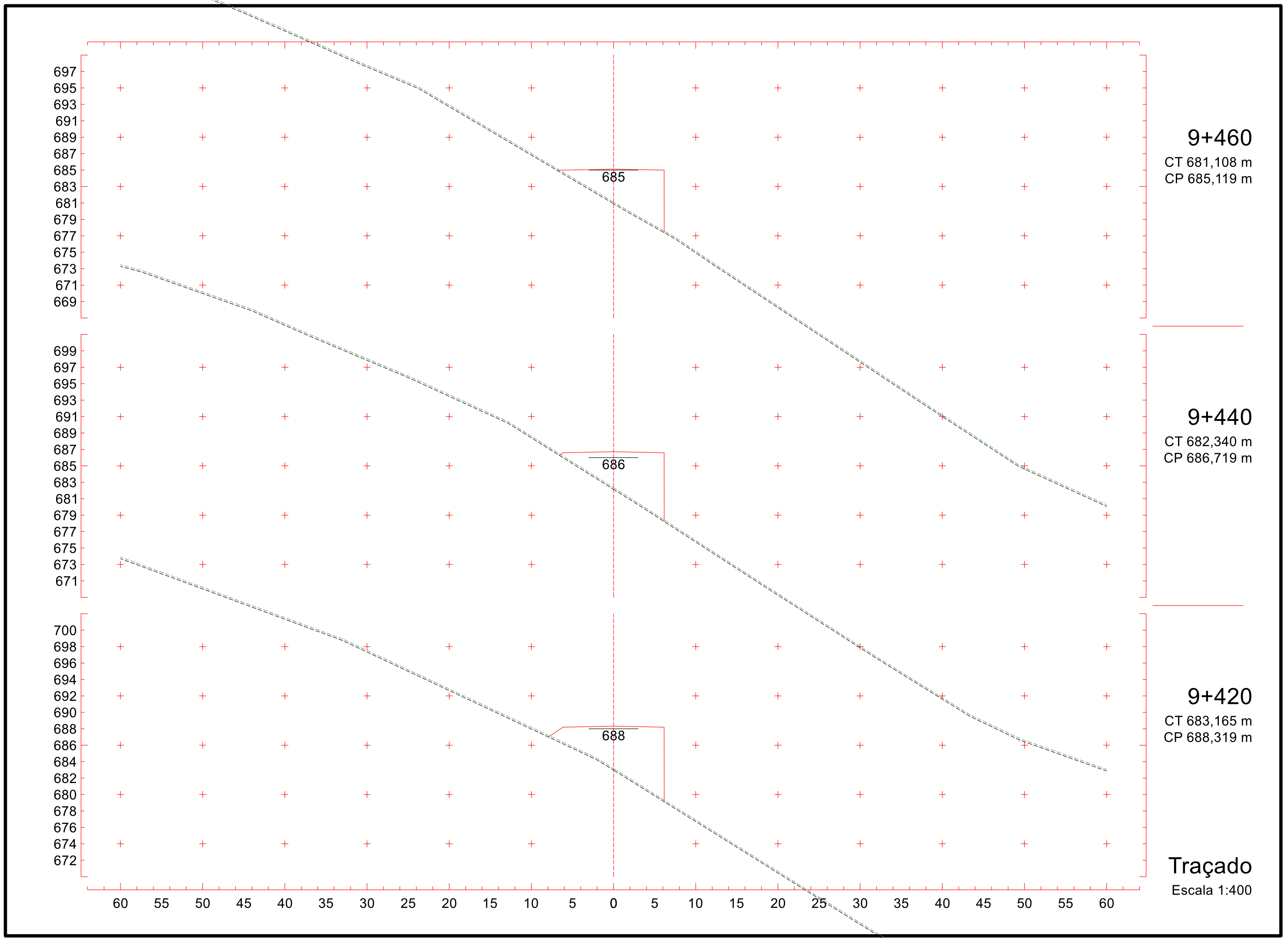
Traçado
Escala 1:400

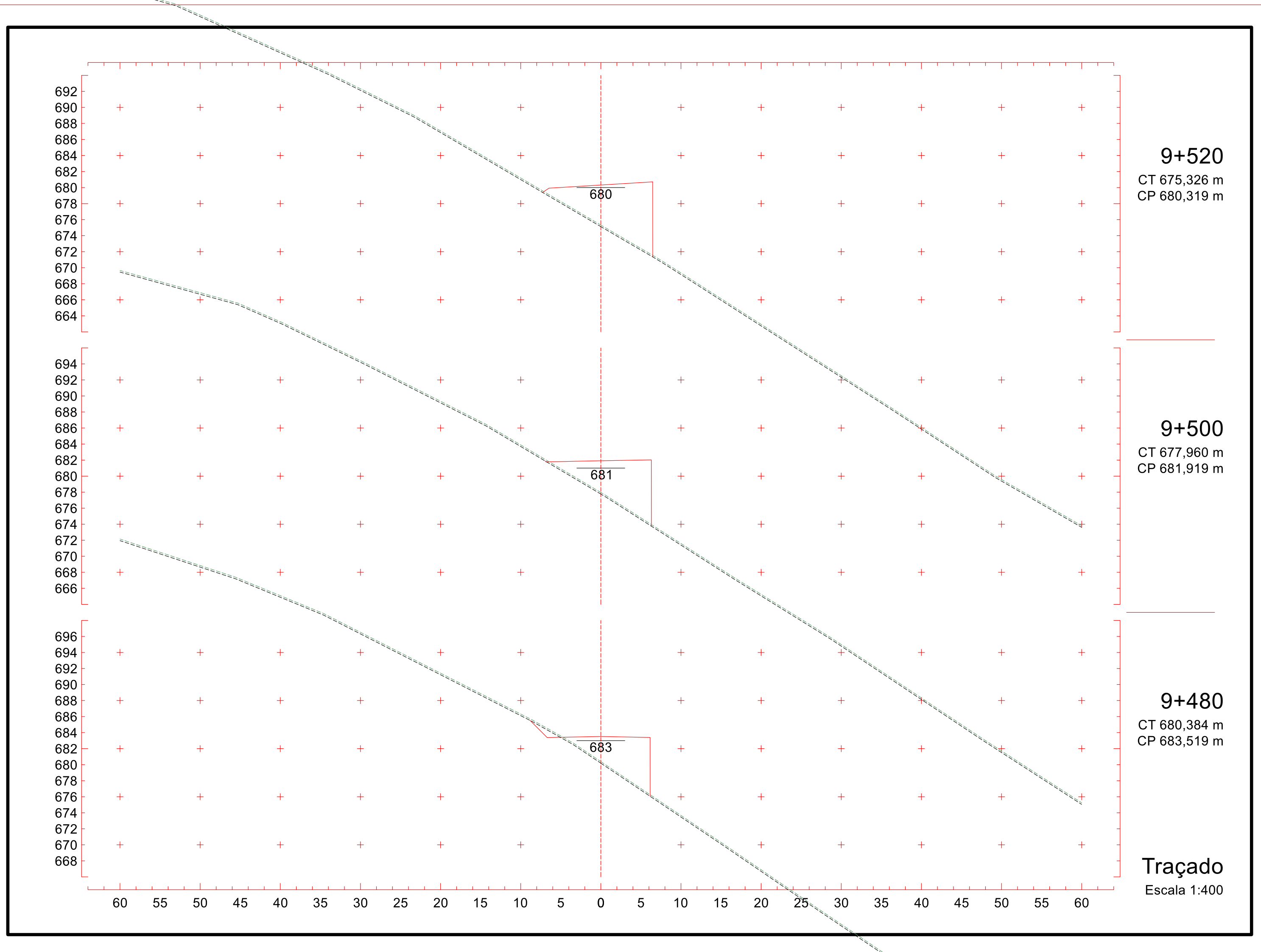

715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
703
9+220
CT 700,999 m
CP 703,971 m
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
705
9+200
CT 702,272 m
CP 705,416 m
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
706
9+180
CT 703,677 m
CP 706,845 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

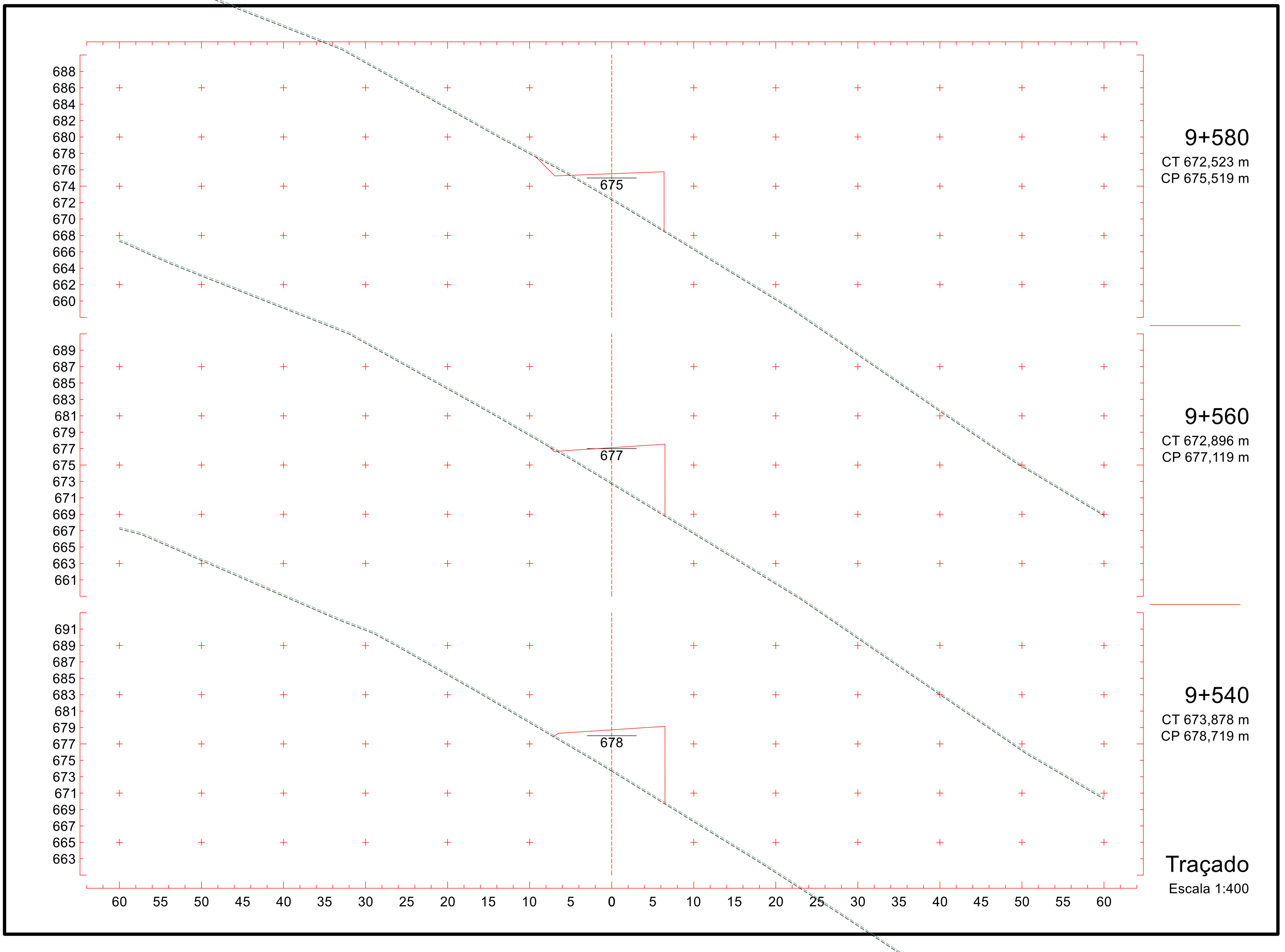

710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
699
9+280
CT 697,527 m
CP 699,465 m
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
700
9+260
CT 699,682 m
CP 700,996 m
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
702
9+240
CT 699,788 m
CP 702,498 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

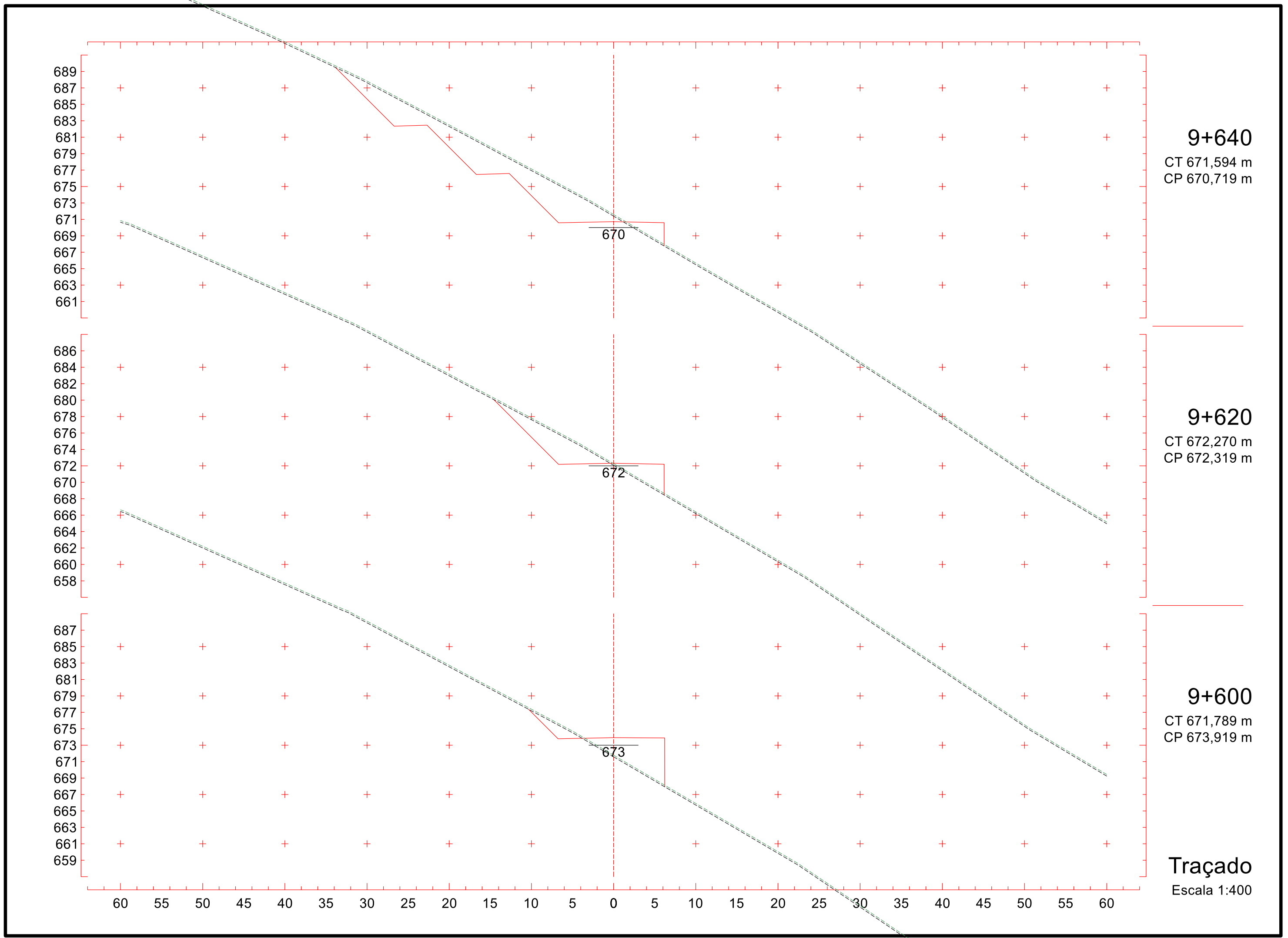

707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
694
9+340
CT 688,795 m
CP 694,719 m
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
696
9+320
CT 692,340 m
CP 696,319 m
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
697
9+300
CT 695,061 m
CP 697,906 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

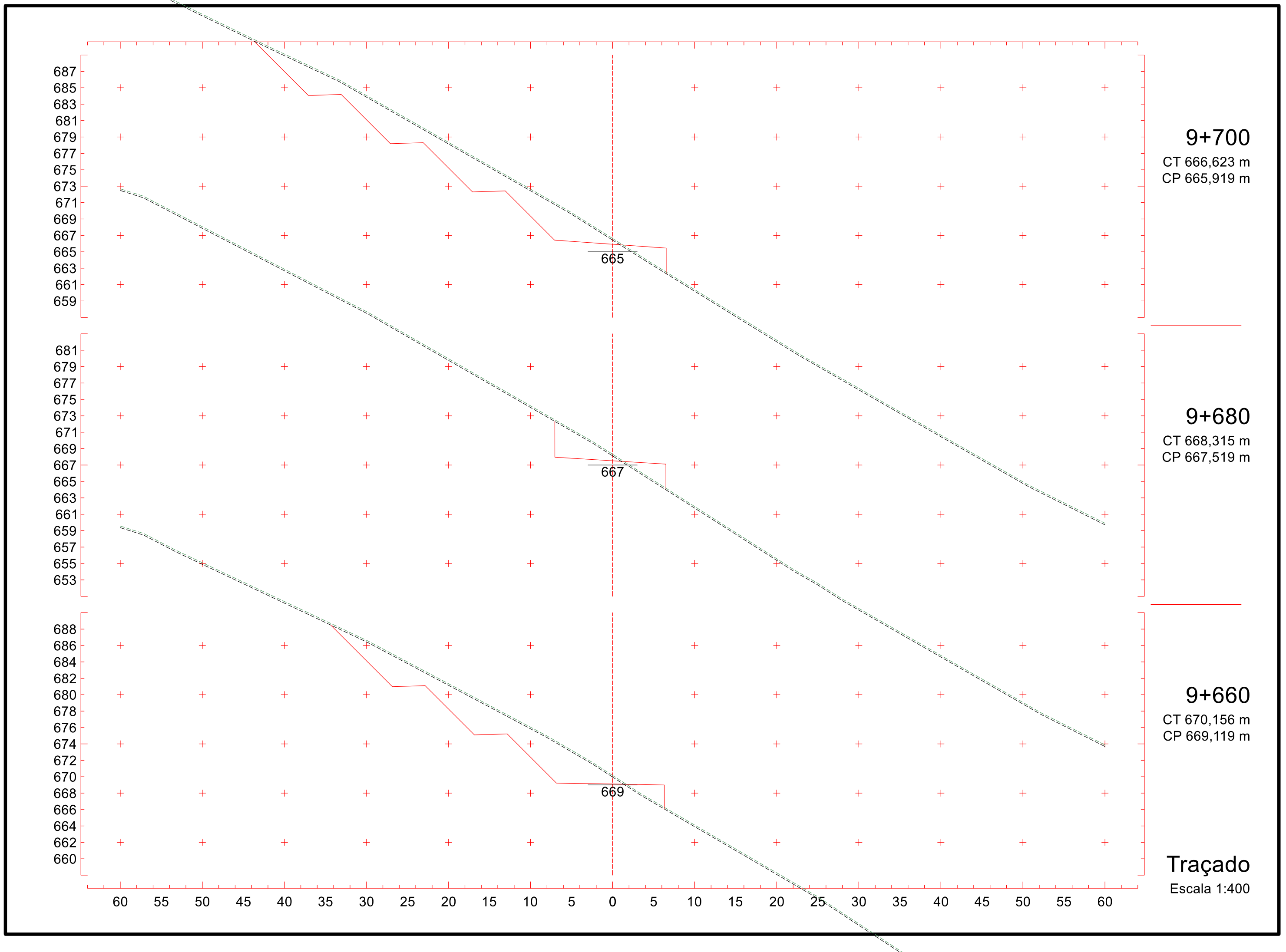

701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
689
9+400
CT 682,868 m
CP 689,919 m
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
691
9+380
CT 683,343 m
CP 691,519 m
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
693
9+360
CT 684,623 m
CP 693,119 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

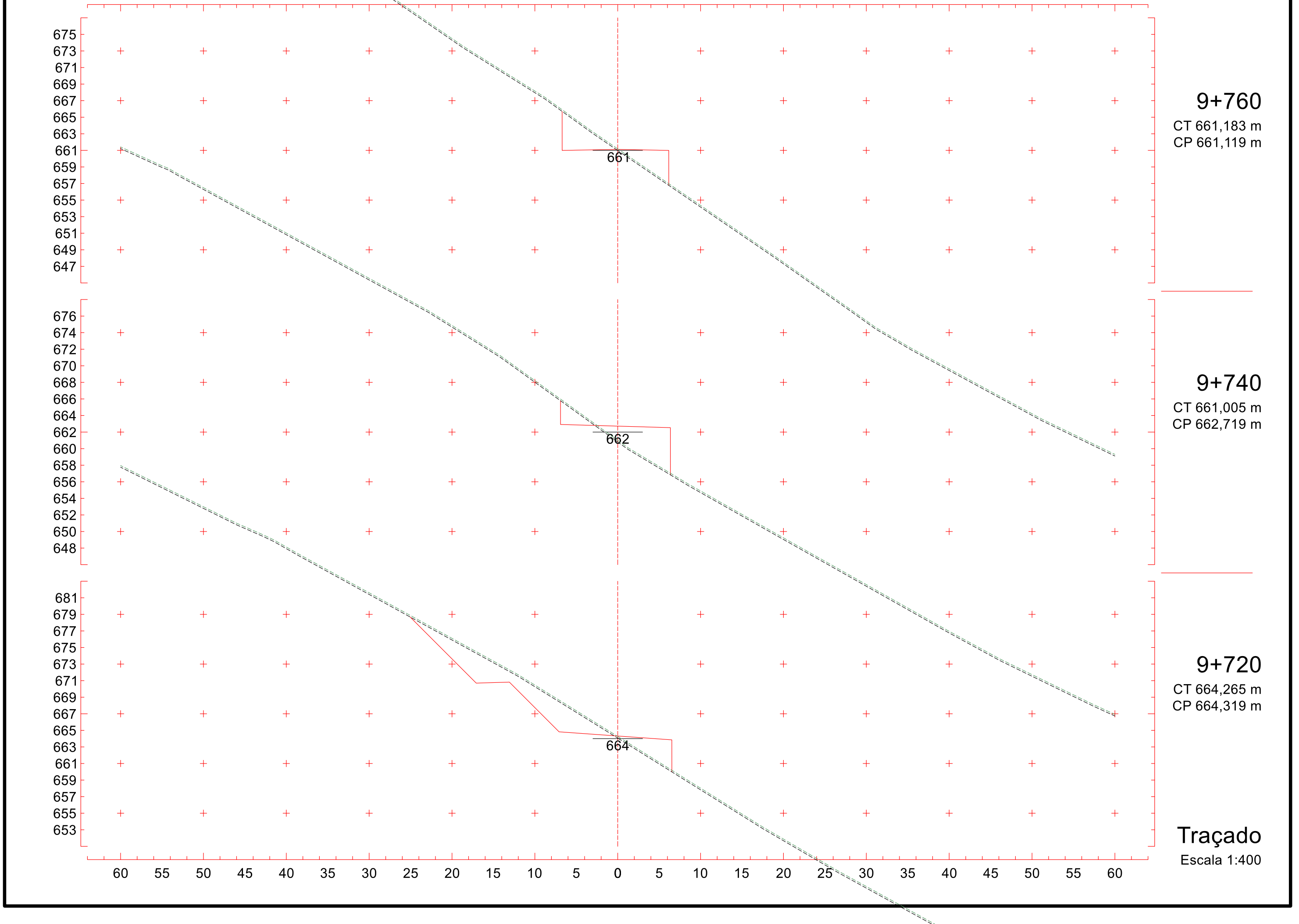

697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
685
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
686
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
688
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+460
CT 681,108 m
CP 685,119 m
9+440
CT 682,340 m
CP 686,719 m
9+420
CT 683,165 m
CP 688,319 m
Traçado
Escala 1:400

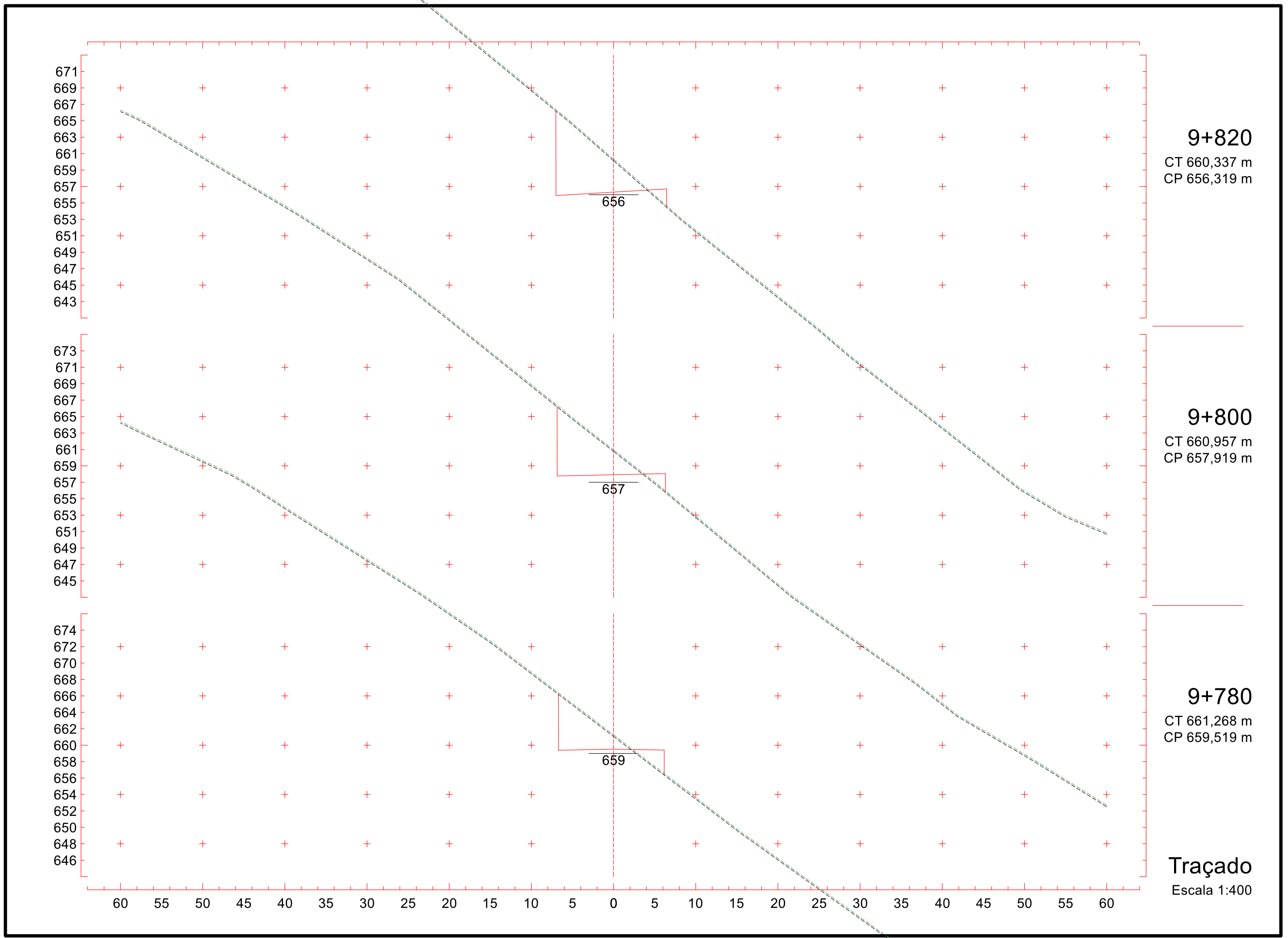

692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
680
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
681
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
683
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+520
CT 675,326 m
CP 680,319 m
9+500
CT 677,960 m
CP 681,919 m
9+480
CT 680,384 m
CP 683,519 m
Traçado
Escala 1:400

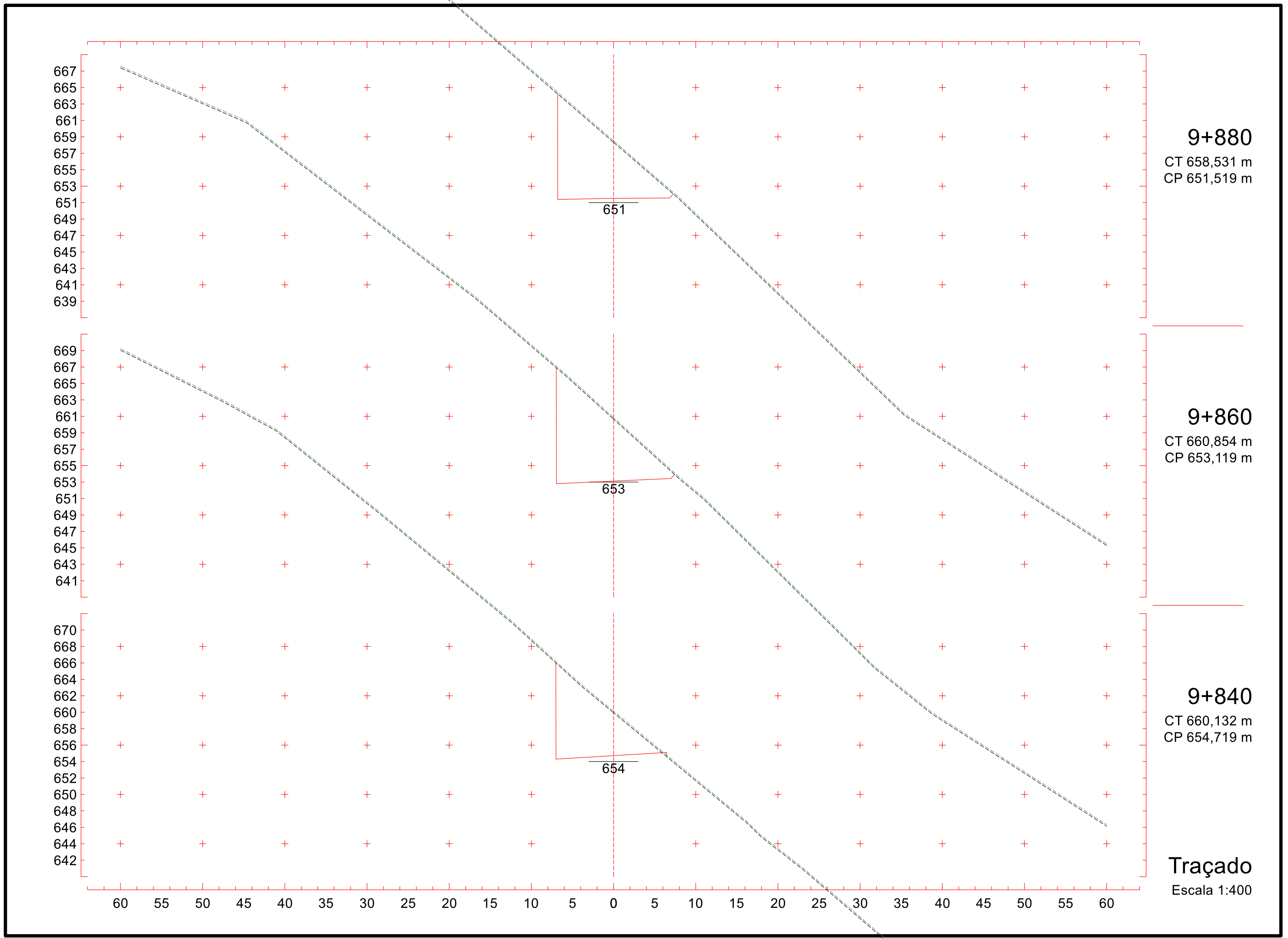

688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
675
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
677
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
678
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+580
CT 672,523 m
CP 675,519 m
9+560
CT 672,896 m
CP 677,119 m
9+540
CT 673,878 m
CP 678,719 m
Traçado
Escala 1:400

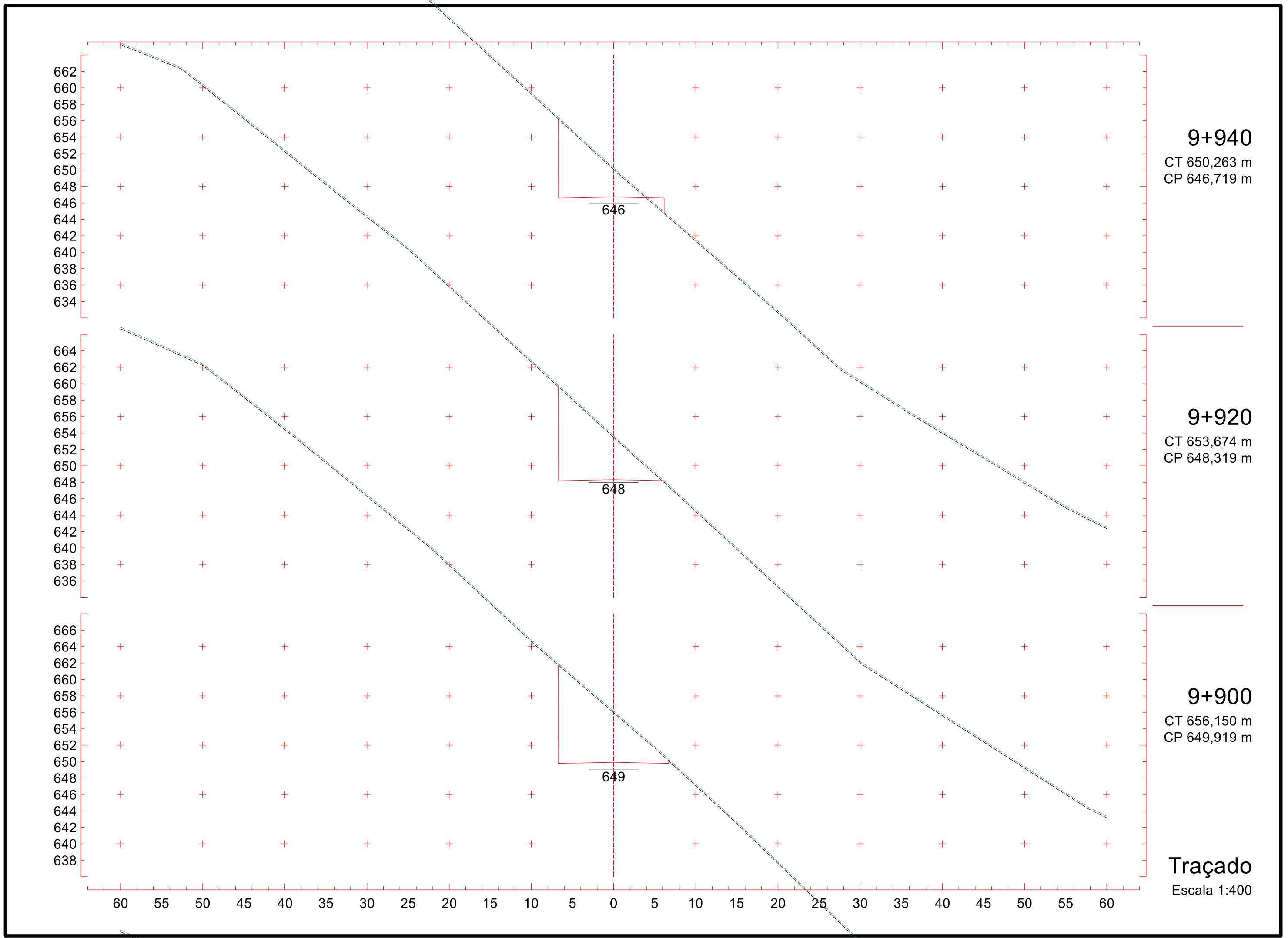

689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
670
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
672
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
673
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+640
CT 671,594 m
CP 670,719 m
9+620
CT 672,270 m
CP 672,319 m
9+600
CT 671,789 m
CP 673,919 m
Traçado
Escala 1:400

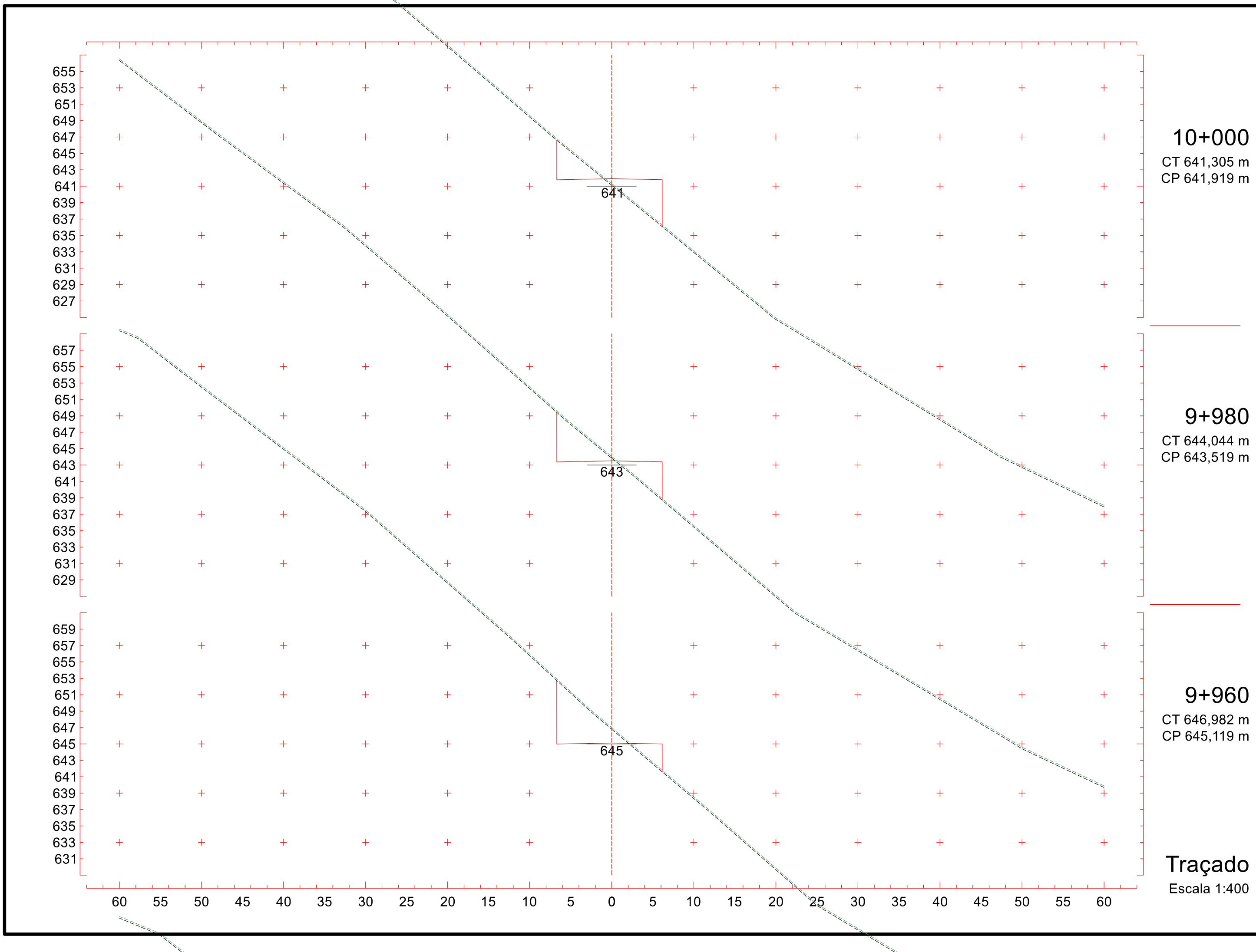

687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
665
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
667
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
669
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+700
CT 666,623 m
CP 665,919 m
9+680
CT 668,315 m
CP 667,519 m
9+660
CT 670,156 m
CP 669,119 m
Traçado
Escala 1:400

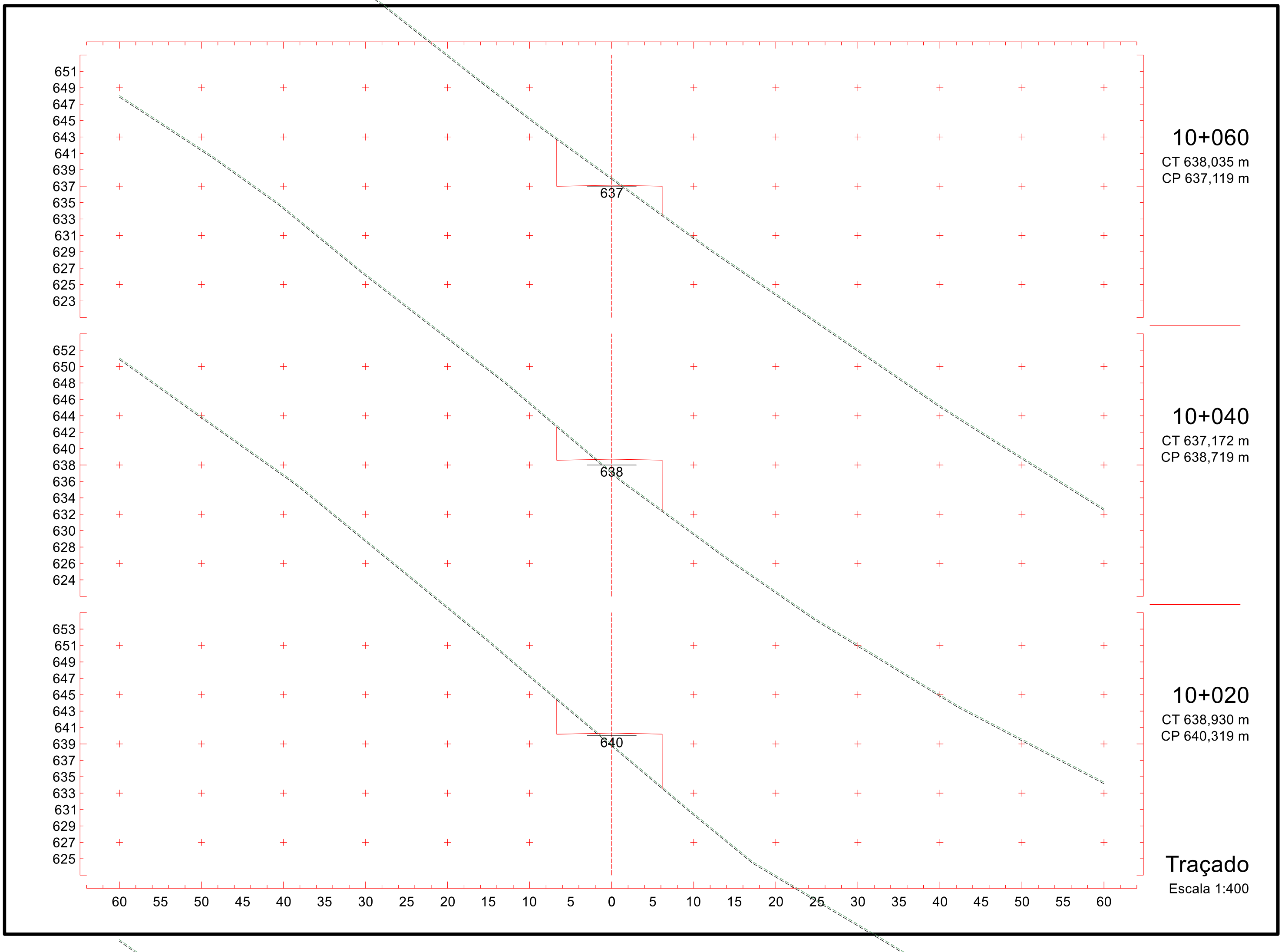

675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
661
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
662
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
664
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+760
CT 661,183 m
CP 661,119 m
9+740
CT 661,005 m
CP 662,719 m
9+720
CT 664,265 m
CP 664,319 m
Traçado
Escala 1:400

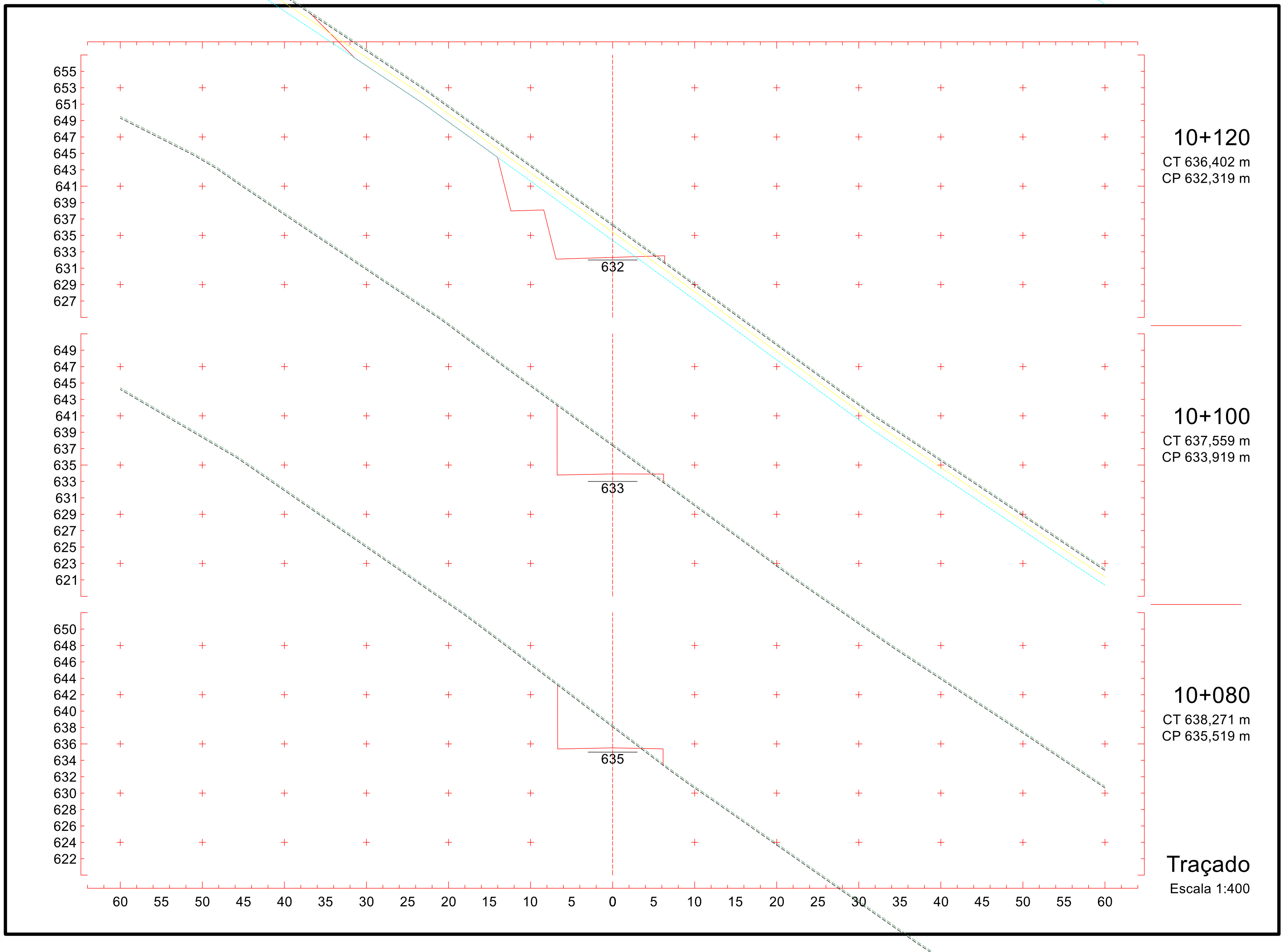

671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
656
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
657
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
659
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
9+820
CT 660,337 m
CP 656,319 m
9+800
CT 660,957 m
CP 657,919 m
9+780
CT 661,268 m
CP 659,519 m
Traçado
Escala 1:400


9+880
CT 658,531 m
CP 651,519 m
9+860
CT 660,854 m
CP 653,119 m
9+840
CT 660,132 m
CP 654,719 m
Traçado
Escala 1:400
651
653
654
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
646
9+940
CT 650,263 m
CP 646,719 m
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
648
9+920
CT 653,674 m
CP 648,319 m
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
649
9+900
CT 656,150 m
CP 649,919 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
641
10+000
CT 641,305 m
CP 641,919 m
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
643
9+980
CT 644,044 m
CP 643,519 m
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
645
9+960
CT 646,982 m
CP 645,119 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
637
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
638
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
640
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+060
CT 638,035 m
CP 637,119 m
10+040
CT 637,172 m
CP 638,719 m
10+020
CT 638,930 m
CP 640,319 m
Traçado
Escala 1:400



360
Projeto Ponto de Partida 2020/2

652 650 648 646 644 642 640 638 636 634 632 630 628 626 624

627

654 652 650 648 646 644 642 640 638 636 634 632 630 628 626

629

655 653 651 649 647 645 643 641 639 637 635 633 631 629 627

630

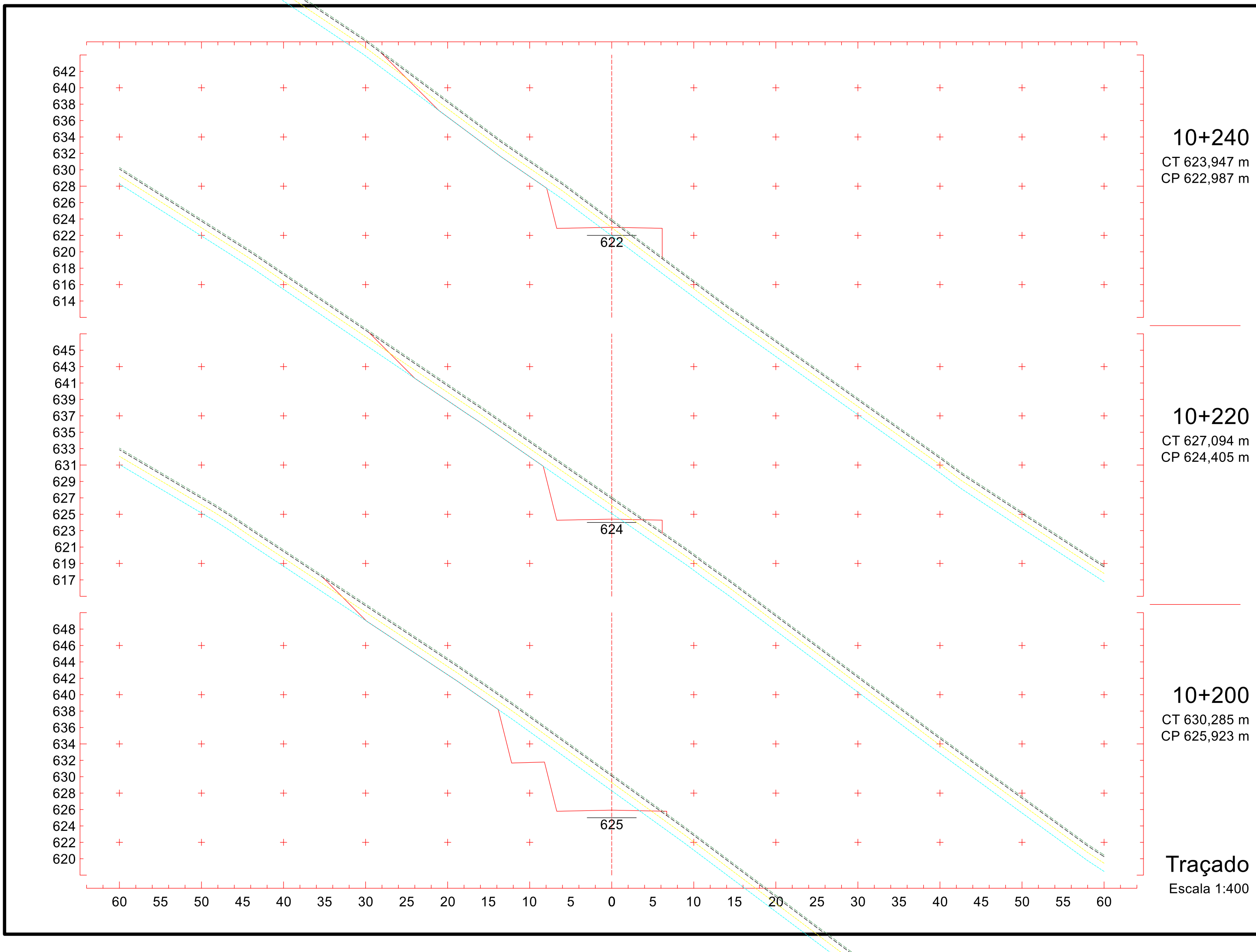
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

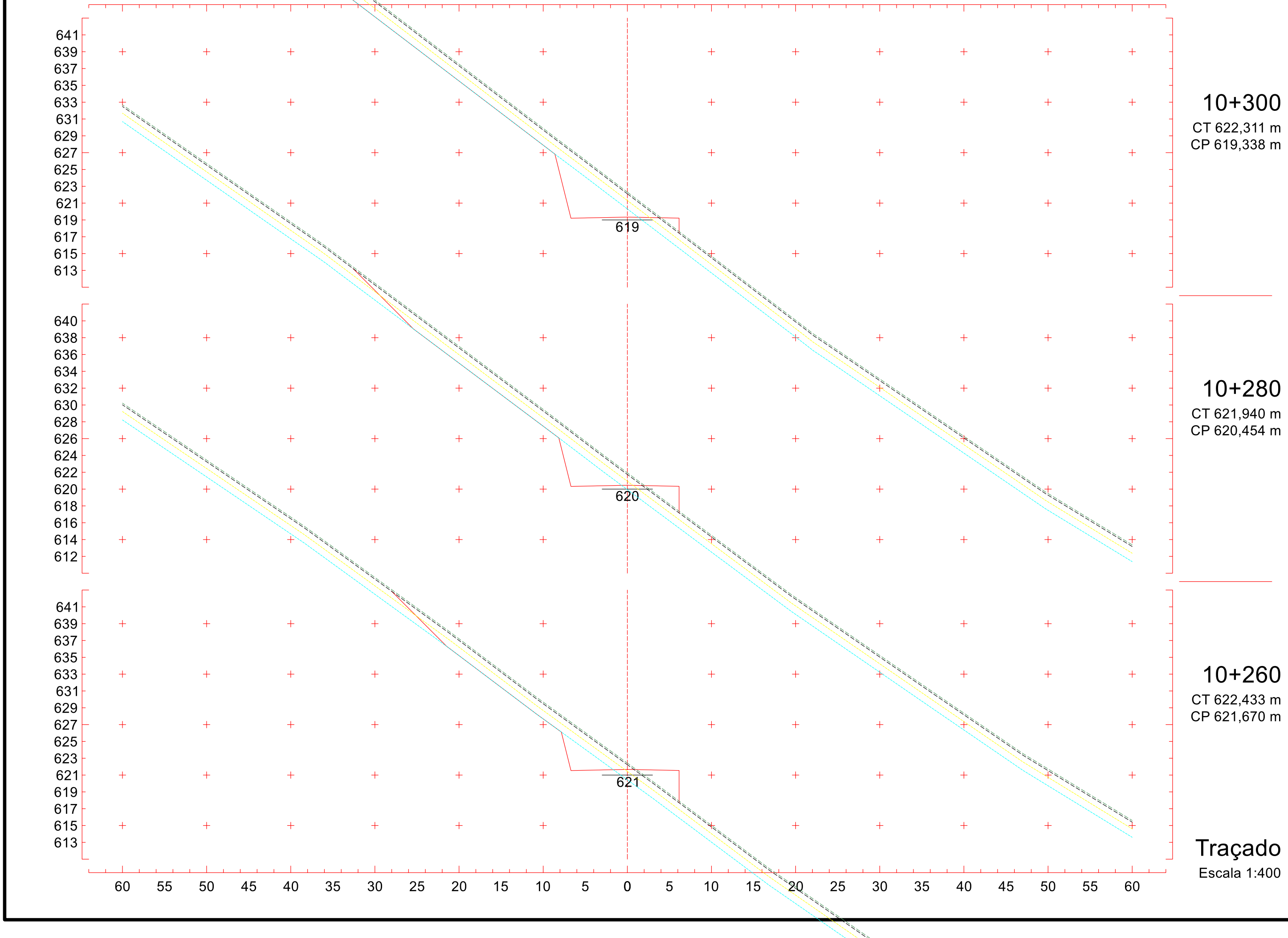
10+180
CT 632,900 m
CP 627,519 m

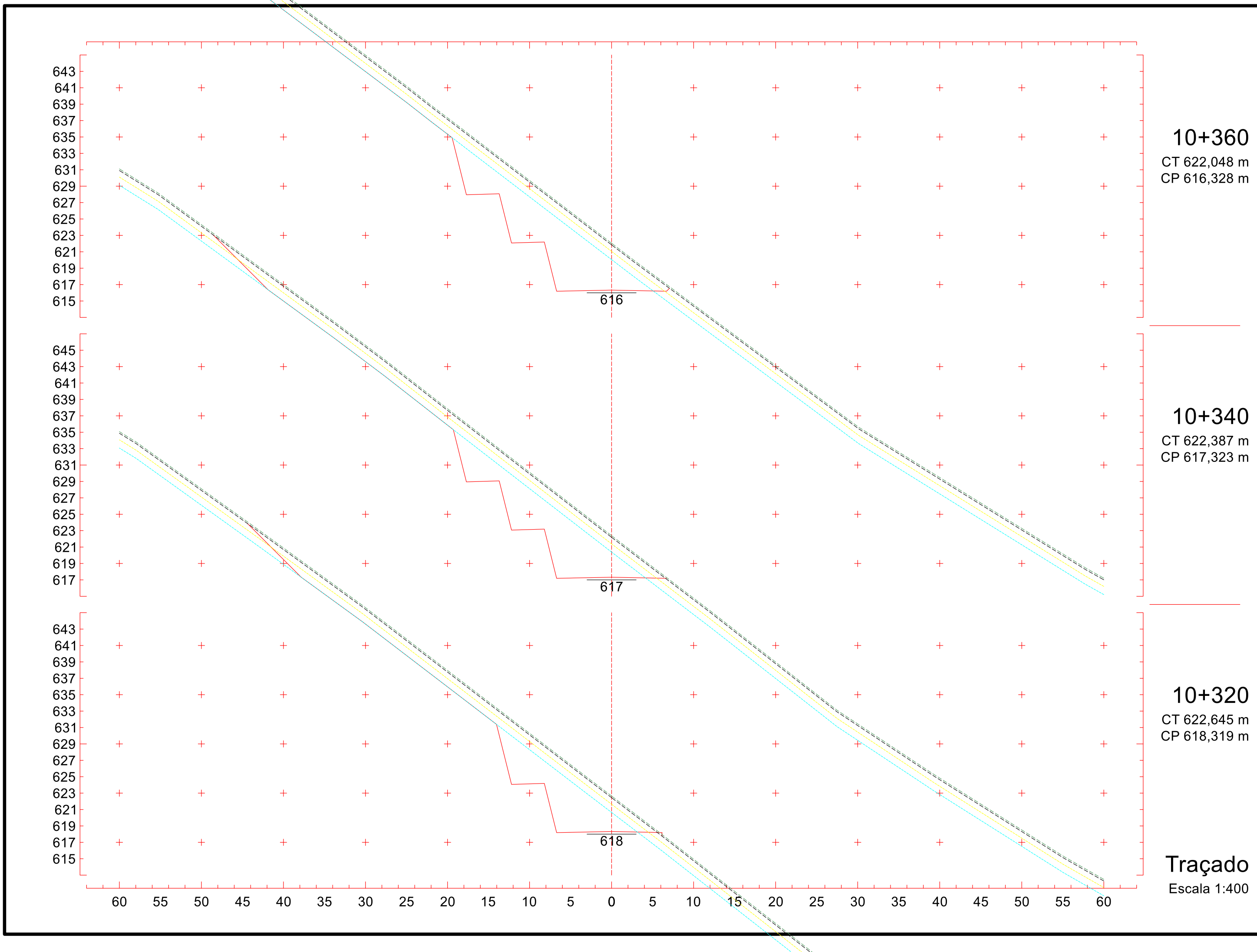
10+160
CT 634,989 m
CP 629,119 m

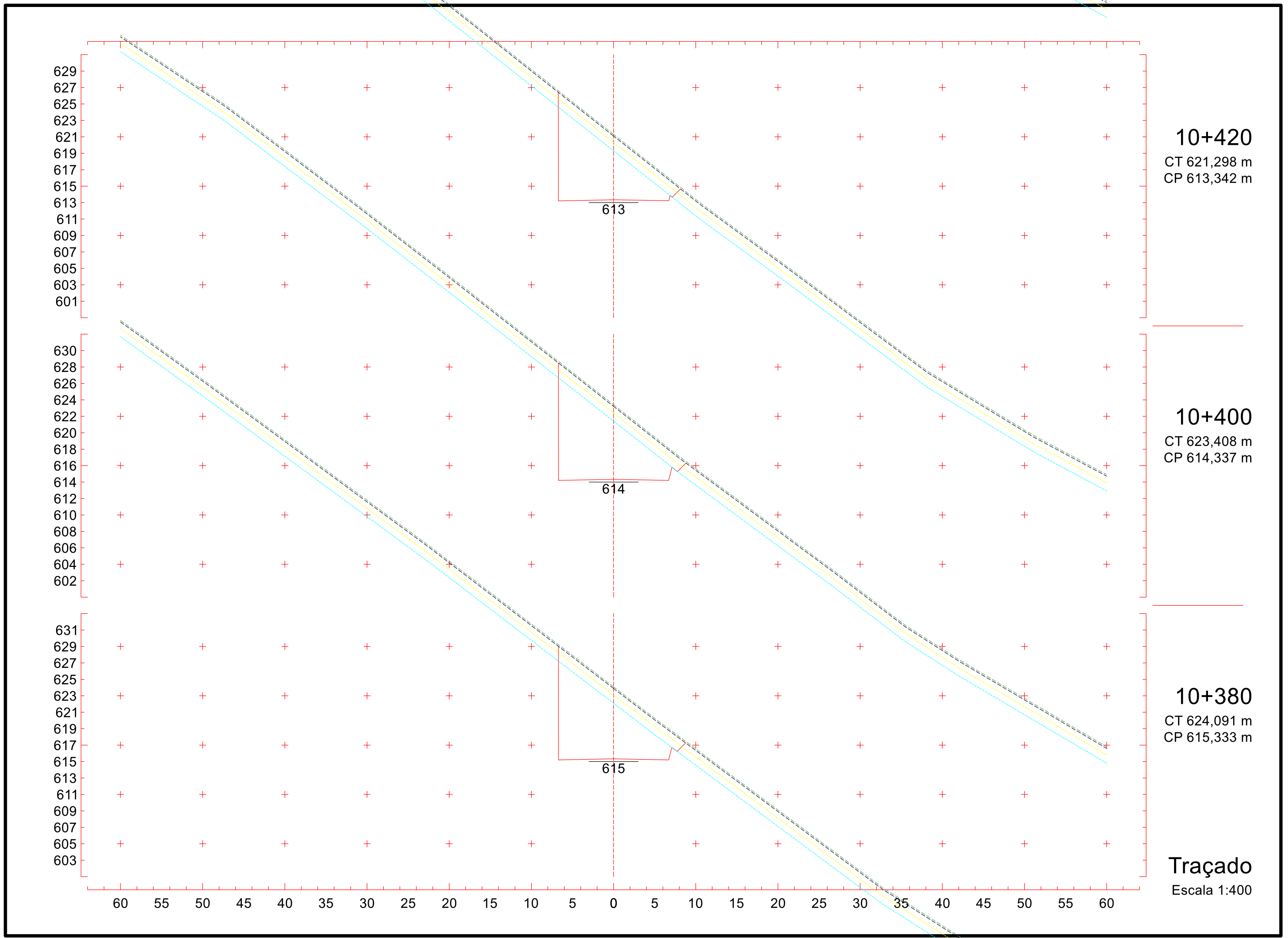
10+140
CT 635,333 m
CP 630,719 m

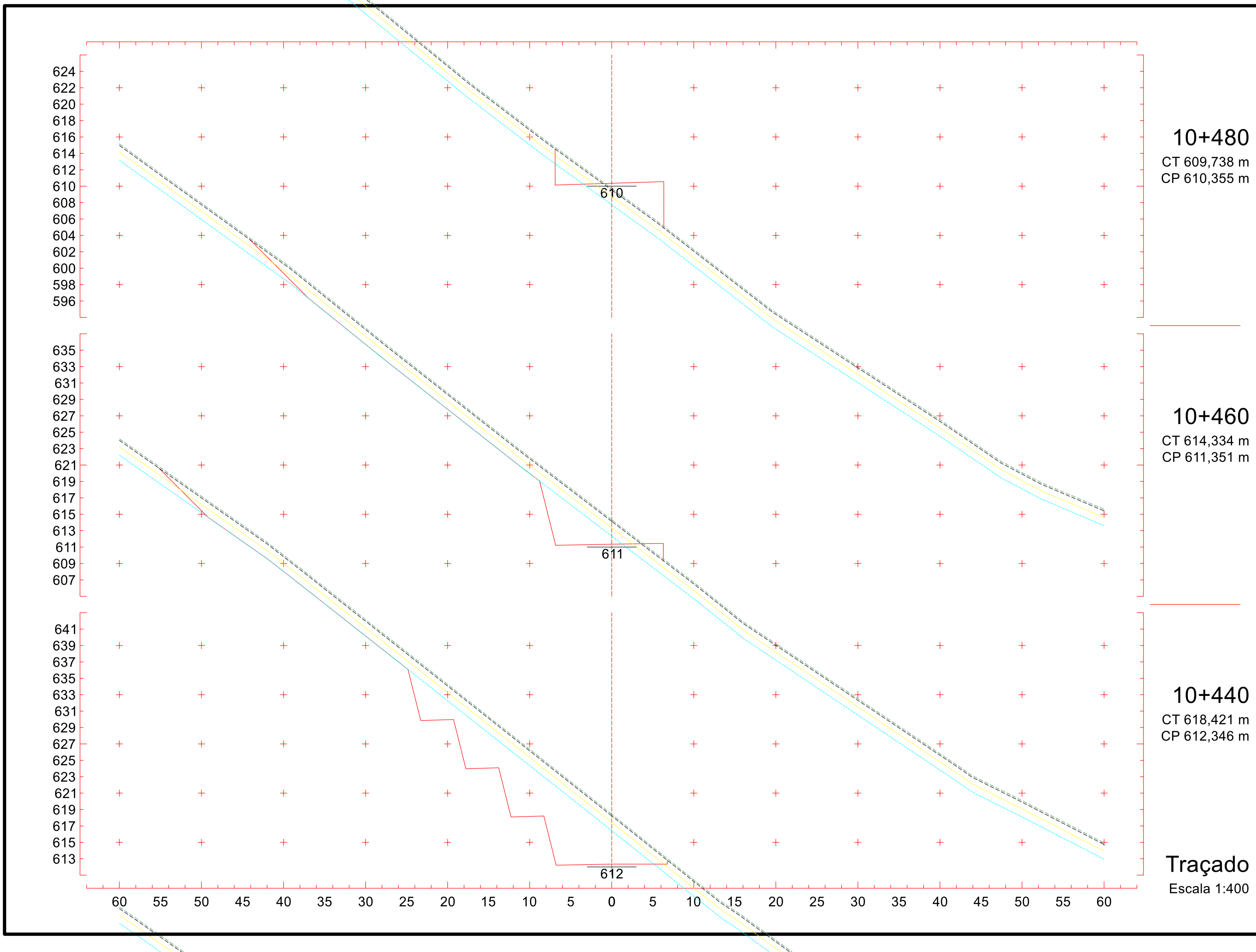
Traçado
Escala 1:400


642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
622
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
624
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
625
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+240
CT 623,947 m
CP 622,987 m
10+220
CT 627,094 m
CP 624,405 m
10+200
CT 630,285 m
CP 625,923 m
Traçado
Escala 1:400


641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
619
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
620
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
621
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+300
CT 622,311 m
CP 619,338 m
10+280
CT 621,940 m
CP 620,454 m
10+260
CT 622,433 m
CP 621,670 m
Traçado
Escala 1:400


643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
616
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
617
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
618
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+360
CT 622,048 m
CP 616,328 m
10+340
CT 622,387 m
CP 617,323 m
10+320
CT 622,645 m
CP 618,319 m
Traçado
Escala 1:400


629
627
625
623
621
619
617
615
613
611
609
607
605
603
601
613
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
610
608
606
604
602
614
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
611
609
607
605
603
615
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+420
CT 621,298 m
CP 613,342 m
10+400
CT 623,408 m
CP 614,337 m
10+380
CT 624,091 m
CP 615,333 m
Traçado
Escala 1:400

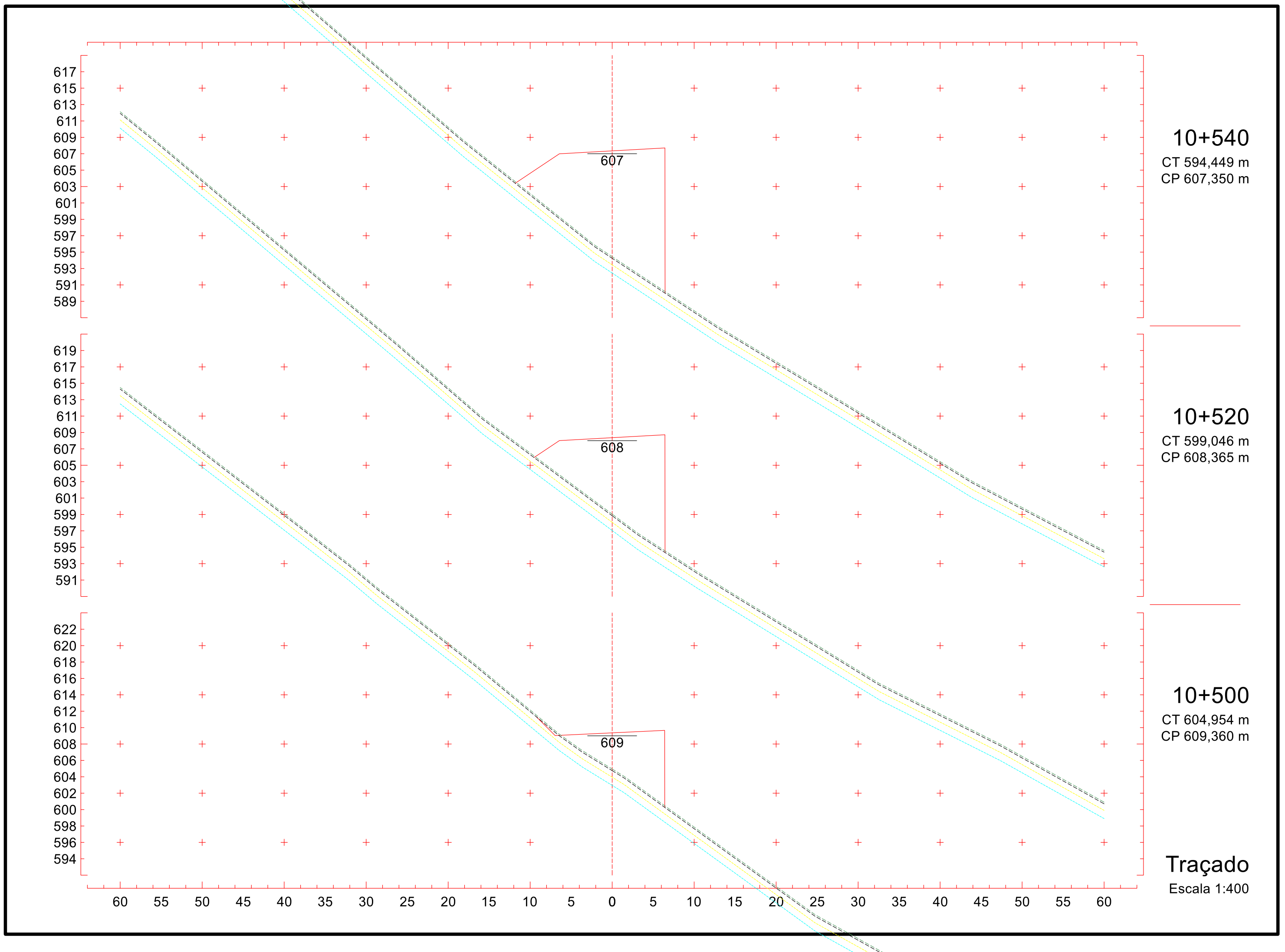


10+480
CT 609,738 m
CP 610,355 m

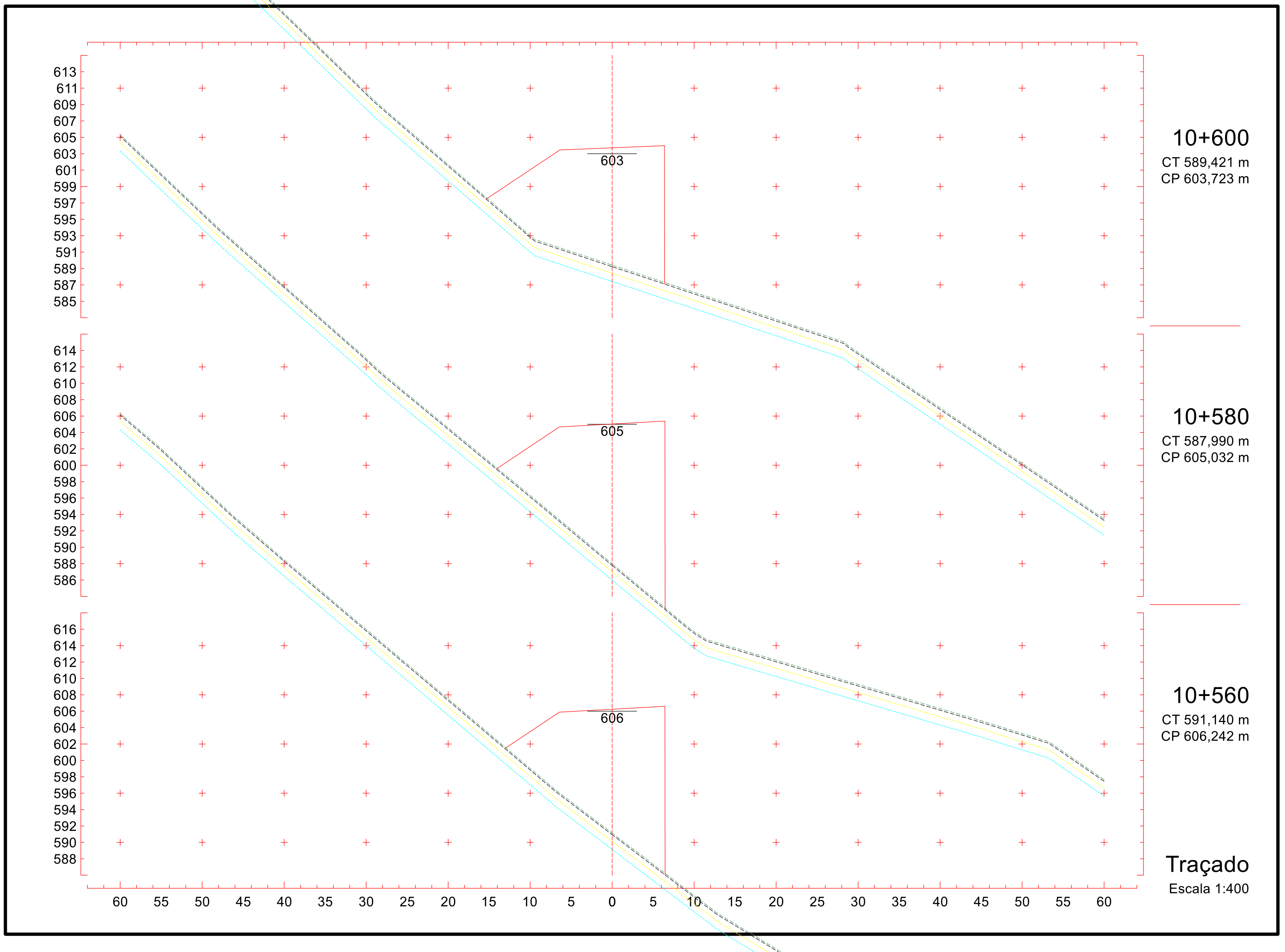
10+460
CT 614,334 m
CP 611,351 m

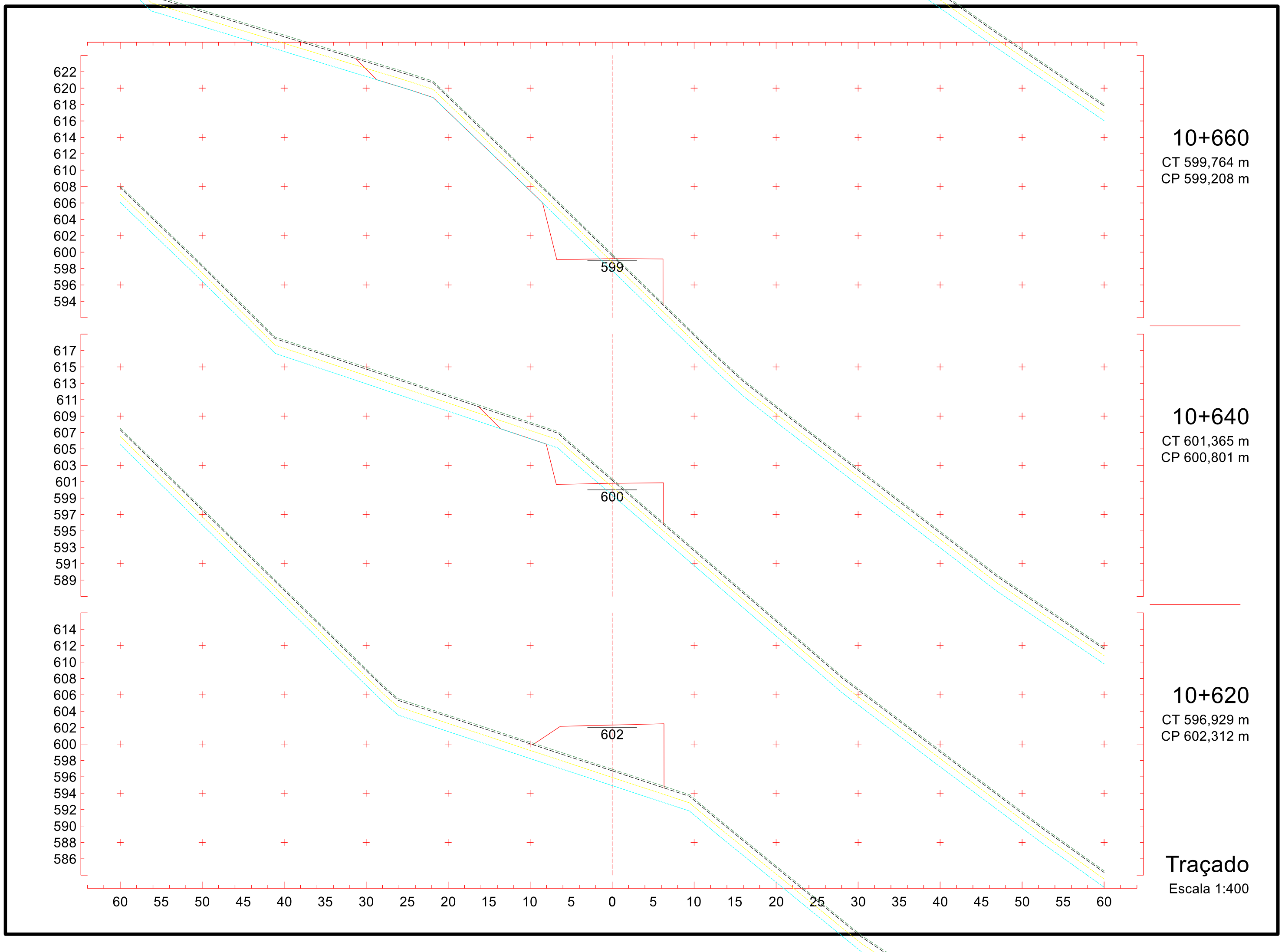
10+440
CT 618,421 m
CP 612,346 m

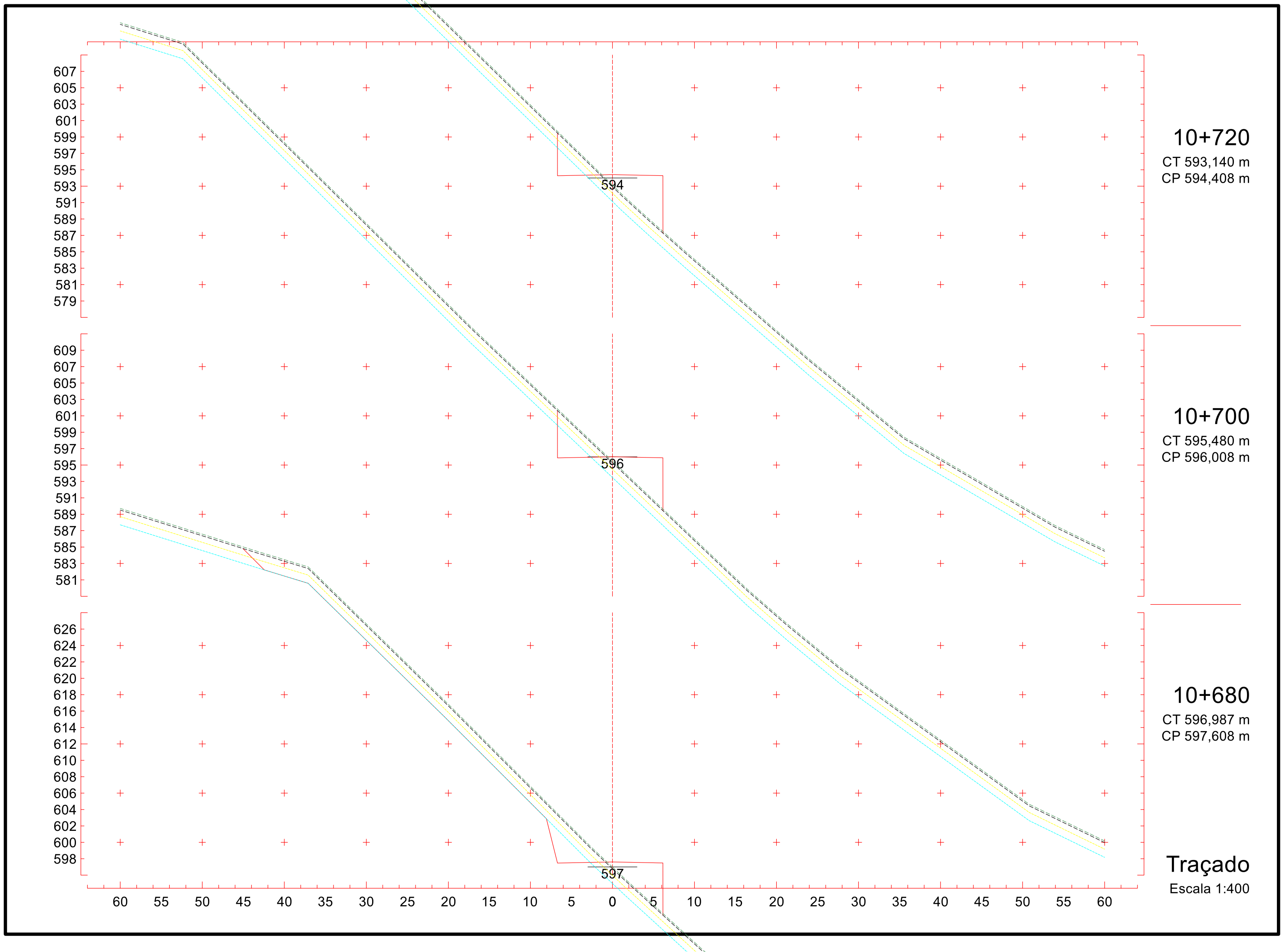
Traçado
Escala 1:400

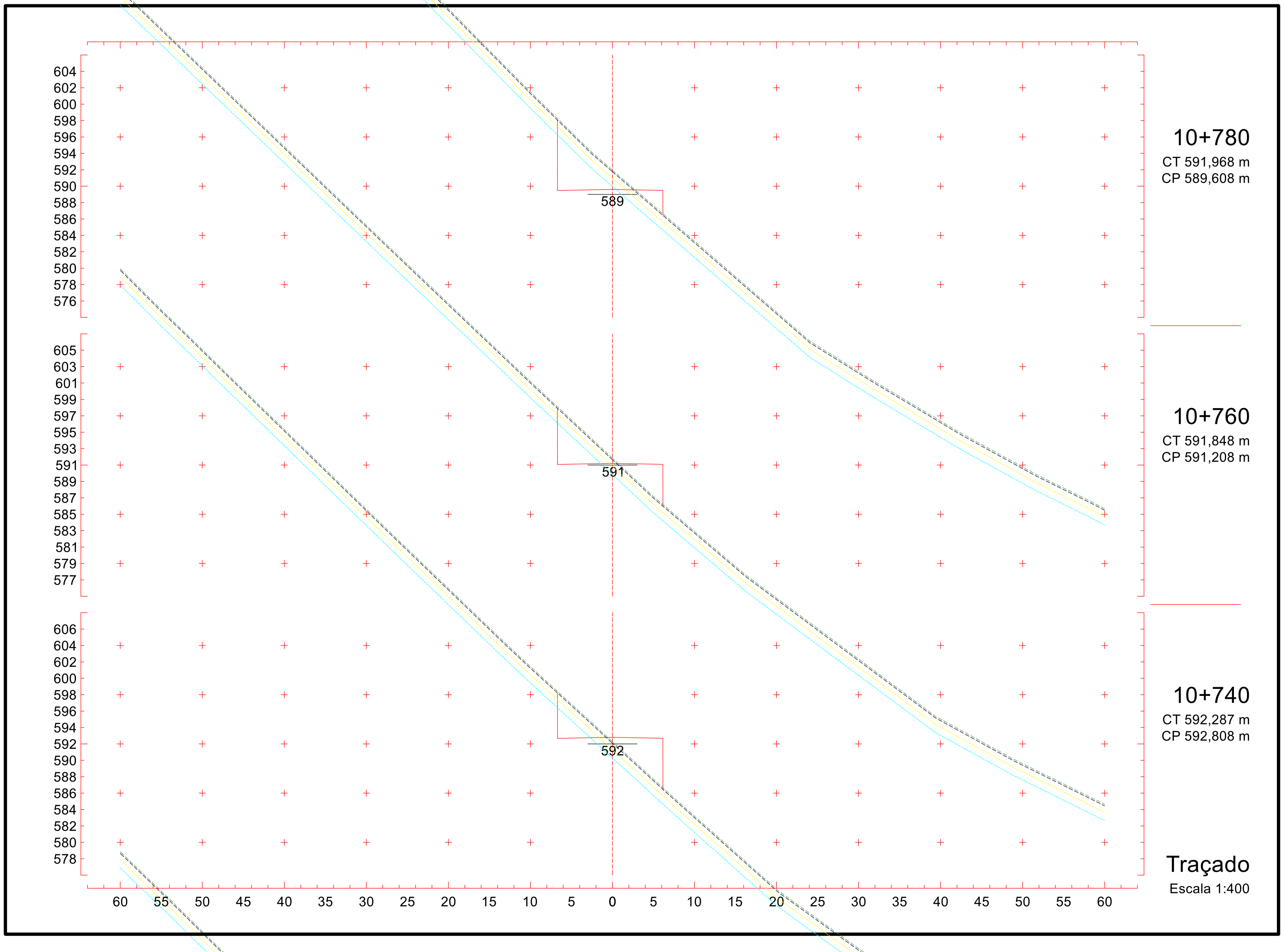


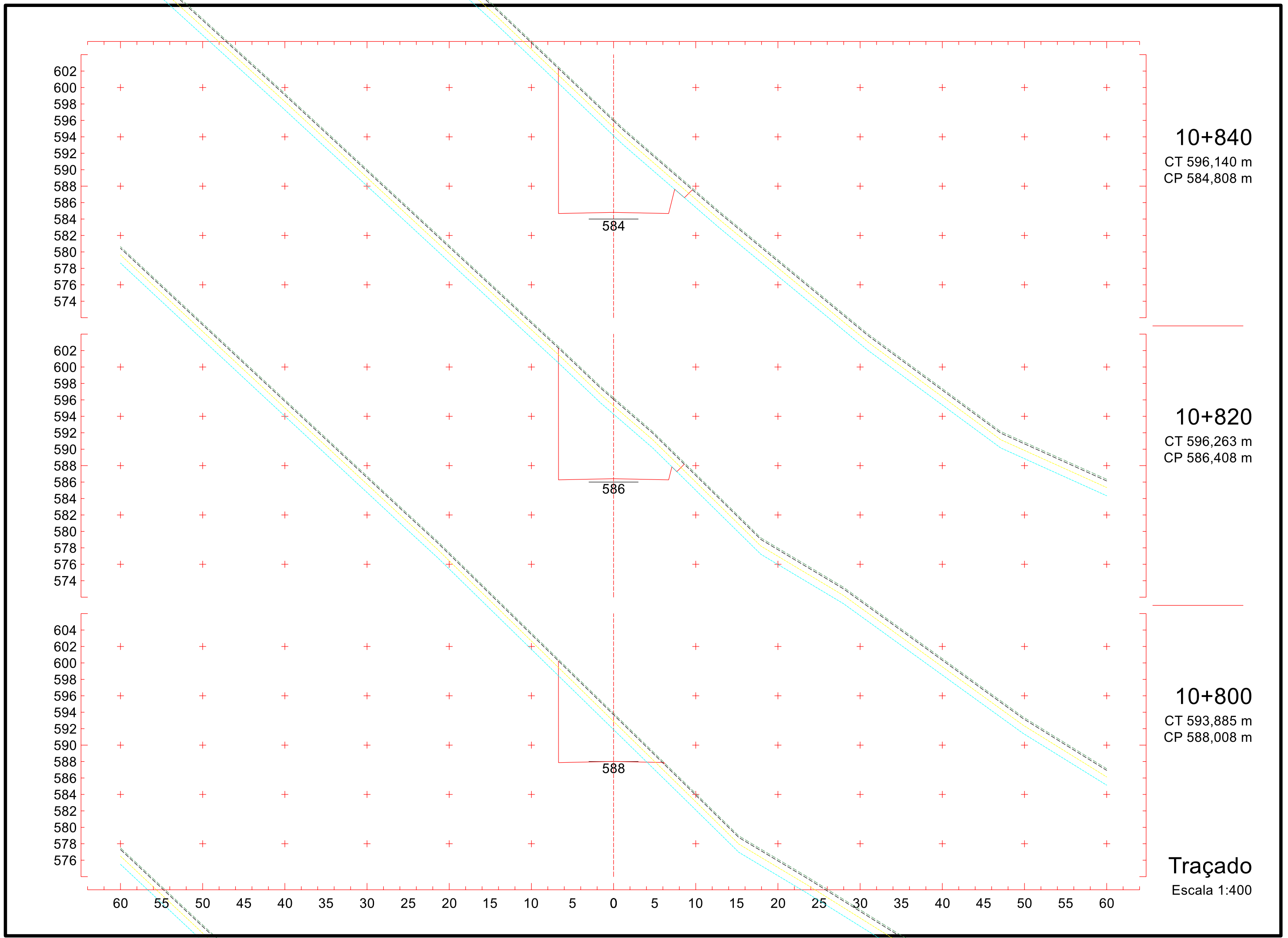
617
615
613
611
609
607
605
603
601
599
597
595
593
591
589
607
10+540
CT 594,449 m
CP 607,350 m
619
617
615
613
611
609
607
605
603
601
599
597
595
593
591
608
10+520
CT 599,046 m
CP 608,365 m
622
620
618
616
614
612
610
608
606
604
602
600
598
596
594
609
10+500
CT 604,954 m
CP 609,360 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

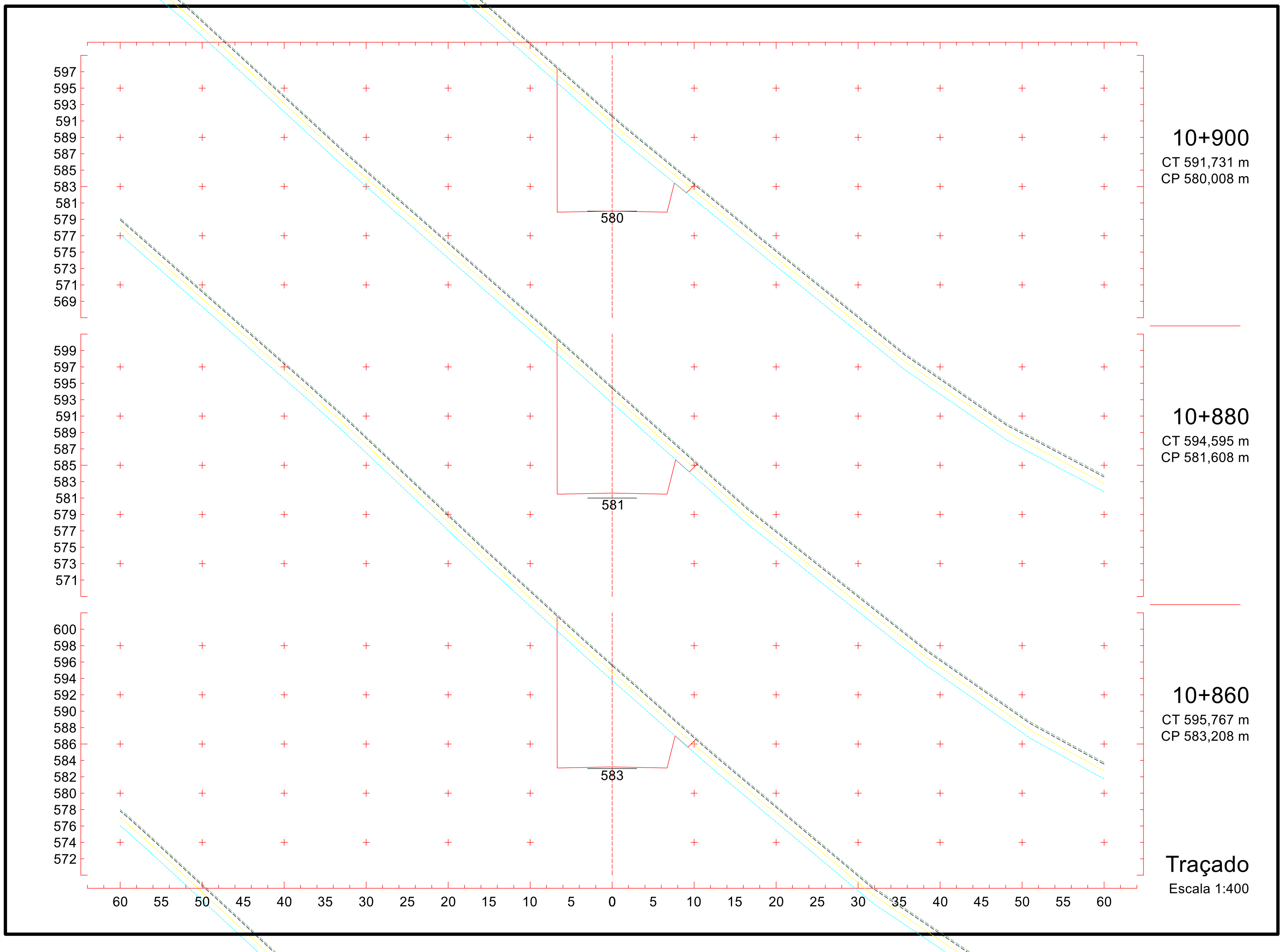

613
611
609
607
605
603
601
599
597
595
593
591
589
587
585
603
614
612
610
608
606
604
602
600
598
596
594
592
590
588
586
605
616
614
612
610
608
606
604
602
600
598
596
594
592
590
588
606
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+600
CT 589,421 m
CP 603,723 m
10+580
CT 587,990 m
CP 605,032 m
10+560
CT 591,140 m
CP 606,242 m
Traçado
Escala 1:400


622
620
618
616
614
612
610
608
606
604
602
600
598
596
594
599
617
615
613
611
609
607
605
603
601
599
597
595
593
591
589
600
614
612
610
608
606
604
602
600
598
596
594
592
590
588
586
602
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+660
CT 599,764 m
CP 599,208 m
10+640
CT 601,365 m
CP 600,801 m
10+620
CT 596,929 m
CP 602,312 m
Traçado
Escala 1:400


607
605
603
601
599
597
595
593
591
589
587
585
583
581
579
594
609
607
605
603
601
599
597
595
593
591
589
587
585
583
581
596
626
624
622
620
618
616
614
612
610
608
606
604
602
600
598
597
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+720
CT 593,140 m
CP 594,408 m
10+700
CT 595,480 m
CP 596,008 m
10+680
CT 596,987 m
CP 597,608 m
Traçado
Escala 1:400


604
602
600
598
596
594
592
590
588
586
584
582
580
578
576
589
605
603
601
599
597
595
593
591
589
587
585
583
581
579
577
591
606
604
602
600
598
596
594
592
590
588
586
584
582
580
578
592
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
10+780
CT 591,968 m
CP 589,608 m
10+760
CT 591,848 m
CP 591,208 m
10+740
CT 592,287 m
CP 592,808 m
Traçado
Escala 1:400


602
600
598
596
594
592
590
588
586
584
582
580
578
576
574
584
10+840
CT 596,140 m
CP 584,808 m
602
600
598
596
594
592
590
588
586
584
582
580
578
576
574
586
10+820
CT 596,263 m
CP 586,408 m
604
602
600
598
596
594
592
590
588
586
584
582
580
578
576
588
10+800
CT 593,885 m
CP 588,008 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400



10+900

CT 591,731 m
CP 580,008 m

10+880

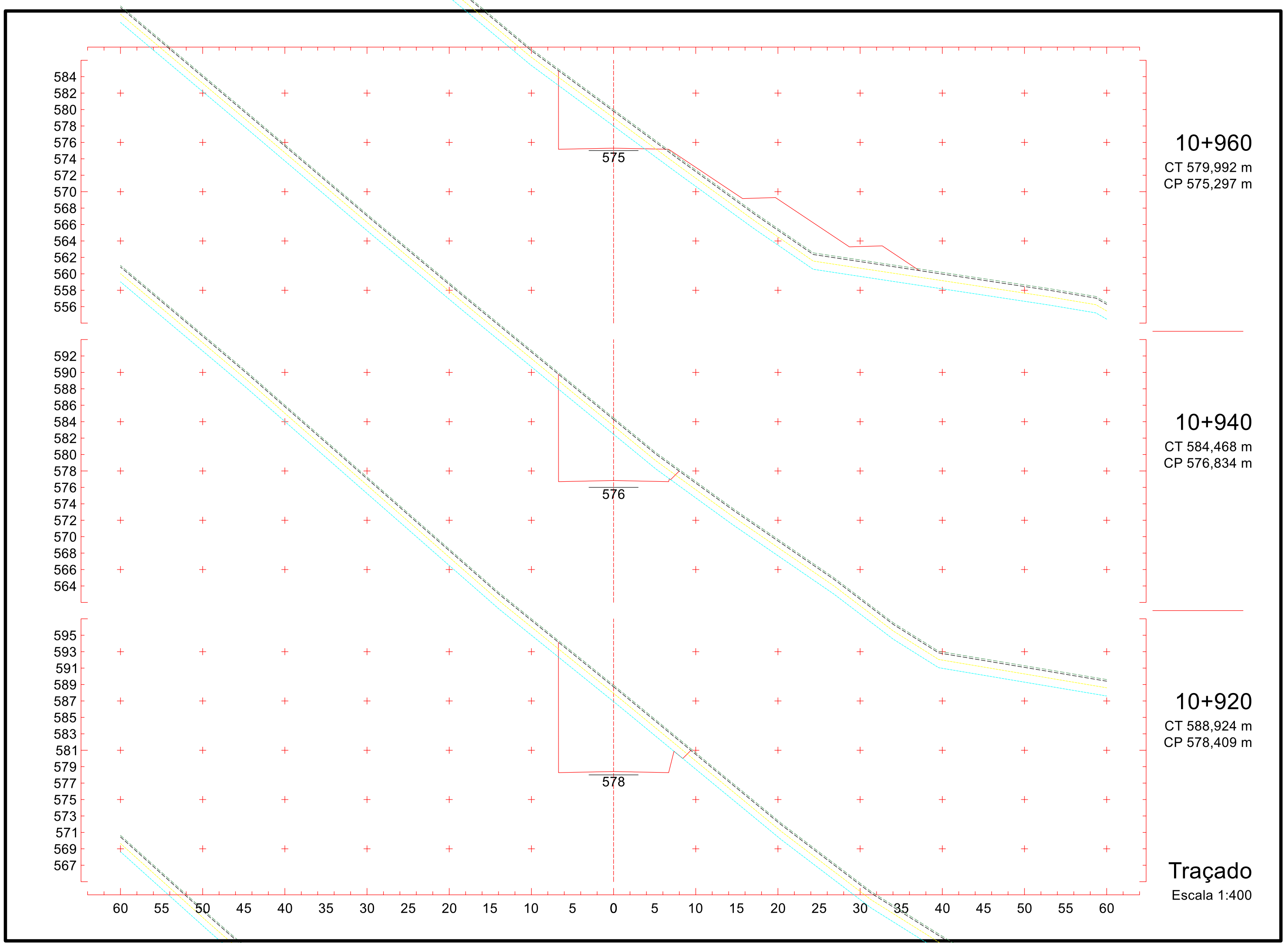
CT 594,595 m
CP 581,608 m

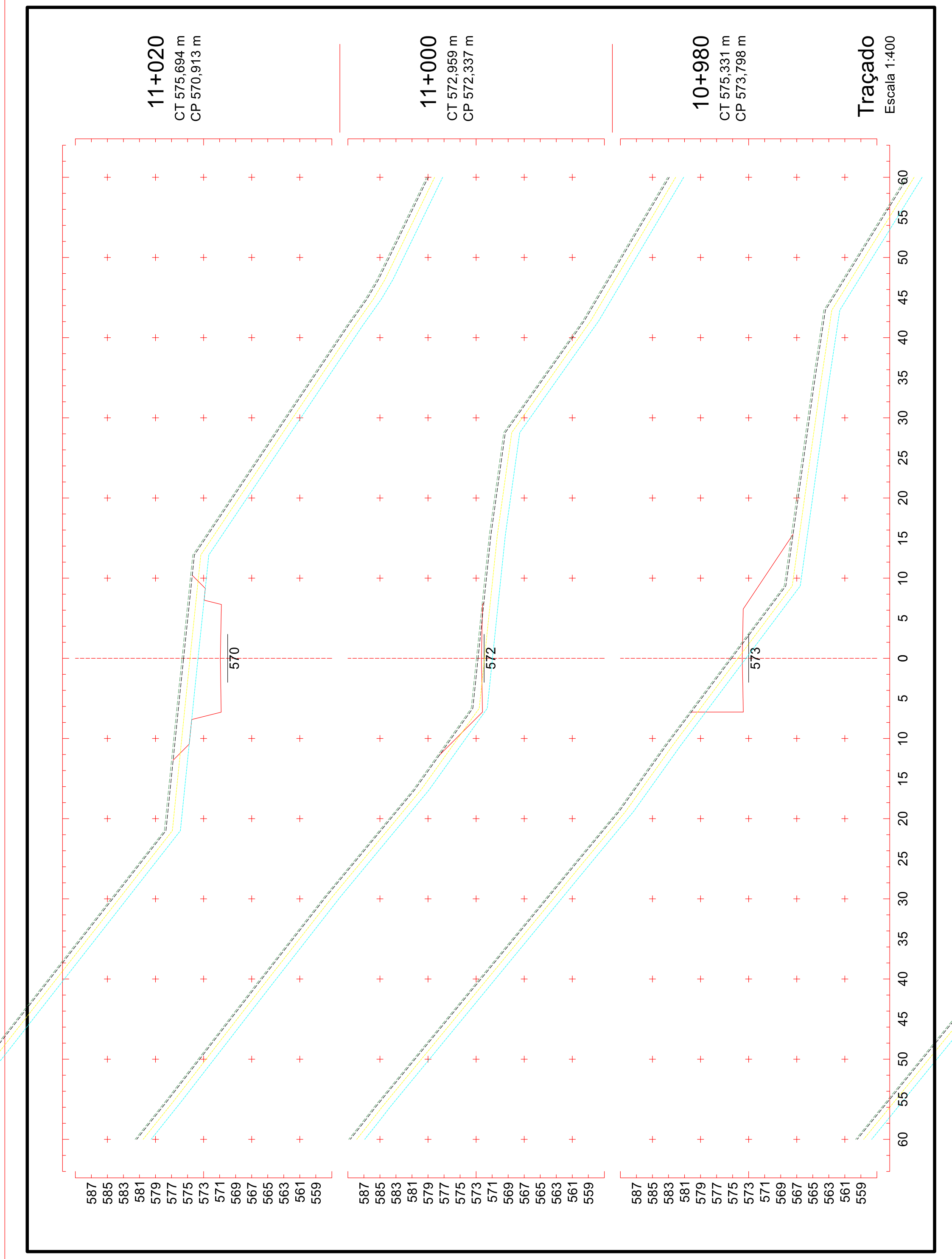
10+860

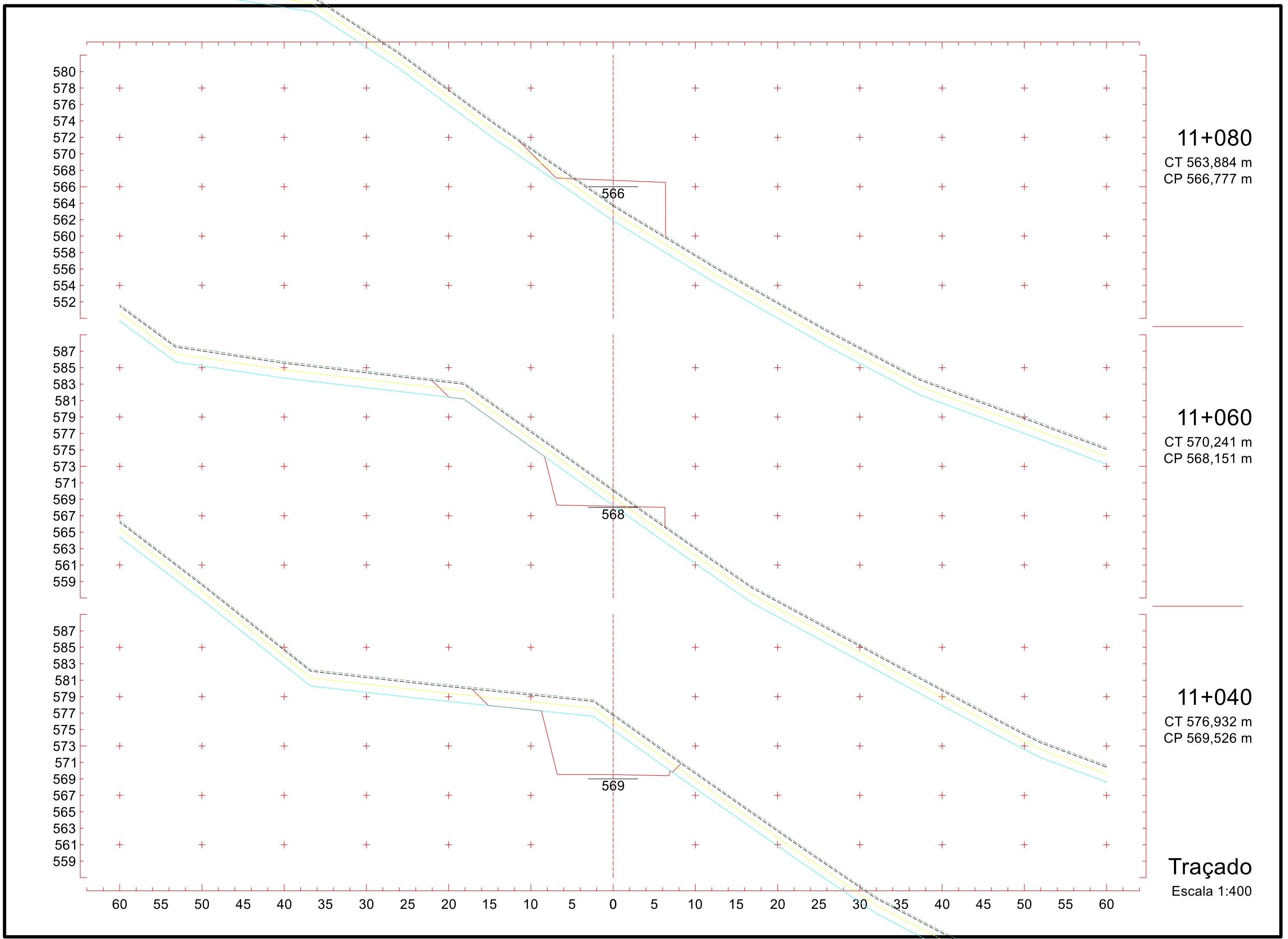
CT 595,767 m
CP 583,208 m

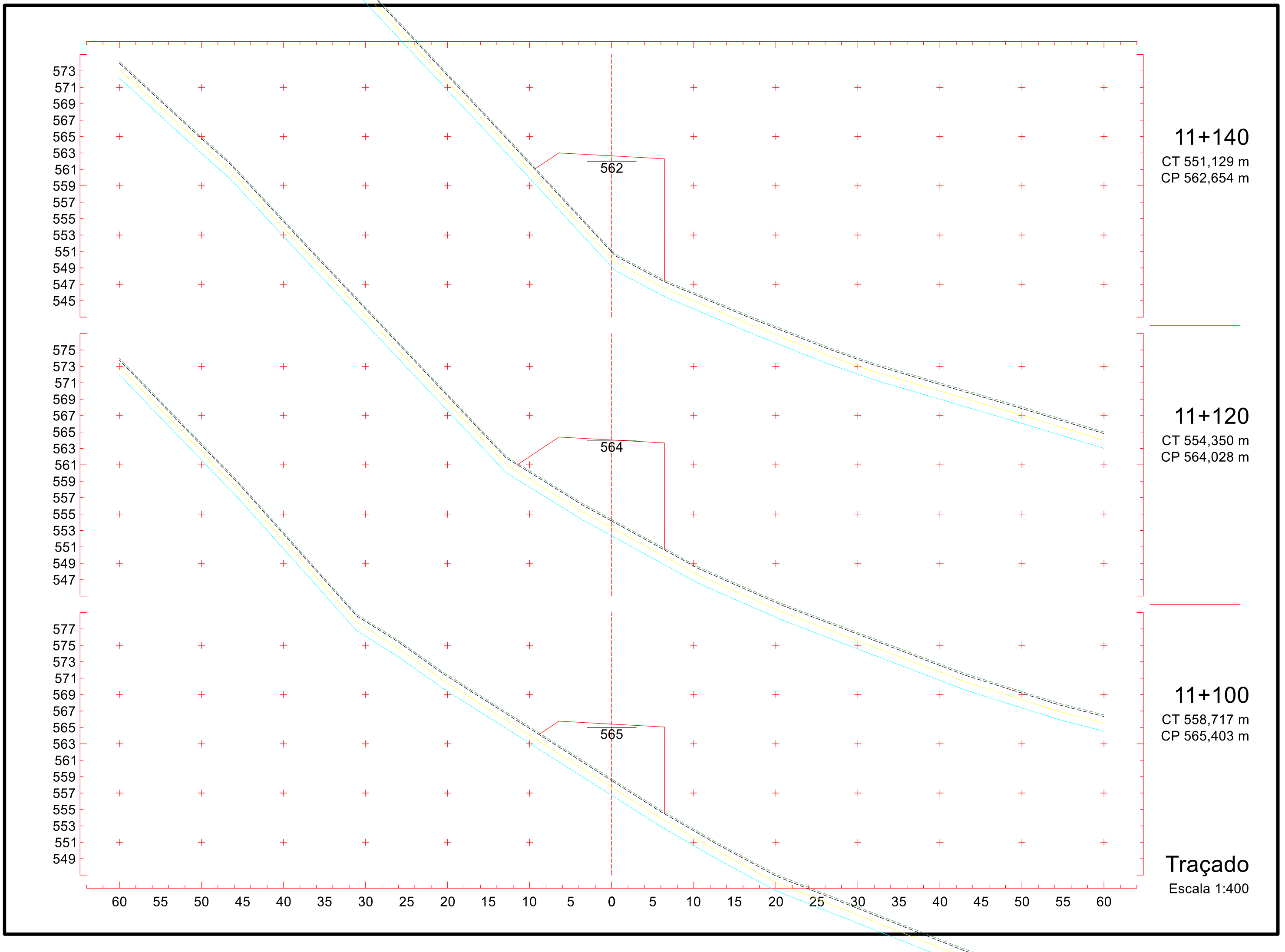
Traçado

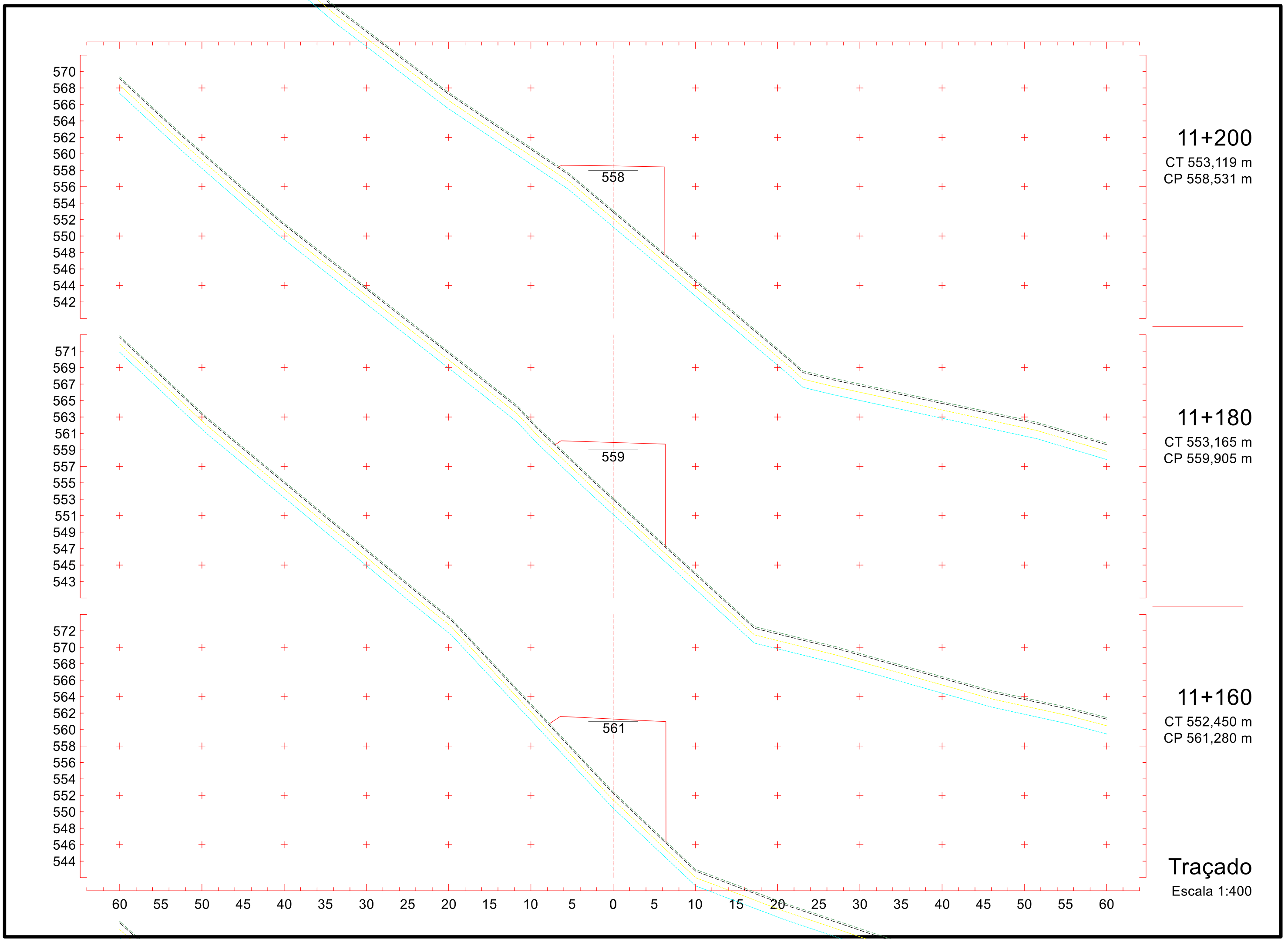
Escala 1:400

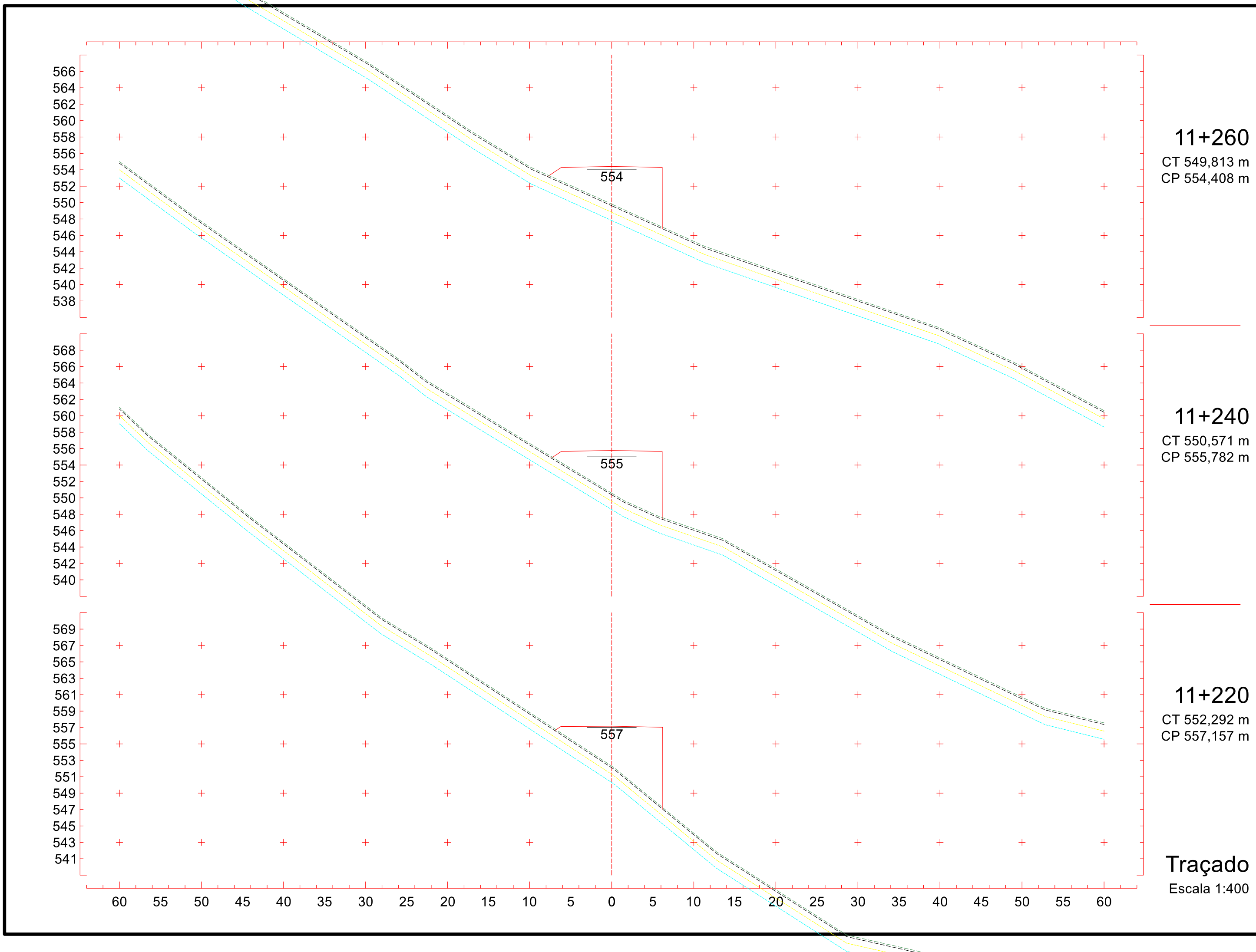

584
582
580
578
576
574
572
570
568
566
564
562
560
558
556
575
10+960
CT 579,992 m
CP 575,297 m
592
590
588
586
584
582
580
578
576
574
572
570
568
566
564
576
10+940
CT 584,468 m
CP 576,834 m
595
593
591
589
587
585
583
581
579
577
575
573
571
569
567
578
10+920
CT 588,924 m
CP 578,409 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


11+020
CT 575,694 m
CP 570,913 m
11+000
CT 572,959 m
CP 572,337 m
10+980
CT 575,331 m
CP 573,798 m
Traçado
Escala 1:400
570
572
573
587 585 583 581 579 577 575 573 571 569 567 565 563 561 559
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


580
578
576
574
572
570
568
566
564
562
560
558
556
554
552
566
587
585
583
581
579
577
575
573
571
569
567
565
563
561
559
568
587
585
583
581
579
577
575
573
571
569
567
565
563
561
559
569
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
11+080
CT 563,884 m
CP 566,777 m
11+060
CT 570,241 m
CP 568,151 m
11+040
CT 576,932 m
CP 569,526 m
Traçado
Escala 1:400


573
571
569
567
565
563
561
559
557
555
553
551
549
547
545
562
11+140
CT 551,129 m
CP 562,654 m
575
573
571
569
567
565
563
561
559
557
555
553
551
549
547
564
11+120
CT 554,350 m
CP 564,028 m
577
575
573
571
569
567
565
563
561
559
557
555
553
551
549
565
11+100
CT 558,717 m
CP 565,403 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


570
568
566
564
562
560
558
556
554
552
550
548
546
544
542
558
571
569
567
565
563
561
559
557
555
553
551
549
547
545
543
559
572
570
568
566
564
562
560
558
556
554
552
550
548
546
544
561
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
11+200
CT 553,119 m
CP 558,531 m
11+180
CT 553,165 m
CP 559,905 m
11+160
CT 552,450 m
CP 561,280 m
Traçado
Escala 1:400

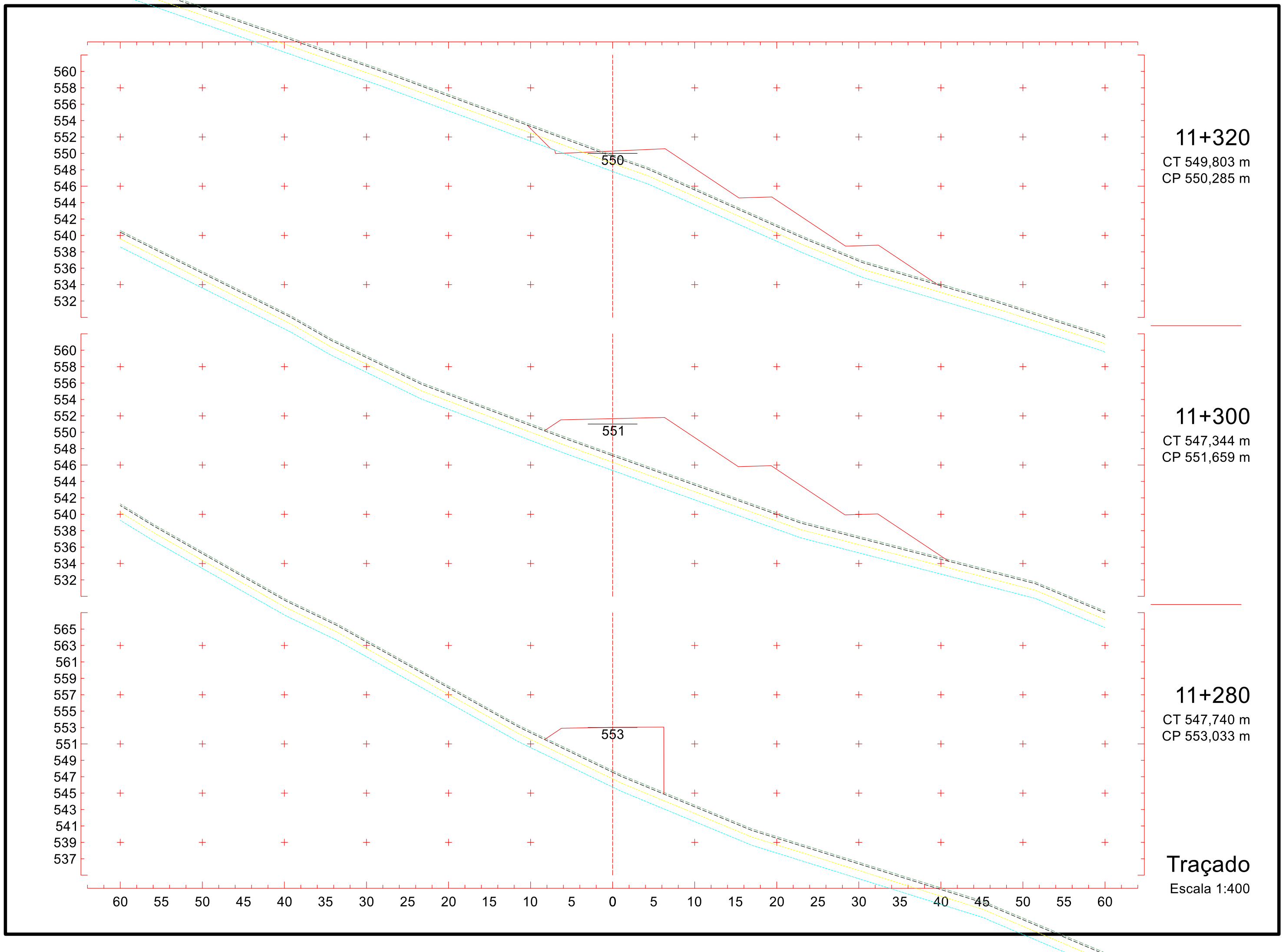


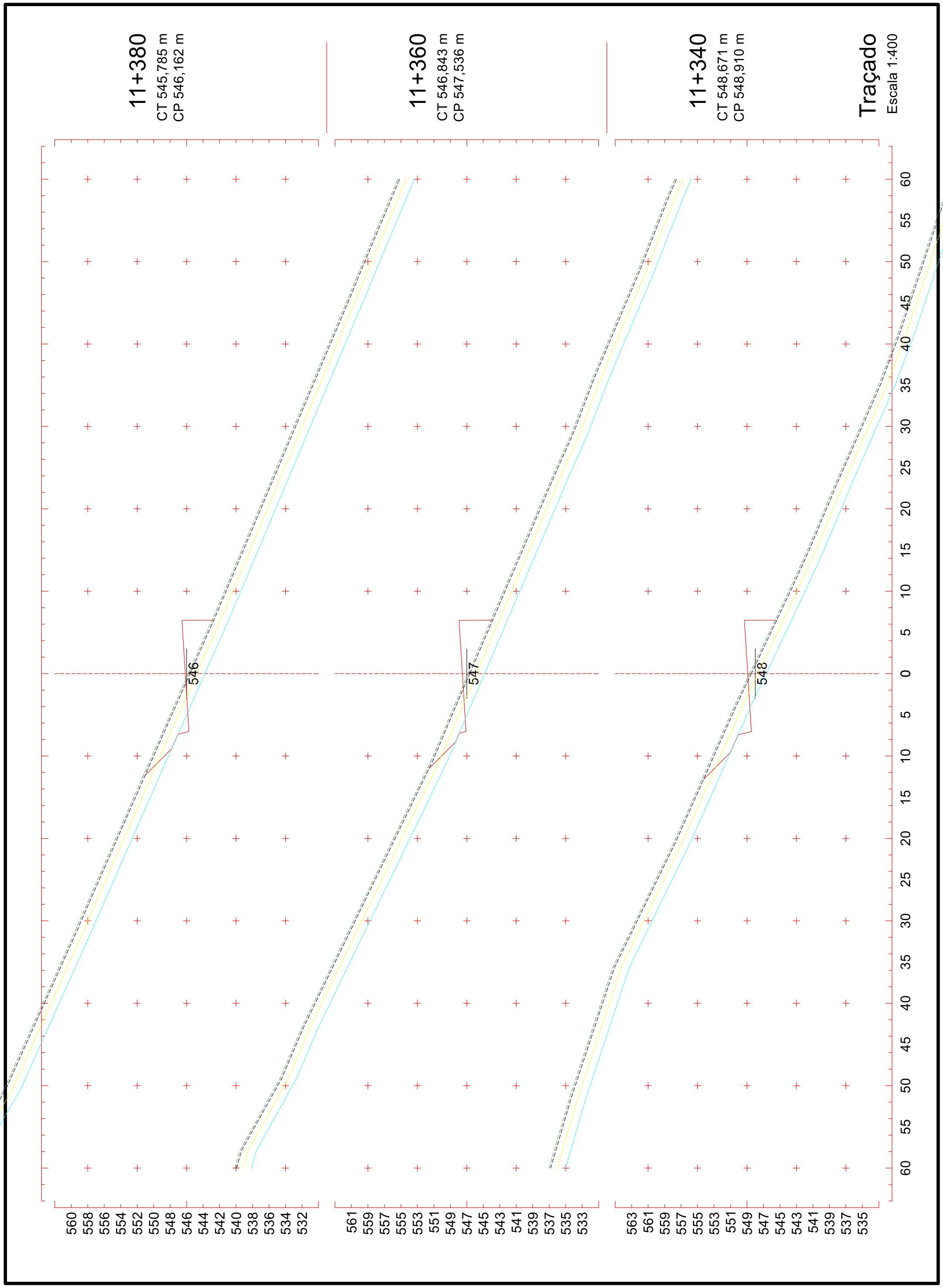
11+260
CT 549,813 m
CP 554,408 m

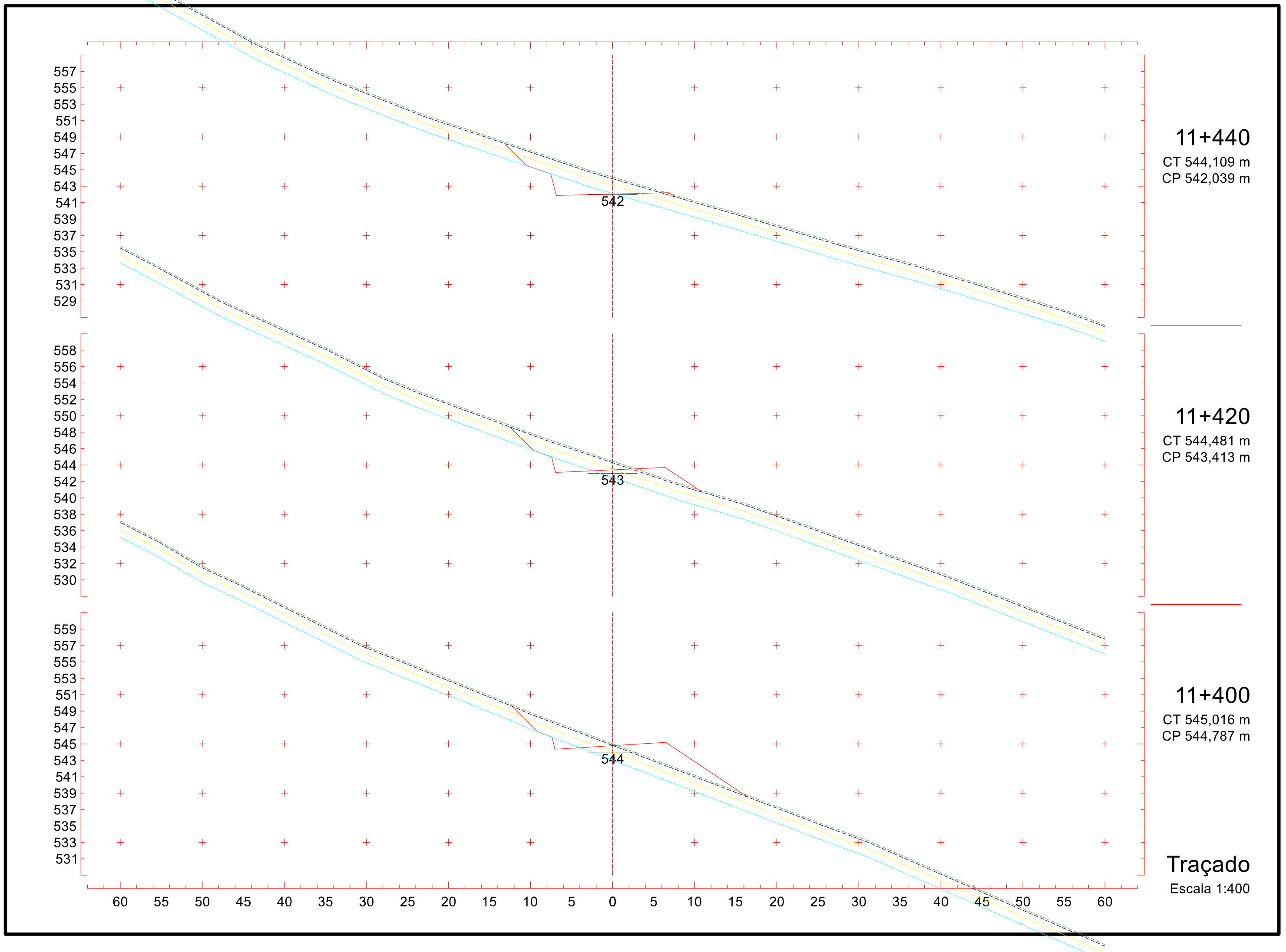
11+240
CT 550,571 m
CP 555,782 m

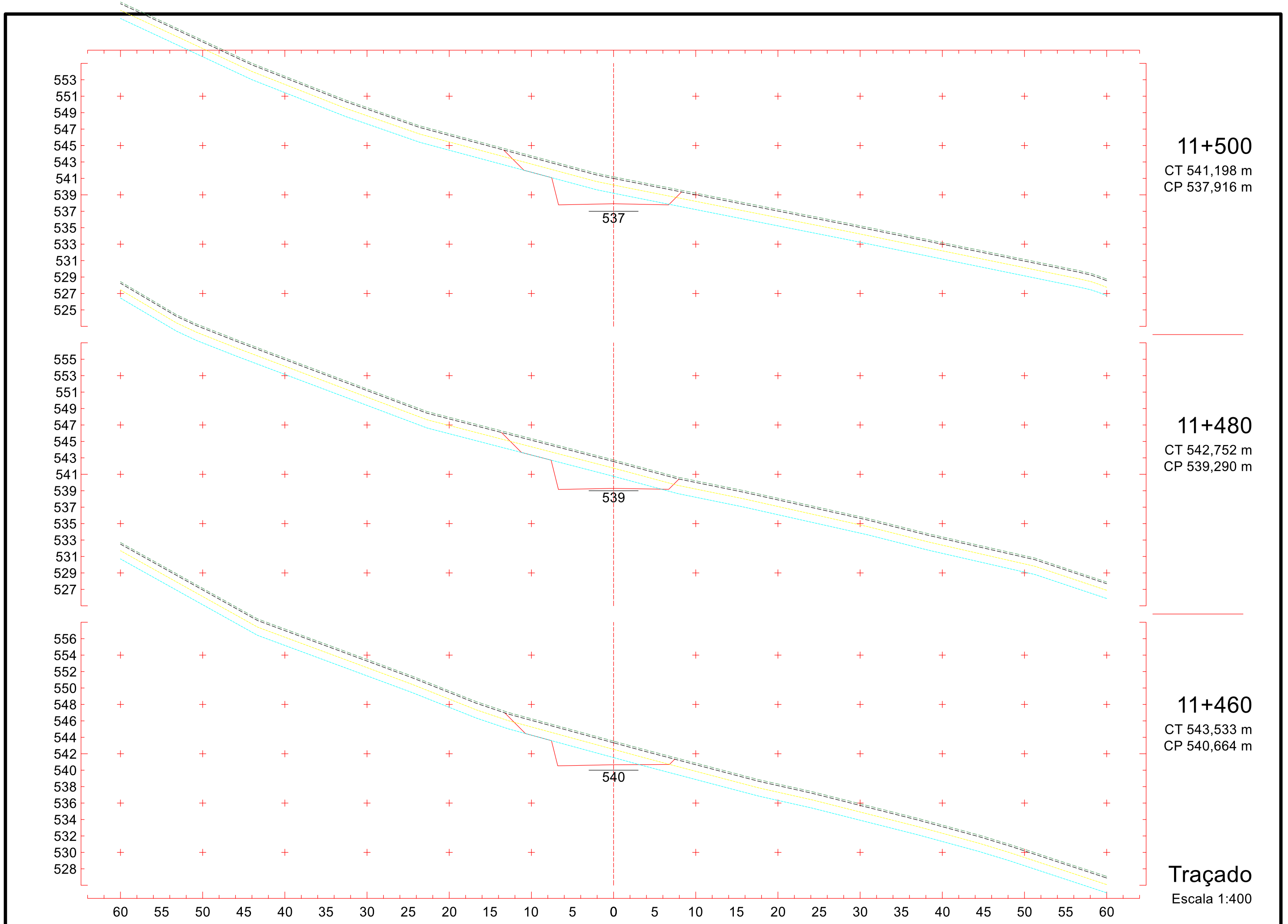
11+220
CT 552,292 m
CP 557,157 m

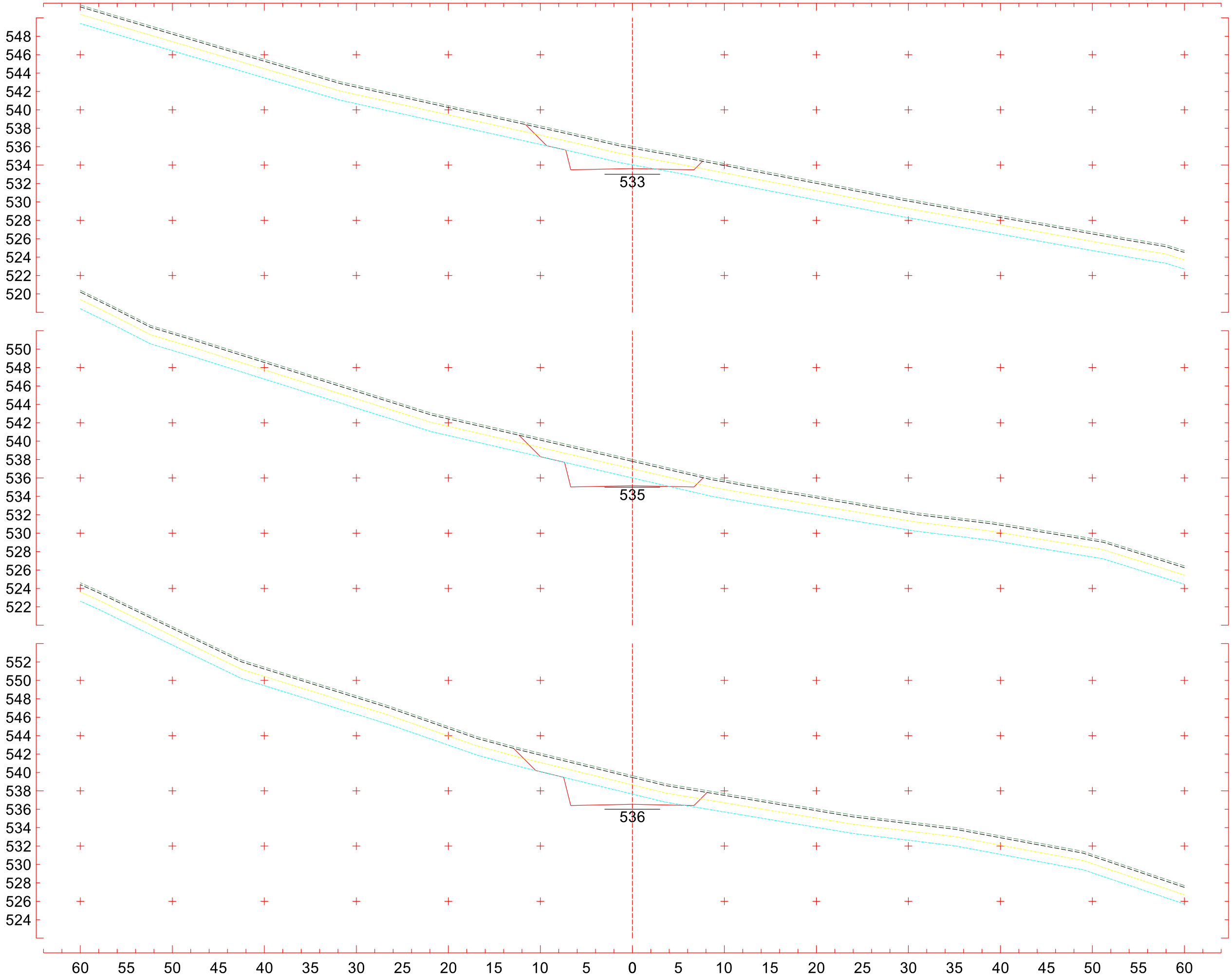
Traçado
Escala 1:400


560
558
556
554
552
550
548
546
544
542
540
538
536
534
532
550
11+320
CT 549,803 m
CP 550,285 m
560
558
556
554
552
550
548
546
544
542
540
538
536
534
532
551
11+300
CT 547,344 m
CP 551,659 m
565
563
561
559
557
555
553
551
549
547
545
543
541
539
537
553
11+280
CT 547,740 m
CP 553,033 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


11+380
CT 545,785 m
CP 546,162 m
11+360
CT 546,843 m
CP 547,536 m
11+340
CT 548,671 m
CP 548,910 m
Traçado
Escala 1:400
546
547
548
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
560 558 556 554 552 550 548 546 544 542 540 538 536 534 532
561 559 557 555 553 551 549 547 545 543 541 539 537 535 533
563 561 559 557 555 553 551 549 547 545 543 541 539 537 535


557
555
553
551
549
547
545
543
541
539
537
535
533
531
529
542
11+440
CT 544,109 m
CP 542,039 m
558
556
554
552
550
548
546
544
542
540
538
536
534
532
530
543
11+420
CT 544,481 m
CP 543,413 m
559
557
555
553
551
549
547
545
543
541
539
537
535
533
531
544
11+400
CT 545,016 m
CP 544,787 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400


553
551
549
547
545
543
541
539
537
535
533
531
529
527
525
537
11+500
CT 541,198 m
CP 537,916 m
555
553
551
549
547
545
543
541
539
537
535
533
531
529
527
539
11+480
CT 542,752 m
CP 539,290 m
556
554
552
550
548
546
544
542
540
538
536
534
532
530
528
540
11+460
CT 543,533 m
CP 540,664 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

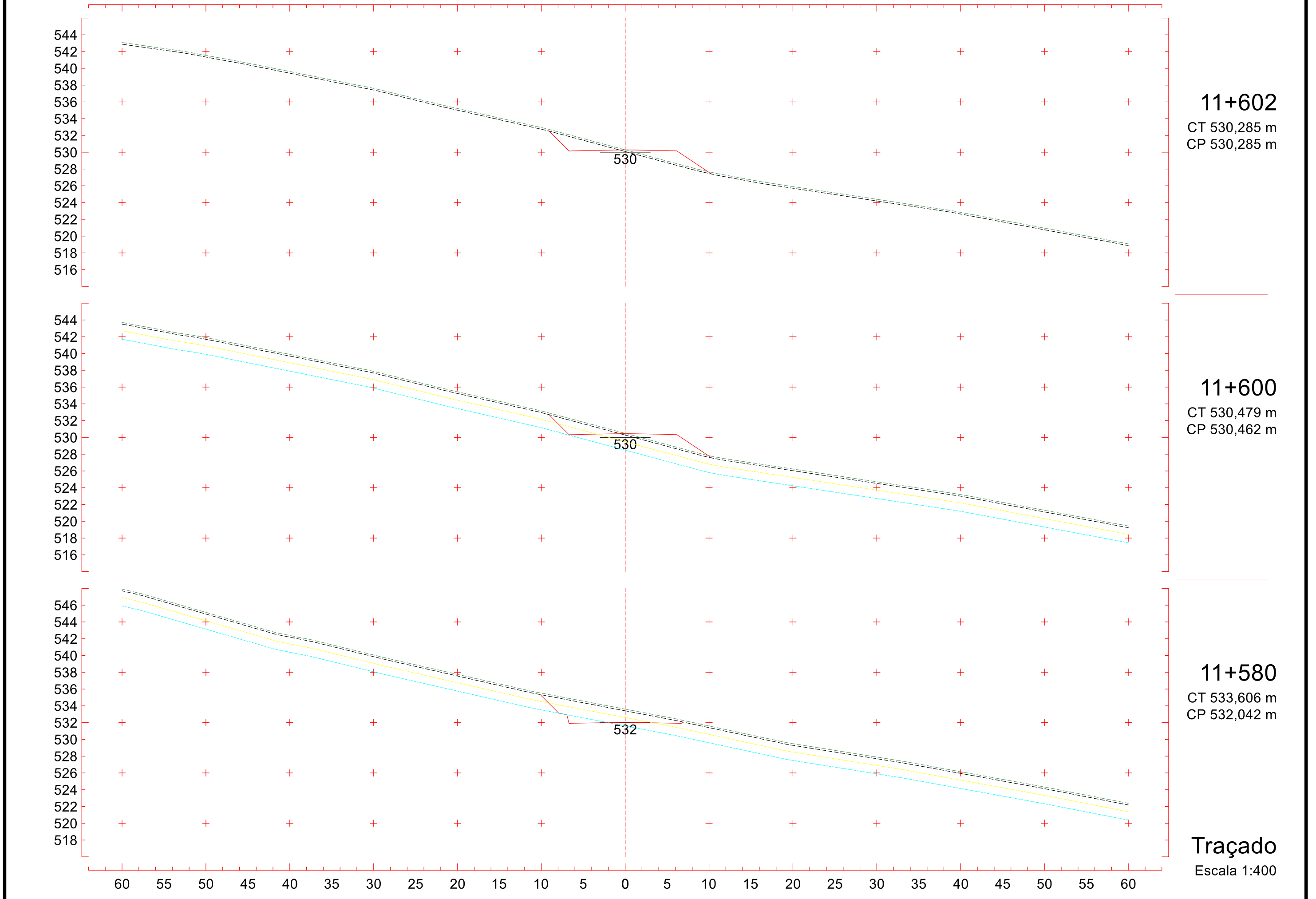


11+560
CT 536,029 m
CP 533,622 m

11+540
CT 538,004 m
CP 535,156 m

11+520
CT 539,651 m
CP 536,541 m

Traçado
Escala 1:400


544
542
540
538
536
534
532
530
528
526
524
522
520
518
516
530
11+602
CT 530,285 m
CP 530,285 m
544
542
540
538
536
534
532
530
528
526
524
522
520
518
516
530
11+600
CT 530,479 m
CP 530,462 m
546
544
542
540
538
536
534
532
530
528
526
524
522
520
518
532
11+580
CT 533,606 m
CP 532,042 m
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
Traçado
Escala 1:400

3.4.2 Seções atípicas

A altura máxima permitida em seção é de 8m. Em casos de utilização de até 4 banquetas, a altura máxima passa a ser 6m. Em algumas seções foi necessária a utilização de banquetas, como da estaca 9+280 até 9+320, devido a uma maior seção de aterro ou corte, e/ou devido a uma maior inclinação transversal do terreno. A largura máxima a ser utilizada pela seção é de 60m para cada lado. A fim de respeitar tais parâmetros, muros de arrimo foram implementados ao projeto. A localização dos mesmos está exposta na tabela abaixo:

Tabela 10 – Localização dos muros de arrimo.

Estaca inicial	Estaca final	Total (m)	Tipo
9+340	9+660	340	LD
9+680	9+680	20	LD+LE
9+700	9+720	40	LD
9+740	9+840	120	LD+LE
9+860	9+880	40	LE
9+900	10+100	220	LD+LE
10+120	10+340	240	LD
10+380	10+420	60	LE
10+440	10+460	40	LD
10+480	10+480	20	LD+LE
10+500	10+680	200	LD
10+700	10+800	120	LD+LE
10+820	10+980	180	LE
11+060	11+280	240	LD
11+340	11+380	60	LD

Legenda:
LD: Lado direito
LE: Lado esquerdo

3.4.3 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS)

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,24

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBS.
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+000	6,7	851,095 A	0,002	6,7	851,098	-2	851,232	851,232 A	0	6,15	851,109	-2	6,73	850,722 A	0,386	
0+020	7,64	850,699 C	0,94	6,7	849,759	-2	850,303	849,893 C	0,41	6,7	849,759	-2	6,91	849,618 A	0,142	
0+040	7,79	849,511 C	1,091	6,7	848,421	-2	848,993	848,555 C	0,438	6,15	848,432	-2	6,51	848,192 A	0,24	
0+060	7,19	847,572 C	0,489	6,7	847,082	-2	847,222	847,216 C	0,006	6,15	847,093	-2	7,21	846,387 A	0,707	
0+080	6,89	845,634 A	0,128	6,7	845,762	-2	845,354	845,896 A	0,542	6,15	845,773	-2	7,9	844,603 A	1,17	
0+100	6,75	844,231 A	0,401	6,15	844,632	-2	843,98	844,755 A	0,775	6,15	844,632	-2	8,05	843,365 A	1,267	
0+120	6,68	843,356 A	0,351	6,15	843,707	-2	843,248	843,83 A	0,582	6,15	843,707	-2	7,67	842,695 A	1,012	
0+140	6,53	842,749 A	0,251	6,15	843	-2	842,862	843,123 A	0,261	6,15	843	-2	6,79	842,572 A	0,428	
0+160	7,23	843,008 C	0,528	6,7	842,48	-2	843,062	842,614 C	0,449	6,7	842,48	-2	6,97	842,753 C	0,273	
0+180	7,7	843,005 C	0,996	6,7	842,009	-2	842,886	842,143 C	0,742	6,7	842,009	-2	7,1	842,404 C	0,395	
0+200	7,8	842,64 C	1,102	6,7	841,538	-2	842,531	841,672 C	0,859	6,7	841,538	-2	7,14	841,982 C	0,444	
0+220	7,66	842,024 C	0,957	6,7	841,067	-2	841,883	841,201 C	0,682	6,7	841,067	-2	7	841,369 C	0,302	
0+240	7,42	841,317 C	0,721	6,7	840,596	-2	841,162	840,73 C	0,431	6,7	840,596	-2	6,73	840,625 C	0,029	
0+260	6,82	840,243 C	0,118	6,7	840,126	-2	840,091	840,26 A	0,168	6,15	840,137	-2	7,04	839,542 A	0,594	
0+280	6,6	839,366 A	0,3	6,15	839,666	-2	839,234	839,789 A	0,554	6,15	839,666	-2	7,67	838,651 A	1,015	
0+300	7,05	838,593 A	0,602	6,15	839,195	-2	838,482	839,318 A	0,836	6,15	839,195	-2	7,87	838,045 A	1,15	
0+320	6,49	838,494 A	0,23	6,15	838,724	-2	838,432	838,847 A	0,415	6,15	838,724	-2	7,36	837,918 A	0,806	
0+340	6,95	838,495 C	0,253	6,7	838,242	-2	838,55	838,376 C	0,173	6,7	838,242	-2	6,79	838,184 A	0,058	
0+360	7,13	838,224 C	0,426	6,7	837,798	-2	838,423	837,932 C	0,492	6,7	837,798	-2	7,12	838,22 C	0,422	
0+380	7,04	837,779 C	0,339	6,7	837,44	-2	837,897	837,574 C	0,323	6,7	837,44	-2	6,97	837,715 C	0,274	
0+400	6,95	837,003 A	0,17	6,7	837,173	-2	837,257	837,307 A	0,05	6,7	837,173	-2	6,79	837,11 A	0,063	
0+420	7,3	836,242 A	0,765	6,15	837,007	-2	836,501	837,13 A	0,629	6,15	837,007	-2	7,12	836,358 A	0,649	
0+440	7,99	835,664 A	1,229	6,15	836,893	-2	836,026	837,016 A	0,99	6,15	836,893	-2	7,52	835,977 A	0,916	

0+460	8,26	835,376	A	1,406	6,15	836,782	-2	835,744	836,905	A	1,16	6,15	836,782	-2	7,76	835,71	A	1,072
0+480	8,41	835,173	A	1,506	6,15	836,679	-2	835,594	836,802	A	1,208	6,15	836,679	-2	7,84	835,549	A	1,13
0+500	8,11	835,365	A	1,31	6,15	836,675	-2	835,629	836,798	A	1,169	6,15	836,675	-2	7,89	835,512	A	1,164
0+520	7,5	835,888	A	0,899	6,15	836,787	-2	836,103	836,91	A	0,806	6,15	836,787	-2	7,45	835,919	A	0,868
0+540	6,55	836,655	A	0,267	6,15	836,923	-2	836,836	837,046	A	0,21	6,15	836,923	-2	6,64	836,596	A	0,327
0+560	7,04	837,386	C	0,339	6,7	837,048	-2	837,572	837,182	C	0,391	6,7	837,048	-2	7	837,349	C	0,302
0+580	7,48	837,965	C	0,781	6,7	837,184	-2	838,076	837,318	C	0,758	6,7	837,184	-2	7,31	837,792	C	0,609
0+600	7,61	838,233	C	0,914	6,7	837,32	-2	838,404	837,454	C	0,95	6,7	837,32	-2	7,58	838,2	C	0,881
0+620	7,44	838,2	C	0,745	6,7	837,456	-2	838,432	837,59	C	0,842	6,7	837,456	-2	7,51	838,263	C	0,807
0+640	6,95	837,837	C	0,245	6,7	837,591	-2	838,285	837,725	C	0,56	6,7	837,591	-2	7,39	838,28	C	0,689
0+660	6,98	837,543	A	0,185	6,7	837,727	-2	838,024	837,861	C	0,162	6,7	837,727	-2	7,11	838,135	C	0,407
0+680	7,09	837,246	A	0,628	6,15	837,874	-2	837,864	837,997	A	0,134	6,7	837,863	-2	6,91	838,07	C	0,207
0+700	7,43	837,157	A	0,854	6,15	838,01	-2	837,803	838,133	A	0,33	6,7	837,999	-2	6,71	838,011	C	0,011
0+720	7,68	837,129	A	1,018	6,15	838,146	-2	837,798	838,269	A	0,472	6,7	838,135	-2	6,89	838,011	A	0,124
0+740	7,64	837,287	A	0,995	6,15	838,282	-2	837,633	838,405	A	0,772	6,15	838,282	-2	7,15	837,616	A	0,666
0+760	8,26	837,011	A	1,408	6,15	838,418	-2	837,368	838,541	A	1,173	6,15	838,418	-2	7,72	837,37	A	1,048
0+780	7,47	837,673	A	0,881	6,15	838,554	-2	837,775	838,677	A	0,902	6,15	838,554	-2	7,19	837,861	A	0,693
0+800	6,92	838,895	C	0,216	6,7	838,679	-2	838,967	838,813	C	0,154	6,7	838,679	-2	6,78	838,623	A	0,056
0+820	7,48	839,598	C	0,783	6,7	838,815	-2	839,64	838,949	C	0,691	6,7	838,815	-2	7,19	839,306	C	0,49
0+840	7,95	840,204	C	1,253	6,7	838,951	-2	840,017	839,085	C	0,932	6,7	838,951	-2	7,32	839,568	C	0,617
0+860	7,96	840,349	C	1,262	6,7	839,087	-2	840,224	839,221	C	1,003	6,7	839,087	-2	7,34	839,732	C	0,645
0+880	7,46	839,983	C	0,76	6,7	839,223	-2	839,951	839,357	C	0,595	6,7	839,223	-2	6,91	839,437	C	0,214
0+900	6,71	839,351	A	0,008	6,7	839,359	-2	839,356	839,493	A	0,137	6,15	839,37	-2	6,76	838,965	A	0,404
0+920	7,15	838,837	A	0,668	6,15	839,506	-2	838,829	839,629	A	0,799	6,15	839,506	-2	7,79	838,409	A	1,096
0+940	7,99	838,413	A	1,228	6,15	839,642	-2	838,441	839,765	A	1,323	6,15	839,642	-2	8,67	837,962	A	1,68
0+960	8,57	838,163	A	1,615	6,15	839,778	-2	838,141	839,901	A	1,76	6,15	839,778	-2	9,37	837,629	A	2,149
0+980	9,01	838,001	A	1,9	6,16	839,901	-2	838,032	840,024	A	1,992	6,16	839,914	-1,78	9,7	837,555	A	2,36
1+000	8,6	838,34	A	1,593	6,21	839,933	-2	838,315	840,058	A	1,743	6,21	840,036	-0,34	9,48	837,856	A	2,181
1+020	7,84	838,822	A	1,055	6,26	839,877	-2	838,903	840,002	A	1,099	6,26	840,07	1,09	8,69	838,448	A	1,622
1+040	7,14	839,223	A	0,55	6,32	839,773	-2,53	839,283	839,933	A	0,65	6,32	840,093	2,53	8,07	838,926	A	1,167

1+060	7,14	839,438	A	0,152	6,92	839,59	-3,97	839,589	839,864	A	0,275	6,37	840,117	3,97	7,64	839,266	A	0,851
1+080	6,77	839,261	A	0,259	6,38	839,52	-4,31	839,635	839,795	A	0,161	6,38	840,07	4,31	7,09	839,598	A	0,472
1+100	6,78	839,185	A	0,267	6,38	839,451	-4,31	839,534	839,726	A	0,193	6,38	840,002	4,31	7,24	839,431	A	0,571
1+120	7,28	838,809	A	0,619	6,35	839,429	-3,6	839,068	839,658	A	0,59	6,35	839,887	3,6	7,79	838,93	A	0,957
1+140	7,64	838,559	A	0,893	6,3	839,452	-2,17	838,904	839,589	A	0,685	6,3	839,725	2,17	7,66	838,821	A	0,904
1+160	7,93	838,277	A	1,118	6,25	839,395	-2	838,414	839,52	A	1,106	6,25	839,566	0,73	8,58	838,01	A	1,555
1+180	7,75	838,289	A	1,038	6,2	839,327	-2	838,326	839,451	A	1,125	6,2	839,407	-0,71	8,38	837,95	A	1,457
1+200	7,89	838,102	A	1,157	6,15	839,259	-2	838,101	839,382	A	1,281	6,15	839,259	-2	8,38	837,77	A	1,49
1+220	8,18	837,839	A	1,352	6,15	839,191	-2	837,954	839,314	A	1,359	6,15	839,191	-2	8,43	837,667	A	1,524
1+240	8,17	837,776	A	1,346	6,15	839,122	-2	837,932	839,245	A	1,313	6,15	839,122	-2	8,3	837,687	A	1,435
1+260	8,23	837,665	A	1,389	6,15	839,054	-2	837,875	839,177	A	1,302	6,15	839,054	-2	8,11	837,744	A	1,31
1+280	8,33	837,613	A	1,452	6,15	839,064	-2	837,859	839,187	A	1,328	6,15	839,064	-2	8,11	837,76	A	1,304
1+300	8,53	837,614	A	1,585	6,15	839,199	-2	837,844	839,322	A	1,478	6,15	839,199	-2	8,4	837,698	A	1,501
1+320	8,85	837,655	A	1,802	6,15	839,457	-2	837,892	839,58	A	1,689	6,15	839,457	-2	8,74	837,73	A	1,727
1+340	8,92	837,99	A	1,849	6,15	839,839	-2	838,222	839,962	A	1,74	6,15	839,839	-2	8,88	838,021	A	1,818
1+360	8,83	838,479	A	1,788	6,15	840,267	-2	838,667	840,39	A	1,723	6,15	840,267	-2	8,95	838,4	A	1,867
1+380	8,33	839,24	A	1,455	6,15	840,695	-2	839,386	840,818	A	1,432	6,15	840,695	-2	8,49	839,132	A	1,563
1+400	7,81	840,014	A	1,109	6,15	841,123	-2	840,206	841,246	A	1,04	6,15	841,123	-2	7,83	840,005	A	1,118
1+420	6,62	841,239	A	0,312	6,15	841,551	-2	841,397	841,674	A	0,277	6,15	841,551	-2	6,97	841,005	A	0,547
1+440	6,76	841,965	C	0,061	6,7	841,904	-2	842,049	842,038	C	0,012	6,7	841,904	-2	6,96	841,731	A	0,173
1+460	7,1	842,388	C	0,397	6,7	841,991	-2	842,553	842,125	C	0,428	6,7	841,991	-2	7,01	842,303	C	0,312
1+480	7,47	842,553	C	0,767	6,7	841,786	-2	842,675	841,92	C	0,755	6,7	841,786	-2	7,31	842,395	C	0,609
1+500	7,87	842,462	C	1,174	6,7	841,288	-2	842,599	841,422	C	1,177	6,7	841,288	-2	7,8	842,384	C	1,096
1+520	8,42	842,216	C	1,717	6,7	840,498	-2	842,391	840,632	C	1,759	6,7	840,498	-2	7,93	841,727	C	1,229
1+540	8,57	841,349	C	1,868	6,7	839,481	-2	841,071	839,615	C	1,457	6,7	839,481	-2	7,67	840,45	C	0,97
1+560	8,13	839,878	C	1,429	6,7	838,45	-2	839,644	838,584	C	1,06	6,7	838,45	-2	7,3	839,054	C	0,604
1+580	7,48	838,39	C	0,776	6,7	837,614	-2	838,162	837,748	C	0,414	6,7	837,614	-2	6,74	837,591	A	0,023
1+600	6,96	836,913	A	0,174	6,7	837,087	-2	836,933	837,221	A	0,288	6,15	837,098	-2	7,43	836,244	A	0,854
1+620	7,58	835,923	A	0,956	6,15	836,878	-2	835,734	837,001	A	1,267	6,15	836,878	-2	8,69	835,184	A	1,695
1+640	8,38	835,479	A	1,487	6,15	836,967	-2	835,664	837,09	A	1,426	6,15	836,967	-2	8,37	835,486	A	1,481

1+660	8,66	835,69	A	1,673	6,15	837,363	-2	835,886	837,486	A	1,6	6,15	837,363	-2	8,53	835,778	A	1,585
1+680	7,66	837,063	A	1,005	6,15	838,067	-2	837,309	838,19	A	0,881	6,15	838,067	-2	7,51	837,162	A	0,905
1+700	6,98	838,879	A	0,186	6,7	839,066	-2	839,187	839,2	A	0,012	6,7	839,066	-2	6,71	839,076	C	0,011
1+720	7,24	840,724	C	0,536	6,7	840,187	-2	841,05	840,321	C	0,729	6,7	840,187	-2	7,45	840,941	C	0,753
1+740	7,49	842,101	C	0,792	6,7	841,309	-2	842,364	841,443	C	0,921	6,7	841,309	-2	7,58	842,185	C	0,876
1+760	7,57	843,159	C	0,866	6,7	842,293	-2	843,366	842,427	C	0,939	6,7	842,293	-2	7,51	843,108	C	0,815
1+780	7,26	843,481	C	0,561	6,7	842,92	-2	843,643	843,054	C	0,59	6,7	842,92	-2	7,05	843,266	C	0,346
1+800	7,08	843,576	C	0,364	6,71	843,211	-1,63	843,249	843,321	A	0,071	6,16	843,197	-2	7,19	842,515	A	0,682
1+820	6,66	843,008	A	0,273	6,26	843,281	0,85	842,683	843,228	A	0,545	6,26	843,103	-2	8,14	841,849	A	1,254
1+840	7,19	842,562	A	0,563	6,35	843,124	3,32	842,116	842,914	A	0,798	6,35	842,703	-3,32	8,75	841,103	A	1,6
1+860	7,98	841,864	A	1,049	6,41	842,913	4,95	841,329	842,596	A	1,267	6,41	842,279	-4,95	9,44	840,26	A	2,019
1+880	8,83	840,979	A	1,617	6,41	842,596	4,95	840,427	842,279	A	1,853	6,41	841,962	-4,95	9,45	839,935	A	2,027
1+900	8,96	840,545	A	1,712	6,4	842,257	4,61	840,595	841,962	A	1,368	6,4	841,668	-4,61	8,52	840,252	A	1,416
1+920	8,02	840,644	A	1,145	6,3	841,789	2,13	840,781	841,655	A	0,874	6,3	841,521	-2,13	8,27	840,209	A	1,312
1+940	7,95	840,283	A	1,161	6,21	841,444	-0,34	840,257	841,465	A	1,208	6,21	841,341	-2	8,74	839,655	A	1,686
1+960	8,19	839,938	A	1,36	6,15	841,299	-2	840,071	841,422	A	1,35	6,15	841,299	-2	8,59	839,67	A	1,629
1+980	7,68	840,379	A	1,024	6,15	841,402	-2	840,516	841,525	A	1,009	6,15	841,402	-2	7,87	840,252	A	1,15
2+000	6,92	841,487	A	0,144	6,7	841,632	-2	841,77	841,766	C	0,005	6,7	841,632	-2	6,72	841,652	C	0,02
2+020	7,61	842,808	C	0,907	6,7	841,902	-2	843,108	842,036	C	1,073	6,7	841,902	-2	7,87	843,073	C	1,171
2+040	8,27	843,741	C	1,569	6,7	842,172	-2	844,163	842,306	C	1,857	6,7	842,172	-2	8,73	844,197	C	2,025
2+060	8,41	844,131	C	1,711	6,7	842,42	-2	844,644	842,554	C	2,09	6,7	842,42	-2	9	844,717	C	2,297
2+080	8,19	843,939	C	1,486	6,7	842,453	-2	844,543	842,587	C	1,956	6,7	842,453	-2	9,04	844,789	C	2,336
2+100	7,24	842,783	C	0,538	6,7	842,246	-2	843,263	842,38	C	0,884	6,7	842,246	-2	7,85	843,399	C	1,153
2+120	6,86	841,53	A	0,476	6,15	842,006	-2	841,987	842,129	A	0,143	6,7	841,995	-2	6,78	842,077	C	0,081
2+140	8,38	840,351	A	1,486	6,15	841,838	-2	840,887	841,961	A	1,074	6,15	841,838	-2	7,51	840,932	A	0,906
2+160	9,46	839,581	A	2,207	6,15	841,788	-2	840,36	841,911	A	1,551	6,15	841,788	-2	8,5	840,219	A	1,569
2+180	8,67	840,179	A	1,678	6,15	841,857	-2	840,843	841,98	A	1,137	6,15	841,857	-2	8,06	840,582	A	1,275
2+200	7,31	841,269	A	0,775	6,15	842,045	-2	841,191	842,168	A	0,976	6,15	842,045	-2	8,01	840,805	A	1,24
2+220	6,97	841,807	A	0,545	6,15	842,351	-2	841,742	842,474	A	0,732	6,15	842,351	-2	7,41	841,508	A	0,843
2+240	7,31	843,374	C	0,612	6,7	842,762	-2	843,606	842,896	C	0,71	6,7	842,762	-2	7,45	843,516	C	0,753

2+260	9,1	845,617	C	2,398	6,7	843,219	-2	845,744	843,353	C	2,39	6,7	843,219	-2	8,96	845,474	C	2,255
2+280	10,58	847,474	C	3,877	6,7	843,597	-2	847,653	843,731	C	3,922	6,7	843,597	-2	10,52	847,417	C	3,819
2+300	11,66	848,81	C	4,957	6,7	843,853	-2	848,617	843,987	C	4,63	6,7	843,853	-2	11,26	848,413	C	4,559
2+320	11,53	848,813	C	4,826	6,7	843,988	-2	848,769	844,122	C	4,647	6,7	843,988	-2	11,08	848,367	C	4,38
2+340	10,86	848,164	C	4,163	6,7	844,001	-2	848,074	844,135	C	3,939	6,7	844,001	-2	10,26	847,561	C	3,56
2+360	9,87	847,065	C	3,172	6,7	843,893	-2	847,014	844,027	C	2,988	6,7	843,893	-2	9,38	846,568	C	2,676
2+380	8,76	845,721	C	2,056	6,7	843,664	-2	845,751	843,798	C	1,953	6,7	843,664	-2	8,38	845,34	C	1,676
2+400	7,66	844,346	C	0,959	6,7	843,387	-2	844,46	843,521	C	0,939	6,7	843,387	-2	7,49	844,176	C	0,789
2+420	6,9	843,287	C	0,199	6,7	843,088	-2	843,399	843,222	C	0,177	6,7	843,088	-2	6,73	843,12	C	0,032
2+440	6,99	842,572	A	0,195	6,7	842,767	-2	842,774	842,901	A	0,127	6,15	842,778	-2	6,49	842,554	A	0,224
2+460	6,66	842,096	A	0,339	6,15	842,435	-2	842,317	842,558	A	0,241	6,15	842,435	-2	6,5	842,203	A	0,232
2+480	6,83	842,189	C	0,129	6,7	842,059	-2	842,338	842,193	C	0,145	6,7	842,059	-2	6,8	842,16	C	0,101
2+500	7,53	842,5	C	0,827	6,7	841,673	-2	842,599	841,807	C	0,792	6,7	841,673	-2	7,33	842,3	C	0,627
2+520	8,09	842,658	C	1,386	6,7	841,272	-2	842,794	841,406	C	1,388	6,7	841,272	-2	7,92	842,489	C	1,217
2+540	8,72	842,893	C	2,023	6,7	840,871	-2	843,14	841,005	C	2,136	6,7	840,871	-2	8,82	842,988	C	2,117
2+560	9,39	843,161	C	2,692	6,7	840,469	-2	843,481	840,603	C	2,878	6,7	840,469	-2	9,67	843,438	C	2,969
2+580	10	843,363	C	3,296	6,7	840,068	-2	843,842	840,202	C	3,64	6,7	840,068	-2	10,53	843,901	C	3,833
2+600	10,67	843,633	C	3,967	6,7	839,666	-2	844,013	839,8	C	4,213	6,7	839,666	-2	11,04	844,008	C	4,342
2+620	10,72	843,231	C	4,02	6,7	839,211	-2	843,892	839,345	C	4,547	6,7	839,211	-2	11,48	843,988	C	4,777
2+640	10,91	842,881	C	4,213	6,7	838,668	-2	843,288	838,802	C	4,487	6,7	838,668	-2	11,34	843,305	C	4,637
2+660	10,81	842,142	C	4,107	6,7	838,035	-2	842,585	838,169	C	4,416	6,7	838,035	-2	11,05	842,38	C	4,345
2+680	10,44	841,058	C	3,745	6,7	837,313	-2	841,264	837,447	C	3,816	6,7	837,313	-2	10,41	841,023	C	3,709
2+700	9,99	839,792	C	3,289	6,7	836,503	-2	839,827	836,637	C	3,19	6,7	836,503	-2	9,67	839,472	C	2,969
2+720	9,22	838,128	C	2,524	6,7	835,604	-2	838,144	835,738	C	2,406	6,7	835,604	-2	8,87	837,769	C	2,165
2+740	8,41	836,424	C	1,711	6,7	834,713	-2	836,424	834,847	C	1,578	6,7	834,713	-2	8,02	836,037	C	1,325
2+760	7,56	834,823	C	0,865	6,7	833,958	-2	834,72	834,092	C	0,628	6,7	833,958	-2	7,08	834,334	C	0,376
2+780	6,85	833,493	C	0,15	6,7	833,343	-2	833,498	833,477	C	0,02	6,15	833,354	-2	6,52	833,11	A	0,245
2+800	6,95	832,346	A	0,534	6,15	832,879	-2	832,536	833,002	A	0,466	6,15	832,879	-2	6,87	832,401	A	0,478
2+820	6,65	832,284	A	0,311	6,18	832,595	-1,16	832,497	832,667	A	0,169	6,18	832,543	-2	6,53	832,311	A	0,232
2+840	6,98	832,041	A	0,482	6,26	832,523	0,84	832,071	832,471	A	0,399	6,26	832,345	-2	7,23	831,701	A	0,644

2+860	8,2	831,308	A	1,242	6,34	832,55	2,85	831,278	832,37	A	1,092	6,34	832,19	-2,85	8,24	830,919	A	1,27
2+880	9,11	830,805	A	1,799	6,42	832,604	4,85	830,914	832,293	A	1,379	6,42	831,982	-4,85	8,44	830,631	A	1,351
2+900	9,67	830,7	A	2,14	6,46	832,84	6,01	830,881	832,452	A	1,571	6,46	832,063	-6,01	8,41	830,76	A	1,303
2+920	9,11	831,527	A	1,764	6,46	833,292	6,01	831,568	832,903	A	1,335	6,46	832,515	-6,01	8,29	831,297	A	1,217
2+940	8,38	832,735	A	1,28	6,46	834,015	6,01	832,807	833,626	A	0,82	6,46	833,238	-6,01	7,6	832,475	A	0,762
2+960	7,75	833,903	A	0,869	6,45	834,772	5,68	833,931	834,406	A	0,475	6,45	834,04	-5,68	7,15	833,572	A	0,468
2+980	6,76	835,159	A	0,261	6,37	835,42	3,67	835,055	835,186	A	0,132	6,37	834,953	-3,67	6,99	834,54	A	0,413
3+000	6,87	836,107	C	0,026	6,84	836,08	1,67	835,948	835,966	A	0,018	6,29	835,841	-2	6,97	835,386	A	0,455
3+020	6,94	836,891	C	0,174	6,76	836,717	-0,34	836,728	836,74	A	0,012	6,21	836,615	-2	6,72	836,275	A	0,34
3+040	7,07	837,639	C	0,371	6,7	837,268	-2	837,479	837,402	C	0,078	6,15	837,279	-2	6,49	837,05	A	0,229
3+060	7,25	838,333	C	0,55	6,7	837,783	-2	838,265	837,917	C	0,348	6,7	837,783	-2	6,76	837,841	C	0,058
3+080	6,76	838,211	C	0,06	6,7	838,151	-2	838,224	838,285	A	0,062	6,15	838,162	-2	6,62	837,85	A	0,313
3+100	6,88	838,255	A	0,118	6,7	838,373	-2	838,164	838,507	A	0,343	6,15	838,384	-2	7,12	837,739	A	0,645
3+120	6,91	838,324	A	0,123	6,72	838,448	-2	838,245	838,582	A	0,337	6,17	838,489	-1,5	7,28	837,751	A	0,739
3+140	6,64	838,145	A	0,247	6,27	838,391	-2	838,014	838,517	A	0,503	6,27	838,572	0,88	8	837,415	A	1,156
3+160	7	838,271	C	0,08	6,92	838,191	-3,25	838,008	838,416	A	0,408	6,37	838,623	3,25	8,44	837,243	A	1,38
3+180	7,46	838,362	C	0,442	7,02	837,92	-5,63	838,061	838,315	A	0,254	6,47	838,679	5,63	8,59	837,264	A	1,415
3+200	8,1	838,731	C	1,021	7,08	837,71	-7,12	838,367	838,214	C	0,153	6,53	838,679	7,12	8,15	837,598	A	1,081
3+220	8,41	838,94	C	1,331	7,08	837,609	-7,12	838,601	838,113	C	0,488	6,53	838,578	7,12	7,47	837,952	A	0,626
3+240	8,49	838,921	C	1,412	7,08	837,508	-7,12	838,601	838,012	C	0,589	6,53	838,478	7,12	7,5	837,831	A	0,647
3+260	8,16	838,486	C	1,079	7,08	837,407	-7,12	838,277	837,912	C	0,366	6,53	838,377	7,12	7,74	837,565	A	0,811
3+280	7,65	837,876	C	0,569	7,08	837,307	-7,12	837,521	837,811	A	0,289	6,53	838,276	7,12	8,93	836,674	A	1,602
3+300	6,8	837,157	A	0,244	6,43	837,401	-4,81	836,922	837,71	A	0,788	6,43	838,019	4,81	9,5	835,974	A	2,045
3+320	7,5	836,676	A	0,779	6,33	837,455	-2,43	836,323	837,609	A	1,286	6,33	837,763	2,43	9,96	835,344	A	2,419
3+340	8,07	836,163	A	1,221	6,24	837,384	-2	835,859	837,508	A	1,649	6,24	837,512	0,06	9,71	835,193	A	2,319
3+360	8,14	835,958	A	1,327	6,15	837,285	-2	835,892	837,407	A	1,515	6,15	837,284	-2	8,68	835,594	A	1,69
3+380	7,8	836,2	A	1,064	6,2	837,264	-0,69	836,312	837,307	A	0,995	6,2	837,183	-2	7,94	836,022	A	1,16
3+400	7,31	836,537	A	0,707	6,25	837,245	0,62	836,67	837,206	A	0,536	6,25	837,081	-2	7,38	836,329	A	0,752
3+420	6,8	836,897	A	0,329	6,31	837,227	1,93	836,751	837,105	A	0,354	6,31	836,979	-2	7,64	836,089	A	0,89
3+440	7,04	836,757	A	0,453	6,36	837,21	3,24	836,528	837,004	A	0,476	6,36	836,798	-3,24	7,77	835,858	A	0,94

3+460	7,2	836,665	A	0,529	6,41	837,195	4,55	836,423	836,903	A	0,48	6,41	836,612	-4,55	7,76	835,713	A	0,898
3+480	6,94	836,865	A	0,316	6,46	837,181	5,86	836,56	836,802	A	0,242	6,46	836,424	-5,86	7,28	835,879	A	0,545
3+500	7,23	837,352	C	0,19	7,04	837,162	6,54	836,956	836,702	C	0,254	7,04	836,241	-6,54	7,04	836,239	A	0,001
3+520	8	838,023	C	0,961	7,04	837,061	6,54	837,566	836,601	C	0,965	7,04	836,14	-6,54	7,64	836,744	C	0,604
3+540	8,92	838,837	C	1,876	7,04	836,961	6,54	838,334	836,5	C	1,834	7,04	836,039	-6,54	8,45	837,45	C	1,411
3+560	9,99	839,734	C	2,946	7,04	836,788	6,54	839,141	836,327	C	2,813	7,04	835,867	-6,54	9,39	838,218	C	2,352
3+580	11,18	840,513	C	4,14	7,04	836,373	6,54	840,013	835,912	C	4,101	7,04	835,451	-6,54	10,61	839,018	C	3,567
3+600	11,77	840,442	C	4,734	7,04	835,708	6,54	840,247	835,247	C	5	7,04	834,786	-6,54	11,56	839,303	C	4,517
3+620	11,66	839,418	C	4,625	7,04	834,793	6,54	839,527	834,332	C	5,194	7,04	833,871	-6,54	12,28	839,111	C	5,239
3+640	11,21	837,768	C	4,202	7,01	833,566	5,69	837,988	833,167	C	4,82	7,01	832,769	-5,69	11,81	837,575	C	4,806
3+660	9,25	834,359	C	2,301	6,95	832,058	4,38	834,913	831,753	C	3,161	6,95	831,448	-4,38	10,47	834,96	C	3,512
3+680	9,14	832,609	C	2,237	6,9	830,372	3,07	832,553	830,16	C	2,392	6,9	829,948	-3,07	9,05	832,098	C	2,15
3+700	10,41	832,239	C	3,558	6,85	828,681	1,76	832,205	828,56	C	3,645	6,85	828,423	-2	9,96	831,532	C	3,109
3+720	8,75	828,947	C	1,955	6,8	826,991	0,46	829,53	826,96	C	2,569	6,8	826,824	-2	9,73	829,755	C	2,931
3+740	7,56	826,117	C	0,814	6,75	825,303	-0,85	826,918	825,36	C	1,557	6,75	825,225	-2	8,75	827,234	C	2,008
3+760	7,06	823,445	A	0,24	6,7	823,684	-2	824,119	823,818	C	0,301	6,7	823,684	-2	7,38	824,364	C	0,68
3+780	7,94	821,096	A	1,191	6,15	822,287	-2	822,007	822,41	A	0,403	6,7	822,276	-2	6,85	822,421	C	0,145
3+800	8,62	819,368	A	1,645	6,15	821,013	-2	820,386	821,136	A	0,75	6,7	821,002	-2	6,91	820,86	A	0,142
3+820	8,42	818,356	A	1,517	6,15	819,873	-2	819,246	819,996	A	0,75	6,15	819,873	-2	6,58	819,585	A	0,288
3+840	8,04	817,604	A	1,263	6,15	818,867	-2	818,334	818,99	A	0,656	6,7	818,856	-2	6,92	818,707	A	0,149
3+860	8,23	816,607	A	1,388	6,15	817,995	-2	817,372	818,118	A	0,746	6,15	817,995	-2	6,69	817,634	A	0,361
3+880	7,76	816,127	A	1,072	6,15	817,199	-2	816,621	817,322	A	0,701	6,15	817,199	-2	6,92	816,684	A	0,515
3+900	7,61	815,427	A	0,976	6,15	816,404	-2	816,038	816,527	A	0,488	6,7	816,393	-2	6,81	816,504	C	0,112
3+920	7,56	814,665	A	0,943	6,15	815,608	-2	815,209	815,731	A	0,522	6,15	815,608	-2	6,6	815,309	A	0,299
3+940	7,92	813,629	A	1,184	6,15	814,813	-2	813,52	814,936	A	1,416	6,15	814,813	-2	7,75	813,744	A	1,068
3+960	7,66	813,043	A	0,973	6,2	814,016	-2	813,168	814,14	A	0,972	6,2	814,094	-0,75	8	812,889	A	1,204
3+980	8,31	811,848	A	1,313	6,34	813,161	-2,95	811,445	813,348	A	1,903	6,34	813,534	2,95	10,86	810,516	A	3,018
4+000	8,42	810,984	A	1,32	6,44	812,304	-5,54	810,481	812,661	A	2,18	6,44	813,018	5,54	12,19	809,177	A	3,841
4+020	8,09	810,735	A	1,141	6,38	811,876	-3,98	810,059	812,129	A	2,07	6,38	812,383	3,98	12,31	808,428	A	3,955
4+040	7,88	810,53	A	1,099	6,24	811,628	-2	809,663	811,753	A	2,09	6,24	811,77	0,28	12,33	807,708	A	4,062

4+060	7,13	810,755	A	0,654	6,15	811,409	-2	809,856	811,532	A	1,676	6,15	811,409	-2	11,65	807,74	A	3,668
4+080	6,76	811,29	A	0,042	6,7	811,332	-2	810,207	811,466	A	1,259	6,15	811,343	-2	11,3	807,91	A	3,433
4+100	6,7	811,416	A	0,001	6,7	811,418	-2	810,402	811,552	A	1,149	6,15	811,429	-2	10,97	808,215	A	3,214
4+120	6,6	811,266	A	0,298	6,15	811,564	-2	810,305	811,687	A	1,382	6,15	811,564	-2	11,54	807,969	A	3,595
4+140	6,59	811,407	A	0,293	6,15	811,7	-2	810,427	811,823	A	1,396	6,15	811,7	-2	11,88	807,877	A	3,823
4+160	6,9	811,689	A	0,135	6,7	811,825	-2	810,583	811,959	A	1,376	6,15	811,836	-2	12,03	807,915	A	3,92
4+180	6,75	812,01	C	0,05	6,7	811,96	-2	810,832	812,094	A	1,262	6,15	811,971	-2	11,51	808,398	A	3,573
4+200	7,71	813,087	C	1,01	6,7	812,078	-2	811,827	812,212	A	0,384	6,15	812,089	-2	10,08	809,47	A	2,619
4+220	8,55	813,935	C	1,849	6,7	812,086	-2	812,635	812,22	C	0,415	6,15	812,097	-2	8,75	810,362	A	1,735
4+240	9,22	814,491	C	2,517	6,7	811,974	-2	813,153	812,108	C	1,045	6,15	811,985	-2	6,79	811,558	A	0,426
4+260	8,06	813,099	C	1,359	6,7	811,74	-2	811,833	811,874	A	0,041	6,15	811,751	-2	8,7	810,051	A	1,7
4+280	8,31	812,996	C	1,611	6,7	811,386	-2	811,519	811,52	A	0	6,15	811,397	-2	9,28	809,307	A	2,089
4+300	8,58	812,79	C	1,88	6,7	810,91	-2	811,62	811,044	C	0,576	6,15	810,921	-2	8,32	809,471	A	1,45
4+320	8,45	812,082	C	1,75	6,7	810,332	-2	810,408	810,466	A	0,058	6,15	810,343	-2	10,2	807,64	A	2,703
4+340	7,33	810,44	C	0,629	6,7	809,811	-1,96	808,837	809,943	A	1,106	6,15	809,82	-2	12,29	805,728	A	4,092
4+360	7,14	809,106	A	0,589	6,26	809,695	0,81	807,65	809,644	A	1,994	6,26	809,519	-2	14,72	803,876	A	5,643
4+380	7,85	808,81	A	0,994	6,36	809,804	3,58	807,411	809,576	A	2,165	6,36	809,348	-3,58	14,28	804,067	A	5,281
4+400	7,25	809,552	A	0,544	6,44	810,096	5,54	807,918	809,739	A	1,821	6,44	809,382	-5,54	14,39	804,079	A	5,303
4+420	7,6	811,132	C	0,612	6,99	810,52	5,54	809,351	810,133	A	0,782	6,44	809,776	-5,54	11,87	806,154	A	3,622
4+440	8,89	813,052	C	1,906	6,99	811,145	5,54	810,921	810,758	C	0,163	6,44	810,401	-5,54	10,2	807,888	A	2,513
4+460	10,05	814,932	C	3,136	6,91	811,796	3,6	812,434	811,547	C	0,887	6,36	811,318	-3,6	8,35	809,991	A	1,327
4+480	11,87	817,467	C	5,067	6,81	812,4	0,83	814,214	812,343	C	1,871	6,81	812,207	-2	7,77	811,564	A	0,643
4+500	12,08	818,384	C	5,375	6,7	813,009	-1,94	815,133	813,139	C	1,994	6,7	813,005	-2	6,71	813,015	C	0,01
4+520	13,1	820,198	C	6,397	6,7	813,801	-2	816,817	813,935	C	2,882	6,7	813,801	-2	7,28	814,383	C	0,582
4+540	9,93	817,823	C	3,226	6,7	814,597	-2	817,113	814,731	C	2,382	6,7	814,597	-2	7,89	815,789	C	1,192
4+560	6,77	815,346	A	0,046	6,7	815,393	-2	814,874	815,527	A	0,653	6,15	815,404	-2	8,51	813,829	A	1,575
4+580	7,21	815,491	A	0,709	6,15	816,2	-2	813,506	816,323	A	2,817	6,15	816,2	-2	13,47	811,32	A	4,88
4+600	7,41	817,698	C	0,713	6,7	816,985	-2	815,773	817,119	A	1,346	6,15	816,996	-2	14,97	811,111	A	5,885
4+620	8,68	819,757	C	1,976	6,7	817,781	-2	817,97	817,915	C	0,056	6,15	817,792	-2	10,86	814,647	A	3,144
4+640	9,97	821,808	C	3,266	6,7	818,541	-2	819,719	818,675	C	1,043	6,15	818,552	-2	7,7	817,522	A	1,031

4+660	10,74	823,028	C	4,035	6,7	818,992	-2	821,32	819,126	C	2,194	6,7	818,992	-2	7,05	819,347	C	0,354
4+680	11,29	823,668	C	4,593	6,7	819,075	-2	821,779	819,209	C	2,57	6,7	819,075	-2	7,69	820,062	C	0,987
4+700	11,85	823,911	C	5,121	6,73	818,79	-2	821,838	818,924	C	2,914	6,73	818,833	-1,35	7,59	819,694	C	0,86
4+720	11,95	823,321	C	5,186	6,77	818,135	-2	821,102	818,27	C	2,831	6,77	818,25	-0,3	7,72	819,207	C	0,957
4+740	12	822,303	C	5,19	6,81	817,112	-2	820,015	817,249	C	2,766	6,81	817,299	0,74	7,5	817,988	C	0,689
4+760	11,62	820,531	C	4,774	6,85	815,757	-2	818,347	815,894	C	2,453	6,85	816,016	1,79	7,38	816,546	C	0,53
4+780	11,58	818,975	C	4,69	6,89	814,285	-2,83	816,757	814,48	C	2,277	6,89	814,675	2,83	7,09	814,872	C	0,196
4+800	10,87	816,789	C	3,941	6,93	812,848	-3,88	814,709	813,116	C	1,593	6,38	813,364	3,88	7,07	812,904	A	0,459
4+820	10,11	814,826	C	3,143	6,97	811,683	-4,92	812,594	812,026	C	0,568	6,42	812,342	4,92	10,12	809,873	A	2,469
4+840	8,96	812,765	C	1,948	7,01	810,817	-5,97	810,757	811,236	A	0,479	6,46	811,621	5,97	13,17	807,149	A	4,472
4+860	7,51	810,796	C	0,49	7,02	810,306	-6,27	809,346	810,746	A	1,4	6,47	811,152	6,27	15,1	805,396	A	5,756
4+880	6,91	809,858	A	0,293	6,47	810,151	-6,27	808,446	810,557	A	2,111	6,47	810,963	6,27	16,37	804,361	A	6,602
4+900	7,86	809,339	A	0,923	6,47	810,262	-6,27	807,666	810,668	A	3,002	6,47	811,074	6,27	18,44	803,096	A	7,978
4+920	8,63	809,238	A	1,436	6,47	810,674	-6,27	807,37	811,08	A	3,71	6,47	811,486	6,27	25,01	801,91	A	9,576
4+940	9,09	809,644	A	1,742	6,47	811,386	-6,27	808,15	811,792	A	3,642	6,47	812,198	6,27	18,1	804,444	A	7,754
4+960	9,53	810,358	A	2,04	6,47	812,399	-6,27	808,957	812,805	A	3,847	6,47	813,211	6,27	17,87	805,607	A	7,603
4+980	9,74	811,445	A	2,178	6,47	813,623	-6,27	810,169	814,029	A	3,861	6,47	814,435	6,27	16,96	807,439	A	6,997
5+000	10,43	811,93	A	2,639	6,47	814,569	-6,27	811,117	814,975	A	3,858	6,47	815,381	6,27	15,45	809,391	A	5,99
5+020	8,23	814,015	A	1,192	6,45	815,207	-5,54	813,288	815,564	A	2,276	6,45	815,921	5,54	12,84	811,654	A	4,266
5+040	8,49	817,022	C	1,539	6,95	815,483	-4,49	815,908	815,795	C	0,113	6,4	816,082	4,49	9,07	814,305	A	1,778
5+060	11,8	820,314	C	4,883	6,91	815,43	-3,45	818,936	815,669	C	3,268	6,91	815,907	3,45	8,37	817,358	C	1,452
5+080	20,39	824,419	C	9,399	6,87	815,02	-2,4	821,046	815,185	C	5,861	6,87	815,35	2,4	10,34	818,821	C	3,471
5+100	23,64	826,895	C	12,688	6,83	814,207	-2	822,661	814,344	C	8,317	6,83	814,437	1,36	12,37	819,971	C	5,534
5+120	30,37	828,354	C	15,344	6,79	813,01	-2	822,948	813,146	C	9,803	6,79	813,167	0,31	13,04	819,415	C	6,248
5+140	30,74	827,242	C	15,749	6,75	811,493	-2	820,948	811,628	C	9,32	6,75	811,579	-0,74	13,19	818,022	C	6,443
5+160	24,16	823,258	C	13,332	6,71	809,926	-2	818,188	810,06	C	8,128	6,71	809,94	-1,78	11,69	814,919	C	4,979
5+180	21,16	818,695	C	10,337	6,7	808,357	-2	813,775	808,491	C	5,284	6,7	808,357	-2	9,52	811,175	C	2,818
5+200	11,43	811,52	C	4,731	6,7	806,789	-2	808,978	806,923	C	2,055	6,7	806,789	-2	7,01	807,097	C	0,308
5+220	6,91	805,435	C	0,215	6,7	805,22	-2	804,577	805,354	A	0,777	6,15	805,231	-2	6,97	804,687	A	0,544
5+240	7,49	802,881	A	0,894	6,15	803,775	-2	803,353	803,898	A	0,545	6,15	803,775	-2	6,72	803,397	A	0,378

5+260	7,17	801,899	A	0,683	6,15	802,582	-2	802,254	802,705	A	0,451	6,15	802,582	-2	7,5	801,679	A	0,903
5+280	6,98	801,104	A	0,55	6,15	801,655	-2	800,106	801,778	A	1,671	6,15	801,655	-2	12,31	797,544	A	4,11
5+300	10,32	798,239	A	2,772	6,16	801,011	-1,69	796,791	801,115	A	4,324	6,16	800,991	-2	16,06	794,387	A	6,604
5+320	13,19	796,15	A	4,616	6,27	800,766	0,78	794,051	800,717	A	6,666	6,27	800,591	-2	17,65	793,002	A	7,589
5+340	15,33	794,82	A	5,971	6,37	800,791	3,26	795,386	800,583	A	5,197	6,37	800,376	-3,26	14,36	795,051	A	5,325
5+360	13,39	796,478	A	4,608	6,48	801,086	5,73	796,93	800,715	A	3,785	6,48	800,344	-5,73	11,74	796,833	A	3,511
5+380	7,98	800,644	A	0,953	6,55	801,597	7,42	801,083	801,111	A	0,029	7,1	800,585	-7,42	7,54	801,024	C	0,44
5+400	10,3	805,495	C	3,195	7,1	802,299	7,42	805,584	801,773	C	3,811	7,1	801,246	-7,42	11,01	805,158	C	3,912
5+420	13,89	810,017	C	6,792	7,1	803,225	7,42	809,37	802,699	C	6,671	7,1	802,172	-7,42	13,6	808,669	C	6,497
5+440	20,01	813,087	C	8,783	7,1	804,304	7,42	811,378	803,777	C	7,601	7,1	803,251	-7,42	14,57	810,72	C	7,469
5+460	14,39	812,629	C	7,354	7,04	805,274	5,93	812,579	804,857	C	7,722	7,04	804,44	-5,93	14,52	811,917	C	7,478
5+480	13,02	812,263	C	6,086	6,93	806,176	3,46	812,923	805,937	C	6,986	6,93	805,697	-3,46	13,93	812,695	C	6,998
5+500	11,34	811,594	C	4,514	6,83	807,079	0,99	812,748	807,012	C	5,736	6,83	806,876	-2	13,24	813,287	C	6,411
5+520	10,27	811,382	C	3,55	6,72	807,832	-1,49	812,484	807,932	C	4,551	6,72	807,798	-2	12,3	813,378	C	5,581
5+540	10,05	811,722	C	3,237	6,82	808,485	-2	812,861	808,621	C	4,24	6,82	808,64	0,28	11,9	813,728	C	5,088
5+560	9,75	811,514	C	2,735	7,02	808,779	-4,28	812,628	809,079	C	3,548	7,02	809,38	4,28	11,23	813,597	C	4,217
5+580	9,68	811,201	C	2,471	7,2	808,73	-8	811,723	809,307	C	2,417	7,2	809,883	8	9,66	812,341	C	2,458
5+600	8,72	810,24	C	1,513	7,2	808,726	-8	809,894	809,303	C	0,591	6,65	809,835	8	7	809,606	A	0,23
5+620	8,3	809,587	C	1,092	7,2	808,496	-8	808,487	809,072	A	0,585	6,65	809,605	8	10,85	806,804	A	2,801
5+640	7,49	808,821	C	0,436	7,05	808,385	-5	807,572	808,738	A	1,166	6,5	809,063	5	12,73	804,908	A	4,155
5+660	7,93	809,185	C	1,079	6,85	808,106	-2	807,738	808,243	A	0,505	6,3	808,306	1	11,86	804,598	A	3,708
5+680	9,03	809,768	C	2,332	6,7	807,436	-2	807,542	807,57	A	0,028	6,15	807,447	-2	10,53	804,523	A	2,924
5+700	10,73	810,616	C	4,03	6,7	806,585	-2	807,857	806,719	C	1,137	6,15	806,596	-2	8,03	805,341	A	1,256
5+720	12,9	811,754	C	6,197	6,7	805,557	-2	807,58	805,691	C	1,89	6,15	805,568	-2	6,76	805,159	A	0,409
5+740	13,69	811,341	C	6,99	6,7	804,35	-2	806,506	804,484	C	2,022	6,15	804,361	-2	7,21	803,655	A	0,706
5+760	12,7	808,993	C	5,999	6,7	802,994	-2	804,332	803,128	C	1,204	6,15	803,005	-2	11,81	799,232	A	3,774
5+780	11,14	806,13	C	4,445	6,7	801,685	-2	801,912	801,819	C	0,092	6,15	801,696	-2	15,63	795,372	A	6,325
5+800	8,98	802,773	C	2,279	6,7	800,494	-2	799,559	800,628	A	1,069	6,15	800,505	-2	28,26	788,545	A	11,96
5+820	6,73	799,452	C	0,031	6,7	799,421	-2	797,099	799,555	A	2,456	6,15	799,432	-2	17,43	791,907	A	7,525
5+840	8,26	797,071	A	1,406	6,15	798,476	-2	795,765	798,599	A	2,834	6,15	798,476	-2	11,85	794,673	A	3,804

5+860	6,93	797,856	C	0,227	6,7	797,628	-2	797,536	797,762	A	0,226	6,15	797,639	-2	7,44	796,778	A	0,861
5+880	9,04	799,245	C	2,337	6,7	796,909	-2	798,266	797,043	C	1,223	6,15	796,92	-2	7,43	796,069	A	0,851
5+900	8,02	797,707	C	1,319	6,7	796,389	-2	795,937	796,523	A	0,586	6,15	796,4	-2	12,02	792,483	A	3,916
5+920	8,09	795,108	A	1,225	6,25	796,333	0,31	793,515	796,313	A	2,798	6,25	796,188	-2	13,95	791,048	A	5,14
5+940	10,64	793,778	A	2,846	6,38	796,624	3,28	792,597	796,415	A	3,817	6,38	796,205	-3,28	15,81	789,91	A	6,295
5+960	12,27	793,385	A	3,848	6,5	797,233	6,25	792,113	796,827	A	4,714	6,5	796,421	-6,25	15,61	790,343	A	6,078
5+980	12,16	794,295	A	3,742	6,55	798,036	7,42	793,026	797,55	A	4,524	6,55	797,064	-7,42	15,74	790,935	A	6,13
6+000	9,91	796,834	A	2,236	6,55	799,07	7,42	795,318	798,584	A	3,267	6,55	798,098	-7,42	14,15	793,028	A	5,07
6+020	7,52	799,767	A	0,648	6,55	800,415	7,42	798,293	799,929	A	1,636	6,55	799,444	-7,42	12,86	795,235	A	4,209
6+040	7,56	802,414	C	0,482	7,08	801,932	6,95	800,789	801,44	A	0,651	6,53	800,986	-6,95	11,12	797,924	A	3,062
6+060	8,36	804,543	C	1,405	6,96	803,137	3,99	802,678	802,86	A	0,182	6,41	802,605	-3,99	10,62	799,791	A	2,813
6+080	8,95	806,289	C	2,125	6,83	804,165	1,02	804,193	804,095	C	0,098	6,28	803,969	-2	10,11	801,414	A	2,555
6+100	9,75	808,065	C	3,051	6,7	805,014	-1,95	805,965	805,145	C	0,82	6,15	805,022	-2	7,84	803,894	A	1,128
6+120	10,13	809,306	C	3,431	6,7	805,875	-2	807,197	806,009	C	1,188	6,15	805,886	-2	6,74	805,493	A	0,393
6+140	9,3	809,154	C	2,599	6,7	806,555	-2	807,464	806,689	C	0,775	6,15	806,566	-2	7,28	805,812	A	0,754
6+160	7,88	808,231	C	1,181	6,7	807,05	-2	806,702	807,184	A	0,482	6,15	807,061	-2	10,19	804,366	A	2,695
6+180	8,58	809,334	C	1,884	6,7	807,45	-2	807,632	807,584	C	0,048	6,15	807,461	-2	9,29	805,366	A	2,095
6+200	8,46	809,613	C	1,763	6,7	807,85	-2	808,112	807,984	C	0,127	6,15	807,861	-2	8,99	805,968	A	1,893
6+220	7,9	809,453	C	1,203	6,7	808,251	-2	808,131	808,385	A	0,254	6,15	808,262	-2	9,37	806,112	A	2,15
6+240	7,08	809,055	C	0,381	6,7	808,674	-2	807,967	808,808	A	0,842	6,15	808,685	-2	10,62	805,704	A	2,982
6+260	6,86	809,064	A	0,104	6,7	809,168	-2	807,984	809,302	A	1,318	6,15	809,179	-2	11,51	805,604	A	3,575
6+280	6,62	809,431	A	0,313	6,15	809,744	-2	808,425	809,867	A	1,442	6,15	809,744	-2	11,59	806,117	A	3,628
6+300	6,75	810,422	C	0,053	6,7	810,37	-2	809,422	810,504	A	1,082	6,15	810,381	-2	10,67	807,365	A	3,016
6+320	8,27	812,643	C	1,566	6,7	811,078	-2	811,517	811,212	C	0,305	6,15	811,089	-2	7,65	810,089	A	0,999
6+340	10,01	815,168	C	3,311	6,7	811,857	-2	813,988	811,991	C	1,997	6,7	811,857	-2	7,44	812,593	C	0,736
6+360	10,99	816,974	C	4,29	6,7	812,685	-2	815,951	812,819	C	3,133	6,7	812,685	-2	8,8	814,783	C	2,098
6+380	12,1	818,912	C	5,398	6,7	813,514	-2	818,086	813,648	C	4,439	6,7	813,514	-2	9,85	816,666	C	3,152
6+400	10,95	818,59	C	4,247	6,7	814,343	-2	818,054	814,477	C	3,577	6,7	814,343	-2	9,42	817,068	C	2,725
6+420	10,38	818,854	C	3,682	6,7	815,172	-2	818,254	815,306	C	2,948	6,7	815,172	-2	8,75	817,225	C	2,054
6+440	10,15	819,317	C	3,454	6,7	815,864	-2	818,829	815,998	C	2,831	6,7	815,864	-2	8,84	818,003	C	2,139

6+460	9,38	818,892	C	2,682	6,7	816,21	-2	818,547	816,344	C	2,203	6,7	816,21	-2	8,35	817,862	C	1,652
6+480	8,79	818,299	C	2,091	6,7	816,208	-2	818,149	816,342	C	1,806	6,7	816,208	-2	7,94	817,449	C	1,24
6+500	7,78	816,939	C	1,08	6,7	815,859	-2	817,141	815,993	C	1,148	6,7	815,859	-2	7,43	816,587	C	0,727
6+520	6,72	815,149	A	0,013	6,7	815,162	-2	815,309	815,296	C	0,013	6,15	815,173	-2	6,89	814,679	A	0,494
6+540	7,46	813,255	A	0,873	6,15	814,128	-2	813,13	814,251	A	1,121	6,15	814,128	-2	8,54	812,535	A	1,593
6+560	8,47	811,432	A	1,551	6,15	812,982	-2	811,833	813,105	A	1,273	6,15	812,982	-2	8,42	811,469	A	1,514
6+580	9,57	809,883	A	2,247	6,2	812,13	-2	810,199	812,254	A	2,055	6,2	812,206	-0,76	9,29	810,145	A	2,061
6+600	9,04	809,721	A	1,855	6,26	811,576	-2	809,916	811,701	A	1,785	6,26	811,751	0,8	9,19	809,796	A	1,956
6+620	8,72	809,695	A	1,602	6,32	811,297	-2,37	809,927	811,447	A	1,521	6,32	811,597	2,37	9,12	809,73	A	1,868
6+640	8,55	809,798	A	1,443	6,38	811,241	-3,94	810,04	811,493	A	1,453	6,38	811,744	3,94	9,25	809,834	A	1,911
6+660	8,8	809,803	A	1,57	6,44	811,372	-5,51	810,046	811,727	A	1,681	6,44	812,082	5,51	9,82	809,83	A	2,252
6+680	8,1	810,465	A	1,087	6,47	811,552	-6,27	810,742	811,958	A	1,216	6,47	812,364	6,27	9,03	810,661	A	1,703
6+700	7,32	811,303	A	0,198	7,02	811,501	-6,27	811,711	811,942	A	0,231	6,47	812,348	6,27	7,36	811,757	A	0,591
6+720	7,44	811,537	C	0,42	7,02	811,118	-6,27	812,179	811,558	C	0,62	7,02	811,999	6,27	7,45	812,429	C	0,43
6+740	7,86	811,199	C	0,832	7,02	810,367	-6,27	811,844	810,807	C	1,036	7,02	811,248	6,27	8,43	812,65	C	1,402
6+760	7,52	809,879	C	0,546	6,98	809,333	-5,1	810,699	809,689	C	1,01	6,98	810,045	5,1	8,22	811,288	C	1,243
6+780	6,8	807,696	A	0,289	6,37	807,985	-3,53	808,5	808,21	C	0,29	6,92	808,454	3,53	7,32	808,853	C	0,399
6+800	9,13	804,599	A	1,884	6,31	806,484	-2	805,282	806,61	A	1,327	6,31	806,734	1,96	8,09	805,54	A	1,193
6+820	12,26	800,871	A	4,014	6,24	804,885	-2	801,589	805,01	A	3,421	6,24	805,034	0,4	10,61	802,119	A	2,915
6+840	16,1	796,672	A	6,614	6,18	803,286	-2	798,069	803,41	A	5,34	6,18	803,337	-1,17	12,96	798,817	A	4,52
6+860	23,59	792,841	A	8,845	6,15	801,687	-2	794,755	801,81	A	7,055	6,15	801,687	-2	14,53	796,097	A	5,589
6+880	26,16	789,53	A	10,556	6,15	800,087	-2	792,62	800,21	A	7,589	6,15	800,087	-2	14,96	794,208	A	5,879
6+900	27,65	786,937	A	11,549	6,15	798,487	-2	790,735	798,61	A	7,874	6,15	798,487	-2	14,08	793,198	A	5,289
6+920	27,48	785,445	A	11,442	6,15	796,887	-2	790,272	797,01	A	6,738	6,15	796,887	-2	12,66	792,545	A	4,341
6+940	25,73	785,013	A	10,273	6,15	795,287	-2	790,235	795,41	A	5,175	6,15	795,287	-2	11,99	791,389	A	3,898
6+960	16,56	786,744	A	6,942	6,15	793,687	-2	788,527	793,81	A	5,283	6,15	793,687	-2	12,46	789,477	A	4,21
6+980	16,75	785,075	A	7,07	6,15	792,145	-2	786,542	792,268	A	5,727	6,15	792,145	-2	11,45	788,608	A	3,537
7+000	17,14	783,471	A	7,328	6,15	790,798	-2	787,121	790,921	A	3,8	6,15	790,798	-2	9,08	788,841	A	1,958
7+020	14,05	784,383	A	5,268	6,15	789,651	-2	787,31	789,774	A	2,464	6,15	789,651	-2	7,51	788,743	A	0,908
7+040	12,35	784,566	A	4,137	6,15	788,703	-2	787,199	788,826	A	1,627	6,7	788,692	-2	6,87	788,58	A	0,112

7+060	11,15	784,622	A	3,333	6,15	787,955	-2	787,035	788,078	A	1,043	6,7	787,944	-2	7,15	788,393	C	0,449
7+080	13,2	782,705	A	4,701	6,15	787,406	-2	785,845	787,529	A	1,684	6,15	787,406	-2	6,56	787,131	A	0,275
7+100	14,49	781,437	A	5,561	6,15	786,998	-2	784,768	787,121	A	2,353	6,15	786,998	-2	7,3	786,23	A	0,768
7+120	15,82	780,149	A	6,447	6,15	786,596	-2	784,1	786,719	A	2,619	6,15	786,596	-2	7,53	785,678	A	0,918
7+140	15,82	779,745	A	6,449	6,15	786,194	-2	783,592	786,317	A	2,725	6,15	786,194	-2	7,54	785,267	A	0,926
7+160	15,48	779,566	A	6,225	6,15	785,791	-2	783,55	785,914	A	2,364	6,15	785,791	-2	7,1	785,158	A	0,633
7+180	13,45	780,516	A	4,872	6,15	785,389	-2	783,809	785,512	A	1,703	6,7	785,378	-2	6,86	785,271	A	0,107
7+200	11,79	781,226	A	3,76	6,15	784,986	-2	784,402	785,109	A	0,708	6,7	784,975	-2	7,94	786,22	C	1,244
7+220	9,45	782,382	A	2,202	6,15	784,584	-2	785,019	784,707	C	0,312	6,7	784,573	-2	9,56	787,434	C	2,861
7+240	7,05	783,584	A	0,598	6,15	784,182	-2	785,698	784,305	C	1,394	6,7	784,171	-2	11,16	788,634	C	4,464
7+260	7,03	784,095	C	0,327	6,7	783,768	-2	786,143	783,902	C	2,241	6,7	783,768	-2	12,07	789,138	C	5,369
7+280	7,74	784,402	C	1,037	6,7	783,366	-2	786,525	783,5	C	3,025	6,7	783,366	-2	13,11	789,771	C	6,405
7+300	8,12	784,384	C	1,42	6,7	782,964	-2	786,582	783,098	C	3,484	6,7	782,964	-2	12,12	788,38	C	5,416
7+320	7,67	783,533	C	0,972	6,7	782,561	-2	784,371	782,695	C	1,676	6,7	782,561	-2	9,41	785,273	C	2,711
7+340	6,66	781,828	A	0,342	6,15	782,17	-2	782,582	782,293	C	0,289	6,7	782,159	-2	8,28	783,735	C	1,576
7+360	7,56	780,817	A	0,94	6,15	781,757	-2	782,905	781,88	C	1,026	6,7	781,746	-2	10,17	785,214	C	3,469
7+380	6,96	781,52	C	0,261	6,7	781,258	-2	783,451	781,392	C	2,059	6,7	781,258	-2	11,72	786,28	C	5,022
7+400	8,77	778,952	A	1,746	6,15	780,698	-2	782,767	780,821	C	1,946	6,7	780,687	-2	13,25	787,242	C	6,555
7+420	14,08	774,787	A	5,282	6,17	780,069	-1,58	780,534	780,166	C	0,367	6,72	780,032	-2	11,62	784,937	C	4,906
7+440	12,83	774,965	A	4,423	6,2	779,389	-0,79	779,158	779,438	A	0,28	6,75	779,303	-2	9,29	781,85	C	2,548
7+460	11,25	775,351	A	3,349	6,22	778,7	0	779,223	778,7	C	0,523	6,77	778,565	-2	10	781,789	C	3,224
7+480	10,12	775,439	A	2,58	6,25	778,018	0,79	778,542	777,969	C	0,573	6,8	777,833	-2	10,25	781,283	C	3,45
7+500	10	774,865	A	2,478	6,28	777,343	1,58	778,084	777,244	C	0,839	6,83	777,108	-2	10,45	780,72	C	3,612
7+520	10,45	773,92	A	2,756	6,31	776,676	2,37	777,151	776,527	C	0,624	6,86	776,364	-2,37	10,49	779,996	C	3,631
7+540	8,04	774,881	A	1,135	6,34	776,016	3,16	777,571	775,816	C	1,755	6,89	775,598	-3,16	10,83	779,535	C	3,936
7+560	7,5	774,608	A	0,755	6,37	775,363	3,95	776,772	775,112	C	1,66	6,92	774,839	-3,95	11,17	779,09	C	4,251
7+580	7,04	774,291	A	0,426	6,4	774,717	4,74	775,816	774,414	C	1,403	6,95	774,084	-4,74	10,45	777,585	C	3,5
7+600	9,28	772,134	A	1,912	6,42	774,045	5,13	774,591	773,716	C	0,875	6,97	773,358	-5,13	9,99	776,377	C	3,019
7+620	11,07	770,242	A	3,105	6,42	773,348	5,13	773,038	773,018	C	0,02	6,97	772,661	-5,13	9,11	774,808	C	2,147
7+640	12,74	768,471	A	4,217	6,42	772,688	5,13	771,629	772,358	A	0,729	6,97	772,001	-5,13	8,24	773,277	C	1,276

7+660	17,05	765,175	A	7,092	6,42	772,267	5,13	770,724	771,937	A	1,214	6,97	771,58	-5,13	7,66	772,276	C	0,696
7+680	18,23	764,234	A	7,881	6,42	772,115	5,13	769,718	771,785	A	2,067	6,42	771,456	-5,13	6,89	771,138	A	0,318
7+700	17,99	764,51	A	7,721	6,42	772,231	5,13	769,881	771,902	A	2,021	6,97	771,544	-5,13	7,14	771,431	A	0,114
7+720	14,21	767,418	A	5,198	6,42	772,617	5,13	771,21	772,287	A	1,077	6,97	771,93	-5,13	7,86	772,82	C	0,89
7+740	10,39	770,557	A	2,668	6,39	773,225	4,44	772,954	772,941	C	0,013	6,94	772,633	-4,44	8,93	774,619	C	1,986
7+760	9,04	772,274	A	1,784	6,36	774,059	3,65	774,359	773,826	C	0,533	6,91	773,574	-3,65	9,46	776,12	C	2,546
7+780	8,4	773,544	A	1,378	6,33	774,922	2,86	775,583	774,741	C	0,842	6,88	774,544	-2,86	9,81	777,474	C	2,93
7+800	8,23	774,502	A	1,284	6,3	775,786	2,07	776,485	775,655	C	0,83	6,85	775,513	-2,07	9,73	778,391	C	2,878
7+820	8,86	774,926	A	1,724	6,27	776,65	1,28	777,195	776,57	C	0,626	6,82	776,433	-2	9,55	779,163	C	2,73
7+840	9,87	775,097	A	2,418	6,24	777,515	0,49	777,74	777,484	C	0,256	6,79	777,348	-2	9,32	779,88	C	2,532
7+860	11,49	774,858	A	3,522	6,21	778,38	-0,3	777,978	778,399	A	0,421	6,76	778,264	-2	8,47	779,969	C	1,706
7+880	14,38	773,779	A	5,467	6,18	779,246	-1,09	777,937	779,313	A	1,377	6,73	779,179	-2	7,29	779,734	C	0,555
7+900	13,98	774,891	A	5,217	6,15	780,108	-1,88	778,019	780,223	A	2,205	6,15	780,1	-2	6,97	779,553	A	0,547
7+920	10,64	777,825	A	2,997	6,15	780,823	-2	780,516	780,946	A	0,43	6,7	780,812	-2	8,22	782,335	C	1,524
7+940	10,54	778,335	A	2,929	6,15	781,263	-2	781,734	781,386	C	0,348	6,7	781,252	-2	10,12	784,676	C	3,424
7+960	9,92	778,913	A	2,514	6,15	781,427	-2	781,959	781,55	C	0,409	6,7	781,416	-2	10,23	784,943	C	3,527
7+980	10,1	778,841	A	2,636	6,15	781,477	-2	782,156	781,6	C	0,556	6,7	781,466	-2	10,49	785,257	C	3,791
8+000	7,47	780,425	A	0,879	6,15	781,304	-2	782,75	781,427	C	1,323	6,7	781,293	-2	11,02	785,616	C	4,323
8+020	7	781,087	C	0,246	6,75	780,841	-2	783,146	780,976	C	2,17	6,75	780,935	-0,6	12,21	786,398	C	5,463
8+040	8,21	781,48	C	1,37	6,84	780,11	-2	783,93	780,247	C	3,683	6,84	780,369	1,78	14,05	787,577	C	7,208
8+060	9,33	781,352	C	2,402	6,93	778,95	-4,17	784,149	779,239	C	4,91	6,93	779,528	4,17	22,37	790,853	C	11,325
8+080	10,36	781,033	C	3,412	6,95	777,622	-4,77	783,398	777,953	C	5,444	6,95	778,285	4,77	23,02	790,235	C	11,949
8+100	10,33	779,46	C	3,383	6,95	776,077	-4,77	782,055	776,409	C	5,646	6,95	776,74	4,77	21,54	787,21	C	10,47
8+120	10,62	778,162	C	3,674	6,95	774,488	-4,77	778,787	774,82	C	3,967	6,95	775,152	4,77	12,44	780,644	C	5,492
8+140	9,11	775,293	C	2,218	6,89	773,075	-3,12	775,939	773,29	C	2,648	6,89	773,505	3,12	9,63	776,246	C	2,742
8+160	8,08	772,965	C	1,278	6,8	771,687	-2	773,069	771,823	C	1,246	6,8	771,873	0,73	7,39	772,457	C	0,584
8+180	8,65	772,226	C	1,941	6,71	770,285	-2	771,878	770,419	C	1,459	6,71	770,308	-1,66	7,6	771,196	C	0,888
8+200	8,78	771,028	C	2,084	6,7	768,944	-2	770,28	769,078	C	1,201	6,7	768,944	-2	7,41	769,657	C	0,713
8+220	7,13	768,135	C	0,375	6,75	767,761	-0,59	767,376	767,801	A	0,424	6,2	767,677	-2	8,71	766,004	A	1,673
8+240	7,08	766,092	A	0,545	6,26	766,637	1	764,852	766,575	A	1,723	6,26	766,449	-2	12,24	762,461	A	3,988

8+260	7,51	764,722	A	0,795	6,32	765,517	2,59	763,039	765,354	A	2,315	6,32	765,19	-2,59	14,08	760,016	A	5,174
8+280	7,19	763,856	A	0,543	6,38	764,399	4,18	762,215	764,132	A	1,917	6,38	763,866	-4,18	14,45	758,479	A	5,386
8+300	6,79	762,959	A	0,257	6,4	763,217	4,77	761,653	762,911	A	1,258	6,4	762,606	-4,77	12,11	758,796	A	3,81
8+320	8,33	763,4	C	1,378	6,95	762,022	4,77	761,648	761,69	A	0,042	6,4	761,384	-4,77	9,35	759,419	A	1,965
8+340	9,36	763,214	C	2,414	6,95	760,801	4,77	761,495	760,469	C	1,027	6,95	760,137	-4,77	7,36	759,867	A	0,27
8+360	10,12	762,707	C	3,217	6,9	759,491	3,52	761,117	759,248	C	1,869	6,9	759,004	-3,52	7,49	759,586	C	0,582
8+380	10,84	762,148	C	3,99	6,85	758,159	1,93	760,469	758,026	C	2,443	6,85	757,889	-2	7,62	758,667	C	0,778
8+400	11,52	761,571	C	4,737	6,79	756,834	0,34	758,759	756,811	C	1,947	6,79	756,675	-2	7,83	755,98	A	0,695
8+420	10,56	759,449	C	3,837	6,73	755,613	-1,25	756,336	755,697	C	0,639	6,18	755,573	-2	10,38	752,767	A	2,806
8+440	7,16	754,948	C	0,464	6,7	754,485	-2	753,133	754,619	A	1,486	6,15	754,496	-2	11,12	751,178	A	3,318
8+460	7,66	752,411	A	1,006	6,15	753,418	-2	751,244	753,541	A	2,296	6,15	753,418	-2	12,68	749,063	A	4,355
8+480	7,67	751,323	A	1,016	6,15	752,339	-2	749,998	752,462	A	2,465	6,15	752,339	-2	12,79	747,909	A	4,431
8+500	7,4	750,427	A	0,834	6,15	751,261	-2	749,541	751,384	A	1,843	6,15	751,261	-2	10,81	748,152	A	3,109
8+520	6,86	750,038	A	0,106	6,7	750,144	-2	749,16	750,278	A	1,118	6,15	750,155	-2	9,91	747,65	A	2,505
8+540	7,03	749,313	C	0,328	6,7	748,985	-2	748,125	749,119	A	0,994	6,15	748,996	-2	9,49	746,765	A	2,231
8+560	7,34	748,416	C	0,644	6,7	747,772	-2	747,019	747,906	A	0,887	6,15	747,783	-2	10,02	745,2	A	2,583
8+580	8,83	748,669	C	2,134	6,7	746,535	-2	746,674	746,669	C	0,005	6,15	746,546	-2	8,62	744,897	A	1,649
8+600	11,14	749,739	C	4,442	6,7	745,297	-2	747,196	745,431	C	1,764	6,7	745,297	-2	6,8	745,232	A	0,066
8+620	14,47	751,826	C	7,766	6,7	744,06	-2	748,134	744,194	C	3,94	6,7	744,06	-2	8,36	745,718	C	1,658
8+640	22,83	754,83	C	12,008	6,7	742,823	-2	748,829	742,957	C	5,873	6,7	742,823	-2	10,05	746,176	C	3,354
8+660	23,89	754,658	C	13,072	6,7	741,585	-2	748,684	741,719	C	6,965	6,7	741,585	-2	10,67	745,56	C	3,974
8+680	23,8	753,332	C	12,984	6,7	740,348	-2	748,187	740,482	C	7,705	6,7	740,348	-2	11,27	744,921	C	4,573
8+700	22,47	750,77	C	11,634	6,71	739,136	-1,62	746,089	739,245	C	6,844	6,71	739,11	-2	10,83	743,224	C	4,114
8+720	20,56	747,722	C	9,608	6,83	738,114	1,57	743,5	738,007	C	5,493	6,83	737,871	-2	10,02	741,055	C	3,184
8+740	12,99	743,14	C	6,04	6,95	737,1	4,75	740,606	736,77	C	3,836	6,95	736,44	-4,75	9,15	738,641	C	2,201
8+760	11,14	740,013	C	4,227	6,91	735,786	3,68	738,113	735,532	C	2,581	6,91	735,278	-3,68	8,03	736,401	C	1,122
8+780	9,67	737,206	C	2,878	6,79	734,328	0,49	735,495	734,295	C	1,2	6,79	734,159	-2	7,04	733,996	A	0,163
8+800	8,76	734,981	C	2,057	6,7	732,924	-2	733,733	733,058	C	0,676	6,15	732,935	-2	7,89	731,775	A	1,159
8+820	9	733,986	C	2,3	6,7	731,686	-2	732,585	731,82	C	0,765	6,15	731,697	-2	7,55	730,766	A	0,932
8+840	8,82	732,569	C	2,12	6,7	730,449	-2	731,099	730,583	C	0,516	6,15	730,46	-2	7,43	729,603	A	0,856

8+860	8,7	731,194	C	2,002	6,7	729,191	-2	729,412	729,325	C	0,086	6,15	729,202	-2	8,24	727,807	A	1,396	
8+880	8,39	729,597	C	1,695	6,7	727,902	-2	727,847	728,036	A	0,189	6,15	727,913	-2	9,41	725,741	A	2,173	
8+900	8,06	727,946	C	1,364	6,7	726,581	-2	726,157	726,715	A	0,559	6,15	726,592	-2	9,98	724,038	A	2,554	
8+920	8,61	727,143	C	1,915	6,7	725,229	-2	725,195	725,363	A	0,167	6,15	725,24	-2	10,6	722,27	A	2,97	
8+940	9,38	726,519	C	2,675	6,7	723,844	-2	724,317	723,978	C	0,34	6,15	723,855	-2	8,72	722,143	A	1,712	
8+960	9,41	725,133	C	2,705	6,7	722,427	-2	722,951	722,561	C	0,389	6,15	722,438	-2	8,85	720,637	A	1,801	
8+980	9,07	723,364	C	2,366	6,7	720,999	-2	721,435	721,133	C	0,303	6,15	721,01	-2	8,55	719,409	A	1,601	
9+000	8,69	721,564	C	1,994	6,7	719,57	-2	719,911	719,704	C	0,208	6,15	719,581	-2	8,75	717,848	A	1,733	
9+020	8,26	719,563	C	1,424	6,83	718,138	-2	717,622	718,275	A	0,654	6,28	718,367	1,47	11,58	714,831	A	3,537	
9+040	7,87	717,386	C	0,9	6,97	716,486	-5,17	715,723	716,846	A	1,123	6,42	717,178	5,17	13,8	712,256	A	4,922	
9+060	7,04	714,671	A	0,407	6,43	715,077	-5,29	713,482	715,418	A	1,935	6,43	715,758	5,29	14,11	710,634	A	5,124	
9+080	7,85	712,823	A	1,04	6,29	713,863	-2	711,181	713,989	A	2,808	6,29	714,089	1,6	15,03	708,254	A	5,835	
9+100	7,47	711,555	A	0,882	6,15	712,437	-2	710,048	712,56	A	2,513	6,15	712,437	-2	15,27	706,354	A	6,083	
9+120	7,68	709,985	A	1,024	6,15	711,008	-2	708,15	711,131	A	2,981	6,15	711,008	-2	16,01	704,433	A	6,576	
9+140	8,01	708,342	A	1,237	6,15	709,58	-2	706,593	709,703	A	3,11	6,15	709,58	-2	16,11	702,933	A	6,646	
9+160	8,09	706,856	A	1,294	6,15	708,151	-2	705,083	708,274	A	3,191	6,15	708,151	-2	17,41	700,637	A	7,514	
9+180	7,96	705,516	A	1,206	6,15	706,722	-2	703,677	706,845	A	3,169	6,15	706,722	-2	17,98	698,834	A	7,888	
9+200	7,85	704,159	A	1,134	6,15	705,293	-2	702,272	705,416	A	3,144	6,15	705,293	-2	25,17	695,395	A	9,898	
9+220	7,56	702,909	A	0,94	6,15	703,848	-2	700,999	703,971	A	2,972	6,15	703,848	-2	25,16	693,958	A	9,89	
9+240	7,24	701,651	A	0,724	6,15	702,375	-2	699,788	702,498	A	2,71	6,15	702,375	-2	18,1	694,402	A	7,972	
9+260	7,94	702,1	C	1,238	6,7	700,862	-2	699,682	700,996	A	1,314	6,15	700,873	-2	17,1	693,566	A	7,307	
9+280	7,11	699,738	C	0,407	6,7	699,331	-2	697,527	699,465	A	1,938	6,15	699,342	-2	27,61	687,817	A	11,525	
9+300	6,88	697,295	A	0,488	6,15	697,783	-2	695,061	697,906	A	2,845	6,15	697,783	-2	40,07	680,732	A	17,051	
9+320	7,51	695,29	A	0,905	6,15	696,196	-2	692,34	696,319	A	3,979	6,15	696,196	-2	55,27	671,796	A	24,4	
9+340	9,63	692,277	A	2,319	6,15	694,596	-2	688,795	694,719	A	5,923	6,15	694,596	-2					
9+360	11,31	689,551	A	3,445	6,15	692,996	-2	684,623	693,119	A	8,496	6,15	692,996	-2					
9+380	11,25	687,995	A	3,401	6,15	691,396	-2	683,343	691,519	A	8,175	6,15	691,396	-2					
9+400	9,78	687,372	A	2,423	6,15	689,796	-2	682,868	689,919	A	7,05	6,15	689,796	-2					
9+420	7,94	687,001	A	1,195	6,15	688,196	-2	683,165	688,319	A	5,153	6,15	688,196	-2					
9+440	6,61	686,286	A	0,31	6,15	686,596	-2	682,34	686,719	A	4,379	6,15	686,596	-2					

9+460	6,8	684,92	A	0,064	6,7	684,985	-2	681,108	685,119	A	4,011	6,15	684,996	-2						
9+480	8,84	685,524	C	2,139	6,7	683,385	-2	680,384	683,519	A	3,134	6,15	683,396	-2						
9+500	6,95	681,888	C	0,106	6,85	681,782	-2	677,96	681,919	A	3,959	6,3	682,027	1,73						
9+520	7,27	679,392	A	0,533	6,47	679,924	-6,09	675,326	680,319	A	4,993	6,47	680,713	6,09						
9+540	7,11	677,881	A	0,413	6,49	678,294	-6,54	673,878	678,719	A	4,841	6,49	679,143	6,54						
9+560	7,59	677,213	C	0,555	7,04	676,658	-6,54	672,896	677,119	A	4,222	6,49	677,543	6,54						
9+580	9,23	677,549	C	2,296	6,93	675,253	-3,84	672,523	675,519	A	2,995	6,38	675,763	3,84						
9+600	10,35	677,373	C	3,59	6,76	673,783	-2	671,789	673,919	A	2,129	6,21	673,886	-0,53						
9+620	14,59	680,071	C	7,887	6,7	672,185	-2	672,27	672,319	A	0,048	6,15	672,196	-2						
9+640	33,85	689,493	C	18,909	6,7	670,585	-2	671,594	670,719	C	0,876	6,15	670,596	-2						
9+660	34,36	688,498	C	19,278	6,84	669,22	1,48	670,156	669,119	C	1,037	6,29	668,993	-2						
9+680					7,04	667,957	6,23	668,315	667,519	C	0,797	6,49	667,114	-6,23						
9+700	43,71	690,699	C	24,276	7,08	666,423	7,12	666,623	665,919	C	0,705	6,53	665,453	-7,12						
9+720	25,07	678,69	C	13,867	7,08	664,823	7,12	664,265	664,319	A	0,054	6,53	663,853	-7,12						
9+740					6,9	662,918	2,9	661,005	662,719	A	1,713	6,35	662,535	-2,9						
9+760					6,71	660,994	-1,85	661,183	661,119	C	0,064	6,16	660,995	-2						
9+780					6,71	659,384	-2	661,268	659,519	C	1,75	6,16	659,41	-1,76						
9+800					6,86	657,764	-2,25	660,957	657,919	C	3,038	6,31	658,06	2,25						
9+820					7,01	655,897	-6,01	660,337	656,319	C	4,019	6,46	656,707	6,01						
9+840					7,01	654,297	-6,01	660,132	654,719	C	5,413	6,46	655,107	6,01						
9+860					6,95	652,801	-4,57	660,854	653,119	C	7,735	6,95	653,436	4,57	7,43	653,916	C	0,48		
9+880					6,8	651,383	-2	658,531	651,519	C	7,012	6,8	651,556	0,56	7,28	652,038	C	0,481		
9+900					6,7	649,785	-2	656,15	649,919	C	6,231	6,7	649,785	-2						
9+920					6,7	648,185	-2	653,674	648,319	C	5,355	6,15	648,196	-2						
9+940					6,7	646,585	-2	650,263	646,719	C	3,545	6,15	646,596	-2						
9+960					6,7	644,985	-2	646,982	645,119	C	1,863	6,15	644,996	-2						
9+980					6,7	643,385	-2	644,044	643,519	C	0,525	6,15	643,396	-2						
10+000					6,7	641,785	-2	641,305	641,919	A	0,613	6,15	641,796	-2						
10+020					6,7	640,185	-2	638,93	640,319	A	1,389	6,15	640,196	-2						
10+040					6,7	638,585	-2	637,172	638,719	A	1,547	6,15	638,596	-2						

10+060					6,7	636,985	-2	638,035	637,119	C	0,917	6,15	636,996	-2						
10+080					6,7	635,385	-2	638,271	635,519	C	2,752	6,15	635,396	-2						
10+100					6,76	633,783	-2	637,559	633,919	C	3,64	6,21	633,9	-0,3						
10+120	36,82	662,033	C	29,93	6,89	632,103	-3,12	636,402	632,319	C	4,084	6,34	632,517	3,12						
10+140	39,07	662,467	C	32,106	6,97	630,361	-5,13	635,333	630,719	C	4,614	6,42	631,048	5,13						
10+160	40,37	662,272	C	33,44	6,93	628,832	-4,14	634,989	629,119	C	5,871	6,93	629,406	4,14						
10+180	39,71	660,287	C	32,904	6,8	627,382	-2	632,9	627,519	C	5,381	6,8	627,567	0,72						
10+200	35,2	654,289	C	28,5	6,7	625,789	-2	630,285	625,923	C	4,362	6,7	625,789	-2						
10+220	29,6	647,168	C	22,897	6,7	624,271	-2	627,094	624,405	C	2,689	6,15	624,282	-2						
10+240	28,14	644,29	C	21,437	6,7	622,853	-2	623,947	622,987	C	0,96	6,15	622,864	-2						
10+260	28,03	642,863	C	21,327	6,7	621,536	-2	622,433	621,67	C	0,763	6,15	621,547	-2						
10+280	32,6	646,225	C	25,905	6,7	620,32	-2	621,94	620,454	C	1,486	6,15	620,331	-2						
10+300	39,1	651,608	C	32,403	6,7	619,204	-2	622,311	619,338	C	2,972	6,15	619,215	-2						
10+320	44,38	655,868	C	37,683	6,7	618,185	-2	622,645	618,319	C	4,327	6,15	618,196	-2						
10+340	48,58	659,071	C	41,882	6,7	617,189	-2	622,387	617,323	C	5,064	6,7	617,189	-2						
10+360	51,07	660,568	C	44,374	6,7	616,194	-2	622,048	616,328	C	5,72	6,7	616,194	-2	7,06	616,55	C	0,356		
10+380					6,7	615,199	-2	624,091	615,333	C	8,758	6,7	615,199	-2	8,77	617,265	C	2,066		
10+400					6,7	614,203	-2	623,408	614,337	C	9,071	6,7	614,203	-2	8,81	616,31	C	2,107		
10+420					6,71	613,207	-2	621,298	613,342	C	7,956	6,71	613,234	-1,61	8,14	614,661	C	1,428		
10+440	55,22	660,652	C	48,442	6,77	612,211	-2	618,421	612,346	C	6,075	6,77	612,345	-0,03						
10+460	44,12	648,494	C	37,28	6,84	611,214	-2	614,334	611,351	C	2,983	6,29	611,449	1,56						
10+480					6,9	610,139	-3,14	609,738	610,355	A	0,617	6,35	610,555	3,14						
10+500	9,26	611,332	C	2,3	6,96	609,031	-4,73	604,954	609,36	A	4,406	6,41	609,663	4,73						
10+520	9,53	605,945	A	2,063	6,44	608,008	-5,54	599,046	608,365	A	9,319	6,44	608,722	5,54						
10+540	11,82	603,402	A	3,591	6,44	606,993	-5,54	594,449	607,35	A	12,9	6,44	607,707	5,54						
10+560	13,09	601,448	A	4,437	6,44	605,885	-5,54	591,14	606,242	A	15,101	6,44	606,598	5,54						
10+580	14,14	599,541	A	5,135	6,44	604,676	-5,54	587,99	605,032	A	17,043	6,44	605,389	5,54						
10+600	15,36	597,469	A	5,992	6,38	603,461	-4,11	589,421	603,723	A	14,301	6,38	603,985	4,11						
10+620	9,67	599,917	A	2,236	6,32	602,153	-2,52	596,929	602,312	A	5,383	6,32	602,471	2,52						
10+640	16,3	610,154	C	9,49	6,81	600,664	-2	601,365	600,801	C	0,565	6,26	600,859	0,94						

10+660	31,29	623,613	C	24,54	6,75	599,073	-2	599,764	599,208	C	0,556	6,2	599,168	-0,65					
10+680	45,05	635,824	C	38,35	6,7	597,474	-2	596,987	597,608	A	0,621	6,15	597,485	-2					
10+700					6,7	595,874	-2	595,48	596,008	A	0,528	6,15	595,885	-2					
10+720					6,7	594,274	-2	593,14	594,408	A	1,268	6,15	594,285	-2					
10+740					6,7	592,674	-2	592,287	592,808	A	0,521	6,15	592,685	-2					
10+760					6,7	591,074	-2	591,848	591,208	C	0,64	6,15	591,085	-2					
10+780					6,7	589,474	-2	591,968	589,608	C	2,36	6,15	589,485	-2					
10+800					6,7	587,874	-2	593,885	588,008	C	5,877	6,15	587,885	-2					
10+820					6,7	586,274	-2	596,263	586,408	C	9,855	6,7	586,274	-2	8,6	588,176	C	1,902	
10+840					6,7	584,674	-2	596,14	584,808	C	11,332	6,7	584,674	-2	9,59	587,561	C	2,887	
10+860					6,7	583,074	-2	595,767	583,208	C	12,559	6,7	583,074	-2	10,2	586,575	C	3,501	
10+880					6,7	581,474	-2	594,595	581,608	C	12,987	6,7	581,474	-2	10,36	585,135	C	3,662	
10+900					6,7	579,874	-2	591,731	580,008	C	11,723	6,7	579,874	-2	10,05	583,222	C	3,348	
10+920					6,7	578,275	-2	588,924	578,409	C	10,515	6,7	578,275	-2	9,41	580,981	C	2,706	
10+940					6,7	576,7	-2	584,468	576,834	C	7,634	6,7	576,7	-2	7,98	577,983	C	1,283	
10+960					6,7	575,163	-2	579,992	575,297	C	4,695	6,7	575,163	-2	37,2	560,395	A	14,768	
10+980					6,7	573,664	-2	575,331	573,798	C	1,533	6,15	573,675	-2	15,47	567,456	A	6,219	
11+000	12,07	577,574	C	5,372	6,7	572,202	-2	572,959	572,336	C	0,623	6,7	572,202	-2	6,95	572,033	A	0,169	
11+020	12,71	576,799	C	5,994	6,72	570,805	-1,59	575,694	570,912	C	4,782	6,72	570,778	-2	10,35	574,414	C	3,636	
11+040	17,17	579,931	C	10,389	6,79	569,542	0,25	576,932	569,525	C	7,407	6,79	569,389	-2	8,26	570,867	C	1,478	
11+060	22	583,437	C	15,142	6,86	568,295	2,1	570,241	568,151	C	2,09	6,31	568,018	-2,1					
11+080	11,44	571,562	C	4,512	6,93	567,05	3,95	563,884	566,776	A	2,892	6,38	566,524	-3,95					
11+100	8,87	564,139	A	1,62	6,44	565,759	5,54	558,717	565,402	A	6,685	6,44	565,045	-5,54					
11+120	11,51	561	A	3,384	6,44	564,385	5,54	554,35	564,028	A	9,678	6,44	563,671	-5,54					
11+140	9,38	561,046	A	1,964	6,44	563,01	5,54	551,129	562,653	A	11,524	6,44	562,296	-5,54					
11+160	7,85	560,637	A	0,961	6,41	561,598	4,97	552,45	561,279	A	8,829	6,41	560,96	-4,97					
11+180	7,11	559,594	A	0,508	6,34	560,103	3,12	553,165	559,905	A	6,74	6,34	559,707	-3,12					
11+200	6,7	558,327	A	0,284	6,27	558,61	1,28	553,119	558,53	A	5,411	6,27	558,405	-2					
11+220	6,94	556,63	A	0,49	6,2	557,121	-0,57	552,292	557,156	A	4,864	6,2	557,032	-2					
11+240	7,37	554,844	A	0,814	6,15	555,659	-2	550,571	555,782	A	5,211	6,15	555,659	-2					

11+260	7,83	553,168	A	1,116	6,16	554,284	-2	549,813	554,407	A	4,594	6,16	554,293	-1,85					
11+280	8,3	551,536	A	1,373	6,24	552,908	-2	547,74	553,033	A	5,293	6,24	553,048	0,24					
11+300	8,32	550,178	A	1,334	6,32	551,512	-2,33	547,344	551,659	A	4,315	6,32	551,806	2,33	40,98	534,262	A	17,544	
11+320	10,43	553,455	C	3,478	6,95	549,977	-4,42	549,803	550,284	A	0,481	6,4	550,567	4,42	39,65	533,965	A	16,602	
11+340	12,82	554,266	C	5,797	7,02	548,47	-6,27	548,671	548,91	A	0,239	6,47	549,316	6,27					
11+360	11,51	551,581	C	4,486	7,02	547,095	-6,27	546,843	547,536	A	0,693	6,47	547,942	6,27					
11+380	12,34	551,033	C	5,312	7,02	545,721	-6,27	545,785	546,161	A	0,376	6,47	546,567	6,27					
11+400	12,28	549,604	C	5,257	7,02	544,347	-6,27	545,016	544,787	C	0,229	6,47	545,193	6,27	16,49	538,514	A	6,68	
11+420	12,5	548,641	C	5,546	6,96	543,094	-4,58	544,481	543,413	C	1,068	6,41	543,706	4,58	10,94	540,68	A	3,026	
11+440	13,23	548,227	C	6,359	6,88	541,868	-2,48	544,109	542,038	C	2,07	6,88	542,209	2,48	7,66	541,688	A	0,521	
11+460	13,24	546,973	C	6,445	6,79	540,528	-2	543,533	540,664	C	2,869	6,79	540,691	0,39	7,44	541,339	C	0,648	
11+480	13,65	546,09	C	6,934	6,71	539,156	-2	542,752	539,29	C	3,463	6,71	539,176	-1,7	7,96	540,423	C	1,247	
11+500	13,37	544,454	C	6,672	6,7	537,781	-2	541,198	537,915	C	3,283	6,7	537,781	-2	8,27	539,352	C	1,571	
11+520	12,91	542,62	C	6,213	6,7	536,407	-2	539,651	536,541	C	3,11	6,7	536,407	-2	8,12	537,822	C	1,415	
11+540	12,32	540,645	C	5,623	6,7	535,022	-2	538,004	535,156	C	2,848	6,7	535,022	-2	7,7	536,024	C	1,003	
11+560	11,62	538,408	C	4,92	6,7	533,488	-2	536,029	533,622	C	2,407	6,7	533,488	-2	7,63	534,416	C	0,928	
11+580	10,14	535,344	C	3,436	6,7	531,908	-2	533,606	532,042	C	1,564	6,7	531,908	-2	6,86	532,072	C	0,164	
11+600	9,09	532,716	C	2,388	6,7	530,328	-2	530,479	530,462	C	0,018	6,15	530,339	-2	10,33	527,548	A	2,791	

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1.1 Relatório de Volumes (RVT)

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,24

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+000					2,3		2,3														
0+020	4,39			4,39	0,25		0,25	44			44	26		26	34			34	26		26
0+040	5,04			5,04	0,33		0,33	94			94	6		6	72			72	6		6
0+060	1,17			1,17	3,03		3,04	62			62	34		34	48			48	34		34
0+080					7,3	2,09	9,39	12			12	103	21	124	9			9	103	21	124
0+100					8,21	4,04	12,25					155	61	216					155	61	216
0+120					7,71	1,95	9,67					159	60	219					159	60	219
0+140					5,09		5,09					128	20	148					128	20	148
0+160	4,46			4,46				45			45	51		51	35			35	51		51
0+180	8,75			8,75				132			132				102			102			
0+200	10,29			10,29				191			191				147			147			
0+220	7,83			7,83				181			181				139			139			
0+240	4,2			4,2				120			120				92			92			
0+260	0,09			0,09	4,03		4,03	43			43	40		40	33			33	40		40
0+280					7,52	1,78	9,3	1			1	116	18	134	1			1	116	18	134
0+300					8,42	4,6	13,02					159	64	223					159	64	223
0+320					6,77	0,54	7,31					152	51	203					152	51	203
0+340	0,85			0,85	0,28		0,28	9			9	71	5	76	7			7	71	5	76
0+360	4,98			4,98				58			58	3		3	45			45	3		3
0+380	2,76			2,76				78			78				60			60			
0+400					2,48		2,48	28			28	25		25	22			22	25		25
0+420					8,11	2,08	10,19					106	21	127					106	21	127
0+440					8,76	6,86	15,63					169	89	258					169	89	258

0+460			9,07	9,23	18,3			178	161	339			178	161	339
0+480			9,2	9,95	19,16			183	192	375			183	192	375
0+500			9,06	9,33	18,4			183	193	376			183	193	376
0+520			8,42	4,36	12,79			175	137	312			175	137	312
0+540			4,47		4,47			129	44	173			129	44	173
0+560	3,55	3,55				36	36	45		45	28	28	45		45
0+580	8,86	8,86				124	124				95	95			
0+600	11,78	11,78				207	207				159	159			
0+620	10,1	10,1				219	219				168	168			
0+640	5,84	5,84				160	160				123	123			
0+660	1,19	1,19	0,74		0,74	70	70	7		7	54	54	7		7
0+680	0,26	0,26	3,76		3,76	15	15	45		45	12	12	45		45
0+700			5,83	0,42	6,26	3	3	96	4	100	2	2	96	4	100
0+720			6,98	1,33	8,32			128	18	146			128	18	146
0+740			8,34	3,92	12,26			153	53	206			153	53	206
0+760			9,05	9,38	18,43			174	133	307			174	133	307
0+780			8,27	4,61	12,88			173	140	313			173	140	313
0+800	0,64	0,64	0,36		0,36	6	6	86	46	132	5	5	86	46	132
0+820	7,89	7,89				85	85	4		4	65	65	4		4
0+840	11,9	11,9				198	198				152	152			
0+860	12,63	12,63				245	245				188	188			
0+880	6,27	6,27				189	189				145	145			
0+900			3,51		3,51	63	63	35		35	48	48	35		35
0+920			8,42	4,31	12,74			119	43	162			119	43	162
0+940			9,45	11,9	21,35			179	162	341			179	162	341
0+960			10,21	18,47	28,69			197	304	501			197	304	501
0+980			10,67	22,33	33,01			209	408	617			209	408	617
1+000			10,3	18,76	29,06			210	411	621			210	411	621
1+020			9,37	9,69	19,07			197	285	482			197	285	482
1+040			8,57	3,38	11,95			179	131	310			179	131	310

1+060			6,17	0,56	6,73			147	39	186			147	39	186
1+080			4,86		4,86			110	6	116			110	6	116
1+100			5,42		5,42			103		103			103		103
1+120			8,5	2,51	11,01			139	25	164			139	25	164
1+140			8,63	3,73	12,37			171	63	234			171	63	234
1+160			9,34	9,41	18,76			180	132	312			180	132	312
1+180			9,14	9,13	18,27			185	186	371			185	186	371
1+200			9,22	10,83	20,06			184	200	384			184	200	384
1+220			9,42	12,1	21,52			187	229	416			187	229	416
1+240			9,34	11,41	20,75			188	235	423			188	235	423
1+260			9,27	11,05	20,32			186	225	411			186	225	411
1+280			9,32	11,47	20,79			186	225	411			186	225	411
1+300			9,61	13,84	23,46			189	253	442			189	253	442
1+320			10,01	17,13	27,14			196	310	506			196	310	506
1+340			10,13	17,99	28,13			202	351	553			202	351	553
1+360			10,12	17,87	28			203	359	562			203	359	562
1+380			9,55	13,18	22,74			197	311	508			197	311	508
1+400			8,84	7,51	16,36			184	207	391			184	207	391
1+420			5,63		5,63			145	75	220			145	75	220
1+440	0,05	0,05	1,69		1,69	1	1	73		73	1	1	73		73
1+460	4,06	4,06				41	41	17		17	32	32	17		17
1+480	8,82	8,82				129	129				99	99			
1+500	15,29	15,29				241	241				185	185			
1+520	23,11	23,11				384	384				295	295			
1+540	19,88	19,88				430	430				331	331			
1+560	13,58	13,58				335	335				258	258			
1+580	4,05	4,05				176	176				135	135			
1+600			6,26	0,33	6,6	41	41	63	3	66	32	32	63	3	66
1+620			9,23	10,82	20,05			155	112	267			155	112	267
1+640			9,52	13,07	22,6			188	239	427			188	239	427

1+660			9,77	15,5	25,27			193	286	479			193	286	479
1+680			8,55	5,39	13,95			183	209	392			183	209	392
1+700			1,98		1,98			105	54	159			105	54	159
1+720	8,31	8,31				83	83	20		20	64	64	20		20
1+740	11,17	11,17				195	195				150	150			
1+760	11,32	11,32				225	225				173	173			
1+780	6,09	6,09				174	174				134	134			
1+800	0,68	0,68	3,42		3,42	68	68	34		34	52	52	34		34
1+820			7,78	2,41	10,2	7	7	112	24	136	5	5	112	24	136
1+840			9,01	5,61	14,62			168	80	248			168	80	248
1+860			9,9	12,48	22,38			189	181	370			189	181	370
1+880			10,45	20,36	30,81			204	328	532			204	328	532
1+900			9,94	13,82	23,76			204	342	546			204	342	546
1+920			9,21	7,07	16,28			192	209	401			192	209	401
1+940			9,46	10,78	20,24			187	179	366			187	179	366
1+960			9,52	12,28	21,81			190	231	421			190	231	421
1+980			8,79	7,09	15,89			183	194	377			183	194	377
2+000			1,74		1,74			105	71	176			105	71	176
2+020	13,83	13,83				138	138	17		17	106	106	17		17
2+040	26,36	26,36				402	402				309	309			
2+060	30,23	30,23				566	566				435	435			
2+080	28,18	28,18				584	584				449	449			
2+100	10,91	10,91				391	391				301	301			
2+120	0,05	0,05	3,54		3,54	110	110	36		36	85	85	36		36
2+140			8,98	8,17	17,16	1	1	125	82	207	1	1	125	82	207
2+160			10,23	16,74	26,97			192	249	441			192	249	441
2+180			9,46	10,04	19,5			197	268	465			197	268	465
2+200			8,66	6,54	15,2			181	166	347			181	166	347
2+220			8,1	3,07	11,17			168	96	264			168	96	264
2+240	8,36	8,36				84	84	81	31	112	65	65	81	31	112

2+260	35,68	35,68				441	441				339	339					
2+280	65,84	65,84				1015	1015				781	781					
2+300	83,11	83,11				1490	1490				1146	1146					
2+320	81,6	81,6				1647	1647				1267	1267					
2+340	65,94	65,94				1476	1476				1135	1135					
2+360	46,82	46,82				1128	1128				868	868					
2+380	27,8	27,8				746	746				574	574					
2+400	11,56	11,56				394	394				303	303					
2+420	0,65	0,65	0,04		0,04	122	122				94	94					
2+440			3,45		3,45	7	7	35		35	5	5	35		35		
2+460			4,68		4,68			81		81			81		81		
2+480	0,46	0,46	0,17		0,17	5	5	49		49	4	4	49		49		
2+500	9,36	9,36				98	98	2		2	75	75	2		2		
2+520	18,42	18,42				278	278				214	214					
2+540	31,12	31,12				496	496				382	382					
2+560	44,99	44,99				761	761				585	585					
2+580	59,8	59,8				1048	1048				806	806					
2+600	71,91	71,91				1317	1317				1013	1013					
2+620	78,67	78,67				1506	1506				1158	1158					
2+640	77,93	77,93				1566	1566				1205	1205					
2+660	75,06	75,06				1530	1530				1177	1177					
2+680	63,26	63,26				1383	1383				1064	1064					
2+700	50,77	50,77				1140	1140				877	877					
2+720	35,96	35,96				867	867				667	667					
2+740	21,68	21,68				577	577				444	444					
2+760	7,22	7,22				289	289				222	222					
2+780	0,22	0,22	1,64		1,64	75	75	16		16	58	58	16		16		
2+800			7,51	0,22	7,74	2	2	92	2	94	2	2	92	2	94		
2+820			4,07		4,07			116	2	118			116	2	118		
2+840			7,69	0,06	7,75			118	1	119			118	1	119		

2+860			9,33	9,39	18,72			170	95	265			170	95	265
2+880			9,99	14,07	24,06			193	235	428			193	235	428
2+900			10,31	17,05	27,36			203	311	514			203	311	514
2+920			9,9	13,4	23,3			202	305	507			202	305	507
2+940			9,04	5,82	14,87			190	192	382			190	192	382
2+960			8,1	1,35	9,45			172	72	244			172	72	244
2+980			4,39		4,39			125	14	139			125	14	139
3+000			2,82		2,82			72		72			72		72
3+020	0,25	0,25	2,33		2,33	3	3	52		52	2	2	52		52
3+040	0,94	0,94	1,22		1,22	12	12	36		36	9	9	36		36
3+060	3,1	3,1				40	40	12		12	31	31	12		12
3+080	0,03	0,03	2,53		2,53	31	31	25		25	24	24	25		25
3+100			6,16	0,03	6,19			87		87			87		87
3+120			6,25	0,18	6,43			124	2	126			124	2	126
3+140			7,51	2,04	9,56			138	22	160			138	22	160
3+160	0,03	0,03	6,61	2,41	9,02			141	45	186			141	45	186
3+180	0,77	0,77	5,6	2,14	7,74	8	8	122	46	168	6	6	122	46	168
3+200	3,69	3,69	3,51	0,59	4,1	45	45	91	27	118	35	35	91	27	118
3+220	6,49	6,49	1,5		1,5	102	102	50	6	56	78	78	50	6	56
3+240	7,81	7,81	1,39		1,39	143	143	29		29	110	110	29		29
3+260	4,97	4,97	2,31	0,07	2,38	128	128	37	1	38	98	98	37	1	38
3+280	1,12	1,12	5,84	2,95	8,8	61	61	82	30	112	47	47	82	30	112
3+300			8,79	6,98	15,77	11	11	146	99	245	8	8	146	99	245
3+320			9,92	13,29	23,22			187	203	390			187	203	390
3+340			10,14	17,7	27,85			201	310	511			201	310	511
3+360			9,56	14,18	23,75			197	319	516			197	319	516
3+380			8,9	7,25	16,16			185	214	399			185	214	399
3+400			8,25	1,45	9,7			172	87	259			172	87	259
3+420			7,02	0,57	7,59			153	20	173			153	20	173
3+440			8,15	1,21	9,36			152	18	170			152	18	170

3+460			8,41	1,15	9,57			166	24	190			166	24	190
3+480			5,93		5,93			144	12	156			144	12	156
3+500	0,99	0,99				10	10	59		59	8	8	59		59
3+520	11,39	11,39				124	124				95	95			
3+540	25,66	25,66				371	371				285	285			
3+560	43,82	43,82				695	695				535	535			
3+580	69,74	69,74				1136	1136				874	874			
3+600	89,12	89,12				1589	1589				1222	1222			
3+620	95,23	95,23				1844	1844				1418	1418			
3+640	85,32	85,32				1806	1806				1389	1389			
3+660	49,89	49,89				1352	1352				1040	1040			
3+680	35,07	35,07				850	850				654	654			
3+700	58,54	58,54				936	936				720	720			
3+720	38,67	38,67				972	972				748	748			
3+740	20,76	20,76				594	594				457	457			
3+760	2,82	2,82	0,43		0,43	236	236	4		4	182	182	4		4
3+780	0,08	0,08	6,1	1,49	7,6	29	29	65	15	80	22	22	65	15	80
3+800			8,08	4,66	12,74	1	1	142	62	204	1	1	142	62	204
3+820			8,13	4,37	12,5			162	90	252			162	90	252
3+840			7,65	3	10,66			158	74	232			158	74	232
3+860			8,21	4,08	12,29			159	71	230			159	71	230
3+880			8,24	3,1	11,34			165	72	237			165	72	237
3+900	0,04	0,04	6,26	1,7	7,96			145	48	193			145	48	193
3+920			7,41	1,41	8,82			137	31	168			137	31	168
3+940			8,9	10,77	19,68			163	122	285			163	122	285
3+960			8,85	6,93	15,78			178	177	355			178	177	355
3+980			10,98	23,45	34,43			198	304	502			198	304	502
4+000			11,81	29,87	41,68			228	533	761			228	533	761
4+020			11,67	28,06	39,74			235	579	814			235	579	814
4+040			11,55	27,28	38,83			232	554	786			232	554	786

4+060			10,69	19,74	30,43			222	470	692			222	470	692
4+080			9,68	14,09	23,77			204	338	542			204	338	542
4+100			9,34	12,17	21,51			190	263	453			190	263	453
4+120			10,17	15,33	25,5			195	275	470			195	275	470
4+140			10,38	16,47	26,85			206	318	524			206	318	524
4+160			10,38	16,44	26,82			208	329	537			208	329	537
4+180			9,64	14,23	23,87			200	307	507			200	307	507
4+200	2,03	2,03	6,39	4,86	11,26	20	20	160	191	351	15	15	160	191	351
4+220	7,38	7,38	3,19	0,8	4	94	94	96	57	153	72	72	96	57	153
4+240	15,04	15,04	0,27		0,27	224	224	35	8	43	172	172	35	8	43
4+260	3,81	3,81	4,59	1,66	6,26	189	189	49	17	66	145	145	49	17	66
4+280	5,01	5,01	4,79	2,25	7,05	88	88	94	39	133	68	68	94	39	133
4+300	8,48	8,48	2,44	0,31	2,76	135	135	72	26	98	104	104	72	26	98
4+320	5,74	5,74	5,55	3,94	9,5	142	142	80	43	123	109	109	80	43	123
4+340	0,57	0,57	9,22	14,39	23,62	63	63	148	183	331	48	48	148	183	331
4+360			12,47	29,36	41,84	6	6	217	438	655	5	5	217	438	655
4+380			12,66	32,59	45,26			251	620	871			251	620	871
4+400			12,35	27,06	39,41			250	597	847			250	597	847
4+420	0,63	0,63	8,68	10,49	19,18	6	6	210	376	586	5	5	210	376	586
4+440	6,55	6,55	4,95	2,65	7,6	72	72	136	132	268	55	55	136	132	268
4+460	14,91	14,91	2,01	0,12	2,14	215	215	70	28	98	165	165	70	28	98
4+480	32,76	32,76	0,35		0,35	477	477	24	1	25	367	367	24	1	25
4+500	35,25	35,25				680	680	4		4	523	523	4		4
4+520	53,62	53,62				889	889				684	684			
4+540	35,74	35,74				894	894				688	688			
4+560			7,55	3,8	11,36	357	357	76	38	114	275	275	76	38	114
4+580			11,91	40,57	52,49			195	444	639			195	444	639
4+600	0,6	0,6	10,93	21,87	32,8	6	6	229	624	853	5	5	229	624	853
4+620	6,16	6,16	5,58	3,96	9,55	68	68	165	258	423	52	52	165	258	423
4+640	16,9	16,9	1,31		1,31	231	231	69	40	109	178	178	69	40	109

4+660	33,28	33,28				502	502	13		13	386	386	13		13
4+680	41,78	41,78				751	751				578	578			
4+700	47,94	47,94				897	897				690	690			
4+720	47,66	47,66				956	956				735	735			
4+740	45,74	45,74				934	934				718	718			
4+760	40,05	40,05				858	858				660	660			
4+780	37	37				771	771				593	593			
4+800	25,57	25,57	0,25		0,25	626	626	3		3	482	482	3		3
4+820	13,72	13,72	4,27	2,53	6,81	393	393	45	25	70	302	302	45	25	70
4+840	4,98	4,98	8,17	12,6	20,78	187	187	125	151	276	144	144	125	151	276
4+860	0,35	0,35	11,36	24,87	36,24	53	53	195	375	570	41	41	195	375	570
4+880			13,3	37,64	50,94	4	4	247	625	872	3	3	247	625	872
4+900			15,17	58,09	73,26			285	957	1242			285	957	1242
4+920			19,57	79,62	99,2			348	1377	1725			348	1377	1725
4+940			15,71	68,95	84,67			353	1486	1839			353	1486	1839
4+960			15,85	72,33	88,19			316	1413	1729			316	1413	1729
4+980			15,46	70,88	86,35			313	1432	1745			313	1432	1745
5+000			14,96	66,33	81,29			304	1372	1676			304	1372	1676
5+020			12,08	31,97	44,06			270	983	1253			270	983	1253
5+040	5,24	5,24	4,45	2,03	6,48	52	52	165	340	505	40	40	165	340	505
5+060	53,81	53,81				591	591	45	20	65	455	455	45	20	65
5+080	130,3	130,3				1841	1841				1416	1416			
5+100	209,5	209,5				3398	3398				2614	2614			
5+120	279,18	279,18				4887	4887				3759	3759			
5+140	275,32	275,32				5545	5545				4265	4265			
5+160	206,88	206,88				4822	4822				3709	3709			
5+180	120,51	120,51				3274	3274				2518	2518			
5+200	34,32	34,32				1548	1548				1191	1191			
5+220	0,06	0,06	6,86	2,29	9,16	344	344	69	23	92	265	265	69	23	92
5+240			7,65	1,43	9,08	1	1	145	37	182	1	1	145	37	182

5+260			7,73	0,38	8,12			154	18	172			154	18	172
5+280			10,92	19,89	30,82			187	203	390			187	203	390
5+300			15,3	74,32	89,63			262	942	1204			262	942	1204
5+320			18	127,8	145,82			333	2022	2355			333	2022	2355
5+340			17,32	100,1	117,44			353	2280	2633			353	2280	2633
5+360			14,53	61,87	76,4			319	1620	1939			319	1620	1939
5+380	1,25	1,25	4,09	0,53	4,63	13	13	186	624	810	10	10	186	624	810
5+400	63,93	63,93				652	652	41	5	46	502	502	41	5	46
5+420	134,78	134,78				1987	1987				1528	1528			
5+440	176,1	176,1				3109	3109				2392	2392			
5+460	161,81	161,81				3379	3379				2599	2599			
5+480	138,68	138,68				3005	3005				2312	2312			
5+500	105,32	105,32				2440	2440				1877	1877			
5+520	80,32	80,32				1856	1856				1428	1428			
5+540	72,91	72,91				1532	1532				1178	1178			
5+560	59,03	59,03				1319	1319				1015	1015			
5+580	37,91	37,91				969	969				745	745			
5+600	8,94	8,94	0,45		0,45	469	469	5		5	361	361	5		5
5+620	2,29	2,29	7,43	9,44	16,88	112	112	79	94	173	86	86	79	94	173
5+640	0,32	0,32	9,88	17,16	27,05	26	26	173	266	439	20	20	173	266	439
5+660	2,06	2,06	7,74	8,49	16,24	24	24	176	257	433	18	18	176	257	433
5+680	6,99	6,99	5,68	4,33	10,01	91	91	134	128	262	70	70	134	128	262
5+700	20,51	20,51	1,39		1,39	275	275	71	43	114	212	212	71	43	114
5+720	37,28	37,28	0,13		0,13	578	578	15		15	445	445	15		15
5+740	41,12	41,12	0,31		0,31	784	784	4		4	603	603	4		4
5+760	29,62	29,62	4,4	2,23	6,64	707	707	47	22	69	544	544	47	22	69
5+780	14,91	14,91	8,45	12,33	20,79	445	445	129	146	275	342	342	129	146	275
5+800	4,05	4,05	17,78	37,36	55,14	190	190	262	497	759	146	146	262	497	759
5+820			13,68	50,24	63,93	41	41	315	876	1191	32	32	315	876	1191
5+840			11,58	36,74	48,33			253	870	1123			253	870	1123

5+860	0,25	0,25	4,84	0,26	5,1	3	3	164	370	534	2	2	164	370	534
5+880	16,72	16,72	0,81		0,81	170	170	57	3	60	131	131	57	3	60
5+900	2,61	2,61	7,77	9,53	17,3	193	193	86	95	181	148	148	86	95	181
5+920			12,65	39,51	52,16	26	26	204	490	694	20	20	204	490	694
5+940			15,27	65,28	80,56			279	1048	1327			279	1048	1327
5+960			16,16	82,66	98,83			314	1480	1794			314	1480	1794
5+980			16,16	79,37	95,54			323	1620	1943			323	1620	1943
6+000			13,9	52,31	66,21			301	1317	1618			301	1317	1618
6+020			11,62	21,74	33,37			255	741	996			255	741	996
6+040	0,46	0,46	8,19	7,62	15,82	5	5	198	294	492	4	4	198	294	492
6+060	3,47	3,47	6,17	4,67	10,84	39	39	144	123	267	30	30	144	123	267
6+080	6,74	6,74	5,14	3,24	8,39	102	102	113	79	192	78	78	113	79	192
6+100	14,32	14,32	1,86	0,09	1,96	211	211	70	33	103	162	162	70	33	103
6+120	19,11	19,11	0,24		0,24	334	334	21	1	22	257	257	21	1	22
6+140	12,41	12,41	1,07		1,07	315	315	13		13	242	242	13		13
6+160	2,31	2,31	6,68	6,05	12,73	147	147	78	61	139	113	113	78	61	139
6+180	5,85	5,85	4,72	2,28	7	82	82	114	83	197	63	63	114	83	197
6+200	5,89	5,89	4,29	1,68	5,98	117	117	90	40	130	90	90	90	40	130
6+220	2,79	2,79	5,66	3,31	8,97	87	87	100	50	150	67	67	100	50	150
6+240	0,29	0,29	8,19	8,93	17,13	31	31	139	123	262	24	24	139	123	262
6+260			10,02	14,89	24,92	3	3	182	238	420	2	2	182	238	420
6+280			10,26	16,44	26,71			203	313	516			203	313	516
6+300			9,01	11,08	20,1			193	275	468			193	275	468
6+320	5,82	5,82	2,5	0,11	2,61	58	58	115	112	227	45	45	115	112	227
6+340	30	30				358	358	25	1	26	275	275	25	1	26
6+360	51,32	51,32				813	813				625	625			
6+380	75,59	75,59				1269	1269				976	976			
6+400	58,55	58,55				1341	1341				1032	1032			
6+420	46,06	46,06				1046	1046				805	805			
6+440	44,18	44,18				902	902				694	694			

6+460	32,56	32,56				768	768				591	591				
6+480	25,45	25,45				580	580				446	446				
6+500	13,93	13,93				394	394				303	303				
6+520			2,38		2,38	139	139	24		24	107	107	24		24	
6+540			9,03	8,83	17,87			114	88	202			114	88	202	
6+560			9,57	11,85	21,43			186	207	393			186	207	393	
6+580			10,77	23,67	34,45			204	355	559			204	355	559	
6+600			10,4	19,58	29,98			212	433	645			212	433	645	
6+620			10,16	16,11	26,28			206	357	563			206	357	563	
6+640			10,13	15,31	25,44			203	314	517			203	314	517	
6+660			10,62	19,35	29,98			208	347	555			208	347	555	
6+680			9,74	11,63	21,37			204	310	514			204	310	514	
6+700			5,95	0,03	5,98			157	117	274			157	117	274	
6+720	6,07	6,07				61	61	60		60	47	47	60		60	
6+740	14,47	14,47				206	206				158	158				
6+760	12,38	12,38				269	269				207	207				
6+780	2,01	2,01	0,8		0,8	144	144	8		8	111	111	8		8	
6+800			9,79	13,13	22,92	20	20	106	131	237	15	15	106	131	237	
6+820			13,19	50,18	63,38			230	633	863			230	633	863	
6+840			16,88	97,1	113,98			301	1473	1774			301	1473	1774	
6+860			22,33	153,2	175,53			392	2503	2895			392	2503	2895	
6+880			24,13	186,2	210,29			465	3394	3859			465	3394	3859	
6+900			24,49	194,4	218,86			486	3805	4291			486	3805	4291	
6+920			23,54	167,7	191,2			480	3620	4100			480	3620	4100	
6+940			22,02	117,2	139,21			456	2849	3305			456	2849	3305	
6+960			16,81	95,56	112,38			388	2128	2516			388	2128	2516	
6+980			16,41	100,7	117,12			332	1963	2295			332	1963	2295	
7+000			15,22	66,26	81,48			316	1670	1986			316	1670	1986	
7+020			12,35	34,93	47,28			276	1012	1288			276	1012	1288	
7+040			10,69	19,86	30,55			230	548	778			230	548	778	

7+060	0,31	0,31	8,79	11,47	20,27	3	3	195	313	508	2	2	195	313	508		
7+080			11,17	22,32	33,49	3	3	200	338	538	2	2	200	338	538		
7+100			12,47	34,34	46,82			237	567	804			237	567	804		
7+120			13,4	41,68	55,08			259	760	1019			259	760	1019		
7+140			13,41	43,04	56,46			268	847	1115			268	847	1115		
7+160			12,94	37,16	50,1			264	802	1066			264	802	1066		
7+180			11,32	23,03	34,35			243	602	845			243	602	845		
7+200	2,14	2,14	8	10,21	18,22	22	22	193	333	526	17	17	193	333	526		
7+220	10,07	10,07	4,19	1,87	6,06	122	122	122	121	243	94	94	122	121	243		
7+240	24,65	24,65	0,43		0,43	347	347	46	19	65	267	267	46	19	65		
7+260	38,6	38,6				633	633	4		4	487	487	4		4		
7+280	54,23	54,23				928	928				714	714					
7+300	58,44	58,44				1127	1127				867	867					
7+320	24,81	24,81				833	833				641	641					
7+340	4,52	4,52	0,78		0,78	293	293	8		8	225	225	8		8		
7+360	17,77	17,77	1,26		1,26	223	223	21		21	172	172	21		21		
7+380	35,26	35,26				530	530	13		13	408	408	13		13		
7+400	41,05	41,05	1,42	0,01	1,43	763	763	14		14	587	587	14		14		
7+420	18,23	18,23	7,2	9,02	16,23	593	593	86	90	176	456	456	86	90	176		
7+440	6,88	6,88	7,51	9,44	16,96	251	251	147	185	332	193	193	147	185	332		
7+460	13,7	13,7	4,97	3,22	8,2	206	206	125	127	252	158	158	125	127	252		
7+480	14,11	14,11	4,22	2,28	6,51	278	278	92	55	147	214	214	92	55	147		
7+500	16,96	16,96	3,63	1,47	5,1	311	311	79	38	117	239	239	79	38	117		
7+520	15,26	15,26	4,4	2,67	7,08	322	322	80	41	121	248	248	80	41	121		
7+540	26,97	26,97	0,87		0,87	422	422	53	27	80	325	325	53	27	80		
7+560	27,49	27,49	0,46		0,46	545	545	13		13	419	419	13		13		
7+580	22,1	22,1	0,29		0,29	496	496	8		8	382	382	8		8		
7+600	15,69	15,69	3,15	1,08	4,24	378	378	35	11	46	291	291	35	11	46		
7+620	7,1	7,1	5,95	5,6	11,55	228	228	91	67	158	175	175	91	67	158		
7+640	2,41	2,41	8,49	12,94	21,43	95	95	144	186	330	73	73	144	186	330		

7+660	0,7	0,7	11,97	22,43	34,4	31	31	205	354	559	24	24	205	354	559
7+680			14,33	39,18	53,51	7	7	263	616	879	5	5	263	616	879
7+700			14,14	38,46	52,6			285	776	1061			285	776	1061
7+720	1,13	1,13	10,12	18,42	28,55	11	11	243	569	812	8	8	243	569	812
7+740	6,43	6,43	5,56	4,46	10,02	76	76	157	229	386	58	58	157	229	386
7+760	10,92	10,92	3,46	1,2	4,67	174	174	90	57	147	134	134	90	57	147
7+780	14,51	14,51	2,35	0,33	2,69	254	254	58	15	73	195	195	58	15	73
7+800	13,96	13,96	2,18	0,22	2,41	285	285	45	6	51	219	219	45	6	51
7+820	11,9	11,9	3,12	0,85	3,98	259	259	53	11	64	199	199	53	11	64
7+840	9	9	4,64	2,68	7,33	209	209	78	35	113	161	161	78	35	113
7+860	3,94	3,94	7,15	8,12	15,28	129	129	118	108	226	99	99	118	108	226
7+880	0,38	0,38	10,77	21,39	32,17	43	43	179	295	474	33	33	179	295	474
7+900			11,99	30,99	42,98	4	4	228	524	752	3	3	228	524	752
7+920	3,36	3,36	6,73	6,74	13,48	34	34	187	377	564	26	26	187	377	564
7+940	12,48	12,48	4,91	3,23	8,14	158	158	116	100	216	122	122	116	100	216
7+960	13	13	4,33	2,21	6,54	255	255	92	54	146	196	196	92	54	146
7+980	15,07	15,07	4,27	2,33	6,6	281	281	86	45	131	216	216	86	45	131
8+000	23,53	23,53	0,81		0,81	386	386	51	23	74	297	297	51	23	74
8+020	38,18	38,18				617	617	8		8	475	475	8		8
8+040	67,76	67,76				1059	1059				815	815			
8+060	117,56	117,56				1853	1853				1425	1425			
8+080	138,12	138,12				2557	2557				1967	1967			
8+100	133,85	133,85				2720	2720				2092	2092			
8+120	72,28	72,28				2061	2061				1585	1585			
8+140	39,81	39,81				1121	1121				862	862			
8+160	15,31	15,31				551	551				424	424			
8+180	19,9	19,9				352	352				271	271			
8+200	16,97	16,97				369	369				284	284			
8+220	0,43	0,43	6,27	2,86	9,13	174	174	63	29	92	134	134	63	29	92
8+240			11,04	22,56	33,6	4	4	173	254	427	3	3	173	254	427

8+260			12,37	33,12	45,49			234	557	791			234	557	791
8+280			12,42	29,44	41,87			248	626	874			248	626	874
8+300			10,61	15,87	26,49			230	453	683			230	453	683
8+320	3,79	3,79	5,03	2,44	7,47	38	38	157	183	340	29	29	157	183	340
8+340	13,88	13,88	0,14		0,14	177	177	52	24	76	136	136	52	24	76
8+360	27,49	27,49				414	414	1		1	318	318	1		1
8+380	37,63	37,63				651	651				501	501			
8+400	33,53	33,53	0,38		0,38	712	712	4		4	548	548	4		4
8+420	16,15	16,15	4,24	2,19	6,44	497	497	46	22	68	382	382	46	22	68
8+440	0,26	0,26	9,08	15,38	24,46	164	164	133	176	309	126	126	133	176	309
8+460			11,64	30,28	41,93	3	3	207	457	664	2	2	207	457	664
8+480			11,74	32,98	44,73			234	633	867			234	633	867
8+500			10,39	20,61	31,01			221	536	757			221	536	757
8+520			9,08	10,03	19,12			195	307	502			195	307	502
8+540	0,2	0,2	7,84	8,58	16,42	2	2	169	186	355	2	2	169	186	355
8+560	0,59	0,59	7,95	8,29	16,25	8	8	158	169	327	6	6	158	169	327
8+580	6,5	6,5	4,52	1,8	6,33	71	71	125	101	226	55	55	125	101	226
8+600	29,21	29,21				357	357	45	18	63	275	275	45	18	63
8+620	74,85	74,85				1041	1041				801	801			
8+640	146,81	146,81				2217	2217				1705	1705			
8+660	179,5	179,5				3263	3263				2510	2510			
8+680	197,25	197,25				3768	3768				2898	2898			
8+700	163,98	163,98				3612	3612				2778	2778			
8+720	120,02	120,02				2840	2840				2185	2185			
8+740	67,76	67,76				1878	1878				1445	1445			
8+760	40,88	40,88				1086	1086				835	835			
8+780	17,22	17,22	0,05		0,05	581	581	1		1	447	447	1		1
8+800	9,81	9,81	1,86	0,07	1,94	270	270	19	1	20	208	208	19	1	20
8+820	11,22	11,22	1,32		1,32	210	210	32	1	33	162	162	32	1	33
8+840	8,93	8,93	1,81		1,82	202	202	31		31	155	155	31		31

8+860	6,21	6,21	3,94	1,04	4,98	151	151	58	11	69	116	116	58	11	69
8+880	4,45	4,45	5,46	3,66	9,13	107	107	94	47	141	82	82	94	47	141
8+900	2,68	2,68	6,68	6,99	13,68	71	71	122	107	229	55	55	122	107	229
8+920	5,21	5,21	6,04	4,8	10,85	79	79	127	118	245	61	61	127	118	245
8+940	9,83	9,83	3,78	1,62	5,4	150	150	98	64	162	115	115	98	64	162
8+960	10,21	10,21	3,65	1,33	4,99	200	200	74	30	104	154	154	74	30	104
8+980	8,57	8,57	3,66	1,29	4,95	188	188	73	26	99	145	145	73	26	99
9+000	6,84	6,84	3,89	1,24	5,13	154	154	76	25	101	118	118	76	25	101
9+020	2,74	2,74	7,81	11,48	19,29	96	96	117	127	244	74	74	117	127	244
9+040	1,12	1,12	9,99	19,2	29,19	39	39	178	307	485	30	30	178	307	485
9+060			12,1	30	42,11	11	11	221	492	713	8	8	221	492	713
9+080			13,16	43,59	56,75			253	736	989			253	736	989
9+100			13,03	38,58	51,61			262	822	1084			262	822	1084
9+120			13,64	48,79	62,43			267	874	1141			267	874	1141
9+140			13,88	50,08	63,96			275	989	1264			275	989	1264
9+160			14,68	54,92	69,6			286	1050	1336			286	1050	1336
9+180			14,93	56,22	71,16			296	1112	1408			296	1112	1408
9+200			19,22	65,17	84,4			342	1214	1556			342	1214	1556
9+220			18,99	62,21	81,2			382	1274	1656			382	1274	1656
9+240			14,56	49,38	63,94			336	1116	1452			336	1116	1452
9+260	1,56	1,56	11,7	26,18	37,89	16	16	263	756	1019	12	12	263	756	1019
9+280	0,15	0,15	19,1	50,22	69,32	17	17	308	764	1072	13	13	308	764	1072
9+300			27,53	105,6	133,15	2	2	466	1558	2024	2	2	466	1558	2024
9+320			37,05	209,8	246,81			646	3154	3800			646	3154	3800
9+340			9,29	71,63	80,93			464	2814	3278			464	2814	3278
9+360			10,32	110,1	120,38			196	1817	2013			196	1817	2013
9+380			10,27	106,3	116,6			206	2164	2370			206	2164	2370
9+400			9,4	86,62	96,03			197	1930	2127			197	1930	2127
9+420			8,29	60,01	68,31			177	1466	1643			177	1466	1643
9+440			7,52	48,31	55,83			158	1083	1241			158	1083	1241

9+460			7,53	43,46	50,99			151	918	1069			151	918	1069
9+480	1,8	1,8	6,42	34,58	41,01	18	18	140	781	921	14	14	140	781	921
9+500			7,55	45,61	53,17	18	18	140	802	942	14	14	140	802	942
9+520			8,1	59,51	67,62			157	1051	1208			157	1051	1208
9+540			8,01	58,17	66,19			161	1177	1338			161	1177	1338
9+560	0,1	0,1	7,62	49,88	57,5	1	1	156	1081	1237	1	1	156	1081	1237
9+580	2,22	2,22	6,6	34,9	41,51	23	23	142	848	990	18	18	142	848	990
9+600	5,5	5,5	5,73	24,43	30,16	77	77	123	593	716	59	59	123	593	716
9+620	26,34	26,34	3,63	8,67	12,31	319	319	94	331	425	245	245	94	331	425
9+640	87,88	87,88	2,66	4,37	7,04	1142	1142	63	131	194	878	878	63	131	194
9+660	97,73	97,73	2,68	4,75	7,44	1856	1856	54	91	145	1428	1428	54	91	145
9+680	18,11	18,11	2,95	5,58	8,54	1159	1159	56	103	159	892	892	56	103	159
9+700	114,02	114,02	3,05	5,77	8,82	1321	1321	60	114	174	1016	1016	60	114	174
9+720	51,05	51,05	3,86	9,63	13,5	1651	1651	69	154	223	1270	1270	69	154	223
9+740	5,92	5,92	5,21	22	27,21	570	570	91	316	407	438	438	91	316	407
9+760	15,13	15,13	3,54	9,86	13,41	211	211	88	319	407	162	162	88	319	407
9+780	29,65	29,65	2,2	3,99	6,2	448	448	58	139	197	345	345	58	139	197
9+800	43,53	43,53	1,44	1,7	3,15	732	732	37	57	94	563	563	37	57	94
9+820	57,53	57,53	1,24	1,43	2,67	1011	1011	27	31	58	778	778	27	31	58
9+840	74,13	74,13	0,14		0,14	1317	1317	14	14	28	1013	1013	14	14	28
9+860	105,08	105,08				1792	1792	2		2	1378	1378	2		2
9+880	93,26	93,26				1984	1984				1526	1526			
9+900	81,72	81,72				1750	1750				1346	1346			
9+920	70,66	70,66	0,02		0,02	1524	1524				1172	1172			
9+940	50,01	50,01	1,12	0,98	2,1	1207	1207	12	10	22	928	928	12	10	22
9+960	32,85	32,85	2,26	4,78	7,04	829	829	34	58	92	638	638	34	58	92
9+980	21,14	21,14	3,22	10,1	13,32	540	540	55	149	204	415	415	55	149	204
10+000	13,78	13,78	4,05	16,45	20,51	349	349	73	266	339	268	268	73	266	339
10+020	10,18	10,18	4,58	22,21	26,8	240	240	86	387	473	185	185	86	387	473
10+040	9,52	9,52	4,69	22,09	26,78	197	197	93	443	536	152	152	93	443	536

10+060	21,87			21,87	2,82	6,44	9,27	314			314	75	285	360	242			242	75	285	360
10+080	39,04			39,04	1,37	1,32	2,7	609			609	42	78	120	468			468	42	78	120
10+100	48,57			48,57	0,63	0,14	0,78	876			876	20	15	35	674			674	20	15	35
10+120	32,19	36,34	62,16	130,7	0,48	0,06	0,54	808	363	622	1793	11	2	13	622	363	778	1762	11	2	13
10+140	34,45	39,19	74,01	147,66	0,19		0,19	666	755	1362	2783	7	1	8	512	755	1703	2970	7	1	8
10+160	36,85	42,59	109,62	189,07				713	818	1836	3367	2		2	548	818	2295	3661	2		2
10+180	36,07	41,32	83,32	160,72				729	839	1929	3497				561	839	2411	3811			
10+200	31,51	35,44	63,68	130,64	0,19		0,19	676	768	1470	2914	2		2	520	768	1838	3126	2		2
10+220	25,17	27,33	25,37	77,88	1,19	0,78	1,97	567	628	891	2086	14	8	22	436	628	1114	2178	14	8	22
10+240	21,65	22,34	13,4	57,41	2,81	6,65	9,46	468	497	388	1353	40	74	114	360	497	485	1342	40	74	114
10+260	21,44	22,29	11,6	55,33	2,95	7,24	10,2	431	446	250	1127	58	139	197	332	446	313	1090	58	139	197
10+280	25,78	27,4	17,36	70,55	2,37	4,53	6,91	472	497	290	1259	53	118	171	363	497	363	1223	53	118	171
10+300	32,71	36,5	30,57	99,79	1,2	0,95	2,15	585	639	479	1703	36	55	91	450	639	599	1688	36	55	91
10+320	38,38	43,48	67,27	149,14	0,12		0,12	711	800	979	2490	13	10	23	547	800	1224	2571	13	10	23
10+340	42,49	48,55	98,88	189,93				809	920	1662	3391	1		1	622	920	2078	3620	1		1
10+360	45,1	51,77	112,93	209,82				876	1003	2118	3997				674	1003	2648	4324			
10+380	12,19	14,73	91,89	118,82				573	665	2048	3286				441	665	2560	3666			
10+400	12,23	14,77	96,1	123,11				244	295	1880	2419				188	295	2350	2833			
10+420	11,71	14,14	80,92	106,78				240	289	1770	2299				185	289	2213	2686			
10+440	48,45	56,59	144,72	249,76				602	707	2256	3565				463	707	2820	3990			
10+460	36,59	41,2	31,84	109,63	1,39	1,47	2,86	850	978	1766	3594	14	15	29	654	978	2208	3839	14	15	29
10+480	4,23	4,09	4,44	12,77	4,21	16,64	20,86	408	453	363	1224	56	181	237	314	453	454	1221	56	181	237
10+500	0,53			0,53	7,51	52,47	59,99	48	41	44	133	117	691	808	37	41	55	133	117	691	808
10+520					9,45	119,4	128,86	5			5	170	1719	1889	4			4	170	1719	1889
10+540					10,83	177,9	188,75					203	2973	3176					203	2973	3176
10+560					11,6	219,1	230,69					224	3970	4194					224	3970	4194
10+580					12,22	254,3	266,49					238	4734	4972					238	4734	4972
10+600					12,93	231,6	244,55					252	4859	5111					252	4859	5111
10+620					9,41	66,79	76,21					224	2984	3208					224	2984	3208
10+640	12,52	13,28	14,62	40,44	3,3	11,55	14,85	125	133	146	404	127	783	910	96	133	183	412	127	783	910

10+660	24,53	28,46	18,45	71,46	3,31	13,12	16,43	371	418	331	1120	66	247	313	285	418	414	1117	66	247	313
10+680	34,55	40,95	10,79	86,3	4,01	18,52	22,53	591	694	293	1578	73	316	389	455	694	366	1515	73	316	389
10+700	4,43	4,61	8,12	17,17	3,95	18,39	22,35	390	456	189	1035	80	369	449	300	456	236	992	80	369	449
10+720	3,86	3,92	5,84	13,63	4,39	23,01	27,41	83	85	140	308	84	414	498	64	85	175	324	84	414	498
10+740	4,4	4,54	7,48	16,43	3,96	17,68	21,64	83	85	133	301	84	407	491	64	85	166	315	84	407	491
10+760	5,4	5,8	13,31	24,51	3,2	11,46	14,67	98	103	208	409	72	291	363	75	103	260	438	72	291	363
10+780	7,03	7,72	23,39	38,14	1,94	3,52	5,47	124	135	367	626	52	150	202	95	135	459	689	52	150	202
10+800	9,78	11,28	56,26	77,33	0,02		0,02	168	190	797	1155	20	35	55	129	190	996	1315	20	35	55
10+820	12,09	14,66	107,55	134,3				219	259	1638	2116				168	259	2048	2475			
10+840	12,87	15,6	128,73	157,2				250	303	2363	2916				192	303	2954	3449			
10+860	13,36	16,22	145,14	174,73				262	318	2739	3319				202	318	3424	3943			
10+880	13,49	16,39	150,96	180,85				269	326	2961	3556				207	326	3701	4234			
10+900	13,23	16,04	134,15	163,43				267	324	2851	3442				205	324	3564	4093			
10+920	12,72	15,4	115,82	143,95				260	315	2500	3075				200	315	3125	3640			
10+940	11,57	13,94	76,58	102,1				243	294	1924	2461				187	294	2405	2886			
10+960	9,93	11,16	40,14	61,23	17,36	39,96	57,33	215	251	1167	1633	174	400	574	165	251	1459	1875	174	400	574
10+980	6,38	6,75	14,29	27,44	7,59	19,57	27,17	163	179	544	886	250	595	845	125	179	680	984	250	595	845
11+000	9,02	1,85		10,88	0,13		0,13	154	86	143	383	77	196	273	118	86	179	383	77	196	273
11+020	17,8	20,43	40,4	78,64				268	223	404	895	1		1	206	223	505	934	1		1
11+040	19,8	23,22	75,2	118,24				376	437	1156	1969				289	437	1445	2171			
11+060	18,95	21,37	20,44	60,78	1,88	2,49	4,37	388	446	956	1790	19	25	44	298	446	1195	1939	19	25	44
11+080	3,81	0,86		4,68	6,4	32,39	38,8	228	222	204	654	83	349	432	175	222	255	652	83	349	432
11+100					9,04	83,46	92,5	38	9		47	155	1159	1314	29	9		38	155	1159	1314
11+120					10,63	132,8	143,45					197	2163	2360					197	2163	2360
11+140					9,39	139,2	148,6					200	2720	2920					200	2720	2920
11+160					8,46	106,8	115,25					179	2460	2639					179	2460	2639
11+180					7,96	80,39	88,36					164	1872	2036					164	1872	2036
11+200					7,65	62,86	70,52					156	1433	1589					156	1433	1589
11+220					7,75	57,96	65,71					154	1208	1362					154	1208	1362
11+240					7,97	57,13	65,1					157	1151	1308					157	1151	1308

11+260					8,23	51,66	59,89					162	1088	1250					162	1088	1250
11+280					8,56	61,18	69,75					168	1128	1296					168	1128	1296
11+300					28,96	164,3	193,28					375	2255	2630					375	2255	2630
11+320	5,74	3,57	0,2	9,53	23,85	59,05	82,91	57	36	2	95	528	2234	2762	44	36	3	82	528	2234	2762
11+340	8,42	7,22	2,27	17,93	4,04	10,22	14,27	142	108	25	275	279	693	972	109	108	31	248	279	693	972
11+360	6,49	4,68	0,63	11,82	4,61	12,26	16,87	149	119	29	297	87	225	312	115	119	36	270	87	225	312
11+380	7,75	6,3	1,54	15,6	4,21	10,43	14,64	142	110	22	274	88	227	315	109	110	28	247	88	227	315
11+400	8,59	7,14	2,29	18,03	8,81	14,59	23,41	163	134	38	335	130	250	380	125	134	48	307	130	250	380
11+420	10,47	9,31	4,33	24,11	4,25	2,74	7	191	165	66	422	131	173	304	147	165	83	394	131	173	304
11+440	13,84	13,09	9,14	36,08	0,25		0,25	243	224	135	602	45	27	72	187	224	169	580	45	27	72
11+460	15,82	16,4	15,12	47,35				297	295	243	835	3		3	228	295	304	827	3		3
11+480	16,59	18,73	21,84	57,17				324	351	370	1045				249	351	463	1063			
11+500	16,6	18,78	20,13	55,53				332	375	420	1127				255	375	525	1155			
11+520	16,11	18,09	17,31	51,52				327	369	375	1071				252	369	469	1089			
11+540	15,34	16,65	13,85	45,85				315	348	312	975				242	348	390	980			
11+560	14,72	15,28	9,04	39,04				301	319	229	849				232	319	286	837			
11+580	12,09	9,01	2,39	23,49				268	243	114	625				206	243	143	592			
11+600	5,21	2,17		7,38	5,49	4,01	9,51	173	112	24	309	55	40	95	133	112	30	275	55	40	95

4.1.2 Relatório de Maciços (RMA e RMC)

MACIÇOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE ATERRO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,24

Homogeneização Aterro Superior: 1,000
Homogeneização Aterro Inferior: 1,000

Id	SUPERIOR					INFERIOR					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+000	0+090	0+150	662	662	0+070	0+090	0+130	162	162	0+000	0+090	0+150	824	824
2	0+250	0+290	0+350	541	541	0+270	0+290	0+330	138	138	0+250	0+290	0+350	679	679
3	0+390	0+470	0+550	1193	1193	0+410	0+470	0+530	837	837	0+390	0+470	0+550	2030	2030
4	0+650	0+730	0+810	866	866	0+690	0+750	0+790	394	394	0+650	0+740	0+810	1260	1260
5	0+890	1+160	1+450	4697	4697	0+910	0+970	1+070	1789	1789	0+890	1+170	1+450	9872	6486
						1+110	1+280	1+410	3386	3386					
6	1+590	1+640	1+710	907	907	1+590	1+640	1+690	903	903	1+590	1+640	1+710	1810	1810
7	1+790	1+890	2+010	1785	1785	1+810	1+900	1+990	1839	1839	1+790	1+900	2+010	3624	3624
8	2+110	2+170	2+230	980	980	2+130	2+170	2+230	892	892	2+110	2+170	2+230	1872	1872
9	2+410	2+450	2+490	167	167						2+410	2+450	2+490	167	167
10	2+770	2+890	3+050	1769	1769	2+790	2+800	2+810	4	4	2+770	2+890	3+050	2998	1773
						2+830	2+890	2+970	1225	1225					
11	3+070	3+300	3+490	2688	2688	3+090	3+160	3+210	148	148	3+070	3+310	3+490	4173	2836
						3+250	3+340	3+470	1337	1337					
12	3+750	4+100	4+490	5692	5692	3+770	4+030	4+230	5288	5288	3+750	4+120	4+490	13480	10980
						4+250	4+370	4+470	2500	2500					
13	4+550	4+580	4+650	747	747	4+550	4+580	4+630	1404	1404	4+550	4+580	4+650	2151	2151
14	4+790	4+930	5+050	3014	3014	4+810	4+940	5+050	10556	10556	4+790	4+940	5+050	13570	13570
15	5+210	5+300	5+390	2049	2049	5+210	5+320	5+390	7774	7774	5+210	5+320	5+390	9823	9823
16	5+590	5+960	6+330	5444	5444	5+610	5+640	5+690	788	788	5+590	5+940	6+330	17633	6232
						5+750	5+810	5+870	2784	2784					
						5+890	5+960	6+110	7321	7321					
						6+150	6+250	6+330	1296	1296					
17	6+510	6+610	6+710	1778	1778	6+530	6+610	6+710	2528	2528	6+510	6+610	6+710	4306	4306

18	6+770	6+980	7+250	6497	6497	6+790	6+940	7+230	30431	30431		6+770	6+950	7+250	36928	36928
19	7+330	7+350	7+370	42	42							7+330	7+350	7+370	42	42
20	7+390	7+710	8+010	3509	3509	7+390	7+440	7+530	563	563		7+390	7+710	8+010	8530	4072
						7+590	7+750	7+990	4458	4458						
21	8+210	8+260	8+350	1158	1158	8+210	8+260	8+330	2126	2126		8+210	8+260	8+350	3284	3284
22	8+390	8+490	8+590	1537	1537	8+410	8+480	8+590	2605	2605		8+390	8+480	8+590	4142	4142
23	8+770	9+270	9+850	8984	8984	8+790	8+800	8+810	2	2		8+770	9+320	9+850	46084	8986
						8+850	9+330	9+830	37098	37098						
24	9+910	10+010	10+150	510	510	9+930	10+010	10+130	1694	1694		9+910	10+010	10+150	2204	2204
25	10+190	10+250	10+330	217	217	10+210	10+250	10+310	404	404		10+190	10+250	10+330	621	621
26	10+450	10+590	10+810	2156	2156	10+450	10+570	10+790	25138	25138		10+450	10+570	10+810	27294	27294
27	10+950	10+960	11+010	502	502	10+950	10+960	10+990	1191	1191		10+950	10+960	11+010	1693	1693
28	11+050	11+240	11+450	3460	3460	11+050	11+200	11+430	22840	22840		11+050	11+210	11+450	26300	26300
29	11+590	11+590	11+602	67	67	11+590	11+590	11+602	49	49		11+590	11+590	11+602	116	116

MAÇICOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE CORTE

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,24

Homogeneização 1ª Categoria: 1,300
Homogeneização 2ª Categoria: 1,000
Homogeneização 3ª Categoria: 0,800

Id	1° CATEGORIA					2° CATEGORIA					3° CATEGORIA					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+010	0+030	0+070	212	163											0+010	0+030	0+070	212	163
2	0+150	0+190	0+270	713	548											0+150	0+190	0+270	713	548
3	0+330	0+360	0+390	173	133											0+330	0+360	0+390	173	133
4	0+550	0+600	0+690	834	642											0+550	0+600	0+690	834	642
5	0+790	0+840	0+890	786	605											0+790	0+840	0+890	786	605
6	1+430	1+520	1+590	1778	1368											1+430	1+520	1+590	1778	1368
7	1+710	1+740	1+810	752	578											1+710	1+740	1+810	752	578
8	2+010	2+050	2+130	2192	1686											2+010	2+050	2+130	2192	1686
9	2+230	2+310	2+430	8550	6577											2+230	2+310	2+430	8550	6577
10	2+470	2+630	2+790	12938	9952											2+470	2+630	2+790	12938	9952
11	3+010	3+050	3+090	86	66											3+010	3+050	3+090	86	66
12	3+150	3+230	3+290	498	383											3+150	3+230	3+290	498	383
13	3+490	3+630	3+790	12545	9650											3+490	3+630	3+790	12545	9650
14	4+190	4+260	4+350	961	739											4+190	4+260	4+350	961	739
15	4+410	4+500	4+550	3590	2762											4+410	4+500	4+550	3590	2762
16	4+590	4+720	4+870	7237	5567											4+590	4+720	4+870	7237	5567
17	5+030	5+120	5+230	26303	20233											5+030	5+120	5+230	26303	20233
18	5+370	5+510	5+810	24003	18464											5+370	5+510	5+810	24003	18464
19	5+850	5+880	5+910	392	302											5+850	5+880	5+910	392	302
20	6+030	6+120	6+250	1473	1133											6+030	6+120	6+250	1473	1133
21	6+310	6+400	6+510	7668	5898											6+310	6+400	6+510	7668	5898
22	6+710	6+740	6+790	700	538											6+710	6+740	6+790	700	538
23	7+050	7+060	7+070	6	5											7+050	7+060	7+070	6	5
24	7+190	7+390	7+670	9984	7680											7+190	7+390	7+670	9984	7680

25	7+710	7+790	7+890	1444	1111											7+710	7+790	7+890	1444	1111
26	7+910	8+070	8+230	14552	11194											7+910	8+070	8+230	14552	11194
27	8+310	8+380	8+450	2656	2043											8+310	8+380	8+450	2656	2043
28	8+530	8+690	9+050	22652	17425											8+530	8+690	9+050	22652	17425
29	9+250	9+260	9+290	35	27											9+250	9+260	9+290	35	27
30	9+470	9+480	9+490	36	28											9+470	9+480	9+490	36	28
31	9+550	9+970	10+510	35530	27331	10+110	10+280	10+490	12401	12401	10+110	10+300	10+490	24403	30504	9+550	10+130	10+510	72334	70236
32	10+630	10+850	11+090	5633	4333	10+630	10+840	11+090	6291	6291	10+630	10+860	10+990	21434	26793	10+630	10+870	11+090	36078	37417
											11+010	11+030	11+070	2720	3400					
33	11+310	11+470	11+602	3438	2645	11+310	11+470	11+602	3310	3310	11+310	11+480	11+590	2404	3005	11+310	11+470	11+602	9152	8960

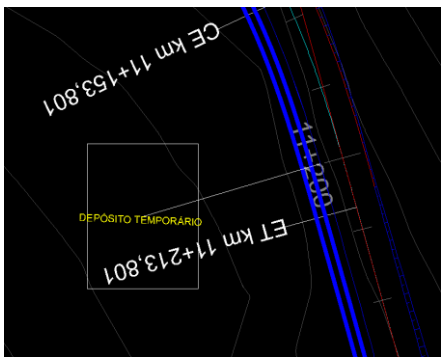
4.1.3 Resumo dos volumes geométricos e compensados

Para o projeto de terraplenagem, a Equipe Road - Engenharia e Soluções priorizou a igualdade entre os maciços de corte e aterro. O volume de corte obtido foi 247510,94m³, enquanto o de aterro foi 247510,00m³, demonstrando um ótimo equilíbrio. Ao final da distribuição de massas, verificou-se a sobra de 0,75m³ de material, correspondendo a 0,94m³ de solo homogeneizado. Uma vez que volumes abaixo de 5m³ são desprezados pelo Projeto Ponto de Partida 2020/2, não foi necessária a utilização de bota-foras ou depósitos concentrados.

Entretanto, sondagens realizadas no Estudo Geotécnico indicaram zonas de ocorrência de material de 2ª Categoria (decomposição de rocha), a uma profundidade de 1,00 metro e de 3ª Categoria (rocha), a 2,00 metros de profundidade, no segmento que atinge do Ponto Final da rodovia até 1.500 metros anterior a este. Sendo assim, ao final da compensação dos maciços percebeu-se que havia apenas material de 3ª Categoria para completar o último aterro superior, o que não é permitido. Como solução do problema utilizou-se um depósito temporário, o qual recebeu a quantidade exata de material de 2ª Categoria dos últimos dois aterros superiores provisoriamente. Dessa forma, foi possível preencher todo o aterro inferior com o material de 3ª Categoria e, posteriormente, utilizar o material de 2ª Categoria que estava no depósito para finalizar a compensação dos maciços. Uma vez que o fator de homogeneização do material de 2ª Categoria é 1, o volume do depósito temporário precisou ser o mesmo dos dois últimos aterros superiores (3527m³).

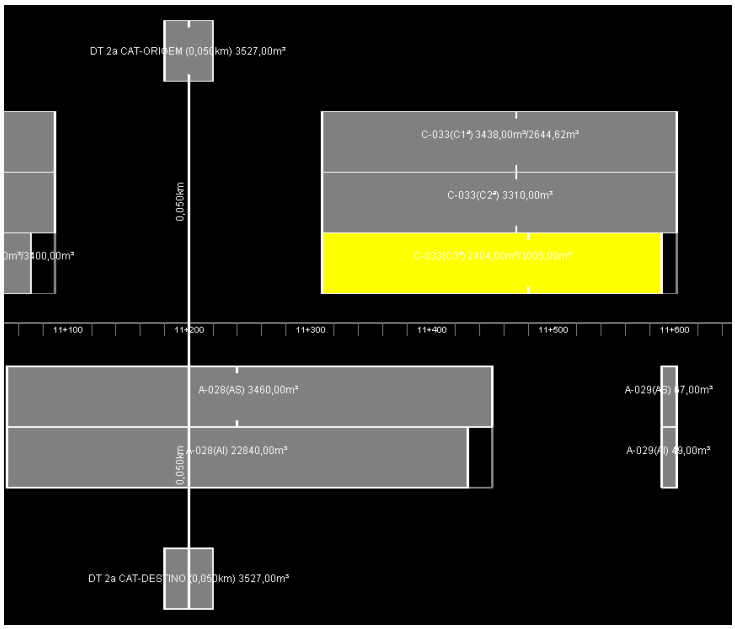
A equipe reitera a ciência de que não é possível estabelecer um depósito temporário em uma encosta, visto que não se trata de uma região plana, no entanto, tal simplificação adotada é permitida pelo Projeto Ponto de Partida 2020/2. Assim, para atender o volume necessário, escolheu-se uma região de 1176m², localizada no km 11200, para tentar minimizar as distâncias de transporte. A distância morta até o depósito é de 50 metros a partir do km 11+200. A localização do depósito temporário foi aprovada pelo fiscalizador do projeto e está exposta na imagem abaixo:

Imagem 19 – Localização do depósito temporário.



Dessa forma foi possível concluir a compensação dos maciços. A imagem abaixo expõe a parte final do projeto de terraplenagem, sendo possível visualizar o depósito temporário, tanto como origem quanto como destino.

Imagem 20 – Compensação dos maciços no SAEPRO.



RESUMO DE VOLUMES

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 11+602,24

CORTE

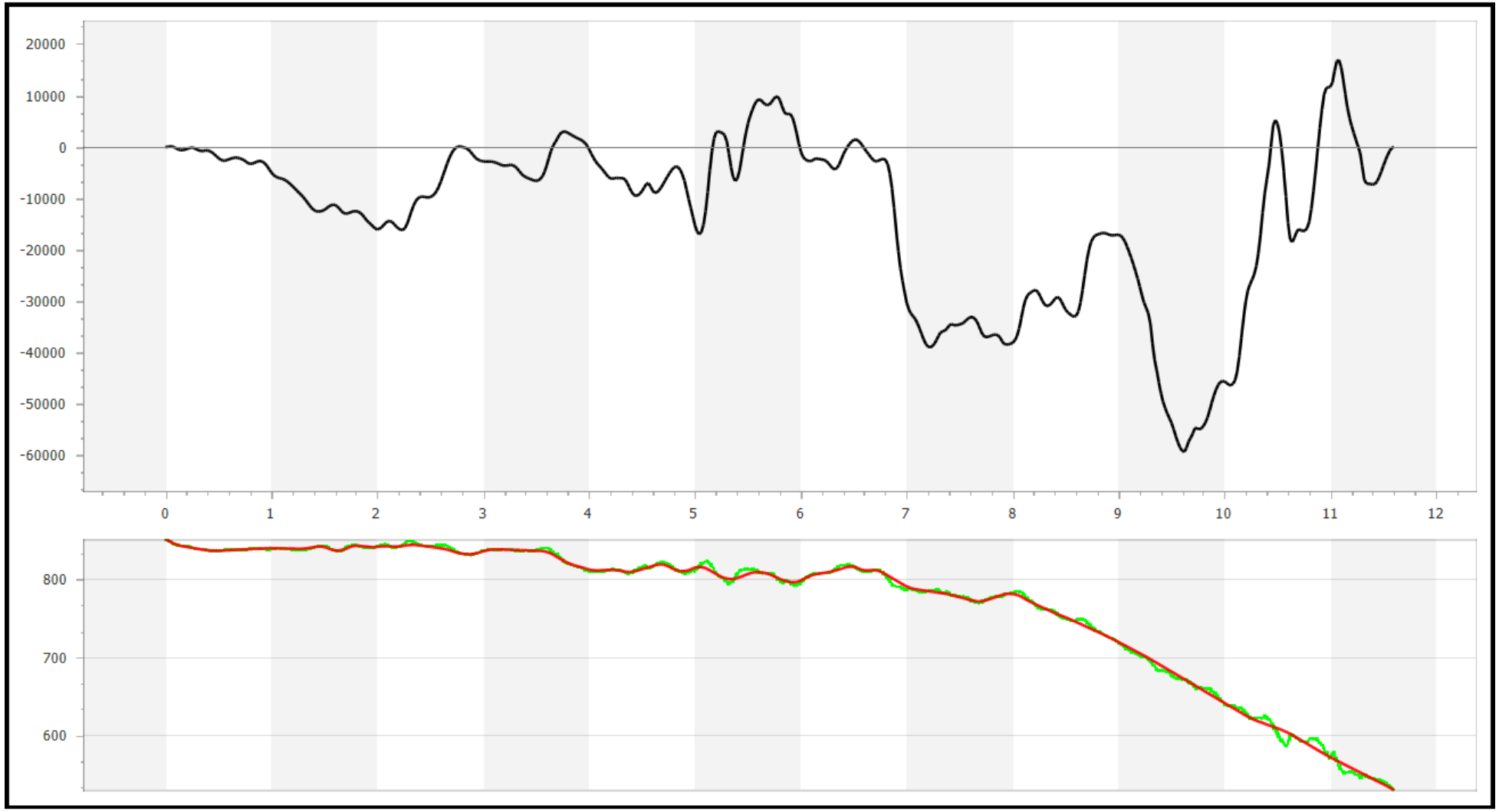
DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
CORTE 1ª CATEGORIA	33	210350,00	1,30	161807,69
CORTE 2ª CATEGORIA	3	22002,00	1,00	22002,00
CORTE 3ª CATEGORIA	4	50961,00	0,80	63701,25
CORTE TOTAL	36	283313,00		247510,94

ATERRO

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
ATERRO SUPERIOR	29	63618,00	1,00	63618,00
ATERRO INFERIOR	36	183892,00	1,00	183892,00
ATERRO TOTAL	65	247510,00		247510,00

DIAGRAMA DE MASSAS (BRÜCKNER)

Rodovia:	Grupo de Eixos 1	Homogeneização:	- Corte 1ª Categoria: 1,300
Trecho:	Traçado	- Aterro Camada Superior: 1,000	- Corte 2ª Categoria: 1,000
Segmento:	km: 0+000,00 ao km: 11+602,24	- Aterro Camada Inferior : 1,000	- Corte 3ª Categoria: 0,800



4.1.4 Critérios utilizados para distribuição dos materiais

Realizou-se a distribuição de materiais tanto iniciando no ponto de partida do trecho em direção ao ponto de encontro com o lote 1 quanto no sentido contrário, para analisar a melhor logística na disposição dos volumes de corte e aterro. Dessa forma, a segunda opção mostrou-se vantajosa por apresentar um DMT menor, no valor de 0,749km. Entretanto, através de uma análise mais criteriosa verificou-se que dessa forma seria necessário transportar material de 3ª Categoria por mais de 3km, o que aumentaria significativamente o custo de terraplenagem. Além disso, essa escolha geraria a necessidade dos caminhões carregados percorrerem grandes aclives, dificultando ainda mais o transporte de material.

Portanto, a distribuição dos materiais ocorreu do ponto de partida da rodovia até o ponto de encontro com o lote 1, apresentando um DMT de 0,792km que, embora um pouco maior, representou uma diminuição de mais de ⅓ na distância de transporte de material de 3ª Categoria.

4.1.5 Quantitativos dos serviços de terraplenagem e demais serviços

A tabela abaixo contém o resumo dos custos de todos os serviços de terraplenagem a serem realizados. Os códigos, descrições e valores foram retirados do Resumo dos Custos Unitários de Referência: Novembro de 2016, disponibilizado pelo DNIT.

Tabela 11 – Quantitativos terraplenagem.

Código	Descrição	Un.	Un. (R$)	Qtd.	Total (R$)
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	6,31	37296,60	235341,55
2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6,85	26052,31	178458,32
2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	7,40	30388,00	224871,20
2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7,92	32734,70	259258,82
2 S 01 100 26	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	8,39	7112,00	59669,68
2 S 01 100 27	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	8,85	26898,70	238053,50
2 S 01 100 28	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	9,30	2514,40	23383,92
2 S 01 100 29	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	9,66	16748,10	161786,65
2 S 01 100 30	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	9,82	26603,20	261243,42
2 S 01 100 31	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1800 a 2000m c/e	m³	10,55	35,00	369,25
2 S 01 100 32	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 2000 a 3000m c/e	m³	11,83	10790,60	127652,80
2 S 01 101 24	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 400 a 600m c/e	m³	10,04	1143,46	11480,34
2 S 01 101 26	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	11,40	12911,00	147185,40
2 S 01 101 29	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	12,84	4650,92	59717,81
2 S 01 102 01	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT até 50m	m³	25,61	323,20	8277,15

2 S 01 102 02	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m	m³	30,81	3712,00	114366,72
2 S 01 102 03	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m	m³	31,84	36471,45	1161250,97
2 S 01 102 06	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 800 a 1000m	m³	35,31	10453,60	369116,62
2 S 01 510 00	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	3,07	122487,00	376035,09
2 S 01 511 00	Compactação de aterros a 100% proctor norma	m³	3,56	67145,00	239036,20
Custo total: R$ 4.256.555,4					

Por fim, na tabela abaixo é possível visualizar os indicadores de desempenho do Projeto de Terraplenagem.

Tabela 12 - Indicadores de desempenho do Projeto de Terraplenagem.

Área	Critério	Unidade	Valor
Projeto de Terraplenagem	**PT1 –** Volume de terraplenagem transportado por quilômetro	m^3/km	**24722,812**
	PT2 – Distância média de transporte (DMT)	%	**0,792**
	PT3 – Porcentagem de volumes externos ao trecho	%	**0**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE ENGENHARIA – EE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE CANELA E CAXIAS DO SUL

Rodovia:	RoadVIA
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	II
Região:	Montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	11,6 km

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

EQUIPE BB2 – Road – Engenharia e Soluções
MAIO/2021

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Partida (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

Disciplina: **Rodovias**

Turma: **B**

Código da Equipe: **BB2**

Nome: **Road – Engenharia e Soluções**

Integrantes do grupo: Augureo Salhuana Reátegui Navarro, Camila Cristiane Caumo Zonta, Matheus de Araujo Trapp.

Augureo Salhuana Reátegui Navarro

Camila Cristiane Caumo Zonta

Matheus de Araujo Trapp

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 446

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato 446

1.2 Regularidade Fiscal 450

1.3 Qualificação Técnica e Distribuição de Lucro 453

2 ORÇAMENTO DAS OBRAS 456

2.1 Quantitativos dos serviços 456

2.1.1 Limpeza da área 456

2.1.2 Destocamento de árvores 456

2.1.3 Escavação, carga e transporte com escavadeira 457

2.1.4 Compactação de aterros 457

2.1.5 Implementação de bueiros 458

2.1.6 Obras de Arte Especiais 458

2.1.7 Plano de Voo 458

2.2 Orçamento detalhado 459

2.3 Orçamento resumo 460

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 462

3.1 Por equipe 462

3.2 Por membro da equipe 465

4 PROPOSTA TÉCNICA DE PREÇOS 467

DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Augureo Salhuana Reátegui Navarro, brasileiro, nascido em Seberi – Rio Grande do Sul, no dia 02 de julho de 1999, solteiro, graduando em Engenharia Civil desde 2018/2, sob o nº de matrícula 00303658, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Camila Cristiane Caumo Zonta, brasileira, nascida em Venâncio Aires - Rio Grande do Sul, no dia 07 de julho de 1999, solteira, graduanda em Engenharia Civil desde 2018/2, sob o nº de matrícula 00303781, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Juliana de Lourdes Nascente Correa, brasileira, nascida em Porto Alegre – Rio Grande do Sul, no dia 15 de julho de 1993, solteira, graduanda em Engenharia Civil desde 2016/2, sob o nº de matrícula 00243617, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Vitor Hugo Chassot da Silva, brasileiro, nascido em Porto Alegre – Rio Grande do Sul, no dia 22 de julho de 2000, solteiro, graduando em Engenharia Civil desde 2018/2, sob o nº de matrícula 00302134, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe Road – Engenharia e Soluções, código [BB2], vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina [ENG09029] - Rodovias, da Instituição Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, durante o período letivo 2020/2.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFRGS-2020/2**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá à representante legal Camila Cristiane Caumo Zonta a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

> **Parágrafo Único:** Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição Associação Amigo Bicho, CNPJ 13.627.002/0001-57, localizada em Venâncio Aires – RS uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato por Nais Elisete de Andrade, CPF nº 427.360.720-49, Telefone (51) 99596–8035 e E-mail amigobichovaires@gmail.com para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Porto Alegre, 30 de janeiro de 2021.

Testemunhas:

Assinaturas:

T1
Nome:
Número:

A1
Nome: Augureo Salhuana Reátegui Navarro
Número: 00303658

T2
Nome:
Número:

A2
Nome: Camila Cristiane Caumo Zonta
Número: 00303781

Registro:

A3
Nome: Juliana de Lourdes Nascente Correa
Número: 00243617

A4
Nome: Vitor Hugo Chassot da Silva
Número: 00302134

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Augureo Salhuana Reátegui Navarro, brasileiro, nascido em Seberi – Rio Grande do Sul, no dia 02 de julho de 1999, solteiro, graduando em Engenharia Civil desde 2018/2, sob o nº de matrícula 00303658, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Camila Cristiane Caumo Zonta, brasileira, nascida em Venâncio Aires – Rio Grande do Sul, no dia 07 de julho de 1999, soteira, graduanda em Engenharia Civil desde 2018/2, sob o nº de matrícula 00303781, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Juliana de Lourdes Nascente Correa, brasileira, nascida em Porto Alegre – Rio Grande do Sul, no dia 15 de julho de 1993, solteira, graduanda em Engenharia Civil desde 2016/2, sob o nº de matrícula 00243617, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Matheus de Araujo Trapp, brasileiro, nascido em Porto Alegre - Rio Grande do Sul, no dia 10 de janeiro de 1999, solteiro, graduando em Engenharia Civil desde 2018/2, sob o nº de matrícula 00302273, na instituição de ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe Road – Engenharia e Soluções, código [BB2], vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina de **Rodovias** (ENG09029), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS durante o período letivo 2020/2.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFRGS-2020/2**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá à representante legal Camila Cristiane Caumo Zonta a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

> **Parágrafo Único:** Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição Associação Amigo Bicho, CNPJ 13.627.002/0001-57, localizada em Venâncio Aires – Rio Grande do Sul, como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato por Nais Elisete de Andrade, CPF nº 427.360.720-49, Telefone (51) 99596-8035 e E-mail

amigobichovaires@gmail.com para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

8ª – O aluno Matheus de Araujo Trapp, membro da equipe BMPV [BA2], e o aluno Vitor Hugo Chassot, membro da equipe Road – Engenharia e Soluções [BB2], acordaram em trocar de equipes com a aprovação de todos os membros dos respectivos grupos. A contar da data de assinatura desse contrato o aluno Matheus de Araujo Trapp passará à equipe Road – Engenharia e Soluções [BB2] e o aluno Vitor Hugo Chassot passará à equipe BMPV [BA2].

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Porto Alegre, 31 de janeiro de 2021.

Testemunhas:

T1
Nome:
Número:

T2
Nome:
Número:

Registro:

Assinaturas:

A1
Nome: Augureo Salhuana Reátegui Navarro
Número: 00303658

A2
Nome: Camila Cristiane Caumo Zonta
Número: 00303781

A3
Nome: Juliana de Lourdes Nascente Correa
Número: 00243617

A4
Nome: Matheus de Araujo Trapp
Número: 00302273

1.2 Regularidade Fiscal

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/2

Nome: **AUGUREO SALHUANA REÁTEGUI NAVARRO** Cartão: **303658**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/2: de 25/01/2021 a 29/05/2021 Emissão: 25/01/2021 08:59

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A	**ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS - (ADM01134)** Terça - 18:30-20:10 (2) Quinta - 18:30-20:10 (2)
A	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Terça - 13:30-15:10 (2) Quinta - 13:30-15:10 (2)
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quinta - 07:30-10:00 (3)
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 08:30-11:50 (4)
C	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Segunda - 09:30-12:00 (3) Quarta - 09:30-12:00 (3)
B	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:50 (4)
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/2 - (VAERE202)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **TTG.948.354.38U***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

1/{nb}

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/2

Nome: **CAMILA CRISTIANE CAUMO ZONTA** Cartão: **303781**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/2: de 25/01/2021 a 29/05/2021 Emissão: 06/01/2021 17:38

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Terça - 13:30-15:10 (2) Quinta - 13:30-15:10 (2)
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quinta - 07:30-10:00 (3)
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 08:30-11:50 (4)
D	**MECÂNICA DOS FLUÍDOS II - (IPH01107)** Terça - 10:30-12:10 (2) Quinta - 10:30-12:10 (2)
C	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Segunda - 09:30-12:00 (3) Quarta - 09:30-12:00 (3)
B	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:50 (4)
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/2 - (VAERE202)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **CJU.526.647.THU***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura. 1/{nb}

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/2

Nome: **MATHEUS DE ARAÚJO TRAPP** Cartão: **302273**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/2: de 25/01/2021 a 29/05/2021 Emissão: 03/05/2021 22:14

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Terça - 13:30-15:10 (2) Quinta - 13:30-15:10 (2)
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quinta - 07:30-10:00 (3)
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 08:30-11:50 (4)
D	**MECÂNICA DOS FLUÍDOS II - (IPH01107)** Terça - 10:30-12:10 (2) Quinta - 10:30-12:10 (2)
C	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Segunda - 09:30-12:00 (3) Quarta - 09:30-12:00 (3)
B	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:50 (4)
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/2 - (VAERE202)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **HSI.876.714.TBK***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

1/{nb}

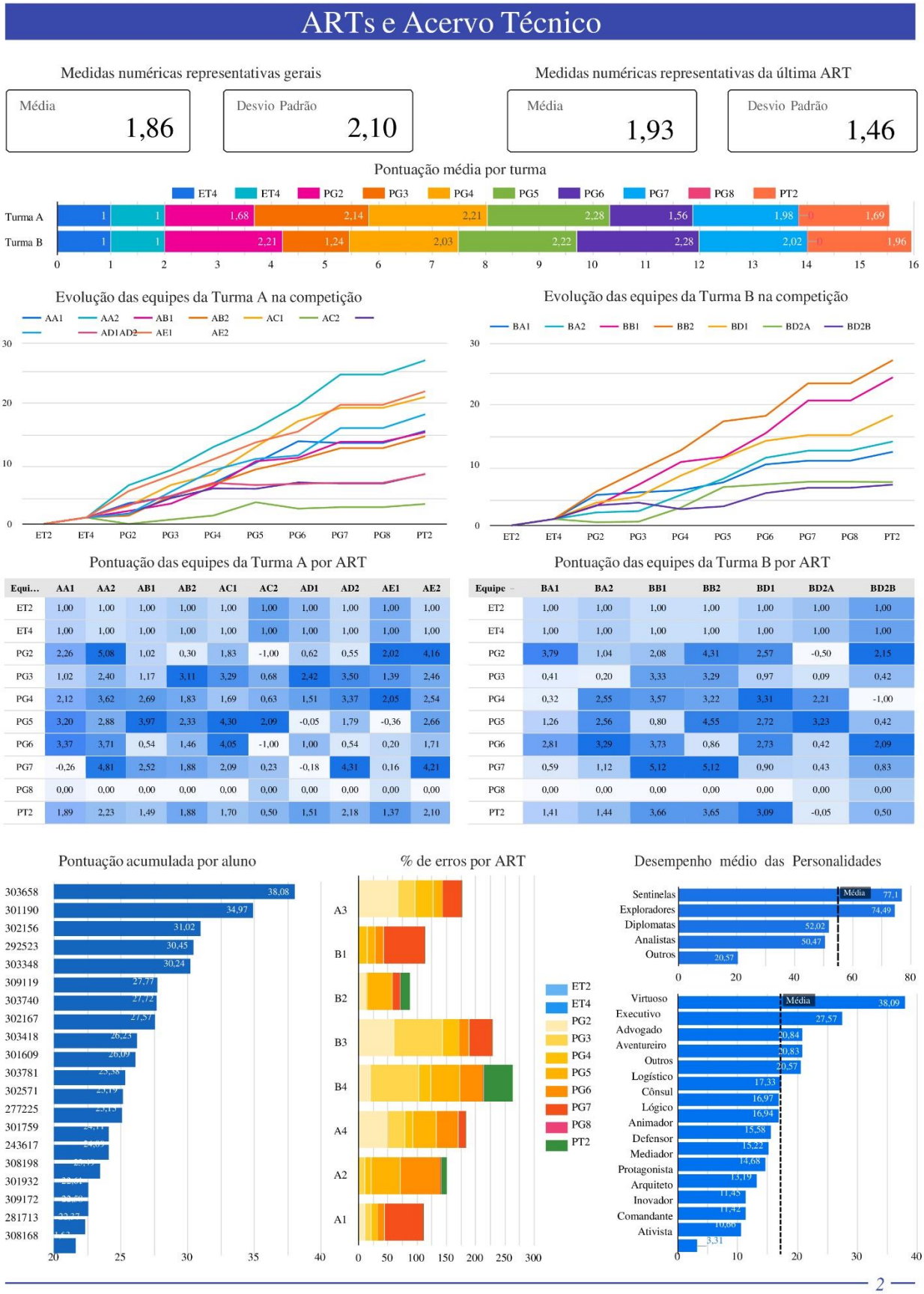
1.3 Qualificação Técnica e Distribuição de Lucro

A equipe BB2 Road - Engenharia e Soluções teve maior pontuação de 5,12, na ART PG7, e menor pontuação de 0,86, na ART PG6, somando 27 pontos ao final de todas as ARTs. Dessa forma, obteve o primeiro lugar na classificação geral, adicionando 1 ponto para ser dividido entre os membros da equipe, conforme tabela abaixo:

Tabela 1 - Distribuição de Lucros

Nome	Matrícula	Pontuação ARTs	Valor
Augureo Salhuana Reátegui Navarro	00303658	38,08	0,45
Camila Cristiane Caumo Zonta	00303781	25,38	0,30
Matheus de Araujo Trapp	00302273	20,45	0,25
	Total:	83,91	1

Tais informações podem ser visualizadas no Relatório de Desempenho nas ARTs – Acervo Técnico (página 2), anexado logo abaixo.



Equi...	AA1	AA2	AB1	AB2	AC1	AC2	AD1	AD2	AE1	AE2
ET2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ET4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PG2	2,26	5,08	1,02	0,30	1,83	-1,00	0,62	0,55	2,02	4,16
PG3	1,02	2,40	1,17	3,11	3,29	0,68	2,42	3,50	1,39	2,46
PG4	2,12	3,62	2,69	1,83	1,69	0,63	1,51	3,37	2,05	2,54
PG5	3,20	2,88	3,97	2,33	4,30	2,09	-0,05	1,79	-0,36	2,66
PG6	3,37	3,71	0,54	1,46	4,05	-1,00	1,00	0,54	0,20	1,71
PG7	-0,26	4,81	2,52	1,88	2,09	0,23	-0,18	4,31	0,16	4,21
PG8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT2	1,89	2,23	1,49	1,88	1,70	0,50	1,51	2,18	1,37	2,10

Equipe	BA1	BA2	BB1	BB2	BD1	BD2A	BD2B
ET2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ET4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PG2	3,79	1,04	2,08	4,31	2,57	-0,50	2,15
PG3	0,41	0,20	3,33	3,29	0,97	0,09	0,42
PG4	0,32	2,55	3,57	3,22	3,31	2,21	-1,00
PG5	1,26	2,56	0,80	4,55	2,72	3,23	0,42
PG6	2,81	3,29	3,73	0,86	2,73	0,42	2,09
PG7	0,59	1,12	5,12	5,12	0,90	0,43	0,83
PG8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT2	1,41	1,44	3,66	3,65	3,09	-0,05	0,50

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DAS OBRAS

Os valores utilizados para a execução do orçamento do projeto foram retirados do Sistema de Custos Rodoviários – SICRO2, com referência de novembro de 2016 disponibilizado pelo DNIT. Na corrente edição do Projeto Ponto de Partida serão considerados os seguintes itens:

- Limpeza e destocamento de árvores;
- Escavação, carga e transporte c/e (com escavadeira);
- Compactação de aterros e "bota-foras";
- Corpo e bocas de bueiros;
- Áreas Desapropriadas;
- Obras de Arte Especiais.

2.1 Quantitativos dos serviços

2.1.1 Limpeza da área

Segundo o Termo de Referência do Projeto Ponto de Partida 2020/2, todo o corpo estradal (limite dos *offsets*) acrescido de 2m para cada lado deverá passar por uma limpeza de terreno com 0,2m de espessura.

Tabela 2 - Limpeza da área.

Área de limpeza (m²)
277.545,14

2.1.2 Destocamento de árvores

O trecho desmatado foi calculado com base nas áreas de interferência com mata nativa que estão contidas dentro dos limites dos *offsets*. Considerou-se, de acordo com o Termo de Referência, uma árvore a cada 14 m² de mata nativa, sendo 30% consideradas com diâmetros de tronco superior a 0,30m e o restante com diâmetros entre 0,15m e 0,30m.

Tabela 3 - Destocamento de árvores.

	Área desmatada (m²)	Número de árvores (un)
70%	81842,03139	5846
30%	35075,15631	2506
Total	116917,1877	8352

2.1.3 Escavação, carga e transporte com escavadeira

A partir do Quadro de Orientação da Terraplenagem (ROD) foi possível calcular a quantidade da escavação, carga e distância de transporte dos materiais de primeira, segunda e terceira categoria.

Tabela 4 - Transporte de material de primeira categoria.

Distância de transporte (m)	Volume (m³)
50 a 200	37296,6
200 a 400	26052,31
400 a 600	30388
600 a 800	32734,7
800 a 1000	7112
1000 a 1200	26898,7
1200 a 1400	2514,4
1400 a 1600	16748,1
1600 a 1800	26603,2
1800 a 2000	35
2000 a 3000	10790,6

Tabela 5 - Transporte de material de segunda categoria.

Distância de transporte (m)	Volume (m³)
400 a 600	1143,46
800 a 1000	12911
1400 a 1600	4650,92

Tabela 6 - Transporte de material de terceira categoria.

Distância de transporte (m)	Volume (m³)
até 50	323,2
50 a 200	3712
200 a 400	36471,45
800 a 1000	10453,6

2.1.4 Compactação de aterros

Utilizou-se proctor 95% para camadas de aterro inferior e proctor 100% para camadas de aterro superior.

Tabela 7 - Compactação de aterros.

Categoria	Volume (m³)
Aterros a 95% proctor normal	122487
Aterros a 100% proctor normal	67145

2.1.5 Implementação de bueiros

Ao longo de todo o trecho foi necessária a implementação de 17 bueiros, a fim de realizar a drenagem correta da rodovia. Para os bueiros que estão em cota mínima, sabe-se que o ângulo de esconsidade é de 0°, sendo necessário realizar o cálculo para os demais. Além disso, mediu-se os comprimentos dos bueiros para que fosse possível calcular o valor do seu corpo.

Tabela 8 – Bueiros.

Estacas (km)	Tipo	Diâmetro (cm)	Ângulo (°)	Comprimento (m)
490,597	CM	60	0	17
1+268,361	CM	60	0	17
1624,258	CM	60	0	17
1+955,895	CM	60	0	17
2158,375	CM	60	0	18
2+879,151	CM	60	0	18
2+902,313	CA	60	7,318	19
4+078,511	CM	60	0	19
4375,885	CM	60	0	23
4+882,594	CM	60	0	24
5+332,146	CM+CA	60	31,016	37
5+923,472	CM	60	0	24
6626,965	CM	60	0	18
6+689,127	CA	60	39,301	22
6+880,825	CA	60	10,895	43
7+681,321	CM	60	0	26
9+258,365	CA	60	49,813	90

Legenda:
CA: Corpo d'água
CM: Cota mínima

2.1.6 Obras de Arte Especiais

Em partes mais críticas do estudo das seções houve a necessidade da implementação de muros de arrimo ao projeto.

Tabela 9 - Obras de Arte Especiais

Categoria	Quantidade (m)
Muro de arrimo	2440

2.1.7 Plano de voo

O plano de voo já havia sido realizado no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) e permanece com os mesmos critérios. Além disso, ficou acordado entre as

duas equipes do consórcio que a equipe BB2 - Road Engenharia e Soluções pagaria 55% do custo do plano de voo.

Tabela 10 - Plano de voo.

Critério	Quantidade
Decolagem	1
Deflexões	15
Distância percorrida (km)	20,66

2.2 Orçamento detalhado

Planilha Orçamentária Detalhada			
Empresa:	Projeto Ponto de Partida	**Tabela Base:**	DNIT SICRO2
Trecho:	PPP-2016/2 modelo	**Mês de Referência:**	jan/16
Extensão (m)	11602,24	**Data de Entrega:**	dez/16

Código	Descrição	Un.	Custo Unitário	Quant.	Custo Total
2S0100000	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m²	0,40	277.545,14	111018,06
2S0101000	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	un	38,58	5846	225538,68
2S0101200	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	un	96,44	2506	241678,64
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	6,31	37296,60	235341,55
2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6,85	26052,31	178458,32
2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	7,40	30388,00	224871,20
2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7,92	32734,70	259258,82
2 S 01 100 26	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	8,39	7112,00	59669,68
2 S 01 100 27	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	8,85	26898,70	238053,50
2 S 01 100 28	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	9,30	2514,40	23383,92
2 S 01 100 29	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	9,66	16748,10	161786,65
2 S 01 100 30	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	9,82	26603,20	261243,42
2 S 01 100 31	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1800 a 2000m c/e	m³	10,55	35,00	369,25
2 S 01 100 32	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 2000 a 3000m c/e	m³	11,83	10790,60	127652,80
2 S 01 101 24	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 400 a 600m c/e	m³	10,04	1143,46	11480,34
2 S 01 101 26	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	11,40	12911,00	147185,40
2 S 01 101 29	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	12,84	4650,92	59717,81
2 S 01 102 01	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT até 50m	m³	25,61	323,20	8277,15
2 S 01 102 02	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m	m³	30,81	3712,00	114366,72
2 S 01 102 03	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m	m³	31,84	36471,45	1161250,97
2 S 01 102 06	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 800 a 1000m	m³	35,31	10453,60	369116,62
2 S 01 510 00	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	3,07	122487,00	376035,09
2 S 01 511 00	Compactação de aterros a 100% proctor norma	m³	3,56	67145,00	239036,20

2S0410001	Corpo BSTC D=0,60m	m	447,20	449	200792,80
2 S 04 101 01	Boca BSTC D=0,60 m normal	un	1.106,19	24	26548,56
2 S 04 101 06	Boca BSTC D=0,60m - esc.=15	un	1.161,88	4	4647,52
2 S 04 101 11	Boca BSTC D=0,60 m - esc.=30	un	1.296,40	2	2592,80
2 S 04 101 16	Boca BSTC D=0,60 m - esc.=45	un	1.598,91	4	6395,64
-	Murro de arrimo	km	2568115,11	2,44	6266200,86
-	Plano de voo	-	-	-	271195,00

Total	**R$ 11.613.163,96**

2.3 Orçamento resumo

Tabela 11 – Custos por grandes áreas.

Serviço	**Custo (R$)**
Limpeza da área	111018,06
Destocamento	467217,32
Terraplenagem	4256555,40
Drenagem	240977,32
Obras de Artes Especiais	6266200,86
Levantamento aéreo	271195,00

Total	**R$ 11613163,96**

APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

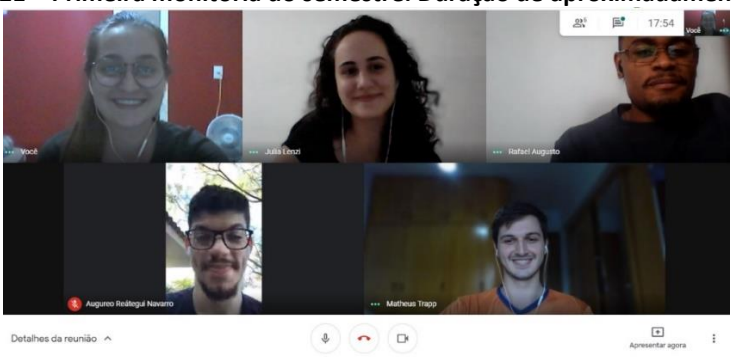
3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3.1 Por equipe

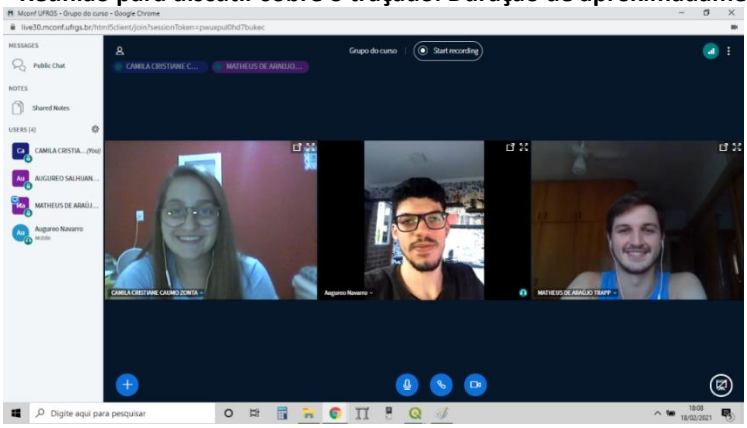
O Projeto Ponto de Partida 2020/2 ocorreu de forma remota devido à pandemia da Covid-19. Em alguns momentos o distanciamento social dificultou o trabalho do grupo, no entanto houve uma boa comunicação através de plataformas de videoconferência como o *Google Meet* e o *Mconf*. Além disso, o grupo de *WhatsApp* foi fundamental para a troca de mensagens rápidas entre os integrantes do grupo. O *Google Drive* também foi muito utilizado para o compartilhamento de documentos, sendo essencial para a finalização do projeto. Os participantes da equipe dedicaram-se excessivamente ao trabalho, ocupando uma carga horária muito maior do que a prevista pelo plano de ensino da disciplina de Rodovias, visto a necessidade de assistir as aulas semanais, aprender o conteúdo programático e, ainda, realizar capacitações de ferramentas como o *Qgis* e o *Saepro*. Dessa forma, estima-se que cada integrante do grupo utilizou, em média, 120 horas para a realização do trabalho. Foram dias e noites de trabalho árduo, o que deixou os integrantes do grupo um pouco sobrecarregados. Ademais, destaca-se a importância e a relevância do Projeto para a formação dos alunos, visto que através dele é possível aprender na prática como realizar o projeto de uma rodovia.

A seguir estão os registros de alguns dos inúmeros encontros realizados pelo grupo do longo do semestre:

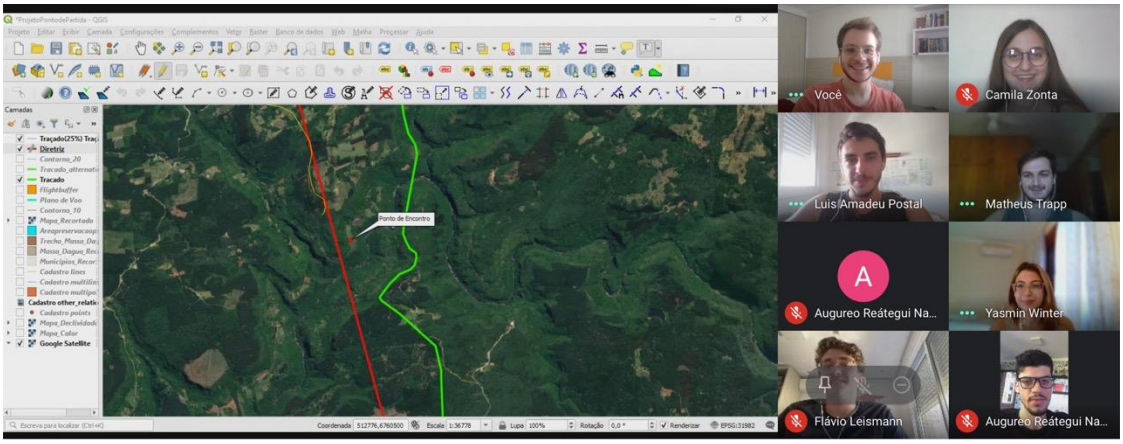
11/02/2021 – Primeira monitoria do semestre. Duração de aproximadamente 1 hora.



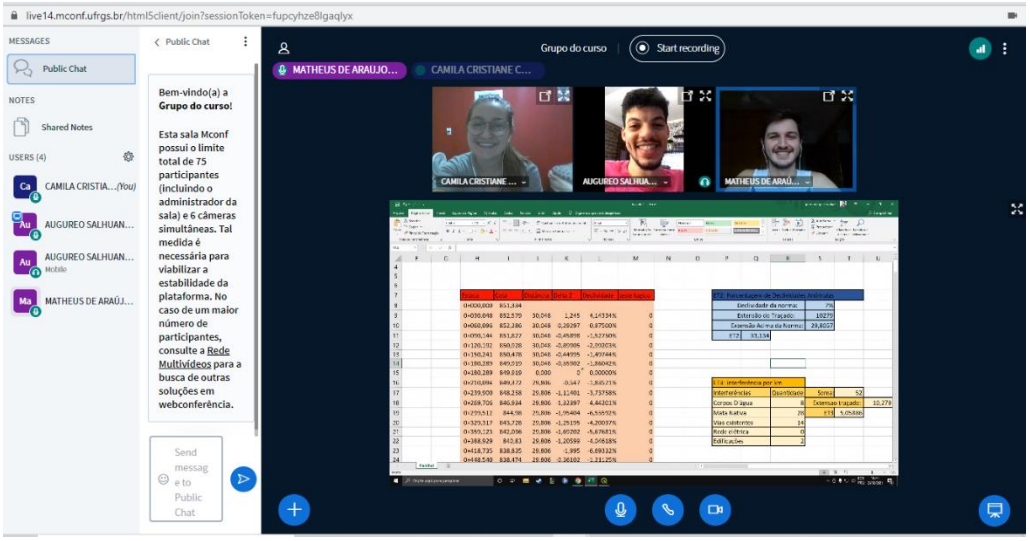
18/02/2021 - Reunião para discutir sobre o traçado. Duração de aproximadamente 2 horas.



19/02/2021 - Reunião com o consórcio para definir um ponto de encontro. Duração de aproximadamente 2 horas.



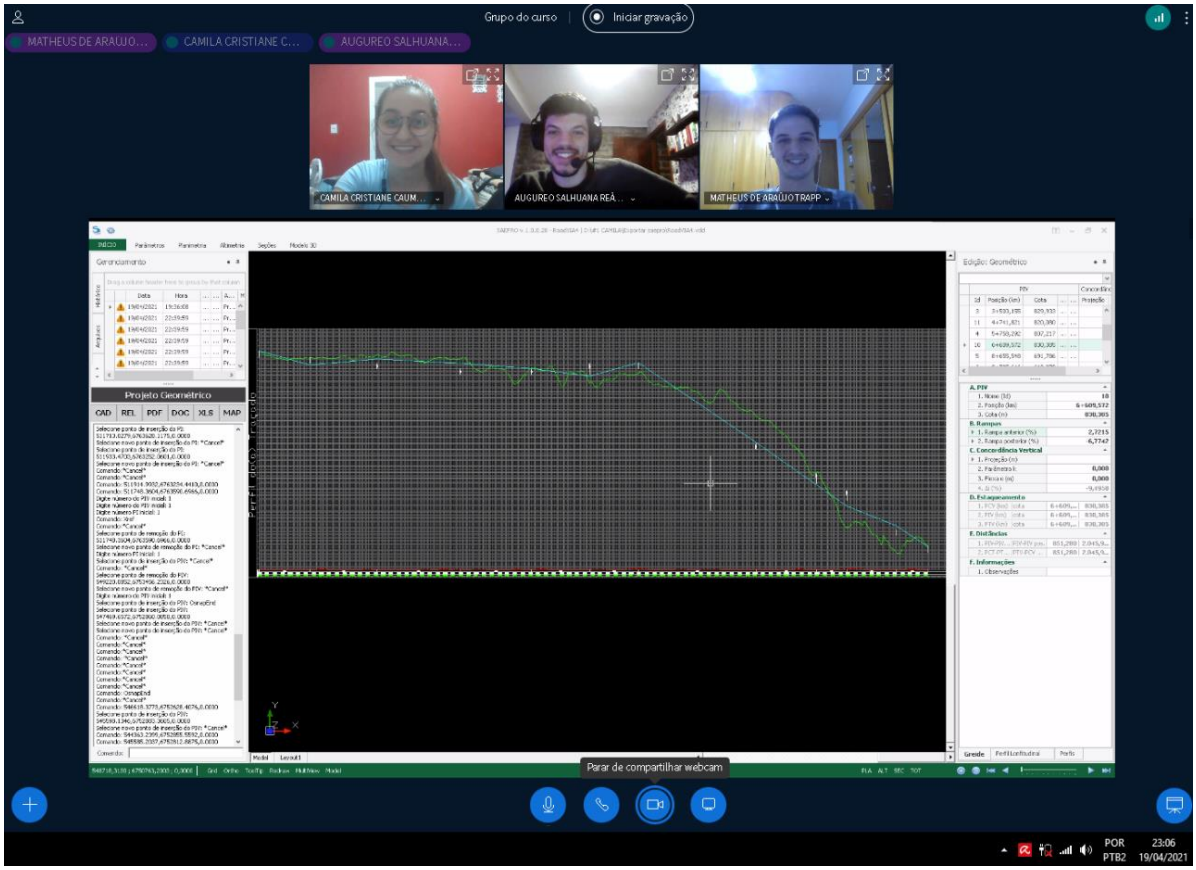
23/02/2021 - Reunião para calcular os ETs. Duração de aproximadamente 2 horas.



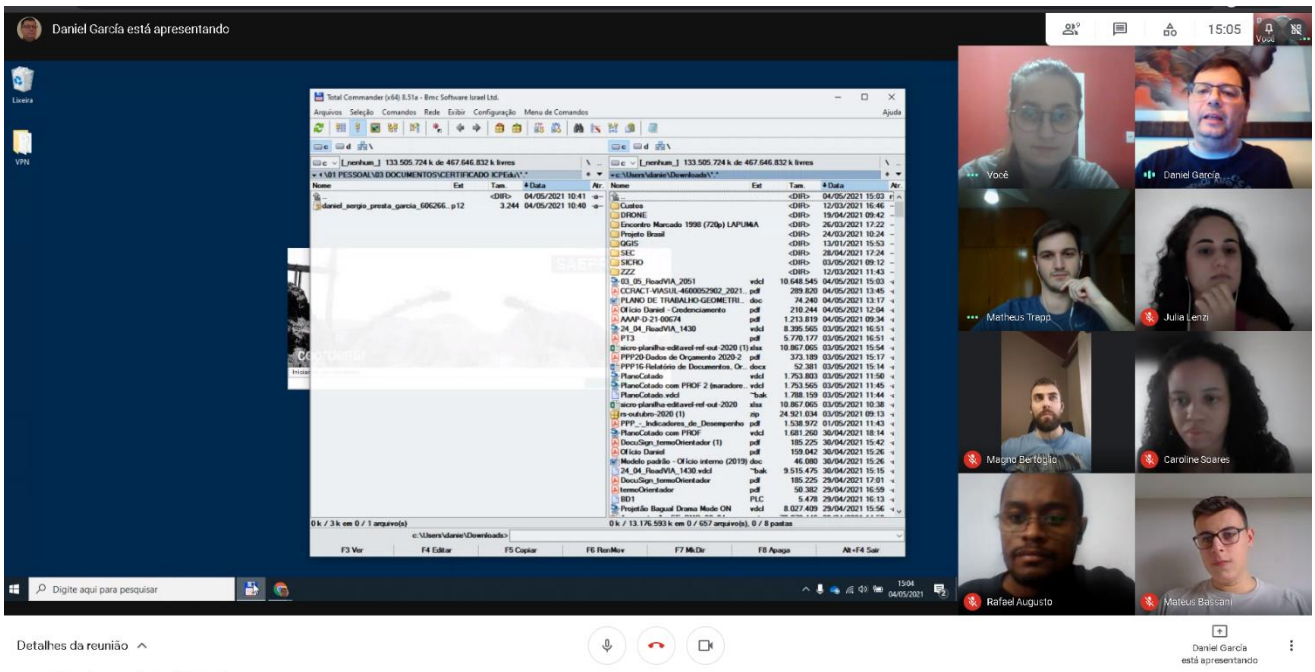
03/03/2021 - Ensaio para a audiência pública. Duração de aproximadamento 1 hora.



19/04/2021 - Elaboração do projeto geométrico. Duração de aproximadamente 3 horas.



04/05/2021 – Monitoria para dúvidas sobre o projeto geometrico. Duração de aproximadamente 1 hora.



3.2 Por membro da equipe

Augureo Salhuana Reátegui Navarro: Participar do Projeto Ponto de Partida foi uma experiência única para minha formação e evolução pessoal. Com um método totalmente diferente das outras disciplinas, o Projeto Ponto de Partida fomenta grandes projetos, apresentações, a importância das relações interpessoais no ambiente profissional e ainda motiva os alunos com uma competição saudável. Nesse sentido, apesar da disciplina exigir muito esforço e dedicação num curto período de tempo, não tenho dúvidas que esse projeto contribuiu e contribuirá e muito para minha comunicação, formação profissional e evolução pessoal.

Camila Cristiane Caumo Zonta: A participação no Projeto Ponto de Partida me proporcionou uma experiência da qual eu não havia vivenciado antes em outras disciplinas. Com uma forma de ensino única e uma abordagem inovadora, o Projeto Ponto de Partida incentiva um aprendizado mais ativo por parte do aluno, influenciando de maneira positiva na busca pelo conhecimento. O desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para um engenheiro para o mercado de trabalho é notório, através de discussões, debates e conflitos de ideias. Além disso, o trabalho em equipe, ao lado de muita organização, foco e determinação, se faz fundamental para o desenvolvimento e conclusão do projeto da rodovia.

Matheus de Araújo Trapp: Com uma didática única e inovadora, o Projeto Ponto de Partida me proporcionou uma maneira clara e direta de aprendizagem como nenhuma outra disciplina havia me propiciado antes. Com muito trabalho em equipe, discussões e uma demanda elevada de tempo foi possível perceber o quão duro pode ser conceber um projeto rodoviário, pois embora não tenhamos feito 10% da realidade necessária para uma execução completa de uma rodovia, a sensação é de que eu saio com um ótimo embasamento para dar continuidade nas cadeiras da área de transportes. Um projeto enriquecedor, muito bem elaborado e que vai complementar a minha formação como um engenheiro de uma maneira extremamente significativa, pois várias competências são adquiridas enquanto participante do Projeto Ponto de Partida: organização, foco, trabalho conjunto, tolerância e liderança. Através de uma abordagem que nos faz correr atrás do conhecimento e nos obriga a aprender, buscando sempre um entendimento claro e completo do assunto, o Projeto Ponto de Partida ocasiona uma fusão de sentimentos, bons e ruins, que apenas nos fazem crescer pessoalmente e, também, profissionalmente.

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores

A Equipe Nº BB2 Road – Engenharia e Soluções, representado neste ato por Camila Cristiane Caumo Zonta vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº PPP-UFRGS-2020/2, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe II em Região Montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 12, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 12 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**20,490**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**28,442**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**6,033**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,439**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**112,623**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**42,045**
	Projeto de Terraplenagem	PT1	Volume de terraplenagem transportado por quilômetro	m^3/km	**24722,812**
		PT2	Distância média de transporte (DMT)	km	**0,792**
		PT3	Porcentagem de volumes externos ao trecho	%	**0**

Afirmamos ainda, que o **Preço Final** desta proposta é de R$ **11.613.163,96.**

Atenciosamente,

_____

Camila Cristiane Caumo Zonta

FASE RECURSAL

DEFESA DE PROPOSTA

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

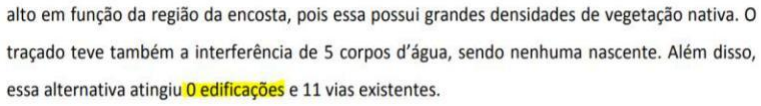
Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe Road – Engenharia e Soluções, Código BB2, no direito que nos cabe de ampla defesa, no processo licitatório PPP-UFRGS-2020/2 do Projeto Ponto de Partida desejamos registrar as considerações apontadas abaixo sobre as equipes fiscalizadoras:

EQUIPE AA1

V1 - Relatório do Projeto

1. *Não consta no relatório a ocorrência ou não ocorrência de desapropriações.*
   Na página 17 do relatório, no tópico *2.3 Diretriz do traçado*, consta que o projeto atingiu zero edificações durante o trajeto implicando na não ocorrência de desapropriações.

Figura 1. Interferências do projeto

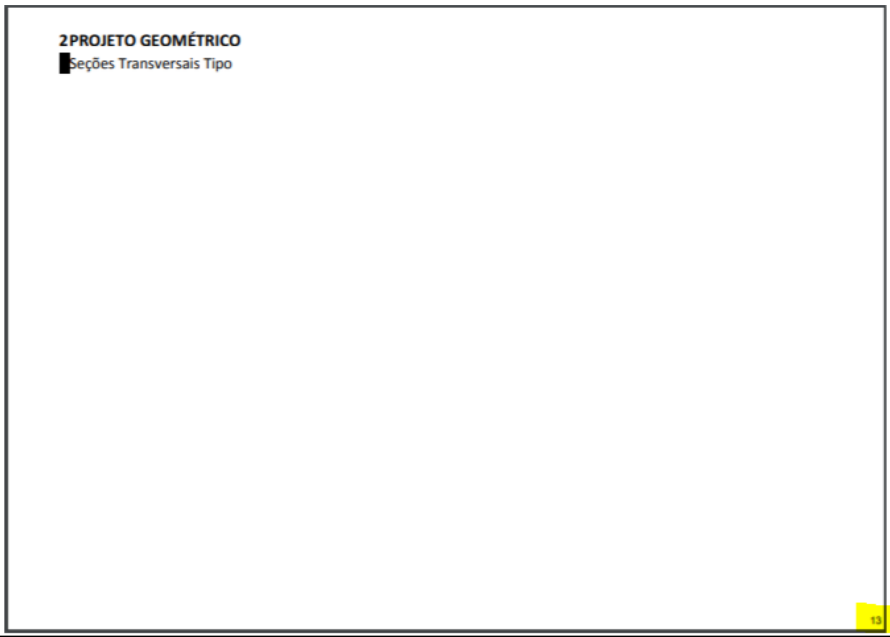

alto em função da região da encosta, pois essa possui grandes densidades de vegetação nativa. O traçado teve também a interferência de 5 corpos d'água, sendo nenhuma nascente. Além disso, essa alternativa atingiu 0 edificações e 11 vias existentes.

V2 – Projeto Executivo

1. *No sumário, há inconsistências na referenciação das Seções Transversais Tipo (está se referenciando à página 13, sendo o correto à página 14) e das Seções Transversais (está se referenciando à página 18, sendo o correto à página 38).*

   Em relação ao tópico *Seções Transversais Tipo*, a referenciação está correta uma vez que ele se encontra na página 13. Entretanto, em relação ao tópico *Seções Transversais*, há, de fato, um erro de digitação na formatação do sumário.

Figura 2. Tópico *Seções Transversais Tipo*


2 PROJETO GEOMÉTRICO
Seções Transversais Tipo
13

V3 - Relatório de Documentos, Orcamento, Etc.

1. *Caso tenham ocorrido desapropriações, esse custo não foi contabilizado.*
   Não houveram desapropriações.

EQUIPE AB1

V1 - Relatório do Projeto

1. *Distância entre os PI-9 e PI-10, PI-14 e PI-15, PI-18 e PI-19, PI-19 e PI-20, PI-23 e PI-24 menor que 300m fazendo com que a curva horizontal seja muito sinuosa e pouco segura e confortável para o motorista;*

   Nota-se na imagem abaixo que a distância indesejável entre PIs para curvas consecutivas no mesmo sentido é menor ou igual a 4 vezes a velocidade diretriz, ou seja, 200 metros, já que a velocidade diretriz é de 50km/h. Já para curvas reversas, o limitador é a intertangente mínima a qual foi cumprida para todo o projeto.

   Figura 3. Slide da aula PG4

   A norma do DNER, 1999 estabelece ainda as seguintes considerações para obtenção de um traçado fluente:
   - Trechos excessivamente longos são indesejáveis;
   - Para um ângulo central pequeno (**AC < 5°**) usar relação **DC > 30 x (10 – AC)**;
   - Não usar raio para **AC < 15'**;
   - Preferencialmente usar os extremos com transição;
   - É indesejável curvas consecutivas no mesmo sentido. Se estas forem inevitáveis usar intertangente T > 4 x V;
   - Curvas com raios muito grandes (**R > 5000m**) devem ser evitadas.

2. *Inexistência do detalhamento das edificações dentro do plano de voo (um retângulo branco);*
   Tendo em vista a grande quantidade de edificações dentro do plano de voo e o excesso de trabalho que seria proporcionado pelo detalhamento de cada uma, a equipe não viu vantagem em representá-las uma vez que a utilização de mapas de satélite se dá de uma forma mais prática e precisa. Além de tudo, não houve edificações atingidas pela equipe, reforçando a dispensabilidade de tal detalhamento que apenas poluiria mais o projeto.
3. *Paginação do trabalho não de acordo com ABNT NBR 14724 (frente 5.3) nos três relatórios.*
   Realmente houve um equívoco.

V2 – Projeto Executivo

1. *Páginas 17 e 18 trocadas;*
   Realmente houve um equívoco.
2. *Numeração de subtítulos não constantes.*
   Não encontramos esse problema, no entanto utilizamos o modelo disponibilizado pelo professor.

V3 - Relatório de Documentos, Orcamento, Etc.

1. *Coluna de "Custo total" da "Planilha Orçamentária detalhada" sem formatação adequada com falta de pontuações entre casas, dificultando a leitura.*

   O grupo não julgou pertinente a pontuação entre casas, uma vez que é possível entender claramente da forma colocada.

EQUIPE AE1

V1 - Relatório do Projeto

1. *Na capa do documento não consta a presença de solos de 2ª e 3ª categoria;*
   Realmente houve um equívoco.

V2 – Projeto Executivo

1. *Na capa do documento não consta a presença de solos de 2ª e 3ªcategoria.*
   Realmente houve um equívoco.
2. *Páginas 24 e 25 deveriam constar conteúdo.*

   Tais problemas já foram corrigidos no dia 19/05 às 17h30 através de uma errata disponibilizada no Notion.
3. *2 folhas desnecessárias em branco no fim.*

   Tais problemas já foram corrigidos no dia 19/05 às 17h30 através de uma errata disponibilizada no Notion.

V3 - Relatório de Documentos, Orcamento, Etc.

1. *Na capa do documento não consta a presença de solos de 2ª e 3ª categoria, como informa a tabela da página 19.*

   Realmente houve um equívoco.
2. *Página 19: Trecho correspondente é de 2020/2, e a data de entrega é maio de 2021.*
   Realmente houve um equívoco.

DEMAIS CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

Sem considerações.

Porto Alegre, 23 de maio de 2021.

Testemunhas:

Nome:
Número:

Nome:
Número:

Registro:

Assinaturas:

Nome: Augureo Salhuana Reátegui Navarro
Número: 00303658

Nome: Camila Cristiane Caumo Zonta
Número: 00303781

Nome: Matheus de Araujo Trapp
Número: 00302273



CAPÍTULO III

RODOSUL

Bruno Brandão Rodrigues
Felipe Heinen Ost
Gabriel Augusto Feyh
Gabriela Camargo Dariva
Alejandro Ruiz Padillo
Daniel Sergio Presta Garcia

R E P Ú B L I C A F E D E R A T I V A D O B R A S I L

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 CANELA E VILA OLIVA (CAXIAS DO SUL)

Rodovia:	PPP-2020/2 – Lote 1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	II
Região:	Montanhosa
Configuração:	Pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250 m
Extensão aproximada:	12,23 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

GRUPO 2021205 – RODOSUL

FEVEREIRO/2021

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

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: ***Project-based learning* – Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

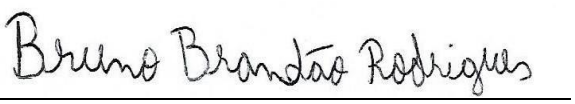
Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

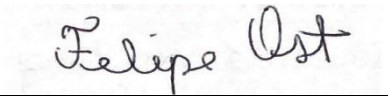
Número da Equipe: **2021205**

Nome: **RODOSUL**

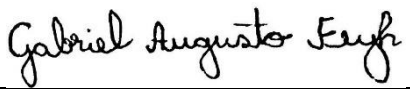
Integrantes do grupo:



Bruno Brandão Rodrigues



Felipe Heinen Ost



Gabriel Augusto Feyh



Gabriela Camargo Dariva

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 478

1.1 Apresentação 478

1.2 Conhecimento do problema 478

2 ESTUDOS DE TRAÇADO 481

2.1 Condicionantes do traçado 481

2.1.1 Condicionantes de relevo 481

2.1.2 Condicionantes hidrológicas 482

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 482

2.1.4 Condicionantes ambientais 483

2.2 Alternativas de Traçado 484

2.2.1 Alternativa 1 485

2.2.2 Alternativa 2 486

2.2.3 Alternativa 3 487

2.2.4 Alternativa 4 489

2.2.5 Alternativa 5 490

2.2.6 Alternativa 6 491

2.2.7 Alternativa 7 492

2.3 Alternativa escolhida 494

2.3.1 Estudo comparativo e avaliação técnica das alternativas 494

2.3.2 Avaliação das interferências 494

2.4 Conclusões e recomendações 495

2.4.1 Quanto à viabilidade técnica 495

2.4.2 Quanto à viabilidade econômica 495

2.4.3 Quanto à viabilidade ambiental 495

3 EXPLORAÇÃO 497

3.1 Plano de Voo 497

3.2 Características gerais 498

3.3 Custo do Levantamento Aéreo 501

4 PROJETO GEOMÉTRICO 503

4.1 Planimetria 503

4.2 Altimetria 504

4.3 Seções Transversais 504

4.4 Obra de Artes Especiais (OAEs) 504
4.5 Orçamento 505
4.6 Parâmetros do Projeto 505
4.7 Planimetria 508
4.7.1 Planilha de Diretriz de Traçado (RDT) 508
4.7.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 511
4.7.3 Verificação das intertangentes 515
4.7.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL) 518
4.8 Altimetria 521
4.8.1 Memória Descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 521
4.8.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 525
4.8.3 Relatório de Altimetria (RAT) 528
4.8.4 Trechos contendo mínimos em corte 531
4.9 Seções Transversais 531
4.9.1 Definição do gabarito da seção transversal 531
4.9.2 Seções transversais 534

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Este estudo de projeto visa determinar os mecanismos adotados e os critérios para a elaboração dos índices de viabilidade técnica, econômica e ambiental de um trecho rodoviário entre Canela e Vila Oliva, localizada em Caxias do Sul. A decisão escolhida a respeito da direção em que esta rodovia foi implementada, faz-se dependente de diversos fatores, sendo eles apresentados no item 2 deste relatório. O principal motivo para a execução deste projeto é favorecer o deslocamento do transporte rodoviário entre estas duas cidades, tendo em vista que haverá um elevado fluxo de veículos advindos do Aeroporto de Vila Oliva, o que pode favorecer a região um maior crescimento e desenvolvimento em seus negócios.

1.2 Conhecimento do problema

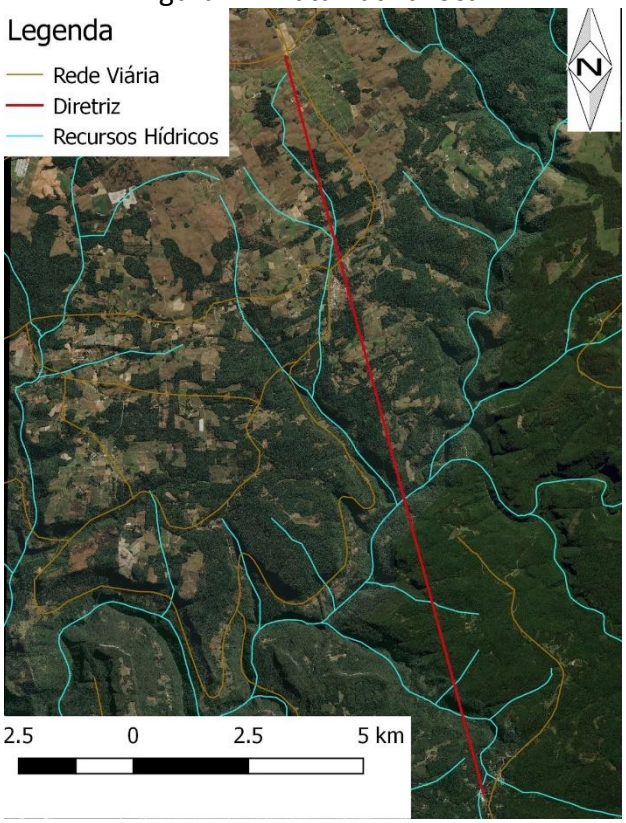
O estudo foi realizado na localidade de Caxias do Sul - RS e Canela - RS, sendo Caxias do Sul a 2ª maior cidade do estado do Rio Grande do Sul, o município se estende por 1.644,3 km², contando com 510.906 habitantes desde o último censo e sua densidade demográfica é de 310,7 habitantes por km². Outro fator importante de ser ressaltado é o econômico, na qual a cidade de Caxias do Sul/RS é vista como o pólo da indústria metal mecânica, destacando-se entre os principais centros econômicos do país. Em termos turísticos, integra o Roteiro da Uva e do Vinho, um dos mais visitados do Rio Grande do Sul, ao lado de cidades como Bento Gonçalves, Garibaldi e Carlos Barbosa. Já a cidade de Canela, localizada na microrregião 309 (RS), nos degraus da encosta inferior nordeste e na extremidade sul da Serra Geral é dividida pelo Rio Caí (Santa Cruz), abrangendo as nascentes do Rio Paranhana (Santa Maria). O município se estende por 253,8 km² e contava com 44.998 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 177,3 habitantes por km² no território do município. Deve ser ressaltado que a rodovia tem sua diretriz passante por uma vasta área rural conforme se observa na Figura 1, que por sua vez é utilizada majoritariamente para a função da agricultura, agropecuária entre outras atividades rurais resultando em um trecho com baixa densidade demográfica.

Em relação à localização hidrográfica, a cidade de Caxias do Sul está localizada na Bacia do Rio das Antas e, a Bacia do Rio Caí, que é um divisor de águas com altitudes que variam entre 740 e 820 metros. Nesse sentido, a hidrografia da cidade é constituída de 4 arroios principais. Dado que, Canela também está situada na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, compondo 5.057 Km2 ou 5,98% da área da grande bacia hidrográfica do Guaíba, a qual faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sul (Brasil 2003). A Bacia Hidrográfica do Rio Caí, situa-se a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°06’ a 30°00’ de latitude Sul e 50°24’ a 51°40’ de longitude Oeste.

Através dessas informações, é importante ressaltar que a cidade de Caxias do Sul, juntamente com Canela, através da implementação desta rodovia será positivamente afetada, tendo em vista que as cidades de Gramado e Canela são

consideradas pontos turísticos da Região da Serra Gaúcha e por este fator promoveria uma maior concentração de pessoas nestas duas cidades.

Figura 1 - Mata nativa local



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

ESTUDOS DE TRAÇADO

2 ESTUDOS DE TRAÇADO

O estudo de traçado foi baseado no esboço de sete alternativas para o trecho em torno da diretriz - reta de menor distância entre os pontos de partida e final -. A partir de análise, as opções foram reduzidas para quatro. Em seguida, em duplas, cada um dos traçados foi melhorado e refez-se a análise, elegendo o melhor. O traçado escolhido ficou sob responsabilidade de todos para um novo aperfeiçoamento, e a alternativa mais adequada foi compartilhada com o professor. A partir do feedback, foi possível chegar na versão final do traçado escolhida pelo consórcio.

Durante a formulação dos estudos, os condicionantes que mais influenciaram foram o relevo, a hidrografia e o uso e ocupação do solo que limitaram a execução de alternativas distintas entre si. Para exemplificar, dos sete traçados iniciais, seis foram a direita da diretriz enquanto apenas um foi a esquerda. Além disso, foram usados critérios técnicos para a avaliação dos traçados e definição da melhor opção.

2.1 Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

O trecho no qual a rodovia está situada faz parte da serra gaúcha. Em função disso, o relevo é bastante acidentado, com altas declividades anômalas. Tais características podem ser observadas no entorno do Rio Caí na Figura 2 pela proximidade das curvas de nível, indicando uma grande diferença de cota em pouca distância.

Figura 2 - Curvas de nível em torno do Rio Caí

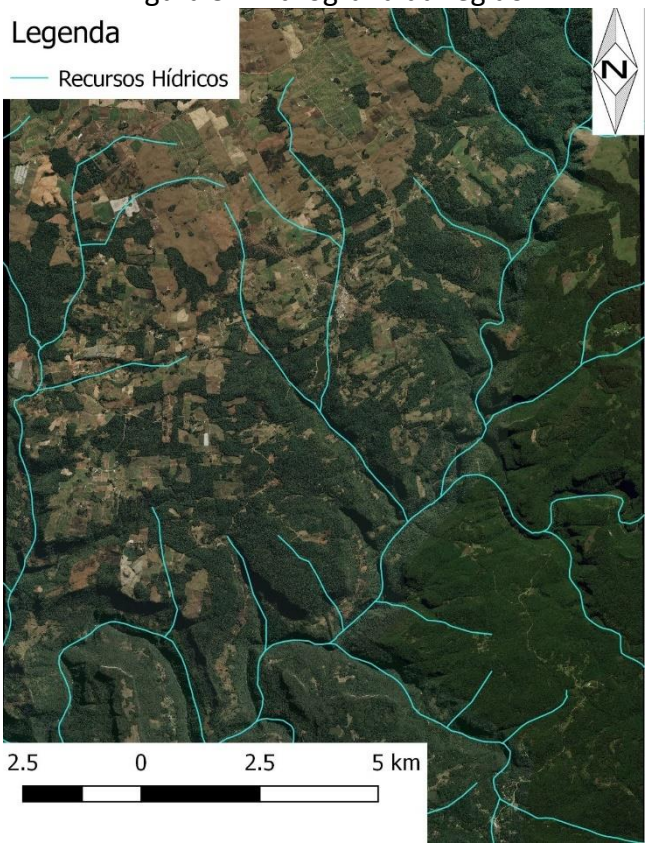


Fonte: Banco de Dados Geográficos do Exército Brasileiro.

2.1.2 Condicionantes hidrológicas

A região é banhada pela bacia hidrográfica do rio Caí. Desse modo, uma grande quantidade de afluentes está inserida na região. A presença de diversos cursos d'água implica limitações no traçado tanto por preservação obrigatória de nascentes quanto por interferências e problemas com a drenagem da água. Além disso, há a presença de inúmeros açudes para irrigação em zonas de agricultura.

Figura 3 - Hidrografia da região



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

A região está inserida entre os municípios de Caxias do Sul e Canela. Há várias propriedades rurais espalhadas pela área em função da agricultura, presente mais na metade Norte do trecho. Além disso, a Vila Oliva está localizada quase no meio da diretriz. Existem algumas rodovias e diversas estradas não pavimentadas de ligação entre as propriedades rurais e as rodovias, visando a acessibilidade.

Figura 4 - Sistema viário local

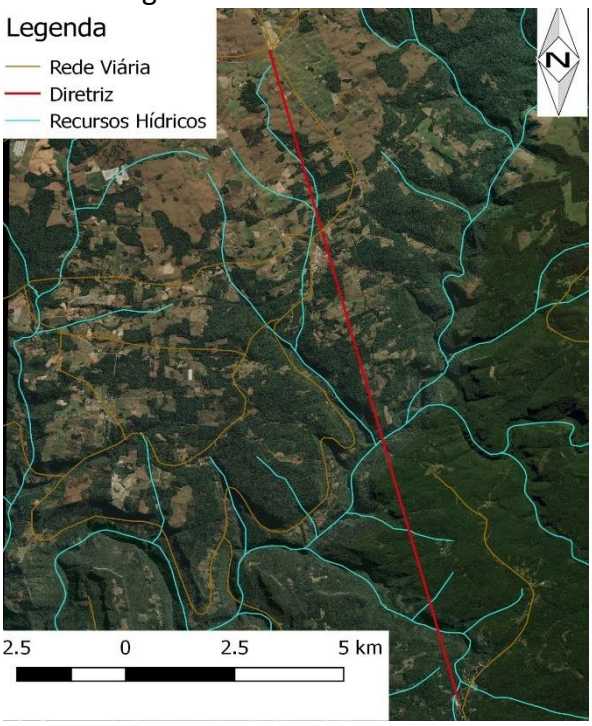


Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

2.1.4 Condicionantes Ambientais

É importante ressaltar que a região se encontra em uma área bem preservada de Mata Atlântica, principalmente na metade Sul do trecho. Qualquer tipo de intervenção e degradação ambiental é sempre negativa por motivos ambientais.

Figura 5 - Mata nativa local



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

2.2 Alternativas de Traçado

Foram utilizados diferentes indicadores de desempenho para a escolha e análise da viabilidade dos traçados, sendo eles:

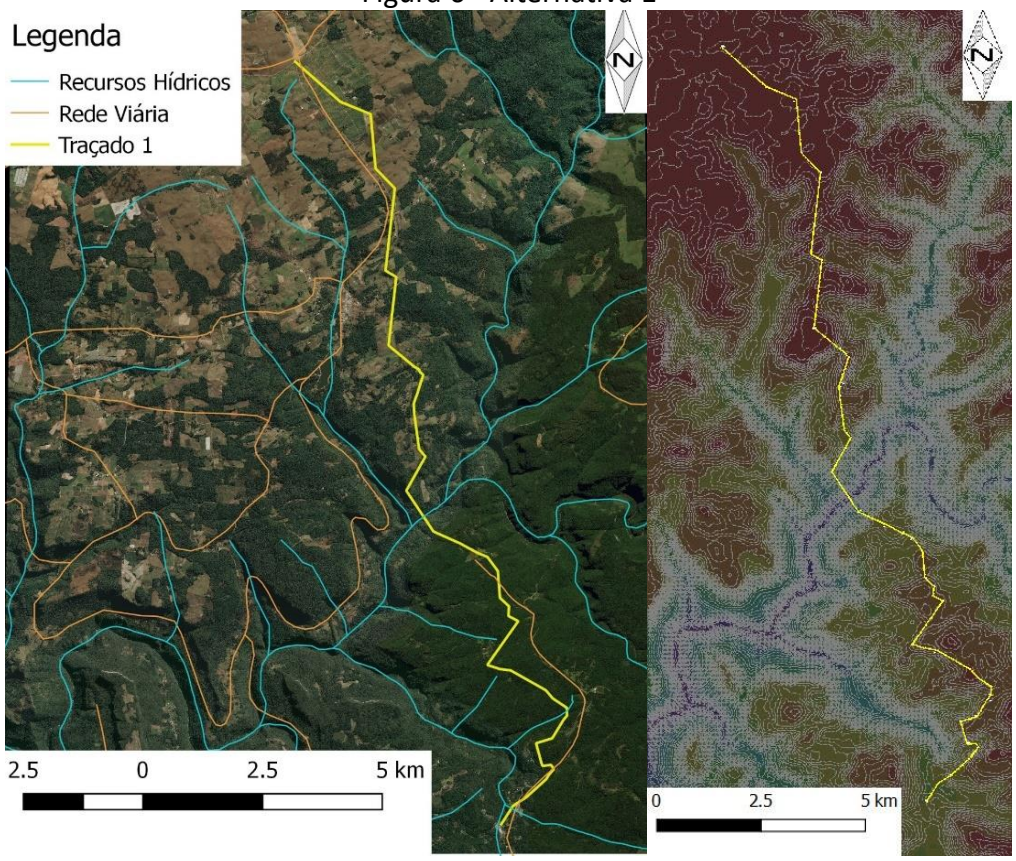
- ET1 - Acréscimo sobre a diretriz: Consiste na distância adicional sobre a diretriz, sendo calculada em porcentagem, com o melhor desempenho em 0% e sem limite máximo;
- ET2 - Porcentagem de declividades anômalas: indicador altimétrico relativo, que avalia a proporção de trechos do perfil longitudinal do terreno em aclives e declives, com declividade superior à estabelecida para o projeto por norma, variando de 0% a 100%;
- ET3 - Interferências por quilômetro: Trata-se de quantas interferências existem por quilômetro, podendo ser caracterizadas como matas nativas, corpos de água ou edificações. É medida em un/km;
- C - Custo em desapropriações: Critério relativo ao custo em desapropriações das edificações existentes na faixa de domínio do traçado, da mata nativa, dos terrenos baldios e das lavouras levando em conta a metragem quadrada vezes o custo por m², sendo estimado em R$.

Os indicadores ET1, ET2 e ET3 foram determinados nas diretrizes do projeto PPP, com pesos pré estabelecidos, enquanto o indicador C foi implementado pelo consórcio para aumentar os parâmetros de avaliação. Sendo assim, a análise fica mais engajada criticamente.

2.2.1 Alternativa 1

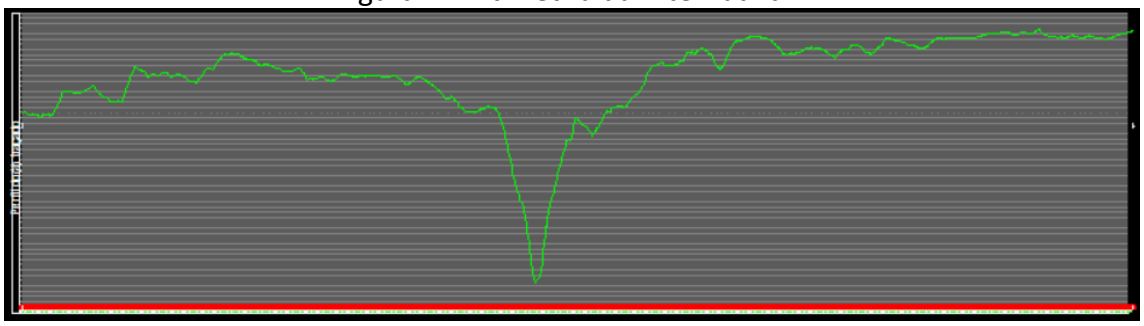
A alternativa 1 possui extensão total de 21,11 km. Foi explorado o lado direito da diretriz. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. A alternativa apresentou indicadores satisfatórios, principalmente os indicadores de altimetria e de interferências.

Figura 6 - Alternativa 1



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 7 - Altimetria da Alternativa 1



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020

Tabela 1 - Indicadores de desempenho da Alternativa 1

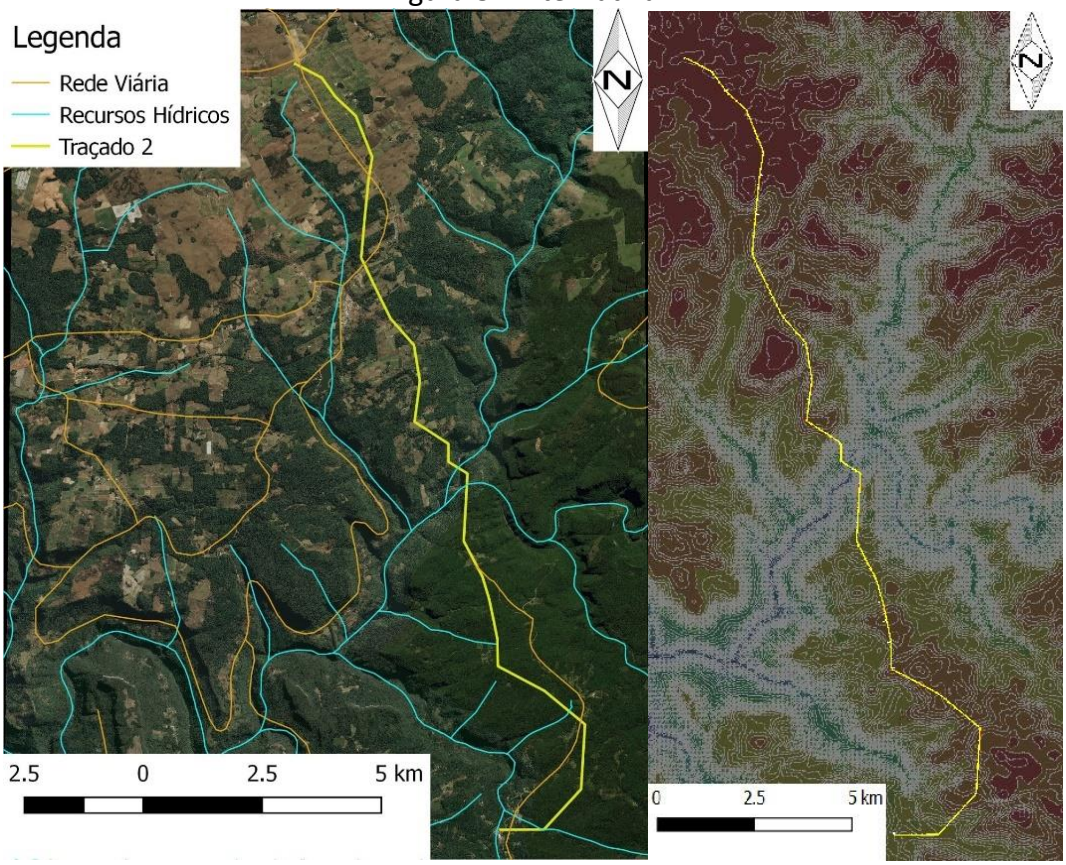
Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	27,67
ET2	%	32,08
ET3	un/km	7,53
C	R$	3.191.925,00

Fonte: dos Autores.

2.2.2 Alternativa 2

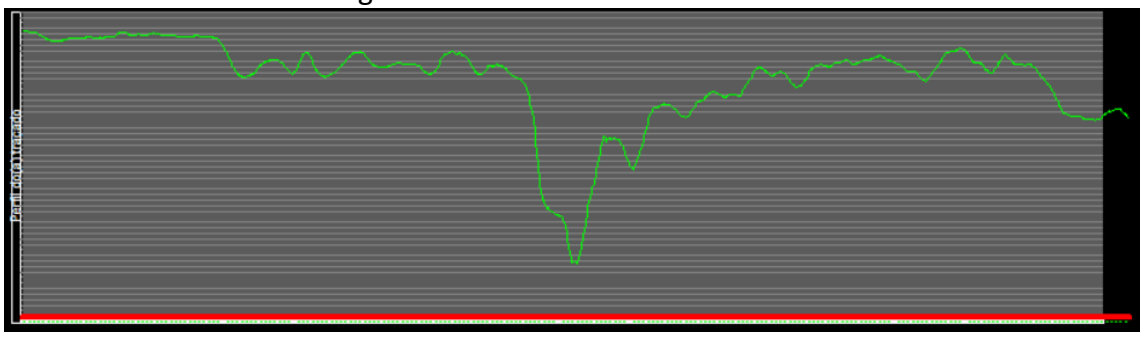
A alternativa 2 possui extensão total de 19,97 km. Foi explorado o lado direito da diretriz. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. A alternativa apresentou indicadores satisfatórios, mas sua irregularidade na altimetria poderia dificultar o trabalho futuramente.

Figura 8 - Alternativa 2



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 9 - Altimetria da Alternativa 2



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Tabela 2 - Indicadores de desempenho da Alternativa 2

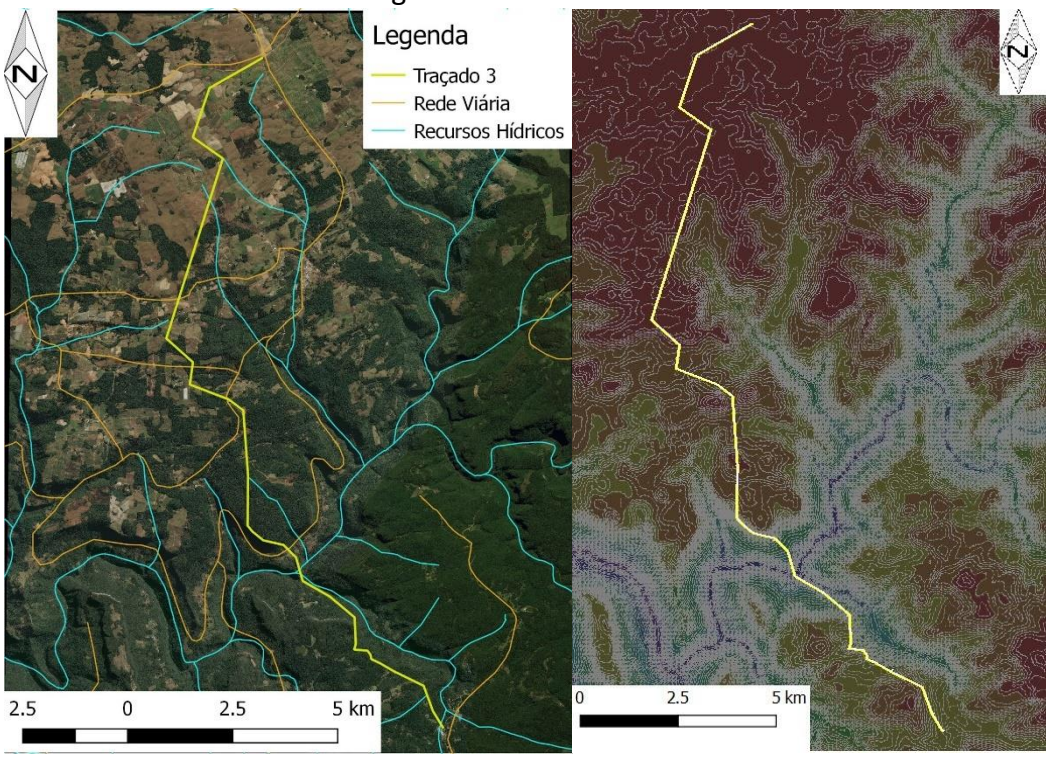
Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	20,77
ET2	%	36,00
ET3	un/km	7,66
C	R$	3.153.950,00

Fonte: dos Autores.

2.2.3 Alternativa 3

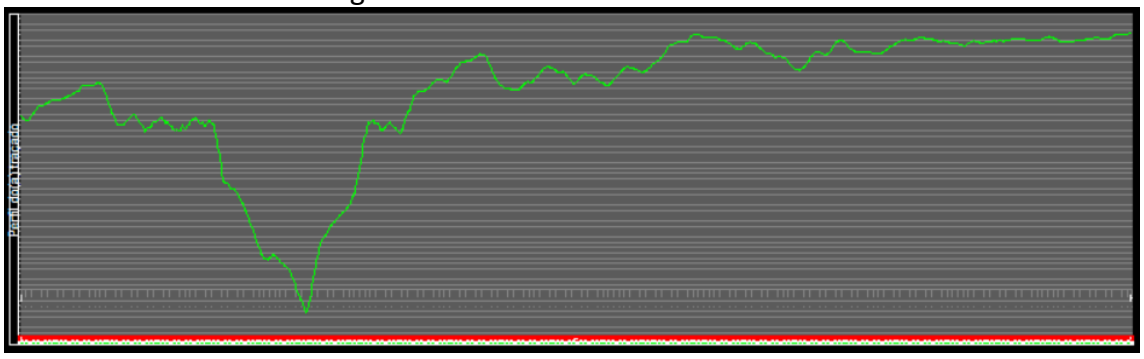
A alternativa 3 possui extensão total de 20,97 km. Foi a única opção explorando o lado esquerdo da diretriz. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. A alternativa apresentou o menor número de interferências por quilômetro em função do lado esquerdo da diretriz possuir menos mata nativa. Porém, a altimetria foi motivo de preocupação em conjunto com as interferências viárias locais.

Figura 10 - Alternativa 3



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 11 - Altimetria da Alternativa 3



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Tabela 3 - Indicadores de desempenho da Alternativa 3

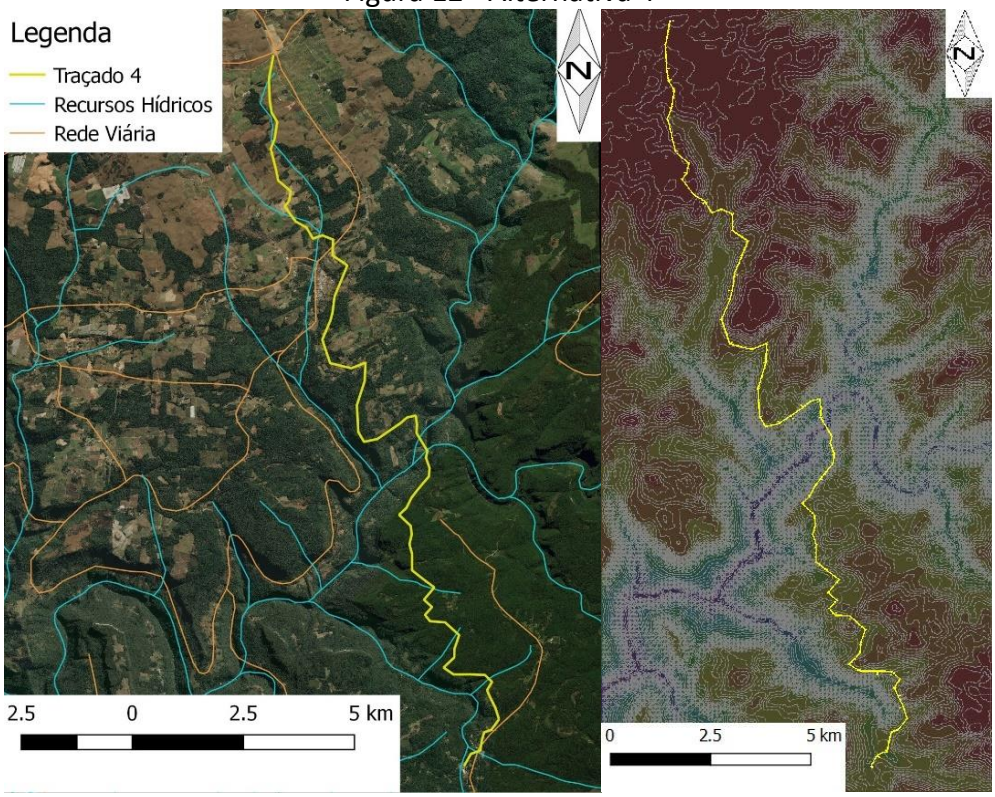
Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	26,82
ET2	%	39,40
ET3	un/km	6,92
C	R$	3.931.000,00

Fonte: dos Autores.

2.2.4 Alternativa 4

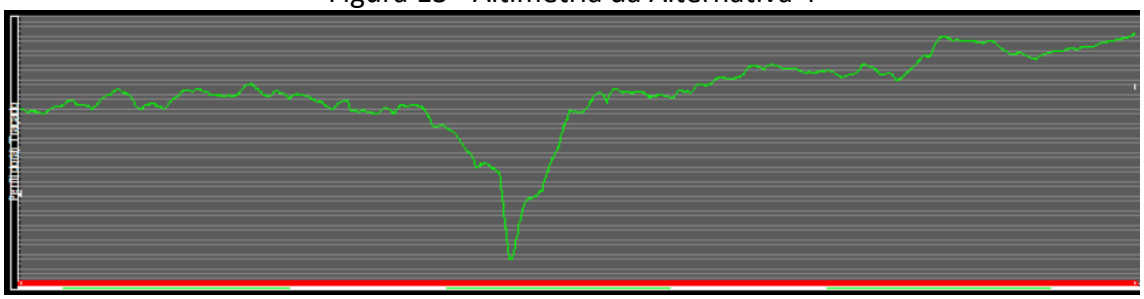
A alternativa 4 possui extensão total de 22,96 km. Foi explorado o lado direito da diretriz. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. A altimetria se mostrou bastante satisfatória, em compensação, as interferências ficaram muito elevadas.

Figura 12 - Alternativa 4



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 13 - Altimetria da Alternativa 4



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020

Tabela 4 - Indicadores de desempenho da Alternativa 4

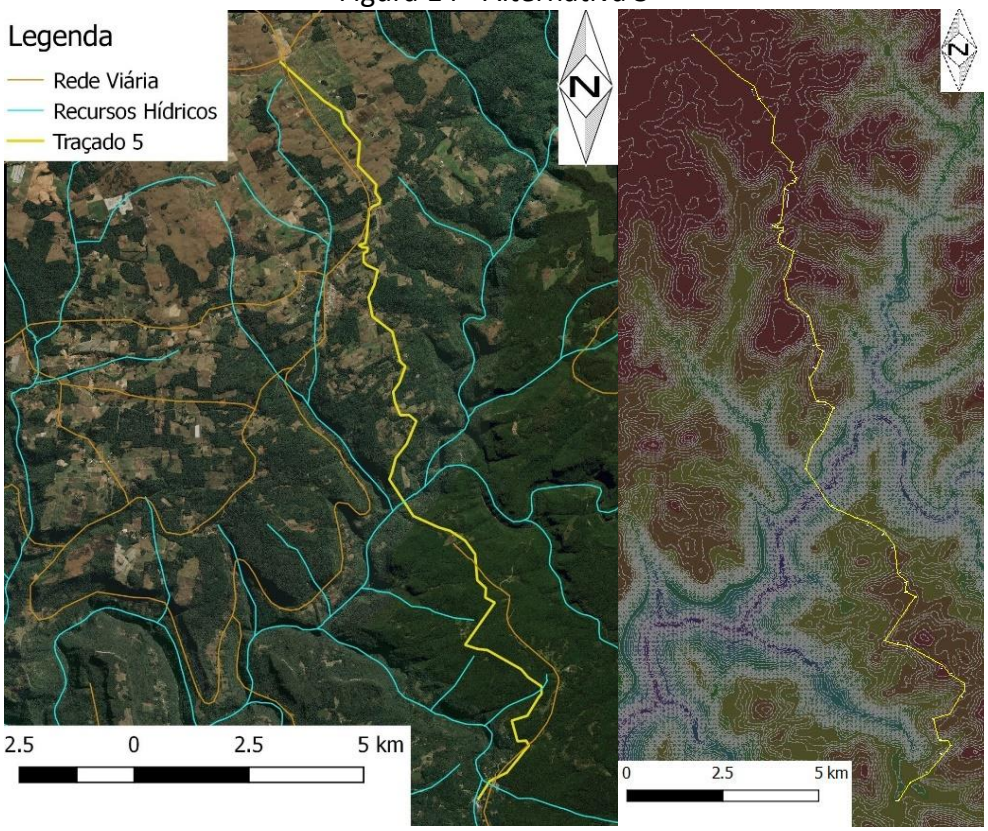
Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	38,89
ET2	%	29,18
ET3	un/km	8,14
C	R$	3.656.425,00

Fonte: dos Autores.

2.2.5 Alternativa 5

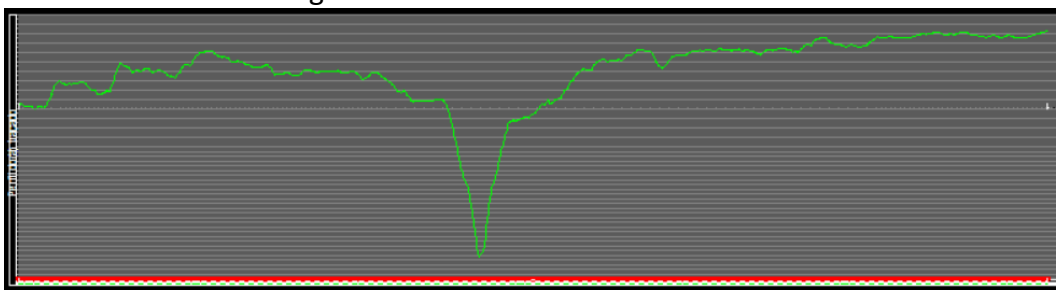
A alternativa 5 consiste no primeiro aperfeiçoamento da alternativa 1. A alternativa 5 possui extensão total de 21,82 km. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. Os resultados obtidos na melhora foram expressivos na altimetria, ignorando-se o vale do Rio Caí.

Figura 14 - Alternativa 5



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 15 - Altimetria da Alternativa 5



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Tabela 5 - Indicadores de desempenho da Alternativa 5

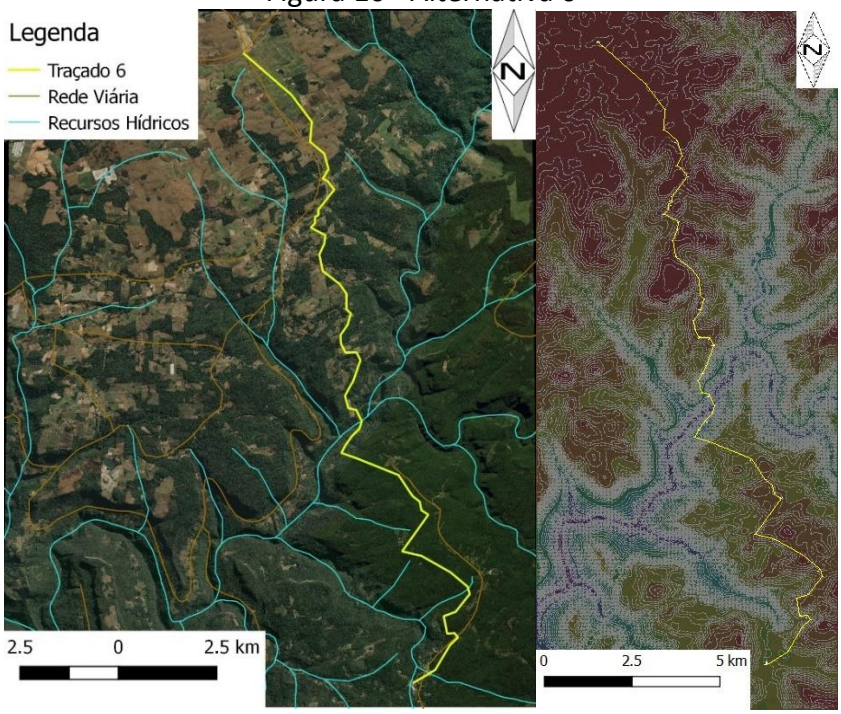
Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	32,09
ET2	%	26,94
ET3	un/km	7,88
C	R$	2.888.425,00

Fonte: dos Autores.

2.2.6 Alternativa 6

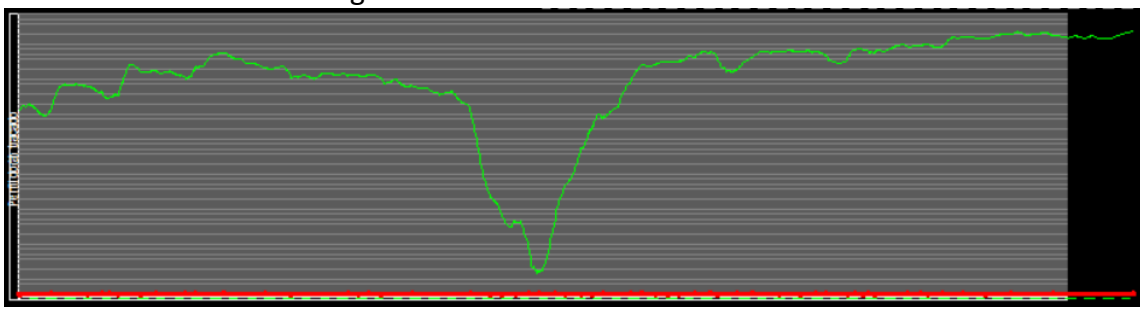
A alternativa 6 consiste no aperfeiçoamento da alternativa 5. A alternativa 6 possui extensão total de 22,32 km. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. A melhora é identificada principalmente no vale do Rio Caí e na redução das interferências.

Figura 16 - Alternativa 6



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 17 - Altimetria da Alternativa 6



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Tabela 6 - Indicadores de desempenho da Alternativa 6

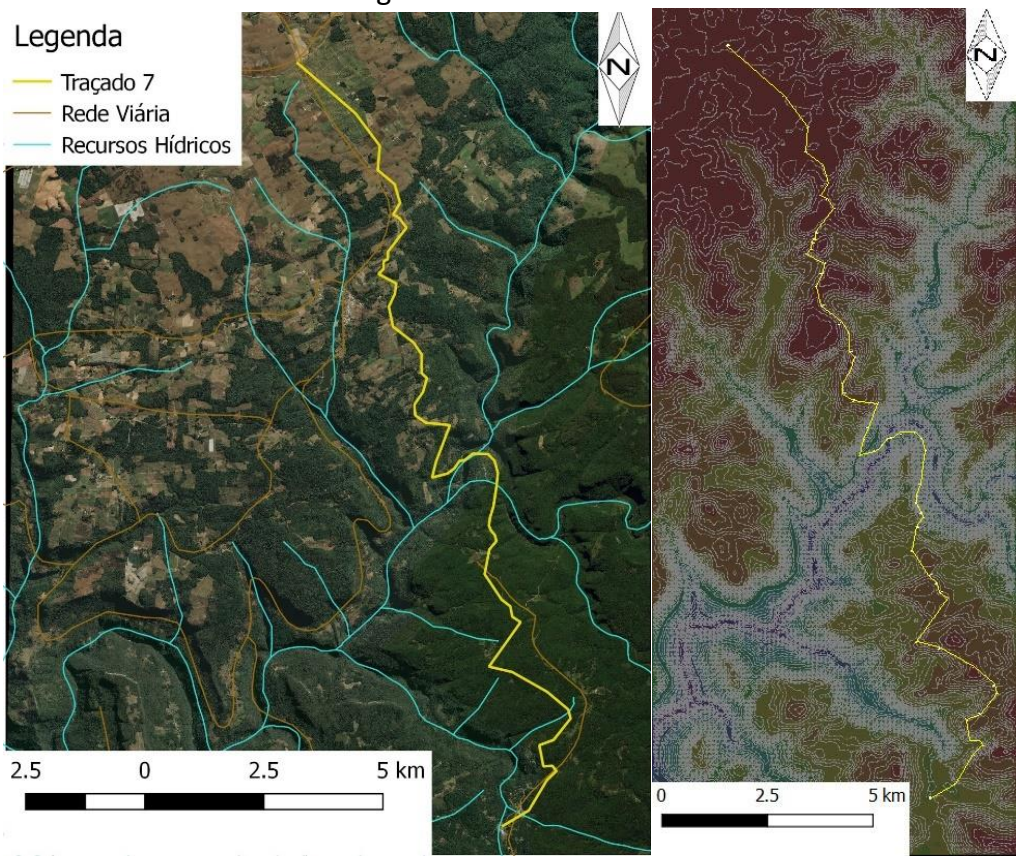
Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	35,03
ET2	%	25,89
ET3	un/km	7,44
C	R$	2.851.650,00

Fonte: dos Autores.

2.2.7 Alternativa 7

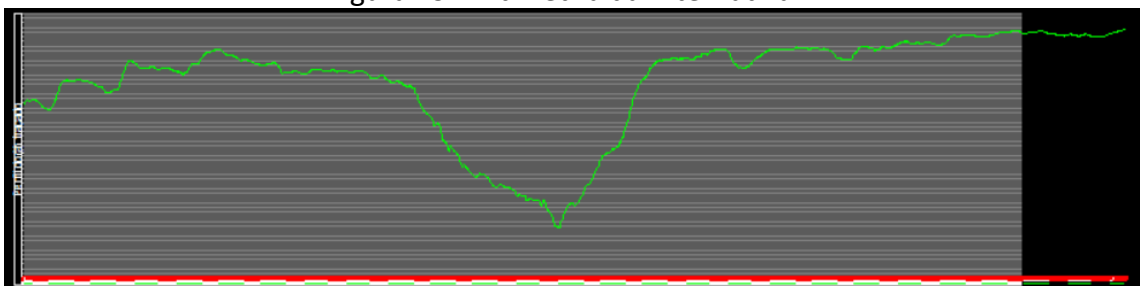
A alternativa 7 consiste na versão final da alternativa 6 após feedback do professor. A alternativa 7 possui extensão total de 23,19 km. Nas imagens, é possível visualizar a alternativa, seu mapa de calor e sua altimetria. O foco do aperfeiçoamento final foi no vale do Rio Caí em função das dificuldades futuras para atravessar corretamente esse trecho. A tentativa do grupo foi suavizar as declividades e ter mais espaço para trabalhar o vale. Nessas condições, todos os indicadores tiveram uma leve piora, que foi considerada aceitável pelo grupo.

Figura 18 - Alternativa 7



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 19 - Altimetria da Alternativa 7



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Tabela 7 - Indicadores de desempenho da Alternativa 7

Indicadores de Desempenho		
Critério	Unidade	Valor
ET1	%	40,49
ET2	%	26,56
ET3	un/km	7,50
C	R$	2.871.625,00

Fonte: dos Autores.

2.3 Alternativa escolhida

A alternativa escolhida pelo consórcio foi a alternativa 7 em função do equilíbrio dos indicadores. A altimetria também se demonstrou a mais satisfatória, sendo um critério decisivo para a viabilidade do traçado.

2.3.1 Estudo comparativo e avaliação técnica das alternativas

A comparação entre os traçados pode ser exemplificada na Tabela 8.

Tabela 8 - Comparativo entre as alternativas

Comparativo				
	ET1 (%)	ET2 (%)	ET3 (un/km)	C (R$)
Alternativa 1	27,67	32,08	7,53	3.191.925,00
Alternativa 2	20,77	36,00	7,66	3.153.950,00
Alternativa 3	26,82	39,40	6,92	3.931.000,00
Alternativa 4	38,89	29,18	8,14	3.656.425,00
Alternativa 5	32,09	26,94	7,88	2.888.425,00
Alternativa 6	35,03	25,89	7,44	2.851.650,00
Alternativa 7	40,49	26,56	7,50	2.871.625,00

As quatro primeiras alternativas passaram por processo de aperfeiçoamento, no qual, o foco estava na melhora dos indicadores. A partir desse processo, verificou-se que a alternativa 1 se tratava da mais promissora em termos de margens para trabalhar a viabilidade - essa melhora ficou evidenciada no ET2 da alternativa 5 -. A alternativa 2 foi descartada por sua irregularidade na altimetria. A alternativa 3 foi descartada por sua altimetria e alto custo de desapropriação. A alternativa 4 foi descartada pelo seu alto nível de interferências. Assim, o consórcio concentrou seus esforços na busca da excelência da alternativa 1, e tal evolução pode ser observada gradativamente através das alternativas 5, 6 e por final, 7.

É possível observar um aumento dos indicadores da alternativa 6 para a 7, porém, a alternativa 7 ainda foi a escolhida em função da sua altimetria, para facilitar os cálculos do projeto futuramente. A região do vale do rio Caí é, claramente, a parte mais crítica do traçado, requerendo uma atenção especial para evitar declividades muito acentuadas, como as apresentadas nas outras alternativas.

2.3.2 Avaliação das interferências

As interferências foram um fator decisivo para o consórcio, a cada alternativa analisada era imprescindível o cuidado. As desapropriações de moradias e interferências com a mata nativa foram os mais importantes na decisão, aliados com a melhora da altimetria.

2.4 Conclusões e recomendações

2.4.1 Quanto à viabilidade técnica

A viabilidade técnica foi levada em conta principalmente no relevo do terreno, buscando a menor variação de altitude possível para facilitar o projeto geométrico. Além disso, o alto número de PI's (Pontos de Inflexão) utilizados para o esboço devem tornar a rodovia mais viável tecnicamente.

2.4.2 Quanto à viabilidade econômica

O traçado escolhido teve a preocupação de viabilidade econômica, sendo uma das alternativas com o menor custo em desapropriação. Além disso, foram analisadas possíveis áreas de aterro e corte, buscando-se os terrenos mais planos possíveis.

2.4.3 Quanto à viabilidade ambiental

A parte ecológica foi muito importante no estudo de traçado. É perceptível que os cursos d'água foram evitados ao máximo, bem como as áreas de mata nativa, quando possível. É humanamente impossível projetar e executar uma rodovia do zero sem impactos ambientais, logo, o máximo que se pode fazer é minimizar esses danos. Assim, o consórcio se mostrou engajado com a viabilidade ambiental pelos fatos supracitados.

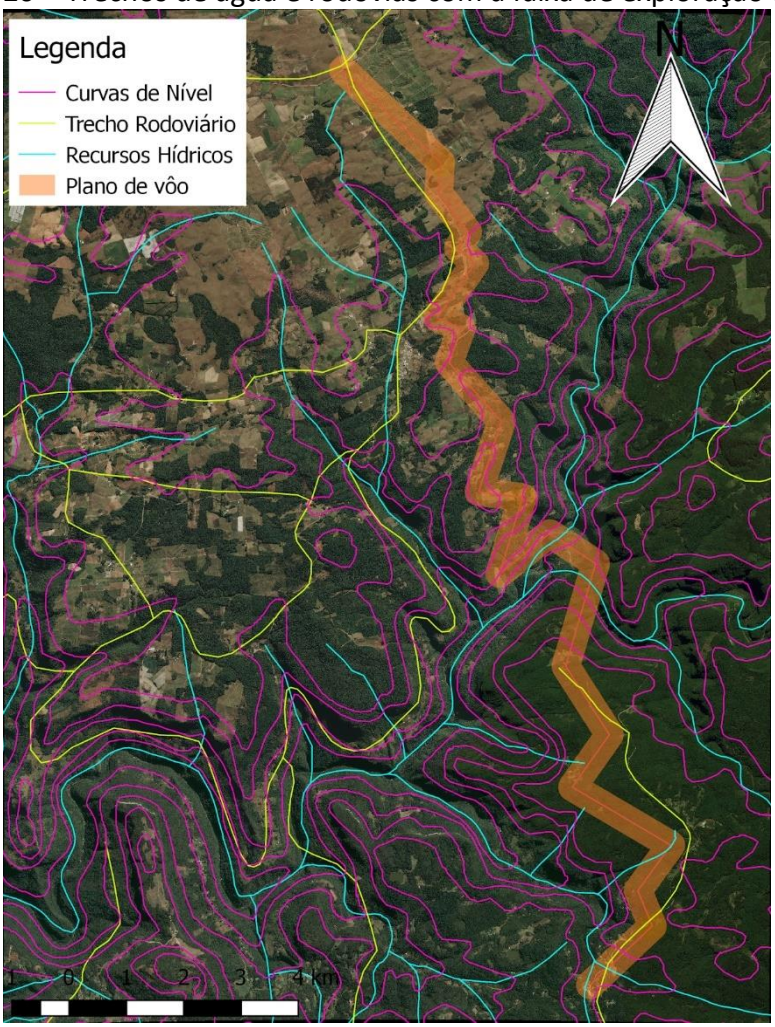
EXPLORAÇÃO

3 EXPLORAÇÃO

3.1 Plano de Voo

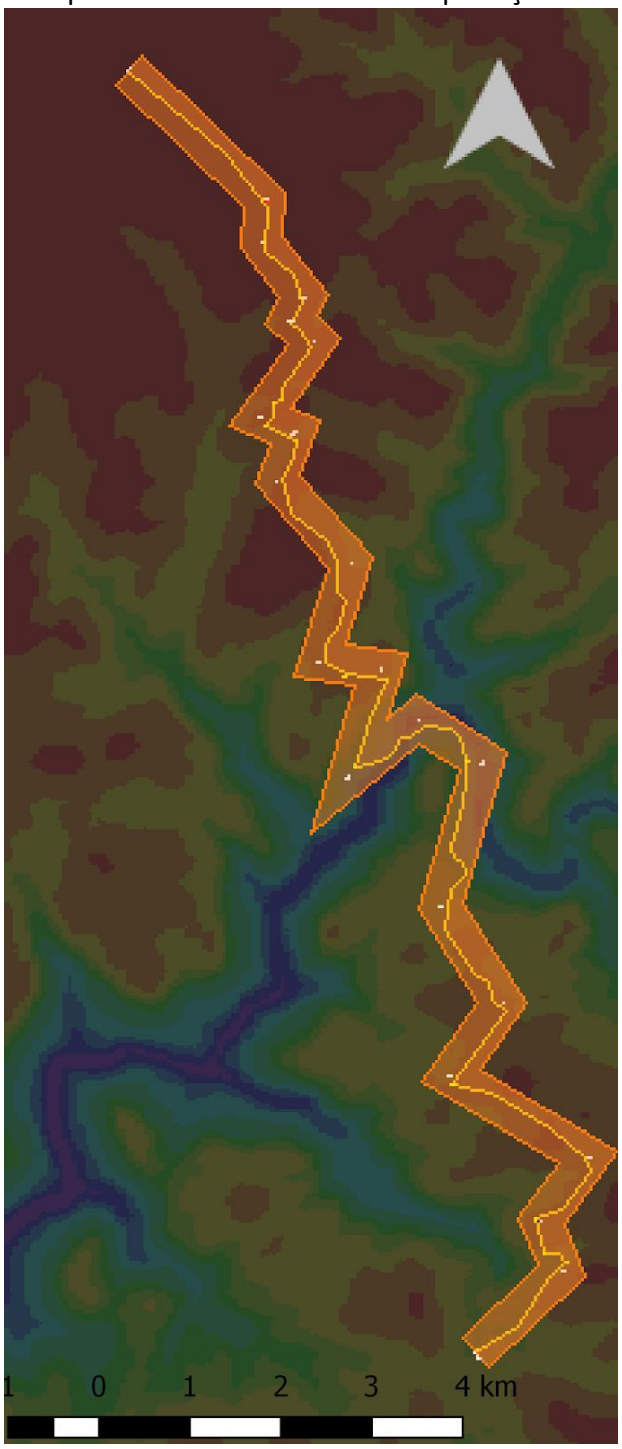
A elaboração do plano de voo teve início após a escolha do traçado, para que dessa forma fosse possível captar o maior número de dados e informações sobre a região. Através do processo de análise do plano de voo, procurou-se atribuir todos os pontos de inflexão do traçado escolhido, observando se houvesse possíveis desvios das interferências, como também locais críticos, como vales, encostas ou contrafortes. Sendo assim, possível a implementação posterior de recursos nestes locais para ser criada uma rodovia com rampas menos acentuadas. Sendo perceptível todos estes detalhes nas Figuras 20 e 21.

Figura 20 – Trechos de água e rodovias com a faixa de exploração do voo



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 21 – Mapa de calor com a faixa de exploração do voo



Fonte: Software SAEPRO com altimetria e imagens de satélite da base de dados Bing.

3.2 Características gerais

O Plano de Voo terá uma distância de 23,128 km, sendo necessárias 20 deflexões no seu decorrer, com suas angulações indicadas na tabela a seguir. O ponto inicial está localizado nas coordenadas de latitude 29°19'12,04''S e longitude 50°51'21,14''W, já o ponto final está localizado nas coordenadas de latitude 29°10'33,59''S e longitude 50°54'01,37''W. Os ângulos de cada deflexão e a distância dos segmentos é apresentada na Tabela 9.

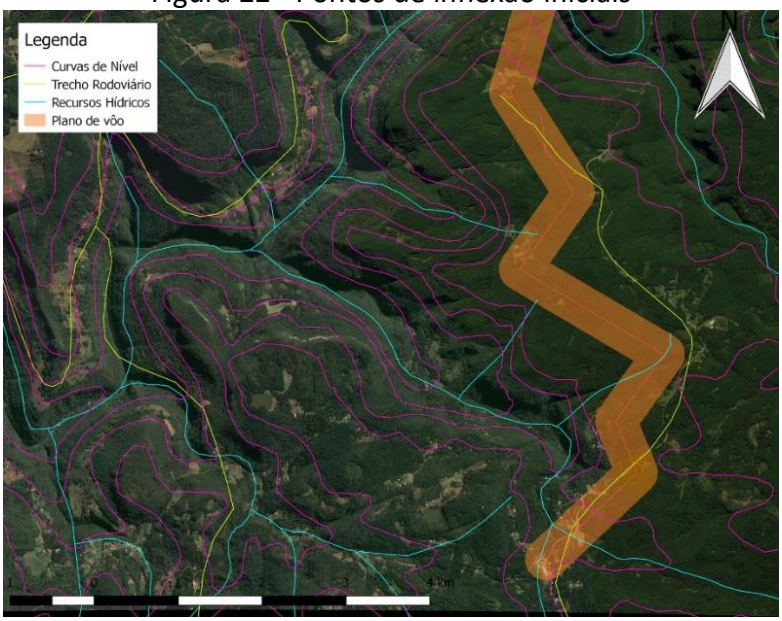
Tabela 9 - Deflexões a serem realizadas

Ponto De Inflexão	Azimute	Deflexão	Distância (km)
PP	46°31'24,57"		
1	337°39'33,67"	68°51'50,90" E	1.495,803
2	35°50'20,50"	58°10'46,84" D	664,692
3	300°30'00,52"	95°20'19,98" E	981,124
4	35°16'41,56"	94°46'41,04" D	1.994,281
5	327°24'19,21"	67°52'22,35" E	1.121,523
6	16°15'46,01"	48°51'26,80" D	1.417,005
7	303°11'19,74"	73°04'26,27" E	1.866,910
8	231°10'41,03"	72°00'38,71" E	958,176
9	16°40'59,40"	145°30'18,37" D	1.120,812
10	277°47'35,54"	98°53'23,87" E	1.386,471
11	17°54'33,62"	100°06'58,08" D	769,946
12	318°15'38,71"	59°38'54,91" E	1.286,275
13	19°37'59,40"	61°22'20,69" D	1.371,284
14	293°50'19,46"	85°47'39,94" E	636,847
15	34°39'24,04"	100°49'04,57" D	458,241
16	312°35'03,83"	82°04'20,21" E	1.149,370
17	30°45'45,79"	78°10'41,96" D	394,412
18	323°04'21,44"	67°41'24,35" E	330,859
19	3°44'24,96"	40°40'03,52" D	849,302
20	313°32'59,79"	50°11'25,17" E	531,641
PF			

Fonte: dos Autores.

Para que por toda parte da extensão do plano de voo siga o traçado da alternativa escolhida, foi preciso a utilização de várias deflexões, visto que seria necessário o máximo de informações possíveis nessa área de relevo já que o mesmo possui mudanças abruptas durante o seu percurso. Inicialmente, como apresentado na Figura 22, é possível observar que a área abrangida pelo avião possibilita concordar as retas através de curvas de nível, para que tenha a menor variação de altitude possível.

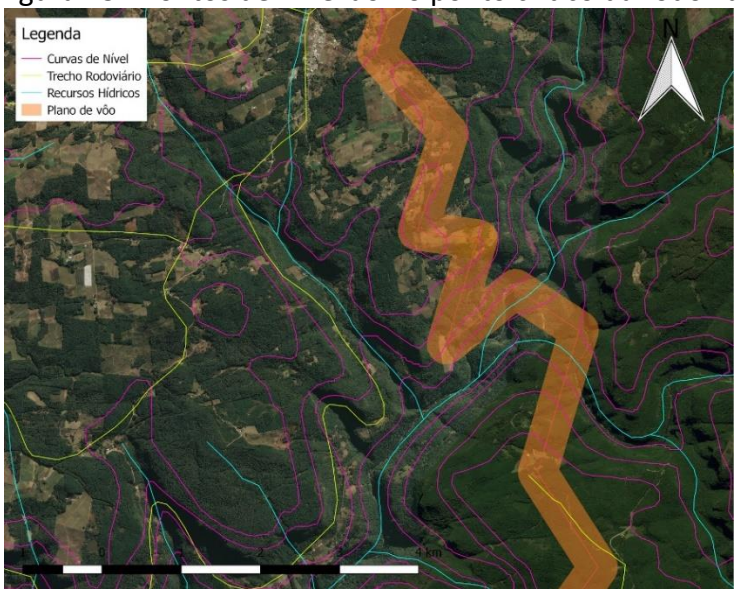
Figura 22 - Pontos de inflexão iniciais



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios, estradas e curvas de nível da FEPAM, 2020.

A Figura 23, apresenta o plano de voo no ponto crítico do percurso da rodovia, onde a grande queda e elevação de altitude formam um vale, sendo fundamental uma maior concentração de pontos de inflexão no local para suavizar a altimetria da região. Portanto são necessários alguns pontos de deflexão no local, para que nenhuma informação fique de fora, visando a qualidade do projeto.

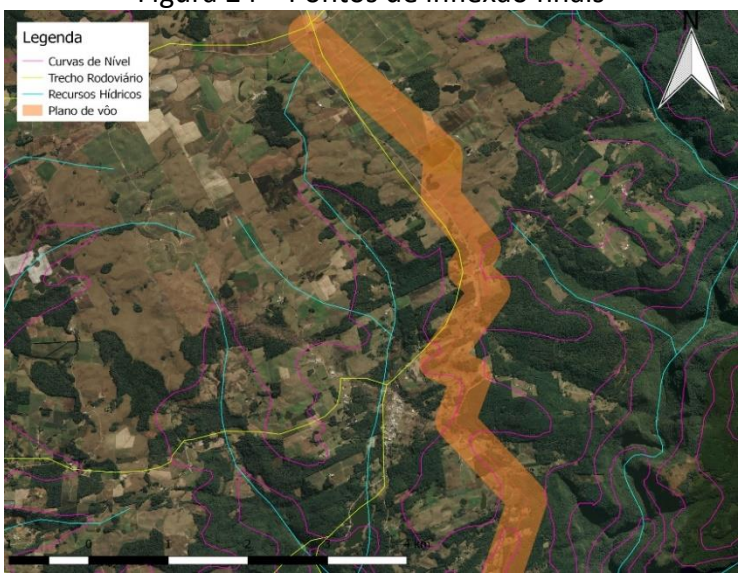
Figura 23 - Pontos de inflexão no ponto crítico da rodovia



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios, estradas e curvas de nível da FEPAM, 2020.

Por fim, temos uma região com um relevo menos tortuoso, com menores diferenças de altitude, no entanto como foi visado ao máximo não afetar social e ambientalmente a região, foram necessários mais pontos de inflexão. Portanto ocorreram algumas deflexões para que o plano de voo fizesse a cobertura de toda a área necessária, buscando não ter perdas de informação durante o percurso.

Figura 24 – Pontos de inflexão finais



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios, estradas e curvas de nível da FEPAM, 2020.

3.3 Custo do Levantamento Aéreo

Para o cálculo do custo do Levantamento Aéreo, devem ser seguidas as informações apresentadas no Termo de Referência, onde tem se as seguintes informações:

- Para levantar voo, será cobrado o valor de R$35.000,00;
- Para cada quilômetro percorrido, será cobrado o valor de R$15.000,00;
- Para cada deflexão que o avião terá que fazer, será cobrado o valor de R$10.000,00.

A rota do avião escolhida possui uma distância de 23,128 km, sendo necessário que o piloto efetue 20 deflexões. Portanto, como apresentado na Tabela 10, o custo total será de R$ 581.920,00.

Tabela 10 - Cálculo do custo

Serviço a ser contratado	Valor Unitário	Quantidades	Gasto com Serviço
Levantar voo	R$35.000,00	1	R$35.000,00
Distância percorrida	R$15.000,00	23,128 Km	R$346.920,00
Deflexões	R$10.000,00	20	R$200.000,00
		Valor total	R$581.920,00

Fonte: dos Autores.

PROJETO GEOMÉTRICO

4 PROJETO GEOMÉTRICO

Os dados contidos no termo de referência foram essenciais para a realização do projeto geométrico, no qual estabelece que a rodovia PPP-2020/2 será de classe II, e apresentará pista simples com acostamentos, tendo uma extensão de, aproximadamente, 16,5 km em diretriz, sendo responsável pela ligação da cidade de Caxias do Sul até Canela. Para o desenvolvimento do projeto, foram usadas a normativa do DNER/1999, como também, as recomendações do termo de referência, nas quais regem as seguintes observações:

4.1 Planimetria

- O custo do 'Levantamento Aéreo' será rateado entre as equipes que formam o consórcio, segundo critérios próprios, e apresenta um valor fictício de: R$ 35.000,00 para levantar voo, R$ 15.000,00 por quilômetro percorrido e R$ 10.000,00 por cada deflexão que o avião fará em voo;
- O corpo estradal deverá manter distância igual ou superior a 50 m de nascentes e de 30 m de corpos d'água, córregos e rios paralelos;
- Considerar regiões de mata nativa com uma árvore a cada 12m². Destas 30% apresentam diâmetro superior a 0,30 m e os 70% restantes, entre 0,15 e 0,30 m. Para fins de limpeza e desmatamento utilizar a área ocupada pelo corpo estradal (limite dos offsets) adicionada a este 2,00 m para cada lado;
- Para efeitos de desapropriação, considerar os seguintes valores de desapropriação:
  - Terreno baldio: R$ 2,00/m²
  - Mata nativa: R$ 2,50/m²
  - Terreno preparado para lavoura: R$ 3,50/m²
  - Terreno em produção de fruticultura ou viticultura: R$ 5,00/m²
  - Edificação: R$ 375,00/m² de área construída, sendo consideradas todas aquelas atingidas (total ou parcialmente) pela faixa de domínio
  - Açude: R$ 70,00/m² de área de lâmina de água

- Os bueiros dos córregos e rios são todos do tipo BSTC (bueiro simples tubular de concreto). O seu diâmetro será definido, de forma fictícia, pelo desenvolvimento de todos os afluentes do rio à montante, conforme Tabela 11 (Termo de Referência):

Tabela 11 - Dimensionamento simplificado do bueiro

Desenvolvimento a montante (m)	Diâmetro (m)
0 – 1000	0,60
1000 – 2000	0,80
2000 – 3000	1,00
3000 – 4000	1,20
> 4000	1,50

Fonte: Termo de Referência

4.2 Altimetria

- Rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30% em estacas com seções em corte ou mistas. Aterros elevados (acima de 1,50 m) poderão apresentar rampa em nível (0,00%);
- Estacas que interceptam o sistema viário existente não poderão ultrapassar ±1,00 m da cota do terreno natural, medida no eixo. Esta condição também é válida para a estaca inicial (PP) e final (PF) e para segmentos sobre estradas existentes;
- Bueiros deverão ser projetados em passagens de córregos, rios, áreas inundáveis (nestes casos de 200 em 200 metros) e nos pontos de cotas mínimas em curvas côncavas. Com o objetivo de simplificar, em áreas inundáveis e em cotas mínimas considerar o diâmetro mínimo;
- Estacas com bueiros deverão apresentar aterros com altura suficiente para um recobrimento mínimo de 0,60 m acima da geratriz superior do bueiro, ao longo de toda a seção;
- Na região dentro do limite de cheia máxima e em planícies extensas deverá ser respeitada a altura mínima de plataforma de 1,50 m em aterro.

4.3 Seções Transversais

- As seções transversais de terreno deverão ter 60,00 m de levantamento para cada lado;
- Considerar 0,20 m como a espessura de limpeza. A limpeza deverá ser considerada entre os offsets acrescidos de 2,00 m para cada lado;
- Inclinação da seção transversal de projeto em tangente (abaulamento) de 2%. Aplicar superelevação e superlargura nas curvas horizontais;
- Taludes de corte 1,0/1,0 (V/H) e de aterro 1,0/1,5 (V/H) com no máximo 8 metros de altura. Para alturas maiores utilizar taludes de 6,00 m intercalados com até 4 banquetas (ou bermas em aterros) com 4,00 m de largura e abaulamento de +3,00%. Não serão toleradas seções com problemas de offset (‘seções curtas’).

4.4 Obra de Artes Especiais (OAEs)

- Implantação de OAEs (pontes e túneis), tanto no Lote 1 quanto no Lote 2 do referido edital, sempre que os taludes de corte ou aterro ultrapassarem os 24 m de altura e seja justificada a viabilidade técnica dessas obras de arte.
- A comissão do Projeto Ponto de Partida informa que, nos trechos onde forem projetadas obras de arte especiais (OAEs), as características geométricas devem atender às especificações de altimetria e de seção transversal de pista equivalentes à Classe 0. Do mesmo modo, informa que nos trechos das OAEs não são admissíveis concordâncias verticais, e especificamente nos trechos em túnel também não será possível projetar concordâncias horizontais.
- Os custos de desapropriação de terrenos para implantação de OAEs serão considerados na largura de faixa de domínio mínima de 50 m (25 m a cada lado do eixo) nos trechos específicos.

4.5 Orçamento

- Utilizar Sistema de Custos Rodoviários – SICRO2 fornecido. Na corrente edição do Projeto Ponto de Partida serão considerados os seguintes itens:
  - Limpeza e destocamento de árvores;
  - Corpo e bocas de bueiros;
  - Áreas Desapropriadas (conforme normativa do Projeto Ponto de Partida).

4.6 Parâmetros de Projeto

Os parâmetros retirados da norma estão demonstrados abaixo. Sendo que na maioria das características apresentadas, constatam-se valores semelhantes entre norma/projeto. Entretanto, o valor de rampa máxima foi superior ao determinado pelo DNER/1999, pois no trecho inicial da rodovia seria inviável tanto tecnicamente quanto financeiramente, a utilização do valor definido pela norma.

Tabela 12 - Parâmetros de projeto

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	50	50
Distância mínima de visibilidade de parada Desejável Absoluta	m	 65 60	 65 60
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	85	80
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	500	500
Rampa máxima	%	7	8
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas: Desejável Absoluto	-	 10 9	 10 9
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas: Desejável Absoluto	-	 12 11	 12 11
Largura da faixa de rolamento	m	3,30	3,30
Largura do acostamento externo	m	2,00	2,00
Faixa de Domínio	m	50	17,5

Optou-se para essa rodovia o uso de transições e clotóides em todas as curvas. Os raios das curvas foram escolhidos em função do conforto do usuário, é importante ressaltar que foram utilizadas sucessões de curvas que estão situadas na Zona I (desejável) e II (boa). O Relatório de Inconformidades do Projeto traz alertas do software que serão justificadas nas próximas sessões.

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	03/02/2021	22:24:27	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa máxima no sentido do estaqueamento	PIV-4: rampa máx. no sentido do estaqueamento (7,00) superior a máxima (7,00)	
Alerta	03/02/2021	22:24:27	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa mínima no sentido do estaqueamento	PIV-9: rampa mín. no sentido do estaqueamento (0,19) inferior a mínima (0,30)	
Alerta	03/02/2021	22:24:27	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa máxima no sentido contrário	PIV-18: rampa máx. no sentido contrário (8,38) superior a máxima (7,00)	
Alerta	03/02/2021	22:24:27	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa mínima no sentido do estaqueamento	PIV-21: rampa mín. no sentido do estaqueamento (0,00) inferior a mínima (0,30)	
Alerta	03/02/2021	22:24:27	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa mínima no sentido contrário	PIV-21: rampa mín. no sentido contrário (0,00) inferior a mínima (0,30)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 desejável (Zona I)	

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-14 e PI-15 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-15 e PI-16 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-16 e PI-17 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-17 e PI-18 boa (Zona II)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-18 e PI-19 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-19 e PI-20 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-20 e PI-21 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-21 e PI-22 desejável (Zona I)	
Alerta	03/02/2021	23:14:32	Gabriela Dariva	lote1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-22 e PI-23 boa (Zona II)	

4.7 Planimetria

4.7.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

O Relatório de Diretriz do Traçado apresenta os pontos de inflexão durante o trecho da rodovia. Apresenta também informações importantes com relação ao seu alinhamento (Azimute) e Deflexão dos pontos. A deflexão é importante para o conhecimento do lado da curva (Direita ou Esquerda).

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											513994,992	6756550,688
				63°08'17"	63°08'17"	NE	629,903	561,936		284,615			
1	0+629,903	39°44'44"	E									514556,928	6756835,303
				23°23'32"	23°23'32"	NE	481,401	191,129		441,833			
2	1+111,304	19°28'10"	D									514748,057	6757277,136
				42°51'43"	42°51'43"	NE	720,085	489,827		527,818			
3	1+831,389	123°10'00"	E									515237,884	6757804,954
				279°41'42"	80°18'17"	NO	526,256		518,740	88,624			
4	2+357,645	82°07'58"	D									514719,144	6757893,578
				1°49'41"	1°49'41"	NE	389,588	12,429		389,390			
5	2+747,233	70°00'09"	D									514731,573	6758282,968
				71°49'50"	71°49'50"	NE	434,139	412,492		135,375			
6	3+181,371	34°06'34"	E									515144,065	6758418,343
				37°43'16"	37°43'16"	NE	442,312	270,615		349,867			
7	3+623,683	48°21'28"	E									515414,680	6758768,211
				349°21'47"	10°38'12"	NO	313,457		57,858	308,071			
8	3+937,140	47°03'52"	E									515356,822	6759076,281
				302°17'55"	57°42'04"	NO	1305,052		1103,127	697,332			
9	5+242,191	23°06'39"	E									514253,695	6759773,614
				279°11'15"	80°48'44"	NO	575,137		567,758	91,831			
10	5+817,328	117°50'10"	D									513685,937	6759865,445
				37°01'26"	37°01'26"	NE	1183,282	712,511		944,713			
11	7+000,610	74°45'46"	E									514398,448	6760810,158
				322°15'39"	37°44'20"	NO	1516,743		928,344	1199,452			
12	8+517,353	59°40'51"	D									513470,104	6762009,611
				21°56'31"	21°56'31"	NE	343,481	128,349		318,600			
13	8+860,834	20°10'12"	D									513598,453	6762328,210
				42°06'44"	42°06'44"	NE	257,140	172,435		190,755			
14	9+117,974	69°57'06"	E									513770,887	6762518,965
				332°09'38"	27°50'21"	NO	325,838		152,165	288,125			
15	9+443,812	42°41'01"	D									513618,723	6762807,090
				14°50'39"	14°50'39"	NE	1164,820	298,417		1125,945			
16	10+608,632	35°15'11"	E									513917,140	6763933,035
				339°35'27"	20°24'32"	NO	483,504		168,607	453,153			
17	11+092,136	39°52'44"	E									513748,533	6764386,188
				299°42'43"	60°17'16"	NO	353,091		306,670	175,006			
18	11+445,227	16°01'06"	E									513441,863	6764561,195
				283°41'36"	76°18'23"	NO	157,592		153,113	37,307			
19	11+602,819	24°15'35"	E									513288,750	6764598,501
				259°26'00"	79°26'00"	SO	210,935		207,359		38,680		
20	11+813,754	41°44'03"	E									513081,392	6764559,821
				217°41'57"	37°41'57"	SO	202,665		123,933		160,355		
21	12+016,420	25°10'31"	E									512957,459	6764399,465
				192°31'25"	12°31'25"	SO	321,701		69,758		314,046		

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

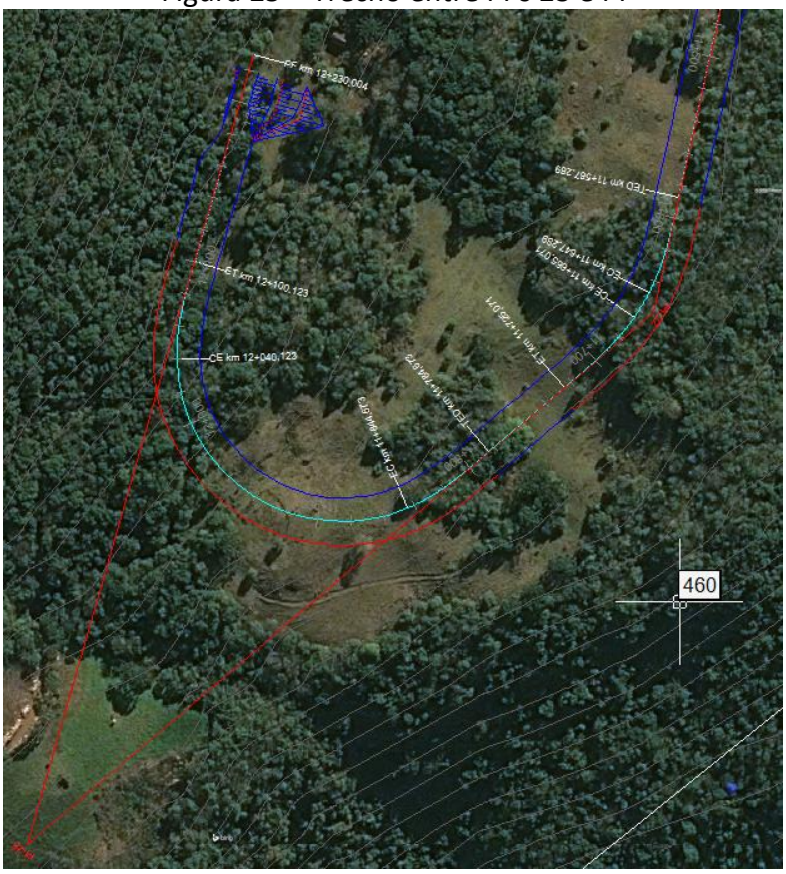
PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
22	12+338,120	37°08'17"	D									512887,701	6764085,419
				229°39'42"	49°39'42"	SO	495,949		378,030		321,027		
23	12+834,069	146°21'43"	D									512509,670	6763764,393
				16°01'26"	16°01'26"	NE	495,559	136,794		476,305			
PF	13+329,628	180°00'00"	D									512646,464	6764240,697

4.7.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

O projeto possui curvas horizontais que transitam entre as zonas I e II, em virtude da região conter trechos planos e ondulados. Sendo que estas curvas seguem as normas do DNER/1999, na qual indica uma velocidade de diretriz como 50km/h, em função da classificação da via ser do tipo 2, e o seu terreno montanhoso. Para que houvesse maior segurança aos motoristas durante o percurso, foram adotadas apenas curvas de transição, com raio mínimo de 80m.

O menor raio adotado nas curvas do projeto foi de 100m, sendo este localizado na última curva de transição entre o PI 23 e o PF (conforme Figura 25, abaixo). Esta curva possui um raio menor devido às curvas que os antecedem, tendo em vista que para valores adequados de intertangentes mínimas, faz-se necessária a utilização de raios inferiores para não haver sobreposição das curvas.

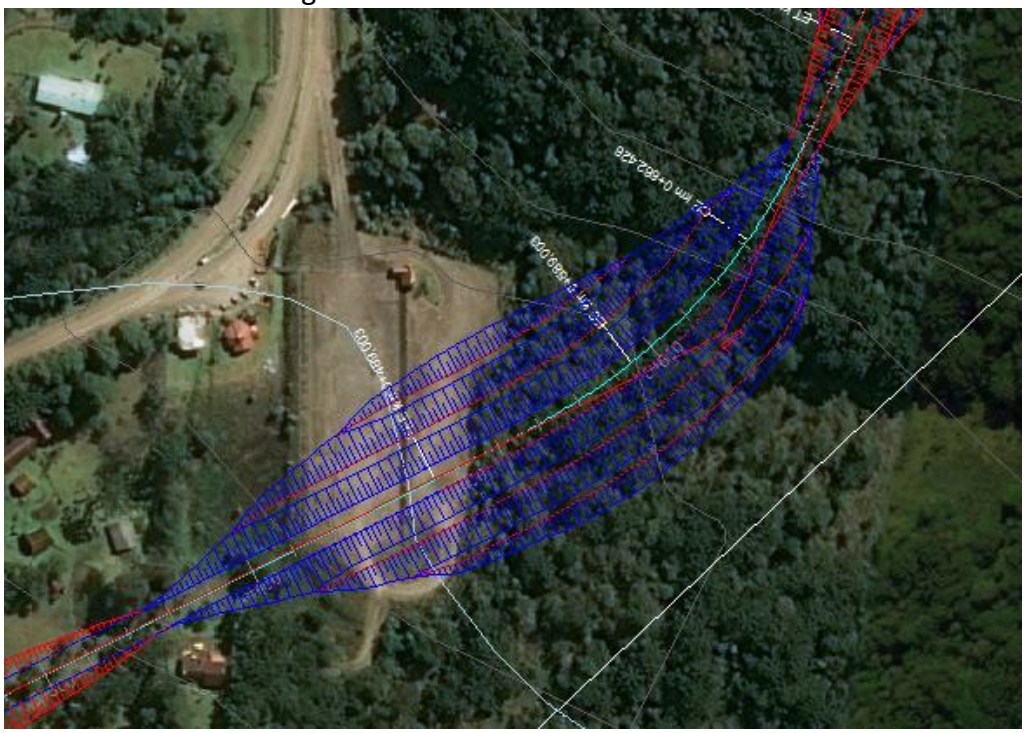
Figura 25 – Trecho entre PI's 23 e PF



Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Em alguns trechos, foram utilizadas banquetas para adequar os aterros às variações de inclinação presentes no relevo. A figura 26 e 27, abaixo, evidencia essa necessidade na curva realizada no PI 1. Foram analisadas outras alternativas de trajeto para essa região, nas quais seria possível percorrer esse trajeto distribuindo melhor as inclinações. Ressalta-se, porém, que como há uma estrada localizada à esquerda desse traçado, se tornaria inviável a execução da mesma, mesmo que apresente valores melhores de cotas altimétricas, esta estrada possui um número considerável de habitações ao decorrer de seu trecho.

Figura 26 – Trecho entre os PI e PI-1



Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Figura 27 – Trecho entre os PI-1 e PI-2

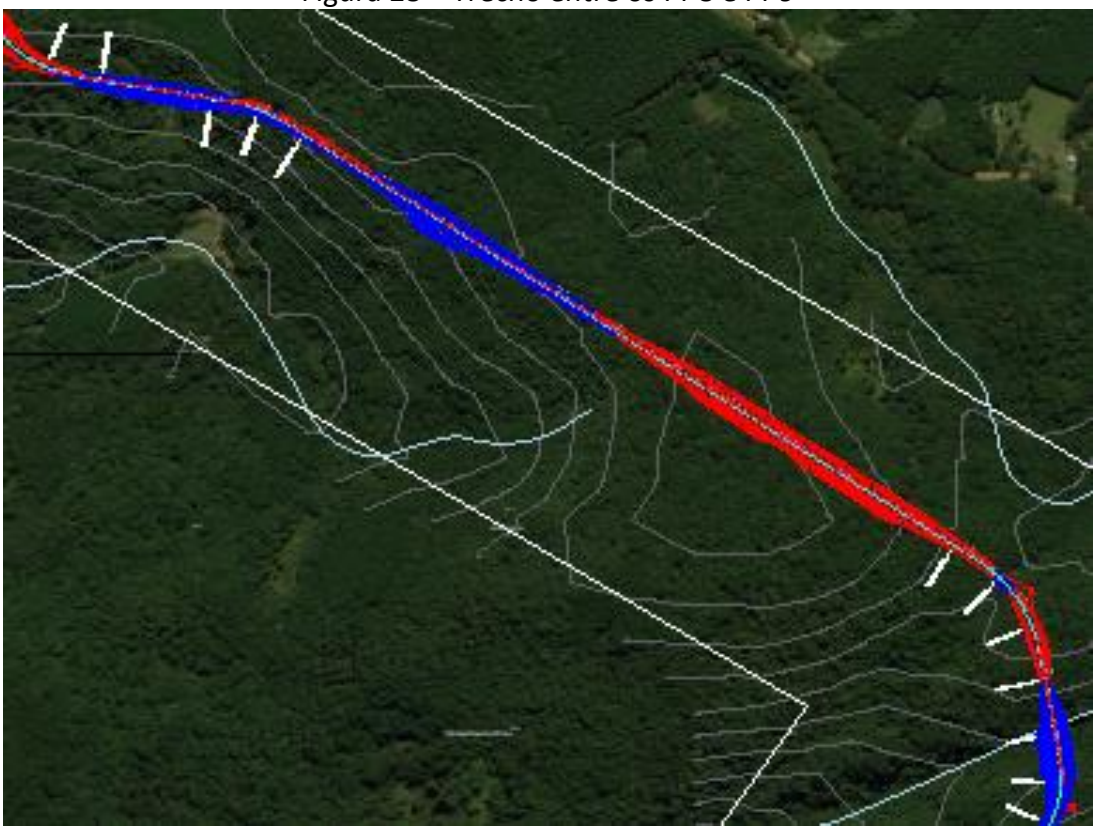


Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Foi optado por iniciar o trajeto da rodovia pela região à direita, em virtude de que a região esquerda se encontra com muitas interferências tanto de estradas como de edificações. Por ser uma região que apresenta uma vasta área de mata nativa, sendo

assim, difícil contornar a mesma, optou-se pela utilização de PI'S que acompanhassem tangencialmente as curvas de níveis do local, não gerando diferenças altimétricas bruscas. A equipe também decidiu por atenuar o problema relativo às redes hidrográficas, tentando ao máximo a realização de desvios durante o percurso, para que assim houvesse um menor número de interferências durante o projeto (Conforme Figura 28 abaixo).

Figura 28 – Trecho entre os PI-8 e PI-9

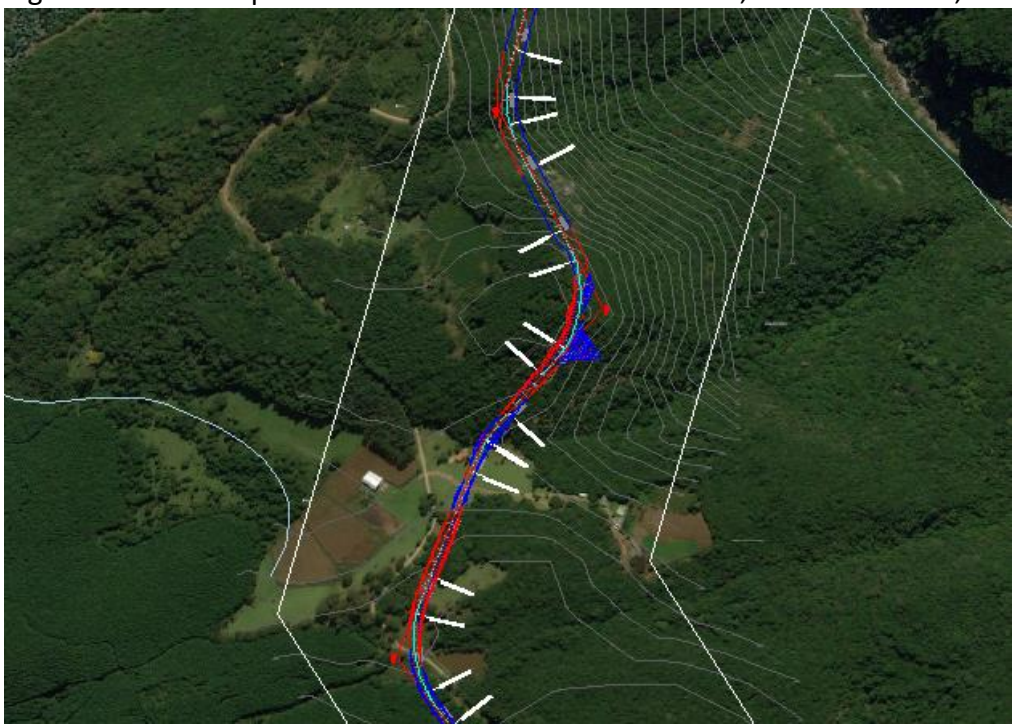


Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Em alguns trechos é aferido que existem curvas próximas, tais como as quatro presentes entre as estacas dos km 7+800,000 e km 8+800,000 apresentados abaixo na Figura 29. Com a utilização dessas curvas foi aumentada a distância do trajeto, levando em conta a suavização das inclinações existentes no terreno que atendem a normativa de declividade máxima. Sendo possível melhor visualização na seção de altimetria.

Sendo que o trecho que abrange a metade da rodovia até o final dela, torna-se evidente a utilização de PI´s mais próximos ao bordo esquerdo do Plano de Voo, sendo estes localizados nas estacas dos km 8+800,000 até o km 9+800,000. Fator este importante para melhor tangenciamento das cotas de nível.

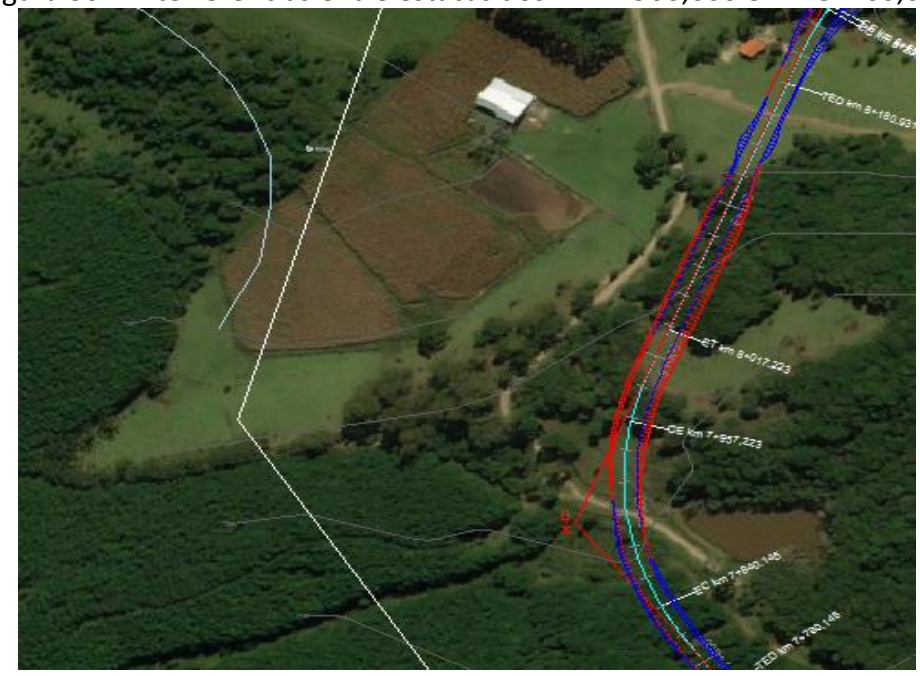
Figura 29 – Curvas próximas entre estacas dos km 7+800,000 e km 8+800,000



Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing.

Nas proximidades das estacas dos km 7+900,000 e km 8+160,000 (conforme figura 30 abaixo) foi optado por realizar duas interferências em uma mesma estrada existente. Essa escolha foi tomada em virtude de problemas com a hidrografia presente no local e visando desviar de edificações.

Figura 30 – Interferências entre estacas dos km 7+900,000 e km 8+160,000



Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing.

Entretanto, as estradas que foram interceptadas durante esse trabalho não possuem projeto para readequação dos acessos obstruídos. O presente projeto não tem como objetivo o estudo desses fatores, porém os acessos foram analisados individualmente e constatados que suas aplicações são viáveis para a presente execução.

4.7.3 Verificação das intertangentes

Para que a superelevação seja corretamente distribuída, a Norma DNER (1999) prevê a necessidade de trechos lineares antes e depois de uma curva. Sendo que esta distância mínima se denomina de intertangente, podendo ser calculada através da superelevação e do seu comprimento para distribuição desta (transição), levando-se em conta que a intertangente é a soma dos comprimentos de transição de duas curvas consecutivas. As fórmulas para cálculo dessa intertangente são fornecidas pela norma citada e estão apresentadas nas equações 1 e 2:

$$e = e_{max} \times \left(2 \times \frac{R_{mín}}{R} - \frac{R^2{}_{mín}}{R^2}\right) \quad (1)$$

$$L_T = \frac{lc \times i}{e} \quad (2)$$

e_{max} = superelevação máxima de projeto (%)
R_{min} = raio mínimo de projeto (m)
R = raio de curvatura (m)
e = superelevação máxima de curva (%)
i = declividade transversal em tangente – abaulamento (%)
lc = comprimento da espiral da curva de transição (m)
L_T = comprimento para distribuição da SE fora da curva para curvas com transição (m)

A tabela a seguir possui os parâmetros de curva e planilha de coordenadas do trajeto, bem como os resultados dos cálculos citados acima (superelevação e intertangente).

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA								ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")		R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000									63°08'17,63"	489.003	629.903	513994.992	6756550.688
1	0+489,003	0+589,003	0+662,426	0+762,426	39°44'44,79"	E	250	100	100	73.424	140.9	140.9	23°23'32,85"	281.113	481.401	514556.9276	6756835.303
2	1+043,539	1+093,539	1+111,501	1+161,501	19°28'10,46"	D	200	50	50	17.962	59.388	59.388	42°51'43,30"	351.664	720.085	514748.0568	6757277.136
3	1+513,165	1+573,165	1+835,615	1+895,615	123°10'00,91"	E	150	60	60	262.45	309.033	309.033	279°41'42,40"	73	526.256	515237.8841	6757804.954
4	1+968,615	2+028,615	2+154,969	2+214,969	82°07'58,91"	D	130	60	60	126.354	144.223	144.223	1°49'41,31"	97.49	389.588	514719.1443	6757893.578
5	2+312,459	2+382,459	2+507,943	2+577,943	70°00'09,35"	D	160	70	70	125.484	147.875	147.875	71°49'50,65"	219.13	434.139	514731.5728	6758282.968
6	2+797,073	2+857,073	2+868,512	2+928,512	34°06'34,46"	E	120	60	60	11.439	67.133	67.133	37°43'16,20"	267.826	442.312	515144.0649	6758418.343
7	3+196,338	3+266,338	3+331,379	3+401,379	48°21'28,36"	E	160	70	70	65.041	107.352	107.352	349°21'47,84"	78.481	313.457	515414.6797	6758768.211
8	3+479,860	3+559,860	3+644,147	3+724,147	47°03'52,58"	E	200	80	80	84.286	127.623	127.623	302°17'55,26"	1105.438	1305.052	515356.8215	6759076.281
9	4+829,585	4+899,585	4+902,190	4+972,190	23°06'39,81"	E	180	70	70	2.606	71.991	71.991	279°11'15,45"	162.155	575.137	514253.6949	6759773.614
10	5+134,345	5+214,345	5+504,539	5+584,539	117°50'10,65"	D	180	80	80	290.194	340.991	340.991	37°01'26,10"	691.71	1183.282	513685.9369	6759865.445
11	6+276,249	6+346,249	6+471,978	6+541,978	74°45'46,18"	E	150	70	70	125.729	150.581	150.581	322°15'39,91"	1238.168	1516.743	514398.448	6760810.158
12	7+780,145	7+840,145	7+957,223	8+017,223	59°40'51,90"	D	170	60	60	117.077	127.994	127.994	21°56'31,82"	163.708	343.481	513470.1038	6762009.611
13	8+180,931	8+230,931	8+233,736	8+283,736	20°10'12,60"	D	150	50	50	2.805	51.779	51.779	42°06'44,41"	74.962	257.14	513598.4527	6762328.21
14	8+358,698	8+408,698	8+541,831	8+591,831	69°57'06,34"	E	150	50	50	133.133	130.399	130.399	332°09'38,08"	101.362	325.838	513770.8873	6762518.965
15	8+693,193	8+763,193	8+804,939	8+874,939	42°41'01,13"	D	150	70	70	41.746	94.076	94.076	14°50'39,21"	984.558	1164.82	513618.7227	6762807.09
16	9+859,497	9+929,497	9+957,942	10+027,942	35°15'11,69"	E	160	70	70	28.446	86.186	86.186	339°35'27,52"	317.673	483.504	513917.1402	6763933.035
17	10+345,616	10+395,616	10+450,019	10+500,019	39°52'44,43"	E	150	50	50	54.403	79.645	79.645	299°42'43,09"	223.054	353.091	513748.5328	6764386.188
18	10+723,073	10+773,073	10+773,396	10+823,396	16°01'06,32"	E	180	50	50	0.323	50.392	50.392	283°41'36,77"	47.692	157.592	513441.8633	6764561.195
19	10+871,088	10+921,088	10+938,835	10+988,835	24°15'35,86"	E	160	50	50	17.747	59.508	59.508	259°26'00,91"	72.802	210.935	513288.7505	6764598.501
20	11+061,636	11+111,636	11+163,613	11+213,613	41°44'03,92"	E	140	50	50	51.976	78.626	78.626	217°41'57,00"	62.584	202.665	513081.3919	6764559.821
21	11+276,197	11+336,197	11+337,713	11+397,713	25°10'31,94"	E	140	60	60	1.515	61.455	61.455	192°31'25,06"	189.576	321.701	512957.4589	6764399.465
22	11+587,289	11+647,289	11+665,071	11+725,071	37°08'17,41"	D	120	60	60	17.782	70.669	70.669	229°39'42,46"	59.602	495.949	512887.7006	6764085.419
23	11+784,673	11+844,673	12+040,123	12+100,123	146°21'43,80"	D	100	60	60	195.45	365.678	365.678	16°01'26,26"	129.881	495.559	512509.6704	6763764.393
PF	12+230,004				180°00'00,00"	D										512646.4641	6764240.697

Raio Mínimo	80m
i	2%

e	Lc min	Lc min tab	Lc	Lt	L60	L	Int tg min
4.301	18.000	30	100	46.503	0	46.503	46.503
5.120	22.500	30	50	19.531	0	19.531	66.034
6.258	30.000	30	60	19.176	0	19.176	38.707
6.817	34.615	30	60	17.604	0	17.604	36.780
6.000	28.125	30	70	23.333	0	23.333	40.938
7.111	37.500	30	60	16.875	0	16.875	40.208
6.000	28.125	30	70	23.333	0	23.333	40.208
5.120	22.500	30	80	31.250	0	31.250	54.583
5.531	25.000	30	70	25.313	0	25.313	56.563
5.531	25.000	30	80	28.929	0	28.929	54.241
6.258	30.000	30	70	22.372	0	22.372	51.301
5.758	26.471	30	60	20.841	0	20.841	43.214
6.258	30.000	30	50	15.980	0	15.980	36.821
6.258	30.000	30	50	15.980	0	15.980	31.960
6.258	30.000	30	70	22.372	0	22.372	38.352
6.000	28.125	30	70	23.333	0	23.333	45.705
6.258	30.000	30	50	15.980	0	15.980	39.313
5.531	25.000	30	50	18.080	0	18.080	34.060
6.000	28.125	30	50	16.667	0	16.667	34.747
6.531	32.143	30	50	15.313	0	15.313	31.979
6.531	32.143	30	60	18.375	0	18.375	33.688
7.111	37.500	30	60	16.875	0	16.875	35.250
7.680	45.000	30	60	15.625	0	15.625	32.500

4.7.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL).

Na tabela a seguir, encontram-se as coordenadas de todos os PI´s do projeto, bem como os alinhamento entre eles, os parâmetros adotados para suas curvas e o estaqueamento dos seus pontos característicos.

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°"')	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°"')	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000											513994,99200907	6756550,68790818
												63°08'17,63"	489,003	629,903		
1	0+489,003	0+589,003	0+662,426	0+762,426	39°44'44,79"E	250,000	100,000	100,000	73,424	140,900	140,900				514556,92759351	6756835,30278908
												23°23'32,85"	281,113	481,401		
2	1+043,539	1+093,539	1+111,501	1+161,501	19°28'10,46"D	200,000	50,000	50,000	17,962	59,388	59,388				514748,05683507	6757277,13597368
												42°51'43,30"	351,664	720,085		
3	1+513,165	1+573,165	1+835,615	1+895,615	123°10'00,91"E	150,000	60,000	60,000	262,450	309,033	309,033				515237,88407332	6757804,95390297
												279°41'42,40"	73,000	526,256		
4	1+968,615	2+028,615	2+154,969	2+214,969	82°07'58,91"D	130,000	60,000	60,000	126,354	144,223	144,223				514719,14425710	6757893,57815707
												1°49'41,31"	97,490	389,588		
5	2+312,459	2+382,459	2+507,943	2+577,943	70°00'09,35"D	160,000	70,000	70,000	125,484	147,875	147,875				514731,57276536	6758282,96796938
												71°49'50,65"	219,130	434,139		
6	2+797,073	2+857,073	2+868,512	2+928,512	34°06'34,46"E	120,000	60,000	60,000	11,439	67,133	67,133				515144,06492718	6758418,34332993
												37°43'16,20"	267,826	442,312		
7	3+196,338	3+266,338	3+331,379	3+401,379	48°21'28,36"E	160,000	70,000	70,000	65,041	107,352	107,352				515414,67970108	6758768,21074354
												349°21'47,84"	78,481	313,457		
8	3+479,860	3+559,860	3+644,147	3+724,147	47°03'52,58"E	200,000	80,000	80,000	84,286	127,623	127,623				515356,82150649	6759076,28145510
												302°17'55,26"	1105,438	1305,052		
9	4+829,585	4+899,585	4+902,190	4+972,190	23°06'39,81"E	180,000	70,000	70,000	2,606	71,991	71,991				514253,69487952	6759773,61366348
												279°11'15,45"	162,155	575,137		
10	5+134,345	5+214,345	5+504,539	5+584,539	117°50'10,65"D	180,000	80,000	80,000	290,194	340,991	340,991				513685,93688129	6759865,44454695
												37°01'26,10"	691,710	1183,282		
11	6+276,249	6+346,249	6+471,978	6+541,978	74°45'46,18"E	150,000	70,000	70,000	125,729	150,581	150,581				514398,44798941	6760810,15800353
												322°15'39,91"	1238,168	1516,743		
12	7+780,145	7+840,145	7+957,223	8+017,223	59°40'51,90"D	170,000	60,000	60,000	117,077	127,994	127,994				513470,10384041	6762009,61050265
												21°56'31,82"	163,708	343,481		
13	8+180,931	8+230,931	8+233,736	8+283,736	20°10'12,60"D	150,000	50,000	50,000	2,805	51,779	51,779				513598,45267381	6762328,21044783
												42°06'44,41"	74,962	257,140		
14	8+358,698	8+408,698	8+541,831	8+591,831	69°57'06,34"E	150,000	50,000	50,000	133,133	130,399	130,399				513770,88726305	6762518,96500230
												332°09'38,08"	101,362	325,838		
15	8+693,193	8+763,193	8+804,939	8+874,939	42°41'01,13"D	150,000	70,000	70,000	41,746	94,076	94,076				513618,72266813	6762807,09012414
												14°50'39,21"	984,558	1164,820		
16	9+859,497	9+929,497	9+957,942	10+027,942	35°15'11,69"E	160,000	70,000	70,000	28,446	86,186	86,186				513917,14016162	6763933,03535425
												339°35'27,52"	317,673	483,504		
17	10+345,616	10+395,616	10+450,019	10+500,019	39°52'44,43"E	150,000	50,000	50,000	54,403	79,645	79,645				513748,53280569	6764386,18842957
												299°42'43,09"	223,054	353,091		
18	10+723,073	10+773,073	10+773,396	10+823,396	16°01'06,32"E	180,000	50,000	50,000	0,323	50,392	50,392				513441,86330520	6764561,19454478
												283°41'36,77"	47,692	157,592		
19	10+871,088	10+921,088	10+938,835	10+988,835	24°15'35,86"E	160,000	50,000	50,000	17,747	59,508	59,508				513288,75048373	6764598,50116200
												259°26'00,91"	72,802	210,935		
20	11+061,636	11+111,636	11+163,613	11+213,613	41°44'03,92"E	140,000	50,000	50,000	51,976	78,626	78,626				513081,39187568	6764559,82085188
												217°41'57,00"	62,584	202,665		
21	11+276,197	11+336,197	11+337,713	11+397,713	25°10'31,94"E	140,000	60,000	60,000	1,515	61,455	61,455				512957,45888639	6764399,46547723
												192°31'25,06"	189,576	321,701		

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
22	11+587,289	11+647,289	11+665,071	11+725,071	37°08'17,41"D	120,000	60,000	60,000	17,782	70,669	70,669				512887,70064133	6764085,41927344
												229°39'42,46"	59,602	495,949		
23	11+784,673	11+844,673	12+040,123	12+100,123	146°21'43,80"D	100,000	60,000	60,000	195,450	365,678	365,678				512509,67036697	6763764,39268380
												16°01'26,26"	129,881	495,559		
PF	12+230,004				180°00'00,00"D										512646,46412240	6764240,69731482

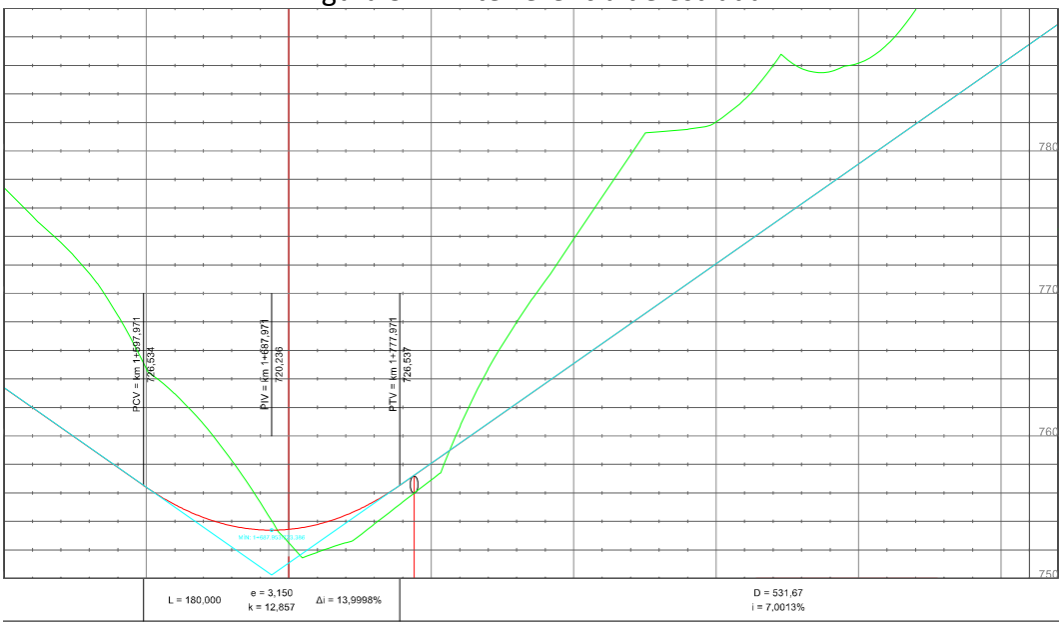
4.8 Altimetria

4.8.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

Para criação do traçado da rodovia, foi procurado desenvolver as informações tanto da parte altimétrica quanto da planimétrica simultaneamente, conforme foi apresentado e esclarecido anteriormente. No início do trecho, a rodovia se inicia em um aclive, pelo motivo de nossa equipe ter escolhido desviar de estradas e edificações. Conforme comentado acima, esta decisão foi escolhida pelo fato de tornar o projeto com um menor custo e impacto no ambiente. Para vencer este acentuado aclive, na fase inicial do projeto trabalhamos com uma rampa de inclinação de 6,32%, sendo o limite dado pela norma para classe II de 7%.

Na rodovia, próximo à estaca 1+700,000 atualmente existe uma estrada, como demonstrado na Figura 31. Neste ponto, a opção será readequar o acesso a essa via e implementar uma curva vertical com tamanho de projeção de parábola de 180 m.

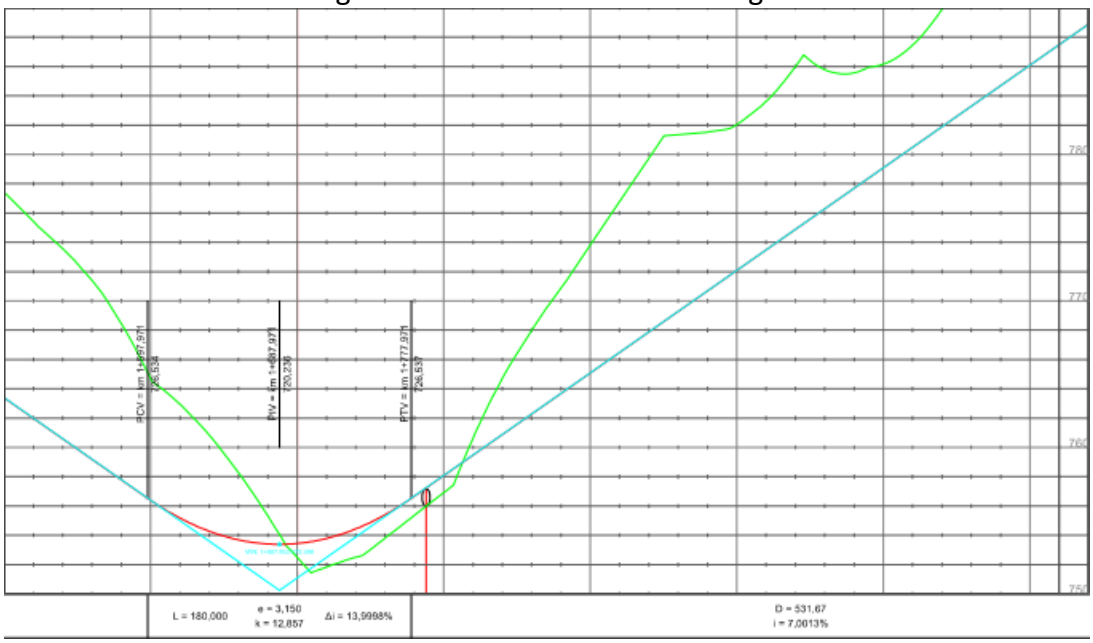
Figura 31 – Interferência de estrada



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Próximo à estaca km 1+800,000 a rodovia cruza um córrego, necessitando assim de um bueiro como mostrado na Figura 32. Deve-se ressaltar que por possuir duas interferências muito próximas foi necessário a utilização de um maior número de PIV'S para que suas inclinações fossem aceitáveis dentro da norma. É notável que devido a cota do terreno ser muito elevada e a de seu greide mais baixa, faz-se necessário a utilização de uma inclinação de rodovia equivalente ao valor máximo de norma para este tipo de rodovia.

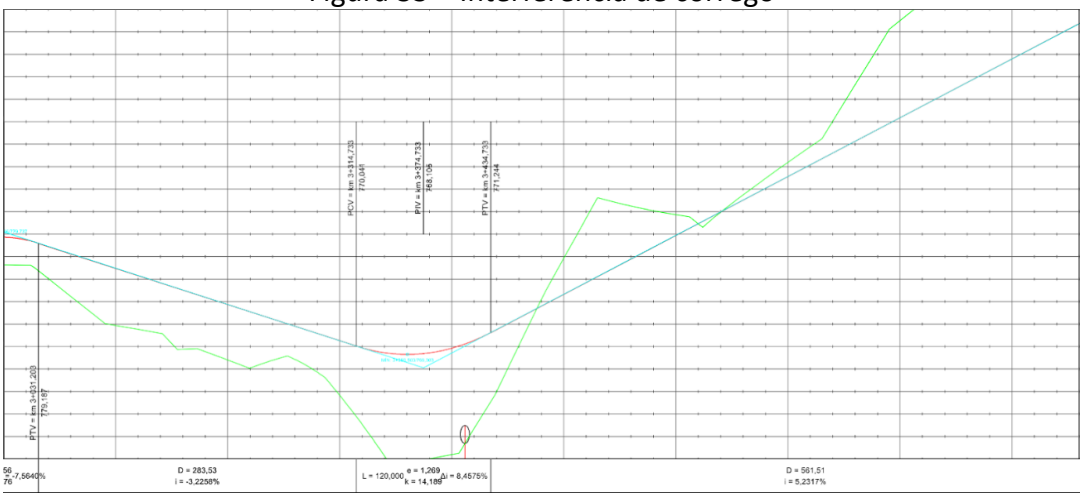
Figura 32 – Interferência de córrego



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Próximo à estaca 3+400,000 é necessário outro bueiro. Nesta parte do relevo se faz necessário a utilização de aterro das estacas km 2+900,000 até km 3+380,000, sendo que este trecho é constituído primeiramente por um declive de inclinação de -3,23% e posteriormente um aclive com inclinação de 5,23%.

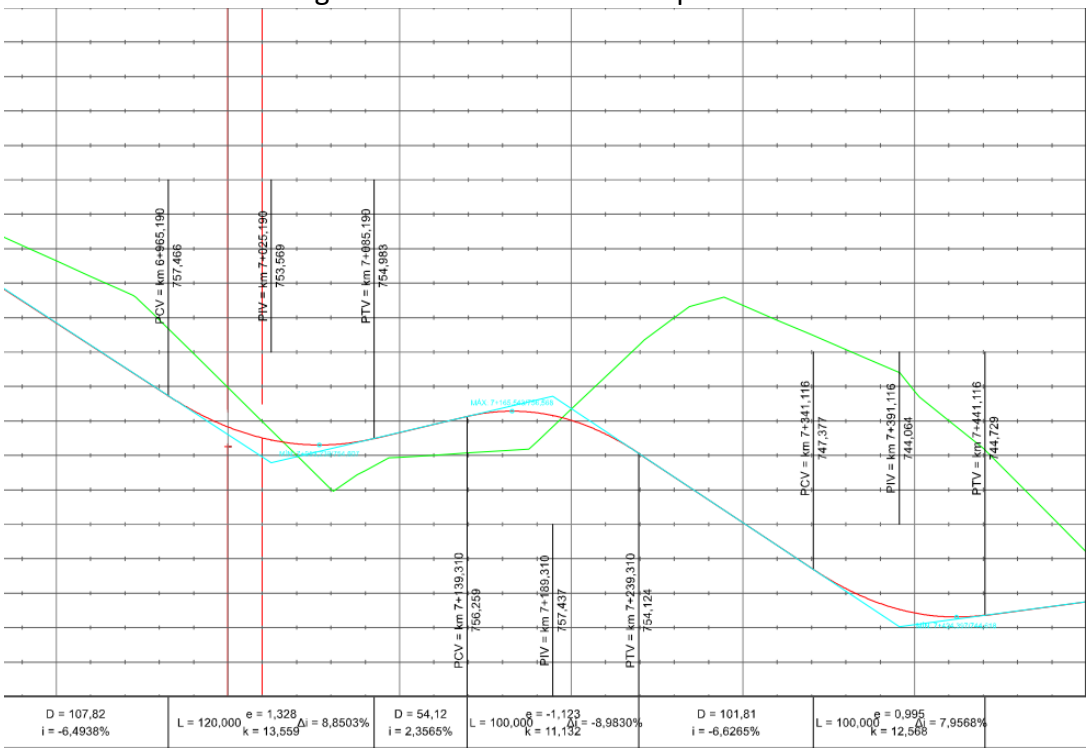
Figura 33 – Interferência de córrego



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Os PIV's foram inseridos para diminuição de custos de terraplenagem, como também para melhor acompanhamento do relevo. Porém, tendo cuidado para não haver vários consecutivos em um curto espaço, para assim não trazer desconforto. Já no que se refere a curvas verticais foi buscado concordá-las com as horizontais, assim proporcionando maior conforto e segurança para os futuros usufruidores da rodovia. Quanto às concordâncias verticais, todas foram planejadas para superar os valores mínimos e desejáveis da norma, sempre atentos ao valor máximo, para o caso de curvas côncavas.

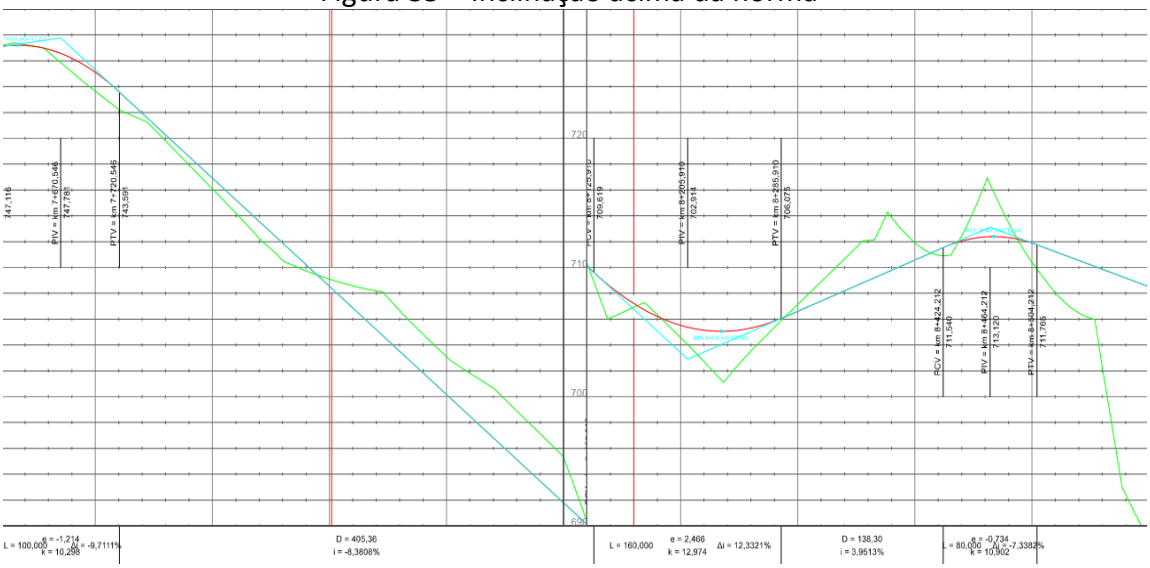
Figura 34 – Trecho com PIV'S próximos



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Conforme pode ser visto na figura abaixo, foi utilizada uma inclinação fora da norma com índice igual a -8,38% entre o trecho do km 7+660,000 e km 8+220,000 este fato decorre-se da utilização dos PIV's 18 e 19, que foram colocados nestas posições para que a rodovia pudesse ser viável, por possuir duas interferências (estradas) muito próximas umas das outras. Sendo que para funcionamento dessa rodovia neste trecho devem ser realizados tanto aterros como cortes.

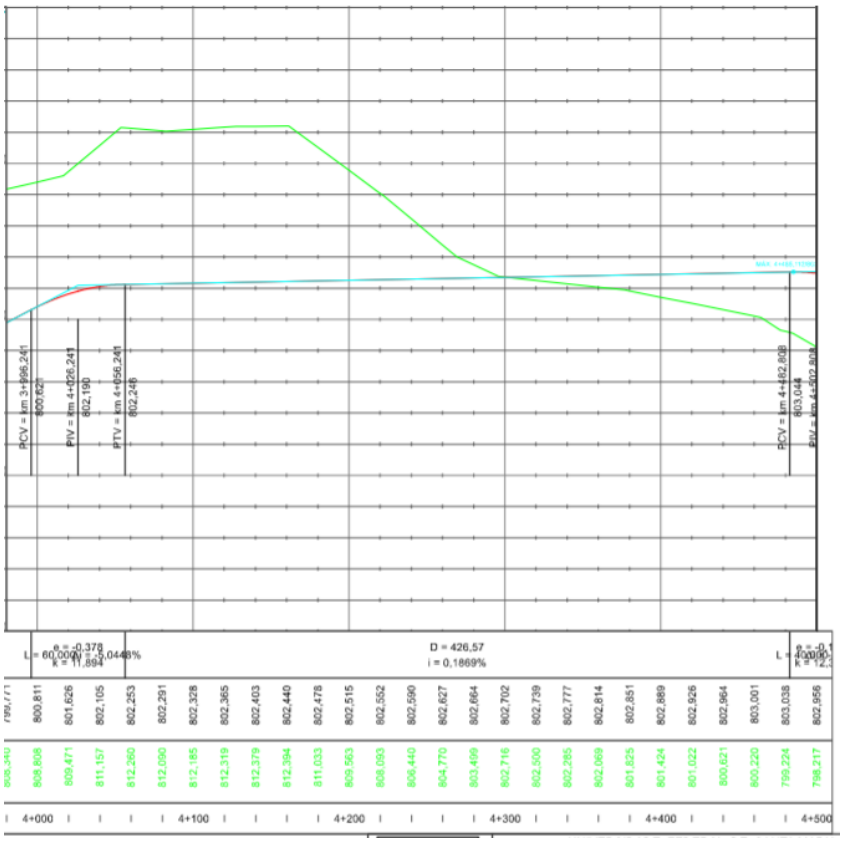
Figura 35 – Inclinação acima da norma



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing.

Pode-se observar na figura abaixo, que foi utilizada uma inclinação abaixo do mínimo da norma com índice igual a 0,19% - sendo o valor mínimo estabelecido por norma 0,30% -, este trecho está localizado entre o km 4+026,241 e km 4+502,808 (nos PIV´s 9 e 10), porém serão realizadas obras para melhor drenagem das águas pluviais.

Figura 36 – Inclinação abaixo da norma

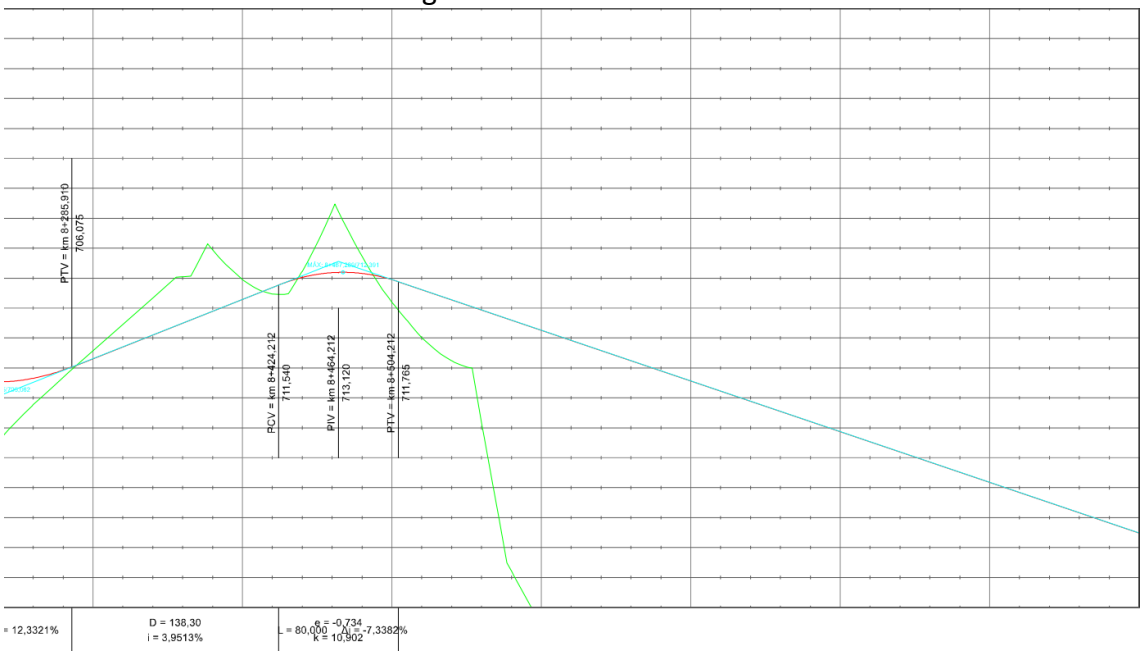


Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing.

A comissão do Projeto Ponto de Partida decidiu pela autorização para implantação de OAEs (pontes e túneis), sempre que os taludes de corte ou aterro ultrapassarem os 24 m de altura e seja justificada a viabilidade técnica dessas obras de arte. A nossa equipe optou por utilizar uma OAE visto que possuía cotas muito altas o que ocasionaria aterros muito maiores que 24 m, além de inclinações muito íngremes. A ponte é localizada no km 8+520,000 até o km 12+180,000 (Figura 43 e 44) com uma extensão de 3,66 km.

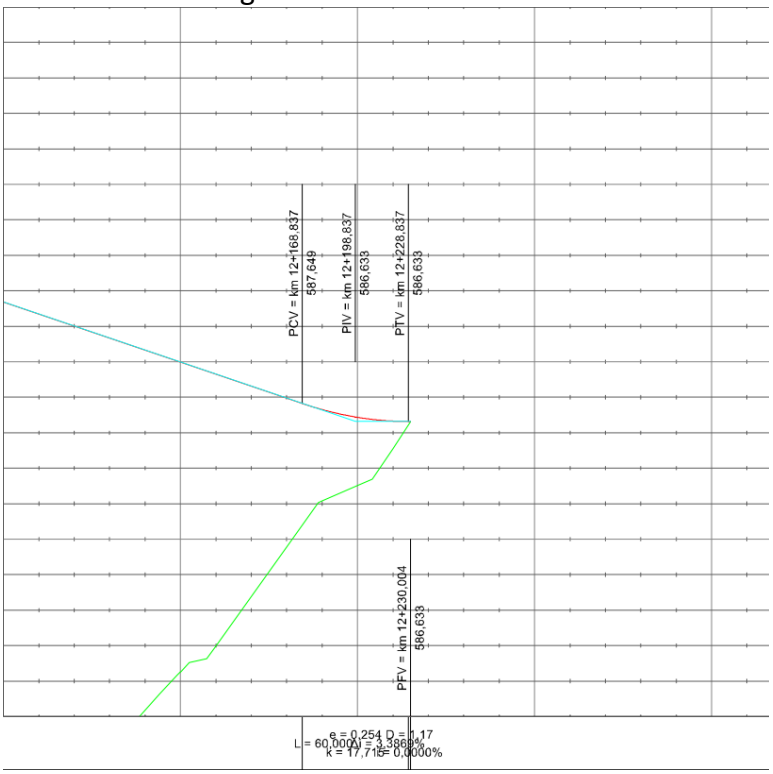
Do mesmo modo, é informado que nos trechos das OAEs não são admissíveis concordâncias verticais. A inclinação máxima da ponte definida é de 5%, porém foi feita com apenas 3,39%. A seção da ponte é equivalente a uma rodovia de classe 0 / montanhosa, com faixa de rolamento de 3,6 m, com acostamentos medindo 3 m e uma folga de 30 cm para colocação de muretas de proteção.

Figura 37 – Início da Ponte



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Figura 38 – Final da Ponte



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing.

4.8.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

O greide é constituído de rampas e curvas verticais, sendo este a caracterização do perfil altimétrico do projeto executado. Para a caracterização dos elementos de rampas, é necessário possuir os dados de estaca e cota de um Ponto de Interesse. O cálculo da inclinação pode ser realizado a partir da variação de altura e distância entre

uma sequência de PIV's, mostrado na equação 3, sendo este geralmente apresentado como porcentagem e com nível de precisão de 4 casas decimais.

$$i_i = \frac{PIV_{Ci+1} - PIVc_i}{PIVkm_{i+1} - PIVkm_i} \quad (3)$$

i_i=rampa que inicia no PIV_i (%)
$PIVc_i$= cota dos PIV_i (m)
$PIVkm_i$= estacas dos PIV_i (m)

Em relação aos elementos de curva e concordância vertical, o cálculo é calculado a partir das rampas anterior e posterior, do comprimento da projeção da parábola de segundo grau formada pelo greide. Além disso, para a determinação do cálculo, ainda são usados o parâmetro de curvatura da parábola (definidos em norma), e o valor da flecha, calculado a partir das equações 4 e 5.

$$e = \frac{1}{8} \times L \times \frac{(i_2 - i_1)}{100} \quad (4)$$

$$e = \frac{1}{2} \times \frac{X_1 \times X_2}{(x_1 + x_2)} \times \frac{(i_2 - i_1)}{100} \quad (5)$$

O cálculo do greide consiste em determinar a cota de projeto para as estacas inteiras e para as estacas de pontos notáveis (PCV e PTV), sendo estas múltiplas de 20m. A cota do greide na estaca do PIV será igual a cota do PIV subtraída a flecha (e). Para determinar a cota do greide em rampas (segmentos entre o PTV da curva anterior e o PCV da nova curva) basta aplicar a Equação 6:

$$C_{EST} = C_{PIVi} + \frac{i_i}{100} x (km_{EST} - km_{PIVi}) \quad (6)$$

i_i= rampa que inicia no PIVᵢ (%)
PIV_{Ci} *e* EST_C = cota do PIV_C e da estaca de interesse (m)
$PIVkm_i$ *e* $ESTkm$ = estacas do PIV_i e da estaca de interesse (m)

Dentro da curva de concordância vertical, o greide não segue mais as rampas, apresentando uma diferença de altura variável conforme a estaca (Δy). Este Δy varia entre 0 e a flecha da curva (e) do PCV até o PIV e desta até 0 no PTV. Sendo assim o Δy pode ser calculado através da Equação 7.

$$\Delta y = e \times \frac{{x_i}^2}{{X_i}^2} \quad (7)$$

Δy = variação altimétrica (m)
e = flecha da parábola (m)
X_i = projeção do ramo anterior (1) ou posterior (2) (m)
x_i = distância da estaca até o PCV ou PTV, conforme posição (m)

Durante o cálculo das inclinações, é importante determinar as inclinações máximas e mínimas locais, que são definidas quando a inclinação anterior tem sinal contrário da inclinação posterior do PIV. Para a determinação das cotas máximas e mínimas locais avalia-se a concordância das curvas verticais, assim, curvas convexas possuem cota máxima e curvas côncavas possuem cota mínima.

O cálculo e projeto das curvas verticais seguiram as recomendações do DNIT para a classe de rodovia II, sendo especificada a rampa máxima de 7%. Para o trecho estudado, a variação de inclinação mínima foi de 0,19%, entre os PI 9 e PI 10, e a variação de inclinação máxima registrada foi de 8,38% entre os PI 18 e PI 19. Os valores das inclinações encontradas para os PIV's do projeto estão apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 - Variação de inclinação nos PIV's

PIV	Δi (%)
PP	0
1	6.9763
2	-0.9643
3	-12.3492
4	13.9998
5	-9.3876
6	6.7245
7	-7.564
8	8.4575
9	-5.0448
10	-3.2456
11	5.1917
12	-4.7703
13	7.8997
14	-11.7562
15	8.8503
16	-8.983
17	7.9568
18	-9.7111
19	12.3321
20	-7.3382
21	3.3869
PF	0

Fonte: Dos autores.

Durante o cálculo do greide e definição perfil altimétrico da rodovia, foram encontradas 9 cotas máximas e 9 cotas mínimas. A Tabela 14 apresenta as informações das cotas máximas e mínimas encontradas.

Tabela 14 - Curvas de cota máxima e mínima

Tipo de cota	Localização	Cota (m)
Cota Mínima	0+292,879	696,166
Cota Máxima	1+244,485	748,497
Cota Mínima	1+687,953	723,386
Cota Máxima	2+384,222	766,372
Cota Mínima	2+556,042	762,998
Cota Máxima	2+997,086	779,737
Cota Mínima	3+360,503	769,303
Cota Máxima	4+485,112	803,046
Cota Mínima	5+783,094	764,642
Cota Máxima	6+024,209	769,148
Cota Mínima	6+538,101	753,473
Cota Máxima	6+791,084	766,620
Cota Mínima	7+053,239	754,607
Cota Máxima	7+165,543	756,568
Cota Mínima	7+424,397	744,618
Cota Máxima	7+634,245	747,207
Cota Mínima	8+234,645	705,062
Cota Máxima	8+467,289	712,391

Fonte: Dos autores.

4.8.3 Relatório de Altimetria (RAT)

O relatório de altimetria apresenta todas as características das curvas verticais. Possui informações relevantes como: parâmetro K, tamanho da curva (X_1 e X_2), variação de inclinação das rampas consecutivas.

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	698,071												
1	0+283,400	696,197	0+333,400	695,866	0+383,400	699,024	0,872	50,000	50,000	6,9763	14,33	333,400	-2,205	283,400	-0,6613	
2	0+894,128	731,277	0+904,128	731,908	0+914,128	732,443	-0,024	10,000	10,000	-0,9643	-20,74	570,728	36,042	510,728	6,3151	
3	1+183,825	746,874	1+253,825	750,619	1+323,825	745,721	-2,161	70,000	70,000	-12,3492	-11,34	349,697	18,711	269,697	5,3507	
4	1+597,971	726,534	1+687,971	720,236	1+777,971	726,537	3,150	90,000	90,000	13,9998	12,86	434,146	-30,384	274,146	-6,9985	
5	2+309,641	763,761	2+359,641	767,262	2+409,641	766,069	-1,173	50,000	50,000	-9,3876	-10,65	671,670	47,026	531,670	7,0013	
6	2+520,556	763,422	2+570,556	762,229	2+620,556	764,398	0,841	50,000	50,000	6,7245	14,87	210,915	-5,033	110,915	-2,3862	
7	2+951,203	778,742	2+991,203	780,477	3+031,203	779,187	-0,756	40,000	40,000	-7,5640	-10,58	420,647	18,249	330,647	4,3382	
8	3+314,733	770,041	3+374,733	768,105	3+434,733	771,244	1,269	60,000	60,000	8,4575	14,19	383,530	-12,372	283,530	-3,2258	
9	3+996,241	800,621	4+026,241	802,190	4+056,241	802,246	-0,378	30,000	30,000	-5,0448	-11,89	651,508	34,085	561,508	5,2317	
10	4+482,808	803,044	4+502,808	803,081	4+522,808	802,469	-0,162	20,000	20,000	-3,2456	-12,32	476,567	0,891	426,567	0,1869	
11	5+735,962	765,363	5+775,962	764,139	5+815,962	764,992	0,519	40,000	40,000	5,1917	15,41	1273,154	-38,942	1213,154	-3,0587	
12	5+997,381	768,862	6+027,381	769,502	6+057,381	768,711	-0,358	30,000	30,000	-4,7703	-12,58	251,419	5,363	181,419	2,1330	
13	6+504,716	756,913	6+554,716	755,594	6+604,716	758,225	0,987	50,000	50,000	7,8997	12,66	527,335	-13,907	447,335	-2,6373	
14	6+737,369	765,206	6+797,369	768,364	6+857,369	764,467	-1,763	60,000	60,000	-11,7562	-10,21	242,653	12,769	132,653	5,2624	
15	6+965,190	757,466	7+025,190	753,569	7+085,190	754,983	1,328	60,000	60,000	8,8503	13,56	227,821	-14,794	107,821	-6,4938	
16	7+139,310	756,259	7+189,310	757,437	7+239,310	754,124	-1,123	50,000	50,000	-8,9830	-11,13	164,120	3,868	54,120	2,3565	
17	7+341,116	747,377	7+391,116	744,064	7+441,116	744,729	0,995	50,000	50,000	7,9568	12,57	201,806	-13,373	101,806	-6,6265	
18	7+620,546	747,116	7+670,546	747,781	7+720,546	743,591	-1,214	50,000	50,000	-9,7111	-10,30	279,430	3,717	179,430	1,3303	
19	8+125,910	709,619	8+205,910	702,914	8+285,910	706,075	2,466	80,000	80,000	12,3321	12,97	535,364	-44,868	405,364	-8,3808	
20	8+424,212	711,540	8+464,212	713,120	8+504,212	711,765	-0,734	40,000	40,000	-7,3382	-10,90	258,302	10,206	138,302	3,9513	
21	12+168,837	587,649	12+198,837	586,633	12+228,837	586,633	0,254	30,000	30,000	3,3869	17,72	3734,625	-126,487	3664,625	-3,3869	
												31,167	0,000	1,167	0,0000	

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: lote1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 12+230,00

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PF			12+230,004	586,633												

Tabela 15 - Análise das curvas de concordância vertical

PIV	i Ant. (%)	i Pos. (%)	Δi (%)	Tipo de Curva	K mínimo	K desejado	K Projeto	L mínimo	L desejado	L adotado
PP	0,00	-0,66	-0,66							
1	-0,66	6,32	6,98	Côncava	11	12	-20.739	76,78	83,76	100
2	6,32	5,35	-0,97	Convexa	9	10	-11.337	8,73	9,7	20
3	5,35	-7,00	-12,35	Convexa	9	10	12.857	111,15	123,5	140
4	-7,00	7,00	14	Concava	11	12	-10.652	154	168	180
5	7,00	-2,39	-9,39	Convexa	9	10	14.871	84,51	93,9	100
6	-2,39	4,34	6,73	Côncava	11	12	-10.576	74,03	80,76	100
7	4,34	-3,23	-7,57	Convexa	9	10	14.189	68,13	75,7	80
8	-3,23	5,23	8,46	Côncava	11	12	-11.894	93,06	101,52	120
9	5,23	0,19	-5,04	Convexa	9	10	-12.324	45,36	50,4	60
10	0,19	-3,06	-3,25	Convexa	9	10	15.409	29,25	32,5	40
11	-3,06	2,13	5,19	Côncava	11	12	-12.578	57,09	62,28	80
12	2,13	-2,64	-4,77	Convexa	9	10	12.659	42,93	47,7	60
13	-2,64	5,26	7,9	Côncava	11	12	-10.207	86,9	94,8	100
14	5,26	-6,49	-11,75	Convexa	9	10	13.559	105,75	117,5	120
15	-6,49	2,36	8,85	Côncava	11	12	-11.132	97,35	106,2	120
16	2,36	-6,63	-8,99	Convexa	9	10	12.568	80,91	89,9	100
17	-6,63	1,33	7,96	Côncava	11	12	-10.298	87,56	95,52	100
18	1,33	-8,38	-9,71	Convexa	9	10	12.974	87,39	97,1	100
19	-8,38	3,95	12,33	Côncava	11	12	-10.902	135,63	147,96	160
20	3,95	-3,39	-7,34	Convexa	9	10	17.715	66,06	73,4	80
21	-3,39	0,00	3,39	Côncava	11	12	0,000	37,29	40,68	60
PF	0,00	0,00	0							

Fonte: Dos Autores.

4.8.4 Trechos contendo pontos mínimos em corte

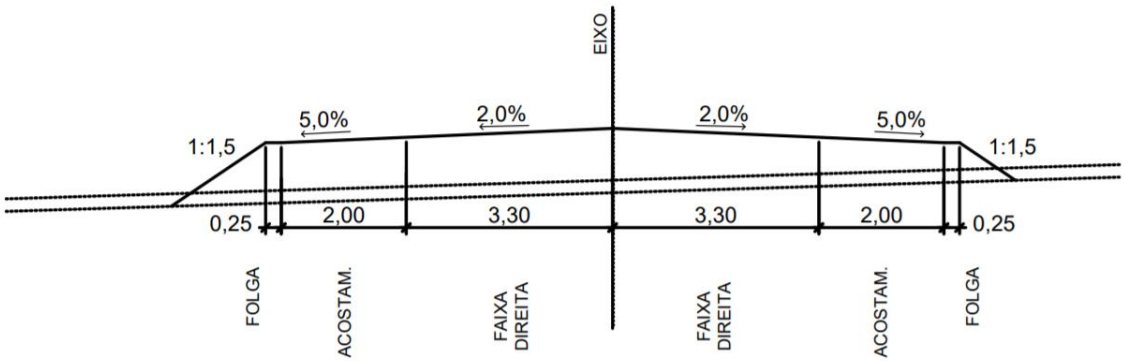
Em alguns momentos não foi possível fazer curvas côncavas em aterro. Por exemplo, nos pontos do km 6+538,101 e km 7+424,397. Dessa forma, nestas curvas concavas em corte, a drenagem receberá atenção redobrada para evitar problemas de água empoçada na pista.

4.9 Seções Transversais

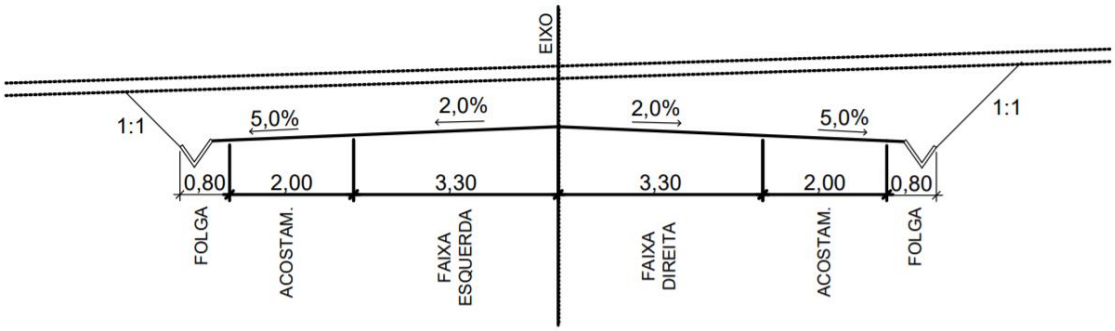
4.9.1 Definição do gabarito da seção transversal

Projetou-se as seções transversais com base na norma do DNER/1999 e no Termo de referência. A normativa exige que para uma rodovia classe II de relevo montanhoso, que a faixa de rolamento deve possuir 3,30 metros de largura, e possuir um acostamento externo de 2,00 metros. Além disso, foi definido que a folga será de 0,25 metros para a semiplataforma de aterro e 0,80 metros para a semiplataforma de corte. Já, o termo de referência, estabelece que as seções transversais do projeto deverão ter 60,00 metros de levantamento para cada lado, e possuir 0,20 metros de espessura de limpeza, a qual será feita entre os offsets com um acréscimo de 2,00 metros para cada lado. Ficou definido também, que o pavimento será betuminoso de alta qualidade, ou seja, a seção terá uma inclinação (abaulamento) em tangente de 2%. Para os taludes determinou-se corte em 1,0/1,0 (V/H) e de aterro em 1,0/1,5 (V/H) com no máximo 8 metros de altura. Para alturas maiores utilizar taludes de 6,00m intercalados com até 4 banquetas (ou bermas em aterros) com 4,00 metros de largura e abaulamento de +3,00%.

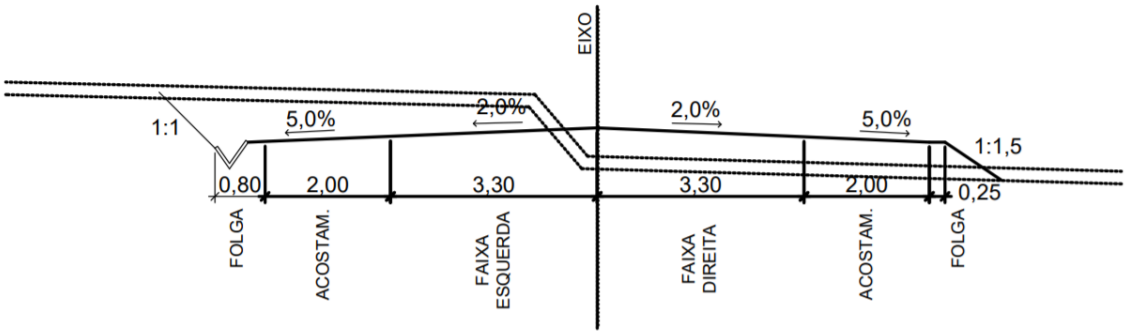
SEÇÃO TRANSVERSAL
ATERRO EM TANGENTE



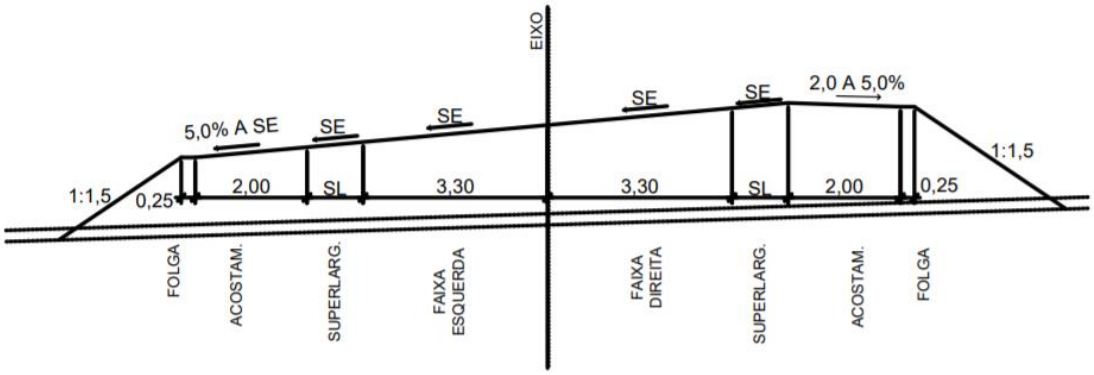
SEÇÃO TRANSVERSAL
CORTE EM TANGENTE



SEÇÃO TRANSVERSAL
MISTA EM TANGENTE



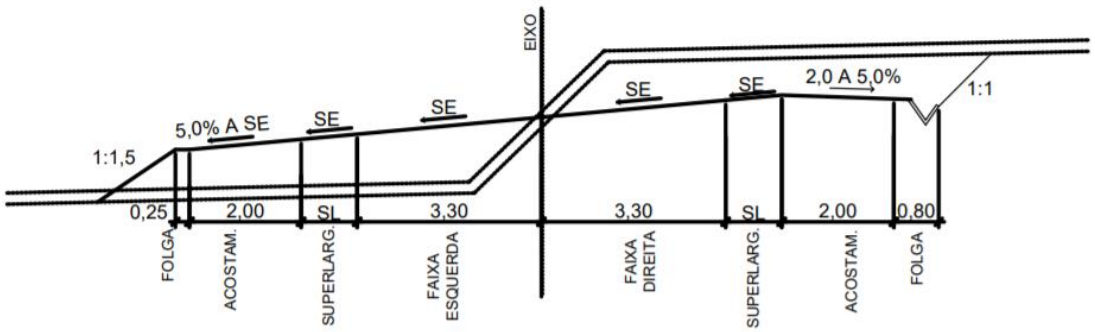
SEÇÃO TRANSVERSAL ATERRO EM CURVA HORIZONTAL



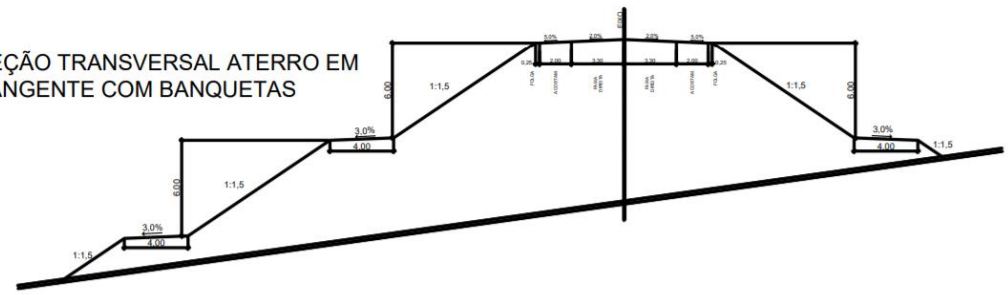
SEÇÃO TRANSVERSAL CORTE EM CURVA HORIZONTAL



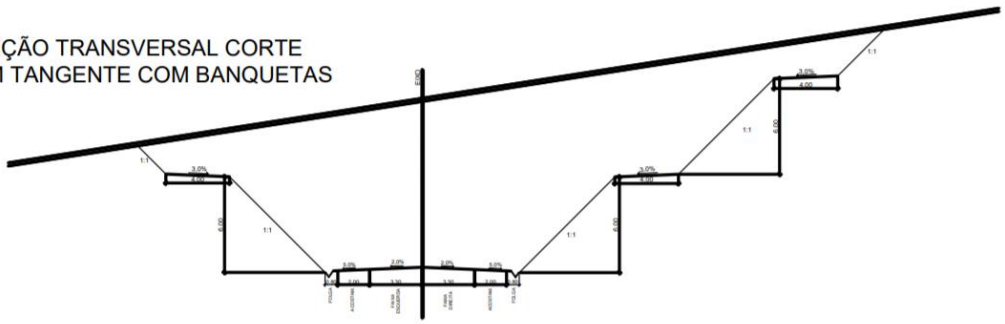
SEÇÃO TRANSVERSAL MISTA EM CURVA HORIZONTAL



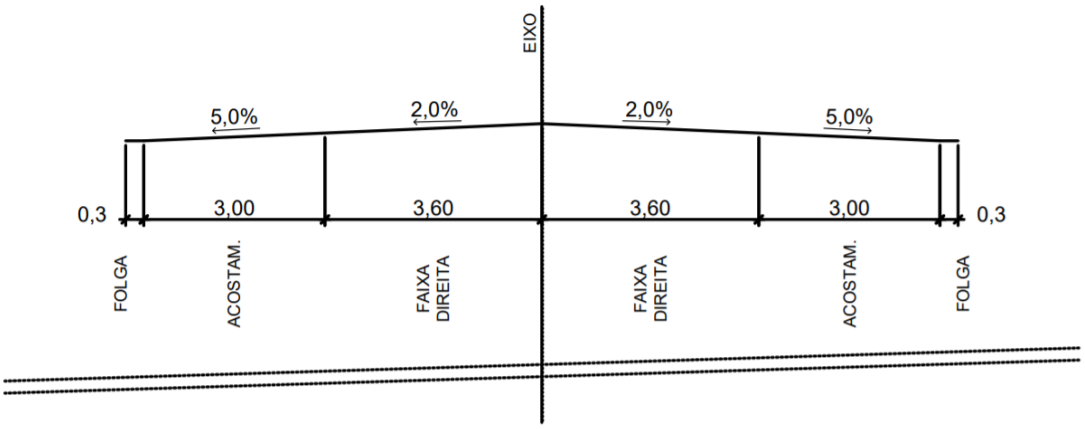
SEÇÃO TRANSVERSAL ATERRO EM TANGENTE COM BANQUETAS



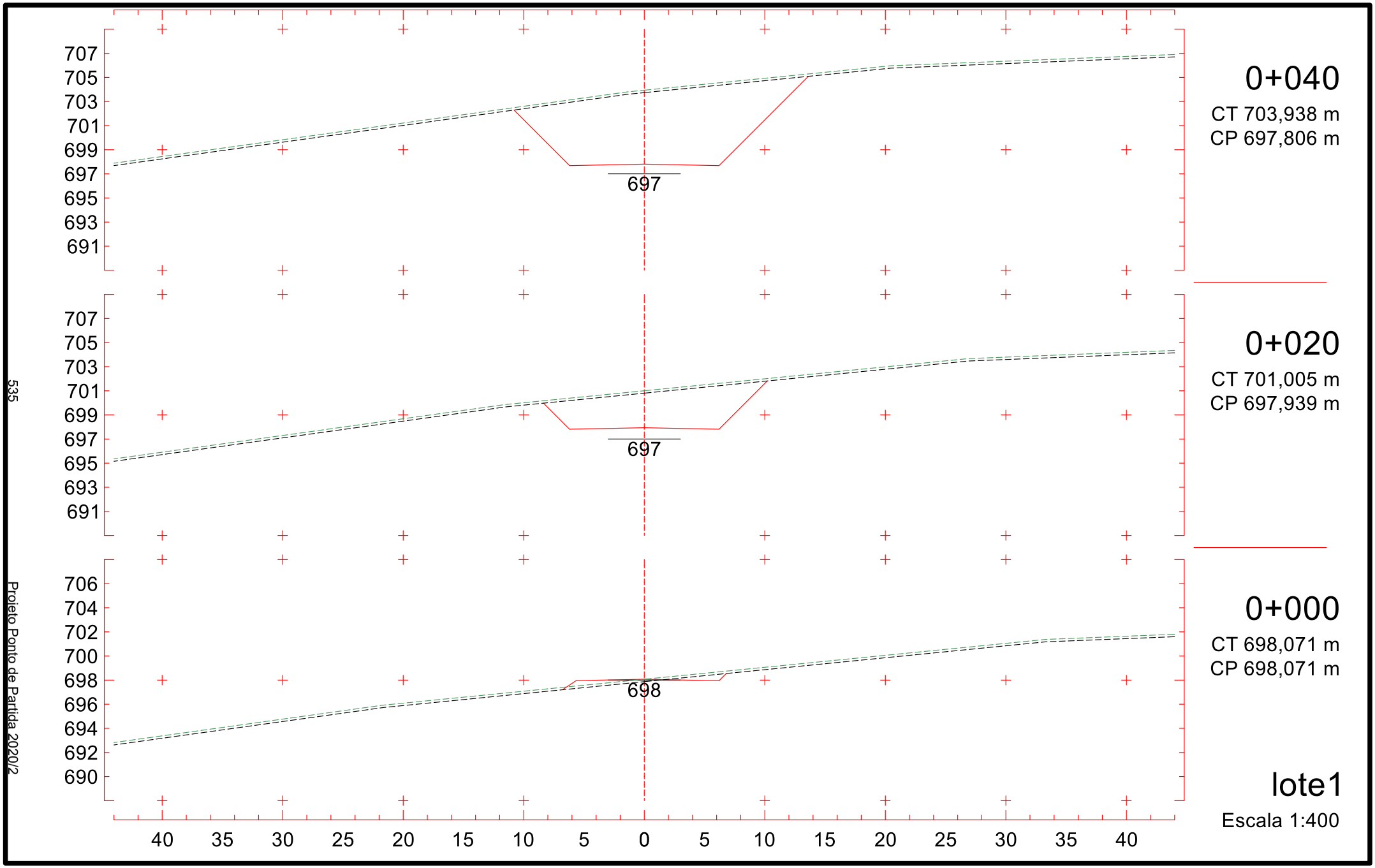
SEÇÃO TRANSVERSAL CORTE EM TANGENTE COM BANQUETAS



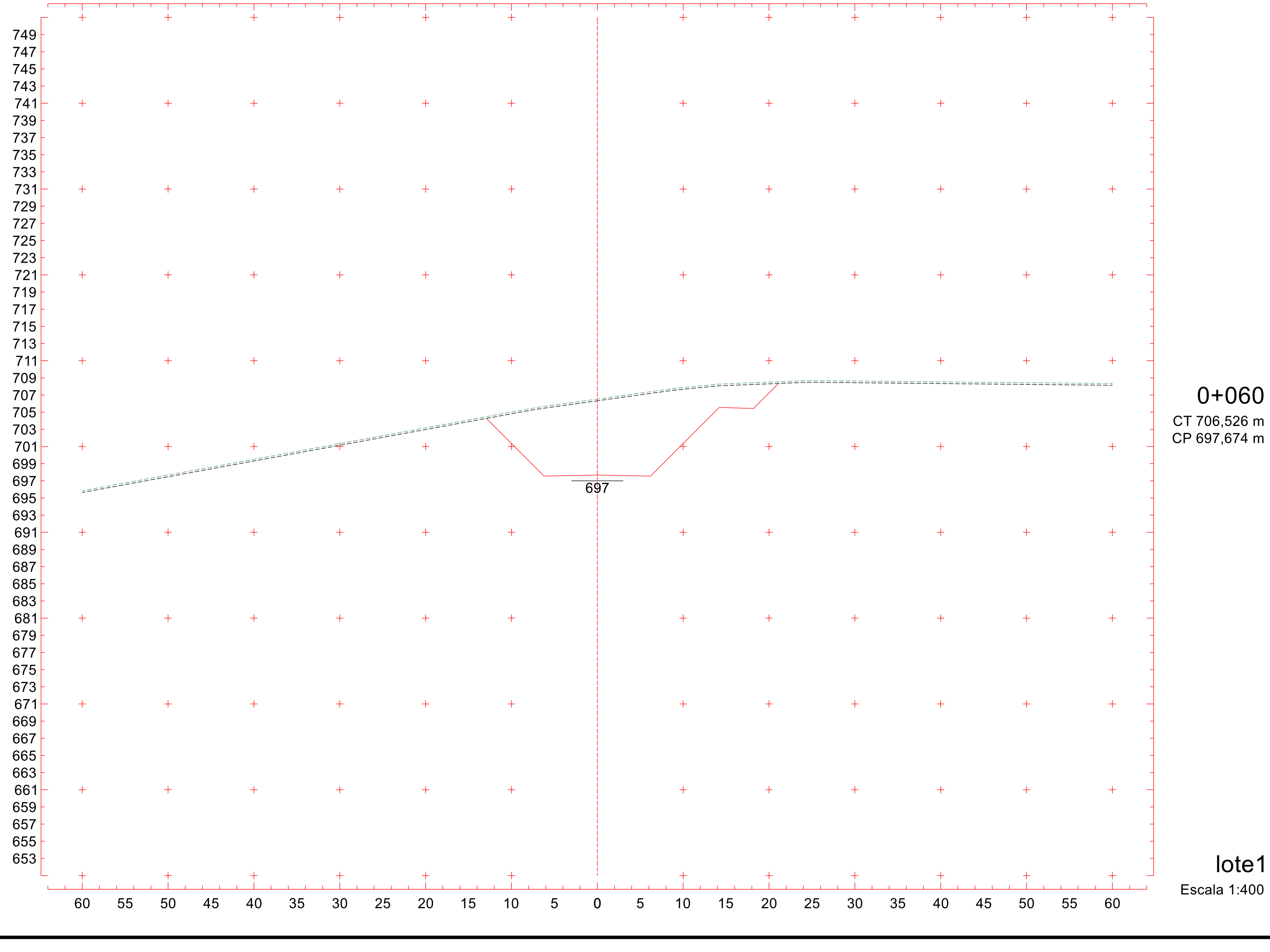
SEÇÃO TRANSVERSAL DA PONTE

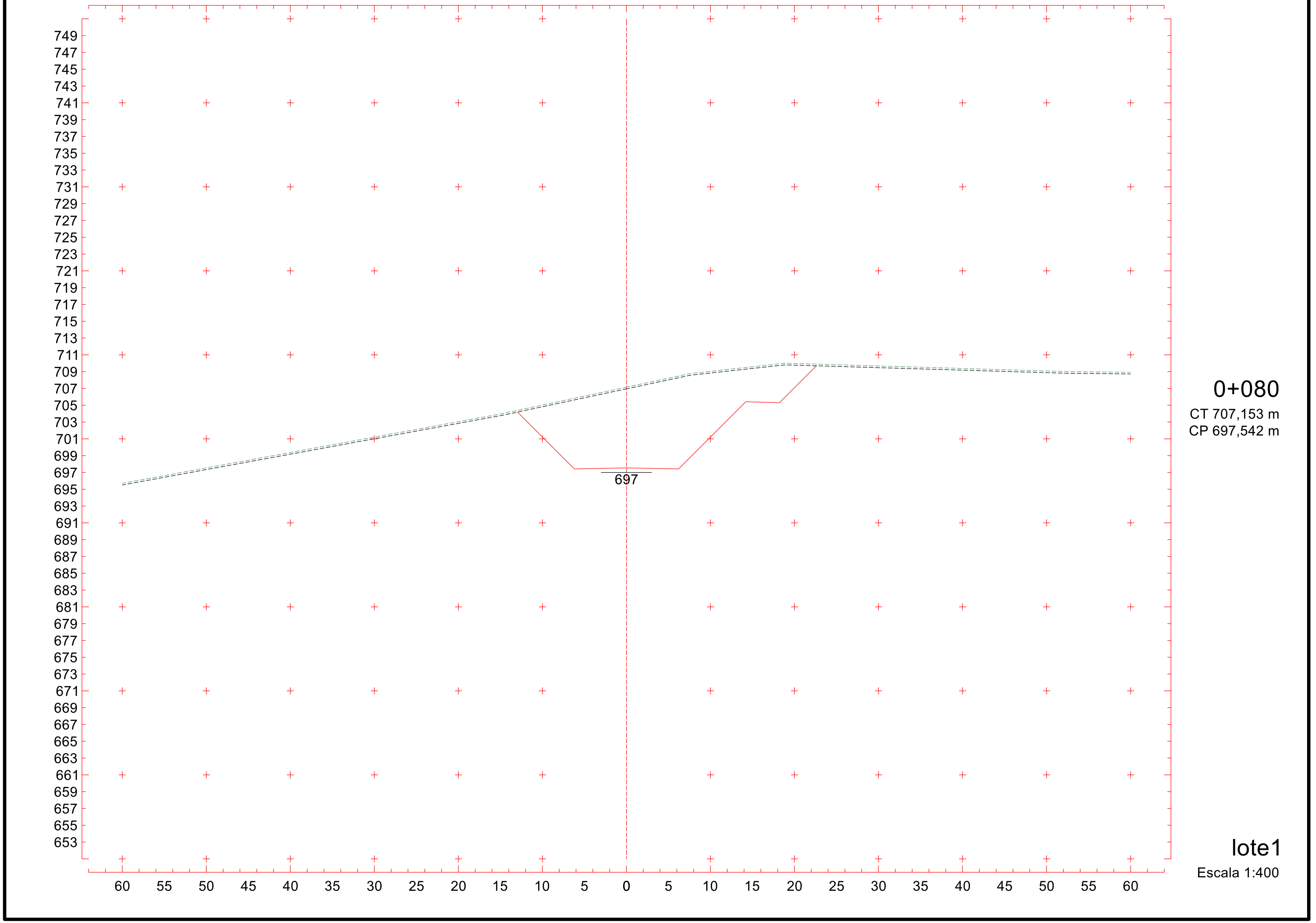


4.9.2 Seções Transversais



Projeto Ponto de Partida 2020/2


749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
697
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+060
CT 706,526 m
CP 697,674 m
lote1
Escala 1:400



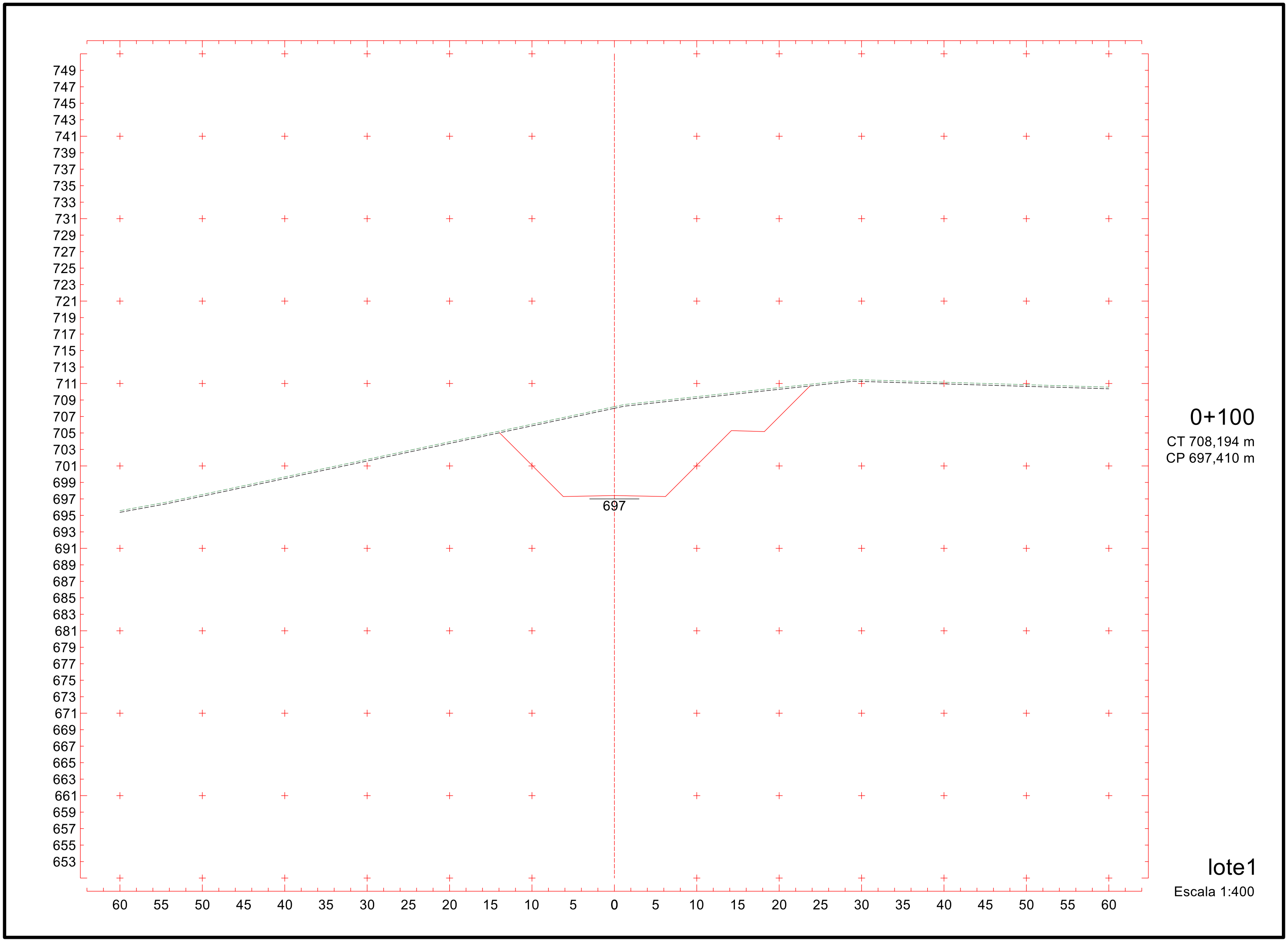
0+080

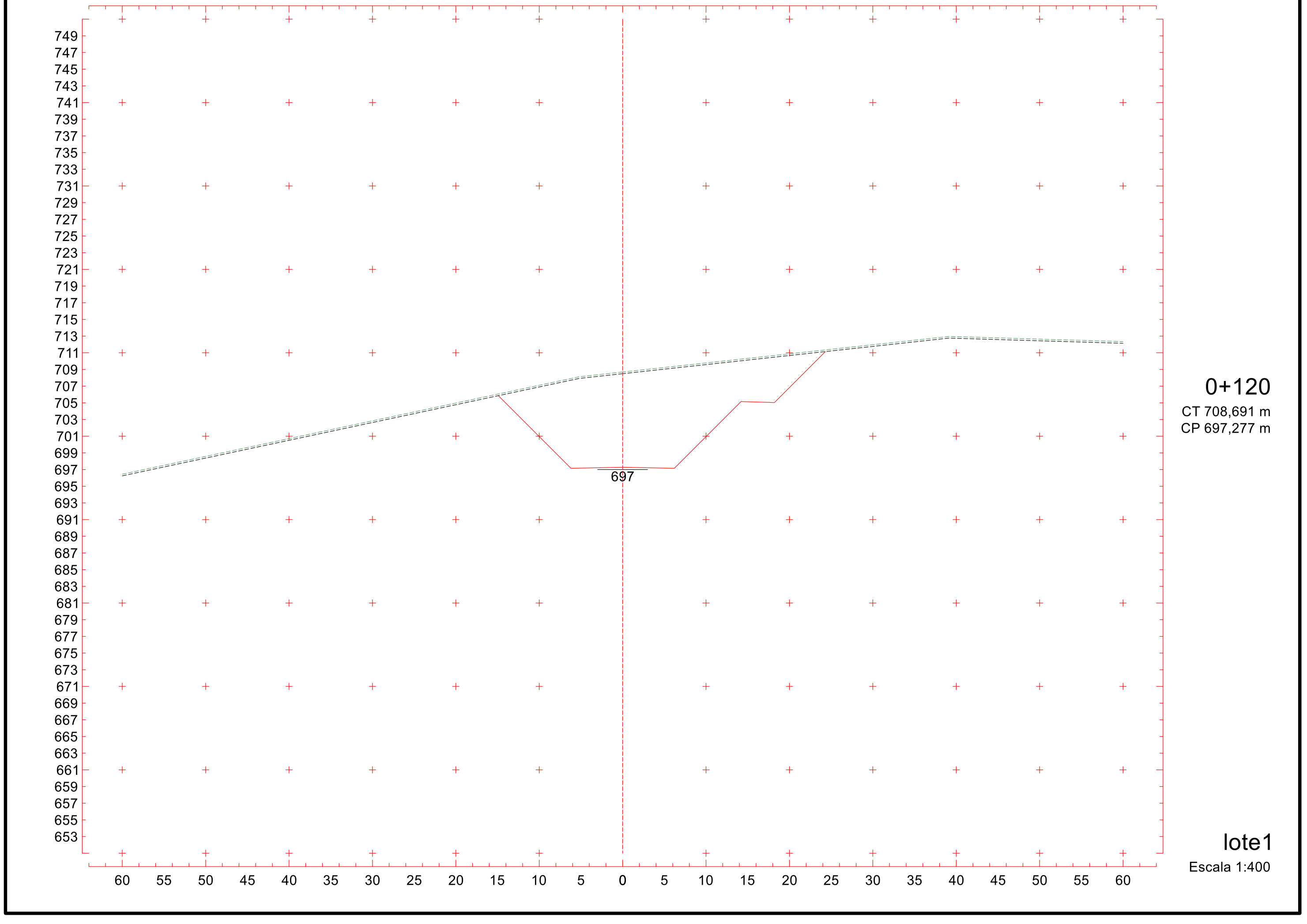
CT 707,153 m

CP 697,542 m

lote1

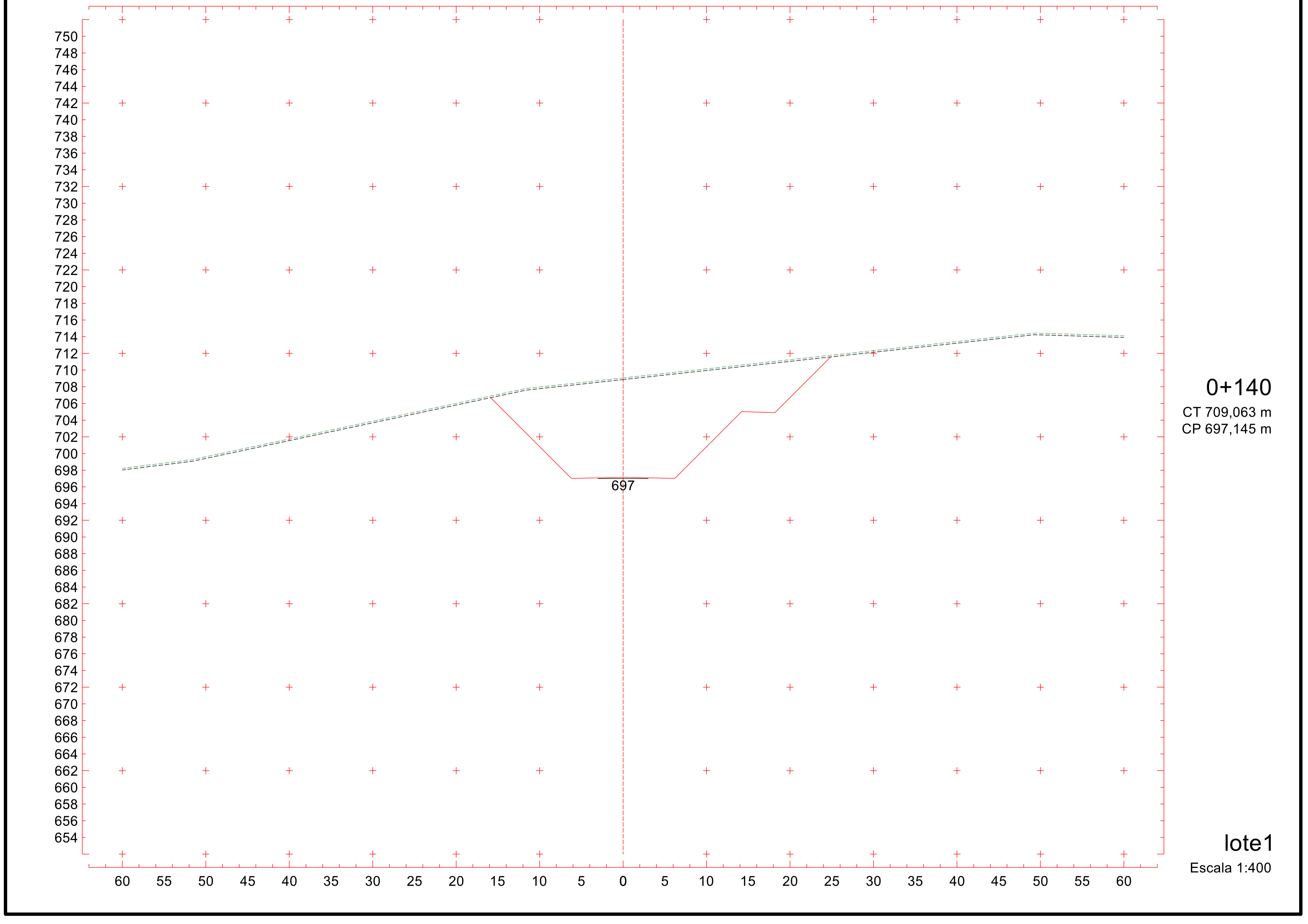
Escala 1:400


749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
697
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+100
CT 708,194 m
CP 697,410 m
lote1
Escala 1:400



539

Projeto Ponto de Partida 2020/2



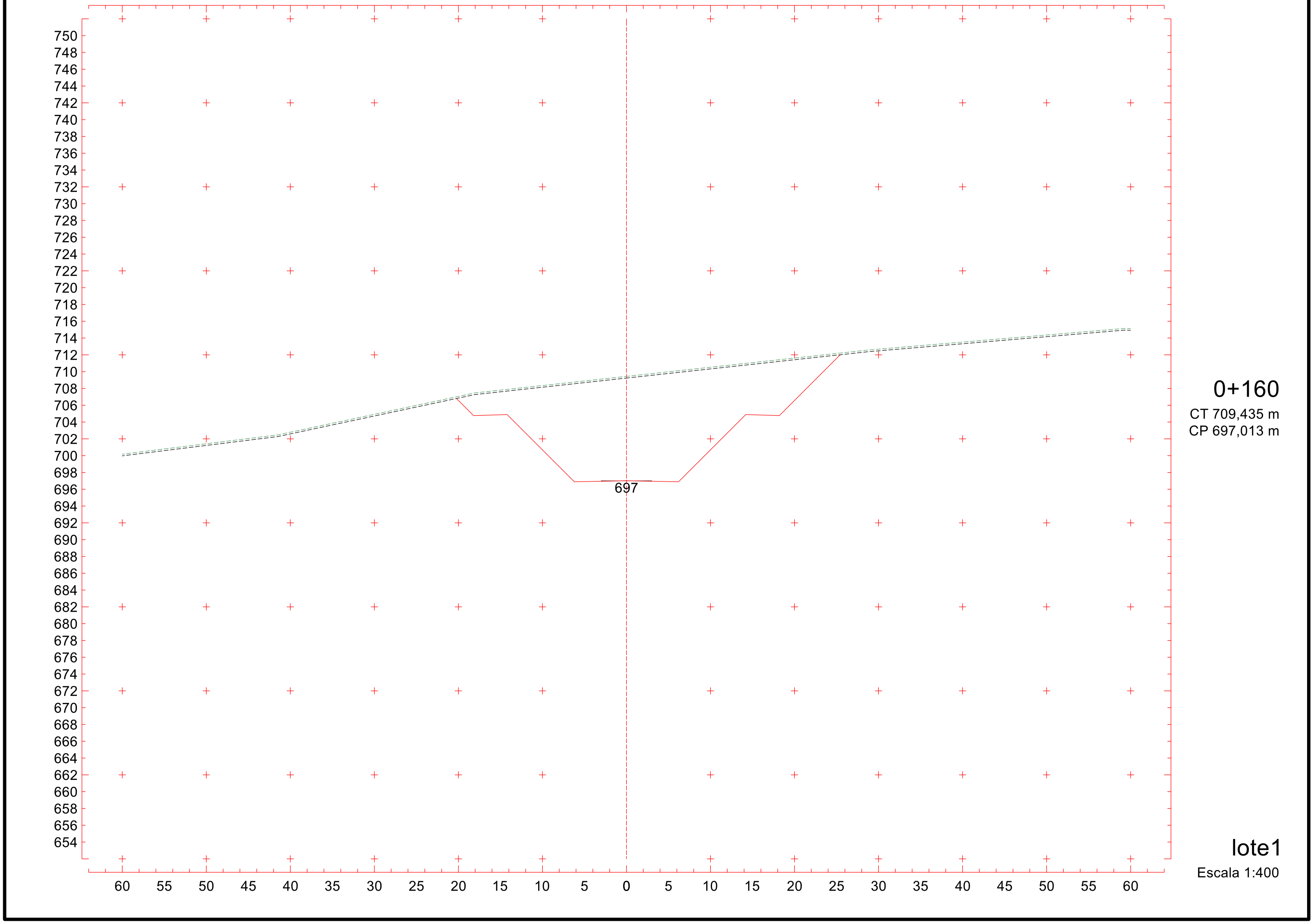
0+140

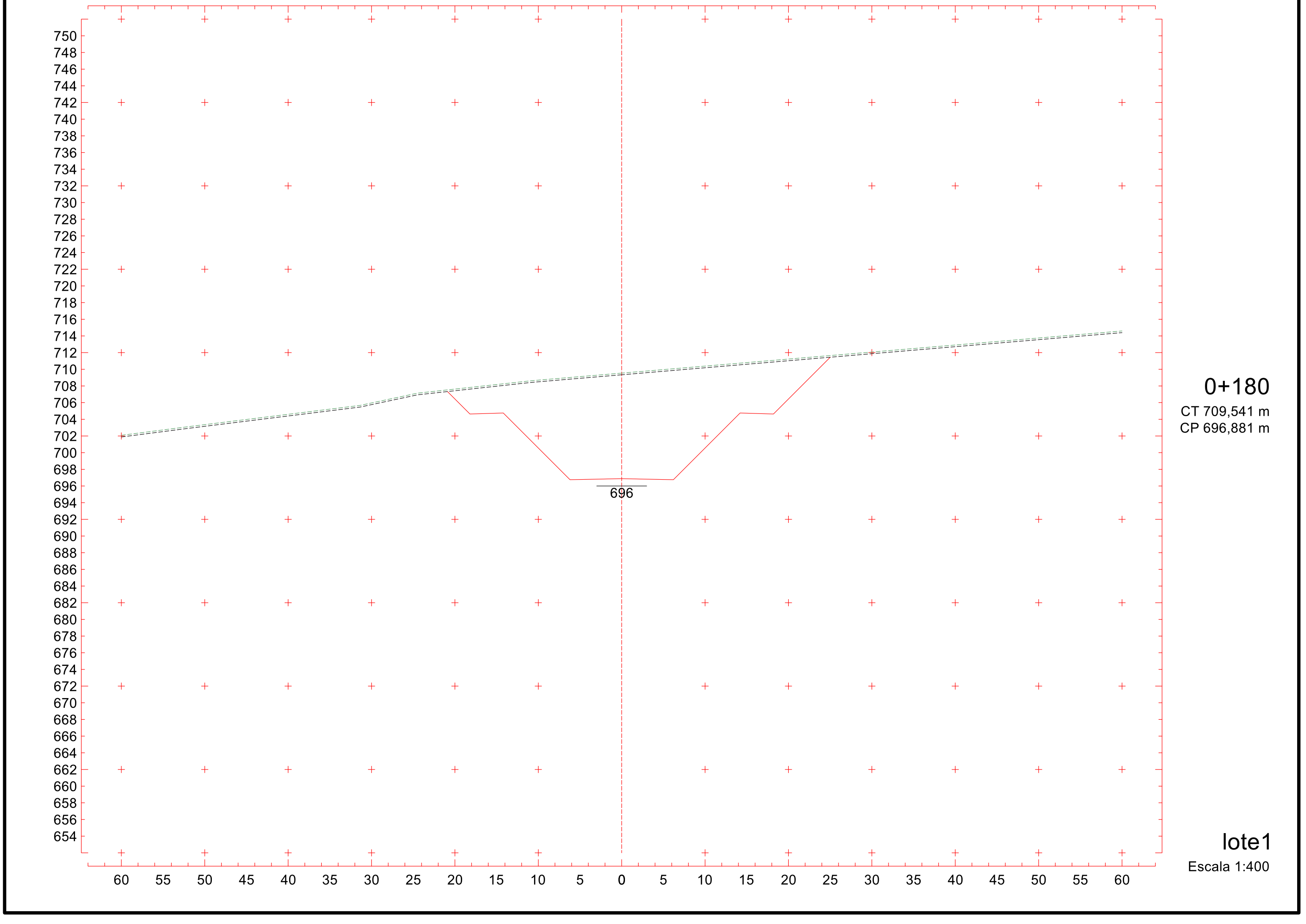
CT 709,063 m

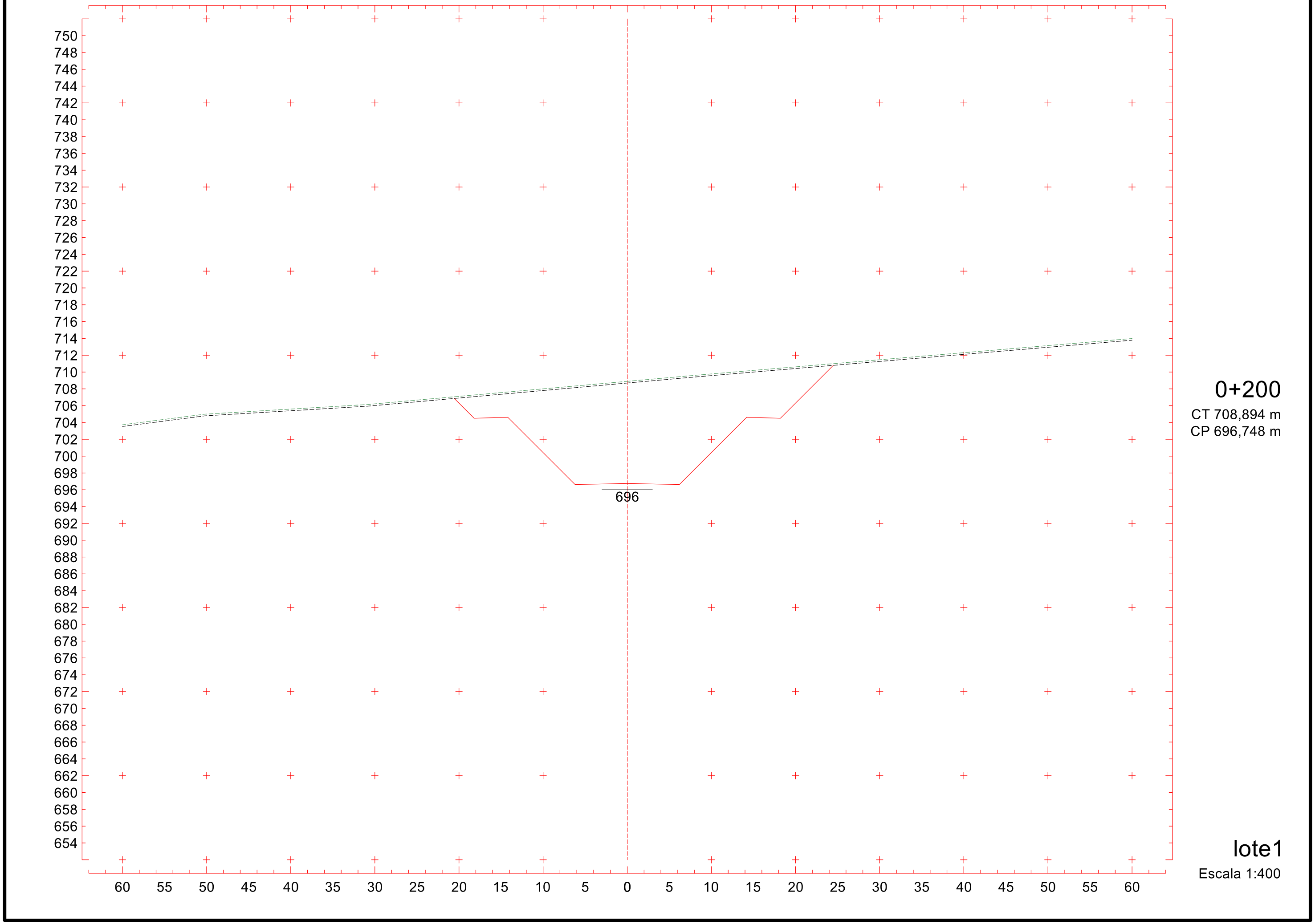
CP 697,145 m

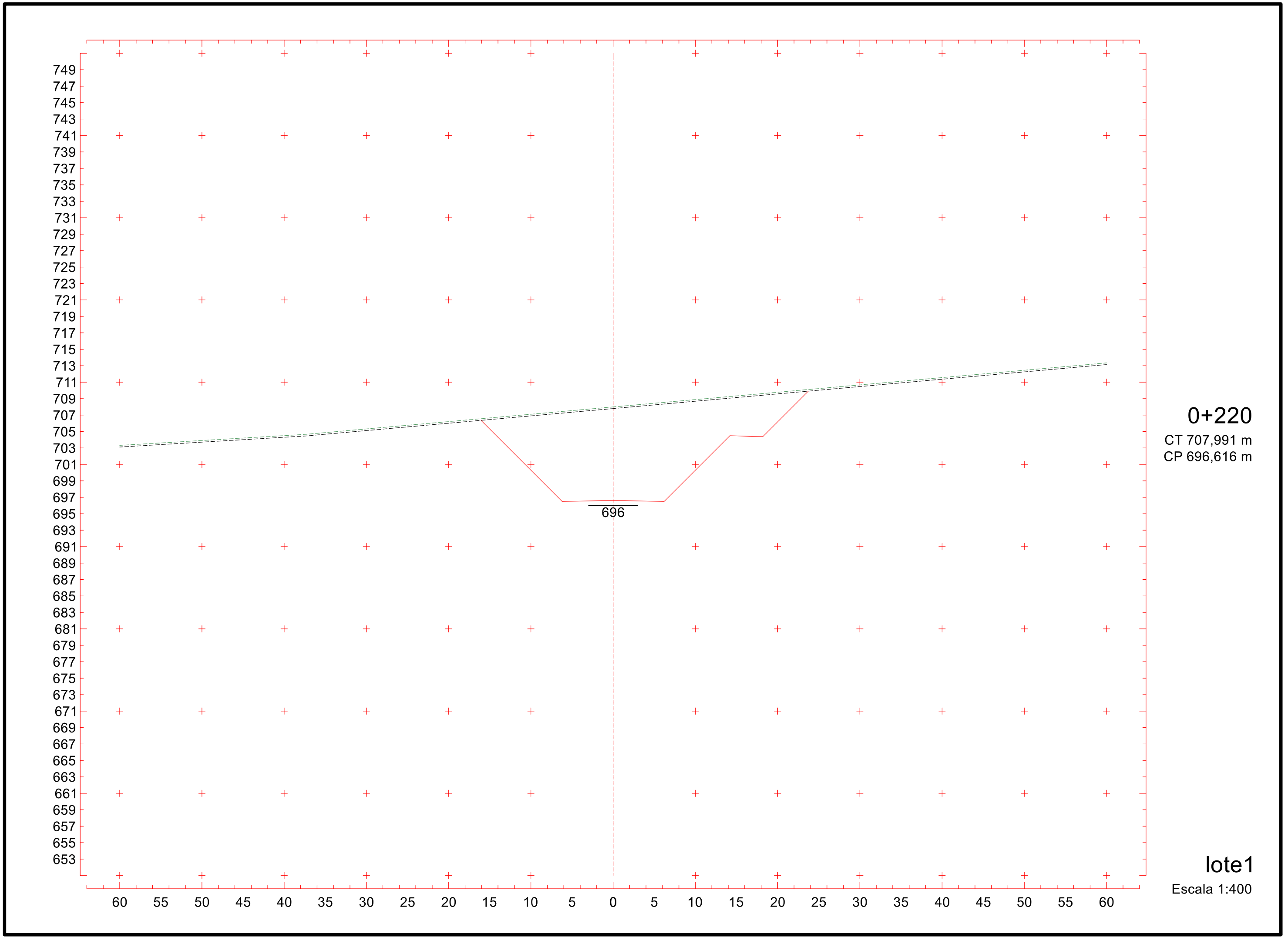
lote1

Escala 1:400


750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
697
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+160
CT 709,435 m
CP 697,013 m
lote1
Escala 1:400


750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
696
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+180
CT 709,541 m
CP 696,881 m
lote1
Escala 1:400


750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
696
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+200
CT 708,894 m
CP 696,748 m
lote1
Escala 1:400



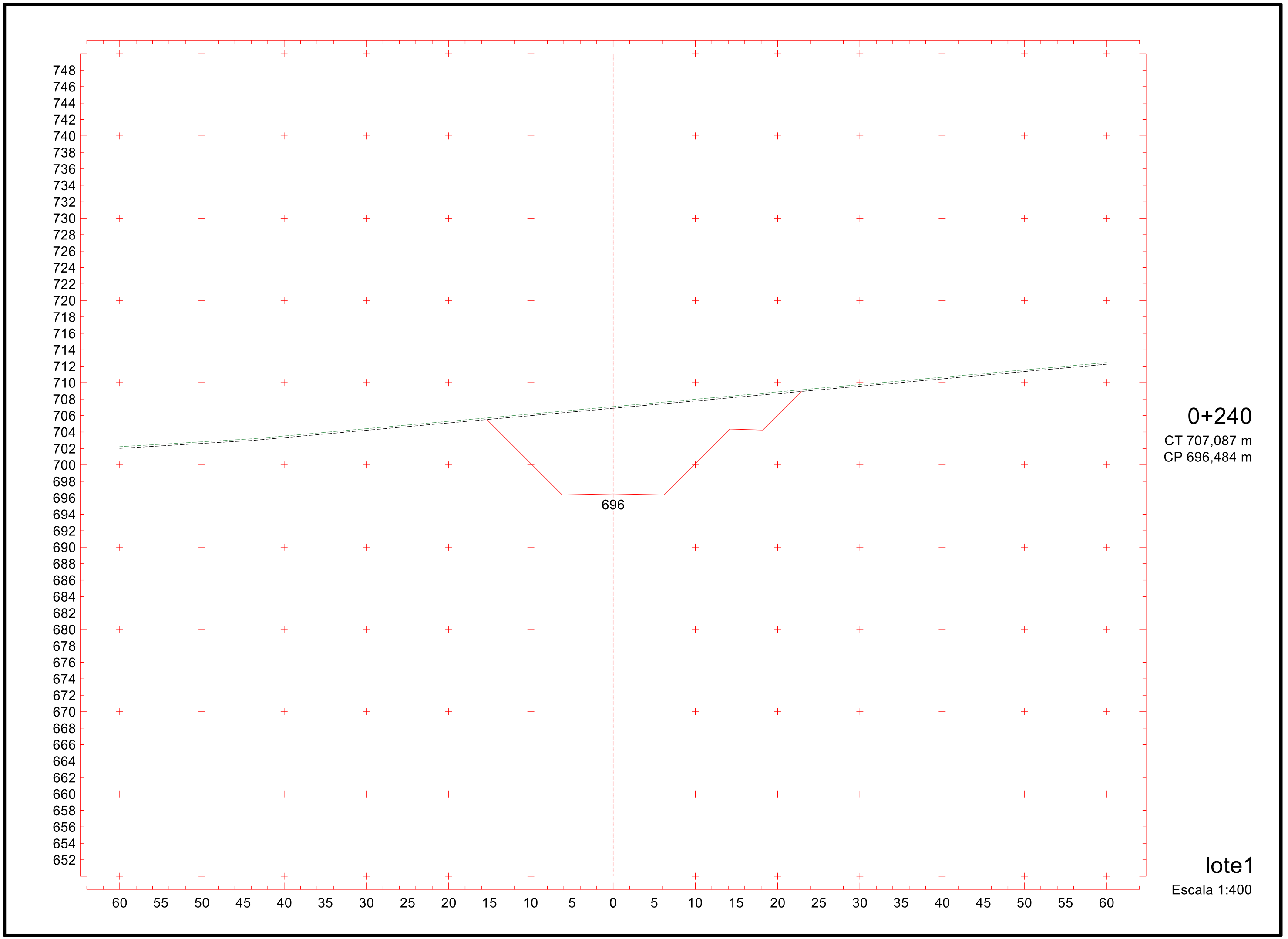
0+220

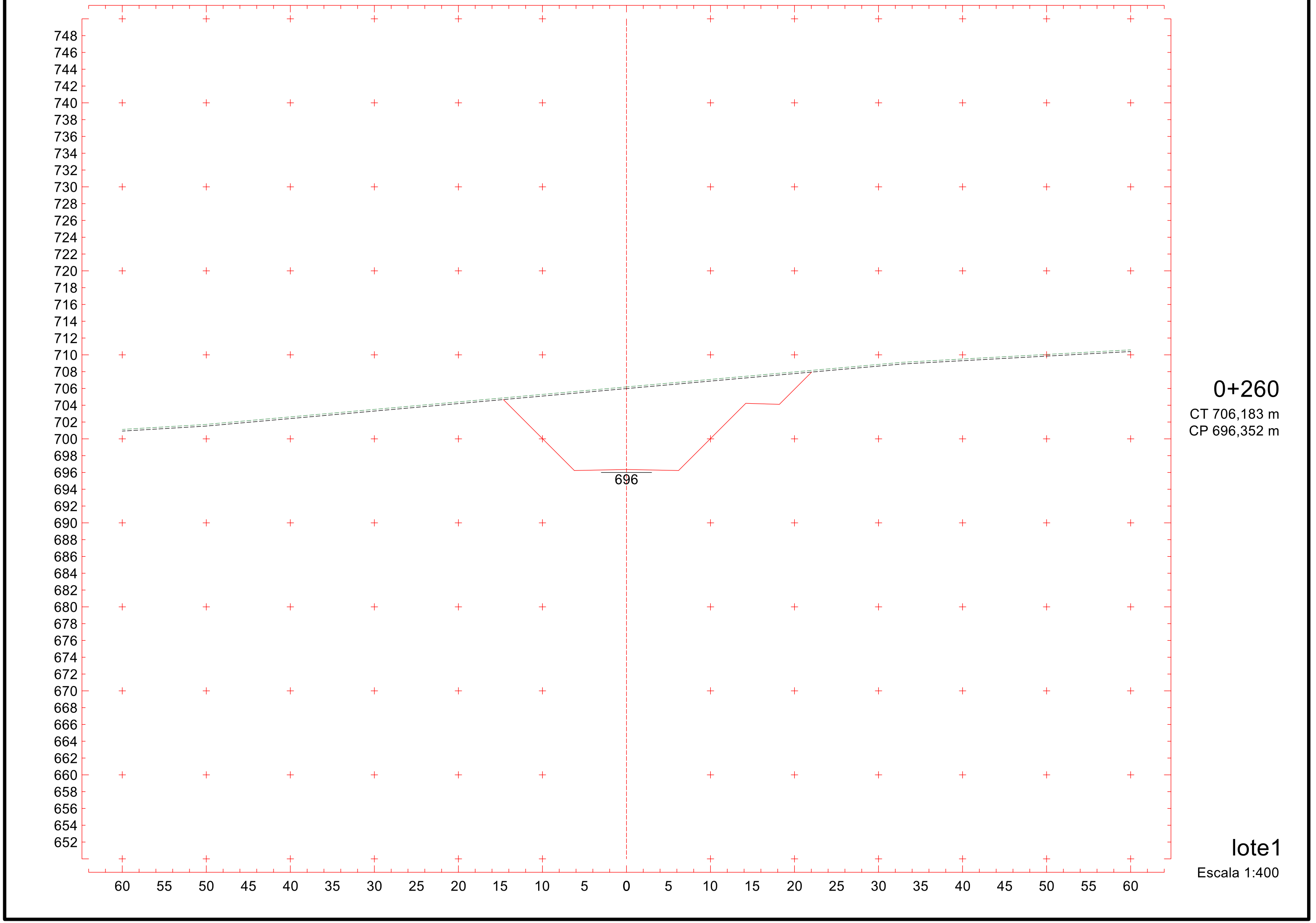
CT 707,991 m

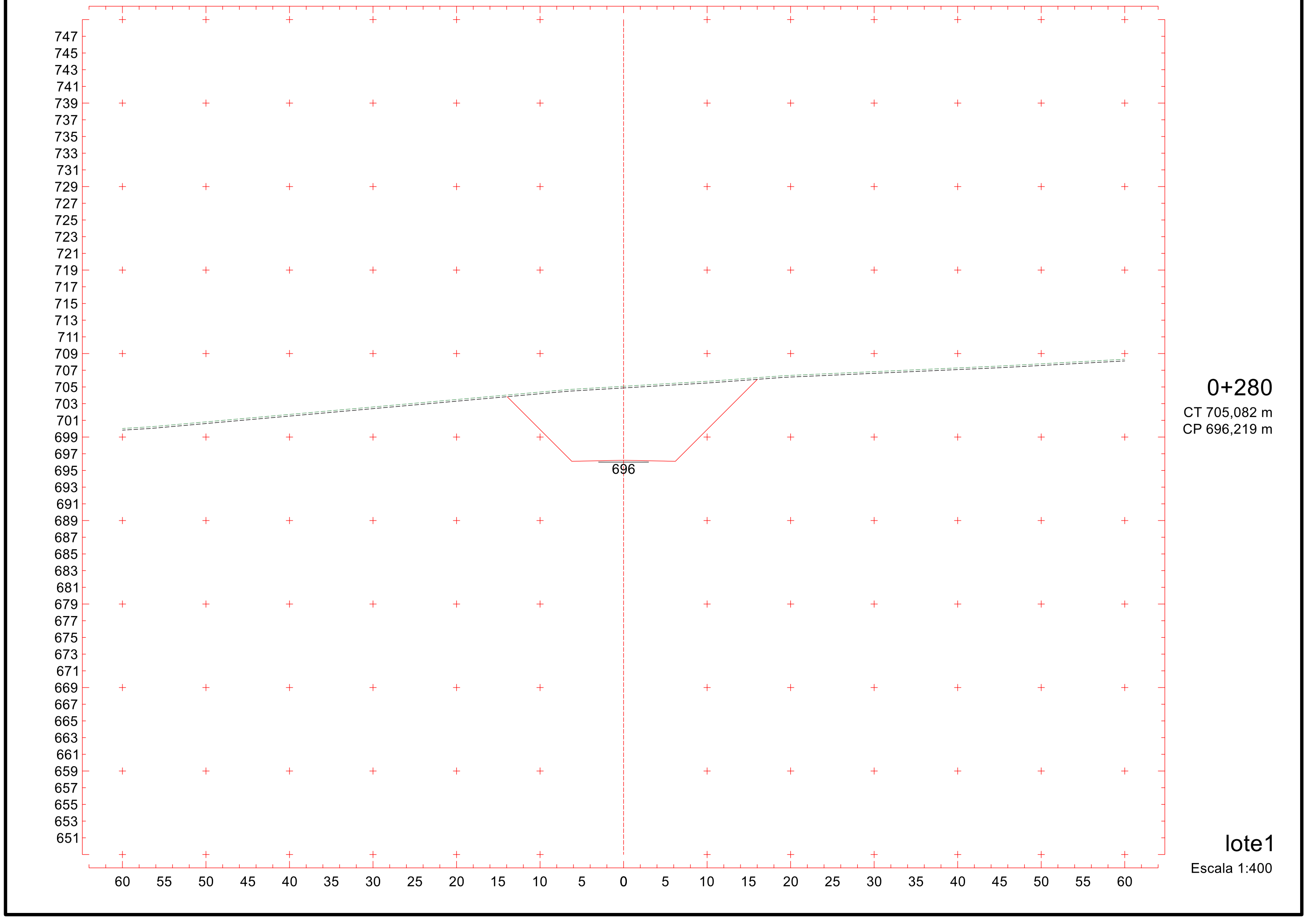
CP 696,616 m

lote1

Escala 1:400

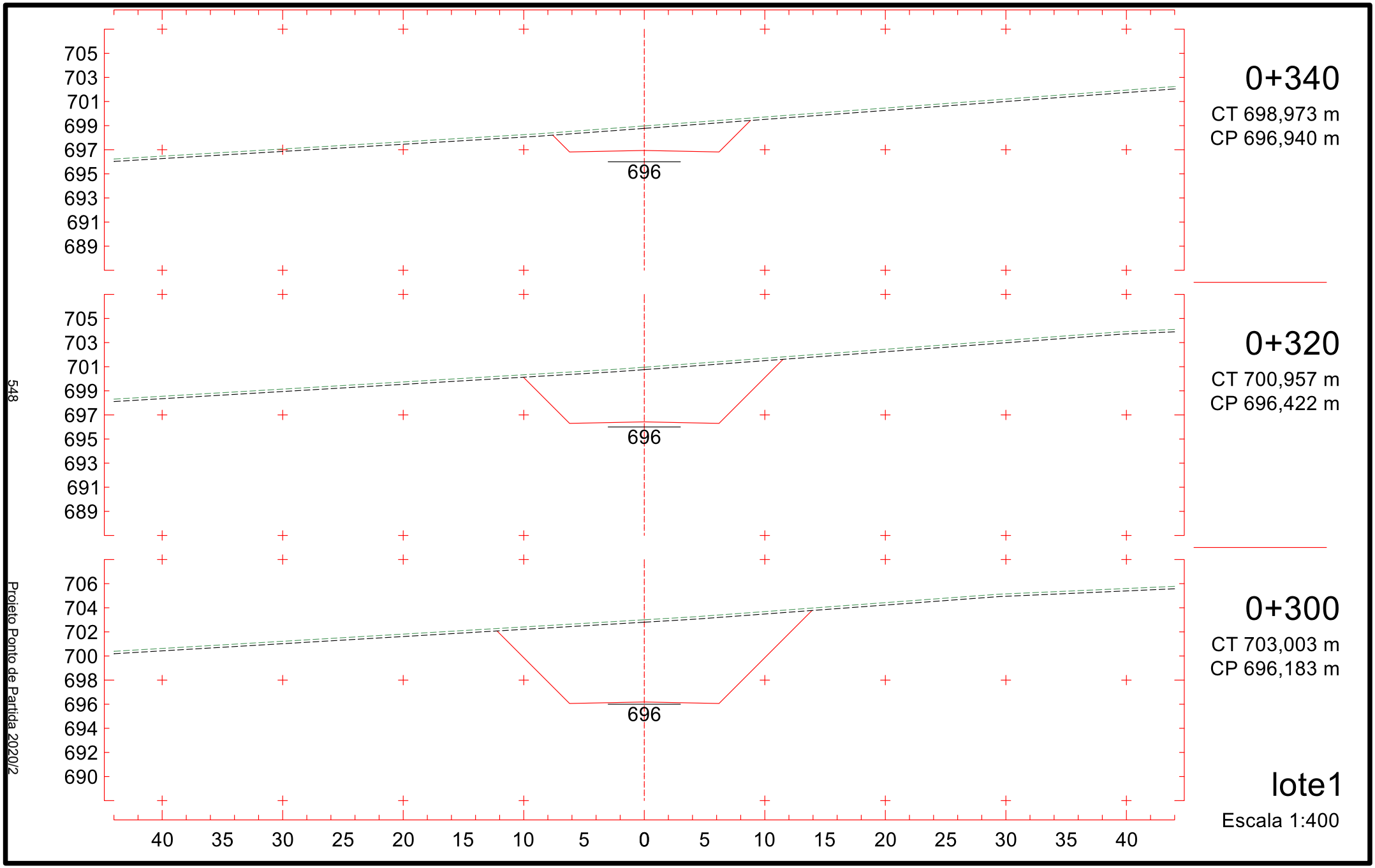

748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
696
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+240
CT 707,087 m
CP 696,484 m
lote1
Escala 1:400

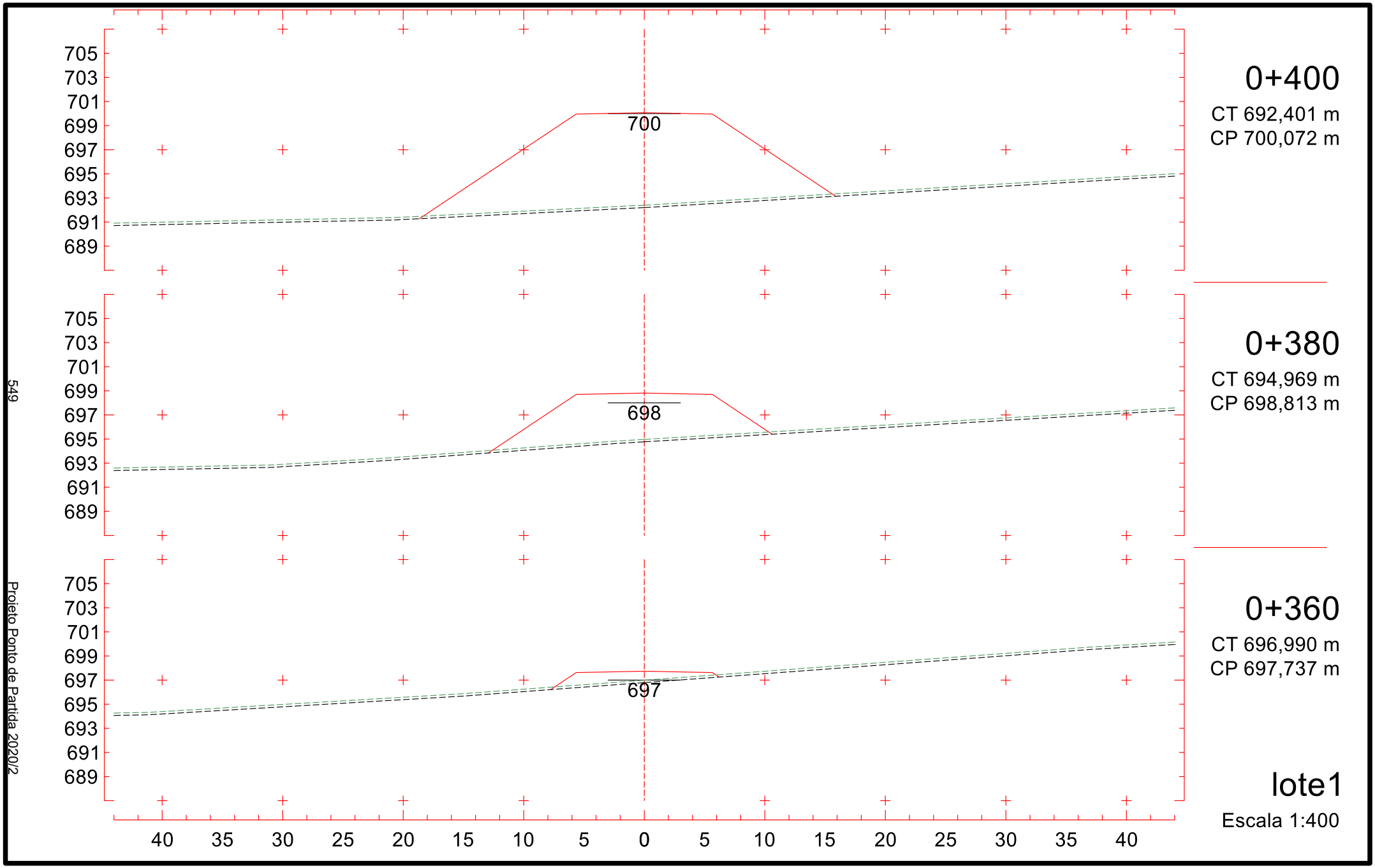

748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
696
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+260
CT 706,183 m
CP 696,352 m
lote1
Escala 1:400

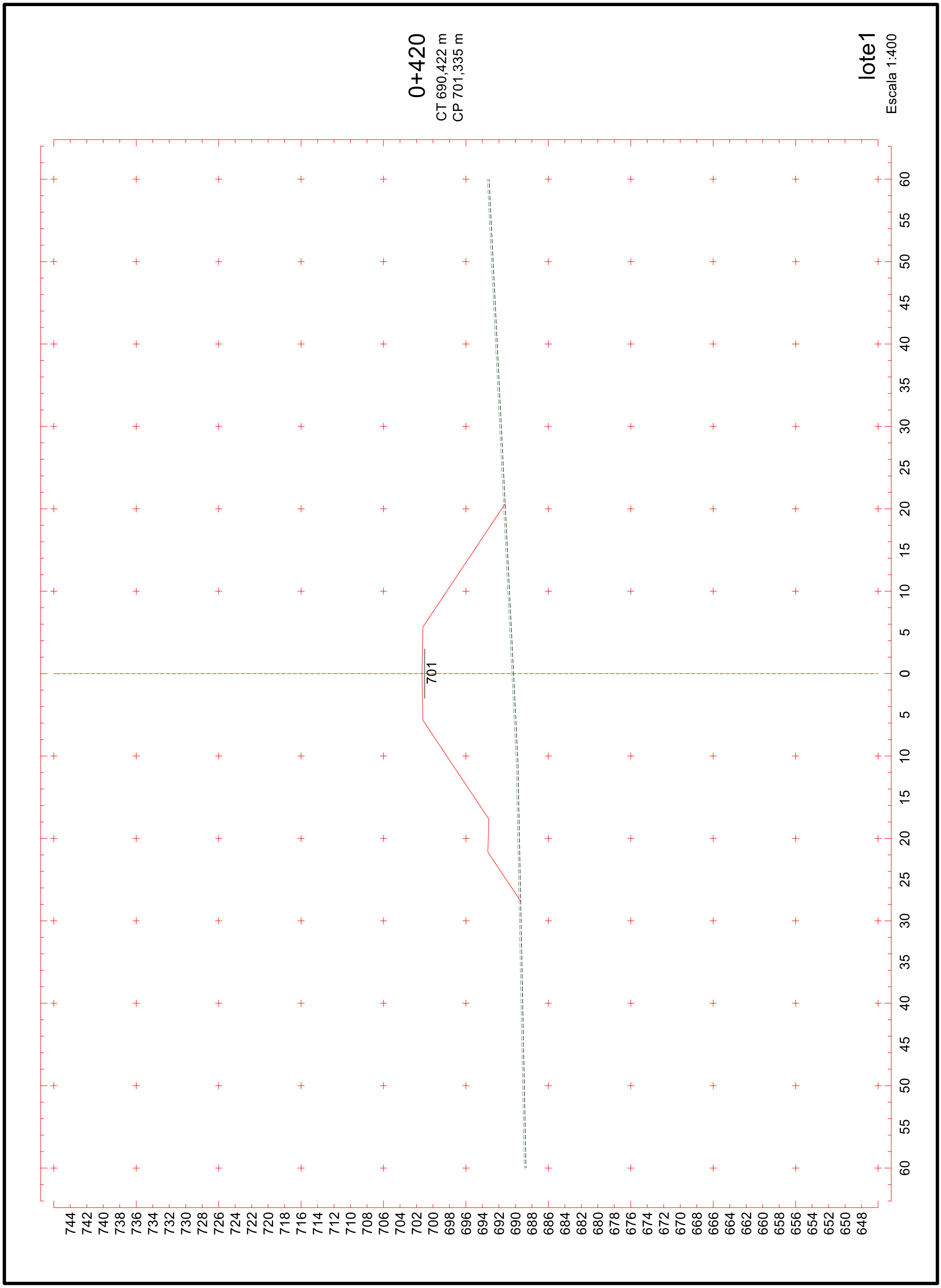


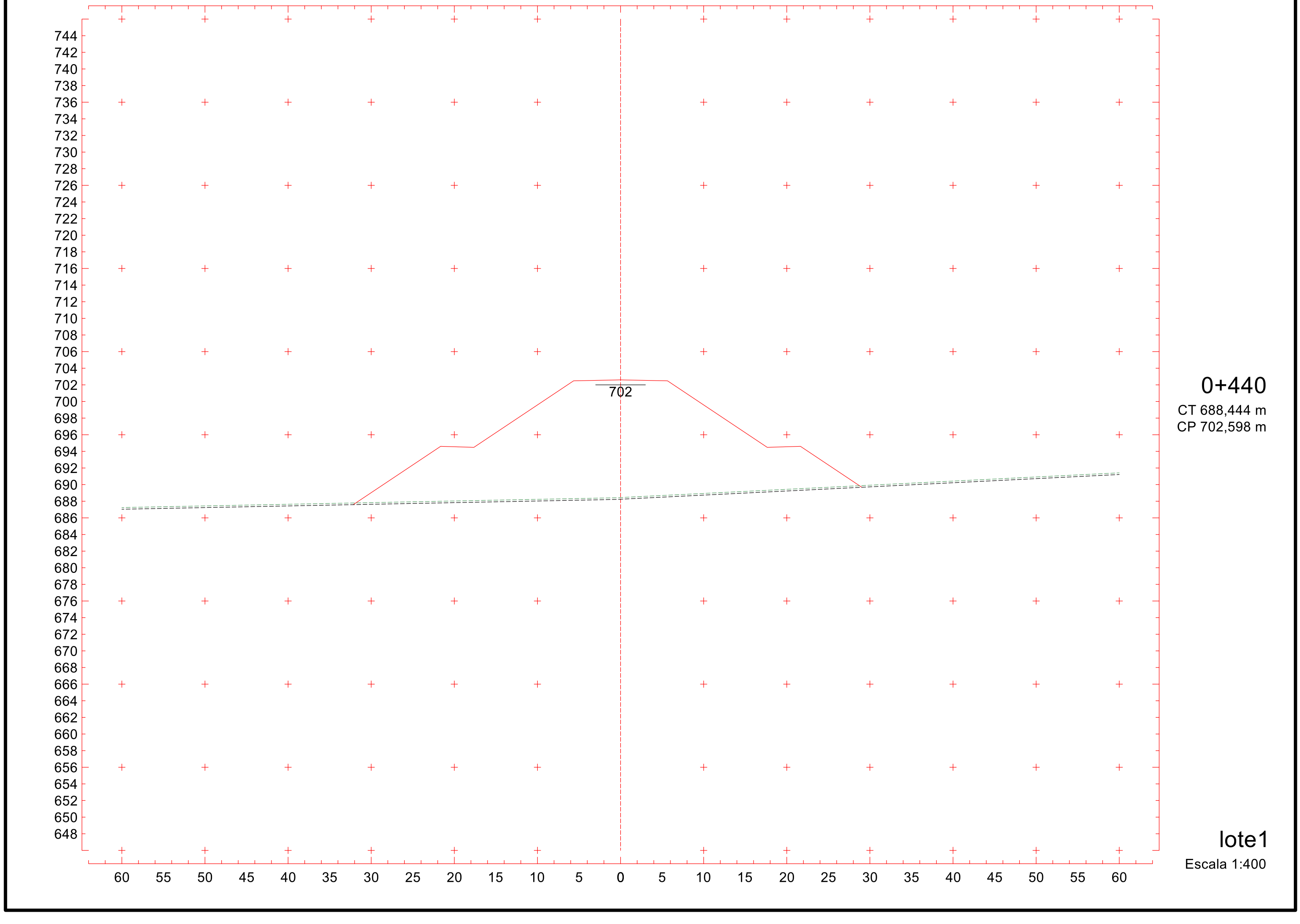
547

Projeto Ponto de Partida 2020/2


705
703
701
699
697
695
693
691
689
696
0+340
CT 698,973 m
CP 696,940 m
705
703
701
699
697
695
693
691
689
696
0+320
CT 700,957 m
CP 696,422 m
706
704
702
700
698
696
694
692
690
696
0+300
CT 703,003 m
CP 696,183 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
548
Projeto Ponto de Partida 2020/2


705
703
701
699
697
695
693
691
689
700
0+400
CT 692,401 m
CP 700,072 m
698
0+380
CT 694,969 m
CP 698,813 m
697
0+360
CT 696,990 m
CP 697,737 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
549
Projeto Ponto de Partida 2020/2


0+420
CT 690,422 m
CP 701,335 m
lote1
Escala 1:400
701
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702 700 698 696 694 692 690 688 686 684 682 680 678 676 674 672 670 668 666 664 662 660 658 656 654 652 650 648



0+440

CT 688,444 m

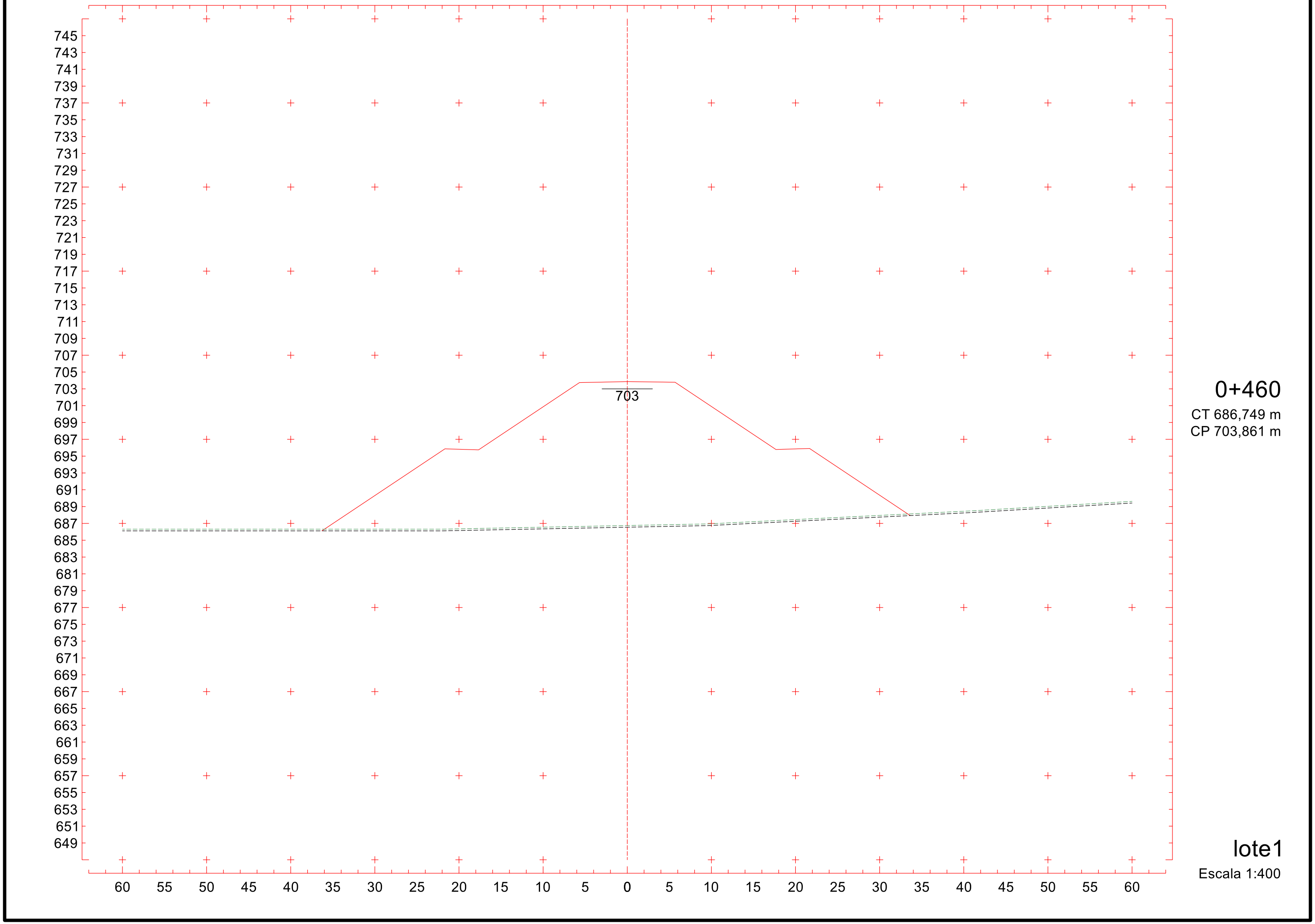
CP 702,598 m

lote1

Escala 1:400

552

Projeto Ponto de Partida 2020/2



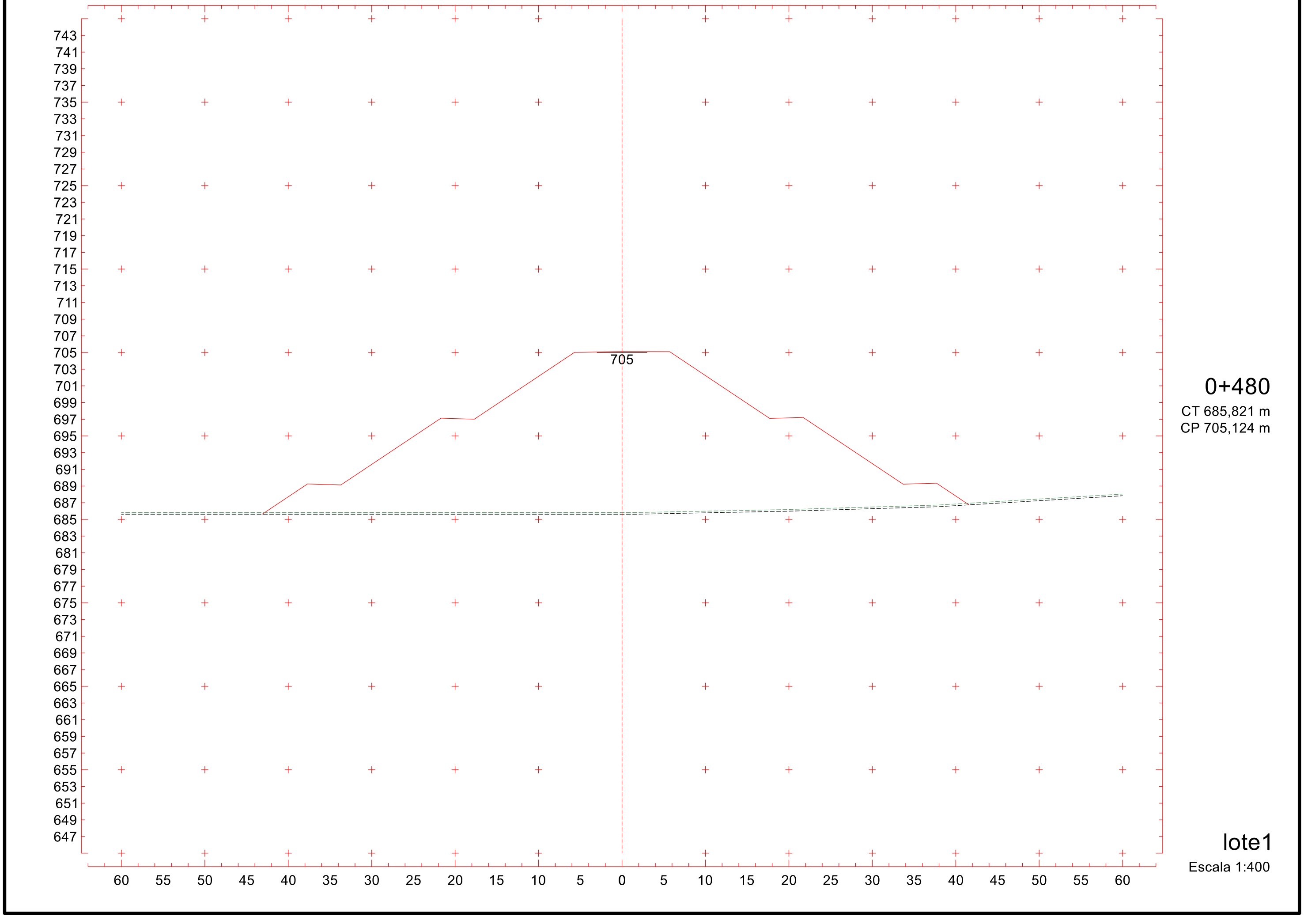
0+460

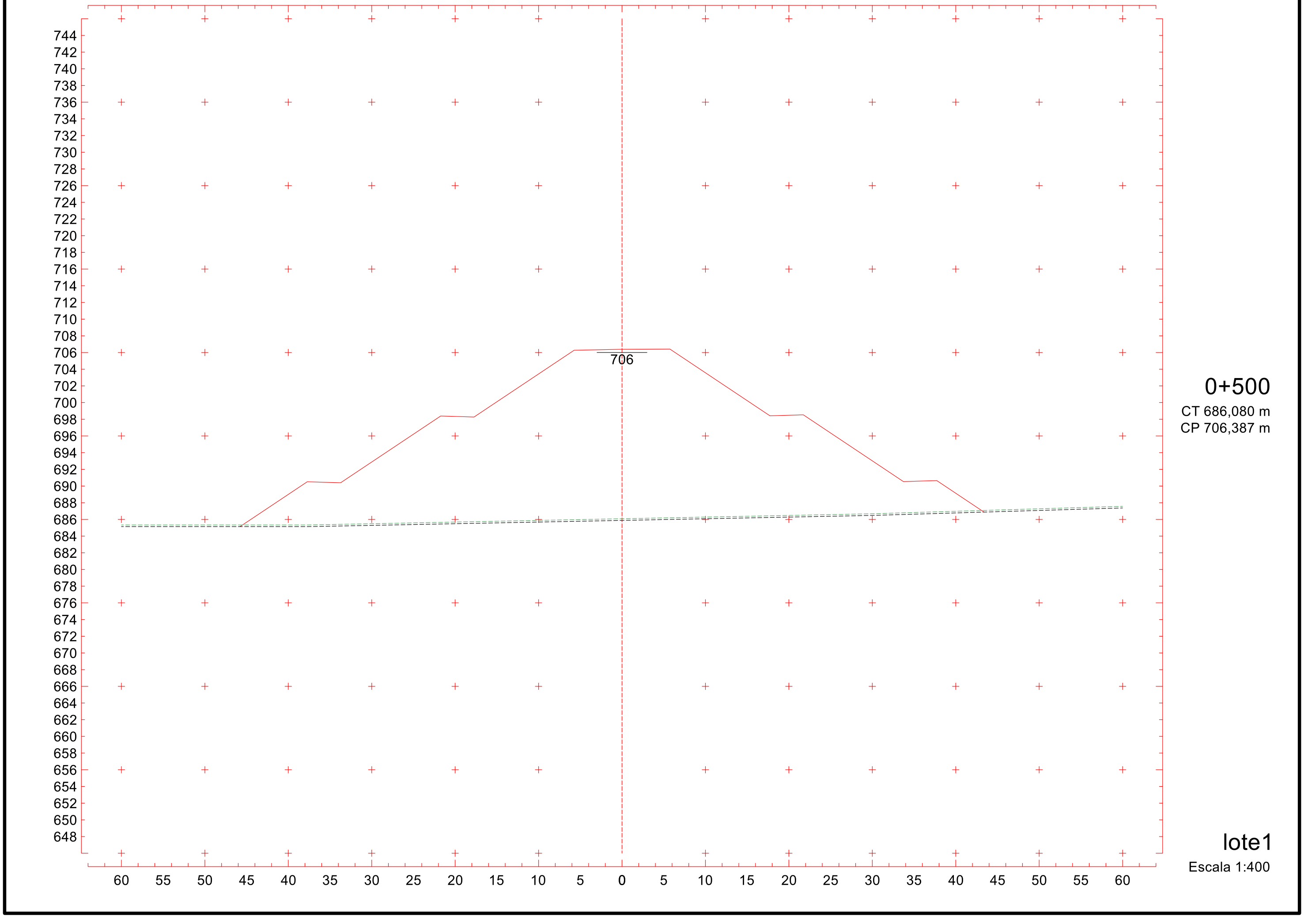
CT 686,749 m

CP 703,861 m

lote1

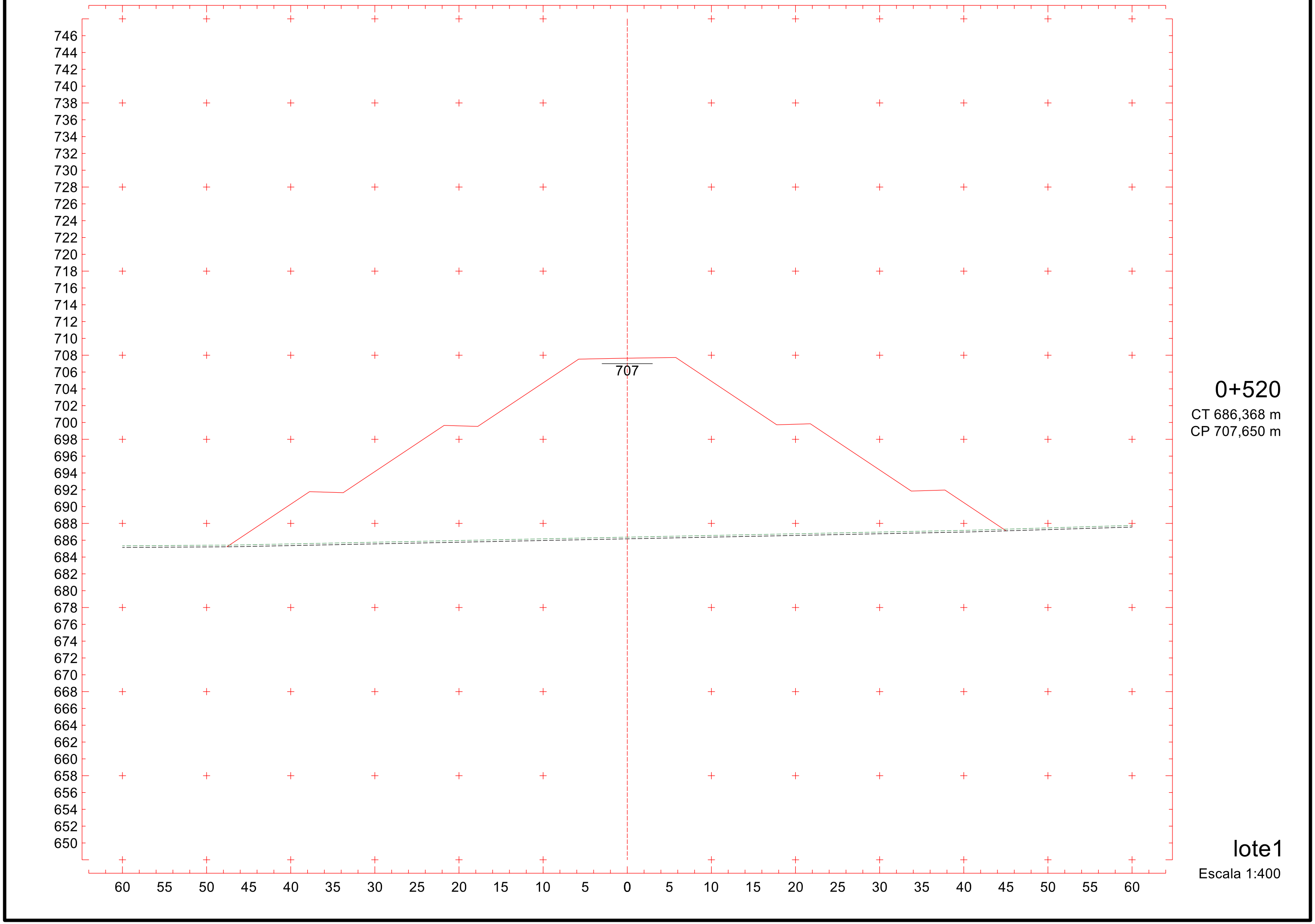
Escala 1:400


743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
705
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+480
CT 685,821 m
CP 705,124 m
lote1
Escala 1:400


744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
706
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+500
CT 686,080 m
CP 706,387 m
lote1
Escala 1:400

555

Projeto Ponto de Partida 2020/2



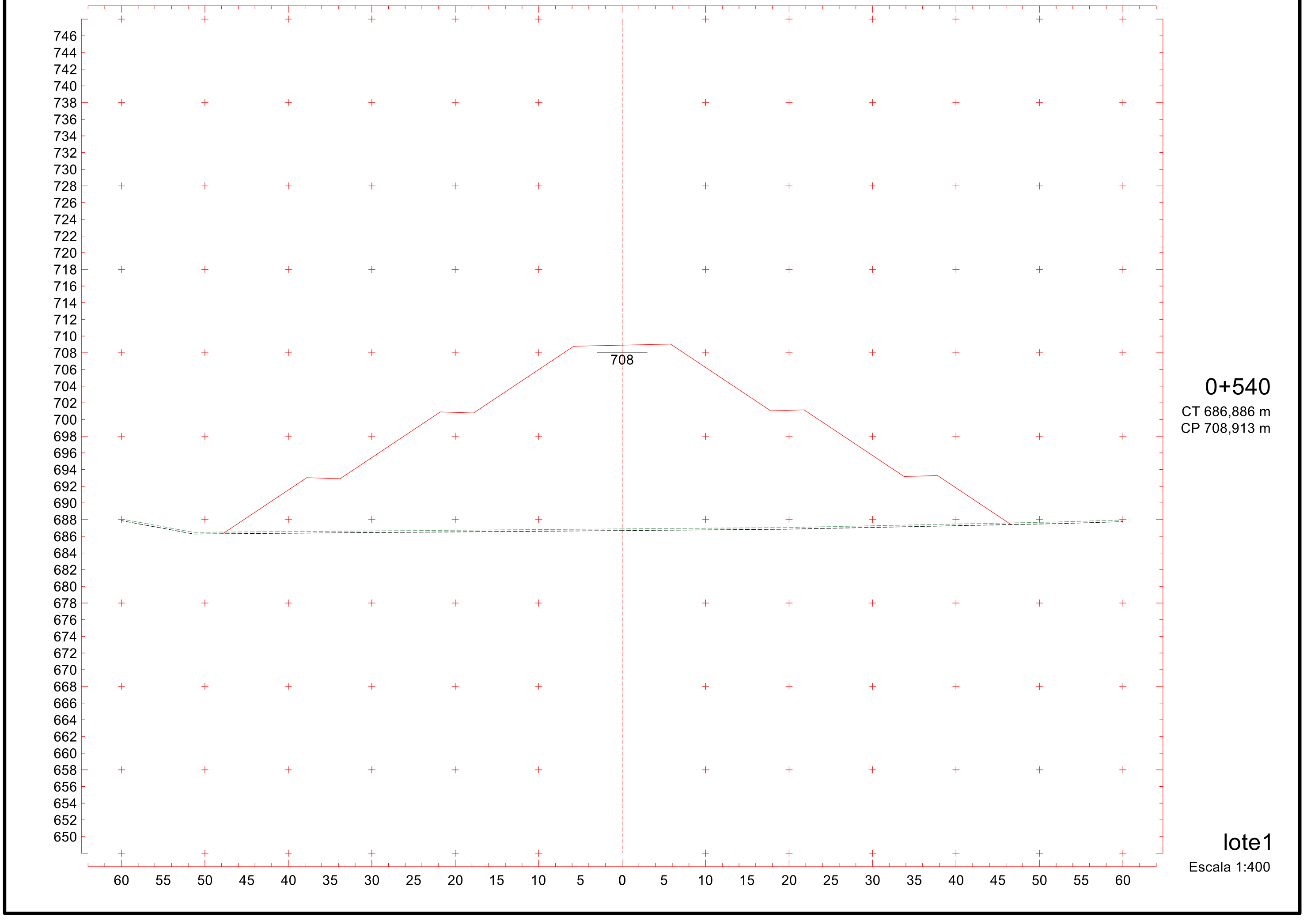
0+520

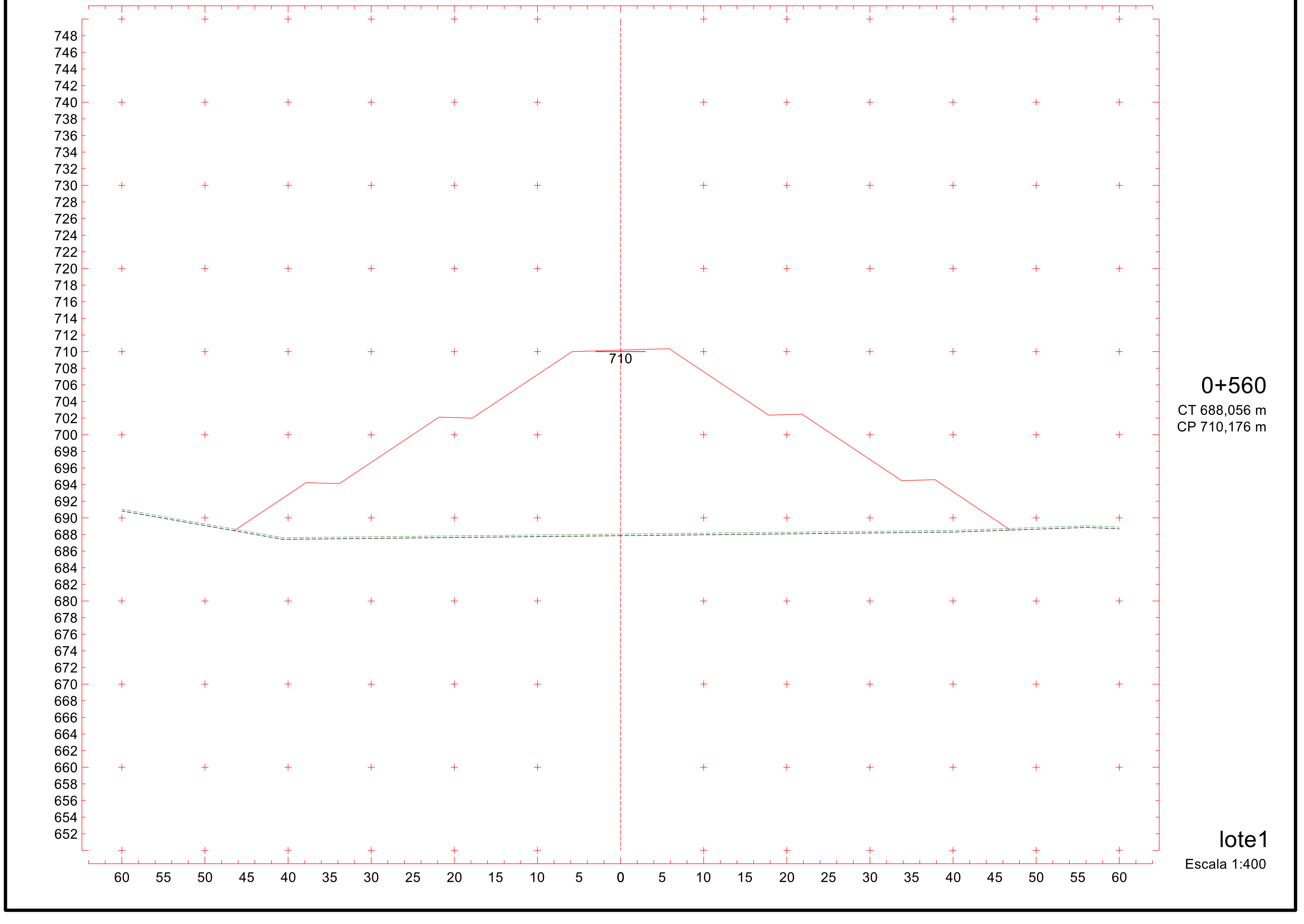
CT 686,368 m

CP 707,650 m

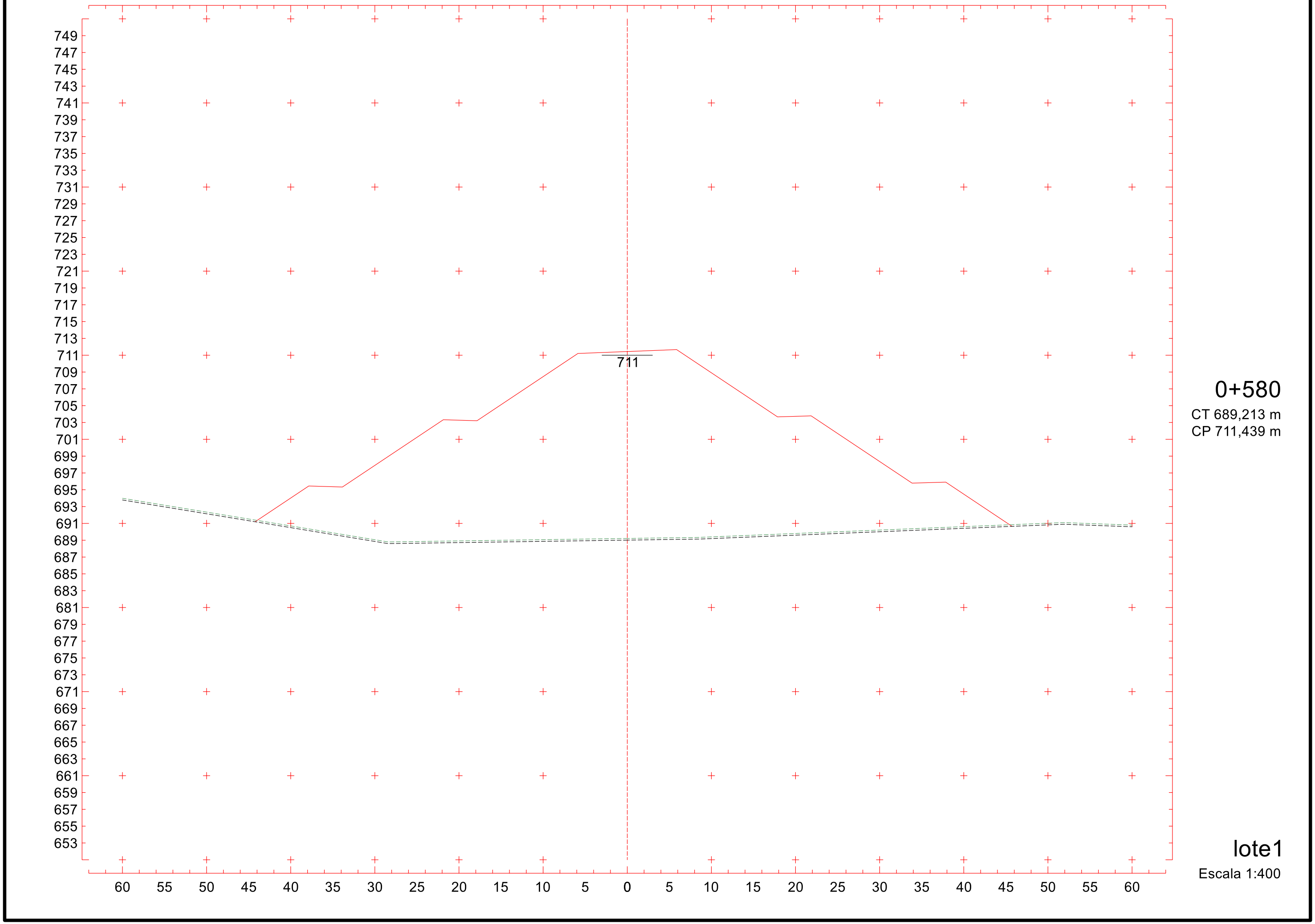
lote1

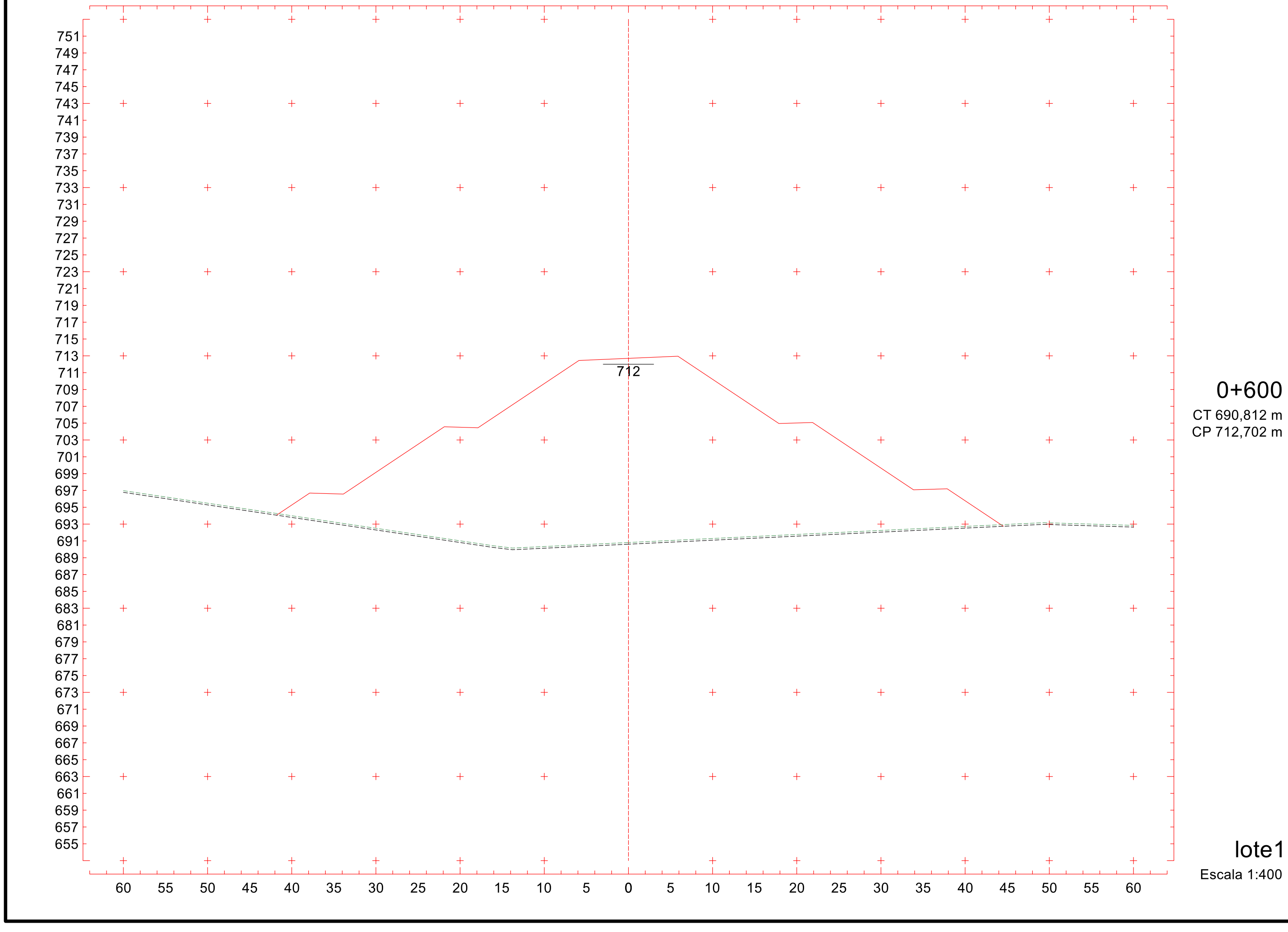
Escala 1:400


746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
708
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+540
CT 686,886 m
CP 708,913 m
lote1
Escala 1:400



748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
710
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+560
CT 688,056 m
CP 710,176 m
lote1
Escala 1:400


749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
711
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+580
CT 689,213 m
CP 711,439 m
lote1
Escala 1:400



559

Projeto Ponto de Partida 2020/2

753 751 749 747 745 743 741 739 737 735 733 731 729 727 725 723 721 719 717 715 713 711 709 707 705 703 701 699 697 695 693 691 689 687 685 683 681 679 677 675 673 671 669 667 665 663 661 659 657

713

60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

0+620

CT 693,279 m

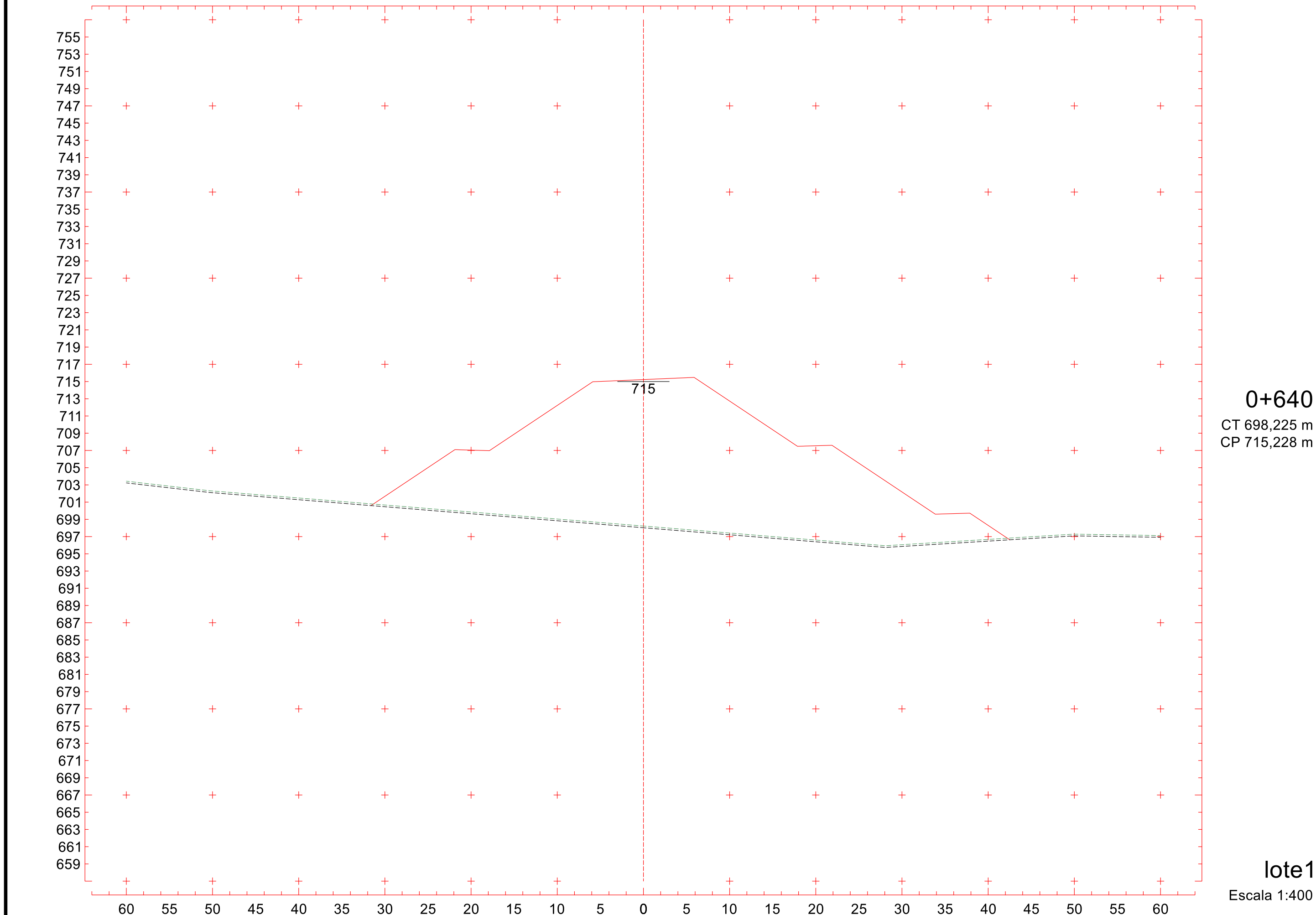
CP 713,965 m

lote1

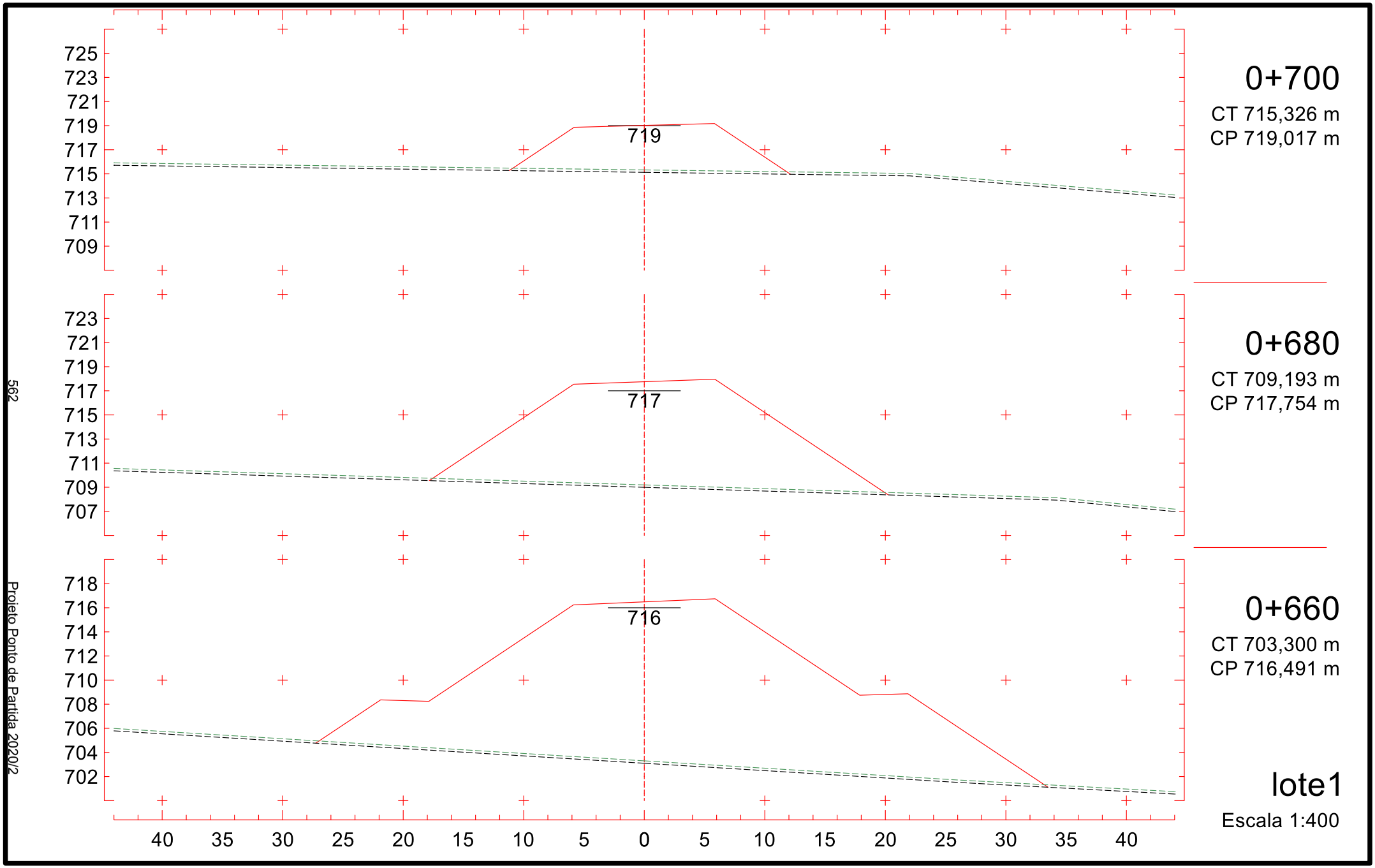
Escala 1:400

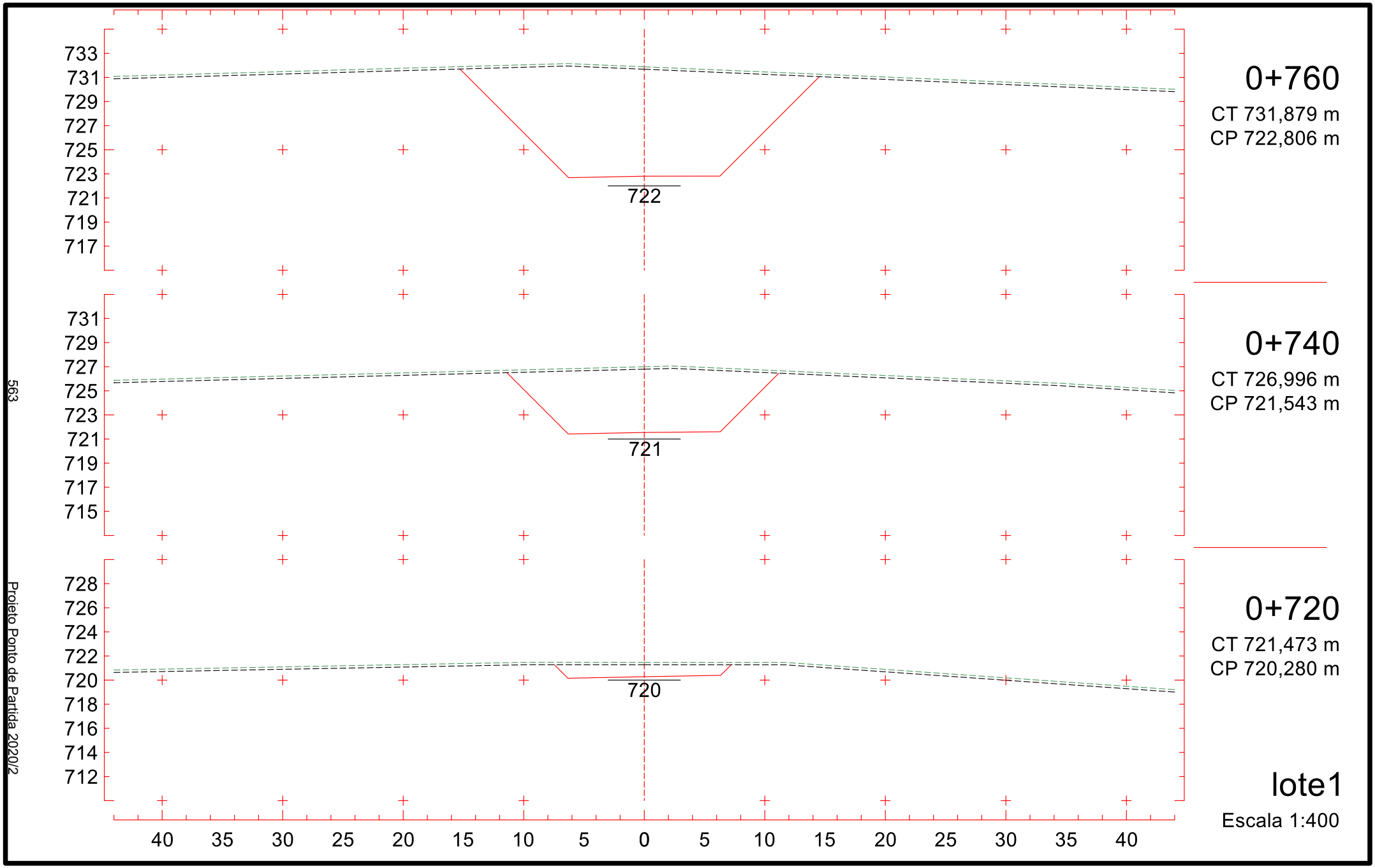
560

Projeto Ponto de Partida 2020/2



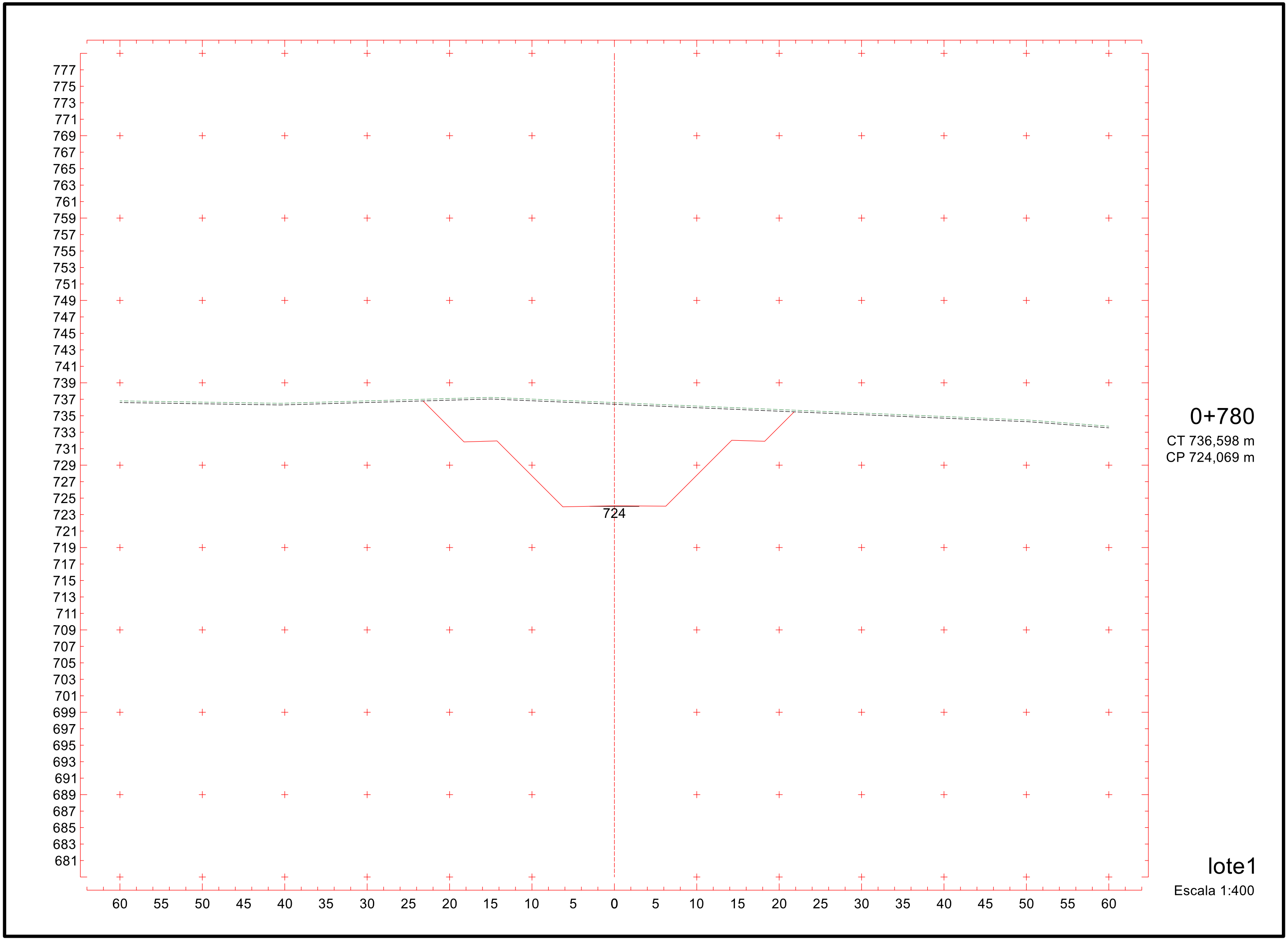
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
715
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+640
CT 698,225 m
CP 715,228 m
lote1
Escala 1:400

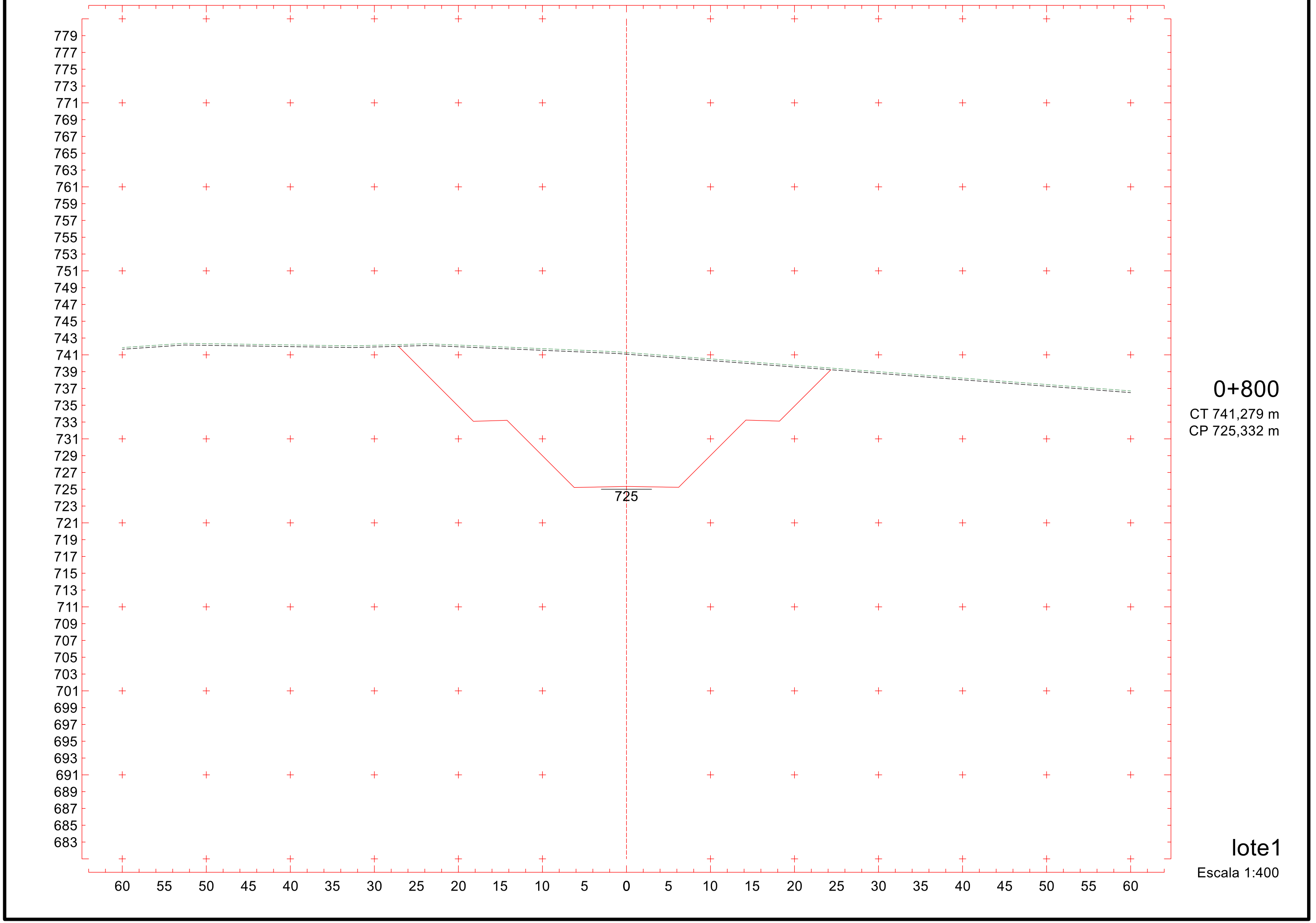

0+700
CT 715,326 m
CP 719,017 m
719
725
723
721
719
717
715
713
711
709
0+680
CT 709,193 m
CP 717,754 m
717
723
721
719
717
715
713
711
709
707
0+660
CT 703,300 m
CP 716,491 m
716
718
716
714
712
710
708
706
704
702
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
562
Projeto Ponto de Partida 2020/2

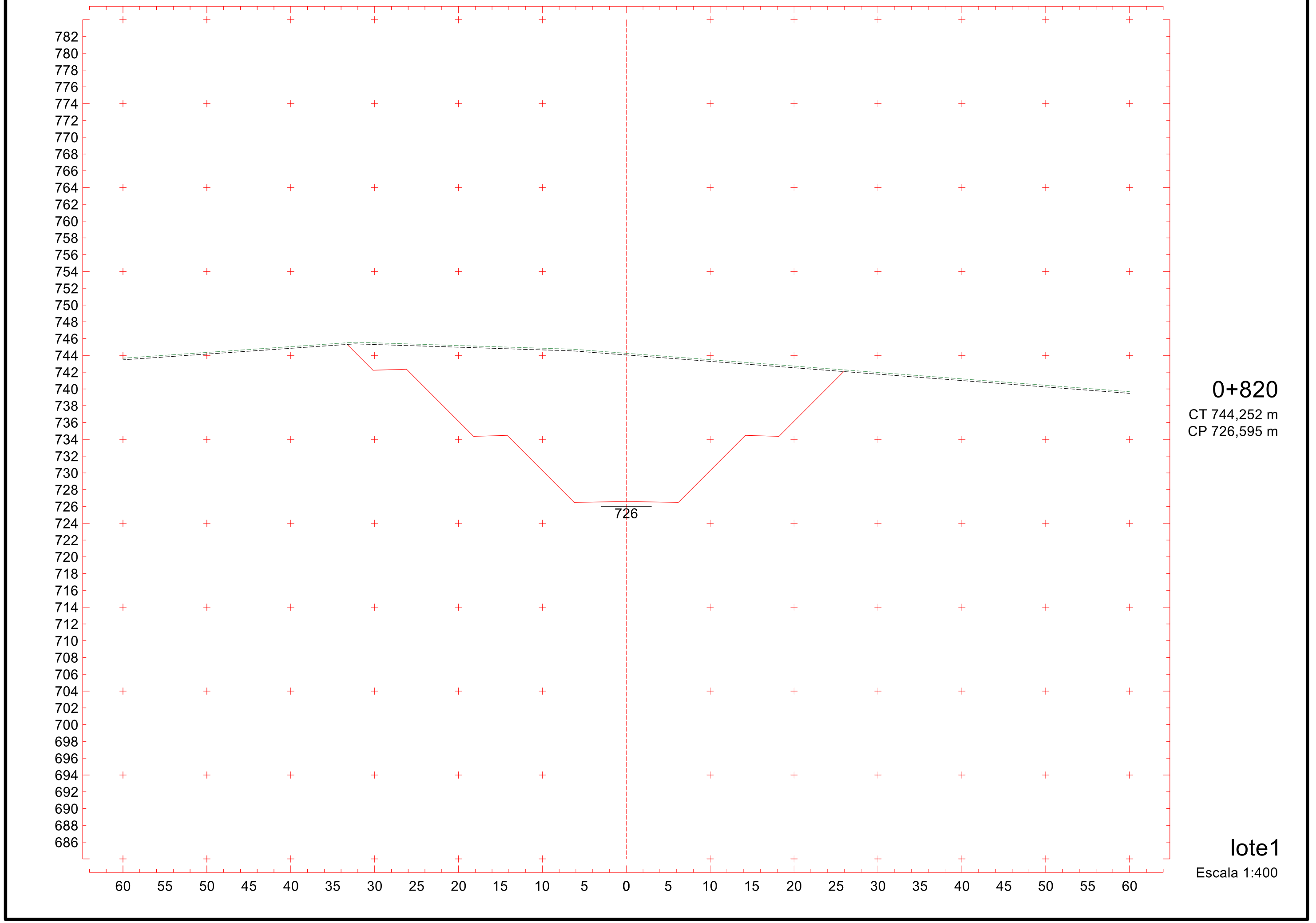


563

Projeto Ponto de Partida 2020/2

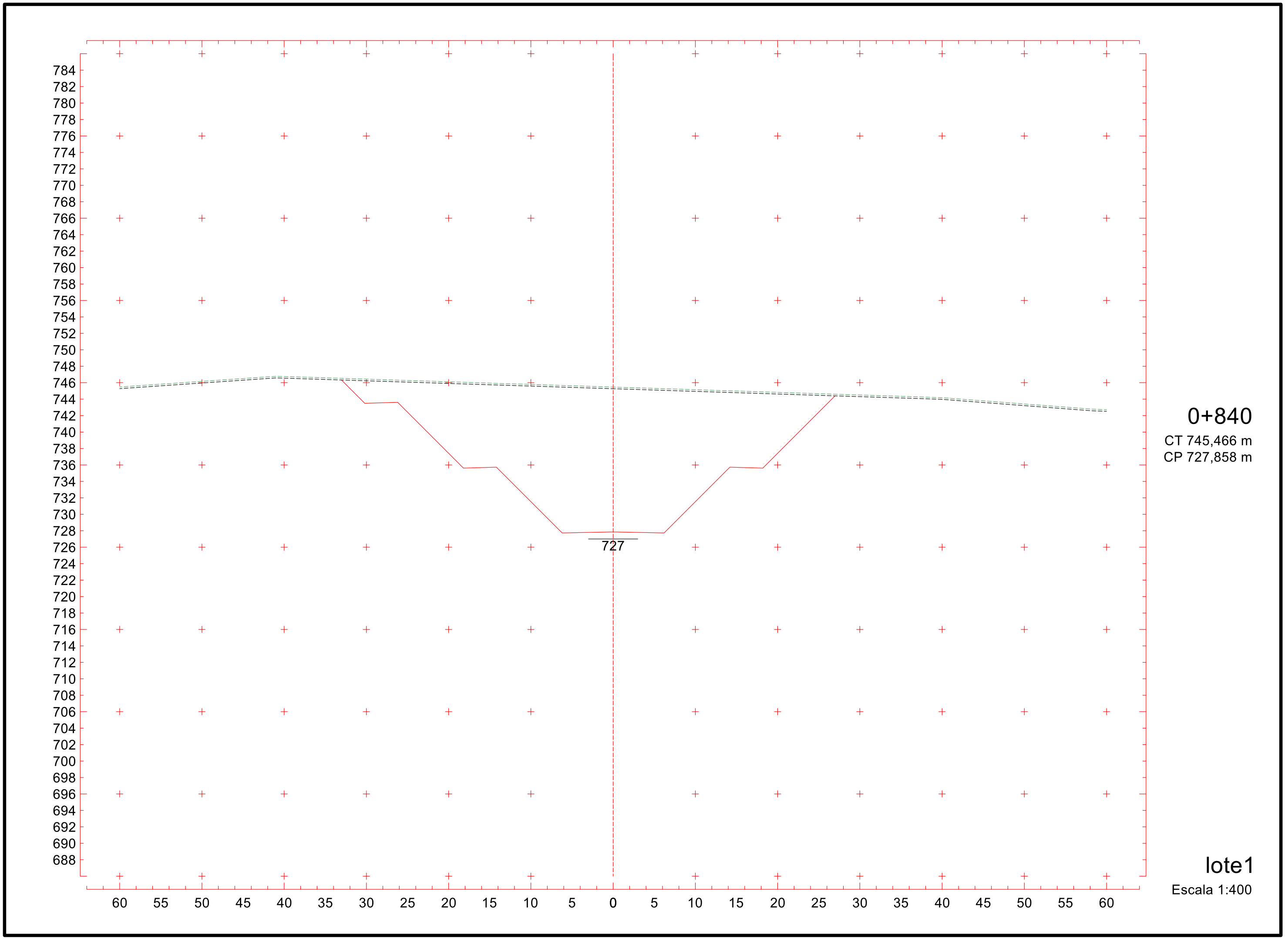

777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
724
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+780
CT 736,598 m
CP 724,069 m
lote1
Escala 1:400

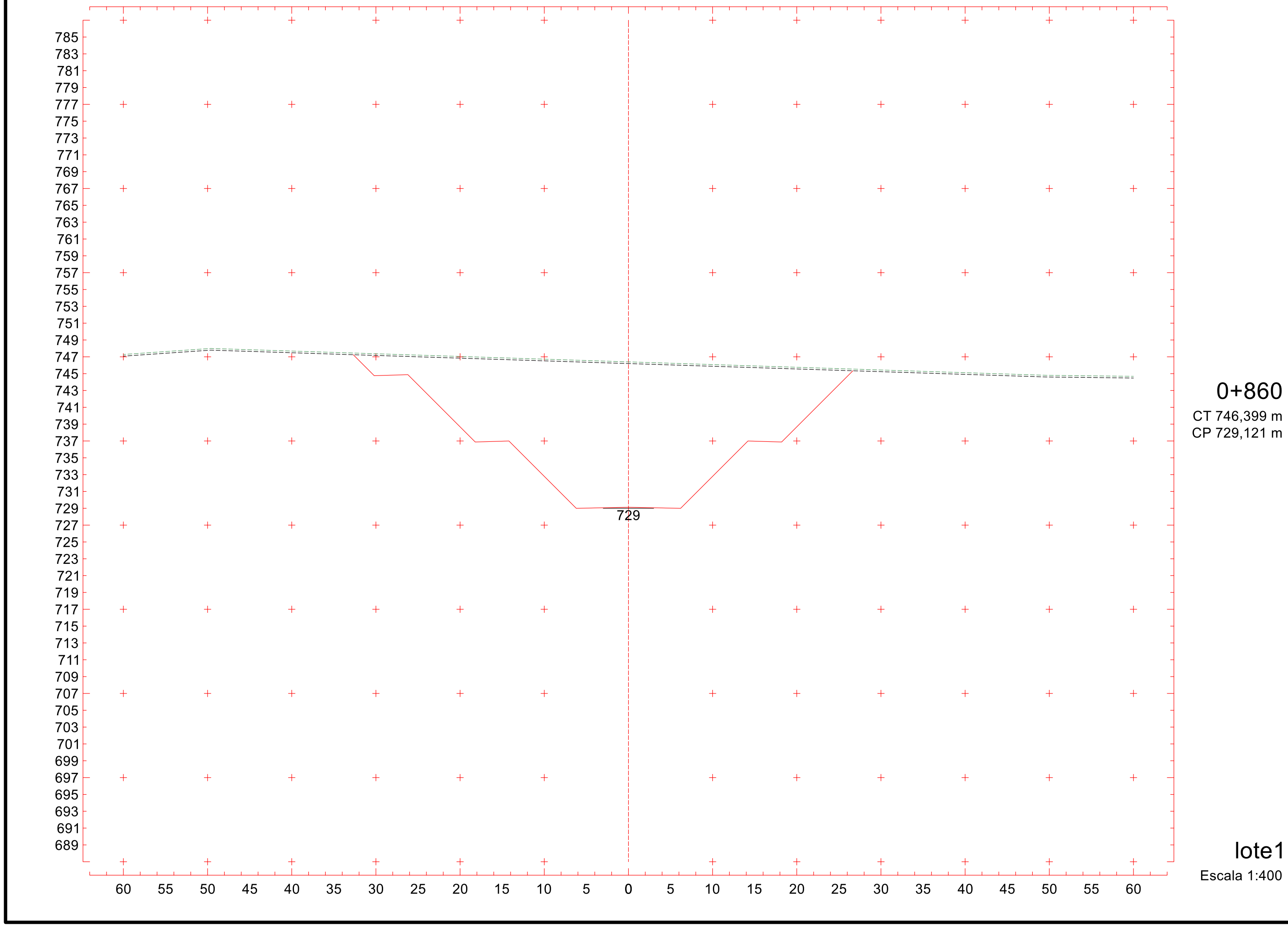

779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
725
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+800
CT 741,279 m
CP 725,332 m
lote1
Escala 1:400



566

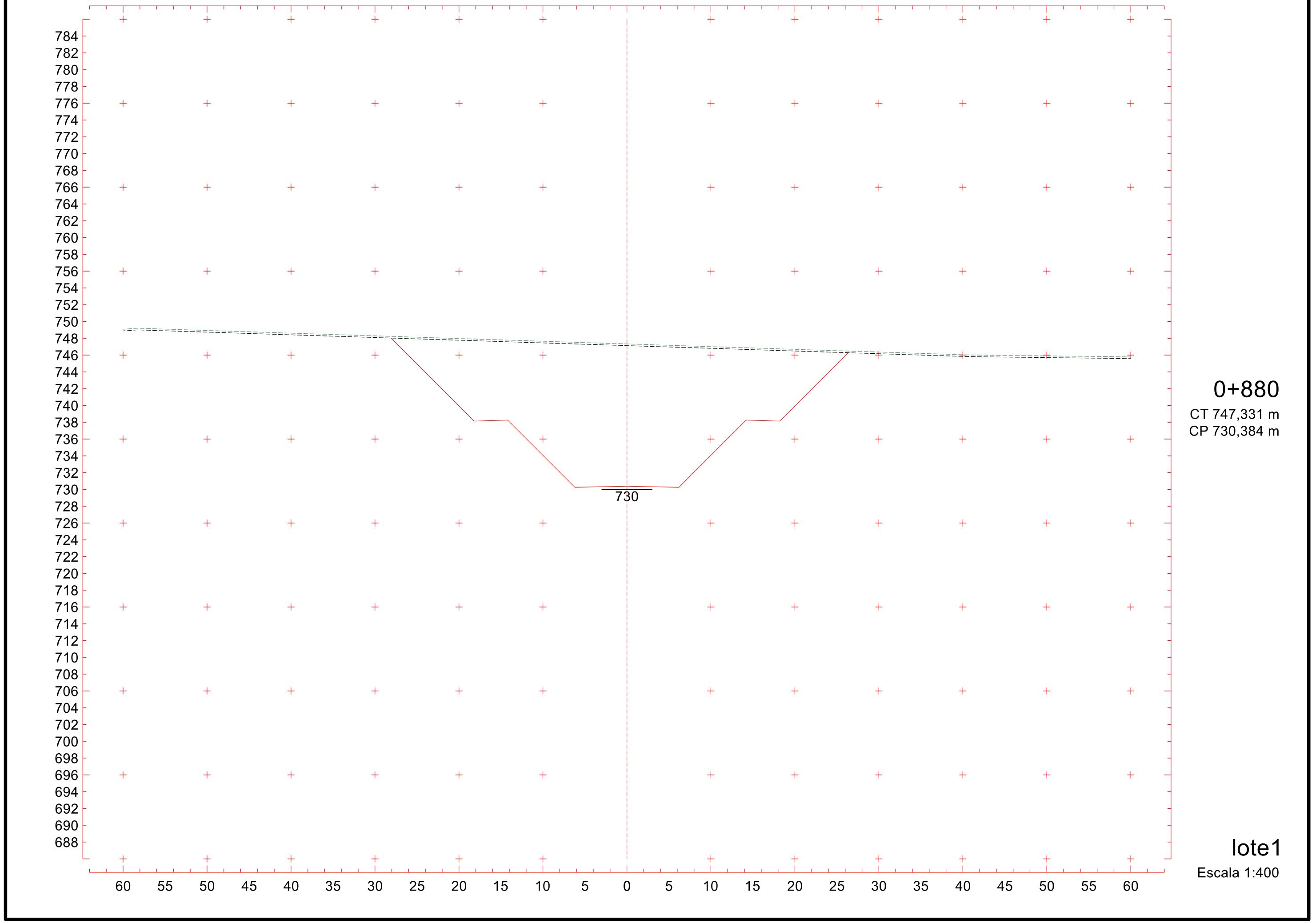
Projeto Ponto de Partida 2020/2


784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
727
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
0+840
CT 745,466 m
CP 727,858 m
lote1
Escala 1:400



568

Projeto Ponto de Partida 2020/2

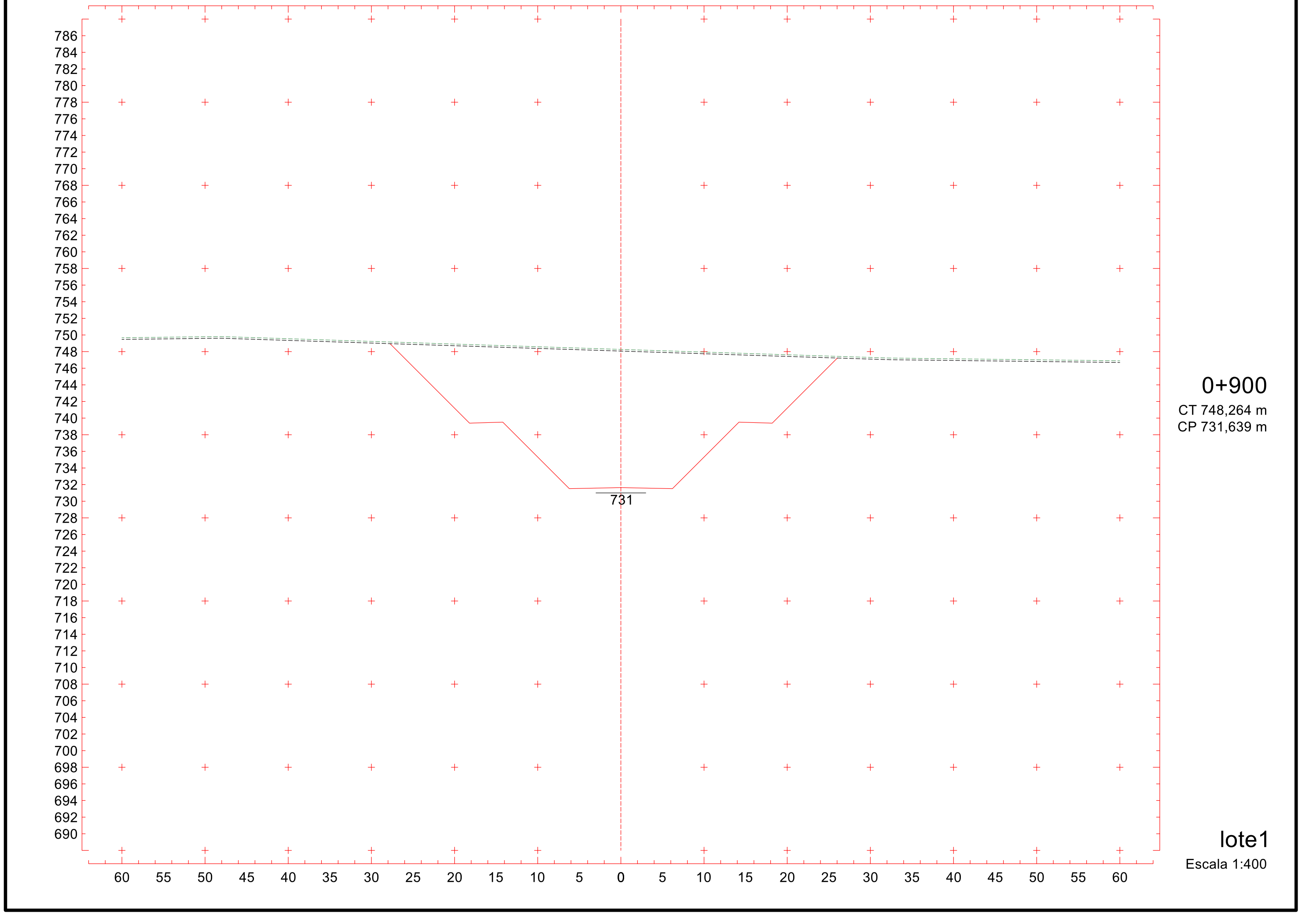


669

Projeto Ponto de Partida 2020/2

570

Projeto Ponto de Partida 2020/2



571

Projeto Ponto de Partida 2020/2

787 785 783 781 779 777 775 773 771 769 767 765 763 761 759 757 755 753 751 749 747 745 743 741 739 737 735 733 731 729 727 725 723 721 719 717 715 713 711 709 707 705 703 701 699 697 695 693 691

732

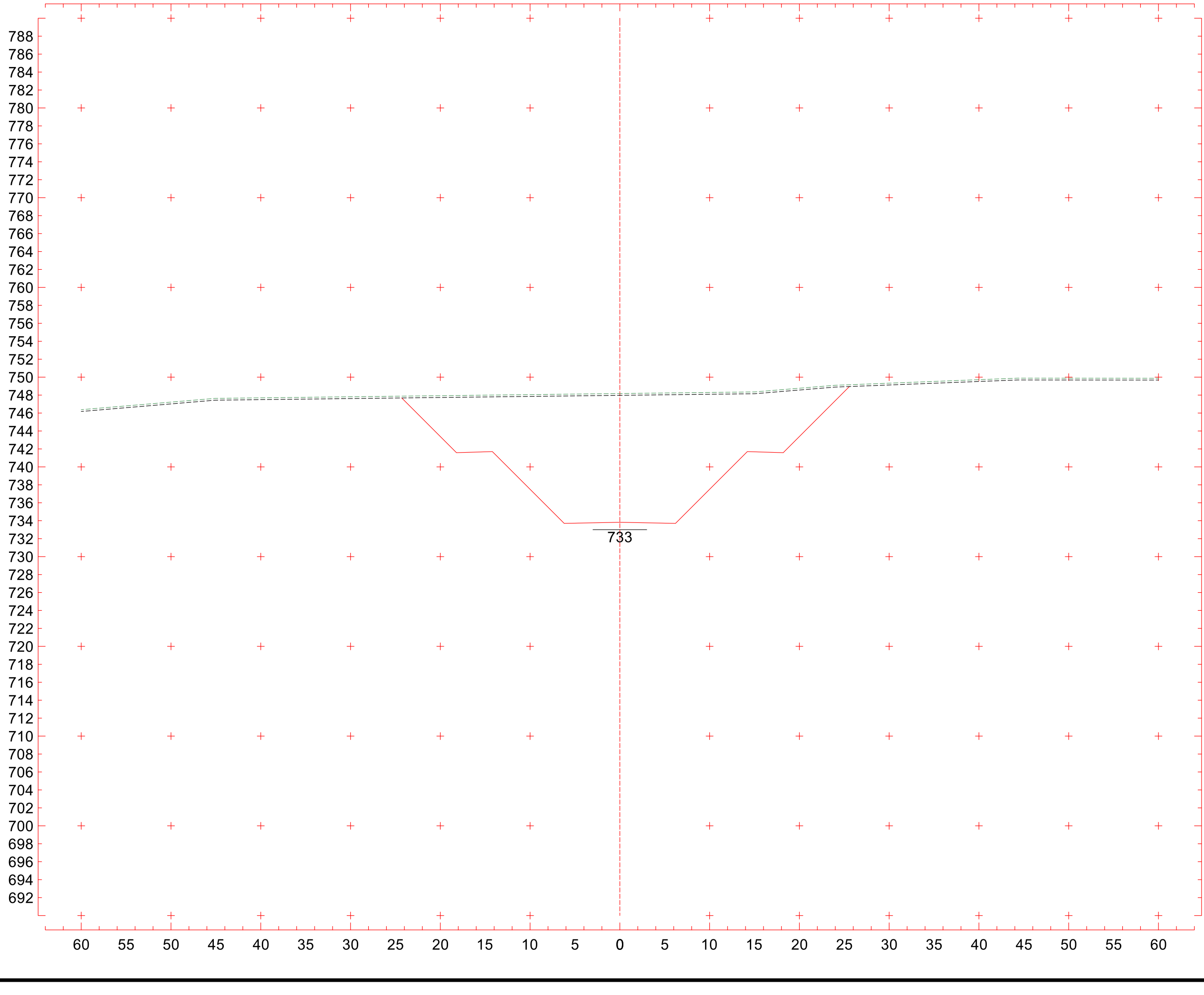
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

0+920

CT 749,196 m
CP 732,757 m

lote1

Escala 1:400



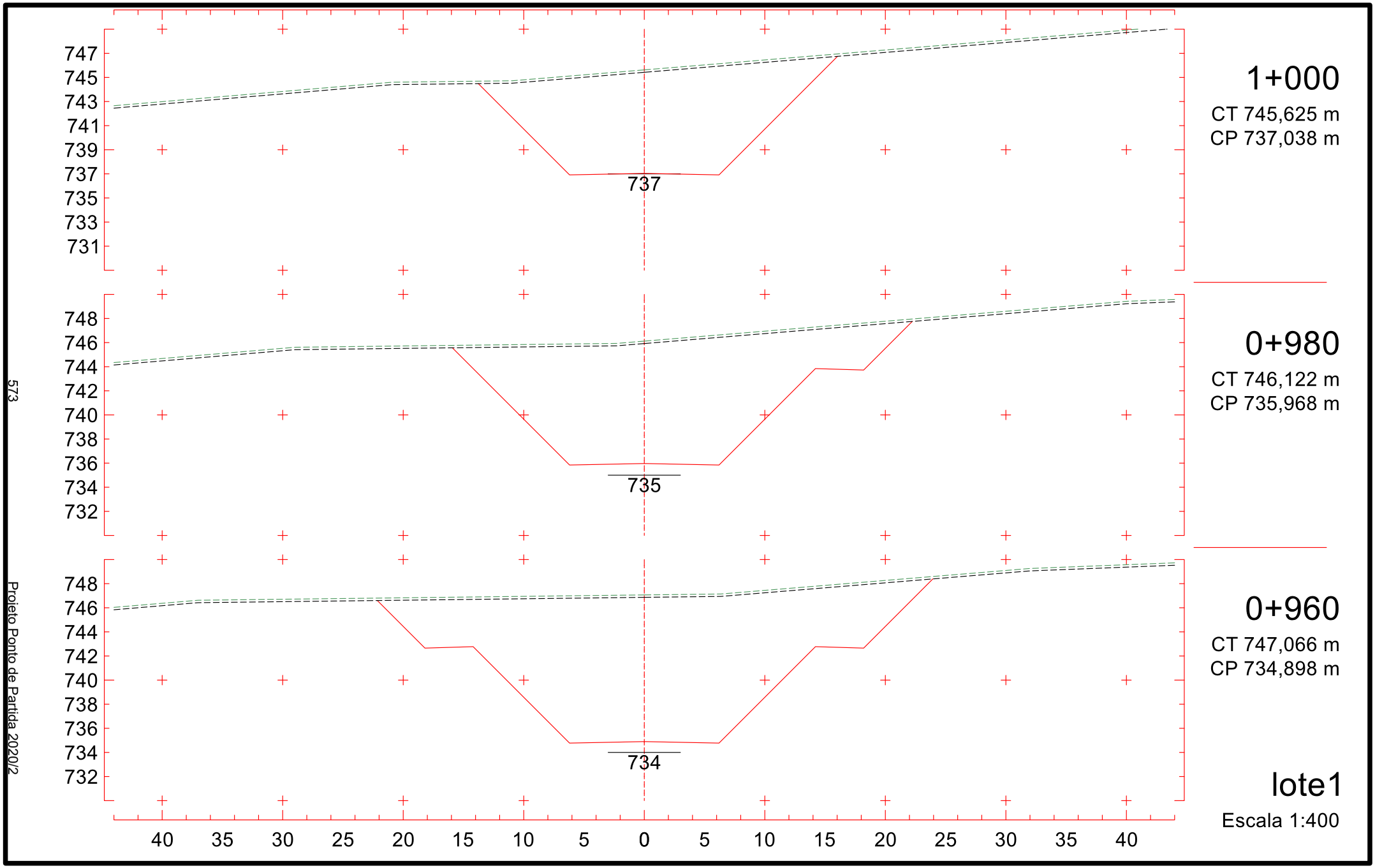
0+940

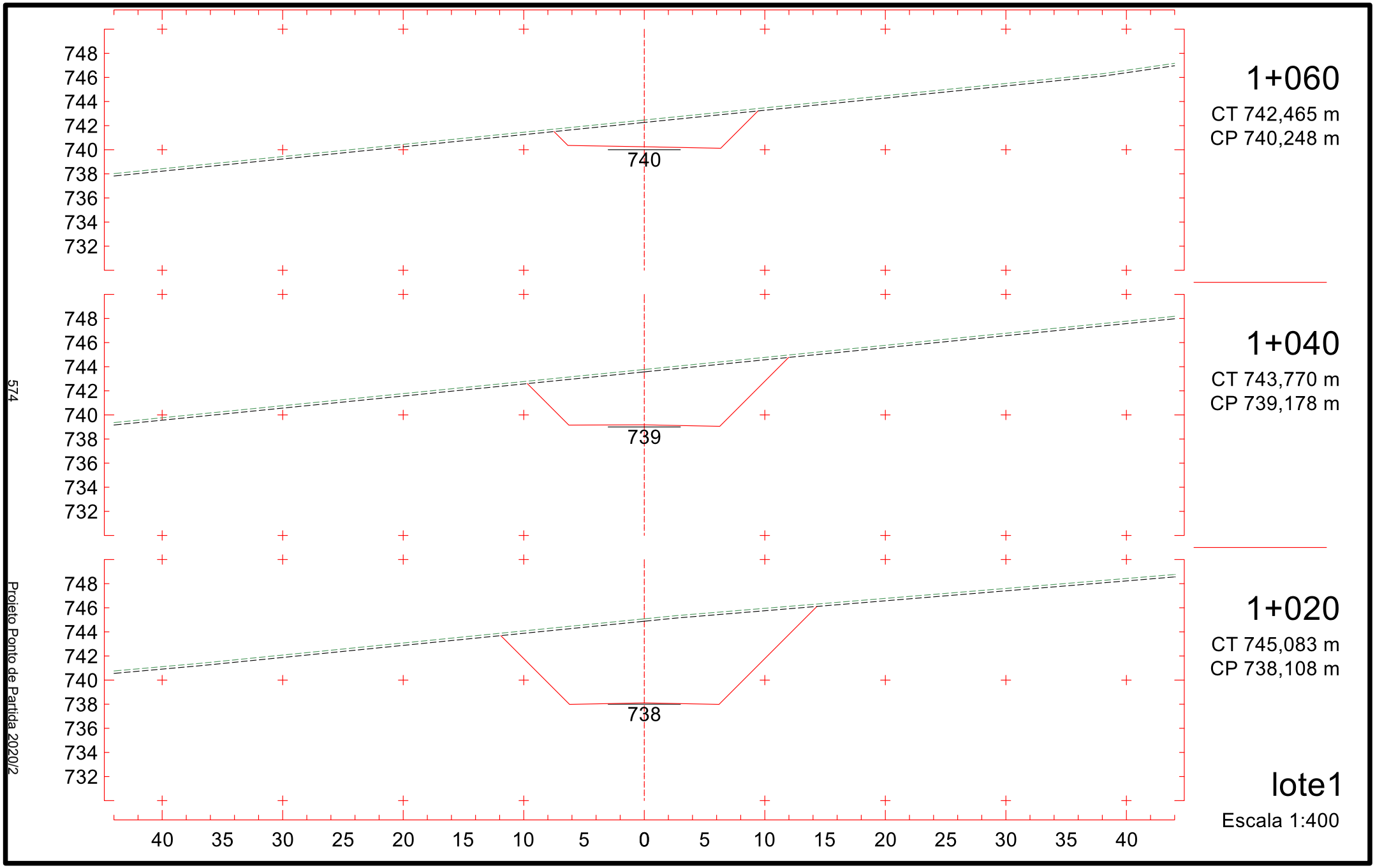
CT 748,173 m

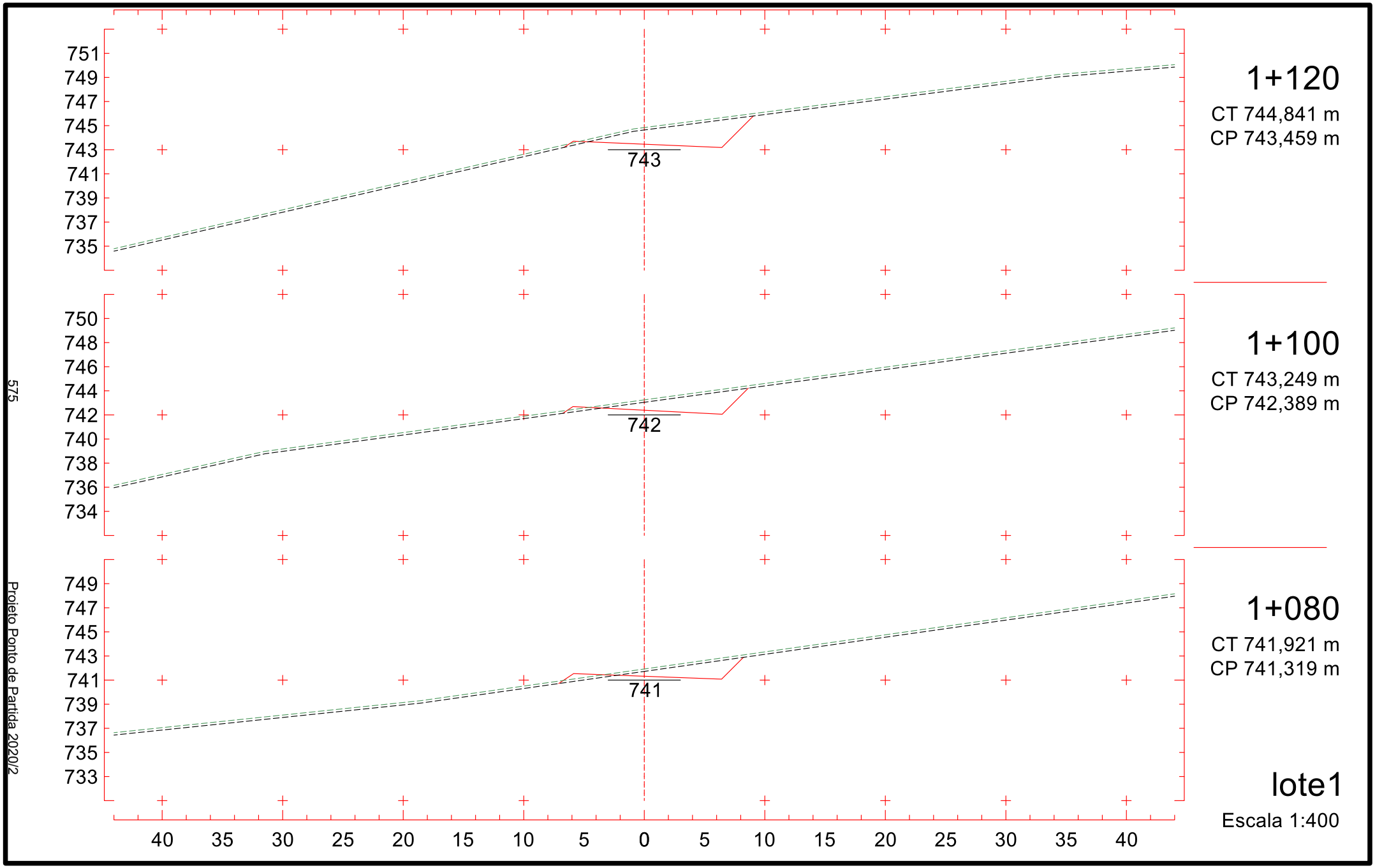
CP 733,828 m

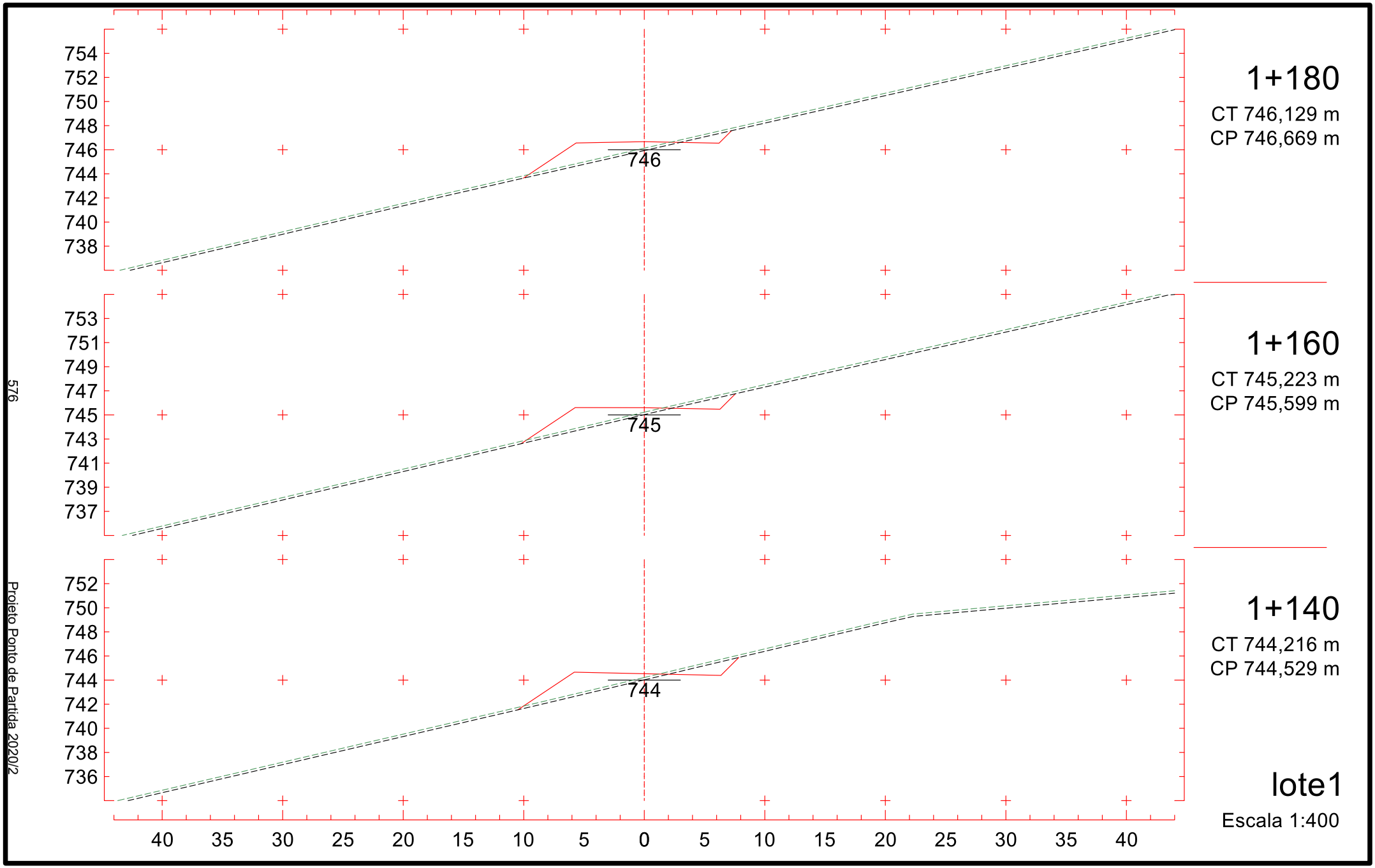
lote1

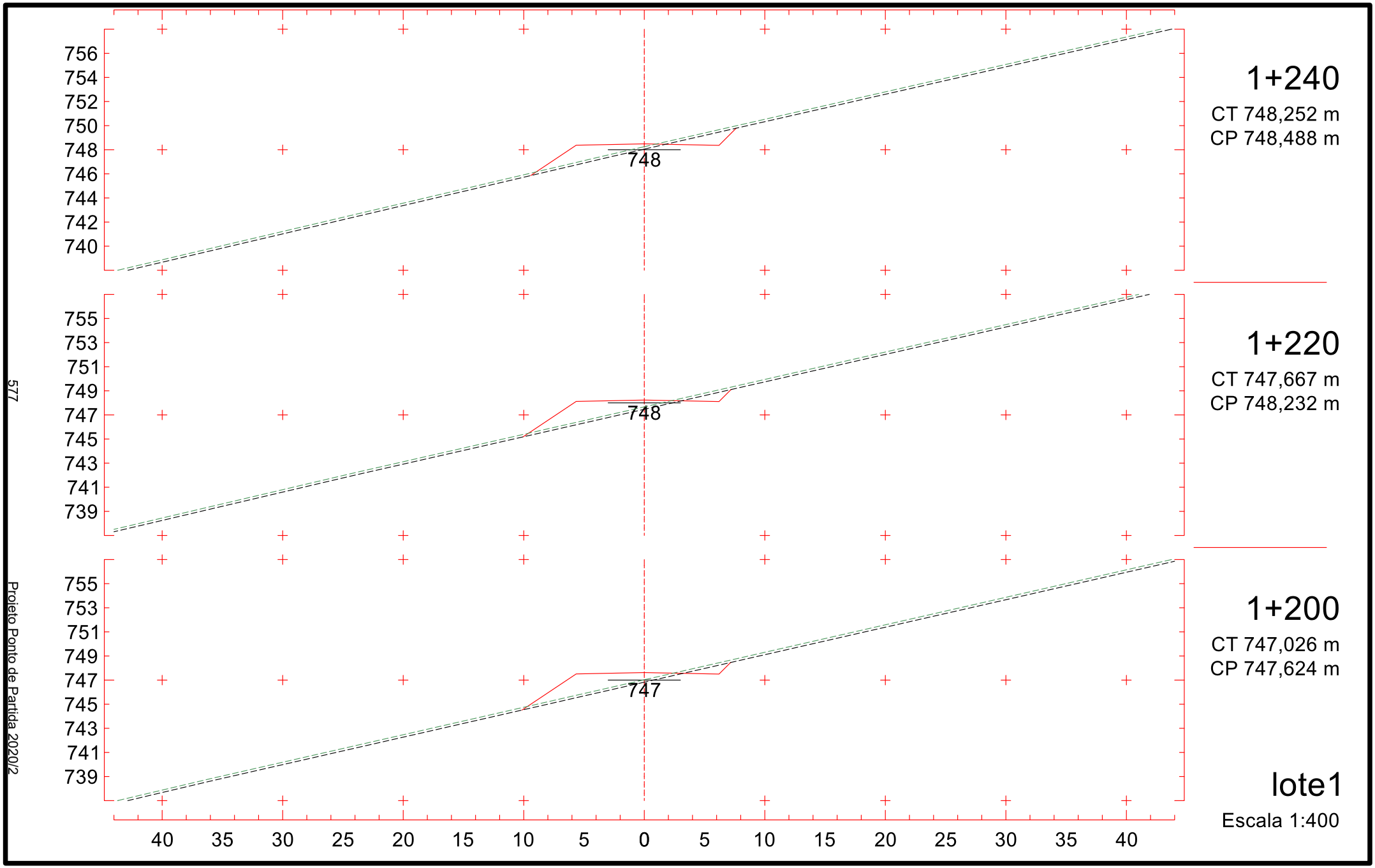
Escala 1:400

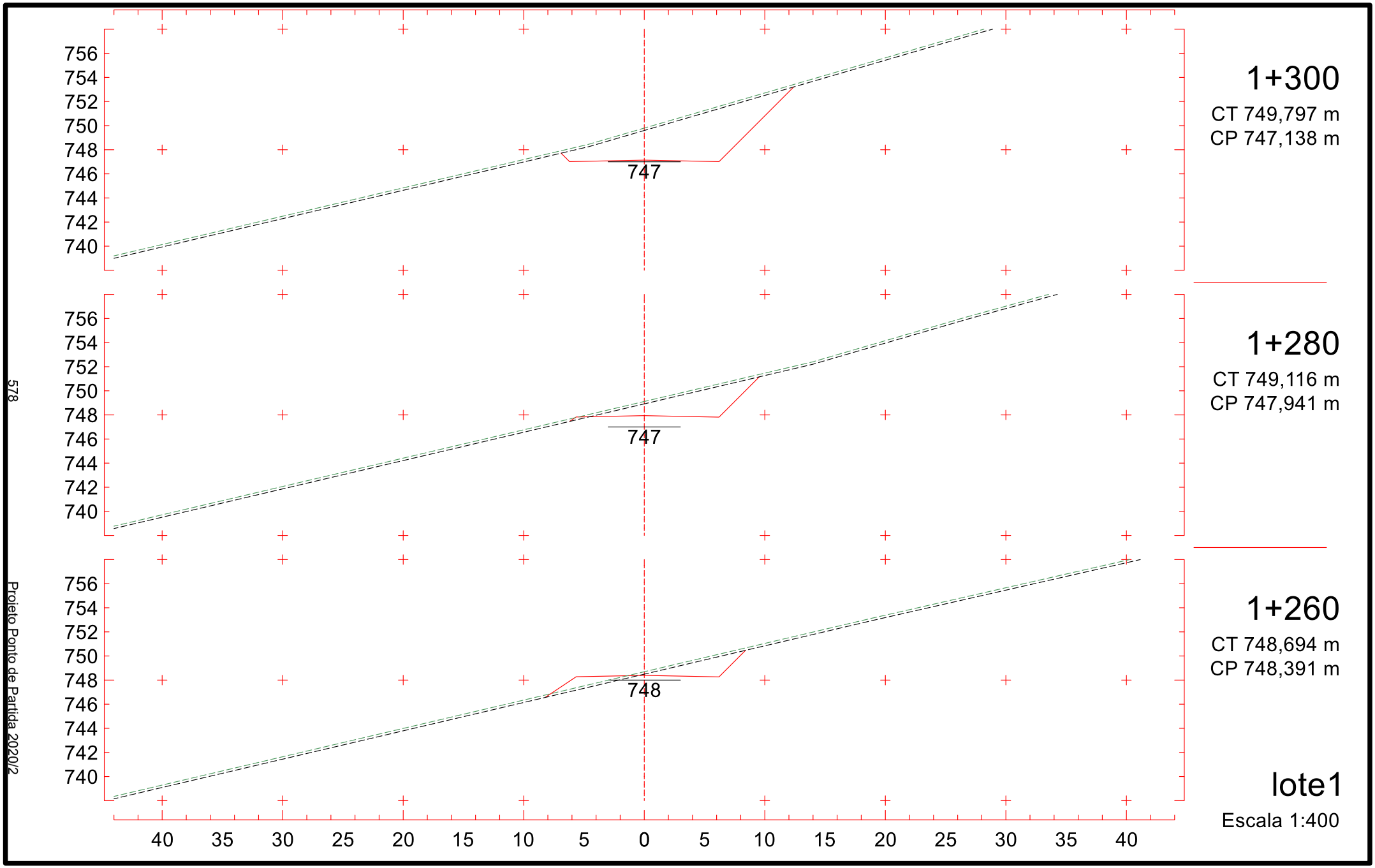

747
745
743
741
739
737
735
733
731
737
1+000
CT 745,625 m
CP 737,038 m
748
746
744
742
740
738
736
734
732
735
0+980
CT 746,122 m
CP 735,968 m
748
746
744
742
740
738
736
734
732
734
0+960
CT 747,066 m
CP 734,898 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
573
Projeto Ponto de Partida 2020/2

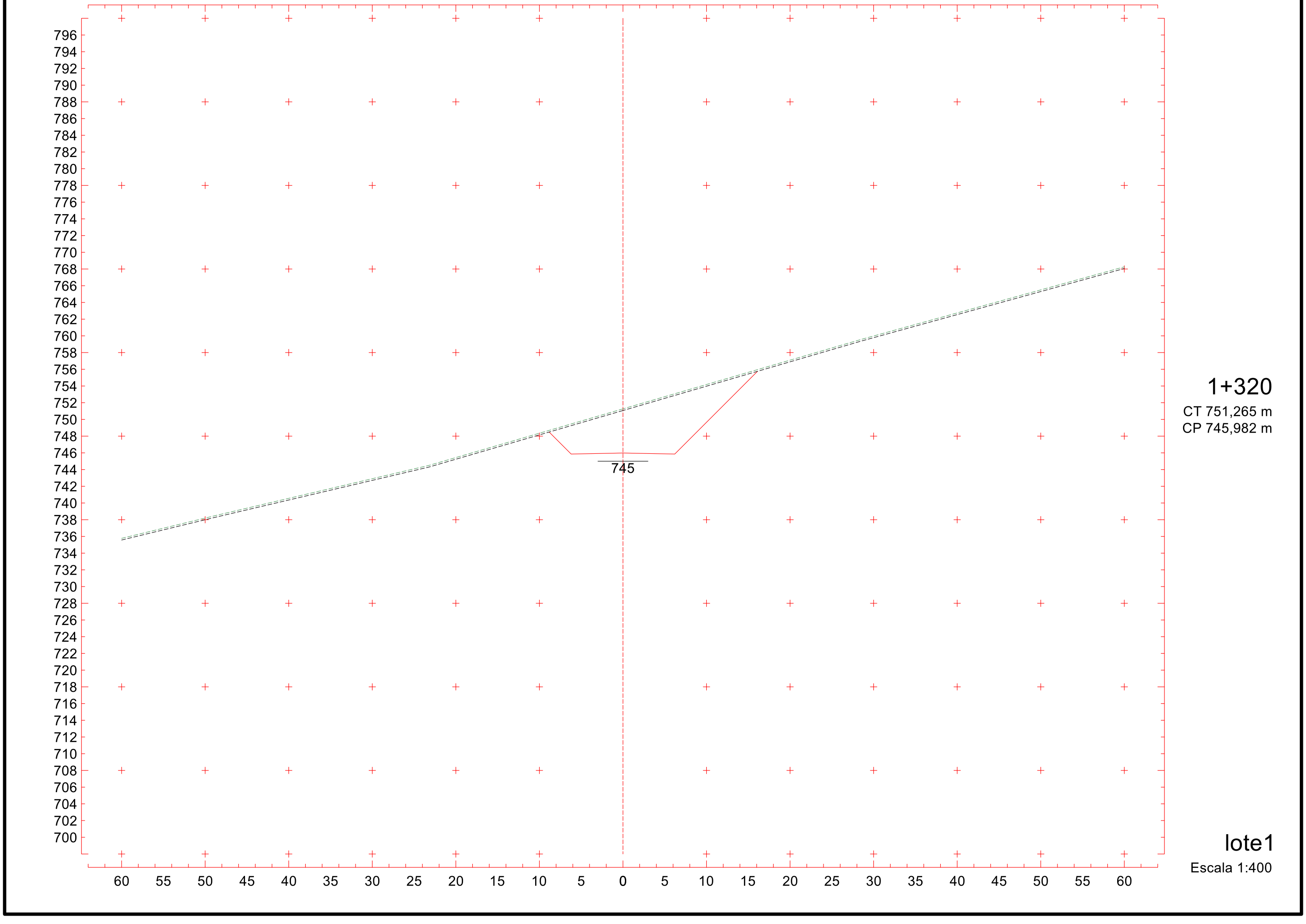

748
746
744
742
740
738
736
734
732
740
1+060
CT 742,465 m
CP 740,248 m
739
1+040
CT 743,770 m
CP 739,178 m
738
1+020
CT 745,083 m
CP 738,108 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
574
Projeto Ponto de Partida 2020/2


751
749
747
745
743
741
739
737
735
743
1+120
CT 744,841 m
CP 743,459 m
750
748
746
744
742
740
738
736
734
742
1+100
CT 743,249 m
CP 742,389 m
749
747
745
743
741
739
737
735
733
741
1+080
CT 741,921 m
CP 741,319 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
575
Projeto Ponto de Partida 2020/2


754
752
750
748
746
744
742
740
738
746
1+180
CT 746,129 m
CP 746,669 m
753
751
749
747
745
743
741
739
737
745
1+160
CT 745,223 m
CP 745,599 m
752
750
748
746
744
742
740
738
736
744
1+140
CT 744,216 m
CP 744,529 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
576
Projeto Ponto de Partida 2020/2

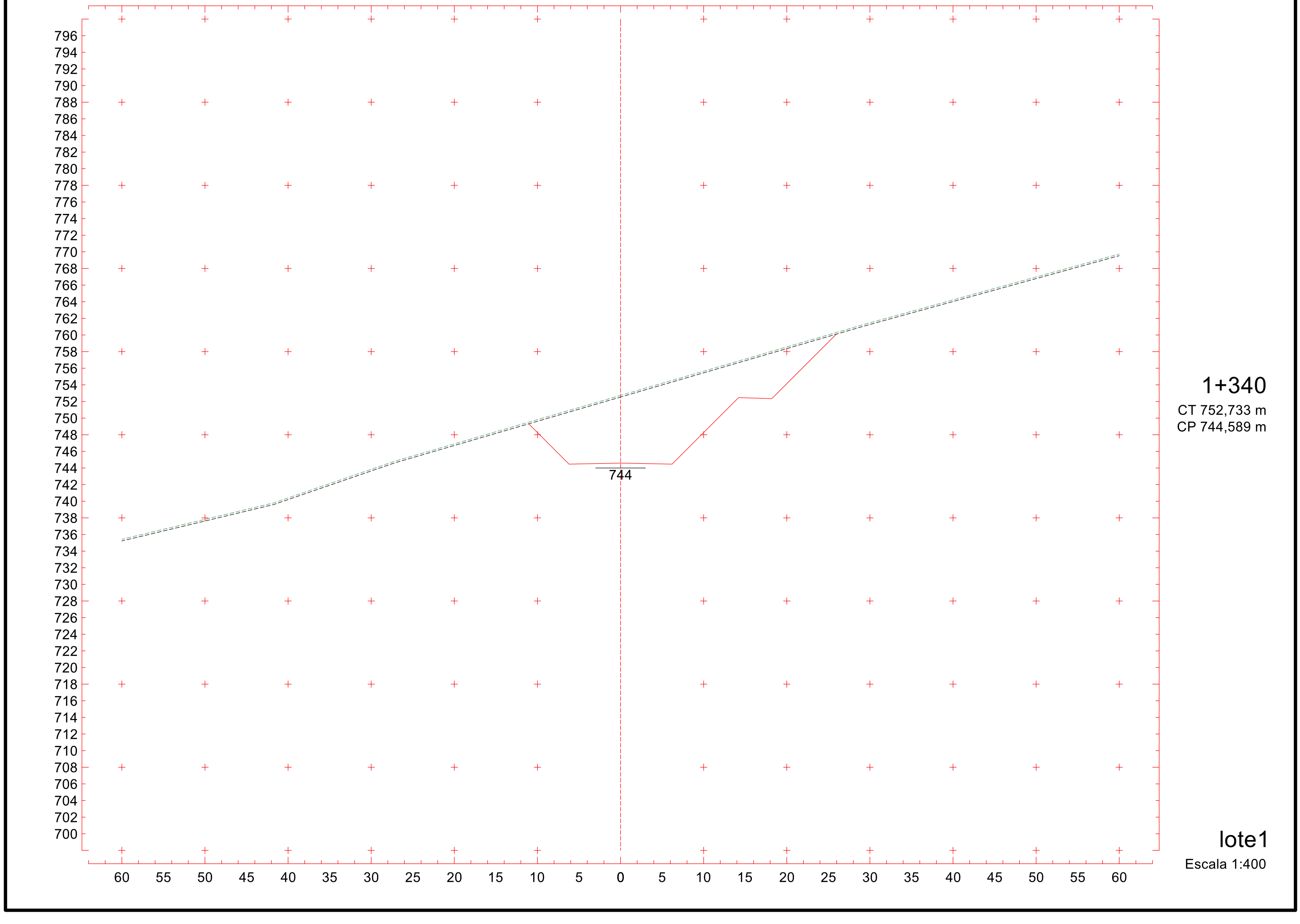

1+240
CT 748,252 m
CP 748,488 m
1+220
CT 747,667 m
CP 748,232 m
1+200
CT 747,026 m
CP 747,624 m
lote1
Escala 1:400
748
748
747
756
754
752
750
748
746
744
742
740
755
753
751
749
747
745
743
741
739
755
753
751
749
747
745
743
741
739
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
577
Projeto Ponto de Partida 2020/2


1+300
CT 749,797 m
CP 747,138 m
747
1+280
CT 749,116 m
CP 747,941 m
747
1+260
CT 748,694 m
CP 748,391 m
748
lote1
Escala 1:400
756
754
752
750
748
746
744
742
740
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
578
Projeto Ponto de Partida 2020/2


796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
745
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
1+320
CT 751,265 m
CP 745,982 m
lote1
Escala 1:400

580

Projeto Ponto de Partida 2020/2



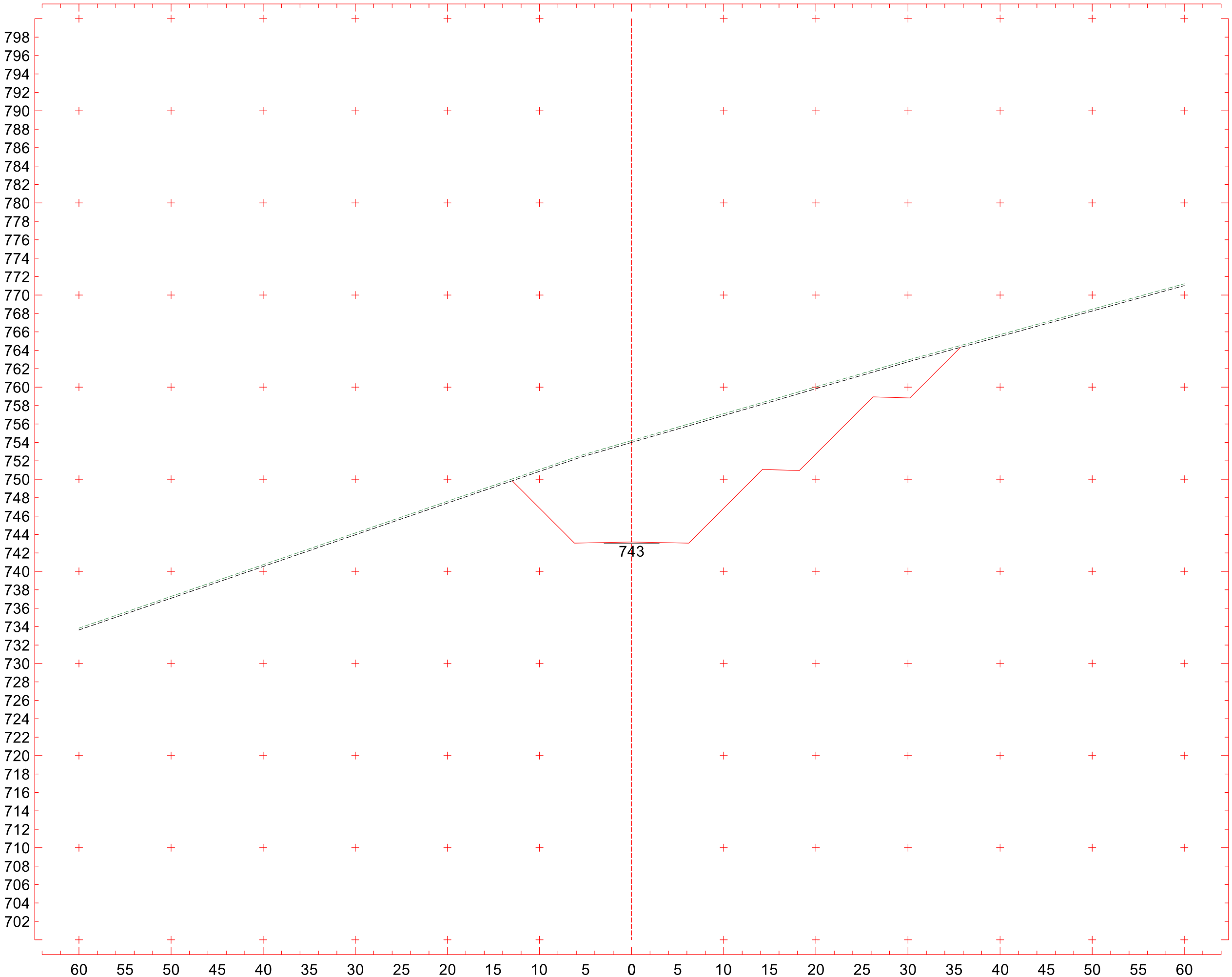
1+340

CT 752,733 m

CP 744,589 m

lote1

Escala 1:400



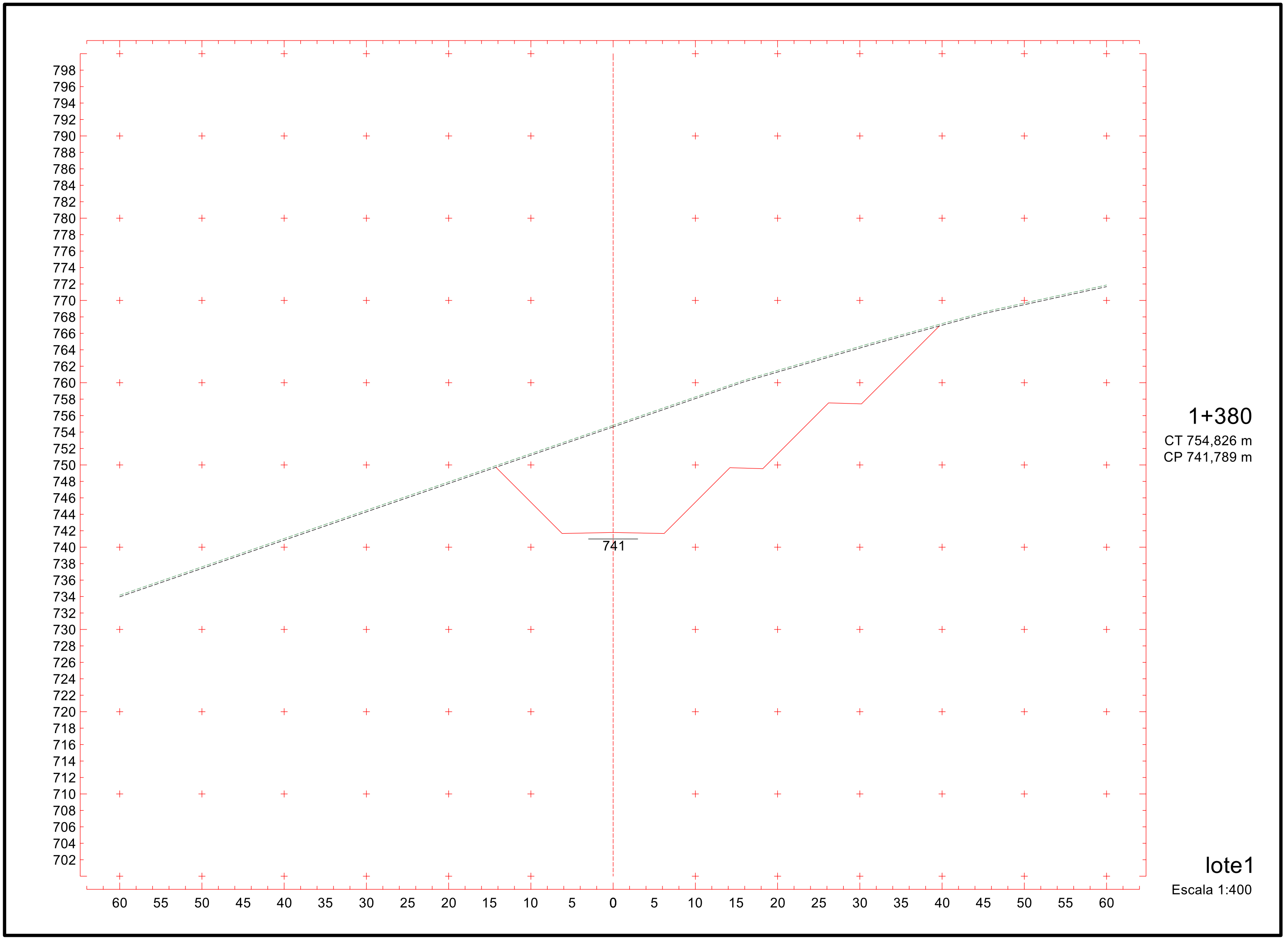
1+360

CT 754,201 m

CP 743,189 m

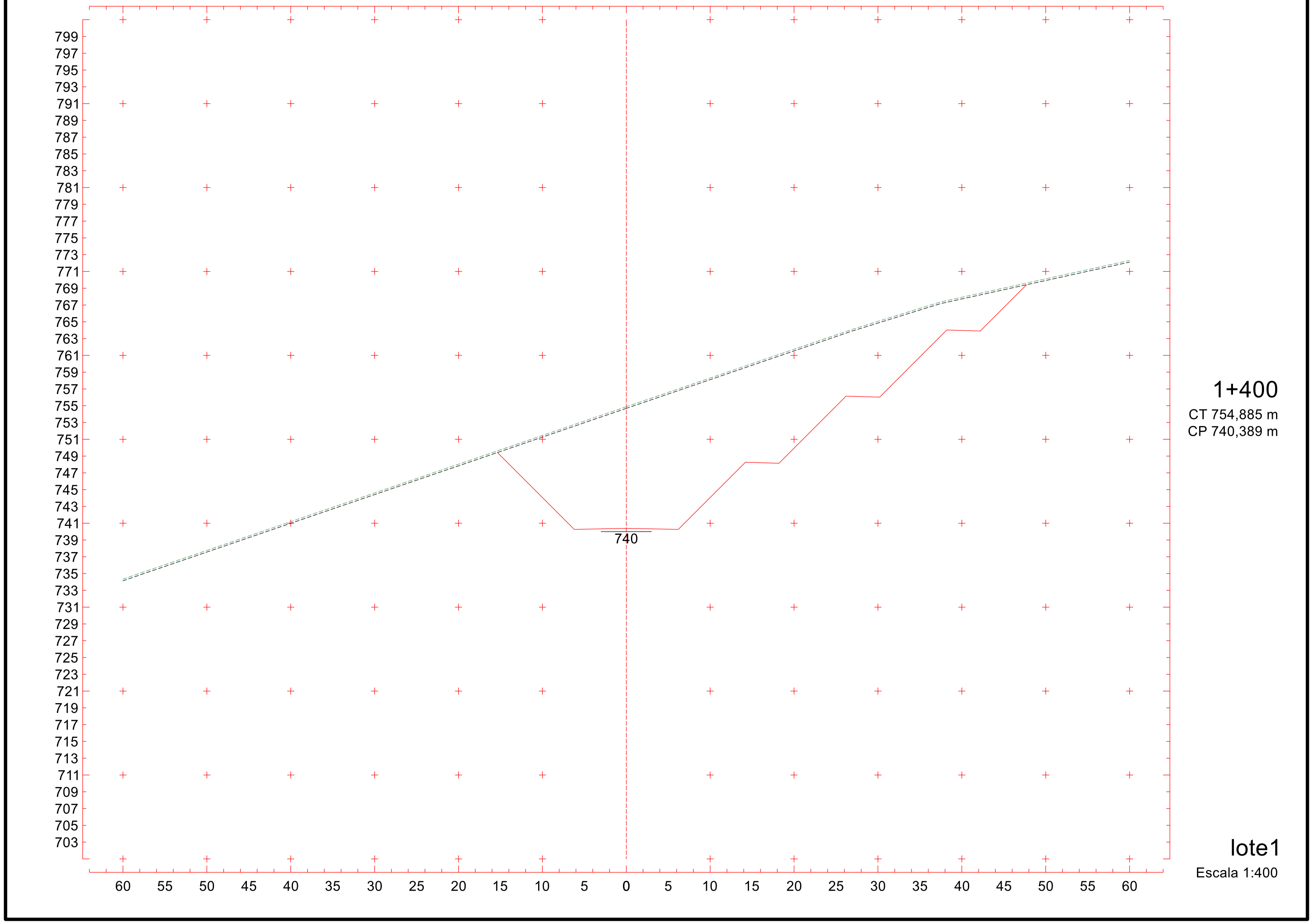
lote1

Escala 1:400


798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
741
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
1+380
CT 754,826 m
CP 741,789 m
lote1
Escala 1:400

583

Projeto Ponto de Partida 2020/2



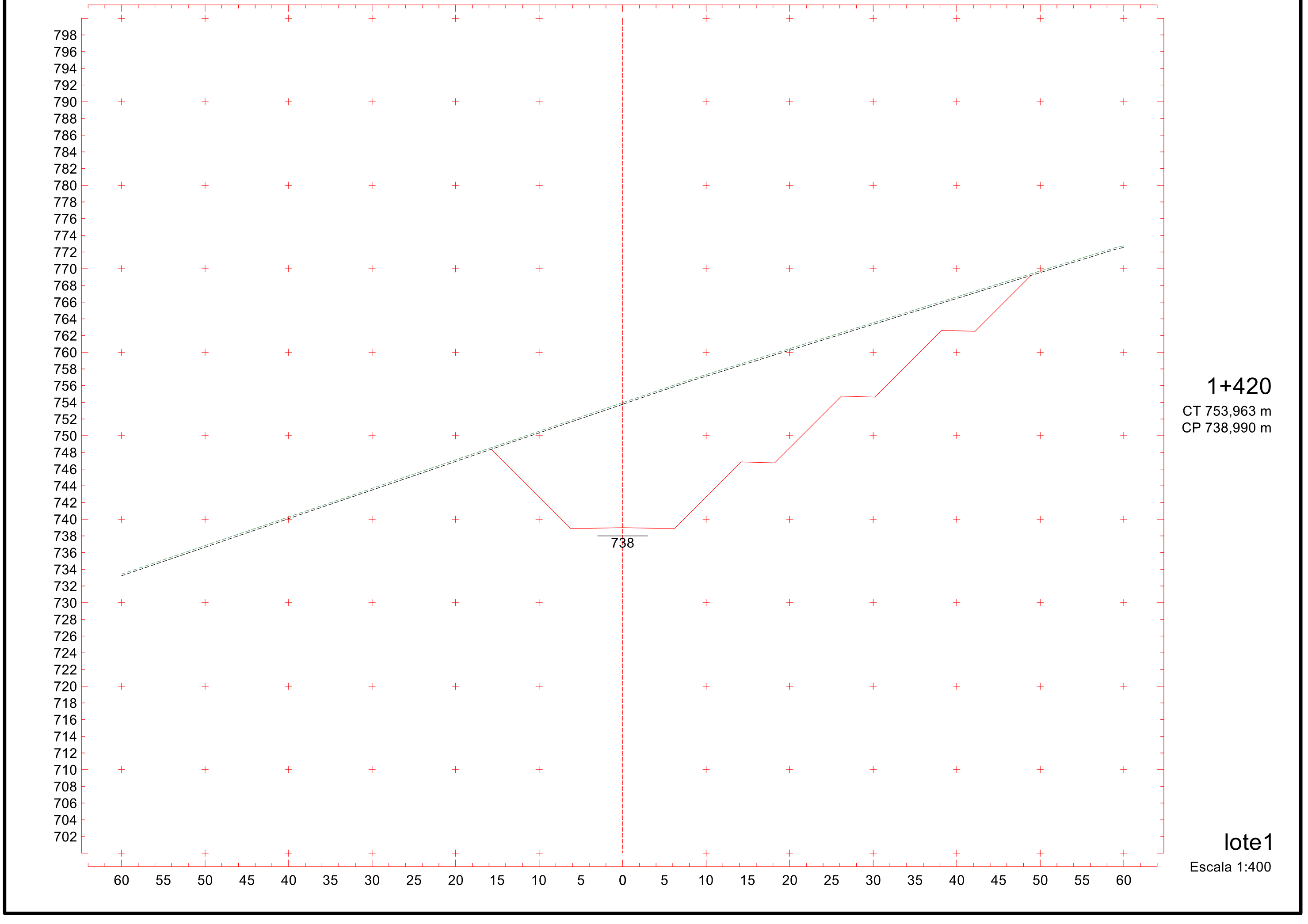
1+400

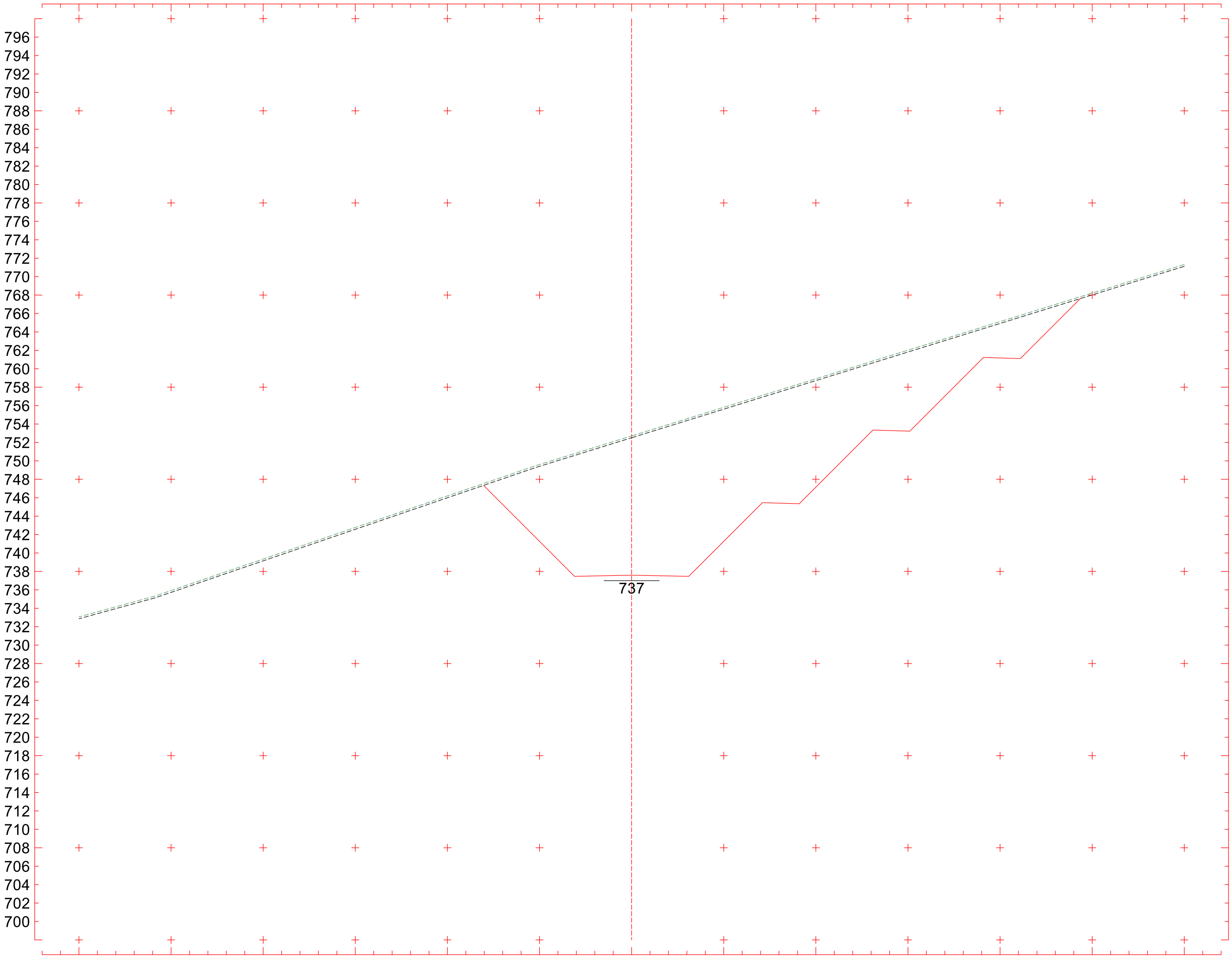
CT 754,885 m

CP 740,389 m

lote1

Escala 1:400


798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
738
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
1+420
CT 753,963 m
CP 738,990 m
lote1
Escala 1:400

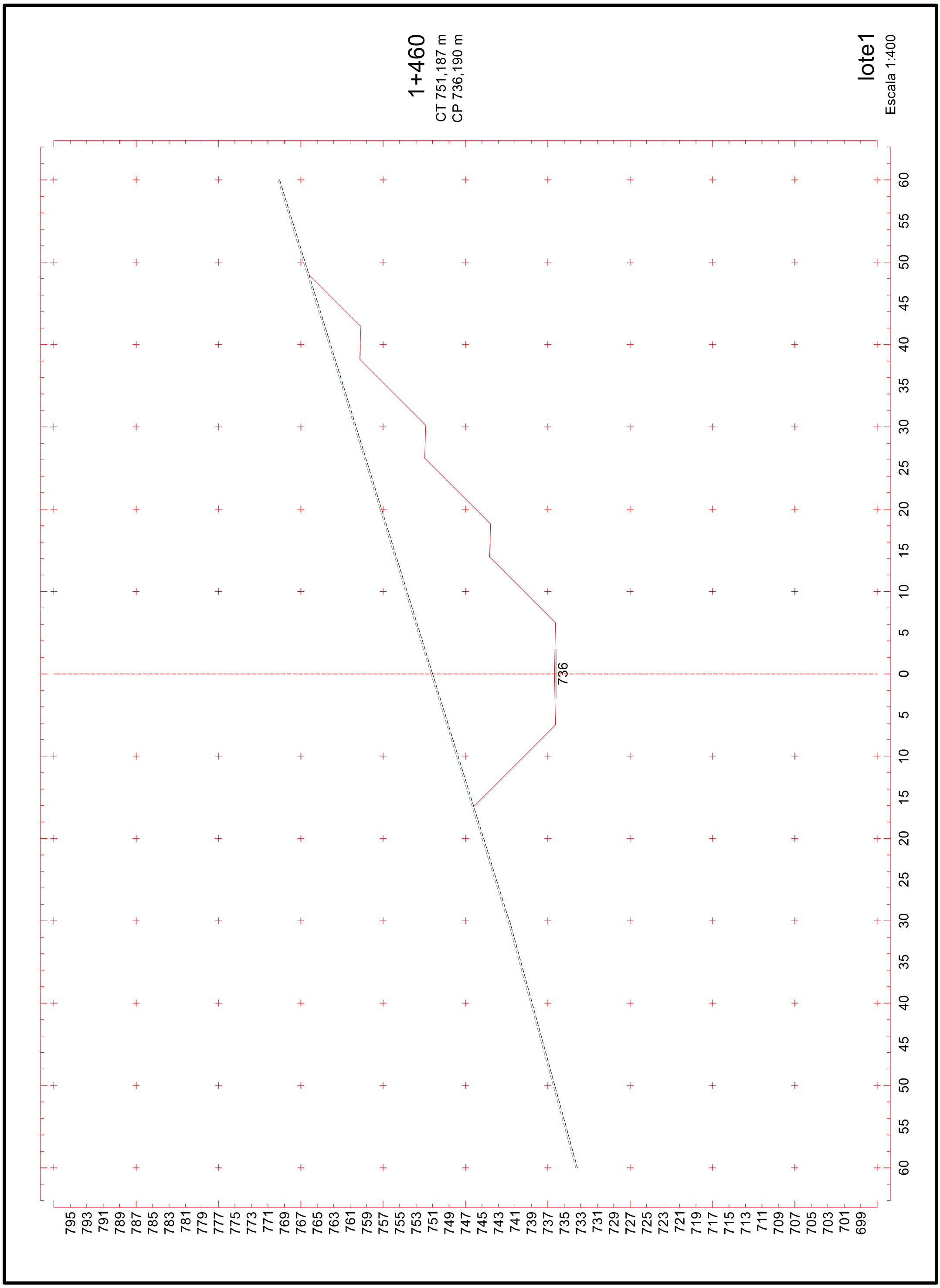


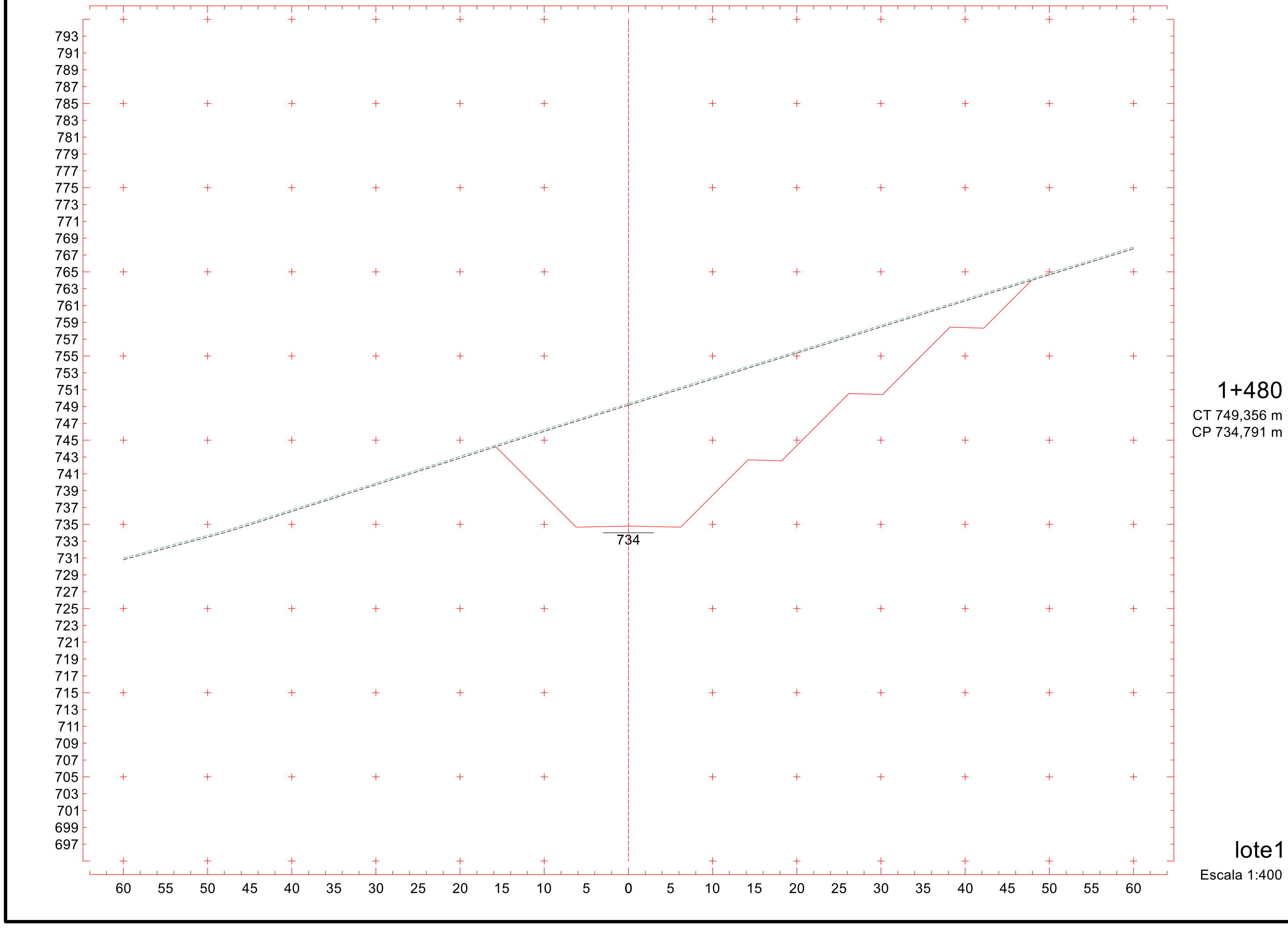
1+440

CT 752,710 m
CP 737,590 m

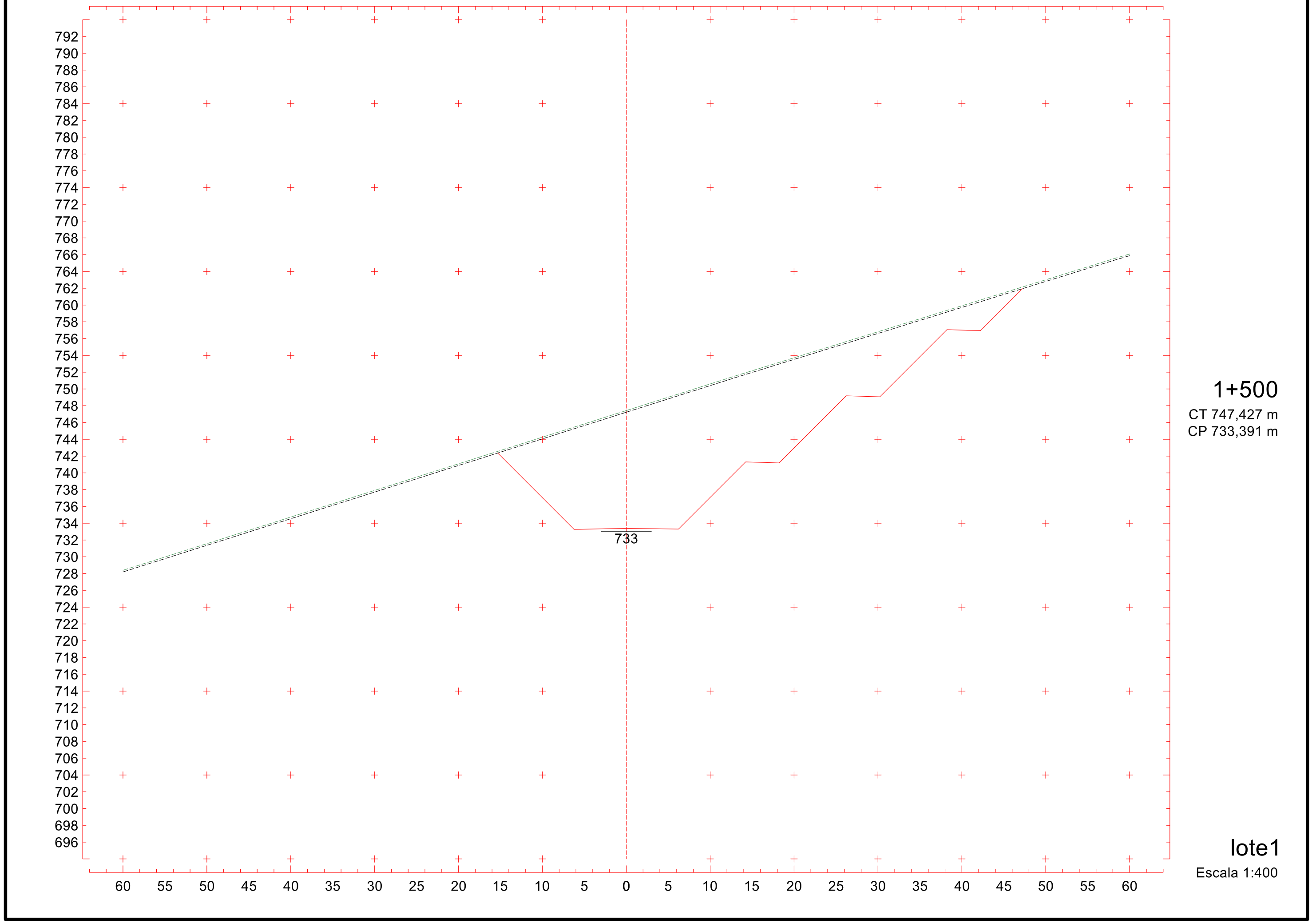
lote1

Escala 1:400


1+460
CT 751,187 m
CP 736,190 m
lote1
Escala 1:400
736
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699

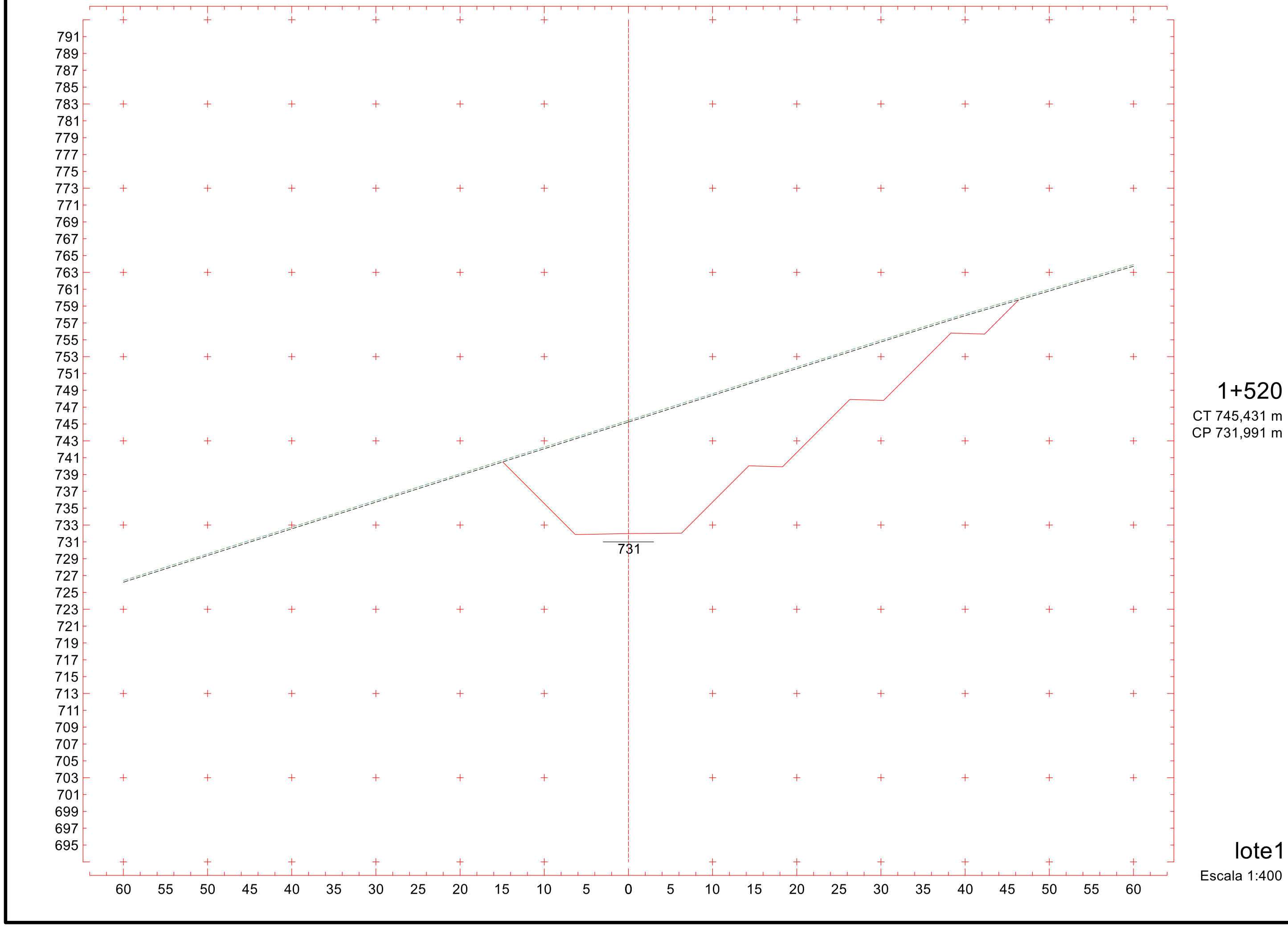


793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
734
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
1+480
CT 749,356 m
CP 734,791 m
lote1
Escala 1:400



588

Projeto Ponto de Partida 2020/2

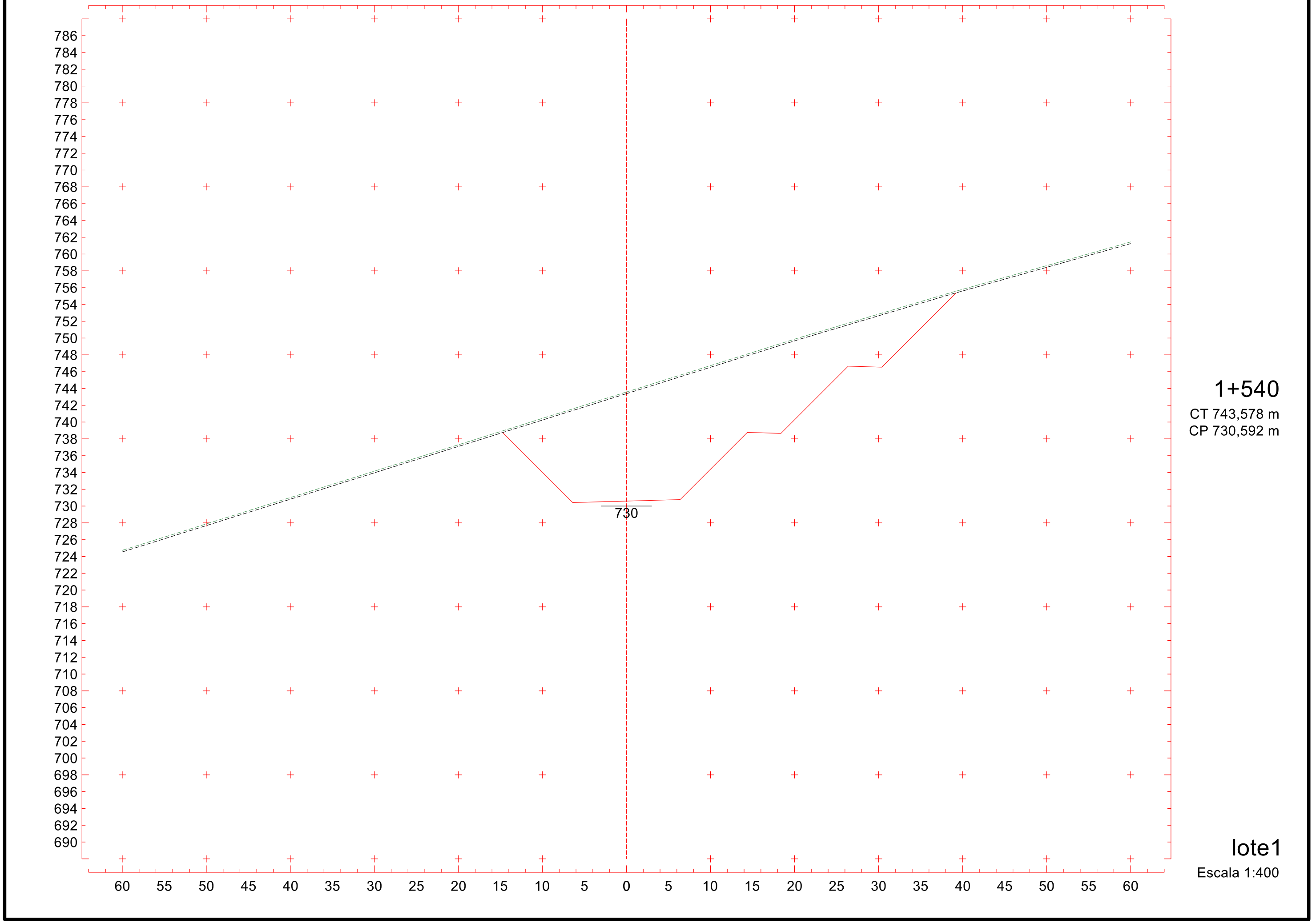


589

Projeto Ponto de Partida 2020/2

590

Projeto Ponto de Partida 2020/2



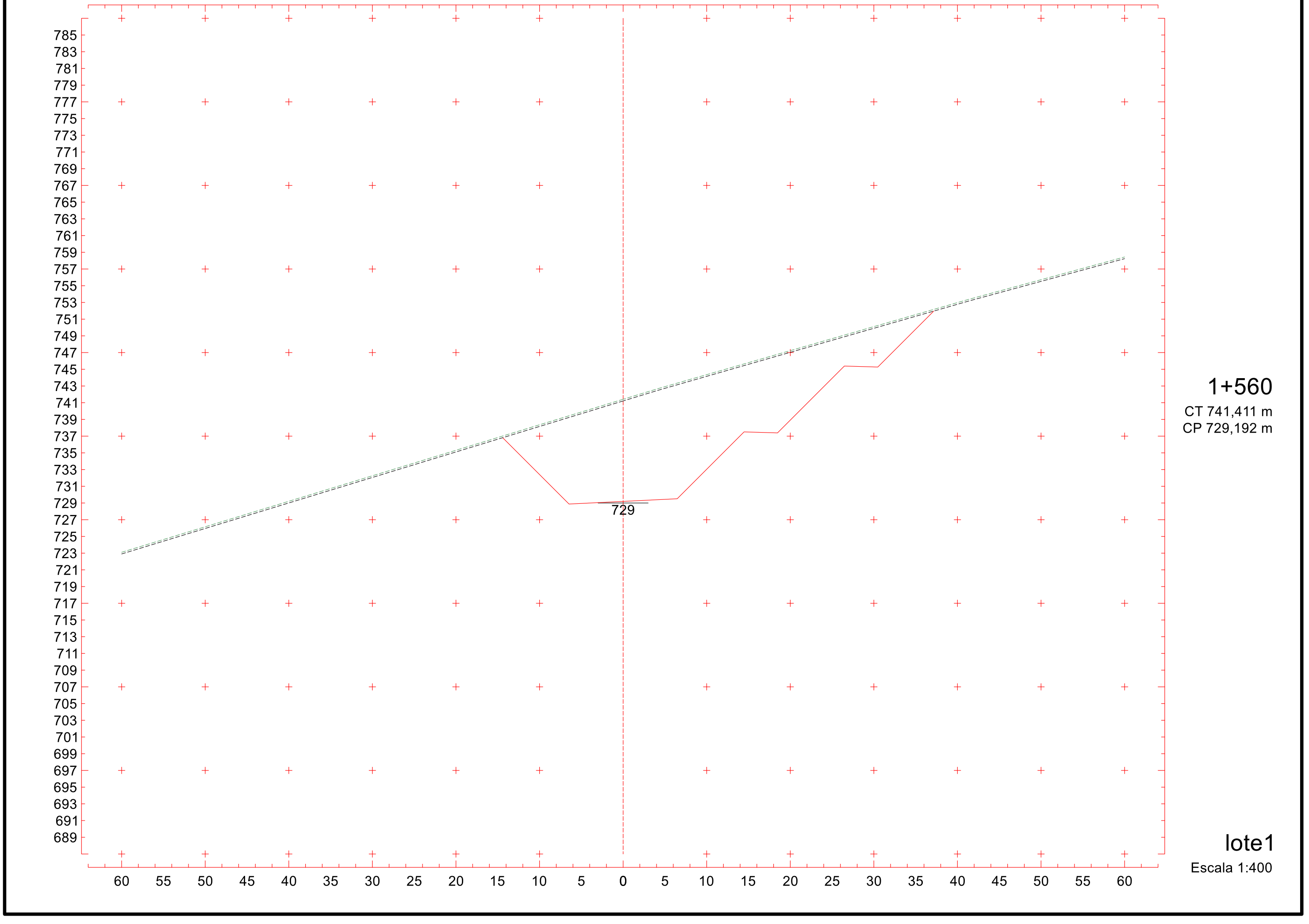
1+540

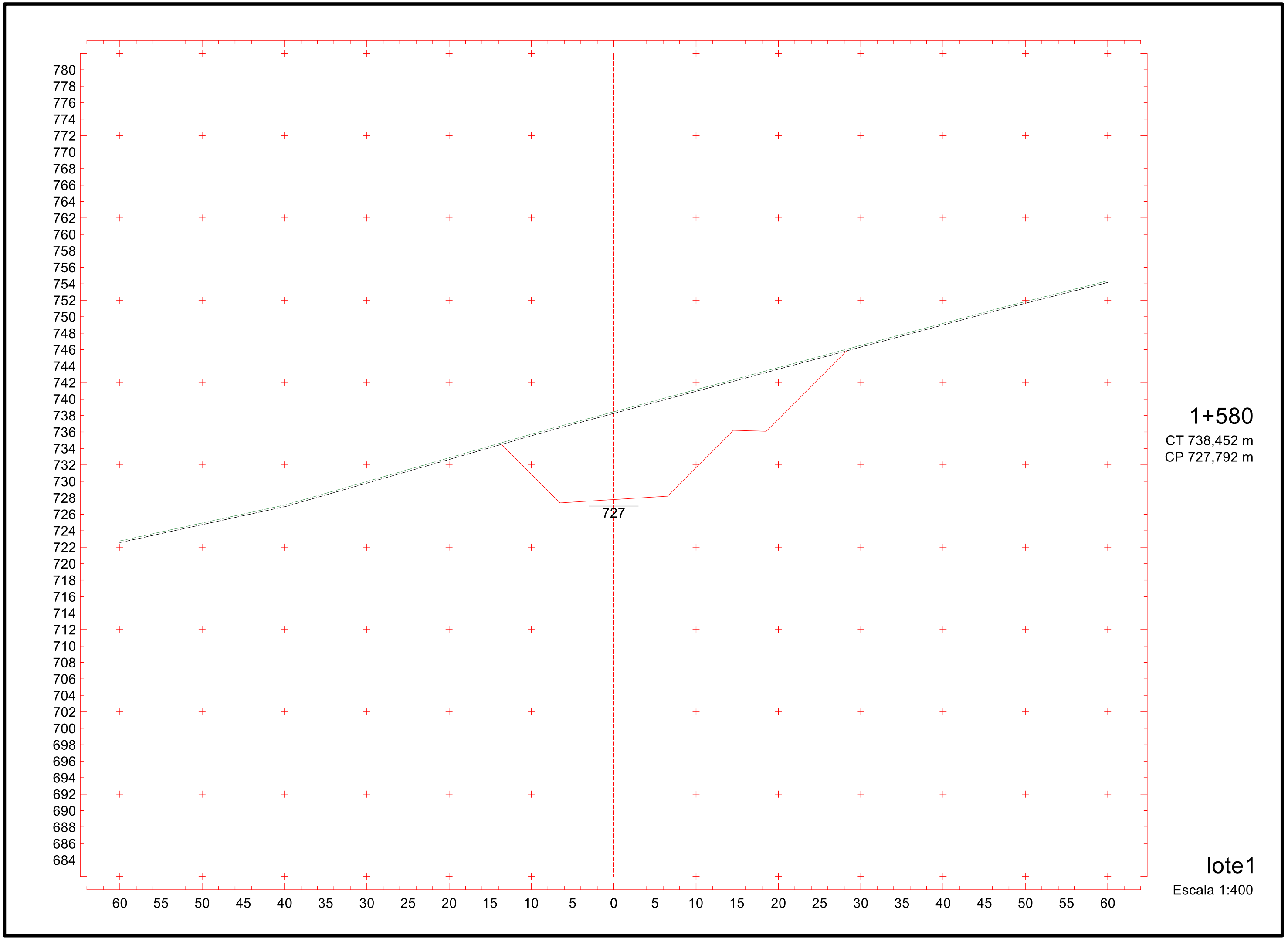
CT 743,578 m

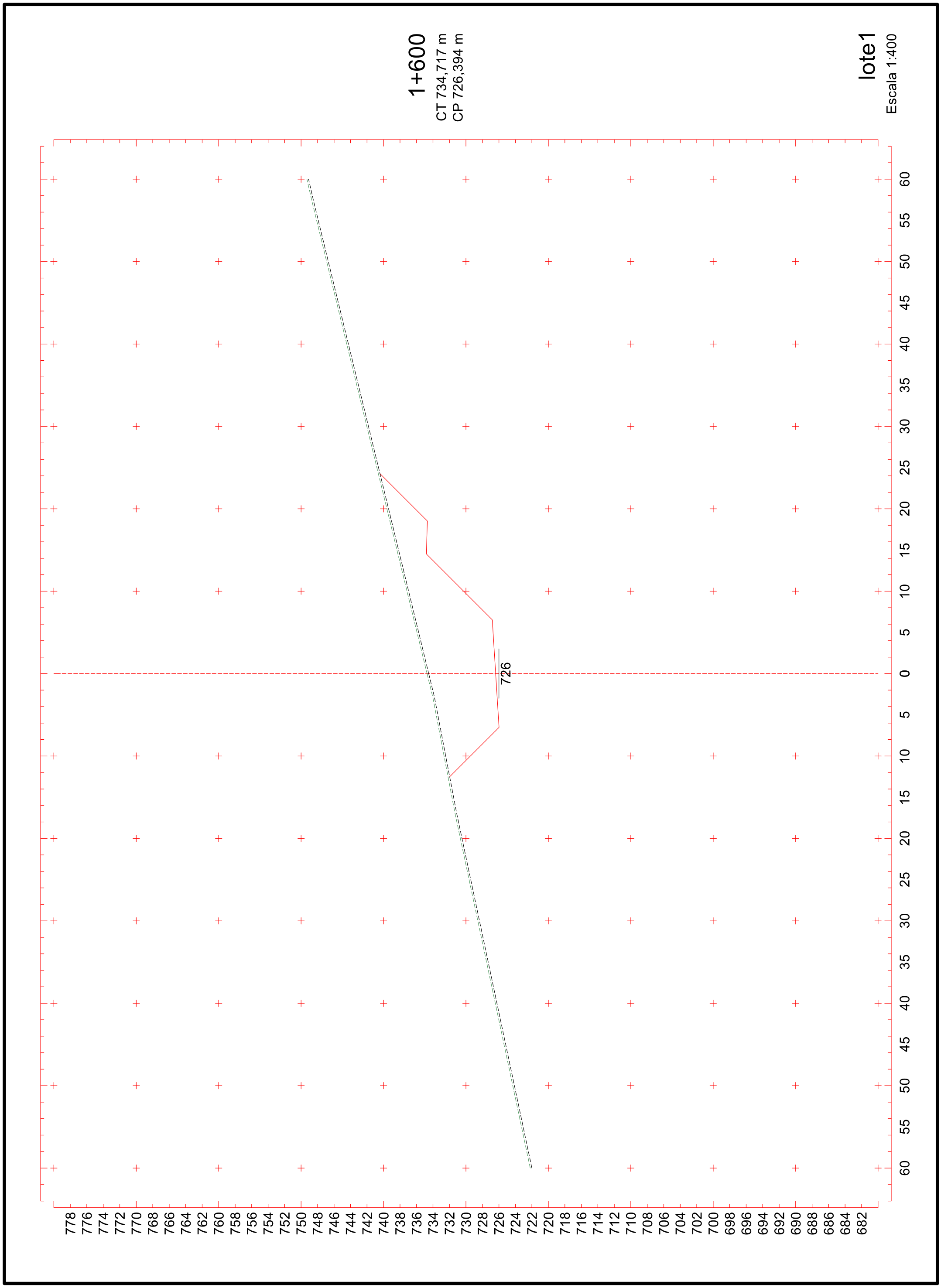
CP 730,592 m

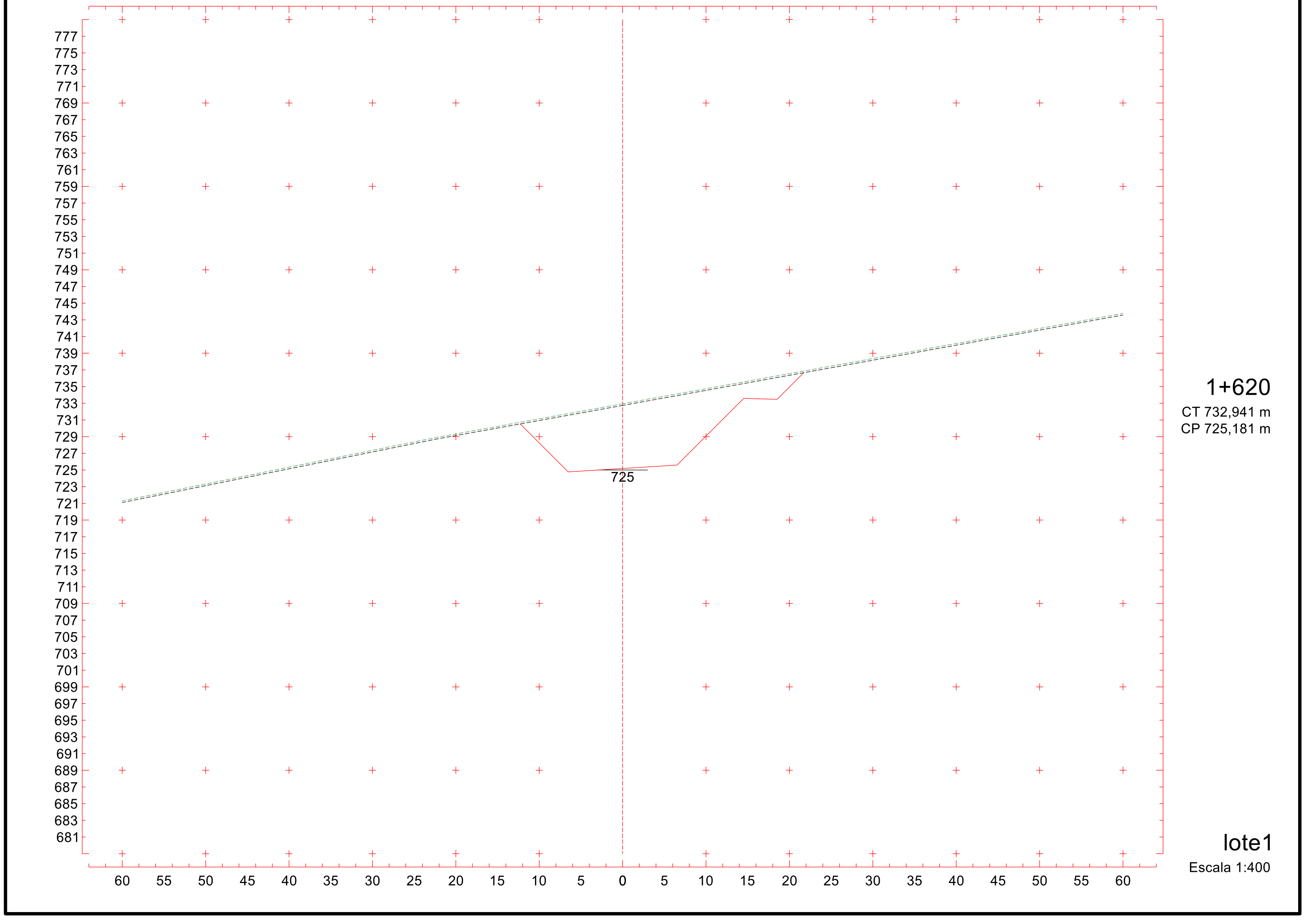
lote1

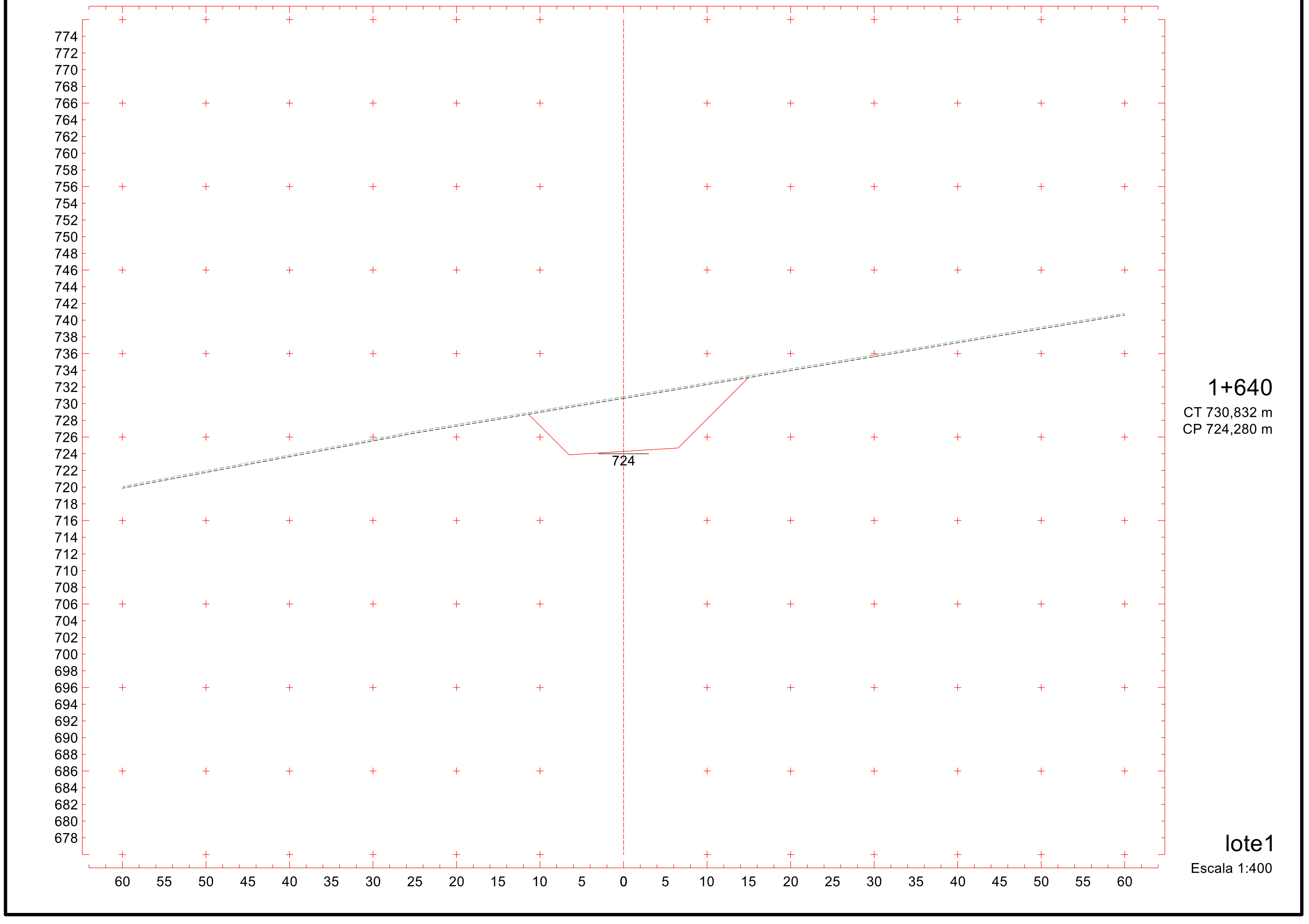
Escala 1:400


785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
729
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
1+560
CT 741,411 m
CP 729,192 m
lote1
Escala 1:400


780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
727
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
1+580
CT 738,452 m
CP 727,792 m
lote1
Escala 1:400

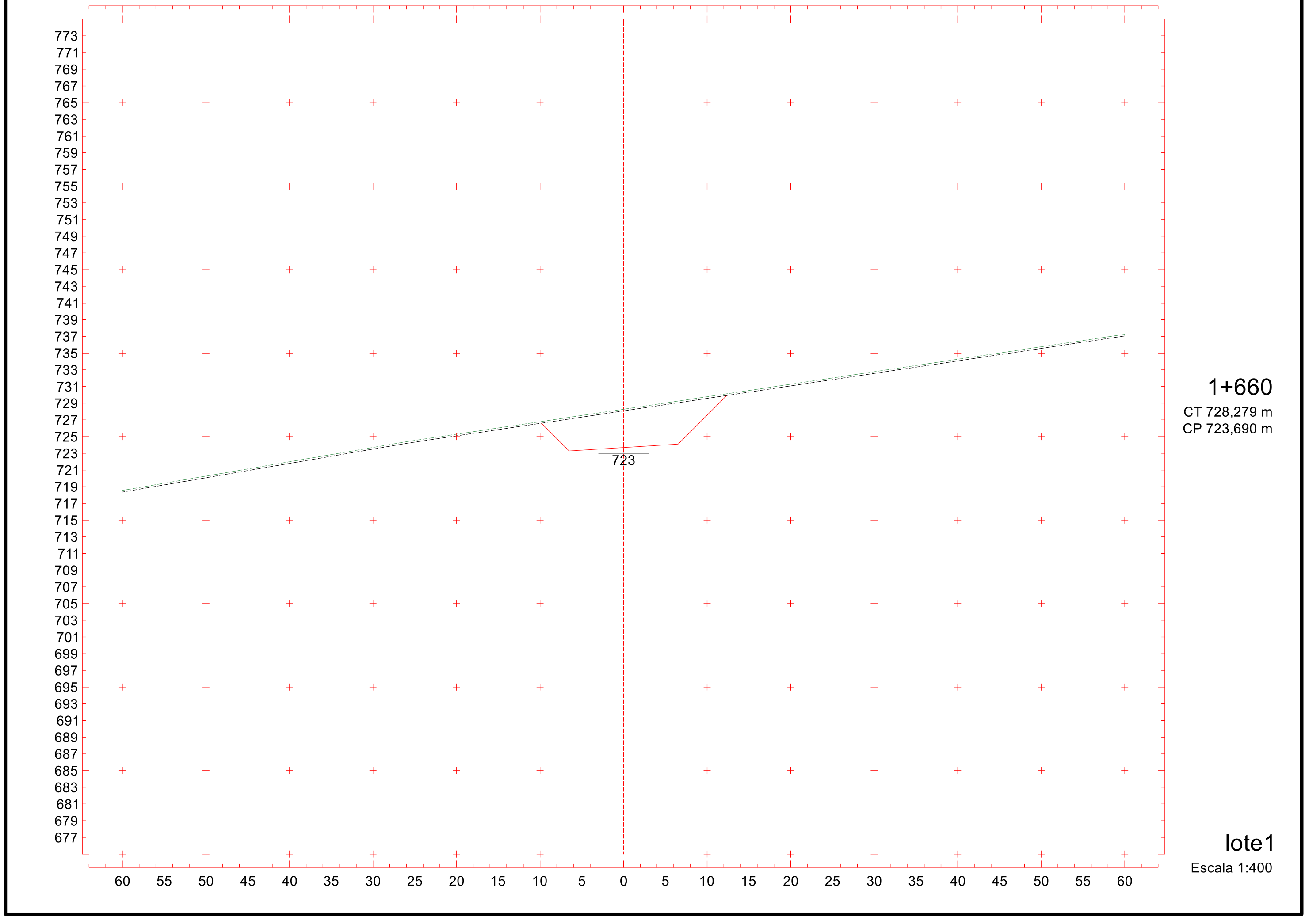

1+600
CT 734,717 m
CP 726,394 m
lote1
Escala 1:400
726
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702 700 698 696 694 692 690 688 686 684 682


777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
725
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
1+620
CT 732,941 m
CP 725,181 m
lote1
Escala 1:400



595

Projeto Ponto de Partida 2020/2



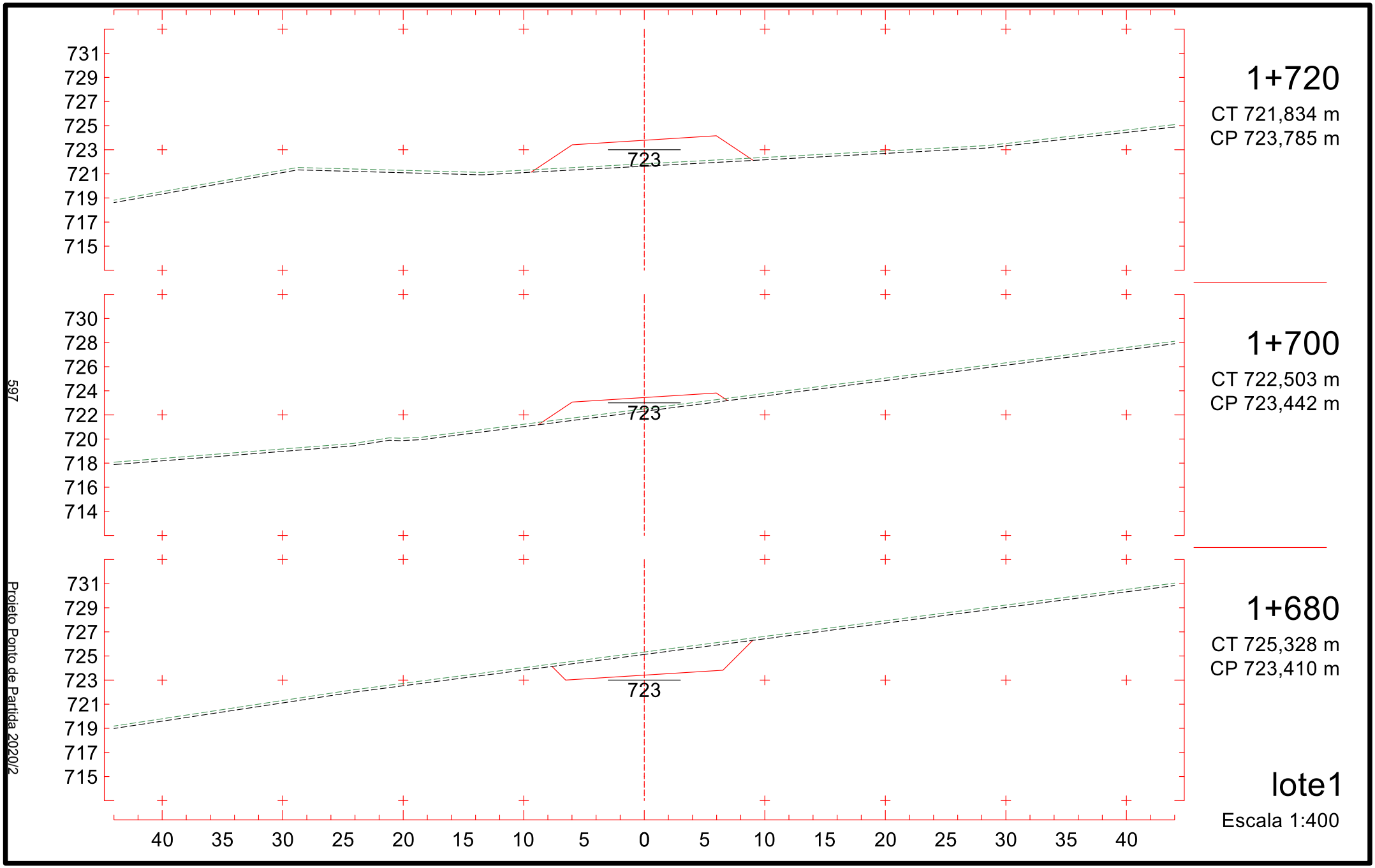
1+660

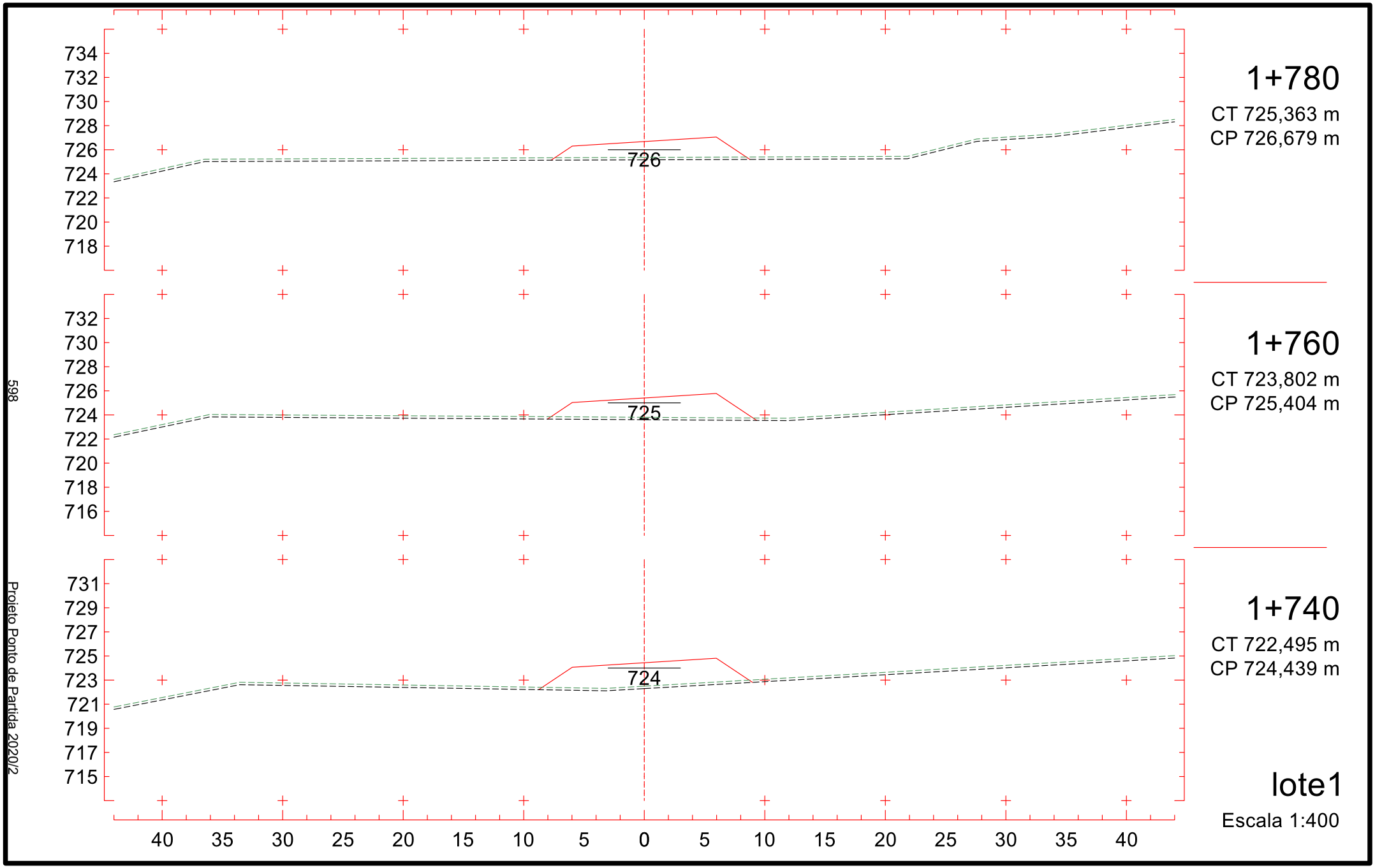
CT 728,279 m

CP 723,690 m

lote1

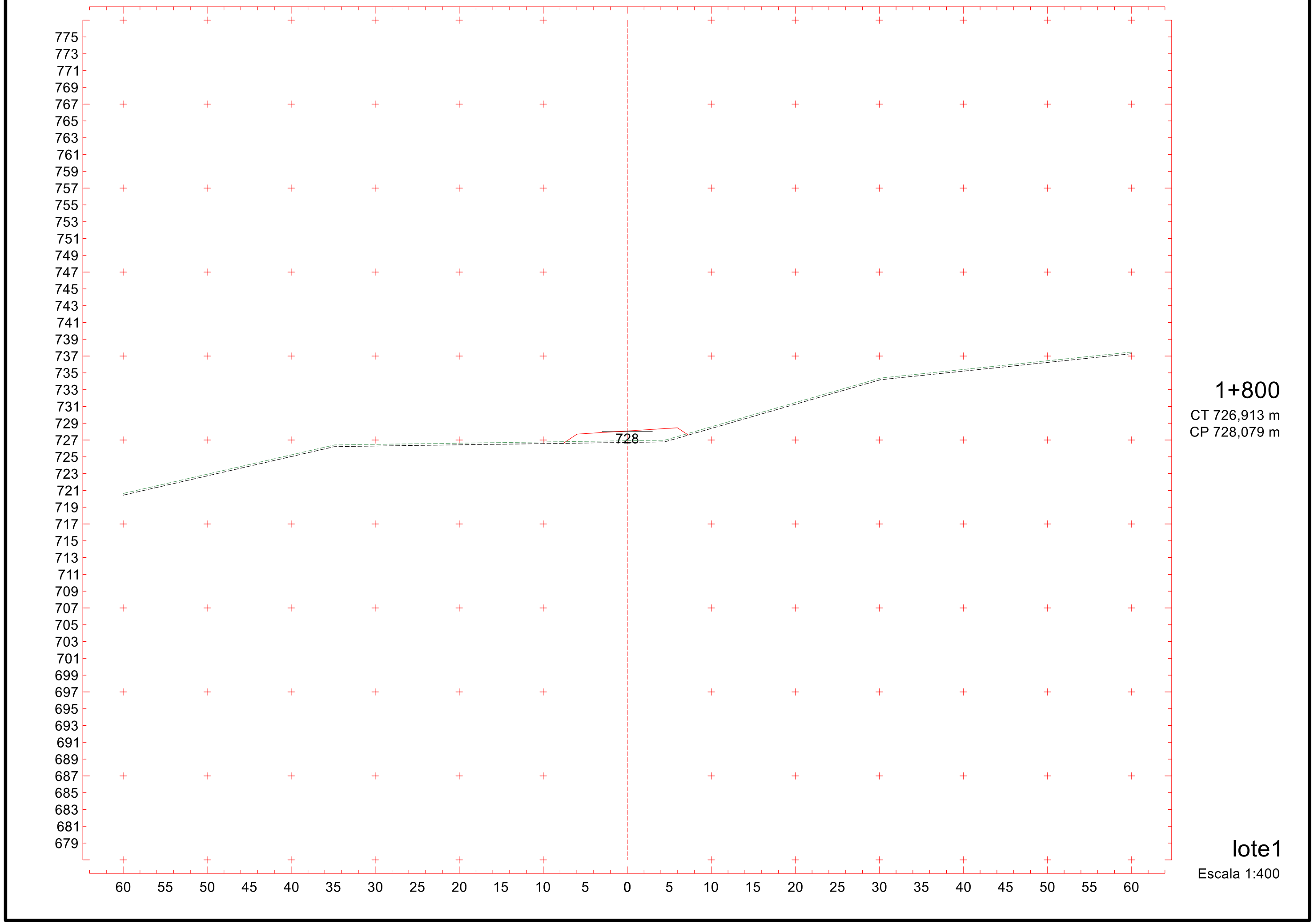
Escala 1:400


731
729
727
725
723
721
719
717
715
723
1+720
CT 721,834 m
CP 723,785 m
730
728
726
724
722
720
718
716
714
723
1+700
CT 722,503 m
CP 723,442 m
731
729
727
725
723
721
719
717
715
723
1+680
CT 725,328 m
CP 723,410 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
597
Projeto Ponto de Partida 2020/2


734
732
730
728
726
724
722
720
718
726
1+780
CT 725,363 m
CP 726,679 m
732
730
728
726
724
722
720
718
716
725
1+760
CT 723,802 m
CP 725,404 m
731
729
727
725
723
721
719
717
715
724
1+740
CT 722,495 m
CP 724,439 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
598
Projeto Ponto de Partida 2020/2

599

Projeto Ponto de Partida 2020/2



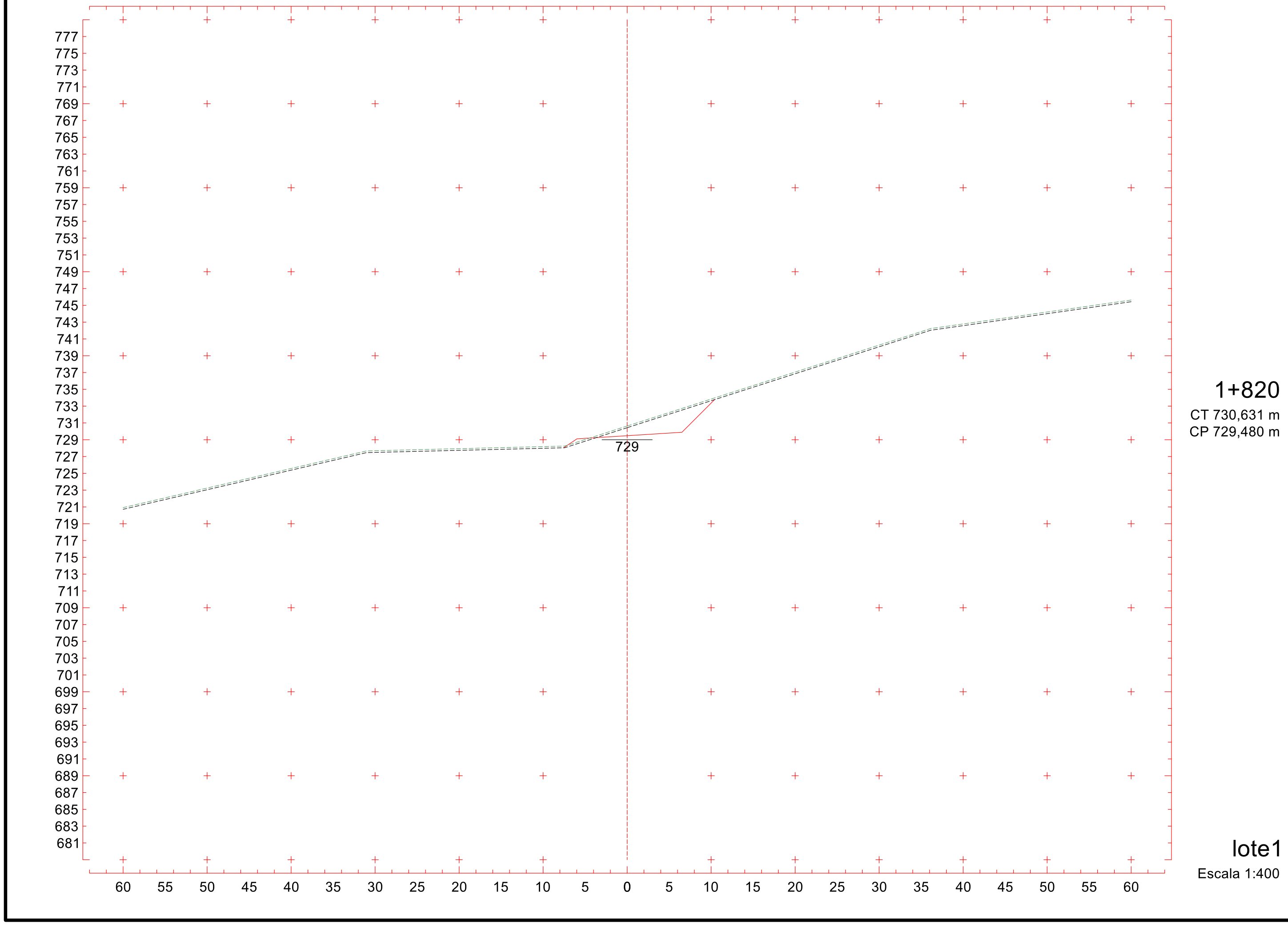
1+800

CT 726,913 m

CP 728,079 m

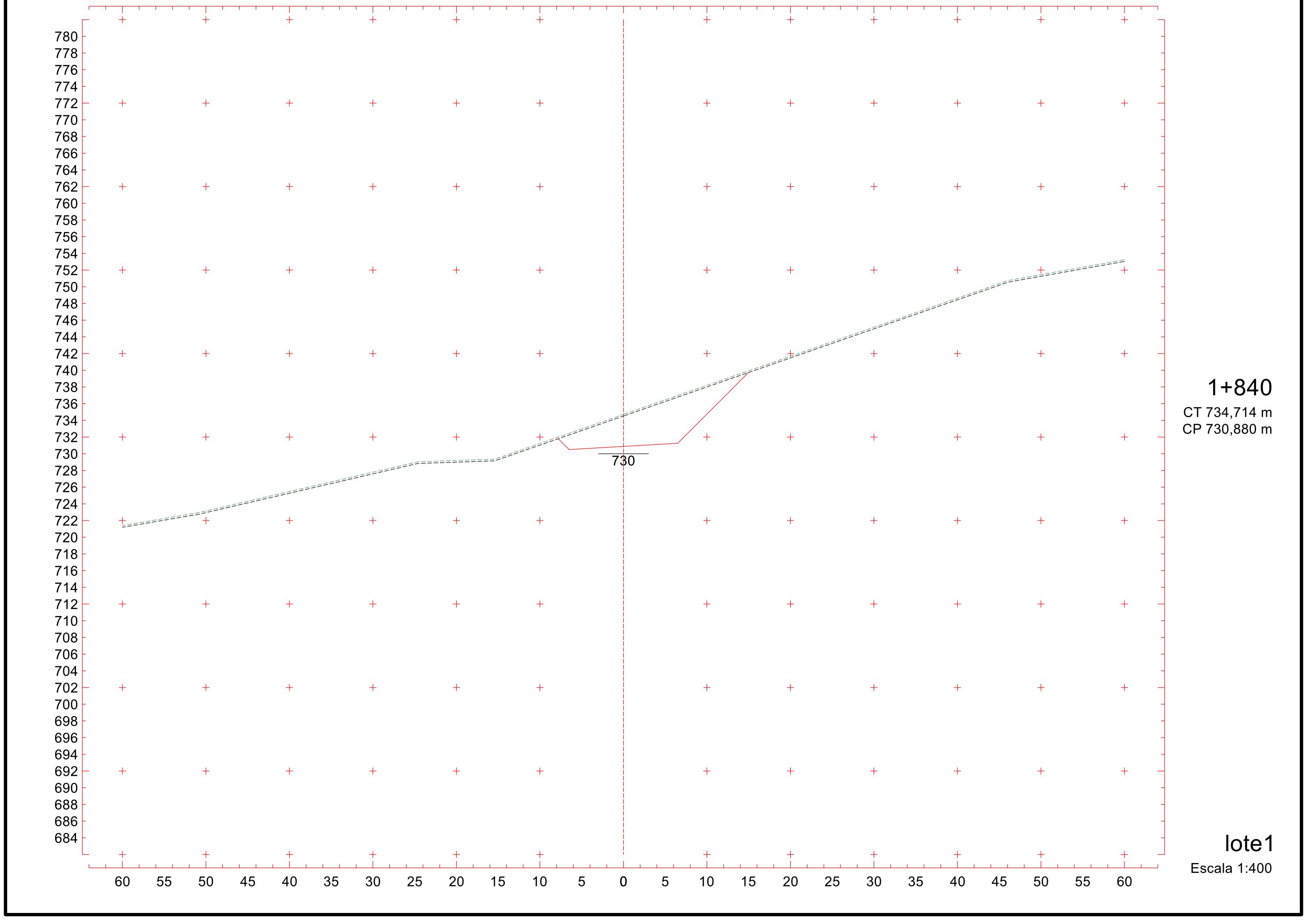
lote1

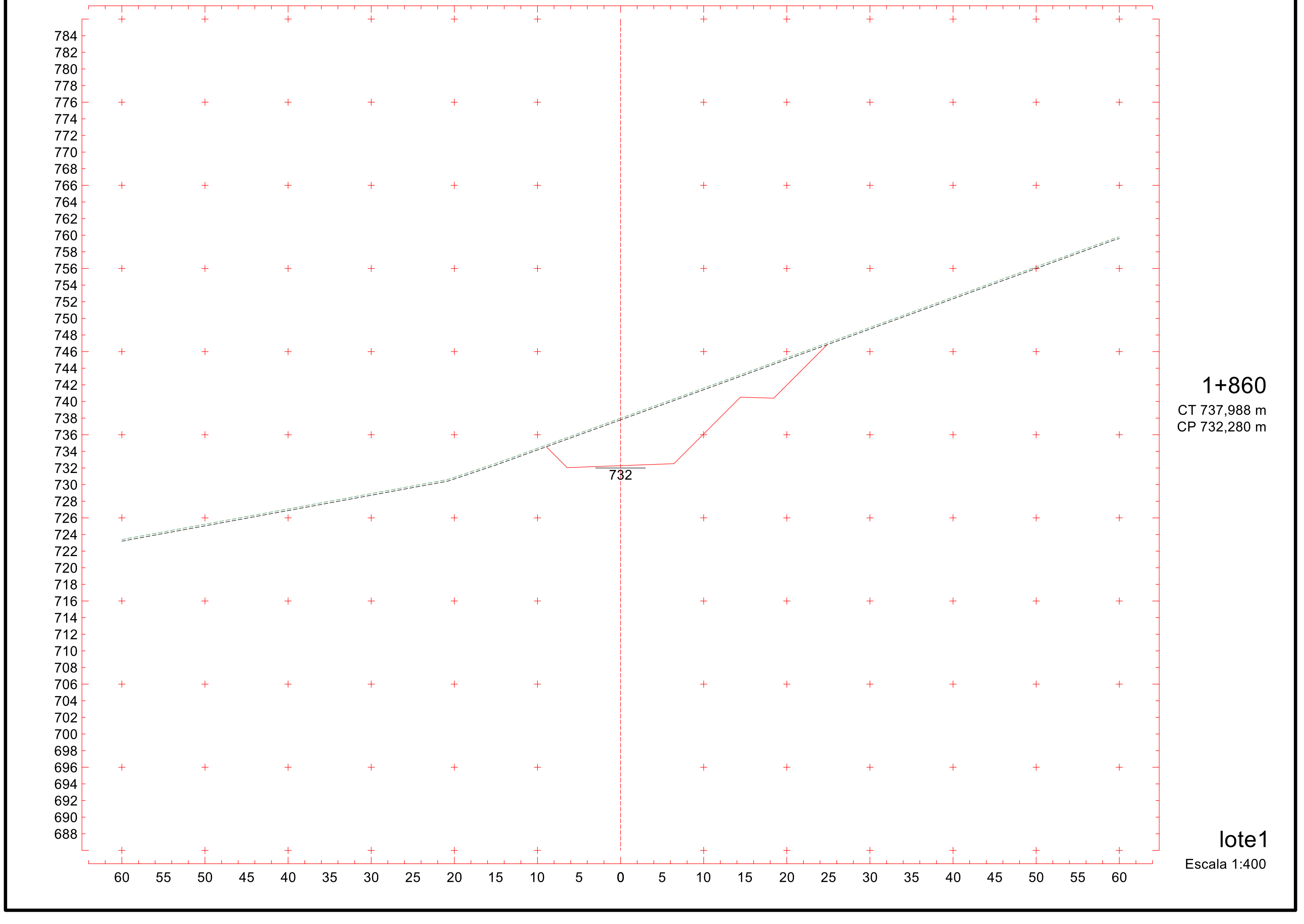
Escala 1:400



600

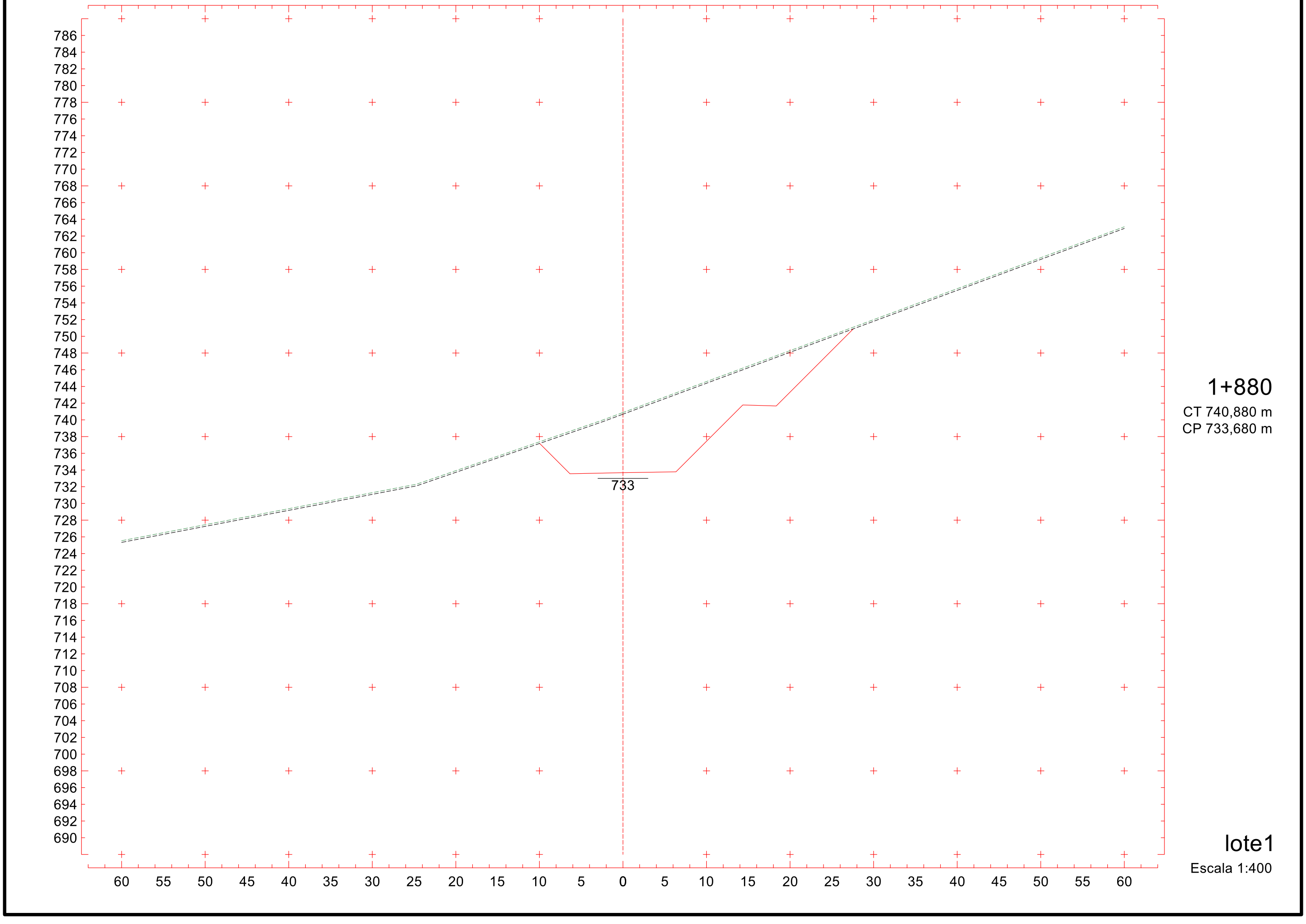
Projeto Ponto de Partida 2020/2


780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
730
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
1+840
CT 734,714 m
CP 730,880 m
lote1
Escala 1:400



602

Projeto Ponto de Partida 2020/2



1+880

CT 740,880 m

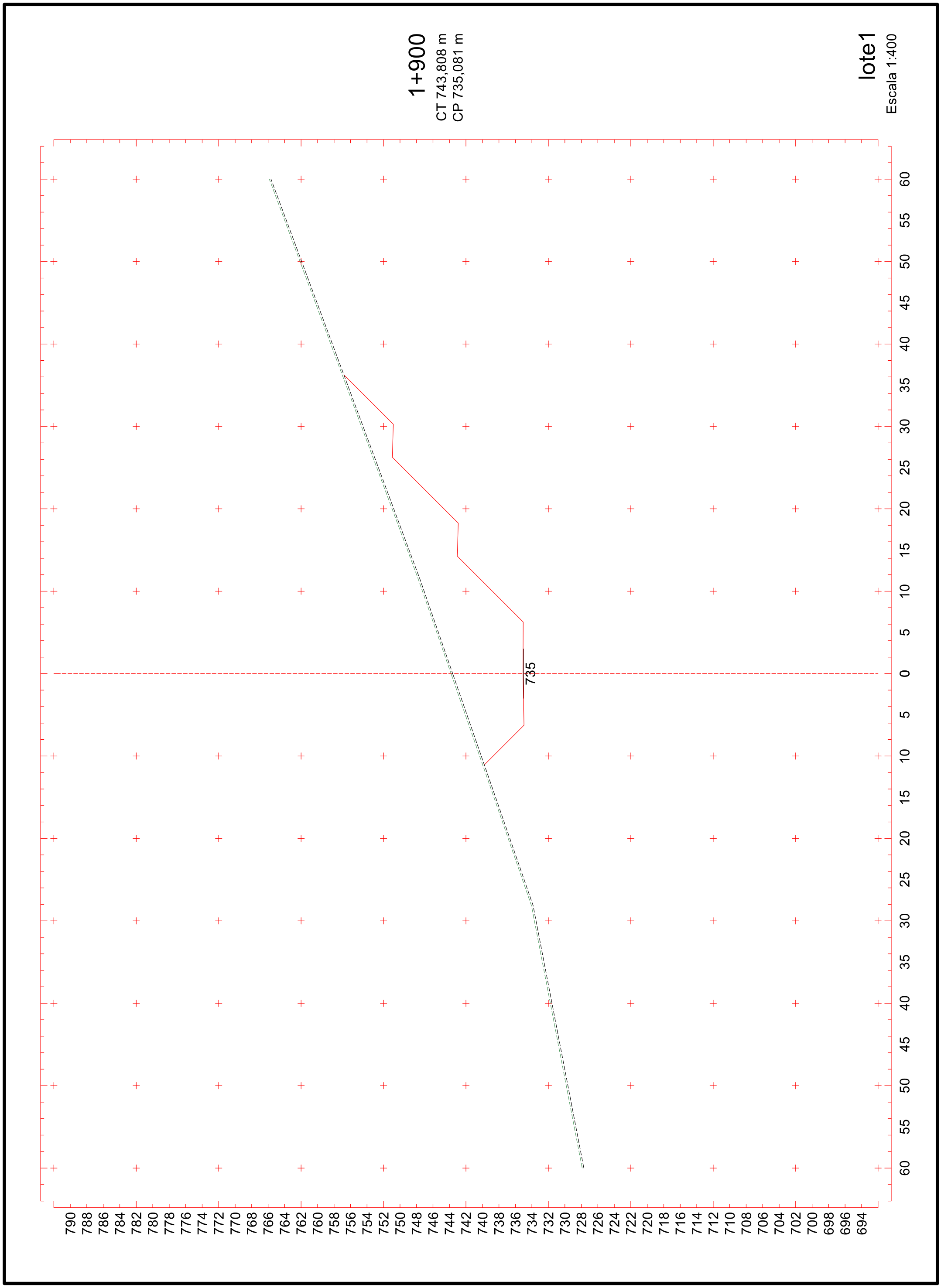
CP 733,680 m

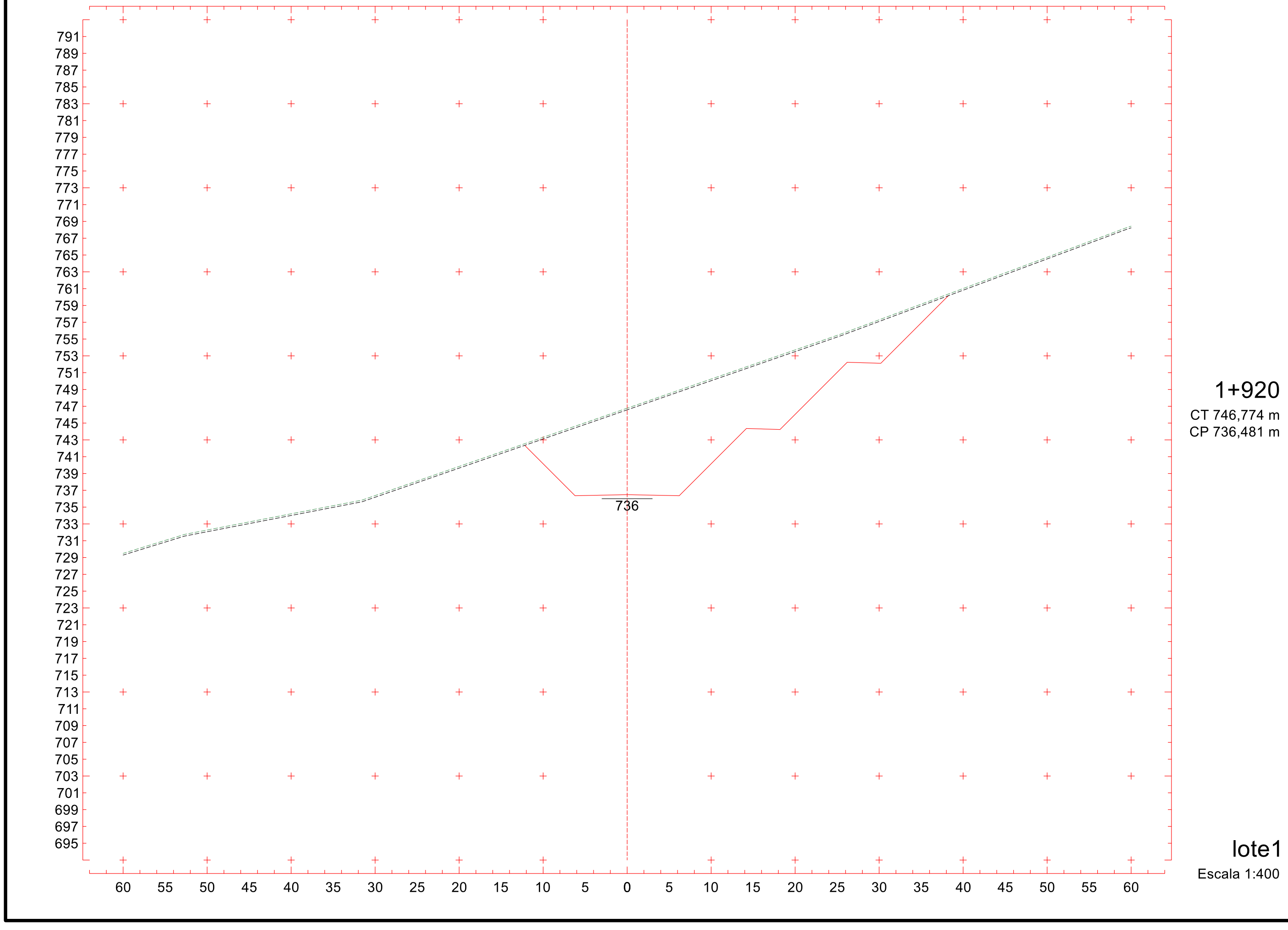
lote1

Escala 1:400

603

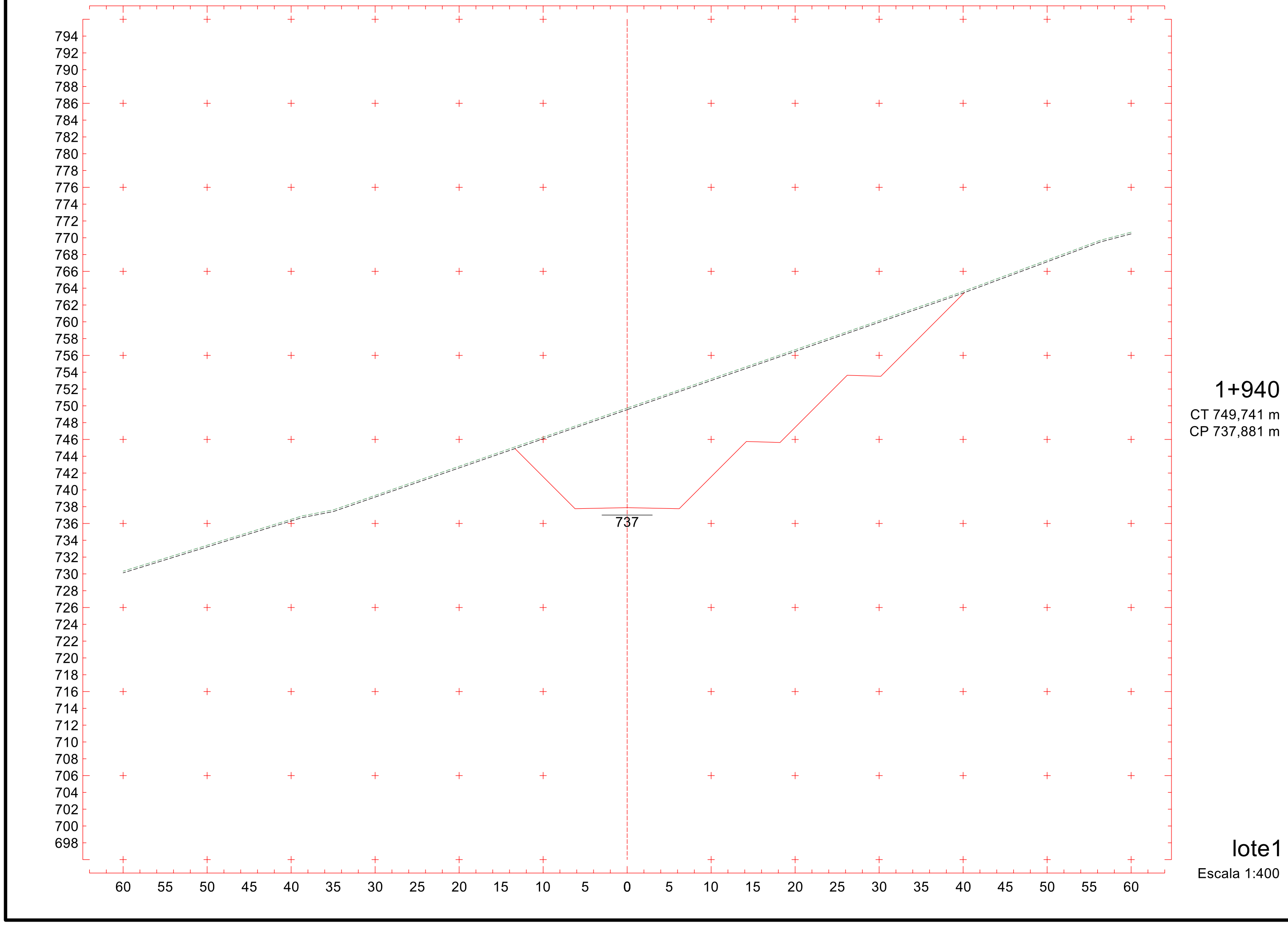
Projeto Ponto de Partida 2020/2


1+900
CT 743,808 m
CP 735,081 m
lote1
Escala 1:400
735
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
790 788 786 784 782 780 778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702 700 698 696 694



695

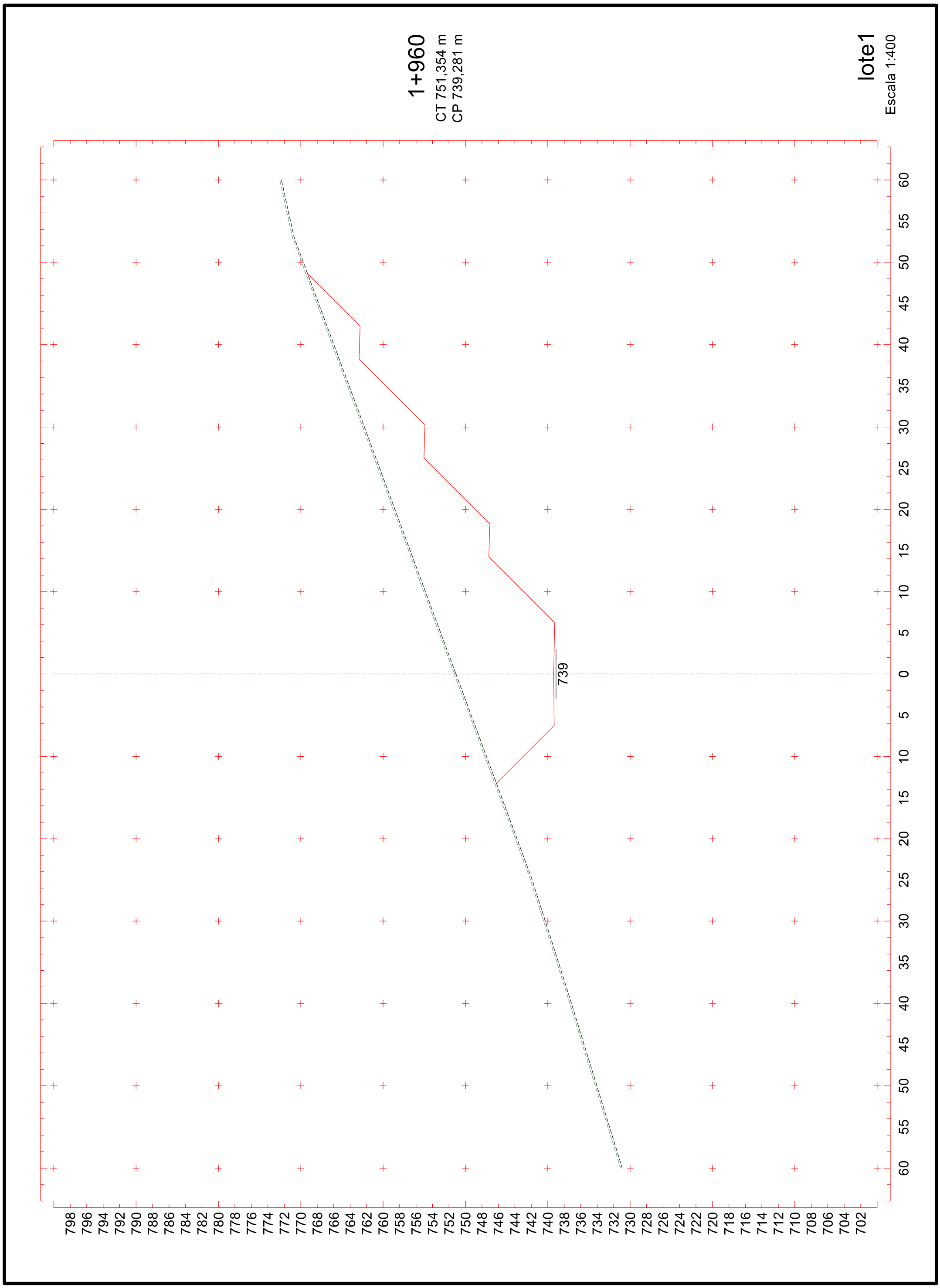
Projeto Ponto de Partida 2020/2

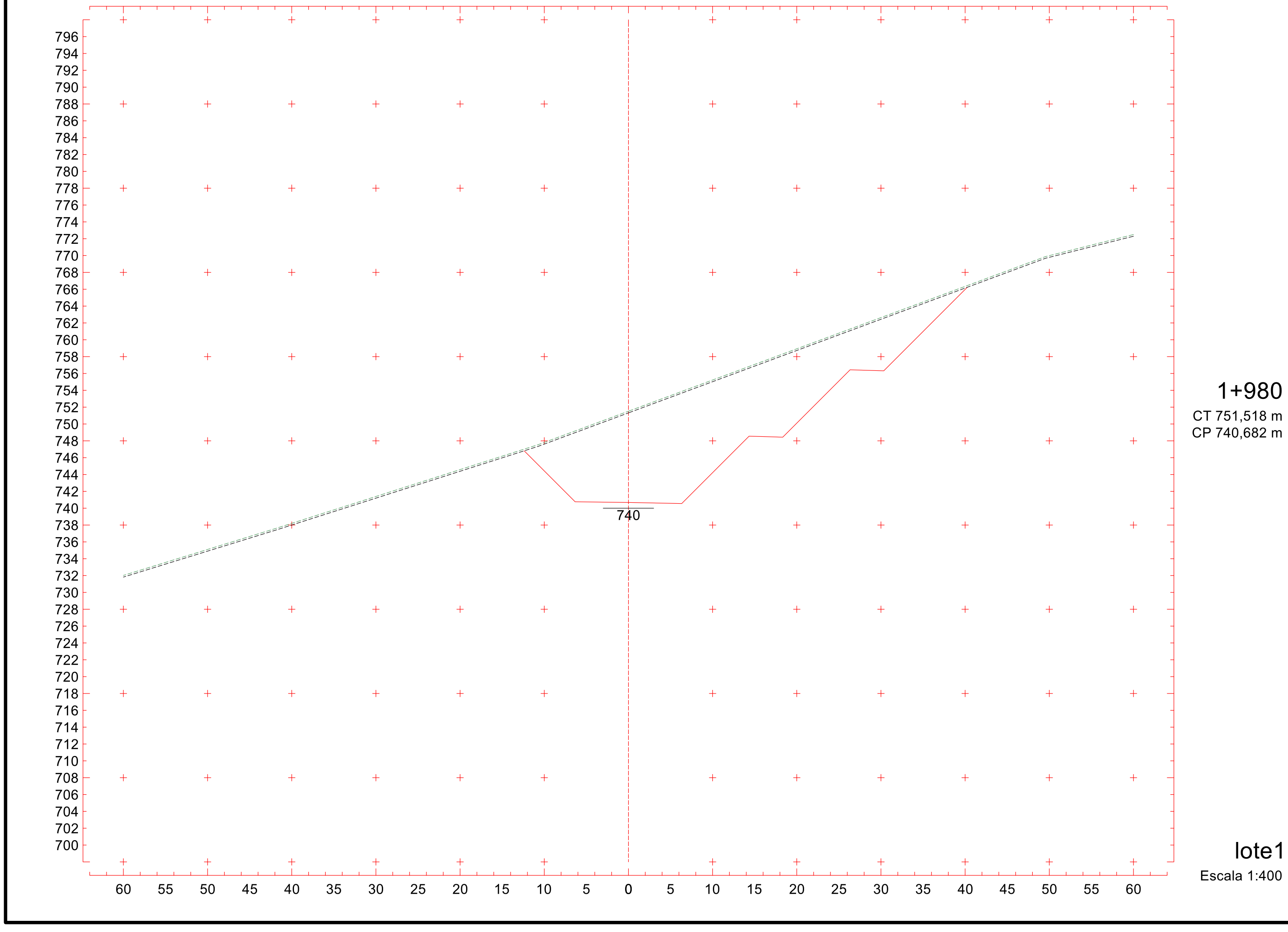


909

606

Projeto Ponto de Partida 2020/2


1+960
CT 751,354 m
CP 739,281 m
lote1
Escala 1:400
739
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
798 796 794 792 790 788 786 784 782 780 778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702



608

Projeto Ponto de Partida 2020/2

609

Projeto Ponto de Partida 2020/2

797 795 793 791 789 787 785 783 781 779 777 775 773 771 769 767 765 763 761 759 757 755 753 751 749 747 745 743 741 739 737 735 733 731 729 727 725 723 721 719 717 715 713 711 709 707 705 703 701

742

60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

2+000

CT 752,037 m

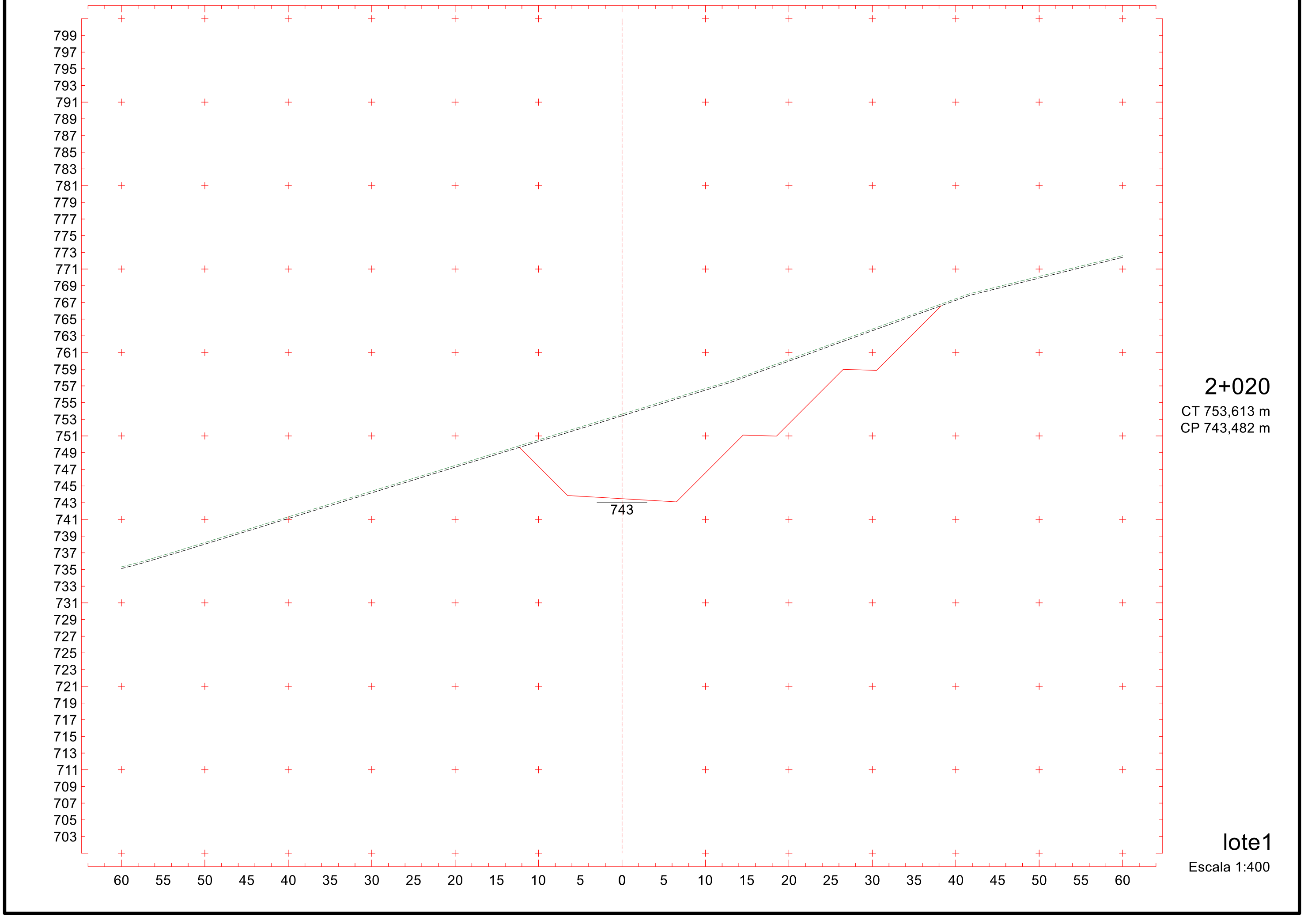
CP 742,082 m

lote1

Escala 1:400

610

Projeto Ponto de Partida 2020/2



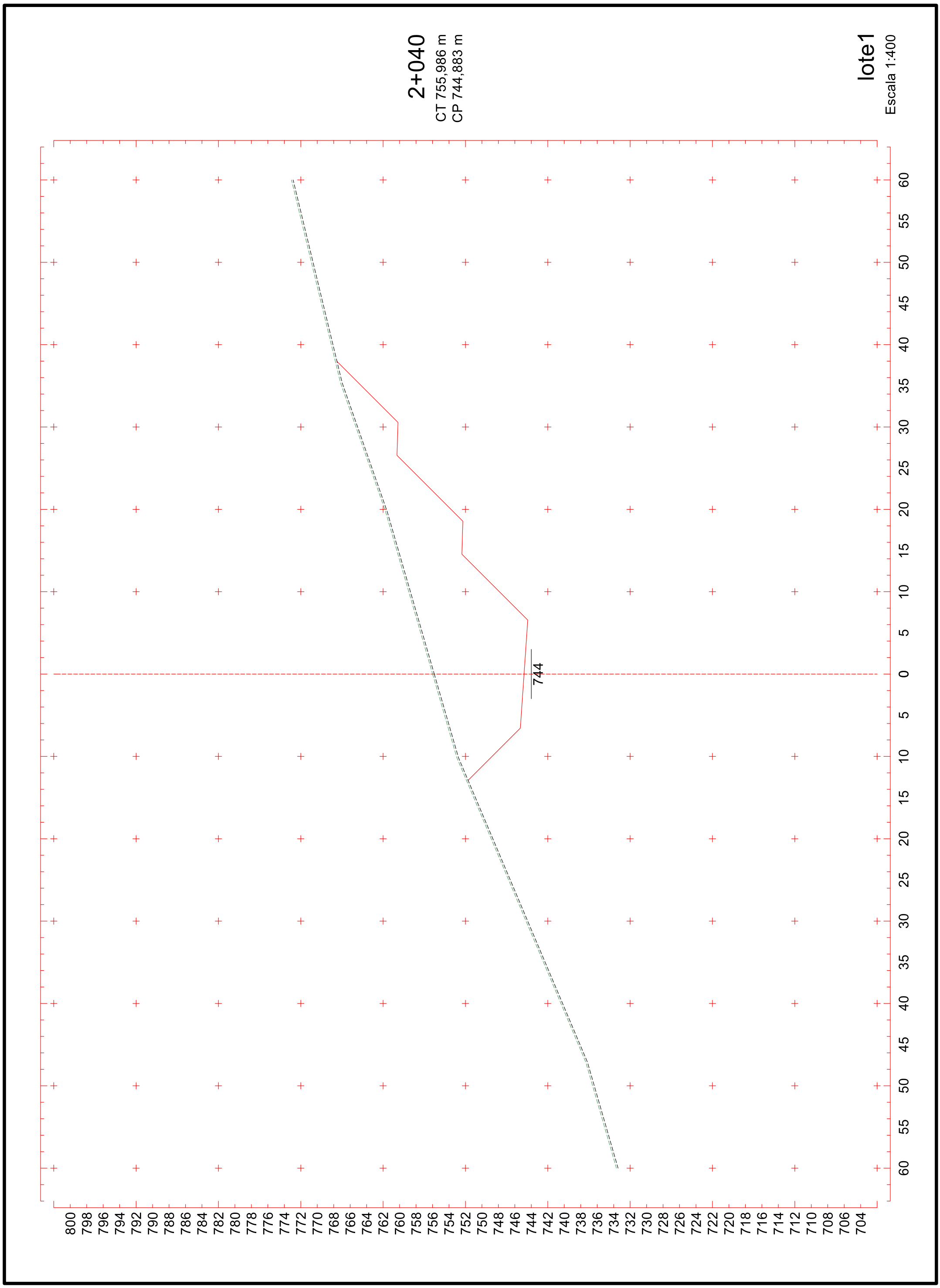
2+020

CT 753,613 m

CP 743,482 m

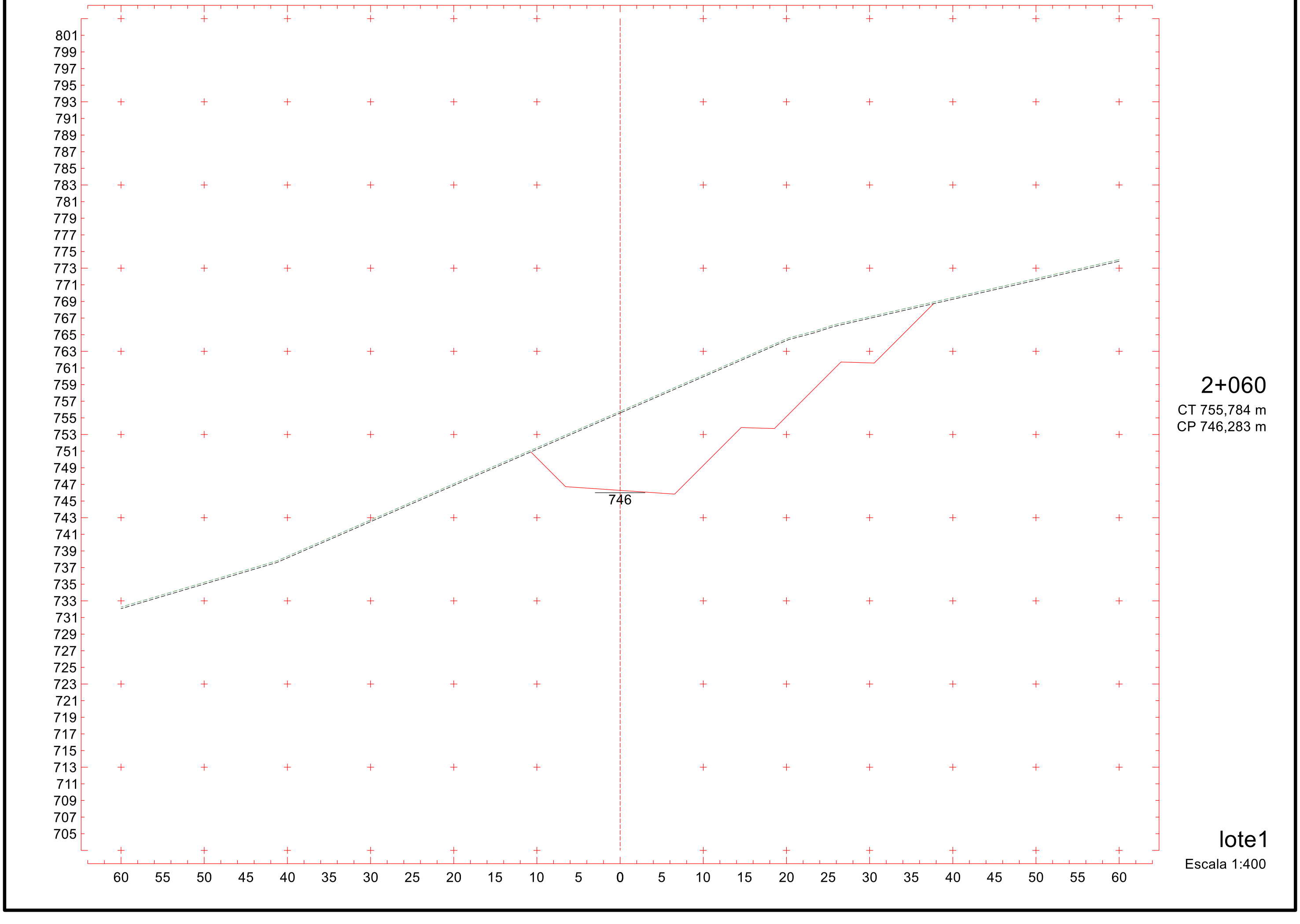
lote1

Escala 1:400


2+040
CT 755,986 m
CP 744,883 m
lote1
Escala 1:400
744
800 798 796 794 792 790 788 786 784 782 780 778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

612

Projeto Ponto de Partida 2020/2

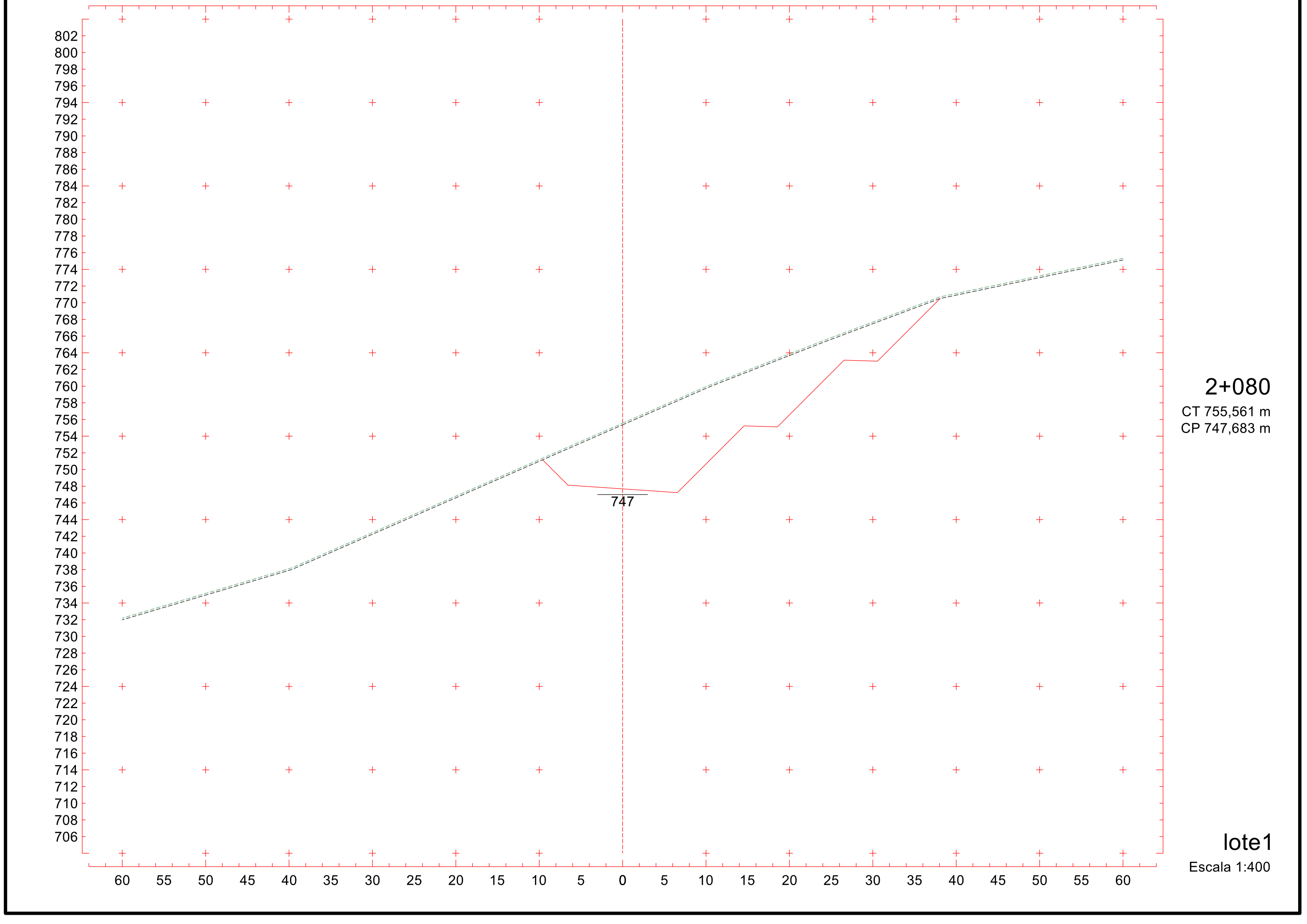


2+060

CT 755,784 m
CP 746,283 m

lote1

Escala 1:400



613

Projeto Ponto de Partida 2020/2

614

Projeto Ponto de Partida 2020/2

804 802 800 798 796 794 792 790 788 786 784 782 780 778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708

749

60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

2+100

CT 756,155 m

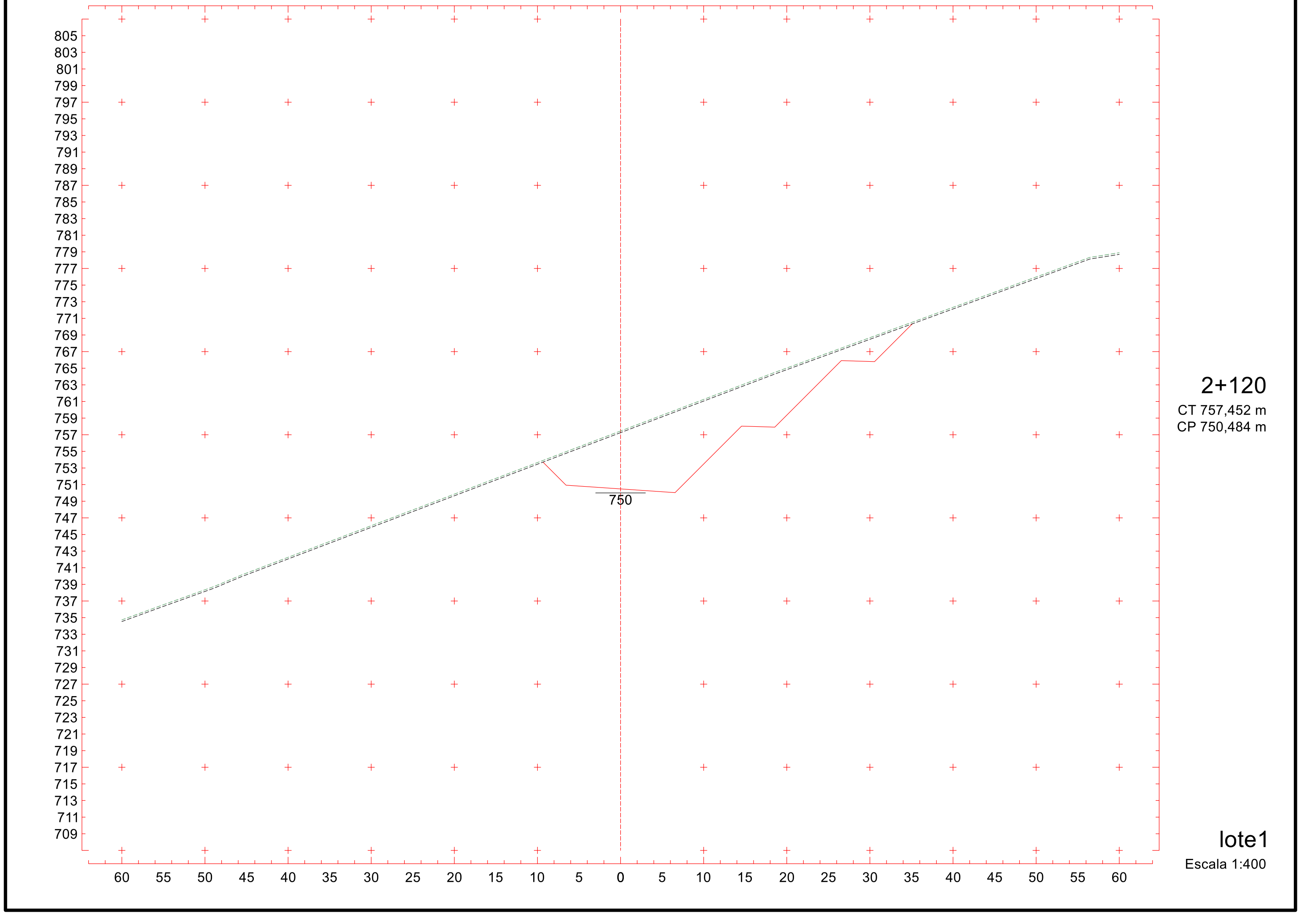
CP 749,083 m

lote1

Escala 1:400

615

Projeto Ponto de Partida 2020/2

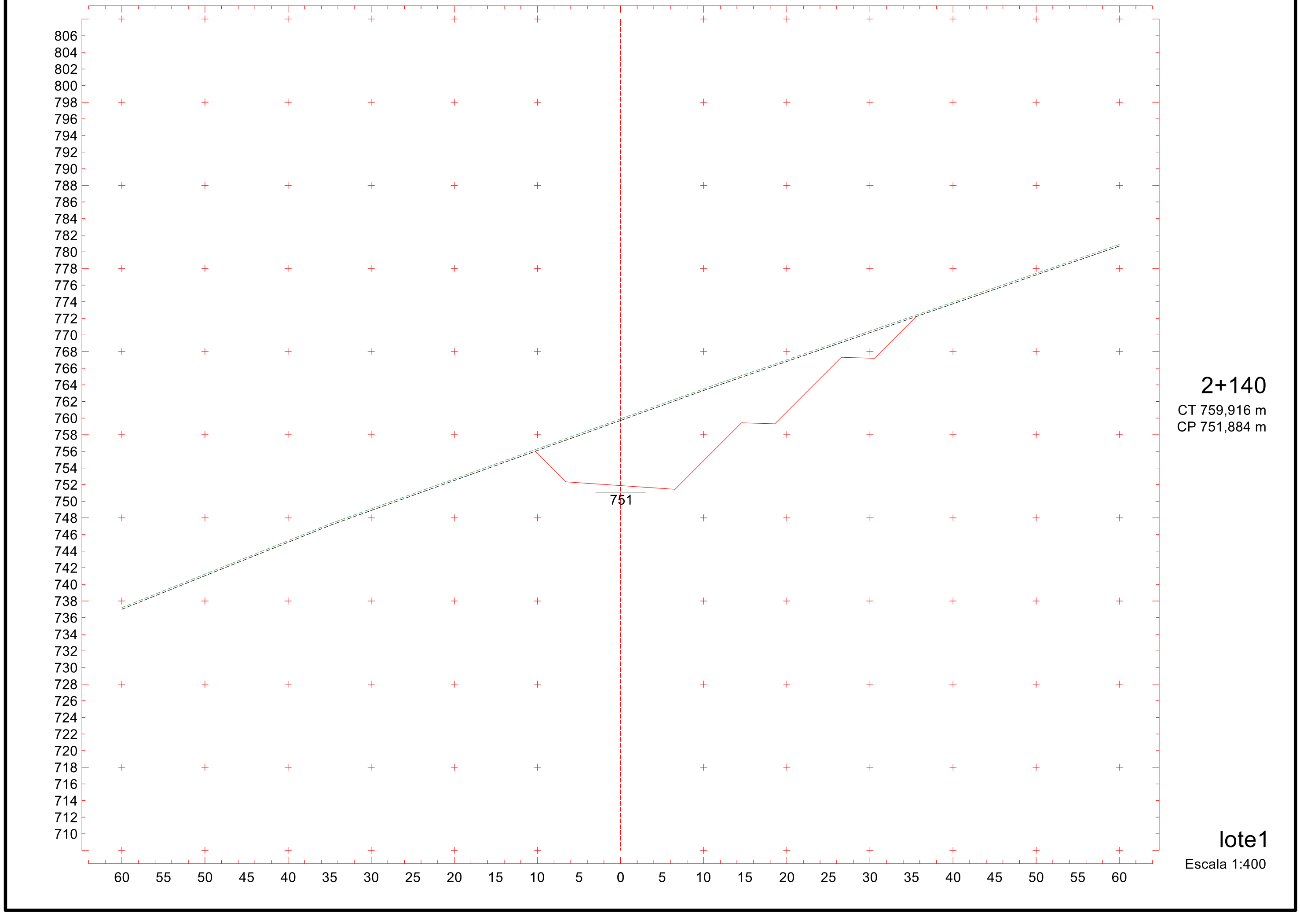


2+120

CT 757,452 m
CP 750,484 m

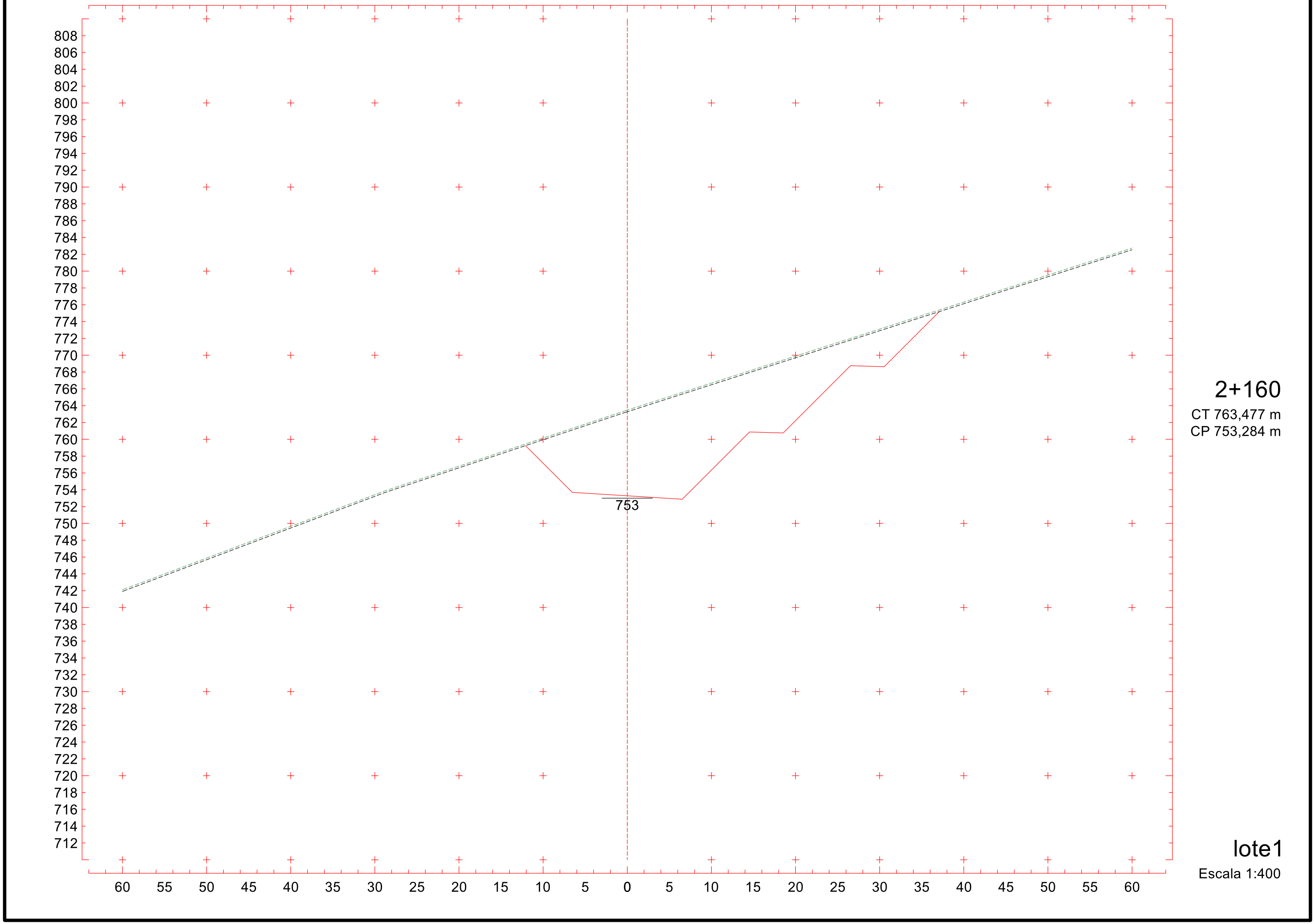
lote1

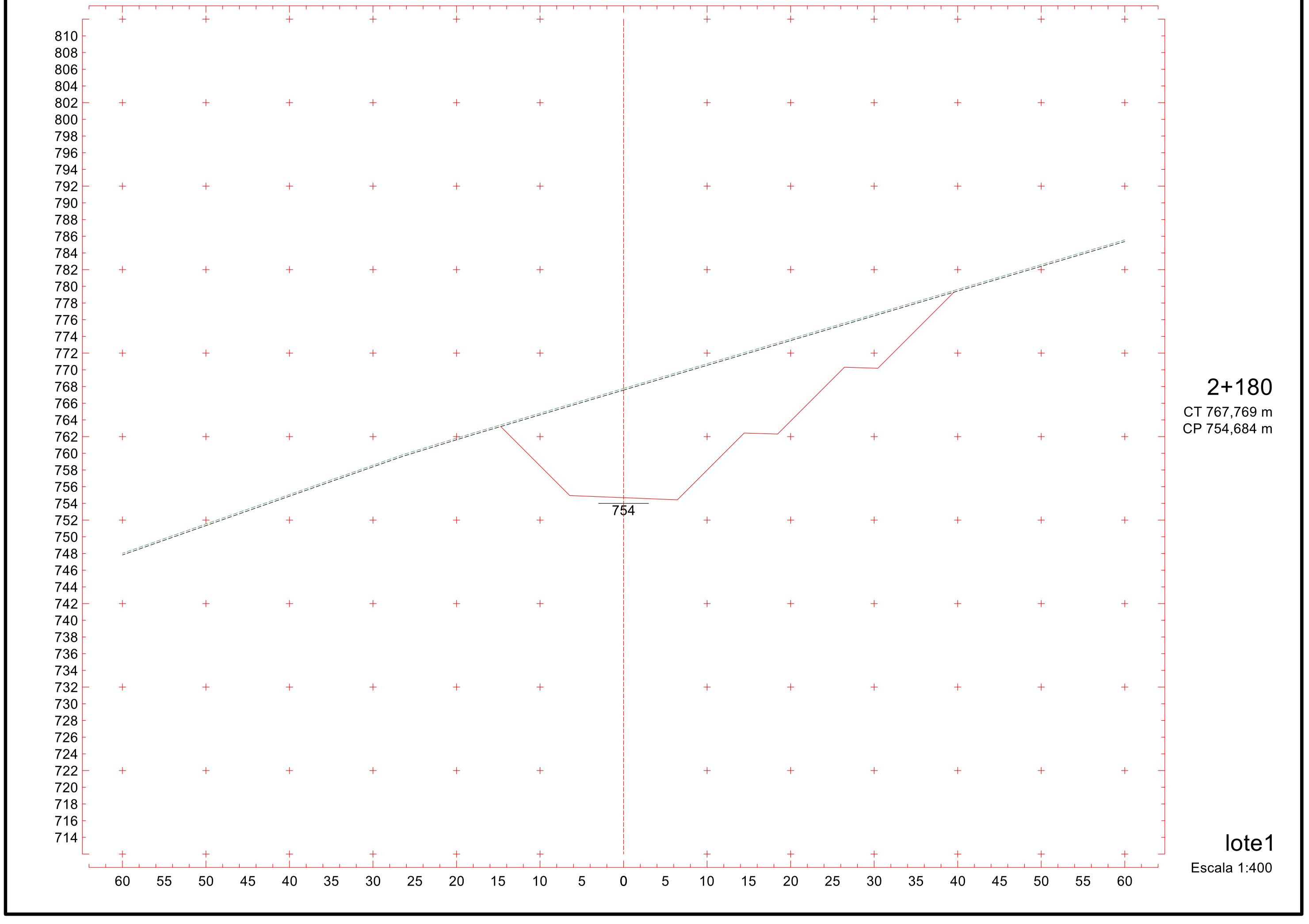
Escala 1:400



616

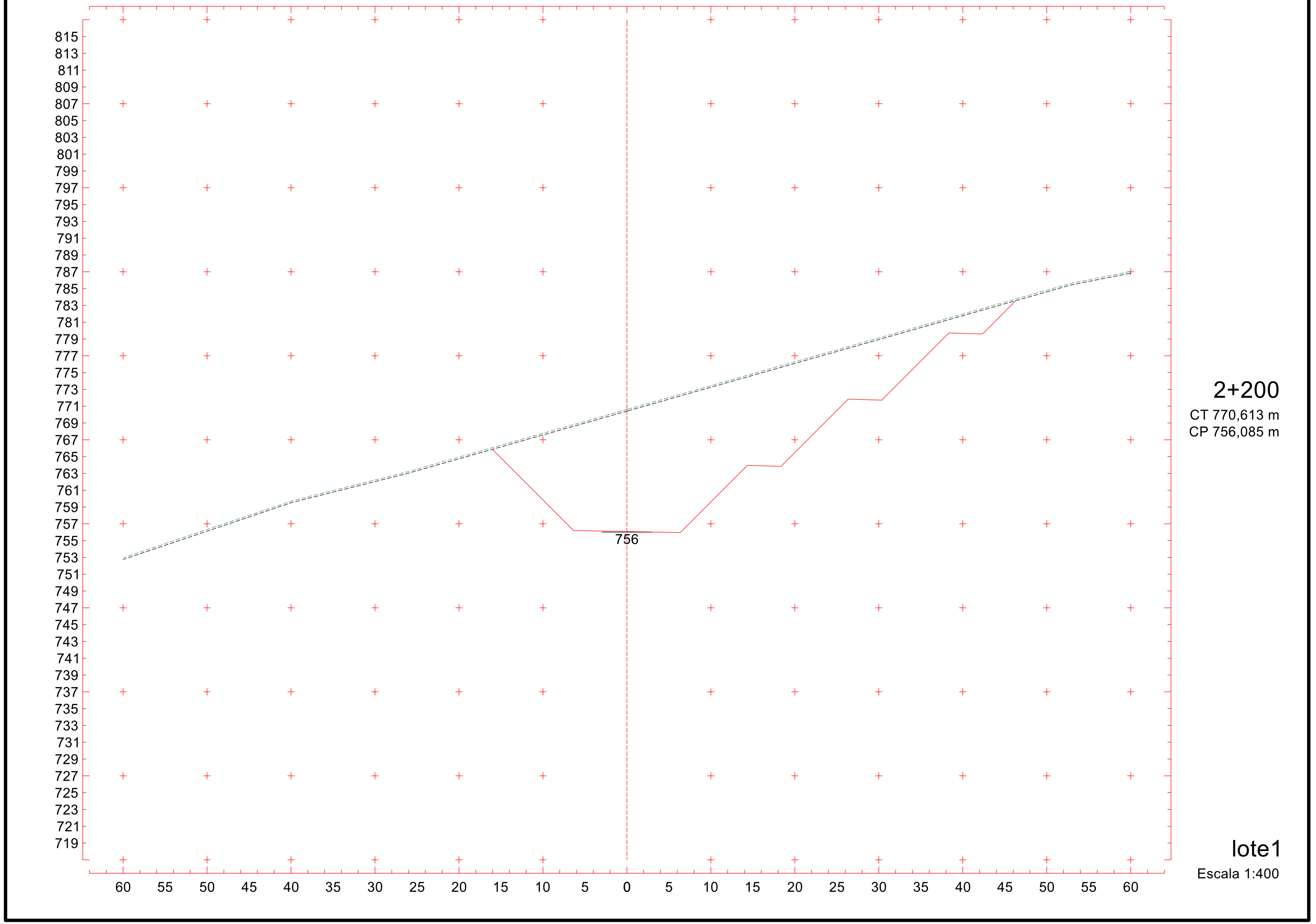
Projeto Ponto de Partida 2020/2


808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
753
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+160
CT 763,477 m
CP 753,284 m
lote1
Escala 1:400


810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
754
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+180
CT 767,769 m
CP 754,684 m
lote1
Escala 1:400

619

Projeto Ponto de Partida 2020/2



620

Projeto Ponto de Partida 2020/2

813 811 809 807 805 803 801 799 797 795 793 791 789 787 785 783 781 779 777 775 773 771 769 767 765 763 761 759 757 755 753 751 749 747 745 743 741 739 737 735 733 731 729 727 725 723 721 719 717

757

60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

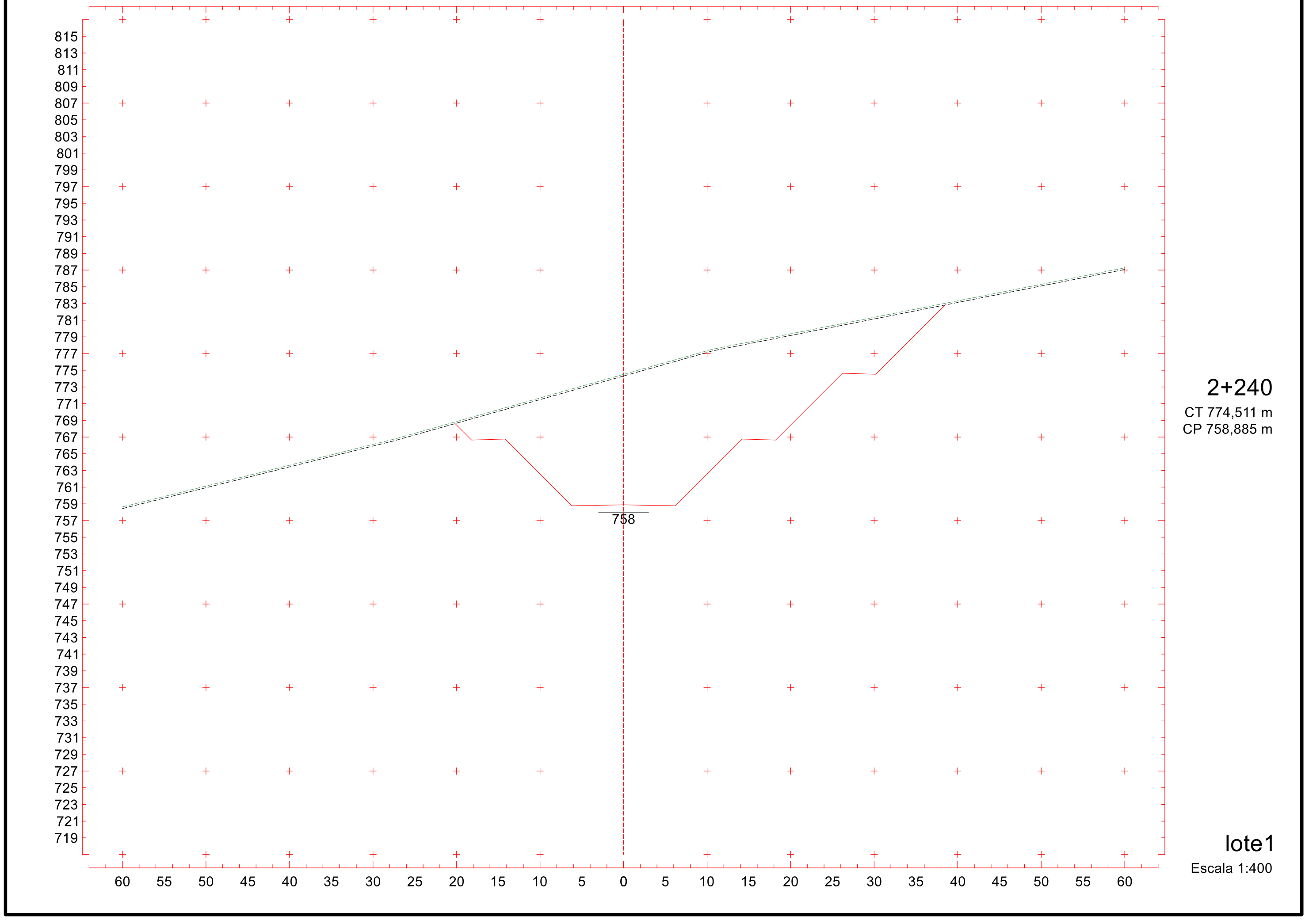
2+220

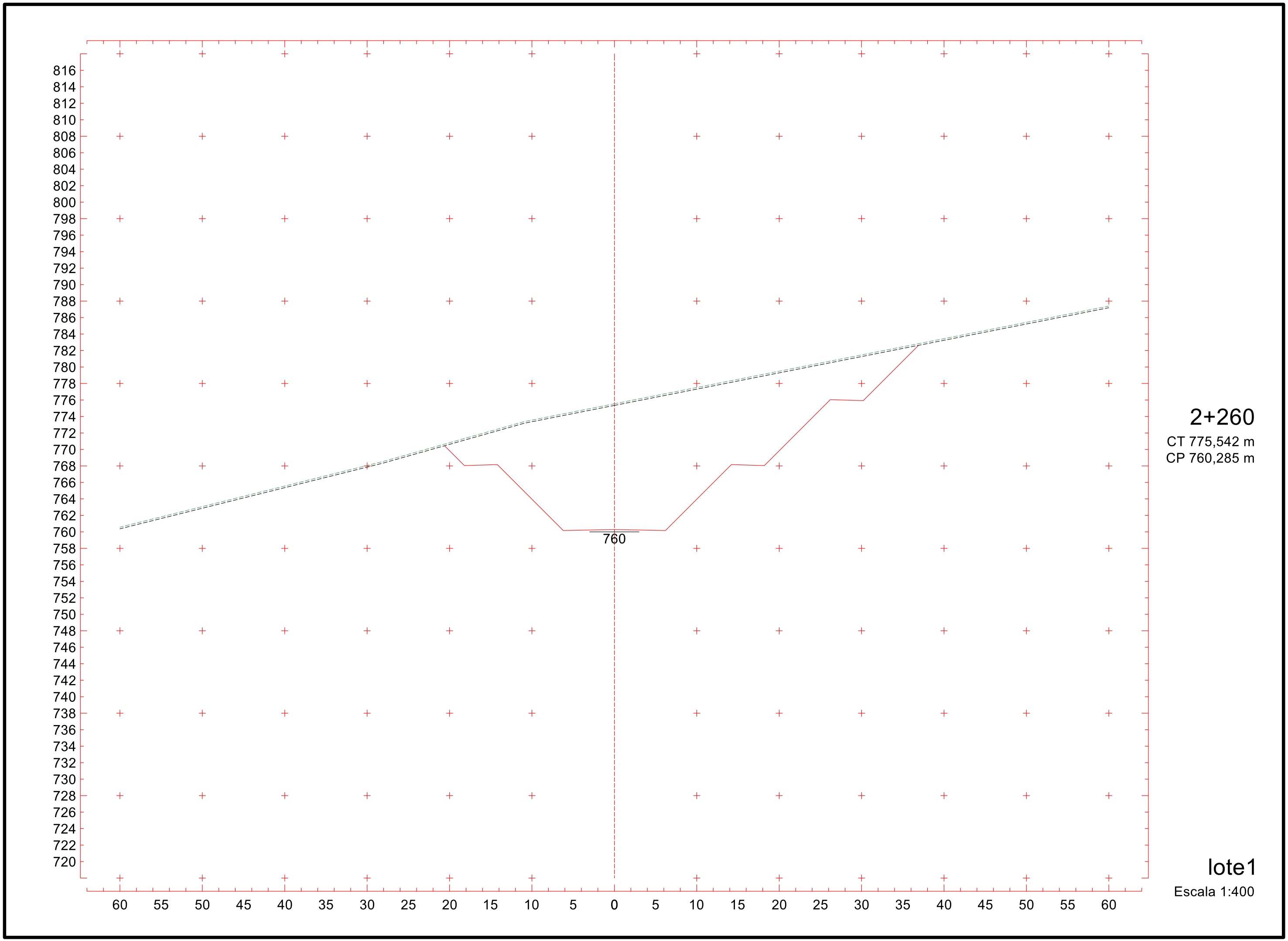
CT 772,552 m

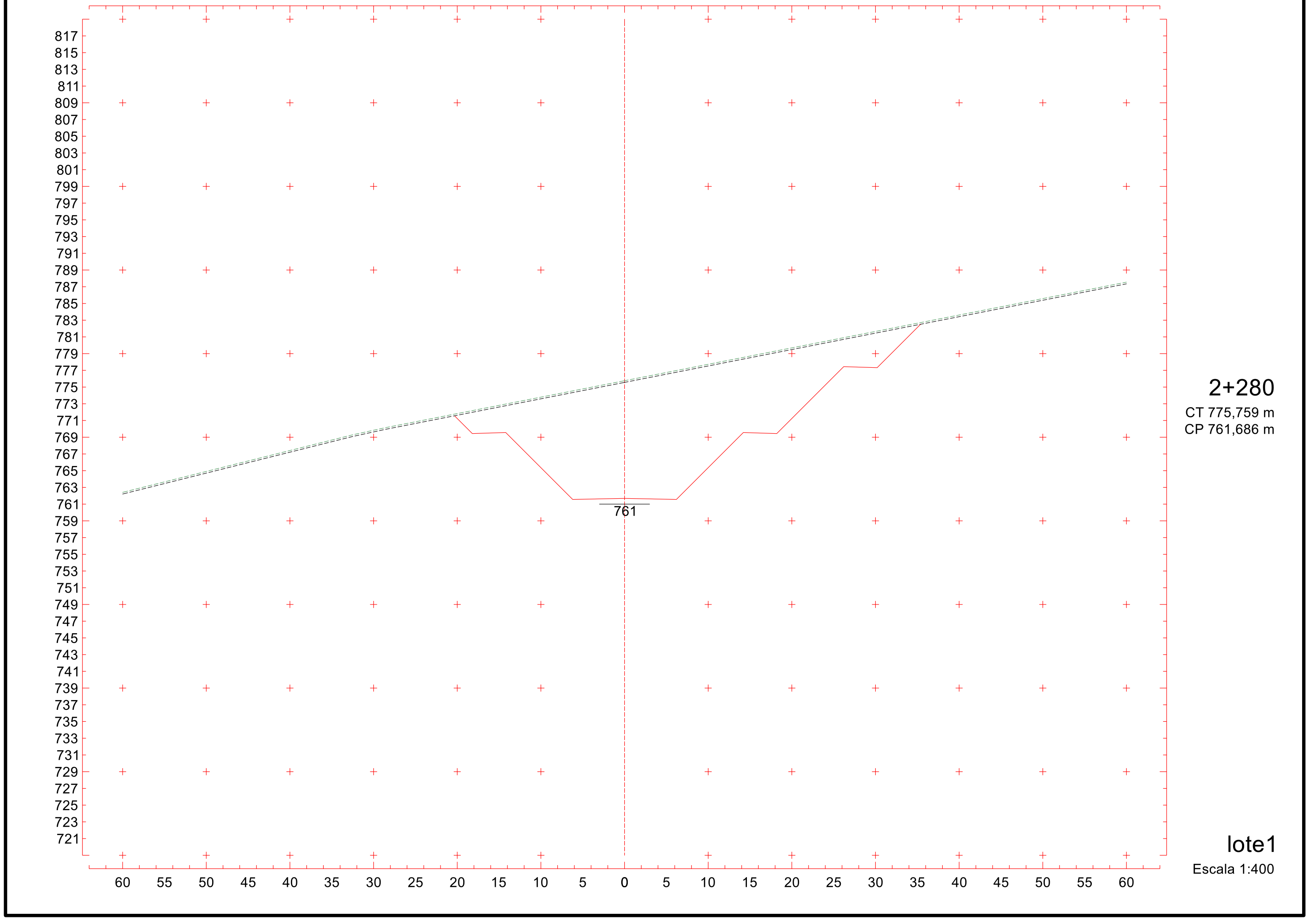
CP 757,485 m

lote1

Escala 1:400

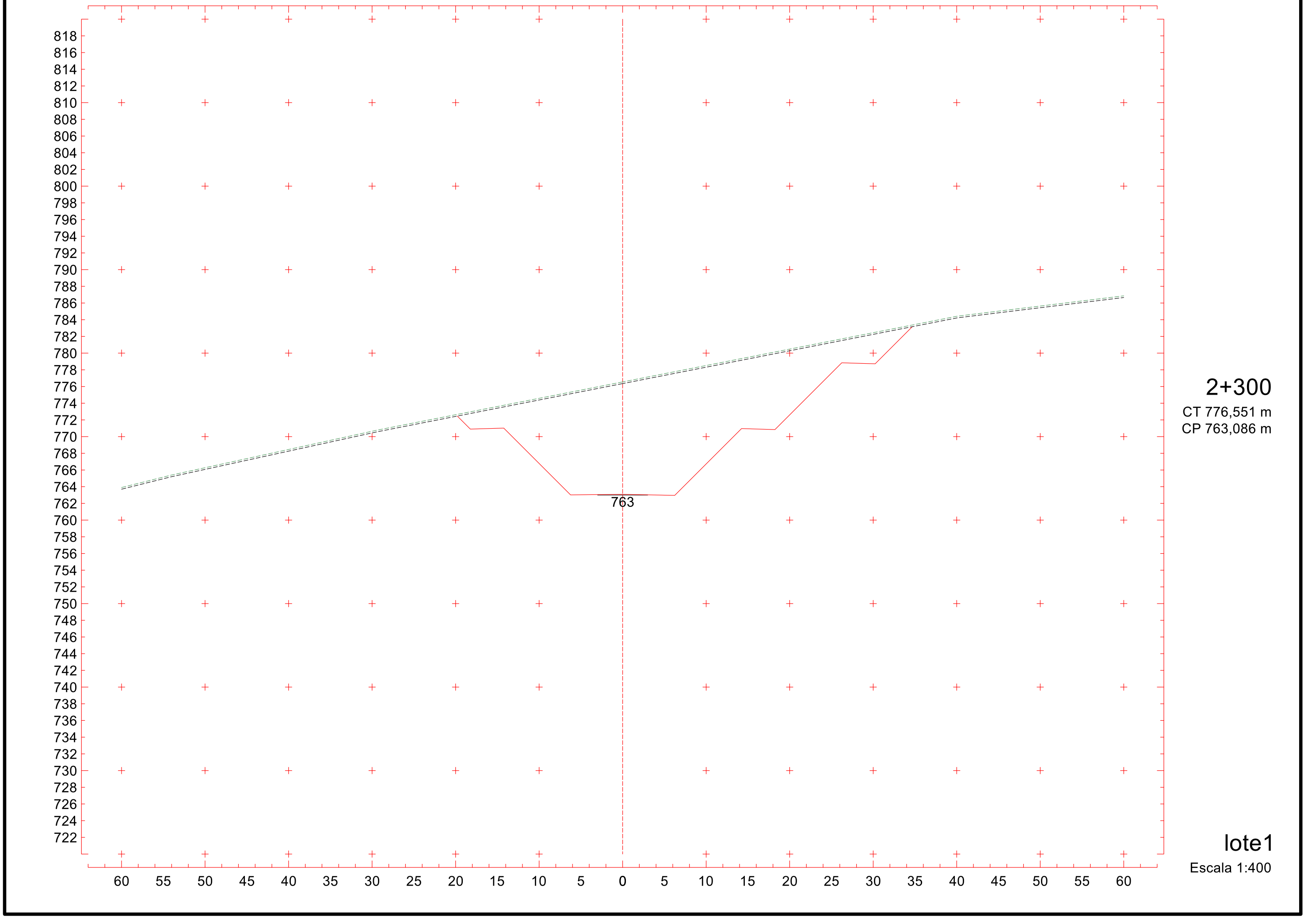

815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
758
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+240
CT 774,511 m
CP 758,885 m
lote1
Escala 1:400


816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
760
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+260
CT 775,542 m
CP 760,285 m
lote1
Escala 1:400



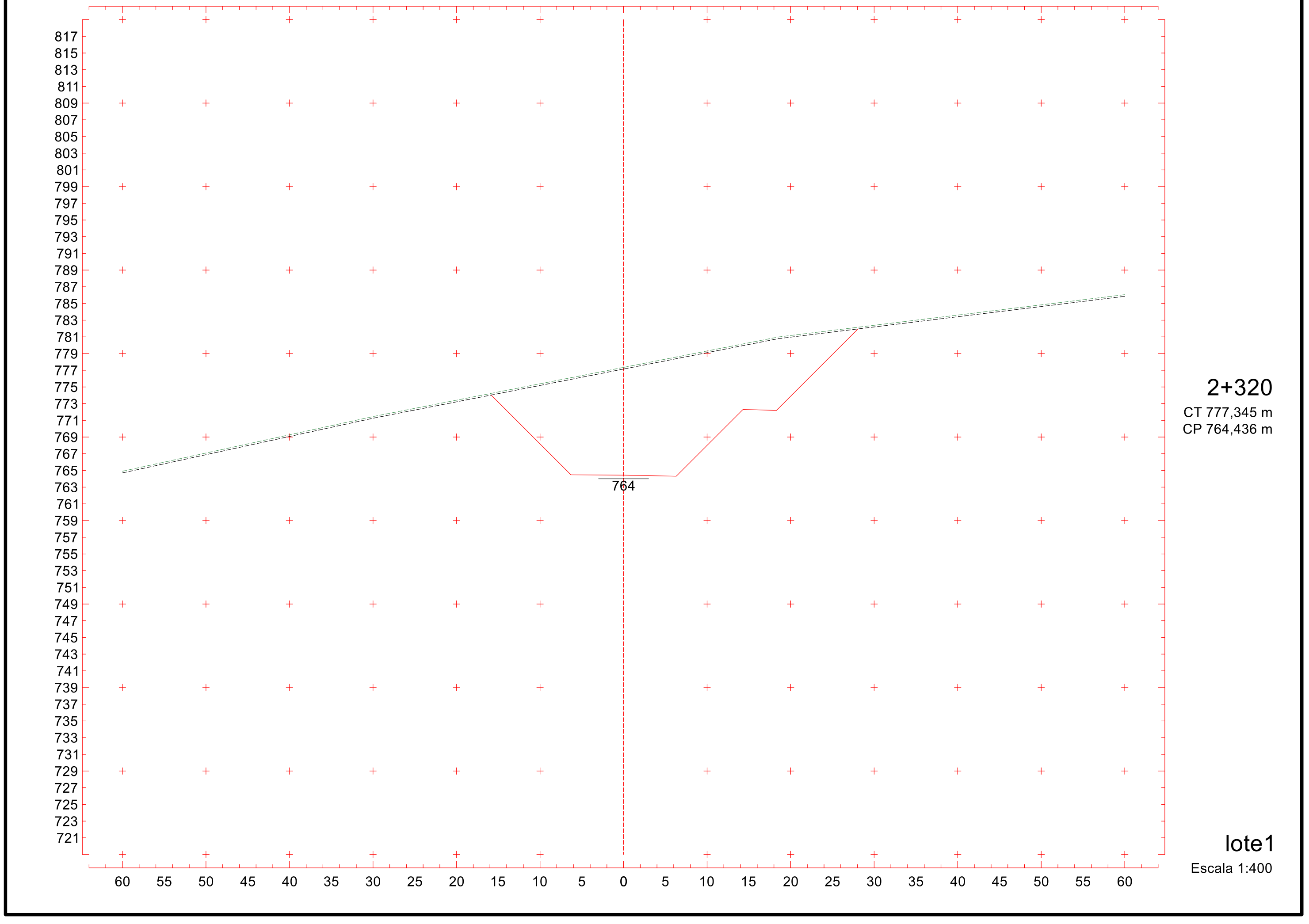
623

Projeto Ponto de Partida 2020/2



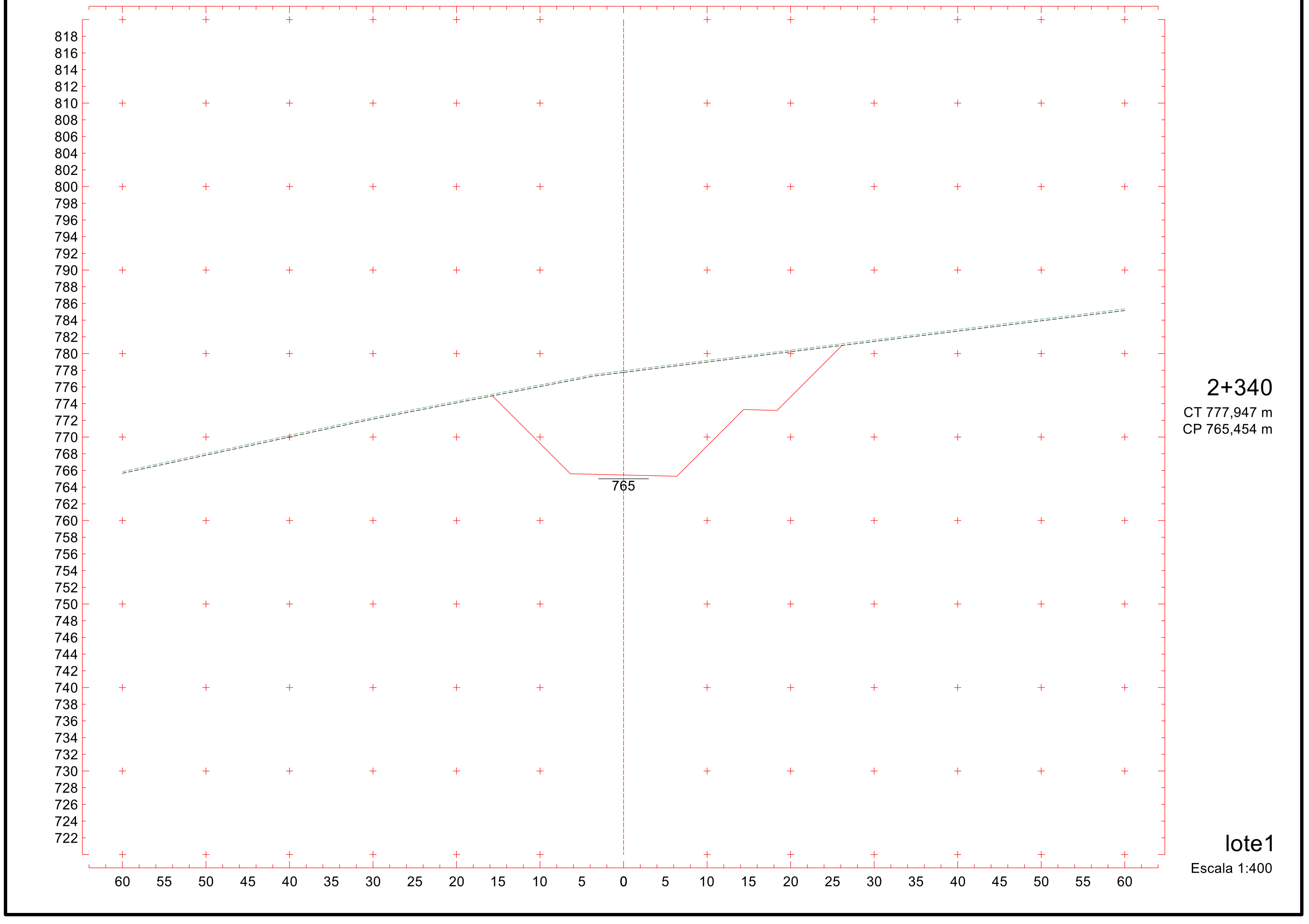
624

Projeto Ponto de Partida 2020/2



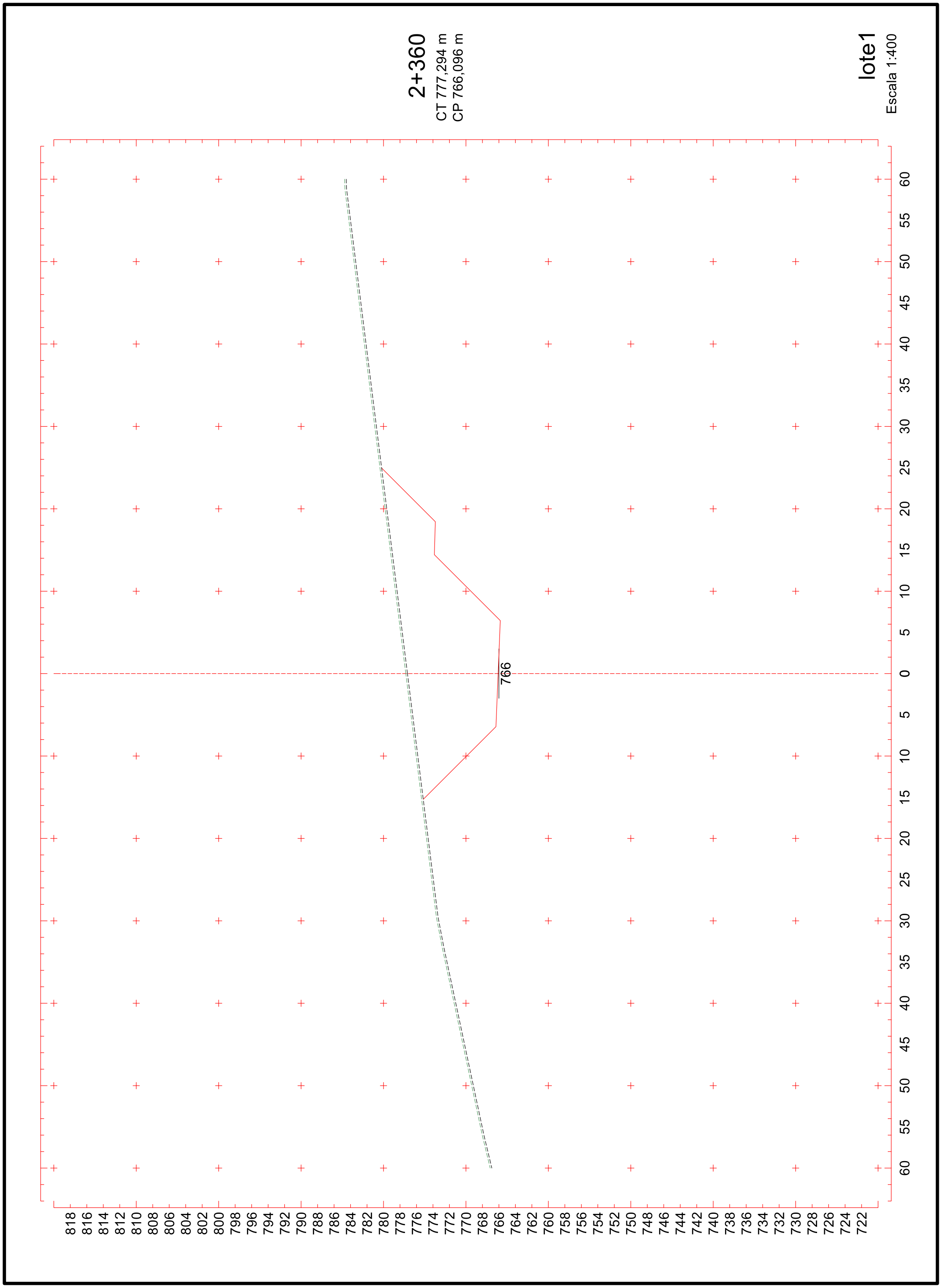
625

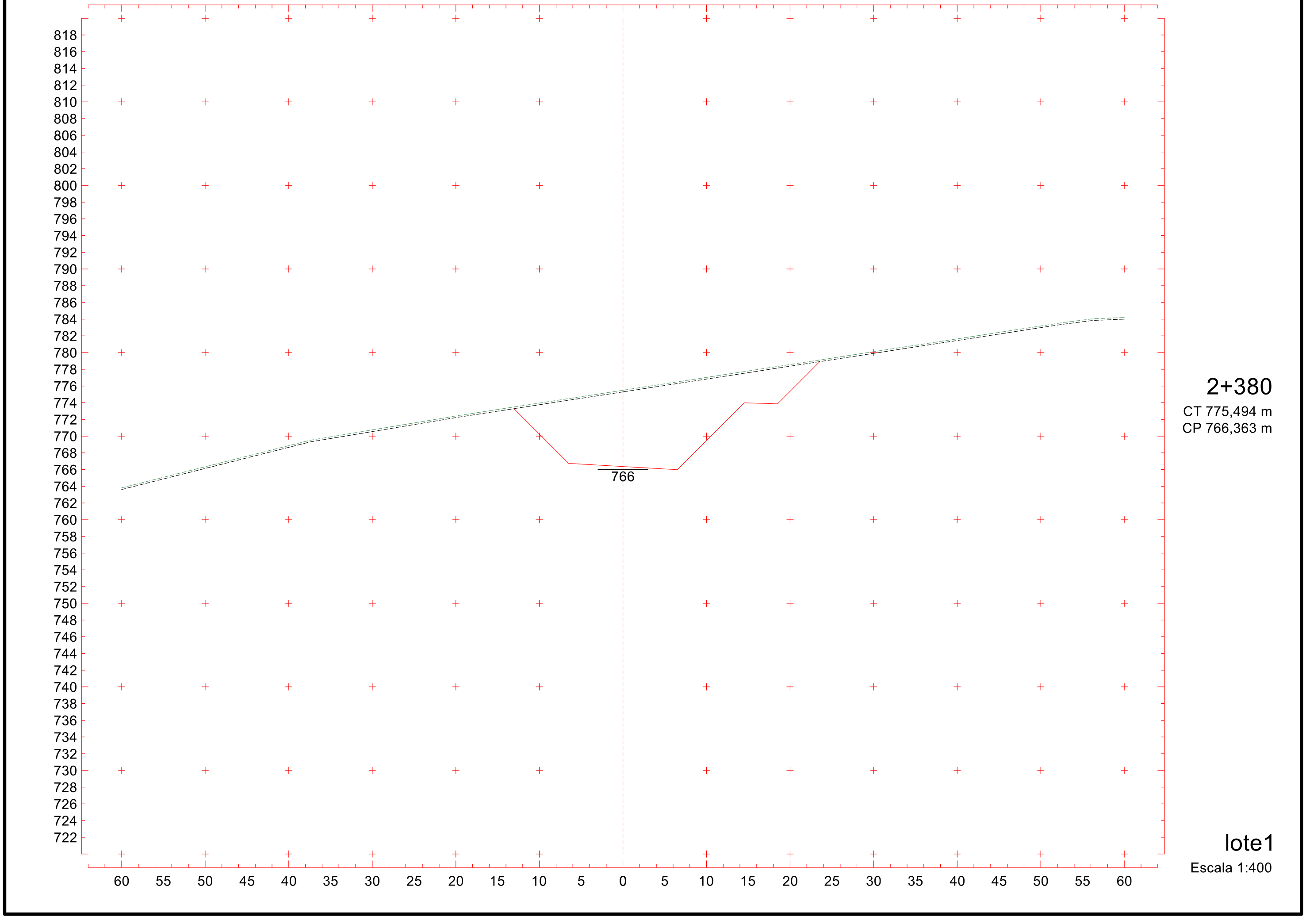
Projeto Ponto de Partida 2020/2

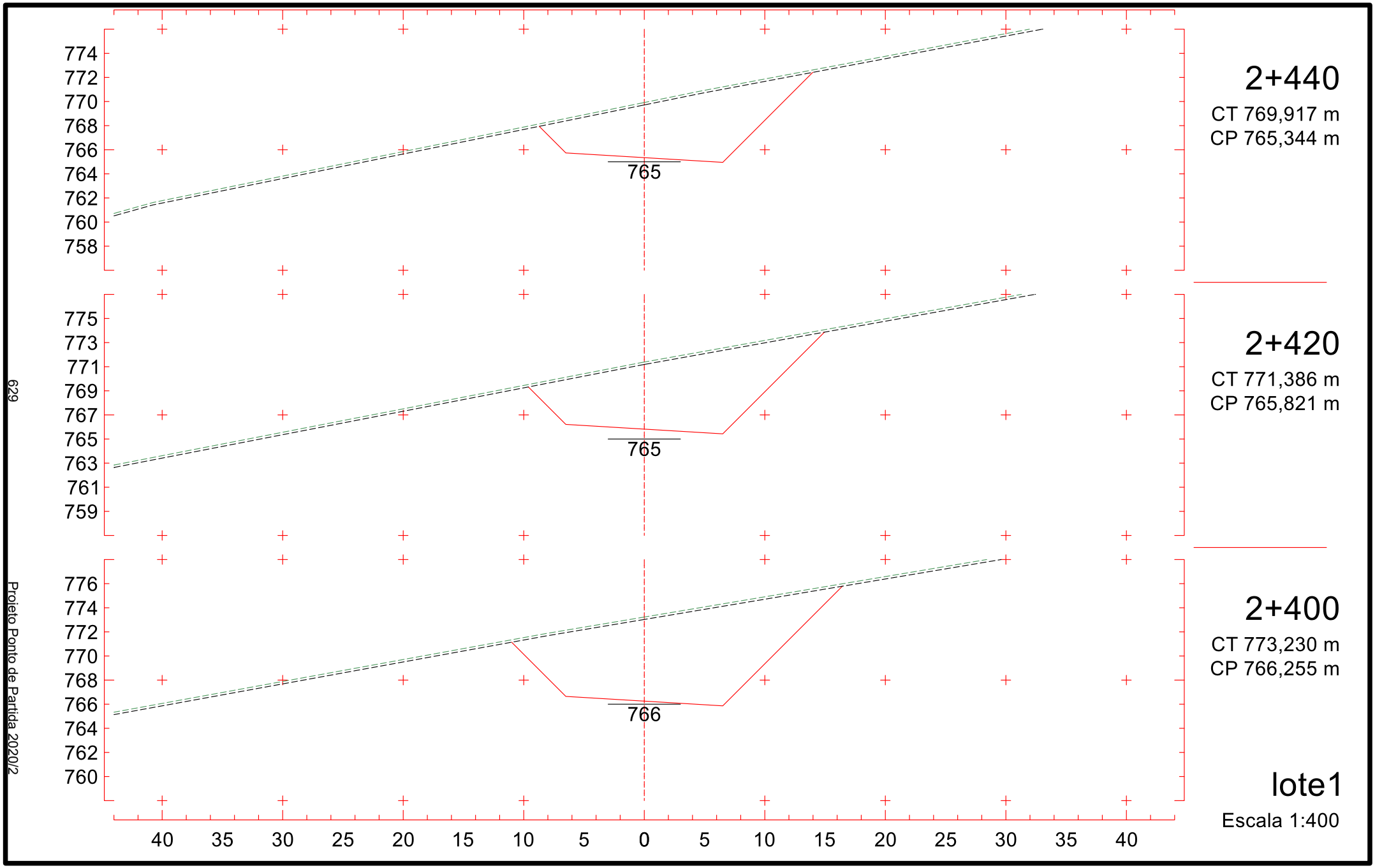


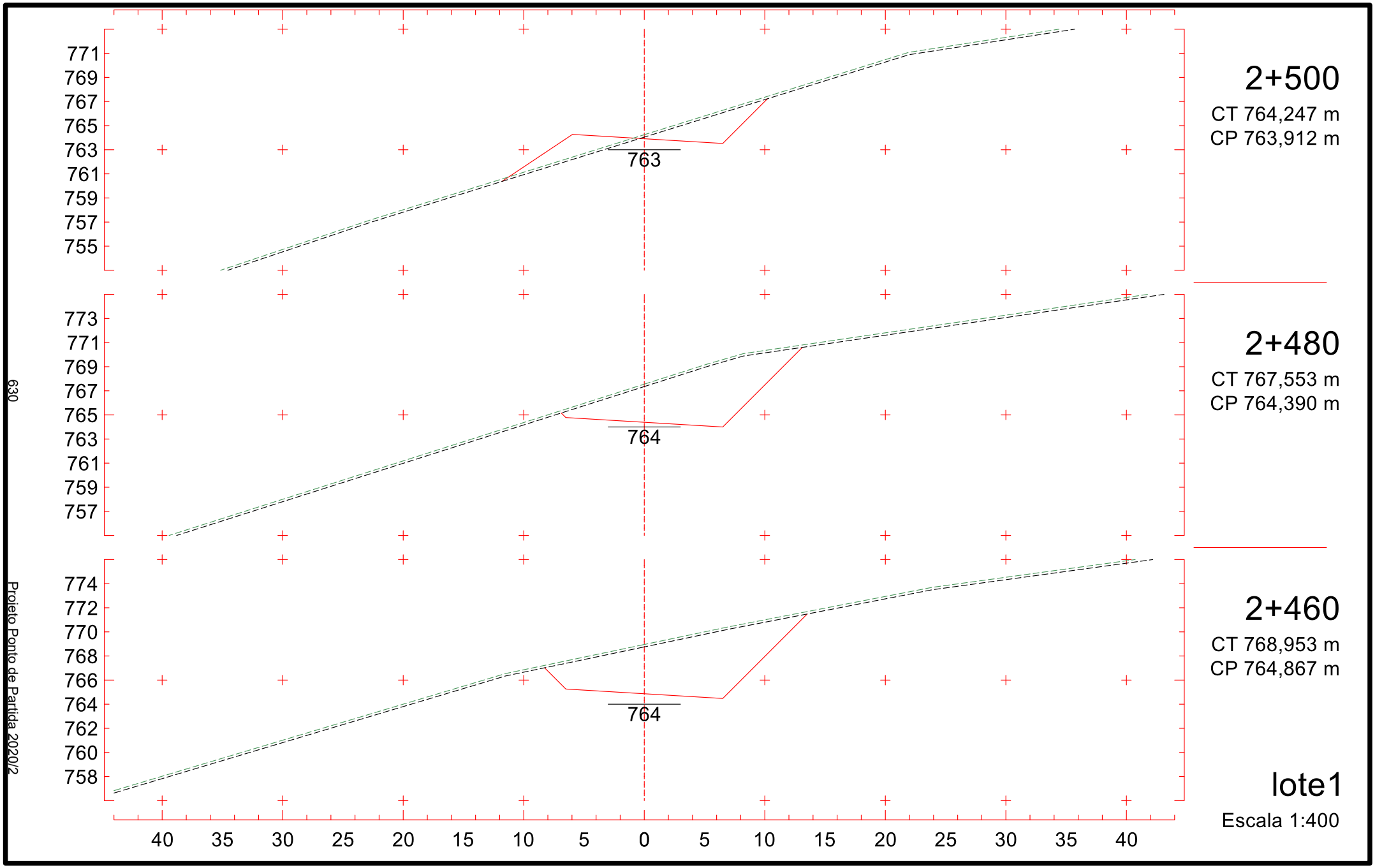
626

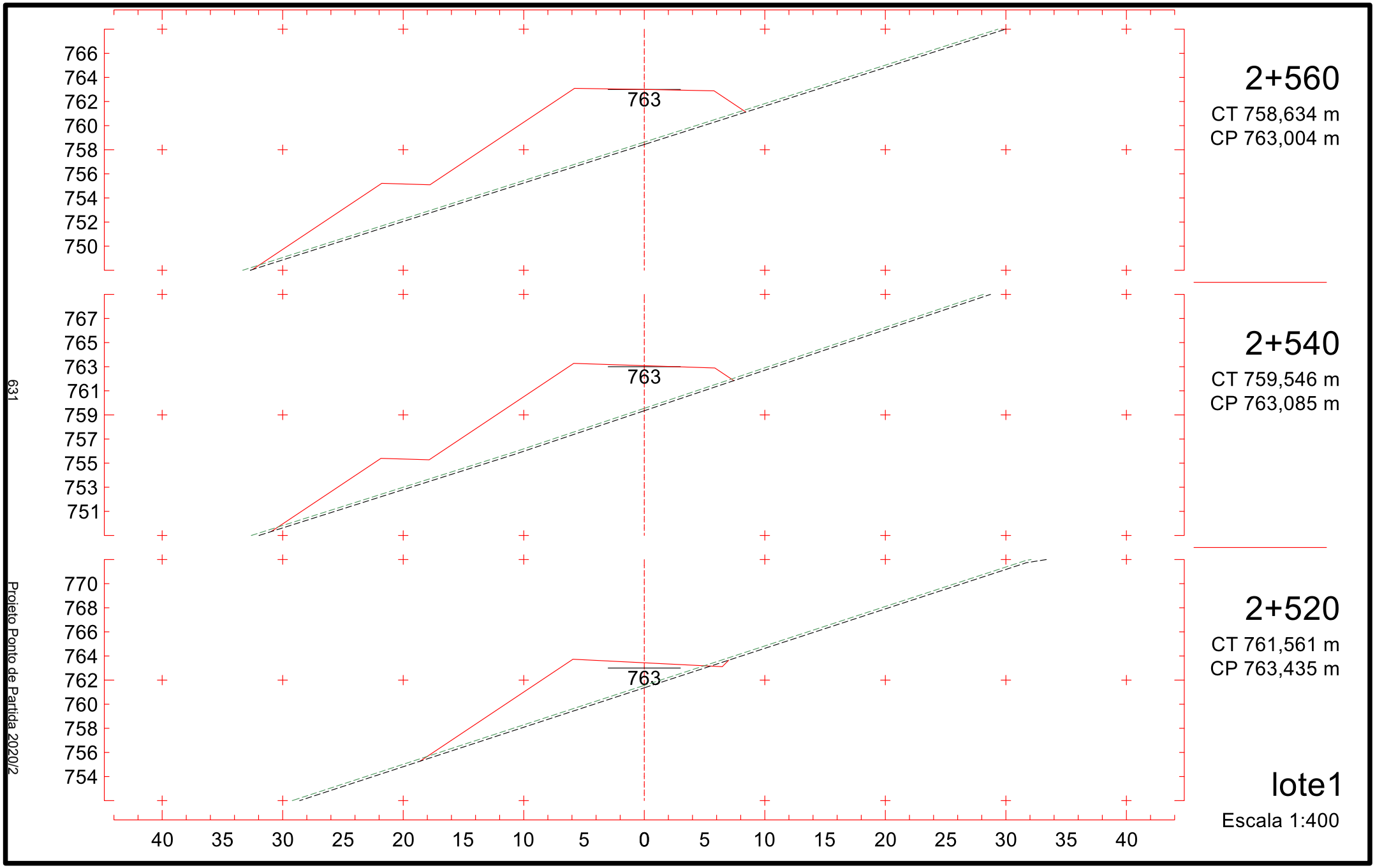
Projeto Ponto de Partida 2020/2

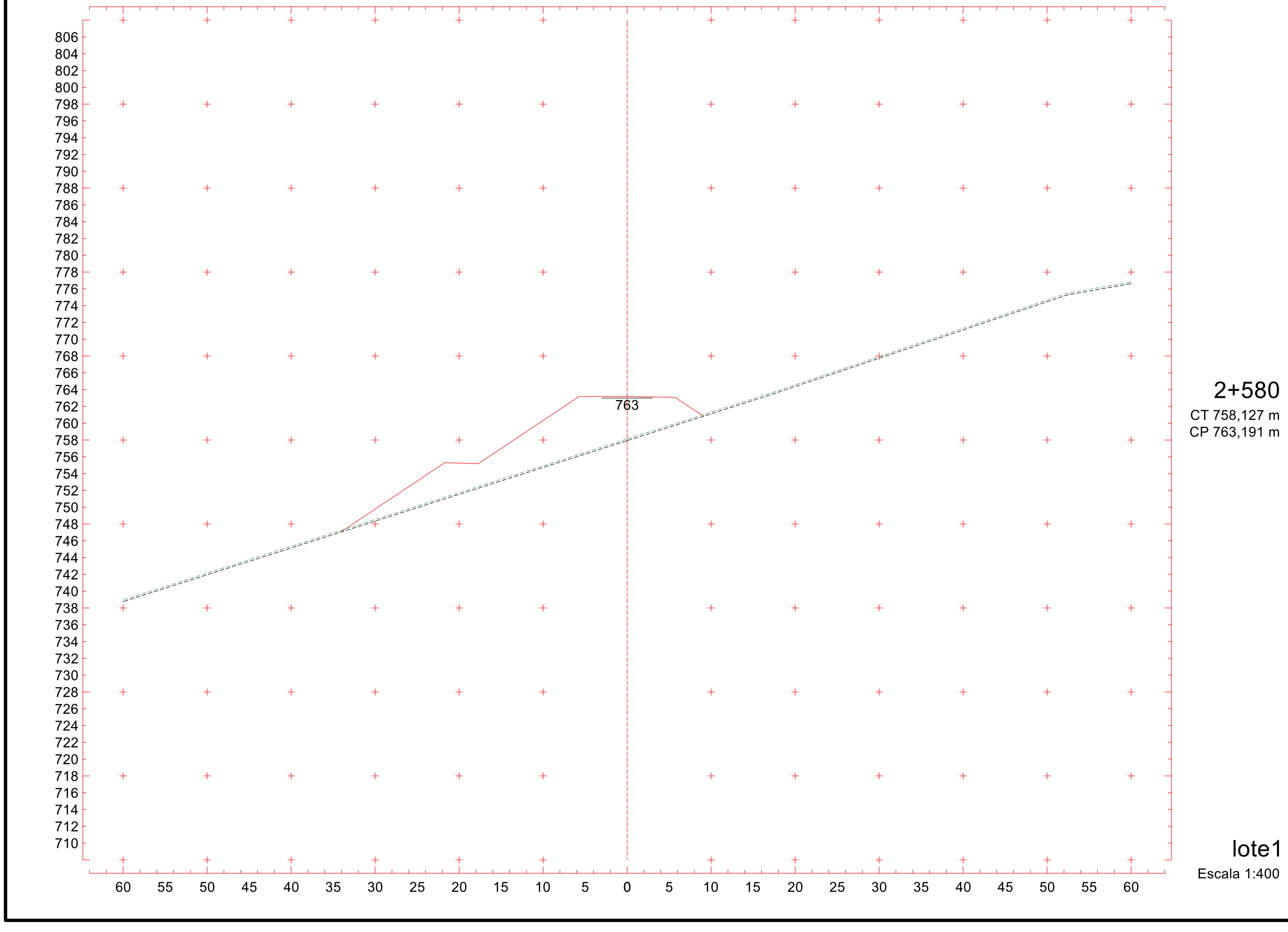

2+360
CT 777,294 m
CP 766,096 m
lote1
Escala 1:400
766
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
818 816 814 812 810 808 806 804 802 800 798 796 794 792 790 788 786 784 782 780 778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722


818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
766
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+380
CT 775,494 m
CP 766,363 m
lote1
Escala 1:400

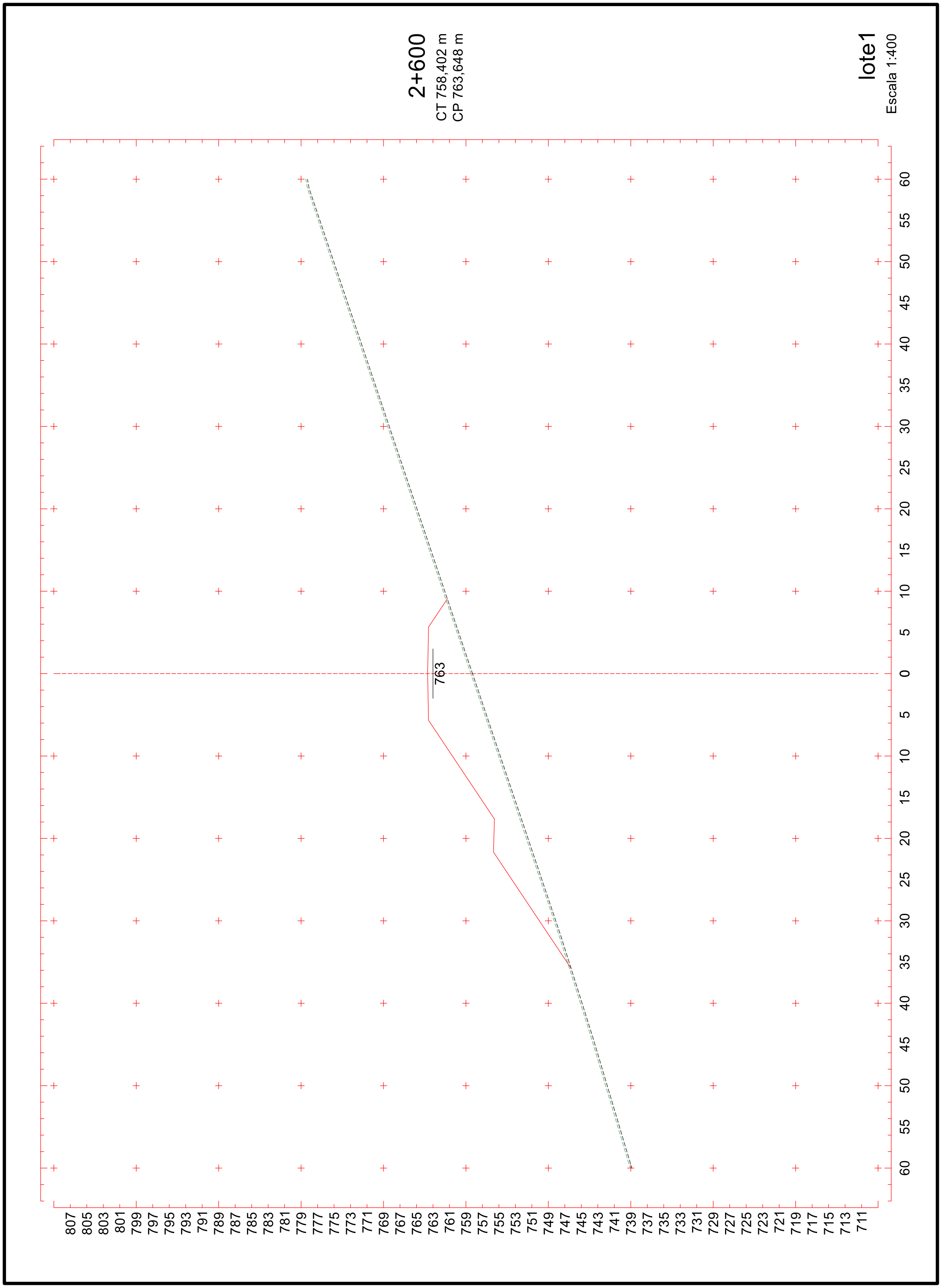

774
772
770
768
766
764
762
760
758
765
2+440
CT 769,917 m
CP 765,344 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
765
2+420
CT 771,386 m
CP 765,821 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
766
2+400
CT 773,230 m
CP 766,255 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
629
Projeto Ponto de Partida 2020/2

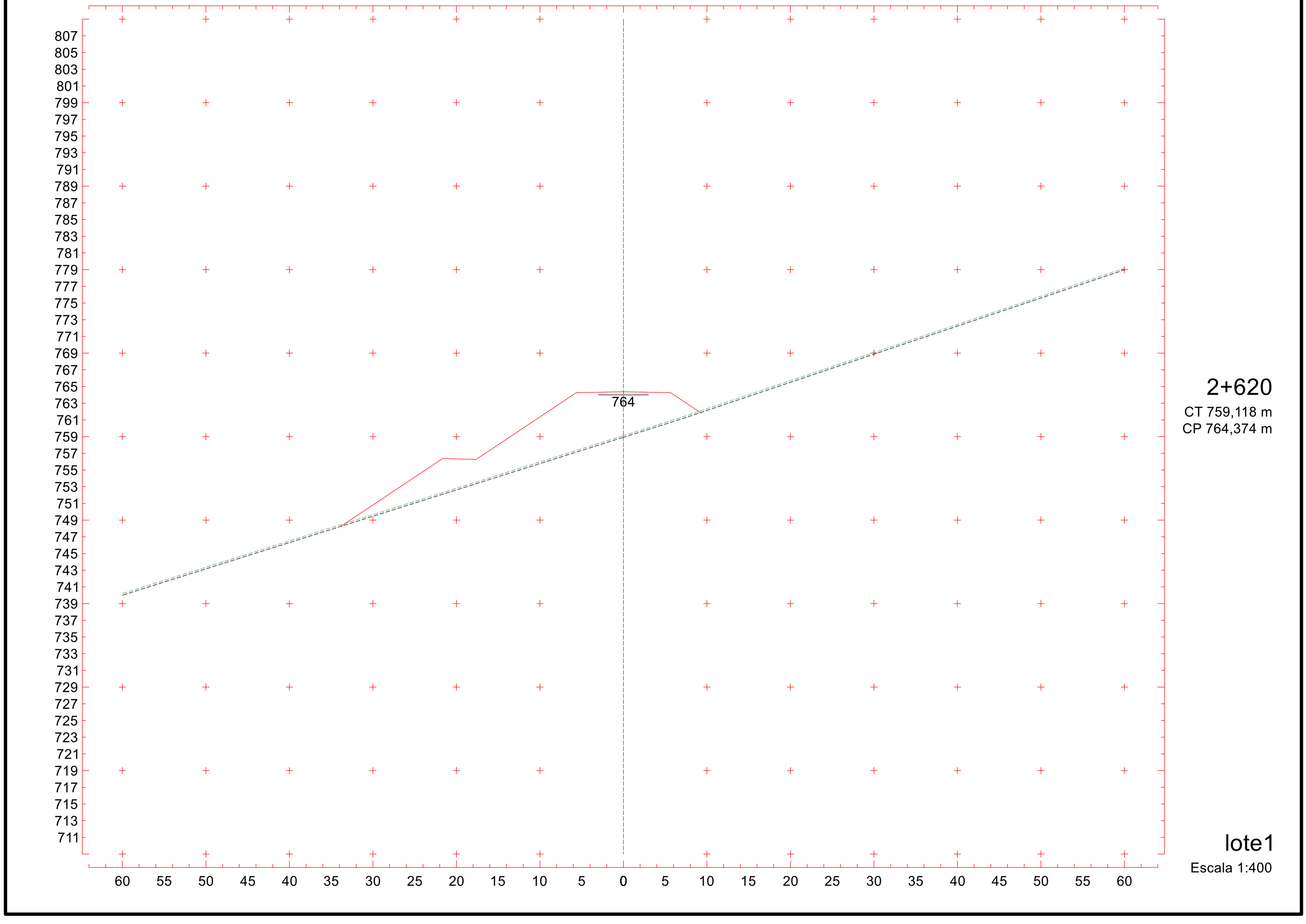

771
769
767
765
763
761
759
757
755
763
2+500
CT 764,247 m
CP 763,912 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
764
2+480
CT 767,553 m
CP 764,390 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
764
2+460
CT 768,953 m
CP 764,867 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
630
Projeto Ponto de Partida 2020/2

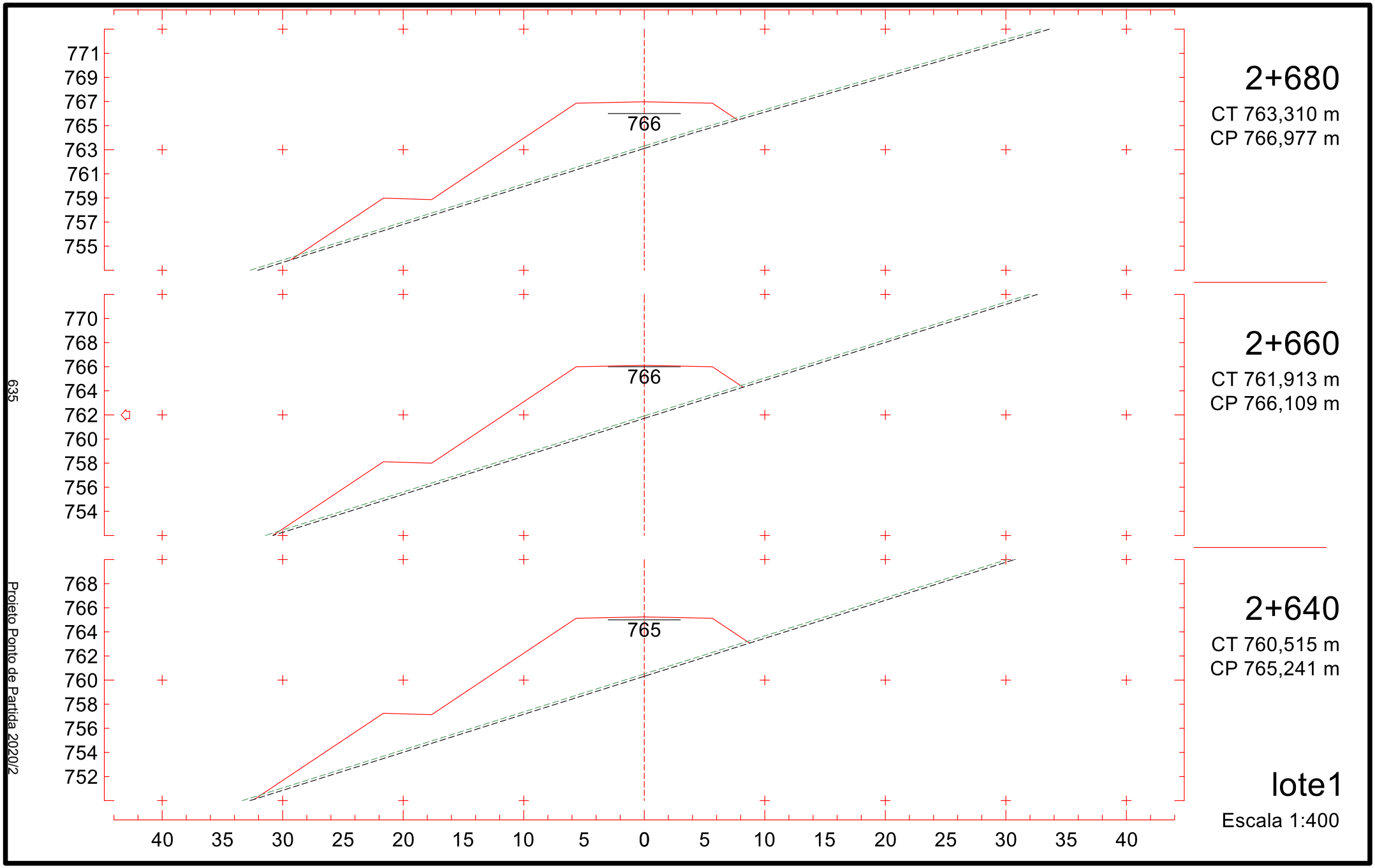

766
764
762
760
758
756
754
752
750
763
2+560
CT 758,634 m
CP 763,004 m
767
765
763
761
759
757
755
753
751
763
2+540
CT 759,546 m
CP 763,085 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
763
2+520
CT 761,561 m
CP 763,435 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
631
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

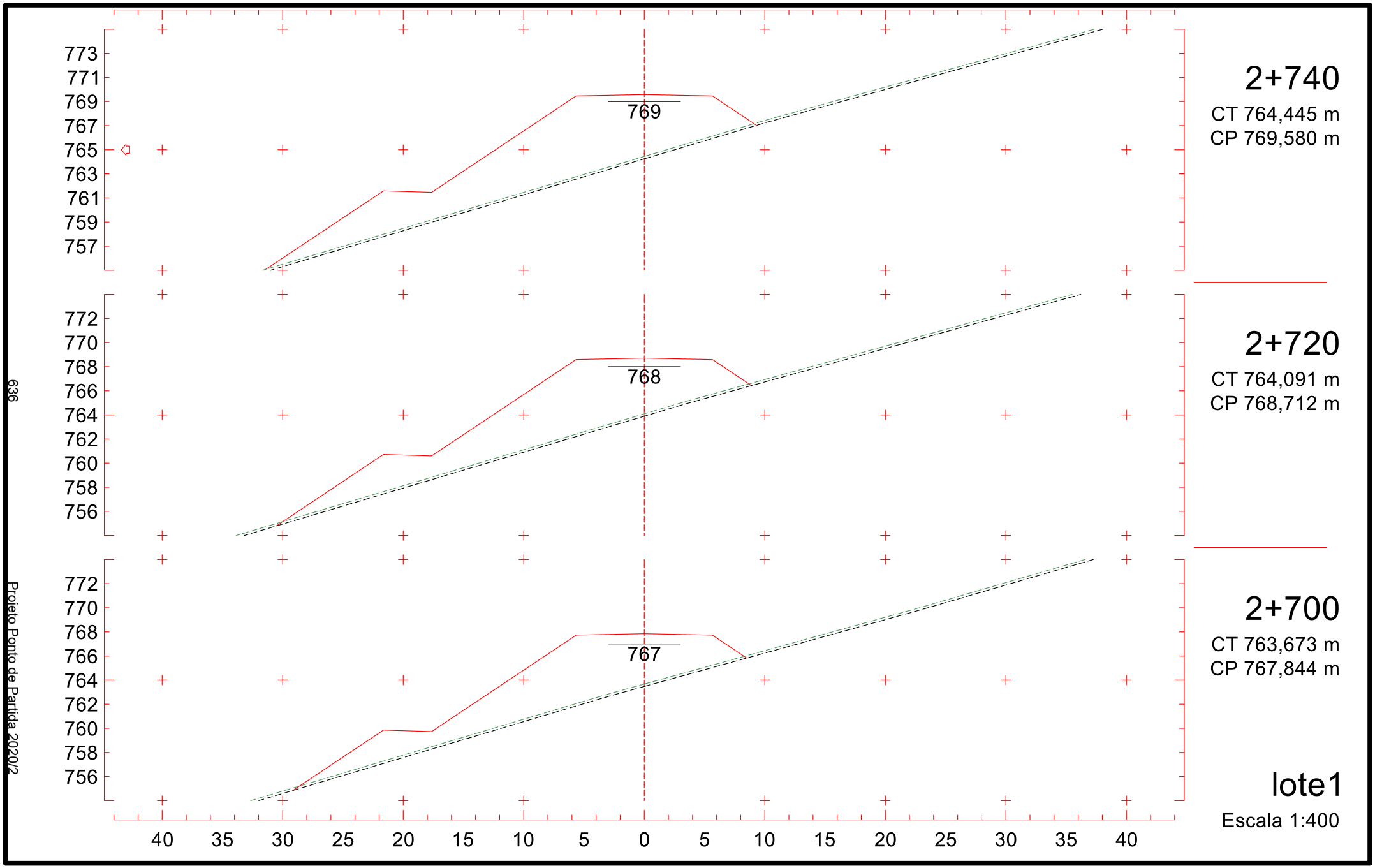


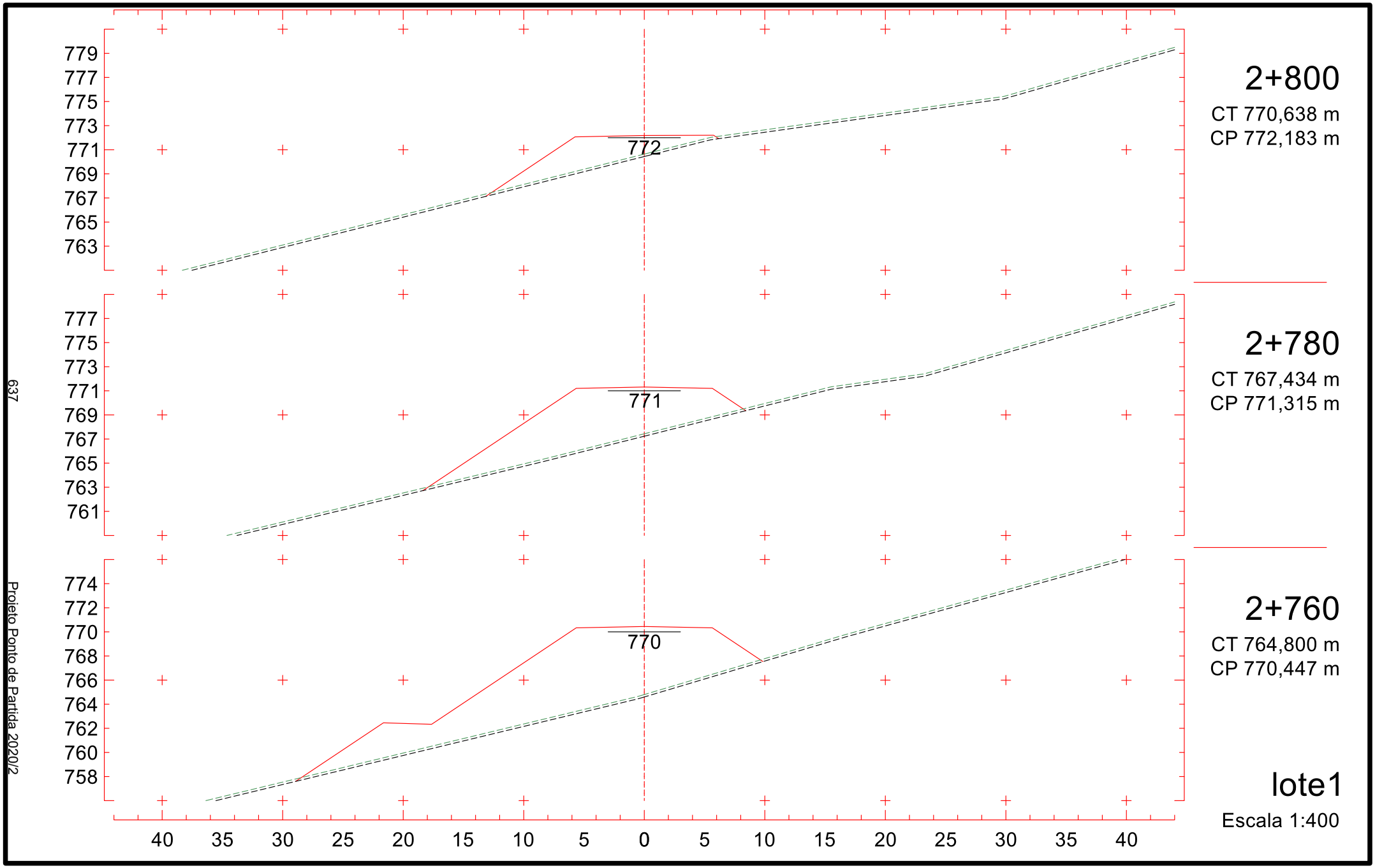
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
763
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+580
CT 758,127 m
CP 763,191 m
lote1
Escala 1:400

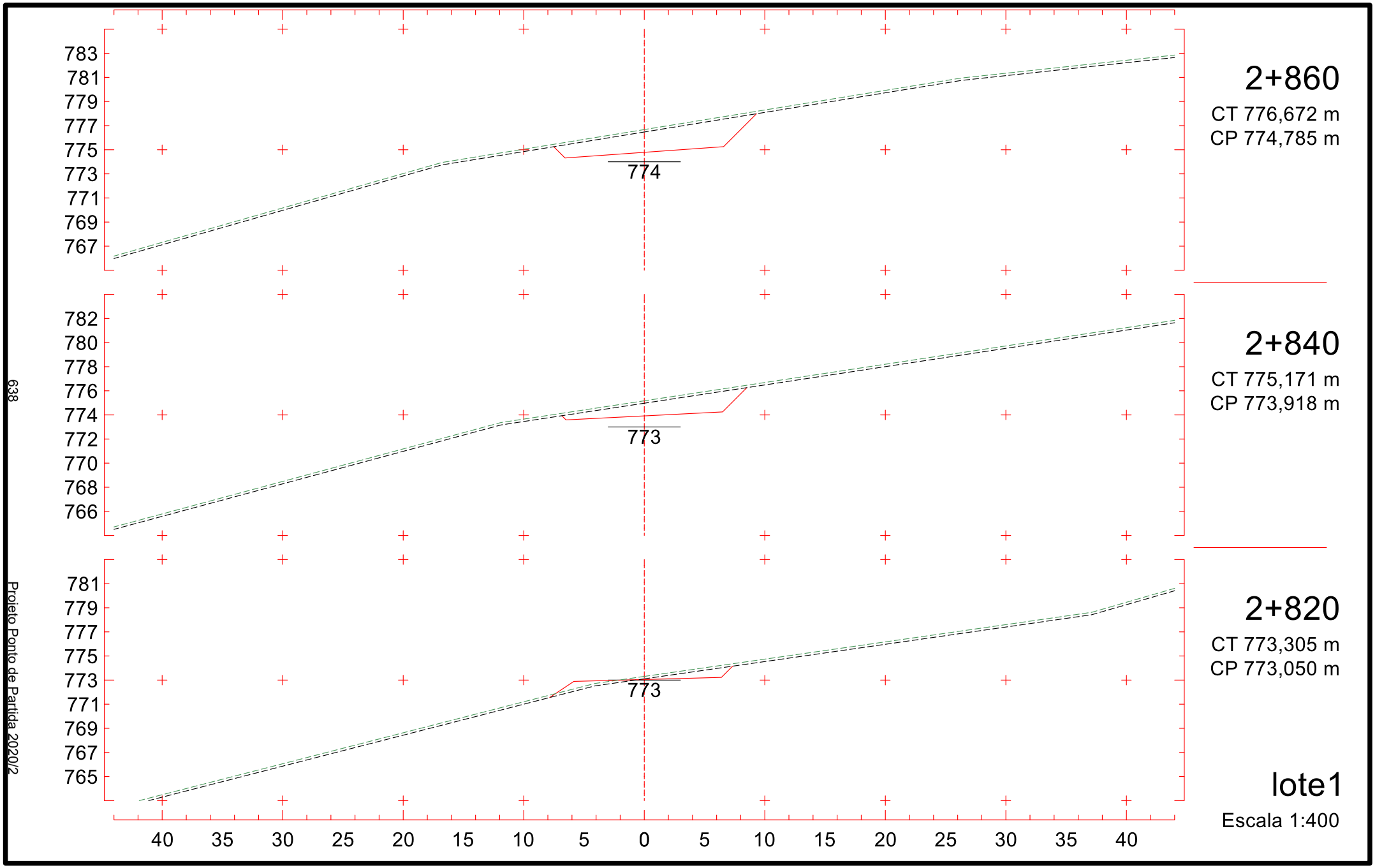

2+600
CT 758,402 m
CP 763,648 m
lote1
Escala 1:400
763
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
807 805 803 801 799 797 795 793 791 789 787 785 783 781 779 777 775 773 771 769 767 765 763 761 759 757 755 753 751 749 747 745 743 741 739 737 735 733 731 729 727 725 723 721 719 717 715 713 711

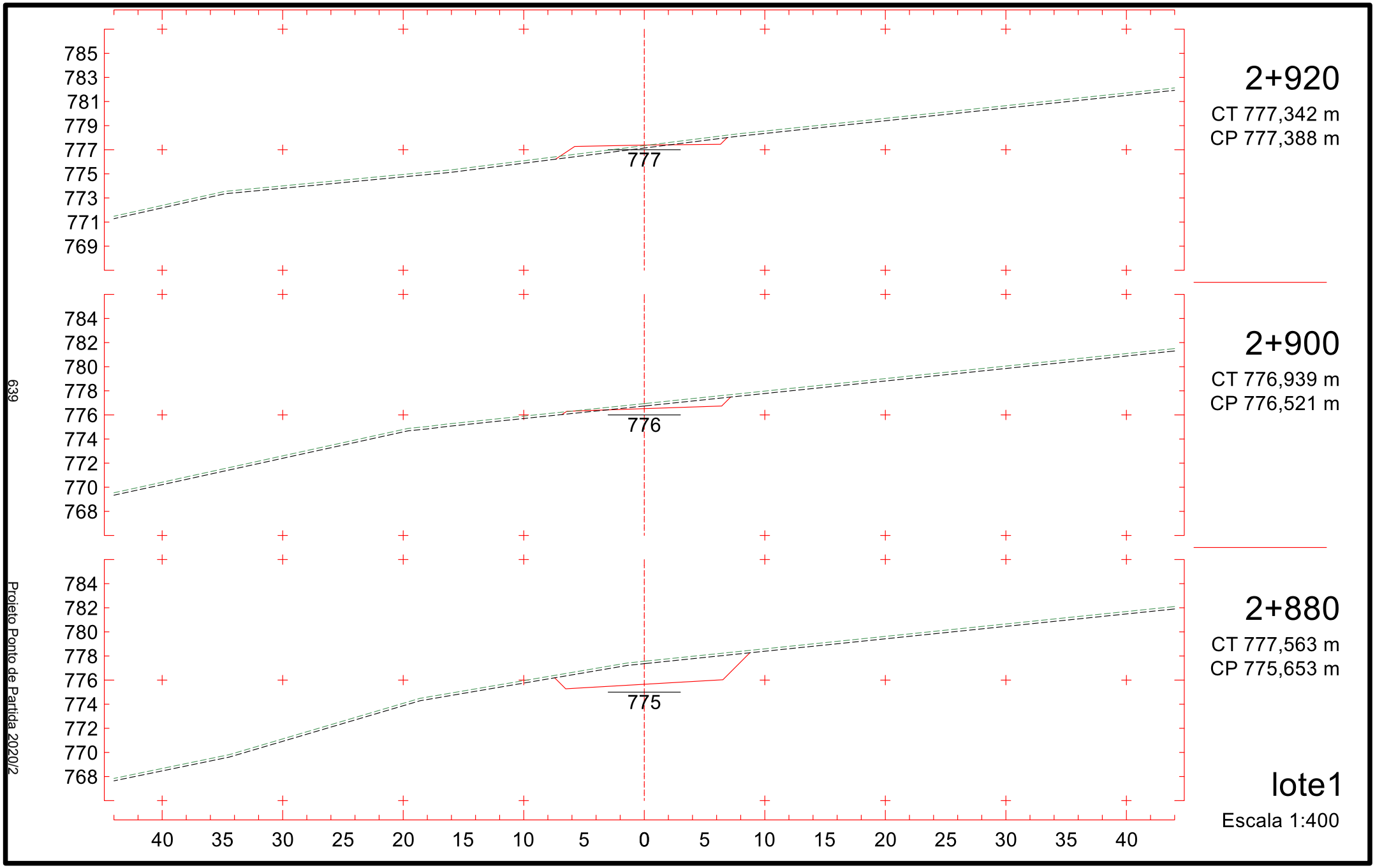

807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
764
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
2+620
CT 759,118 m
CP 764,374 m
lote1
Escala 1:400

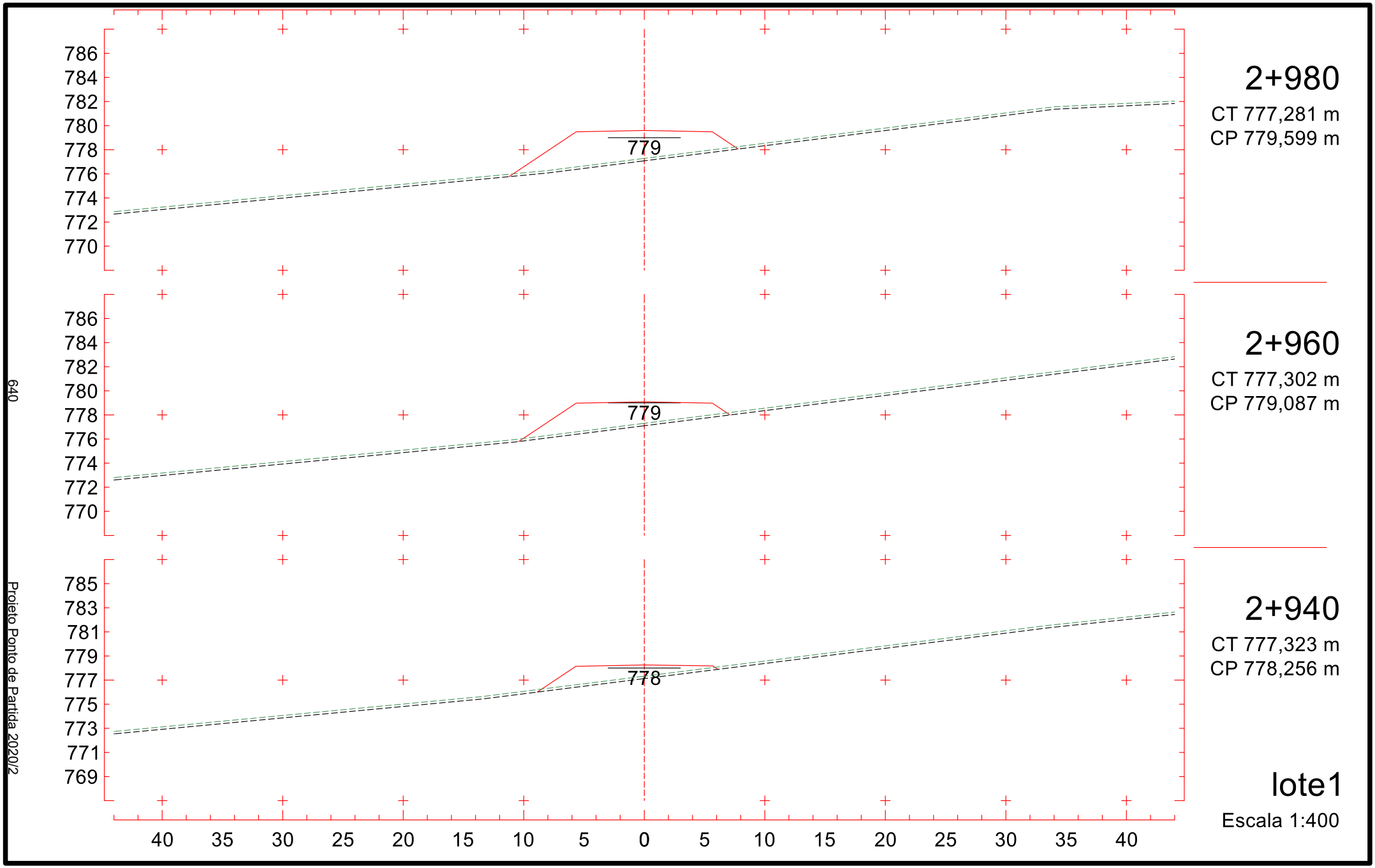

771
769
767
765
763
761
759
757
755
766
2+680
CT 763,310 m
CP 766,977 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
766
2+660
CT 761,913 m
CP 766,109 m
768
766
764
762
760
758
756
754
752
765
2+640
CT 760,515 m
CP 765,241 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
635
Projeto Ponto de Partida 2020/2

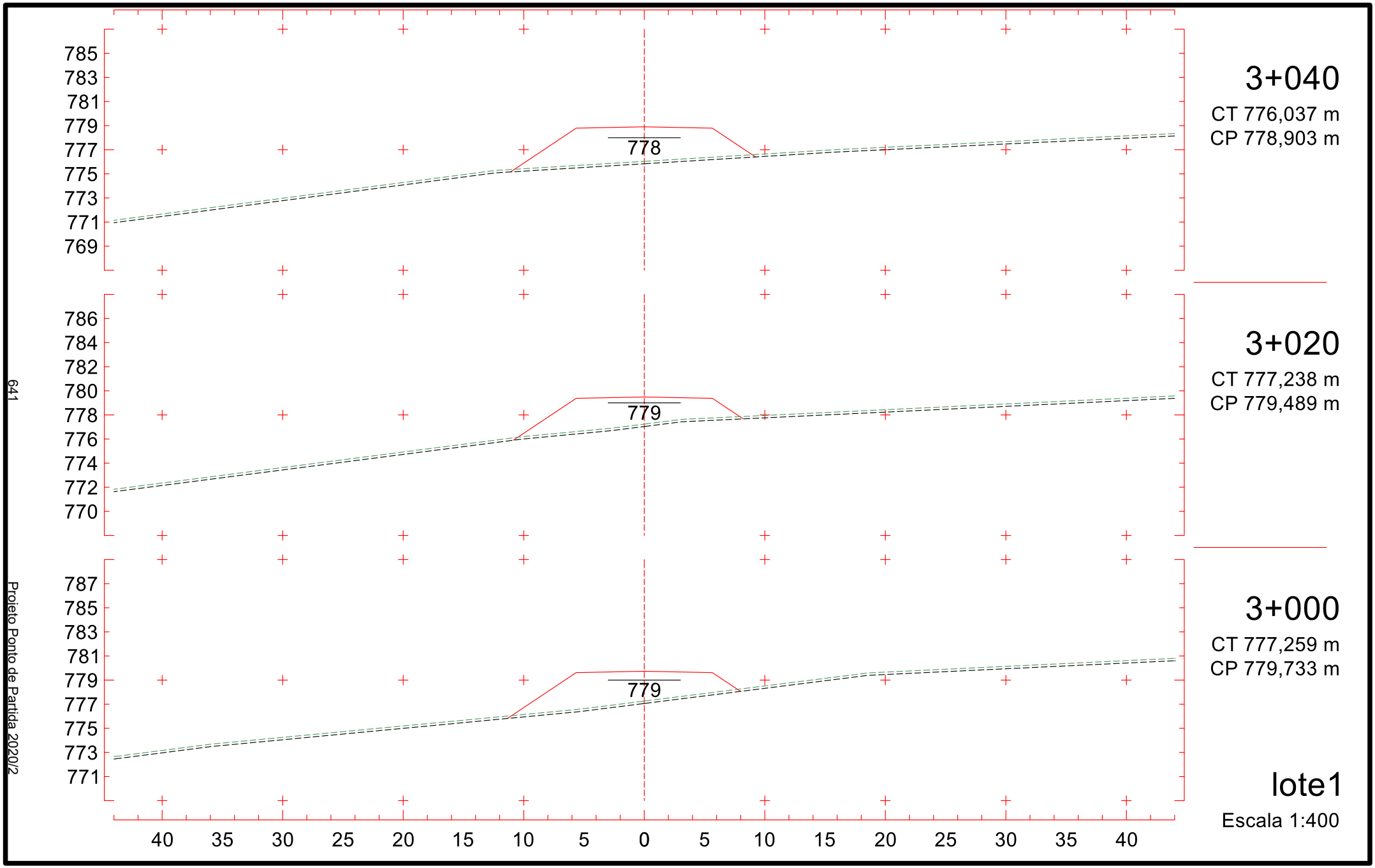

773
771
769
767
765
763
761
759
757
769
2+740
CT 764,445 m
CP 769,580 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
768
2+720
CT 764,091 m
CP 768,712 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
767
2+700
CT 763,673 m
CP 767,844 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
636
Projeto Ponto de Partida 2020/2

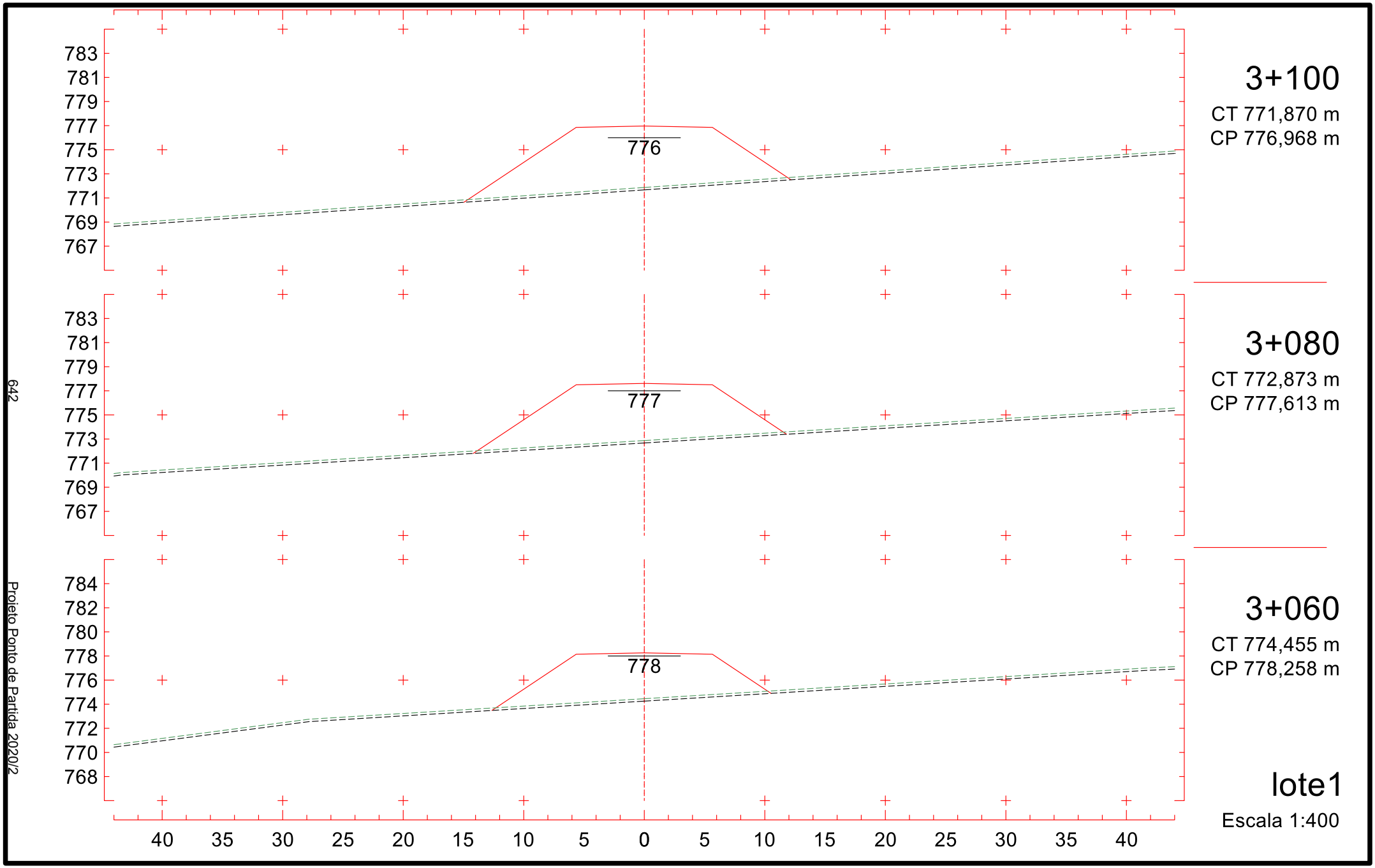

779
777
775
773
771
769
767
765
763
772
2+800
CT 770,638 m
CP 772,183 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
771
2+780
CT 767,434 m
CP 771,315 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
770
2+760
CT 764,800 m
CP 770,447 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
637
Projeto Ponto de Partida 2020/2

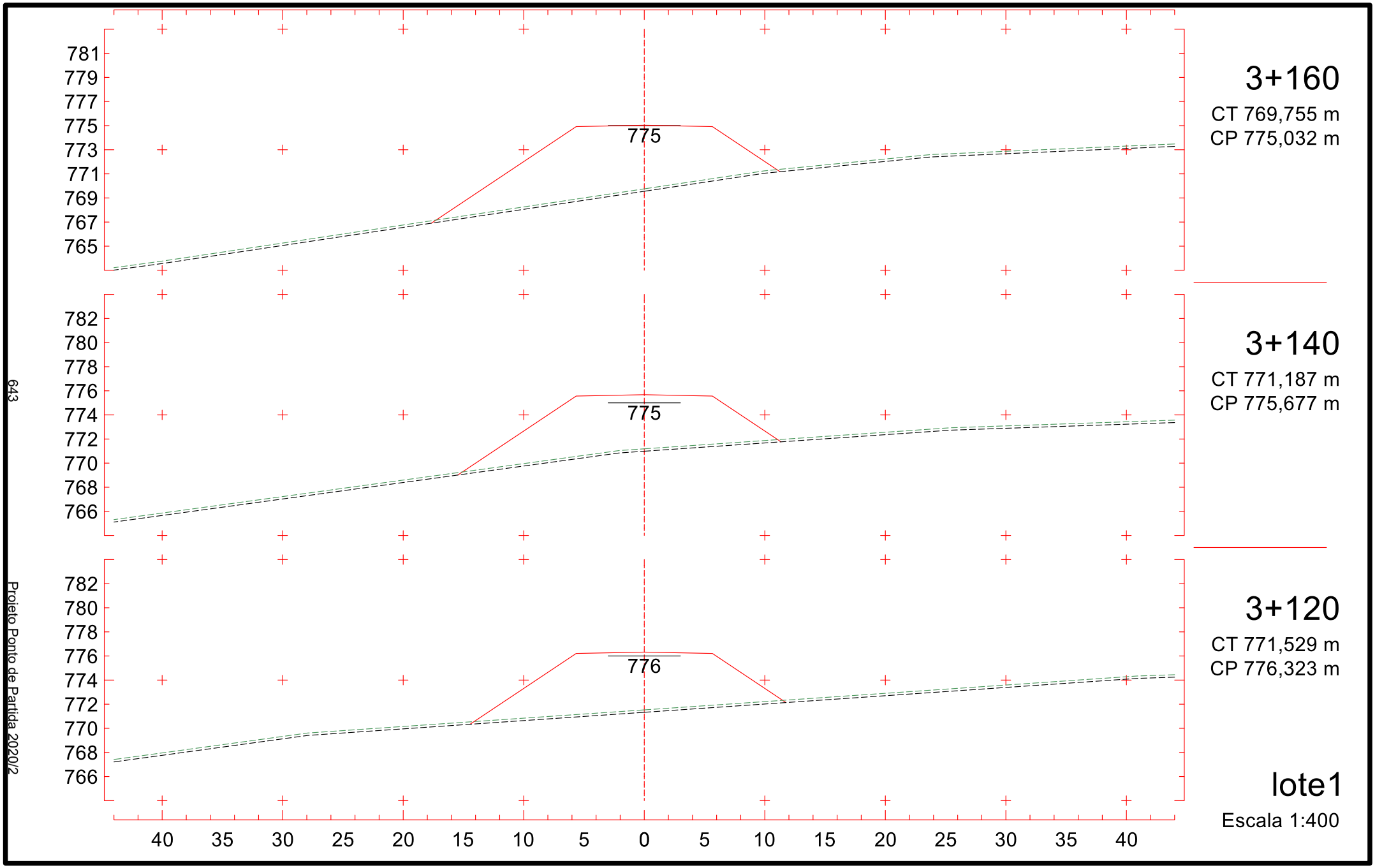

783
781
779
777
775
773
771
769
767
774
2+860
CT 776,672 m
CP 774,785 m
782
780
778
776
774
772
770
768
766
773
2+840
CT 775,171 m
CP 773,918 m
781
779
777
775
773
771
769
767
765
773
2+820
CT 773,305 m
CP 773,050 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
638
Projeto Ponto de Partida 2020/2

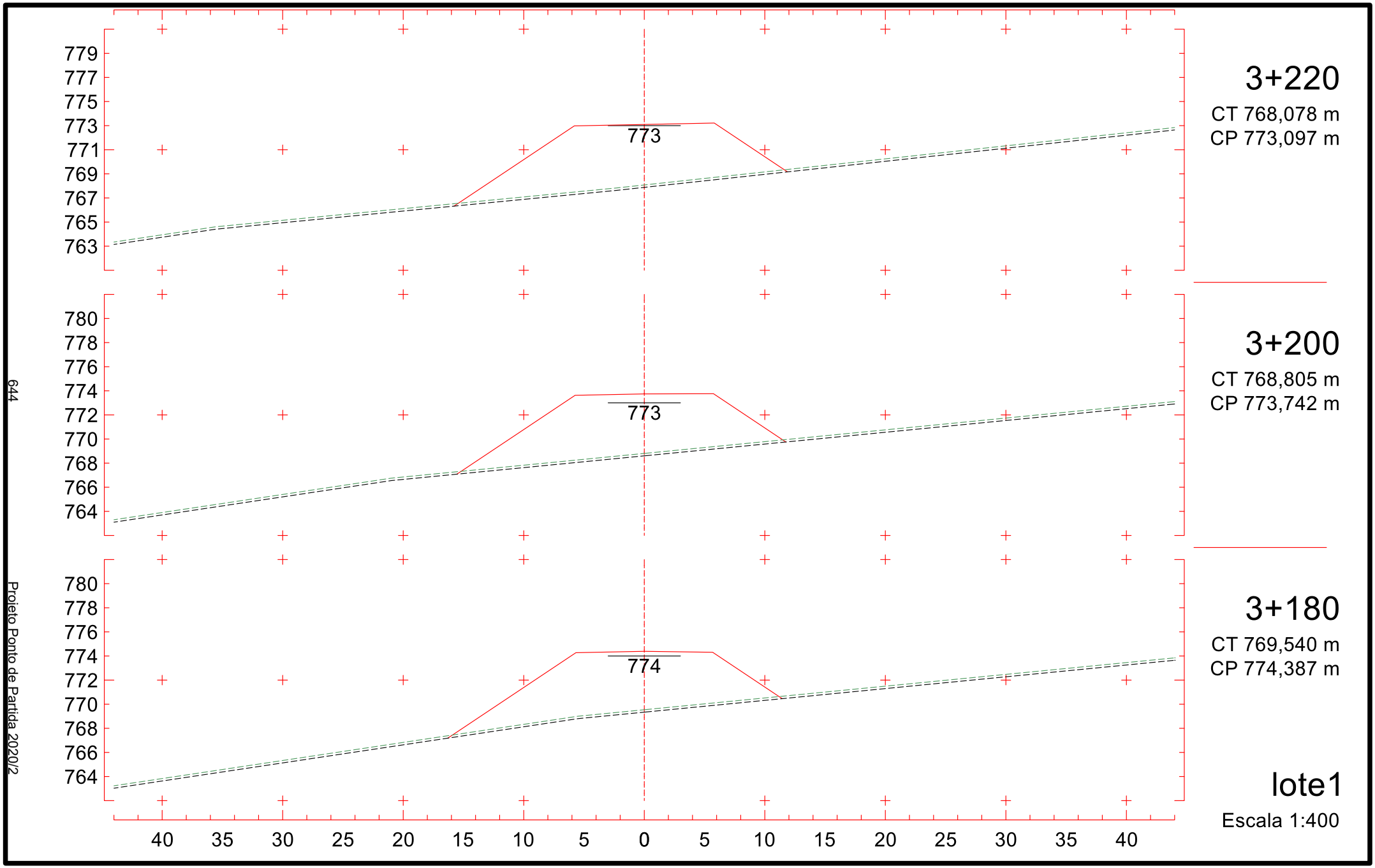

785
783
781
779
777
775
773
771
769
777
784
782
780
778
776
774
772
770
768
776
784
782
780
778
776
774
772
770
768
775
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
2+920
CT 777,342 m
CP 777,388 m
2+900
CT 776,939 m
CP 776,521 m
2+880
CT 777,563 m
CP 775,653 m
lote1
Escala 1:400
639
Projeto Ponto de Partida 2020/2

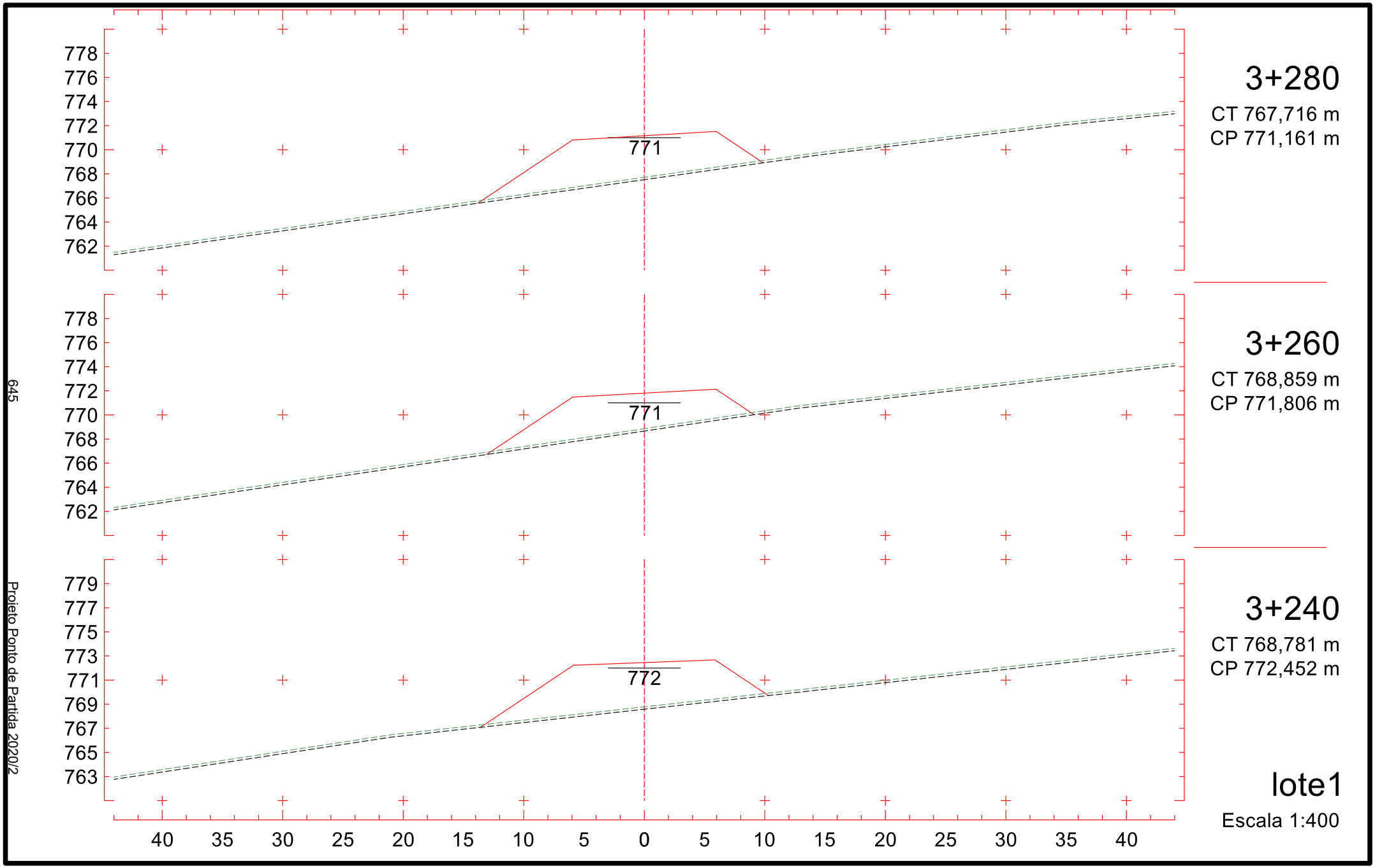

786
784
782
780
778
776
774
772
770
779
2+980
CT 777,281 m
CP 779,599 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
779
2+960
CT 777,302 m
CP 779,087 m
785
783
781
779
777
775
773
771
769
778
2+940
CT 777,323 m
CP 778,256 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
640
Projeto Ponto de Partida 2020/2

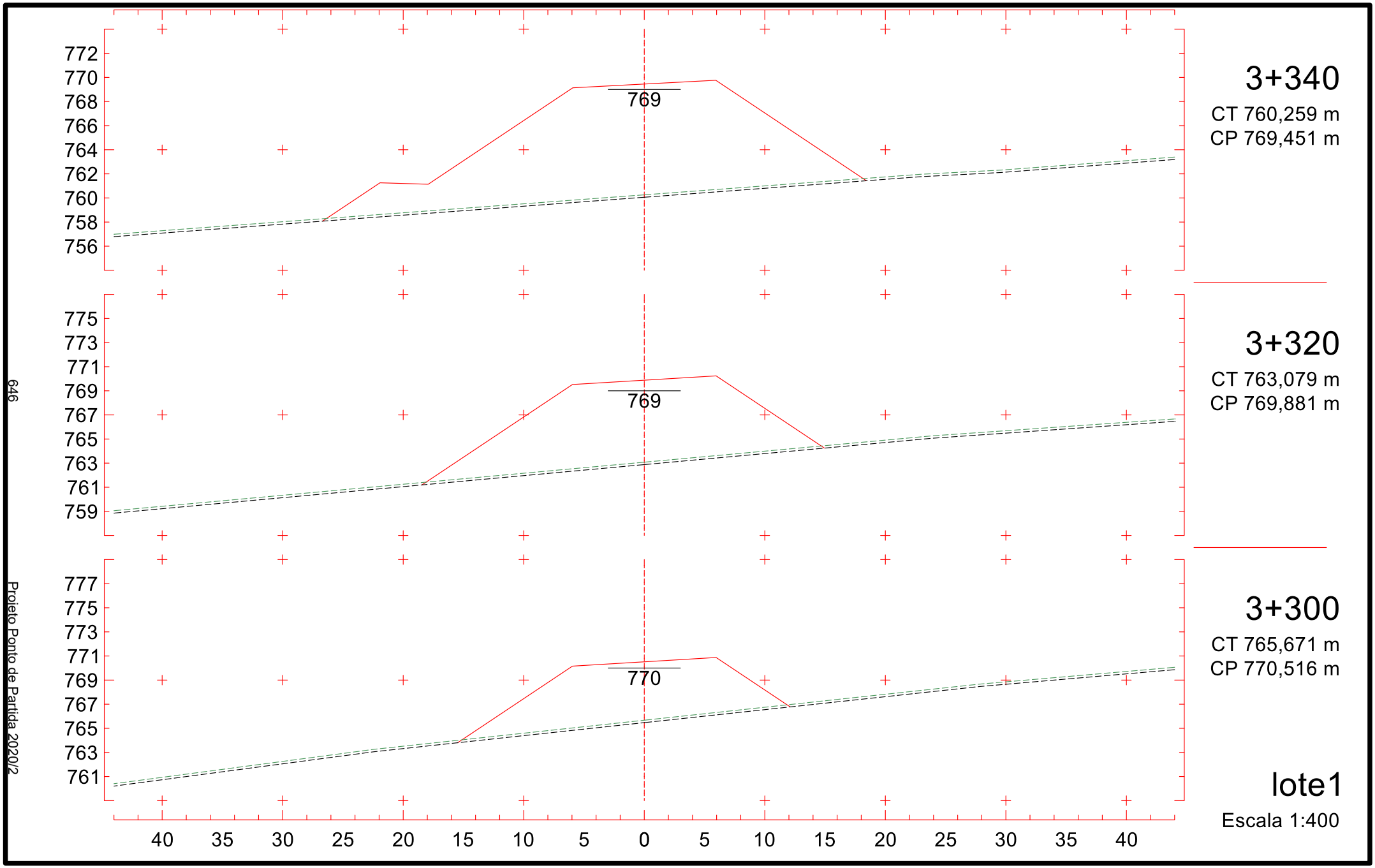

785
783
781
779
777
775
773
771
769
778
3+040
CT 776,037 m
CP 778,903 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
779
3+020
CT 777,238 m
CP 779,489 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
779
3+000
CT 777,259 m
CP 779,733 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
641
Projeto Ponto de Partida 2020/2

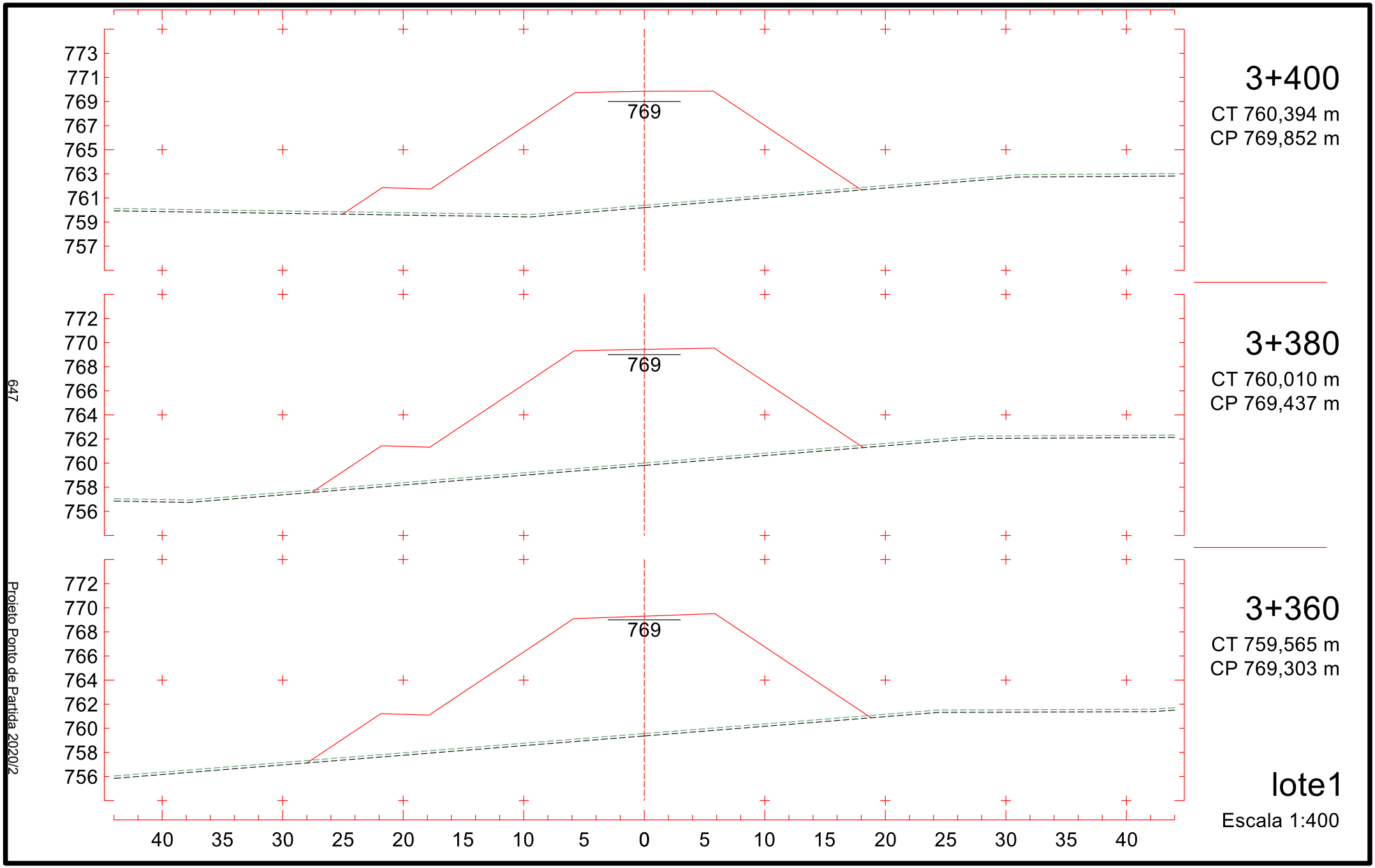

783
781
779
777
775
773
771
769
767
776
3+100
CT 771,870 m
CP 776,968 m
783
781
779
777
775
773
771
769
767
777
3+080
CT 772,873 m
CP 777,613 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
778
3+060
CT 774,455 m
CP 778,258 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
642
Projeto Ponto de Partida 2020/2

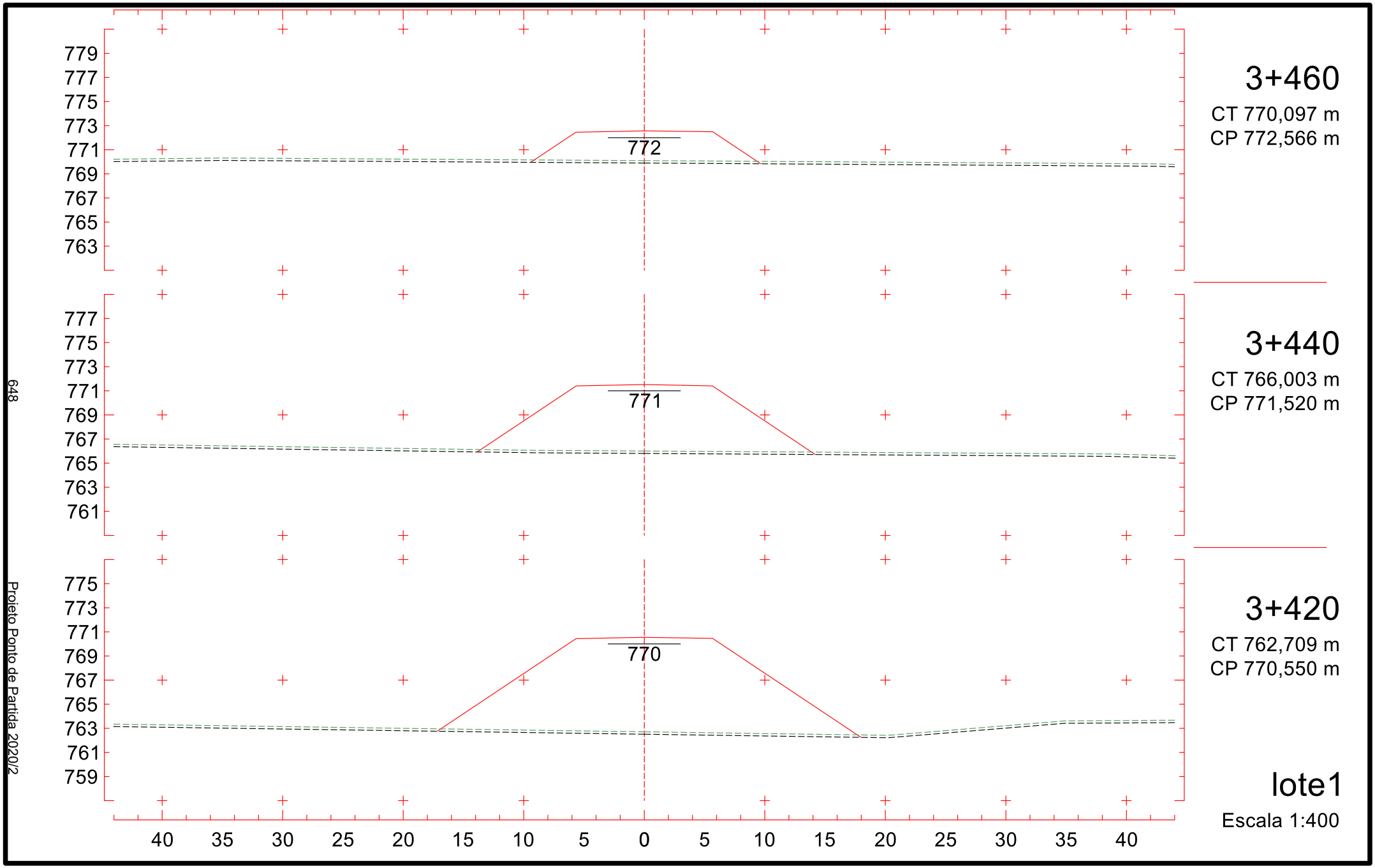

781
779
777
775
773
771
769
767
765
775
3+160
CT 769,755 m
CP 775,032 m
782
780
778
776
774
772
770
768
766
775
3+140
CT 771,187 m
CP 775,677 m
782
780
778
776
774
772
770
768
766
776
3+120
CT 771,529 m
CP 776,323 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
643
Projeto Ponto de Partida 2020/2

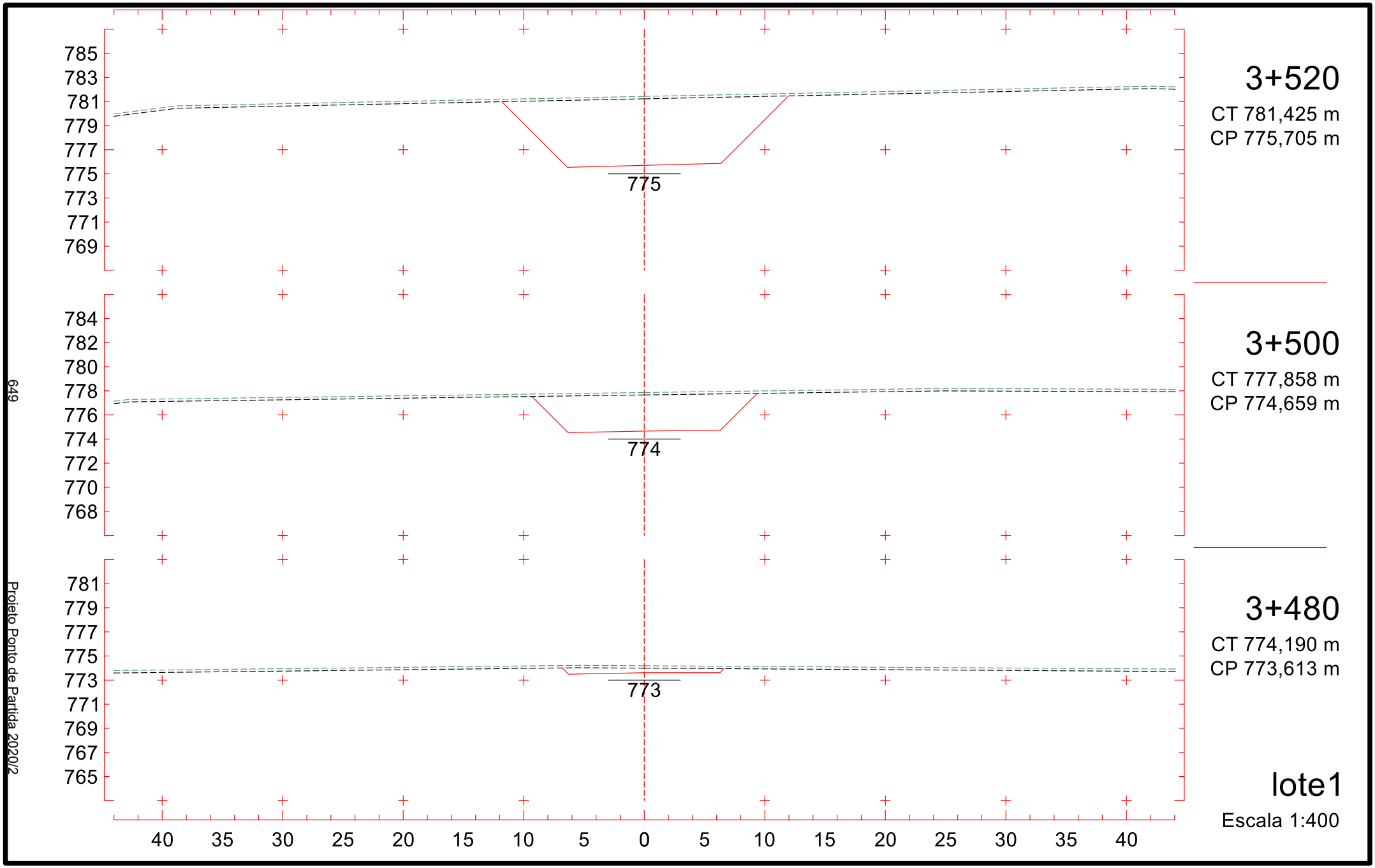

779
777
775
773
771
769
767
765
763
773
3+220
CT 768,078 m
CP 773,097 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
773
3+200
CT 768,805 m
CP 773,742 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
774
3+180
CT 769,540 m
CP 774,387 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
644
Projeto Ponto de Partida 2020/2

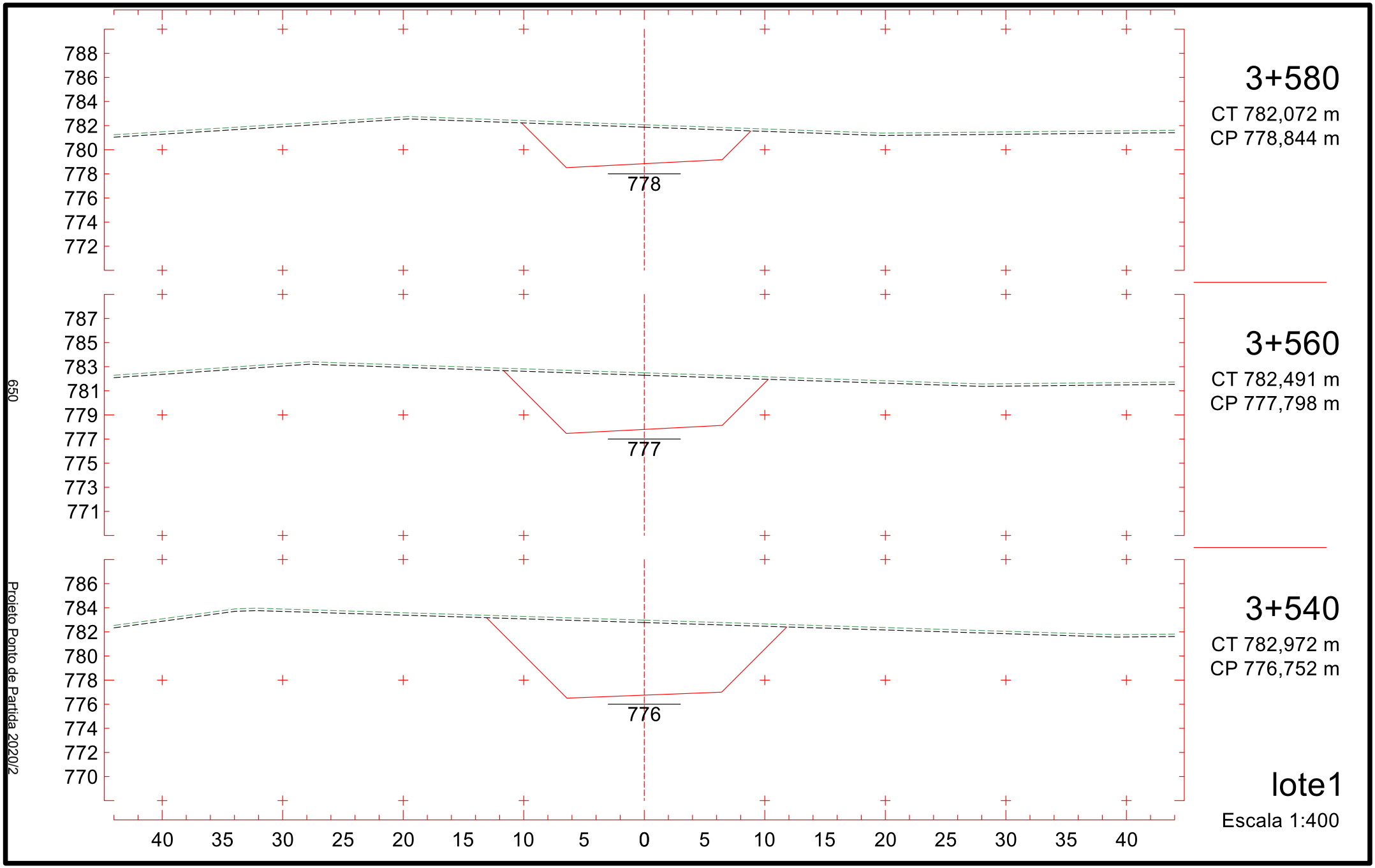

778
776
774
772
770
768
766
764
762
771
3+280
CT 767,716 m
CP 771,161 m
778
776
774
772
770
768
766
764
762
771
3+260
CT 768,859 m
CP 771,806 m
779
777
775
773
771
769
767
765
763
772
3+240
CT 768,781 m
CP 772,452 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
645
Projeto Ponto de Partida 2020/2

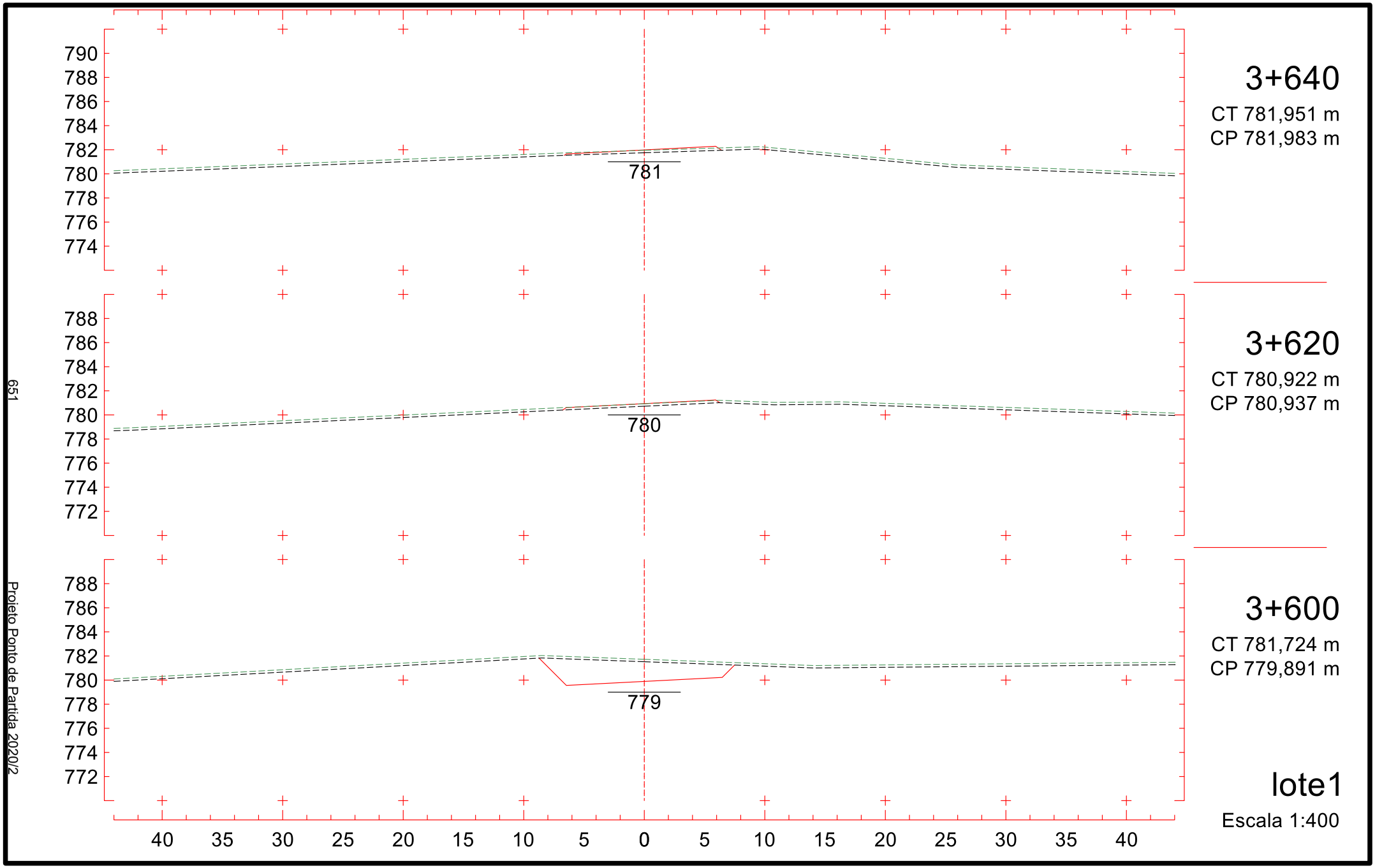

772
770
768
766
764
762
760
758
756
769
3+340
CT 760,259 m
CP 769,451 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
769
3+320
CT 763,079 m
CP 769,881 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
770
3+300
CT 765,671 m
CP 770,516 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
646
Projeto Ponto de Partida 2020/2

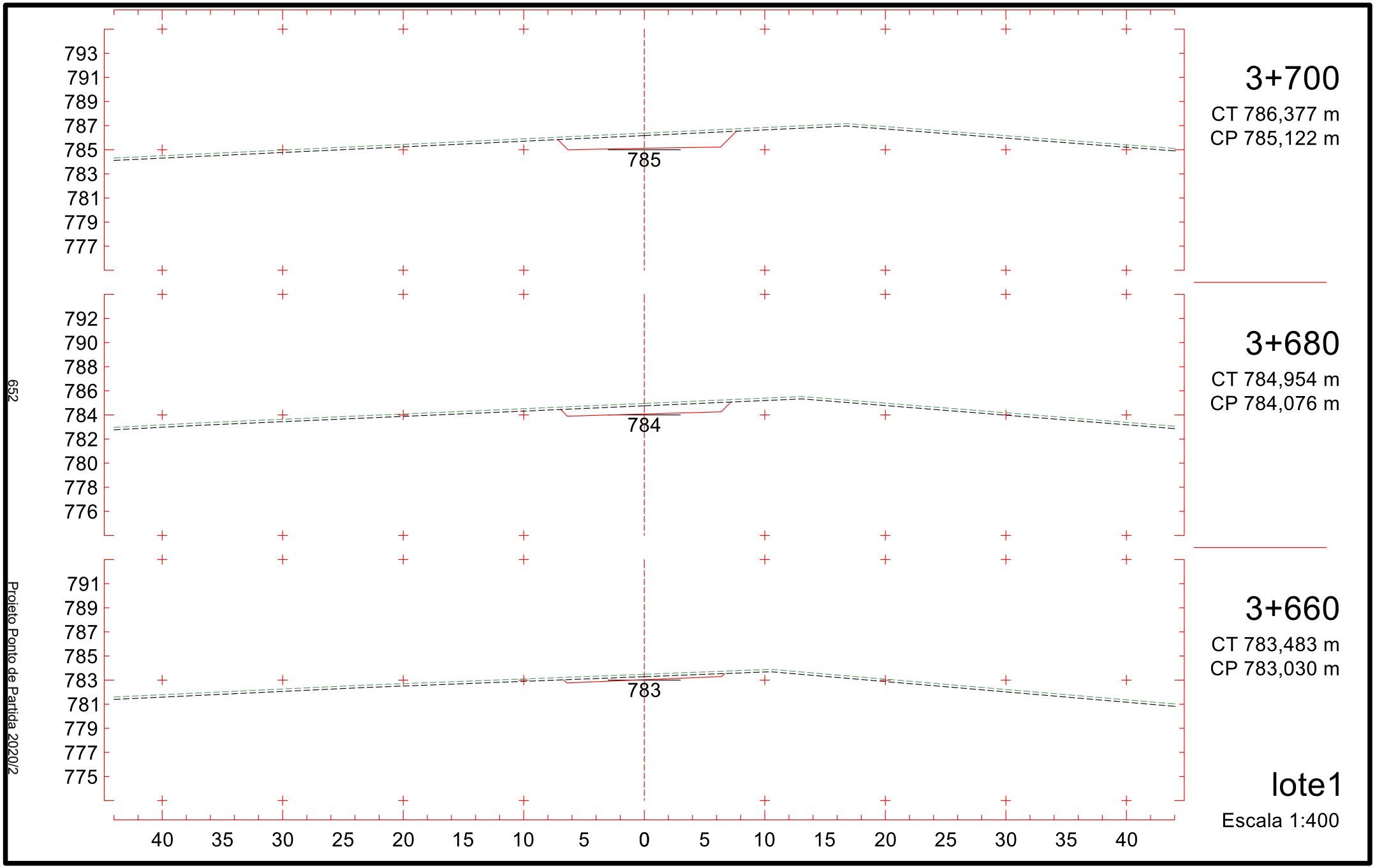

773
771
769
767
765
763
761
759
757
769
3+400
CT 760,394 m
CP 769,852 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
769
3+380
CT 760,010 m
CP 769,437 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
769
3+360
CT 759,565 m
CP 769,303 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
647
Projeto Ponto de Partida 2020/2

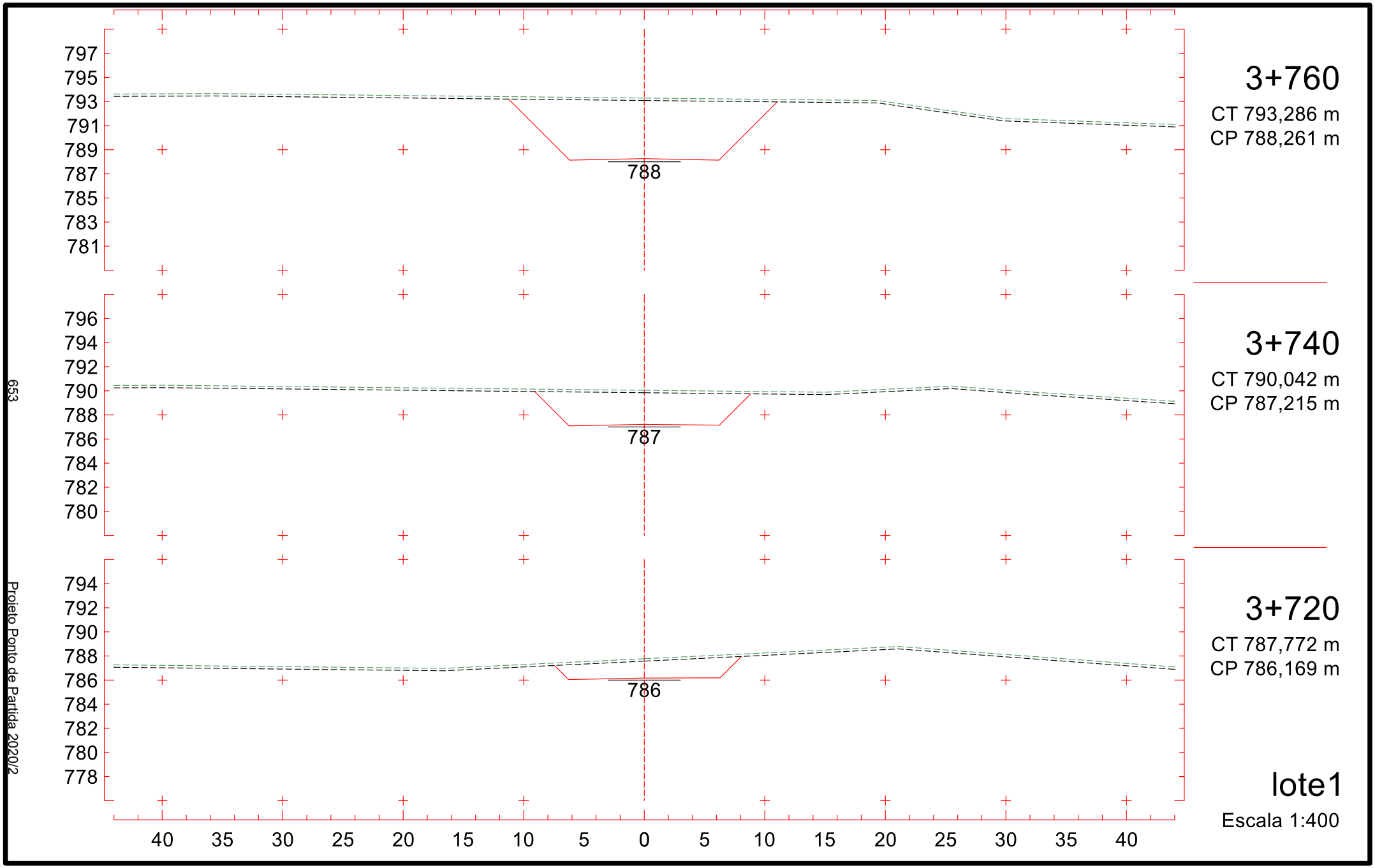

779
777
775
773
771
769
767
765
763
772
3+460
CT 770,097 m
CP 772,566 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
771
3+440
CT 766,003 m
CP 771,520 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
770
3+420
CT 762,709 m
CP 770,550 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
648
Projeto Ponto de Partida 2020/2

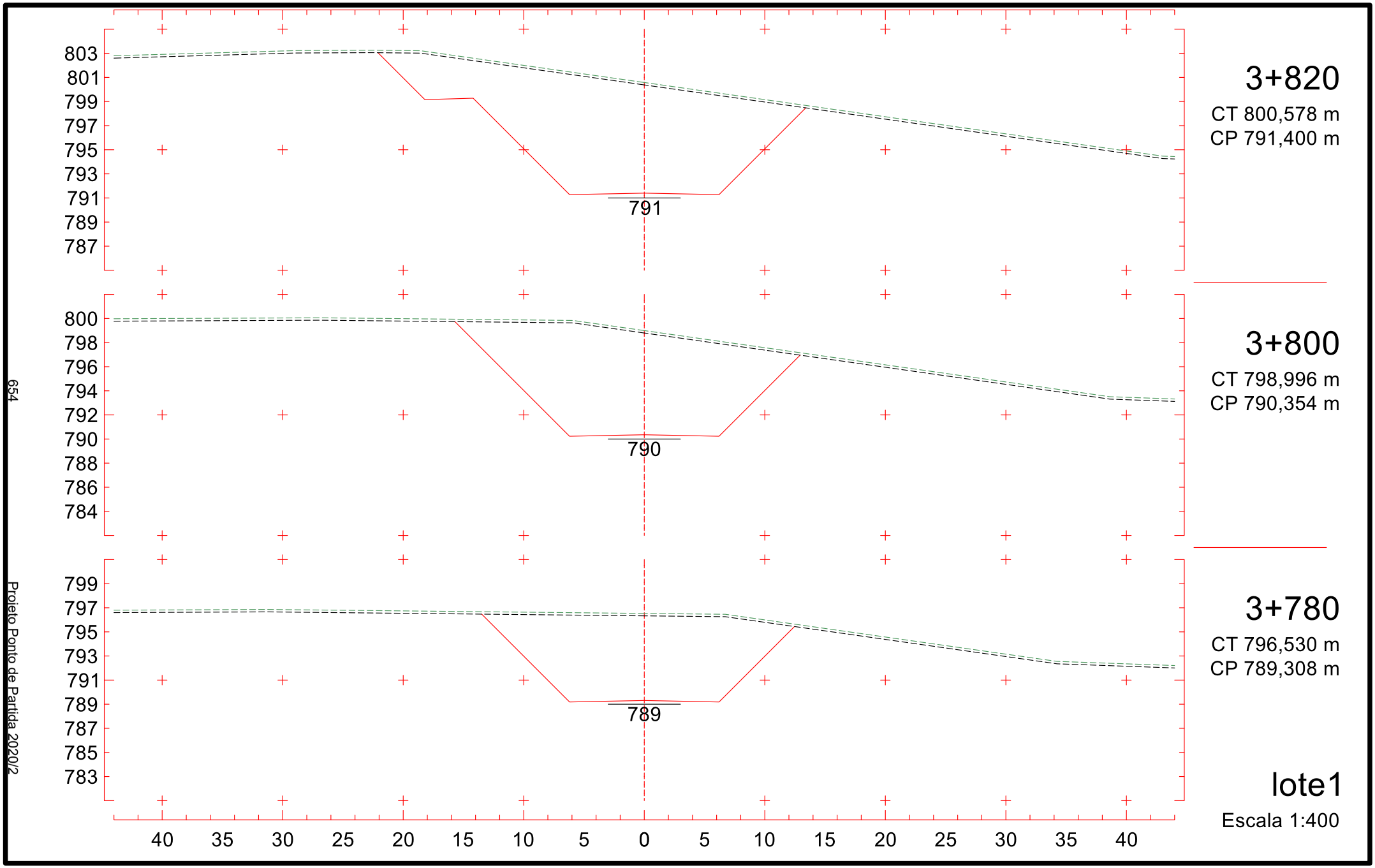

785
783
781
779
777
775
773
771
769
775
784
782
780
778
776
774
772
770
768
774
781
779
777
775
773
771
769
767
765
773
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
649
Projeto Ponto de Partida 2020/2
3+520
CT 781,425 m
CP 775,705 m
3+500
CT 777,858 m
CP 774,659 m
3+480
CT 774,190 m
CP 773,613 m
lote1
Escala 1:400

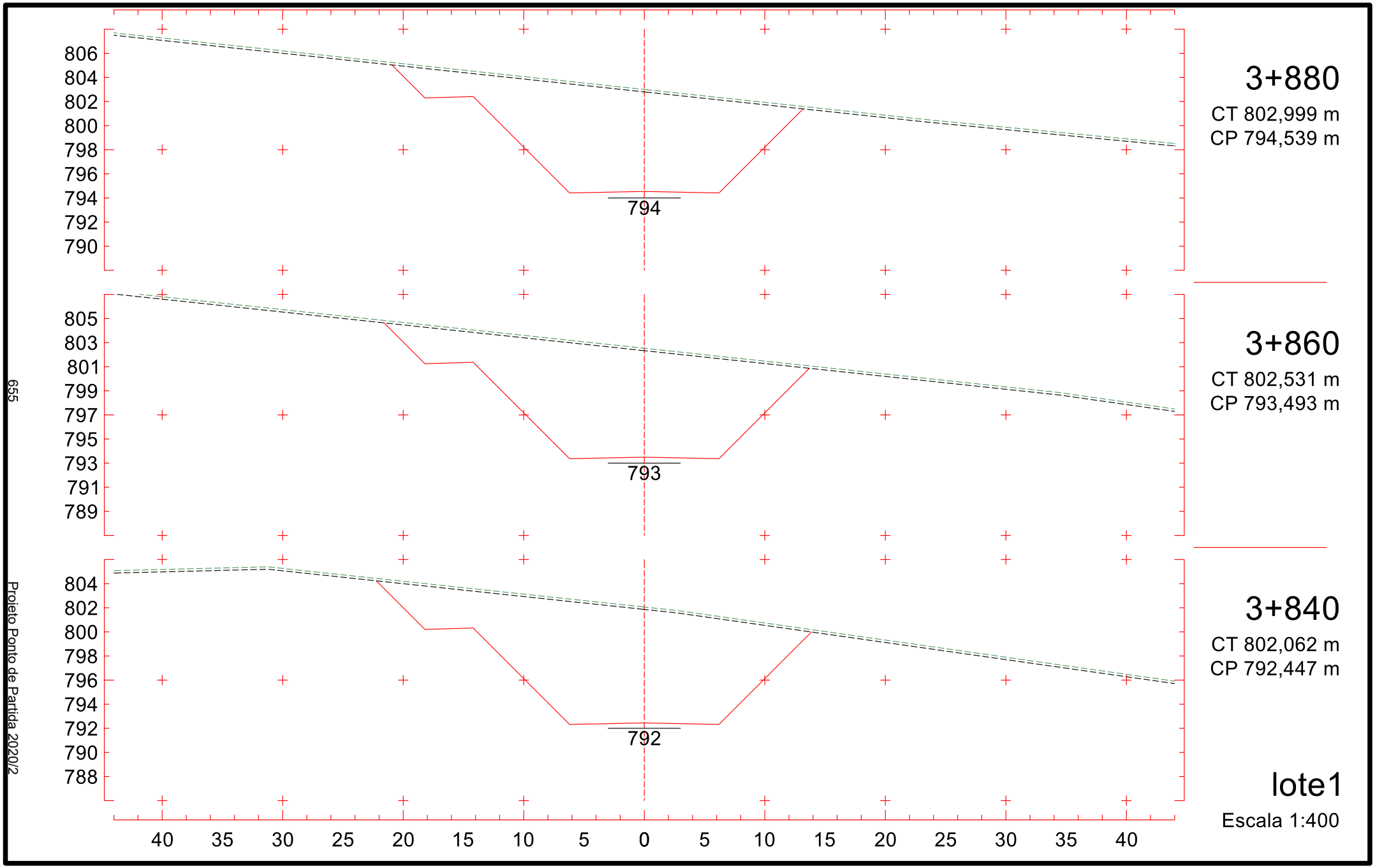

788
786
784
782
780
778
776
774
772
778
3+580
CT 782,072 m
CP 778,844 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
777
3+560
CT 782,491 m
CP 777,798 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
776
3+540
CT 782,972 m
CP 776,752 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
650
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

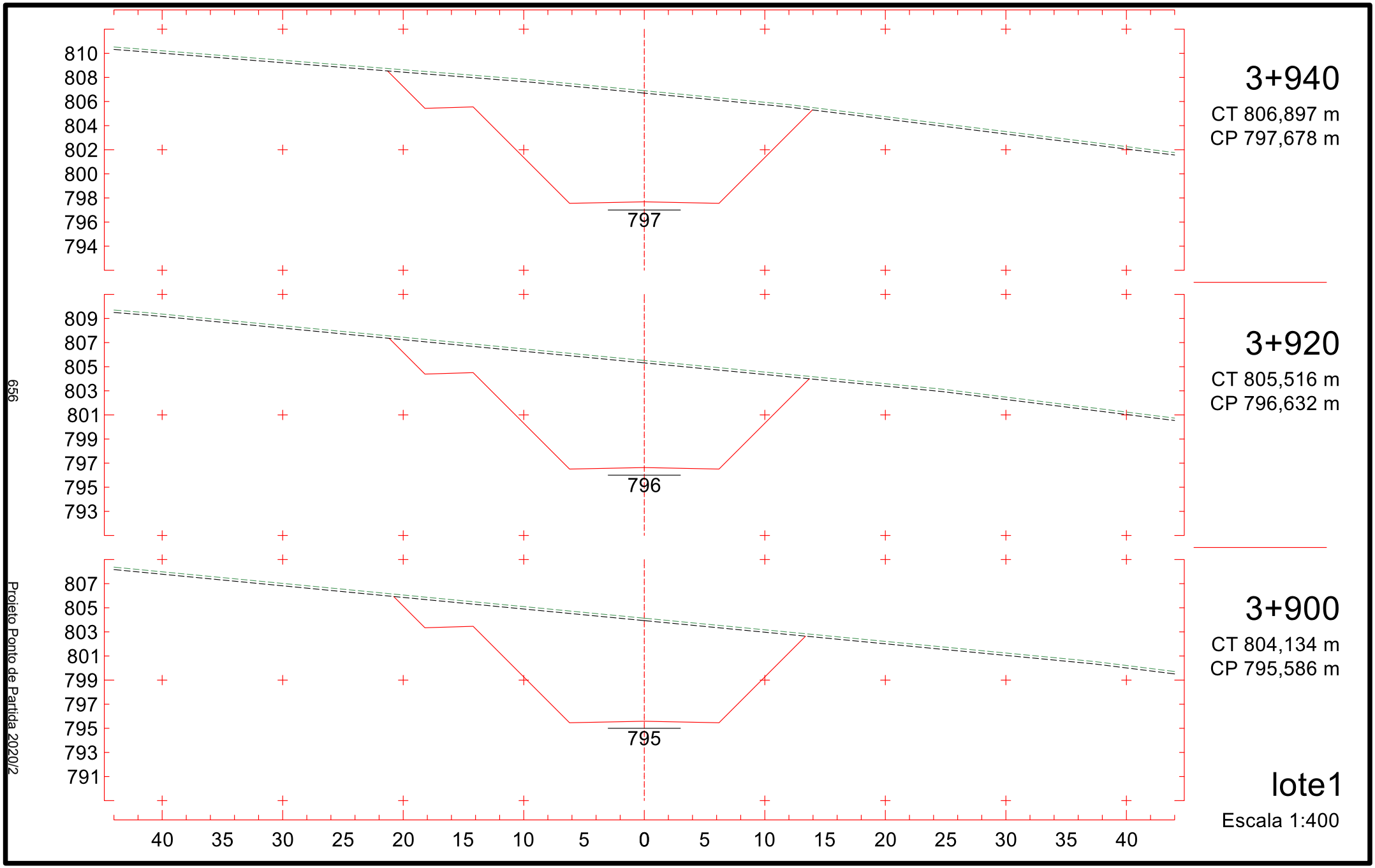

790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
3+640
CT 781,951 m
CP 781,983 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
780
3+620
CT 780,922 m
CP 780,937 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
779
3+600
CT 781,724 m
CP 779,891 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
651
Projeto Ponto de Partida 2020/2

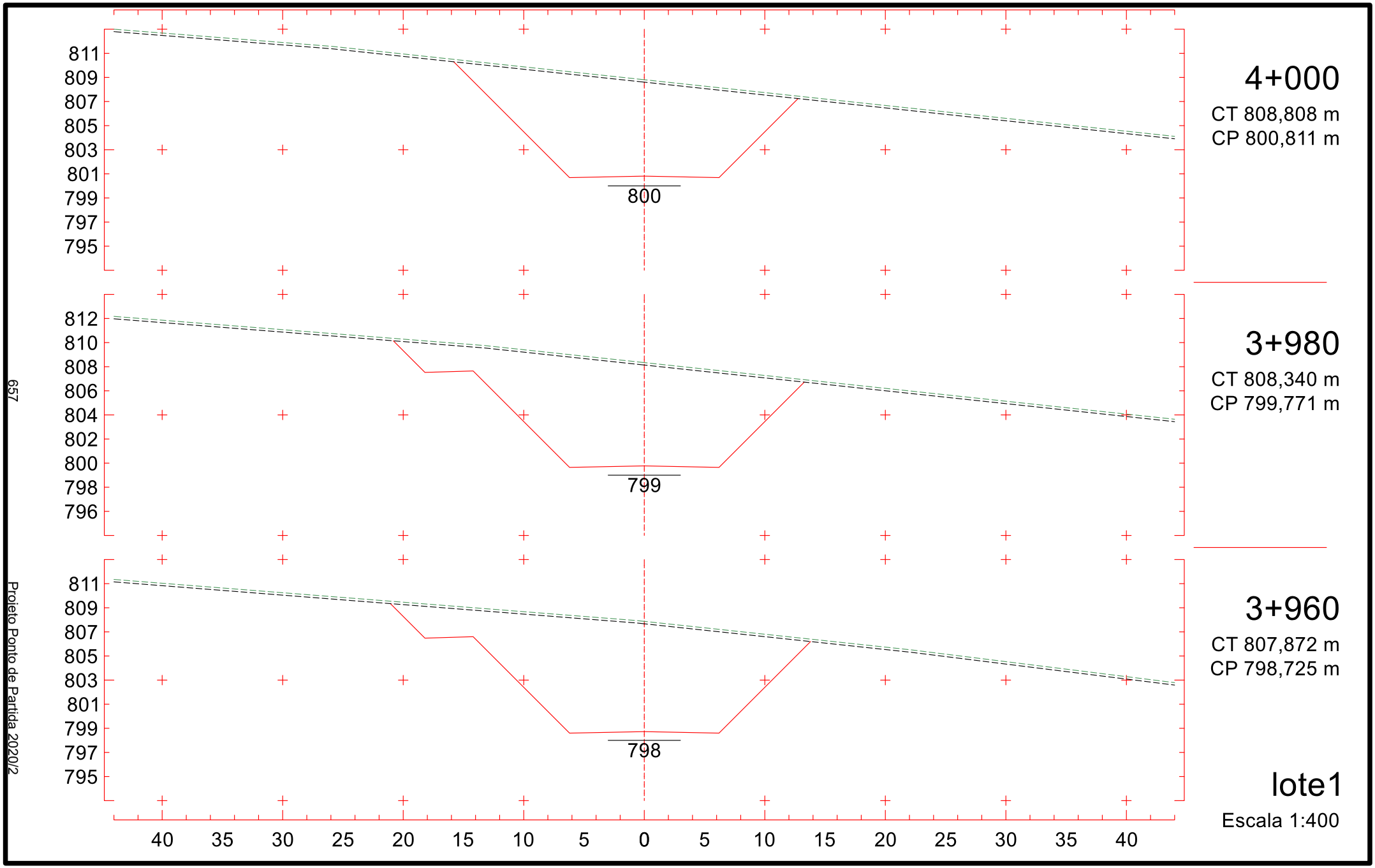

793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
3+700
CT 786,377 m
CP 785,122 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
784
3+680
CT 784,954 m
CP 784,076 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
783
3+660
CT 783,483 m
CP 783,030 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
652
Projeto Ponto de Partida 2020/2

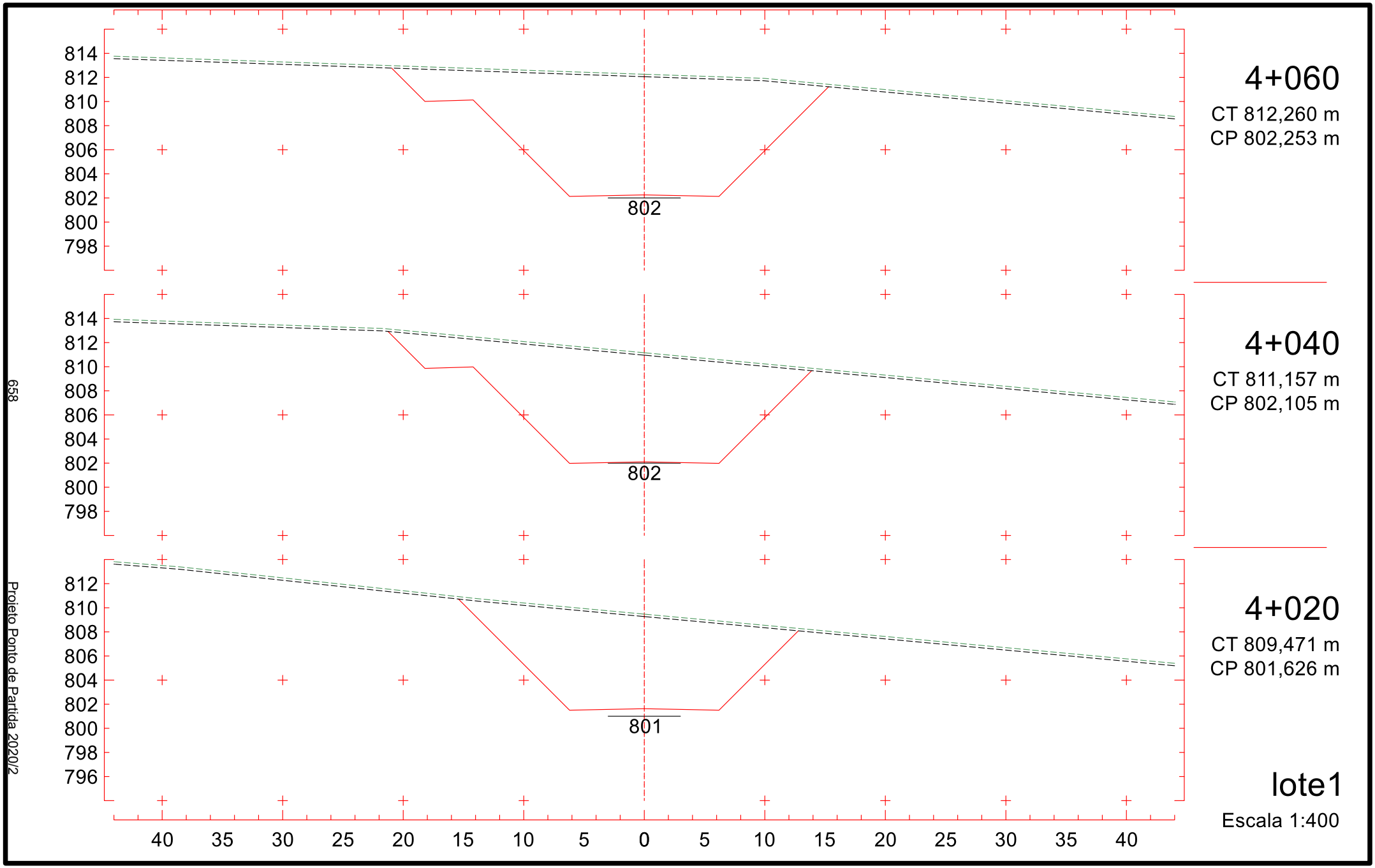

797
795
793
791
789
787
785
783
781
788
3+760
CT 793,286 m
CP 788,261 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
787
3+740
CT 790,042 m
CP 787,215 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
3+720
CT 787,772 m
CP 786,169 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
653
Projeto Ponto de Partida 2020/2

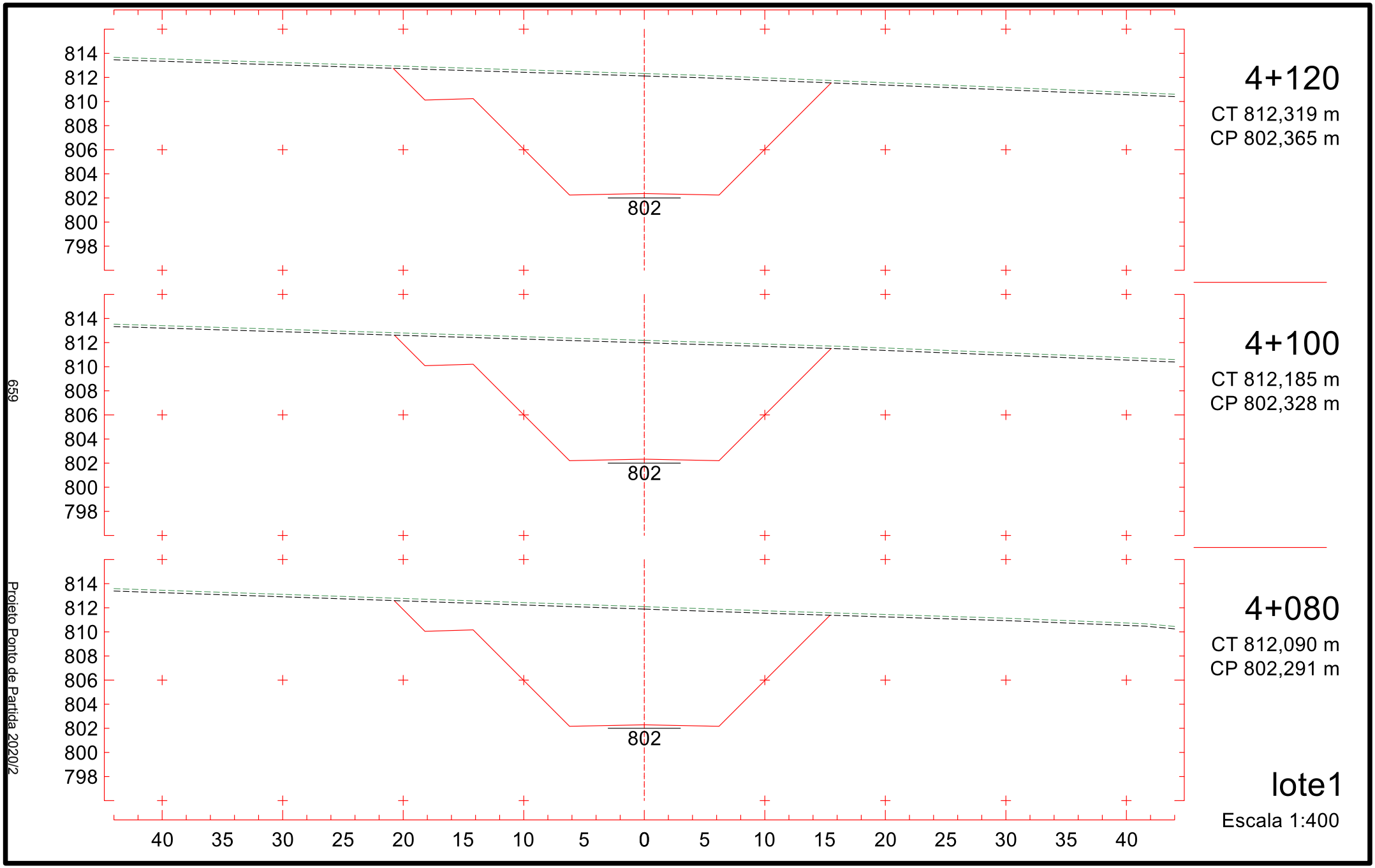

803
801
799
797
795
793
791
789
787
791
3+820
CT 800,578 m
CP 791,400 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
790
3+800
CT 798,996 m
CP 790,354 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
789
3+780
CT 796,530 m
CP 789,308 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
654
Projeto Ponto de Partida 2020/2

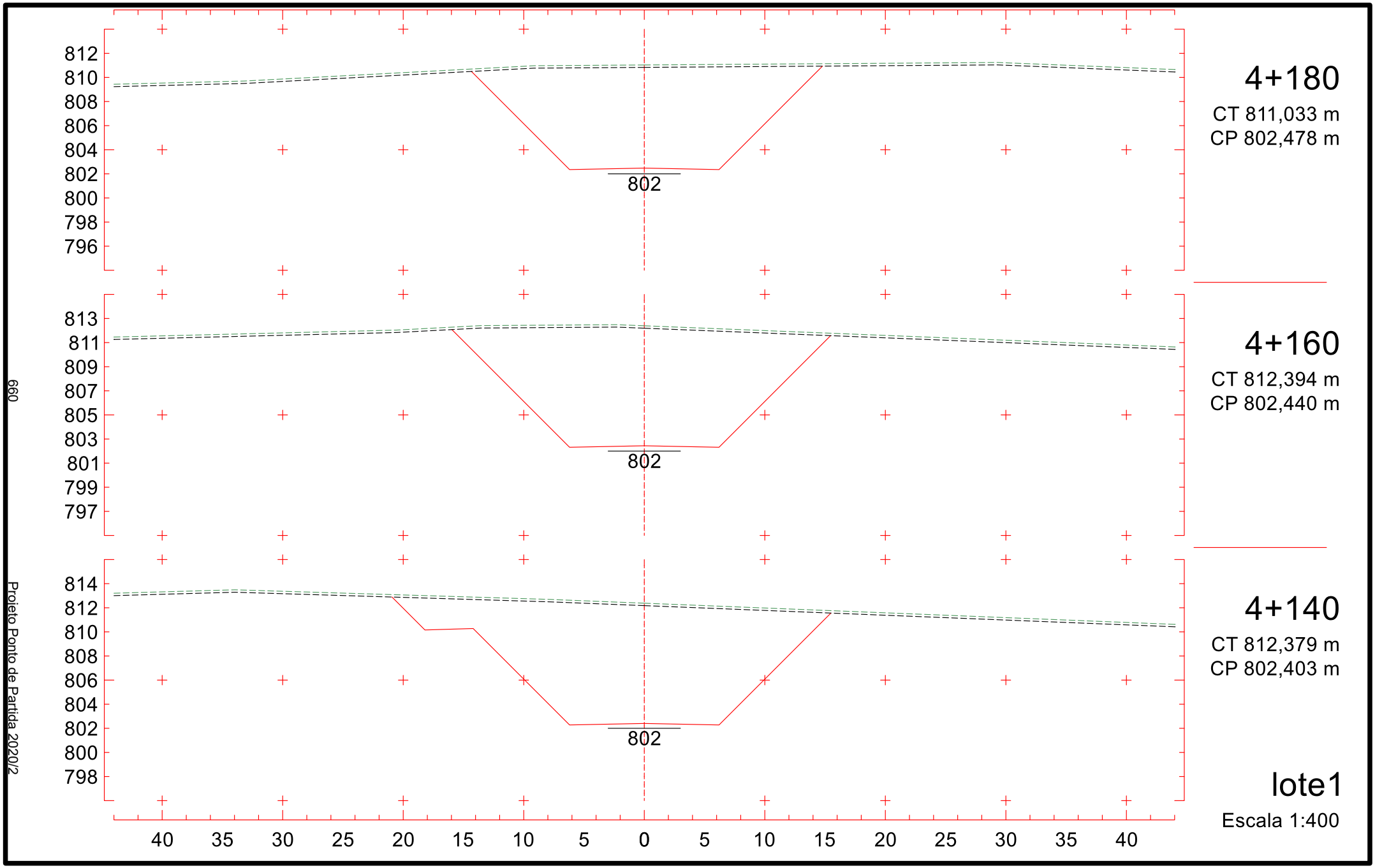

806
804
802
800
798
796
794
792
790
794
3+880
CT 802,999 m
CP 794,539 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
793
3+860
CT 802,531 m
CP 793,493 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
792
3+840
CT 802,062 m
CP 792,447 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
655
Projeto Ponto de Partida 2020/2

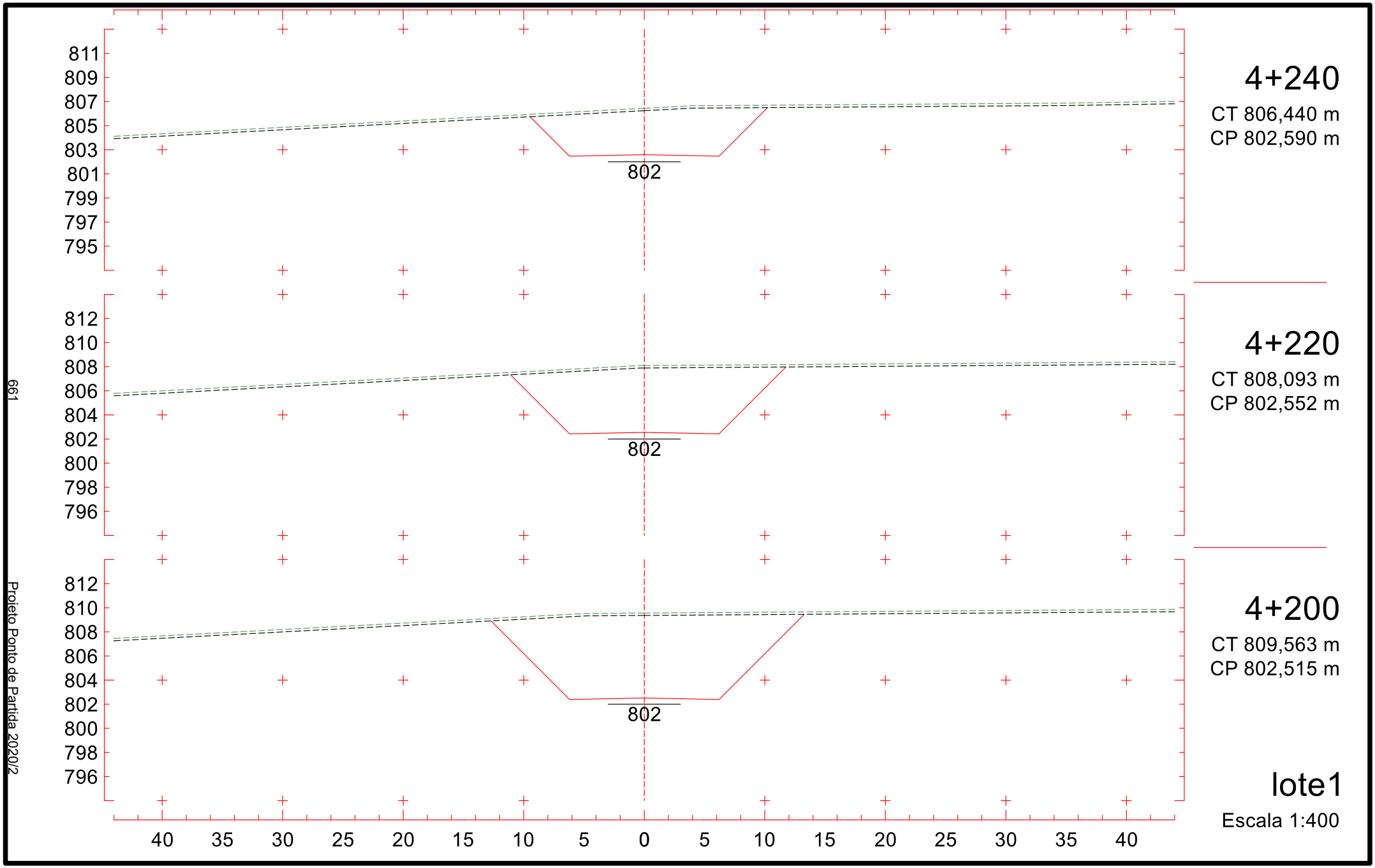

3+940
CT 806,897 m
CP 797,678 m
797
3+920
CT 805,516 m
CP 796,632 m
796
3+900
CT 804,134 m
CP 795,586 m
795
lote1
Escala 1:400
656
Projeto Ponto de Partida 2020/2

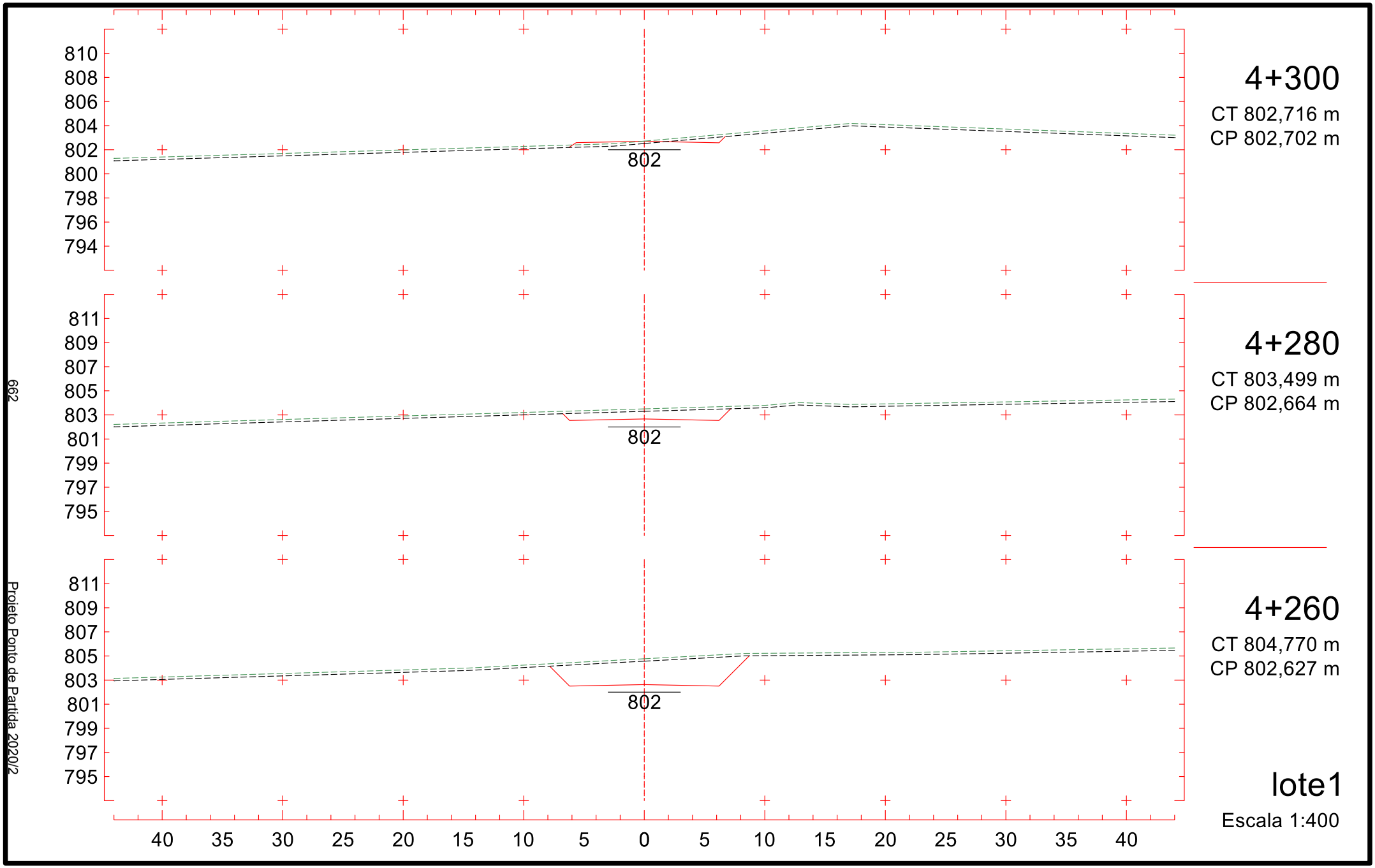

811
809
807
805
803
801
799
797
795
800
4+000
CT 808,808 m
CP 800,811 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
799
3+980
CT 808,340 m
CP 799,771 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
798
3+960
CT 807,872 m
CP 798,725 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
657
Projeto Ponto de Partida 2020/2

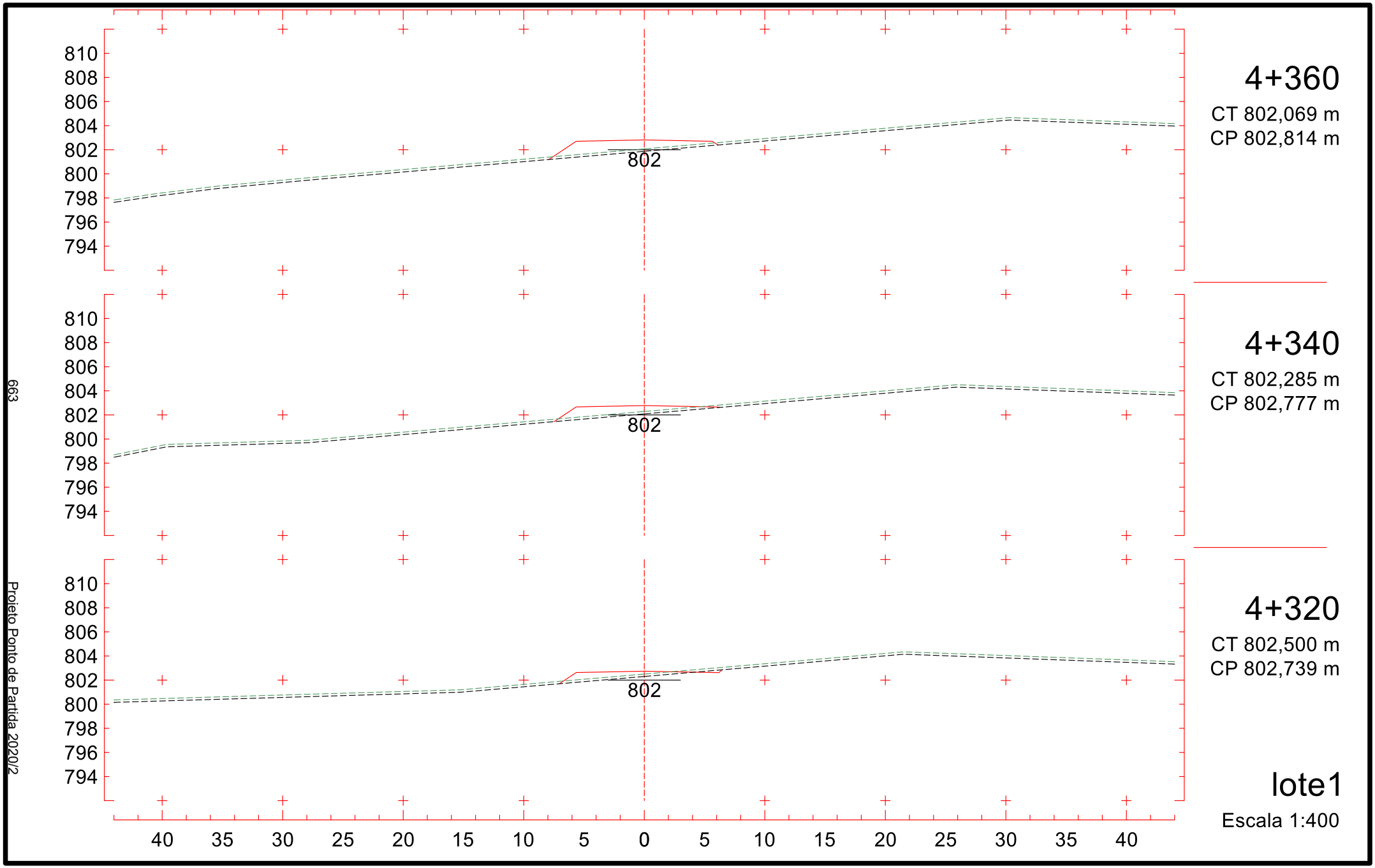

814
812
810
808
806
804
802
800
798
802
4+060
CT 812,260 m
CP 802,253 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
802
4+040
CT 811,157 m
CP 802,105 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
801
4+020
CT 809,471 m
CP 801,626 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
658
Projeto Ponto de Partida 2020/2


814
812
810
808
806
804
802
800
798
802
4+120
CT 812,319 m
CP 802,365 m
4+100
CT 812,185 m
CP 802,328 m
4+080
CT 812,090 m
CP 802,291 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
659
Projeto Ponto de Partida 2020/2


812
810
808
806
804
802
800
798
796
802
4+180
CT 811,033 m
CP 802,478 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
802
4+160
CT 812,394 m
CP 802,440 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
802
4+140
CT 812,379 m
CP 802,403 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
660
Projeto Ponto de Partida 2020/2

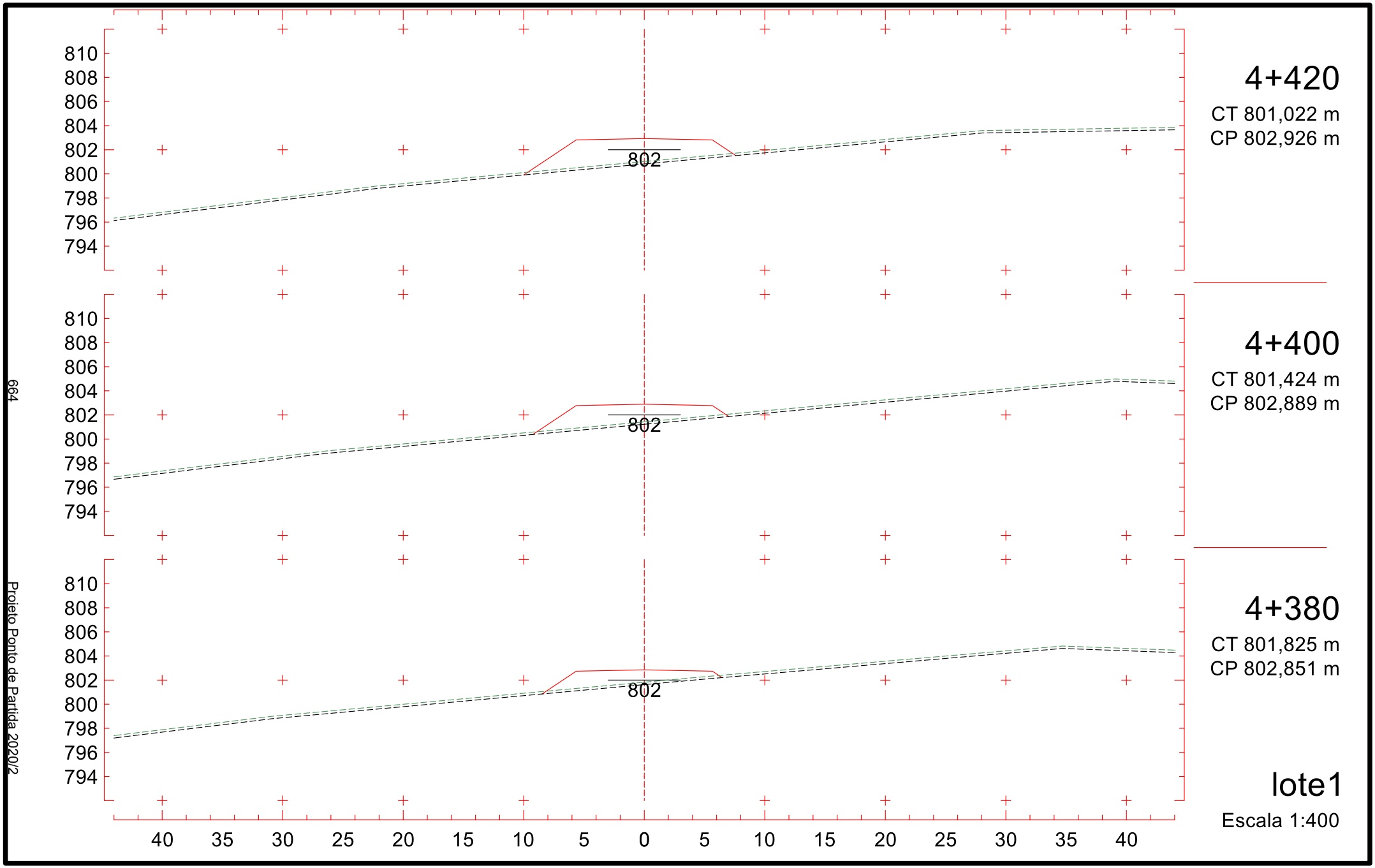

811
809
807
805
803
801
799
797
795
802
4+240
CT 806,440 m
CP 802,590 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
802
4+220
CT 808,093 m
CP 802,552 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
802
4+200
CT 809,563 m
CP 802,515 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
661
Projeto Ponto de Partida 2020/2

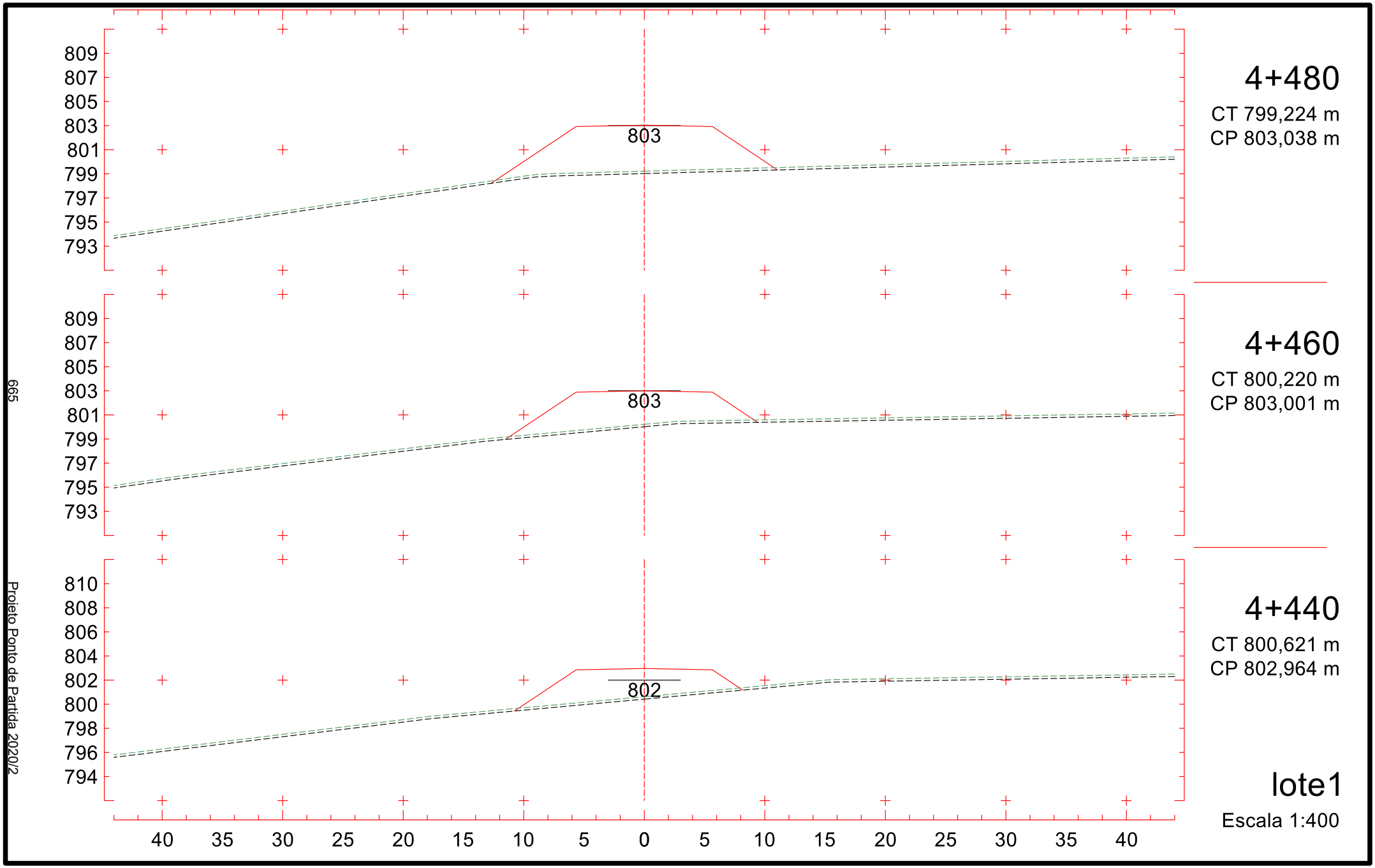

4+300
CT 802,716 m
CP 802,702 m
802
4+280
CT 803,499 m
CP 802,664 m
802
4+260
CT 804,770 m
CP 802,627 m
802
lote1
Escala 1:400
810
808
806
804
802
800
798
796
794
811
809
807
805
803
801
799
797
795
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
662
Projeto Ponto de Partida 2020/2

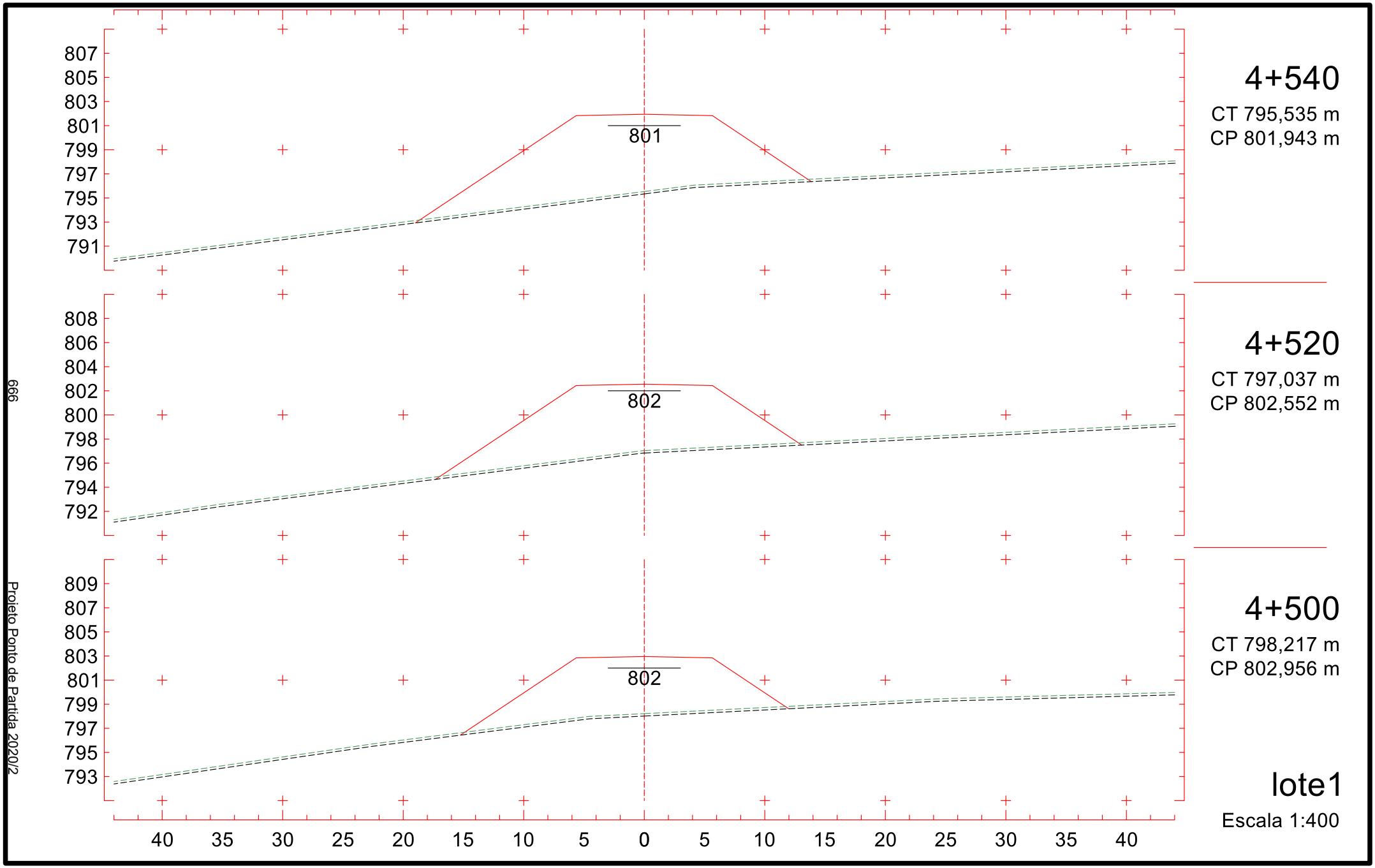


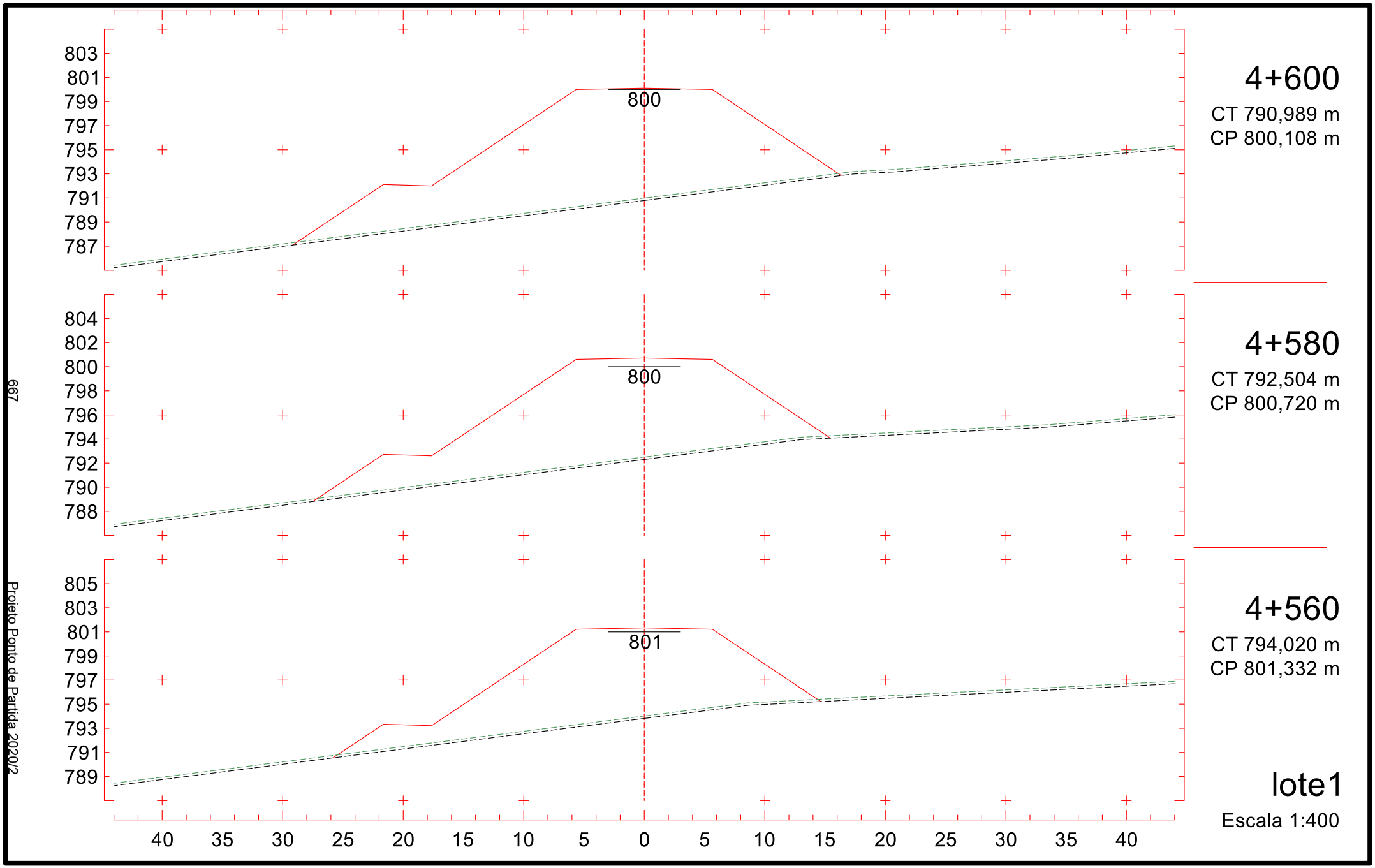
663

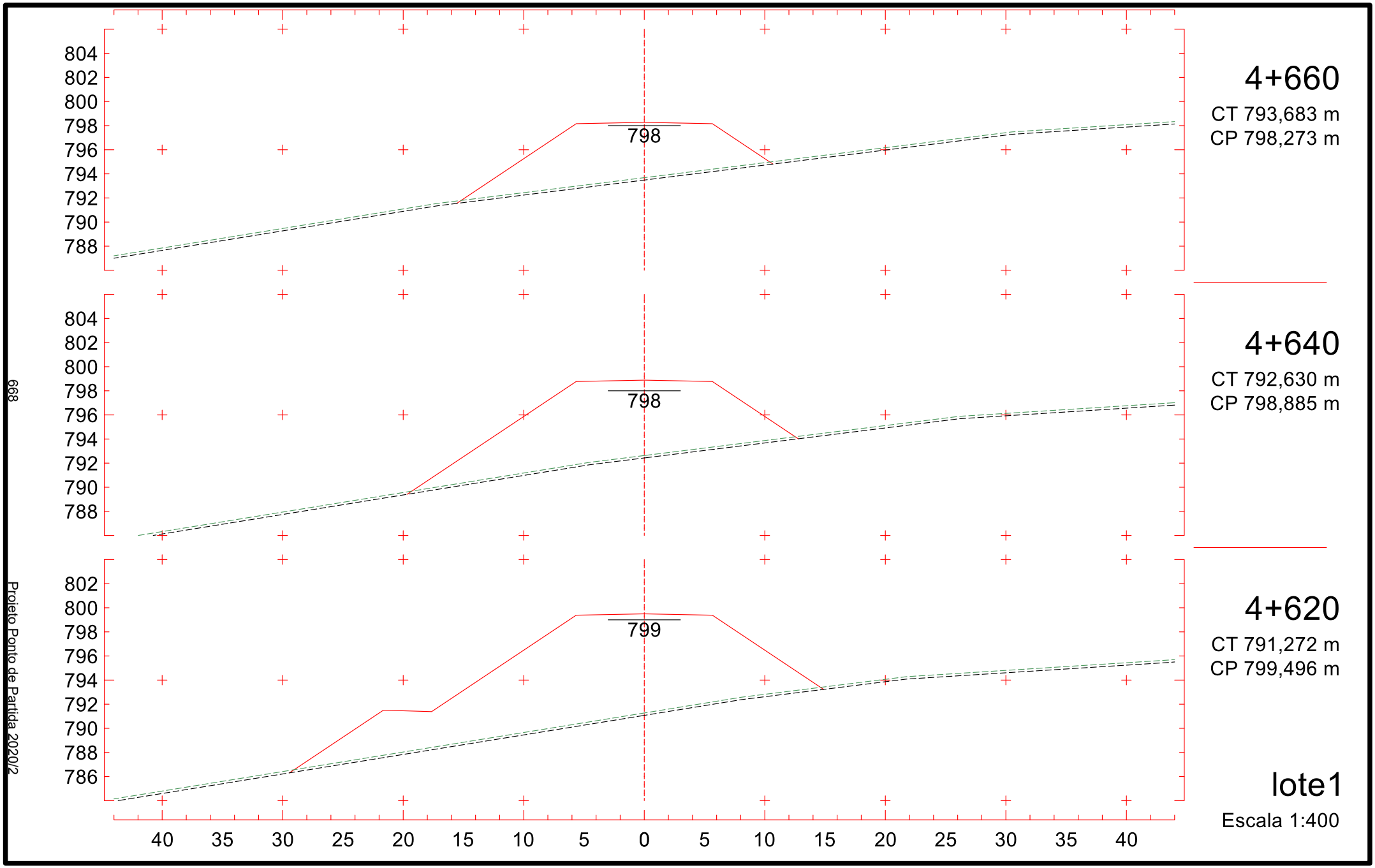
Projeto Ponto de Partida 2020/2

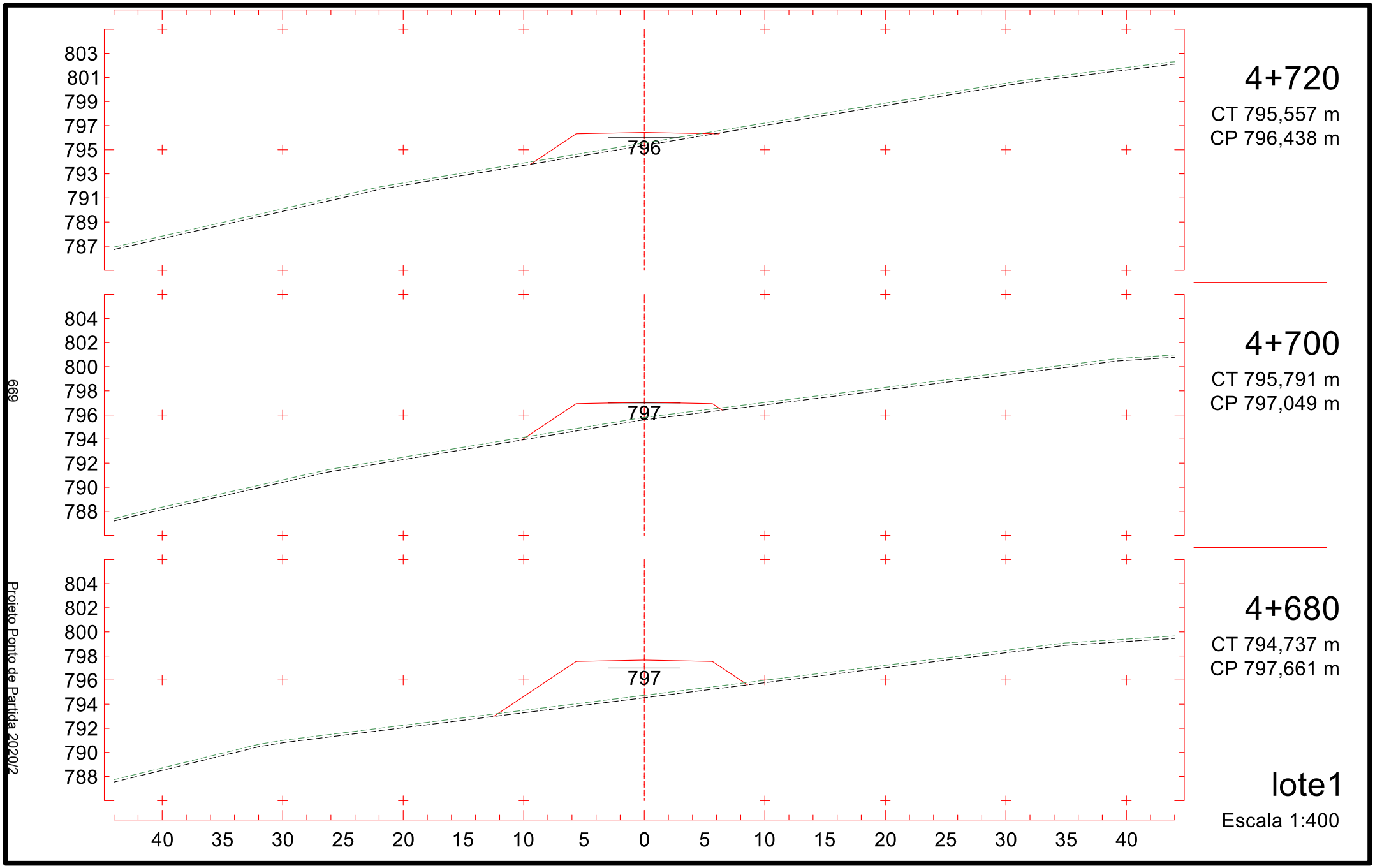

810
808
806
804
802
800
798
796
794
802
4+420
CT 801,022 m
CP 802,926 m
4+400
CT 801,424 m
CP 802,889 m
4+380
CT 801,825 m
CP 802,851 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
664
Projeto Ponto de Partida 2020/2

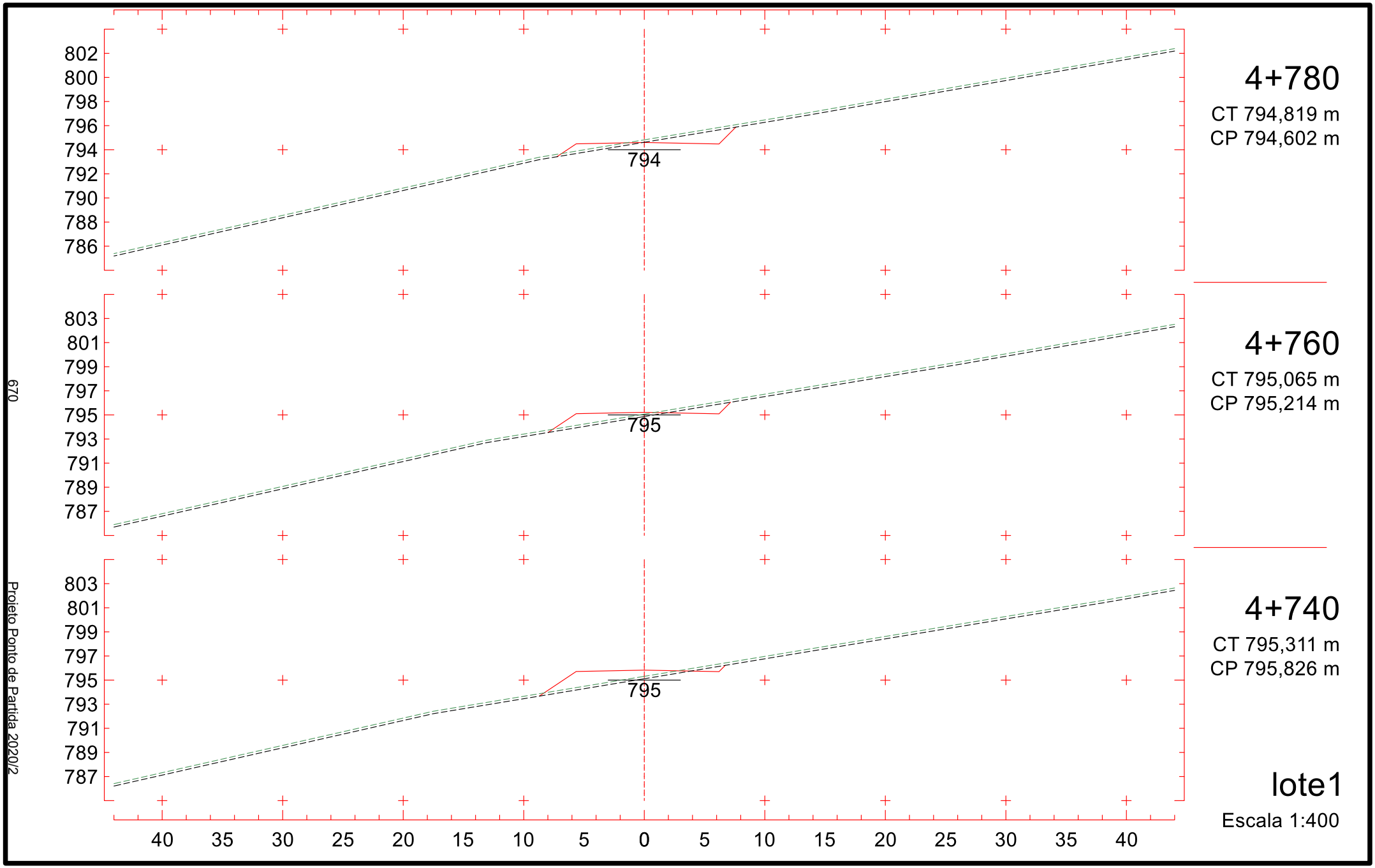

809
807
805
803
801
799
797
795
793
803
4+480
CT 799,224 m
CP 803,038 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
803
4+460
CT 800,220 m
CP 803,001 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
802
4+440
CT 800,621 m
CP 802,964 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
665
Projeto Ponto de Partida 2020/2

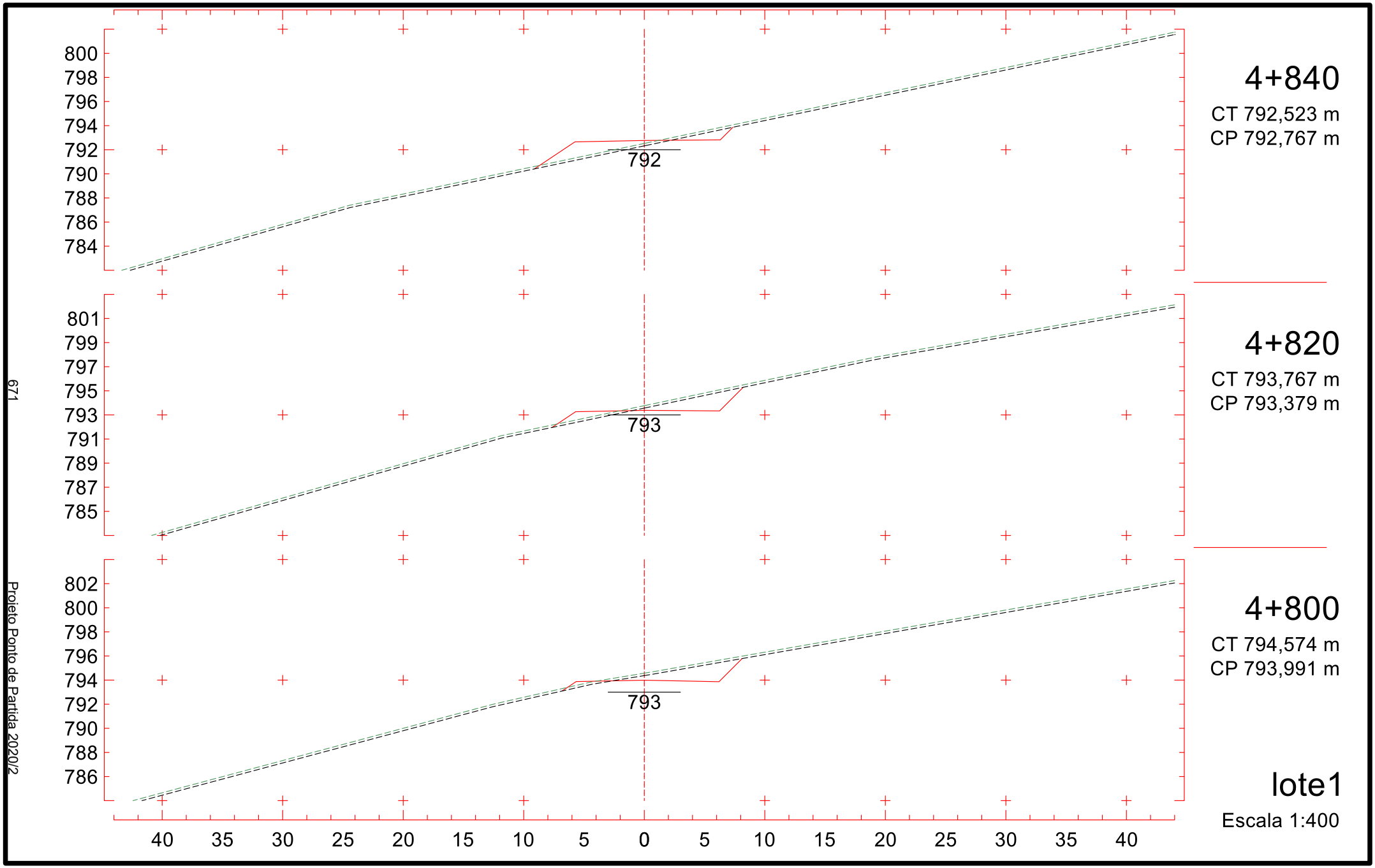

807
805
803
801
799
797
795
793
791
801
4+540
CT 795,535 m
CP 801,943 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
802
4+520
CT 797,037 m
CP 802,552 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
802
4+500
CT 798,217 m
CP 802,956 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
666
Projeto Ponto de Partida 2020/2

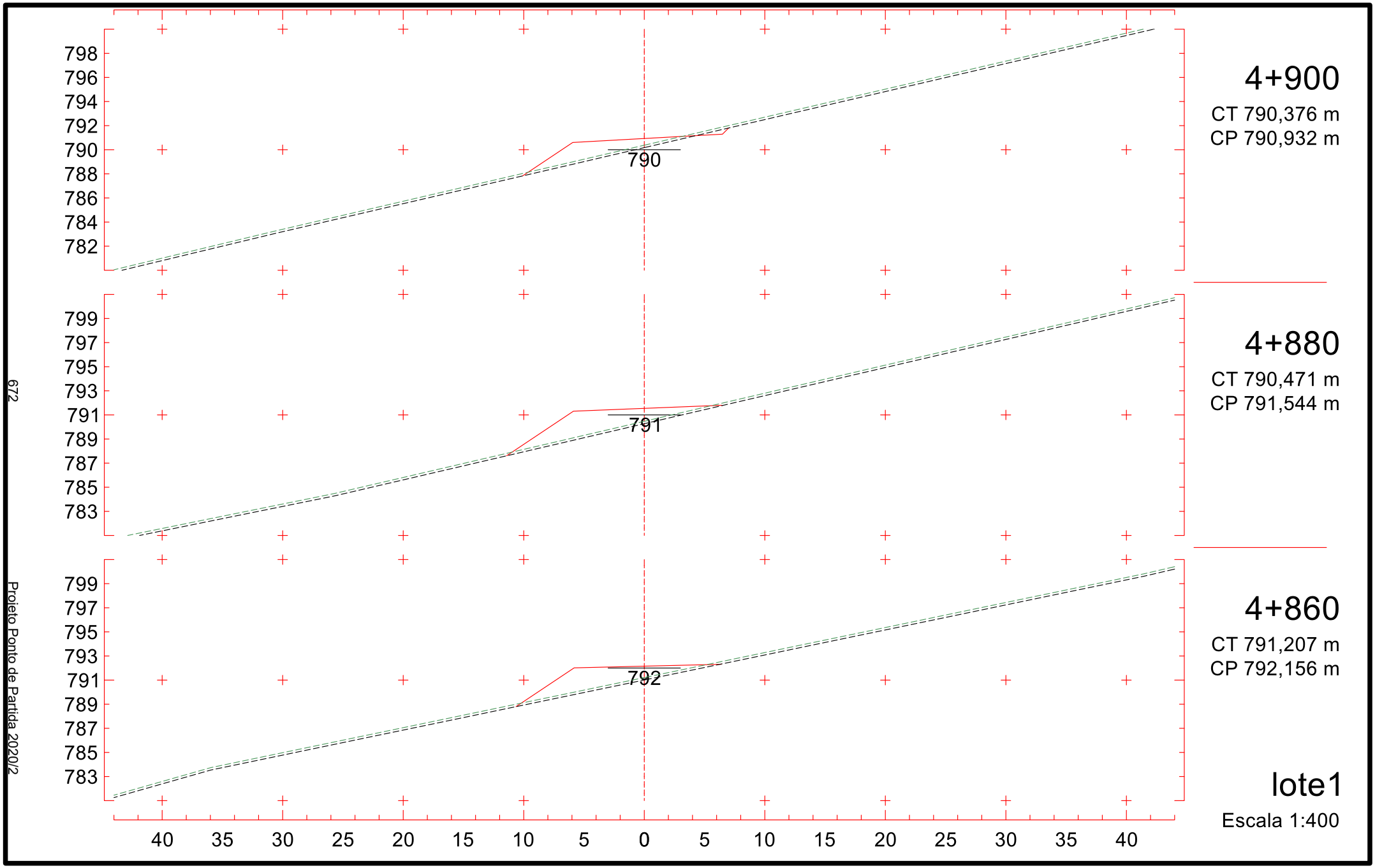

803
801
799
797
795
793
791
789
787
800
4+600
CT 790,989 m
CP 800,108 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
800
4+580
CT 792,504 m
CP 800,720 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
801
4+560
CT 794,020 m
CP 801,332 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
667
Projeto Ponto de Partida 2020/2

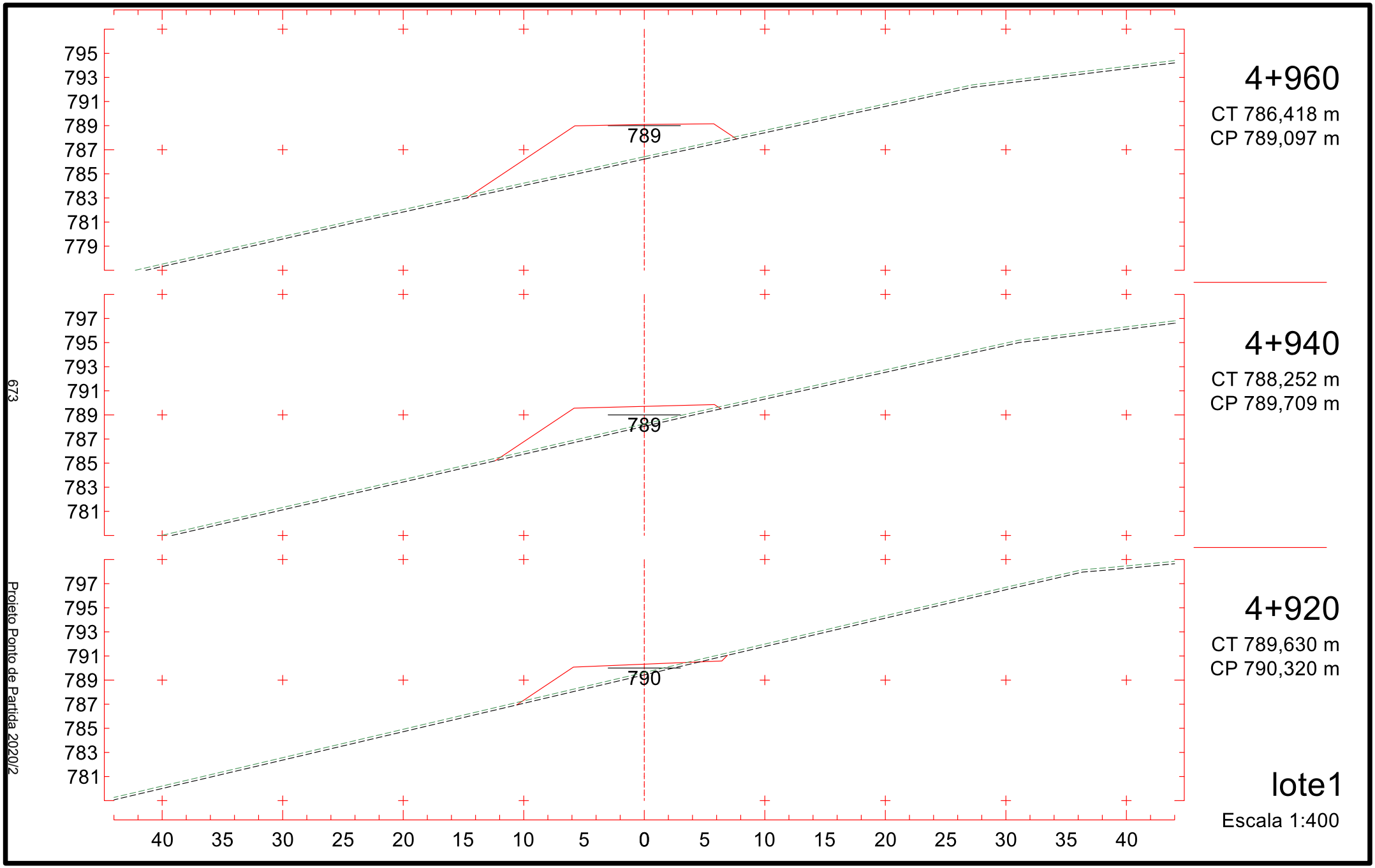

804
802
800
798
796
794
792
790
788
798
4+660
CT 793,683 m
CP 798,273 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
798
4+640
CT 792,630 m
CP 798,885 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
799
4+620
CT 791,272 m
CP 799,496 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
668
Projeto Ponto de Partida 2020/2

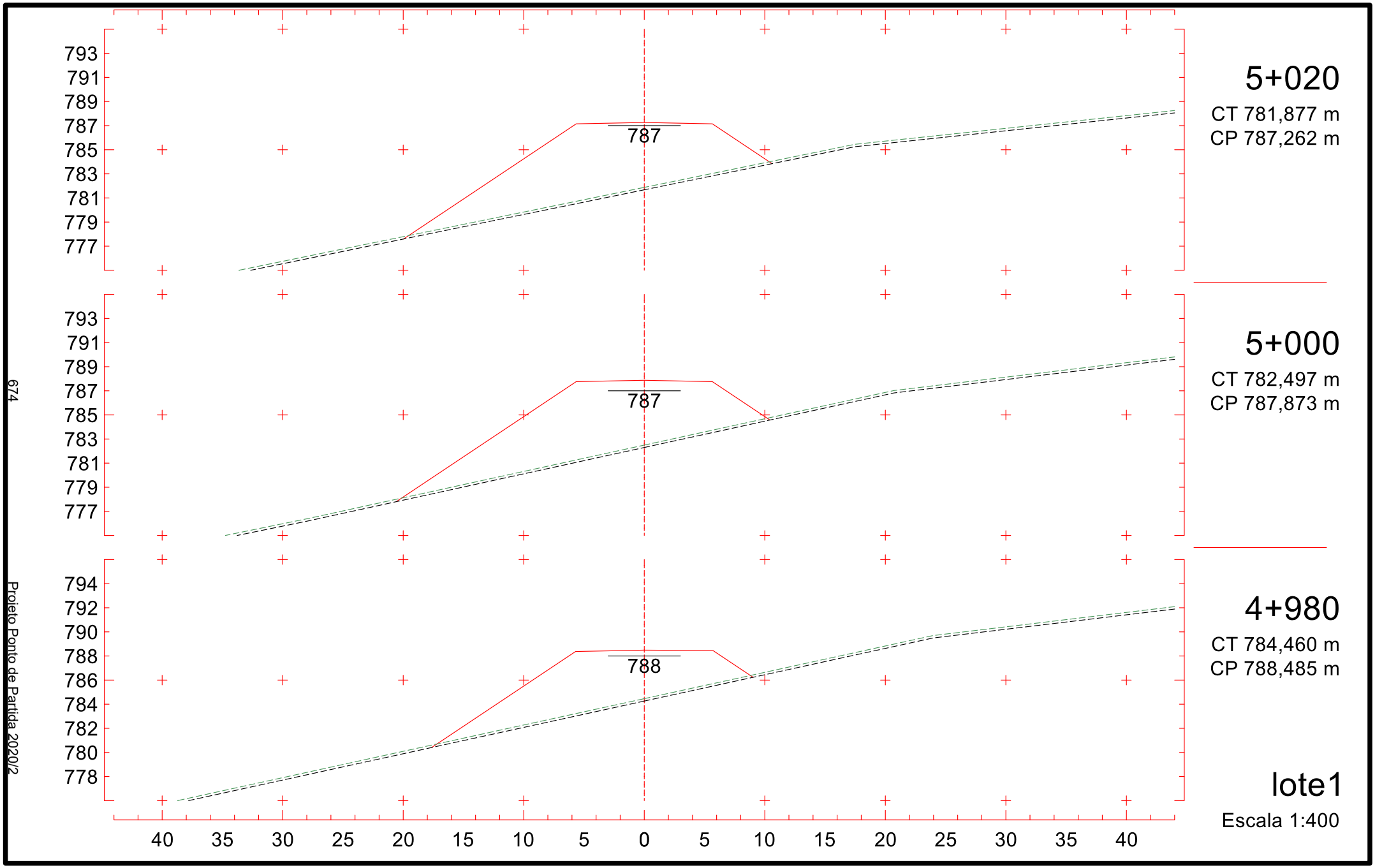

803
801
799
797
795
793
791
789
787
796
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
4+720
CT 795,557 m
CP 796,438 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
797
4+700
CT 795,791 m
CP 797,049 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
797
4+680
CT 794,737 m
CP 797,661 m
lote1
Escala 1:400
669
Projeto Ponto de Partida 2020/2

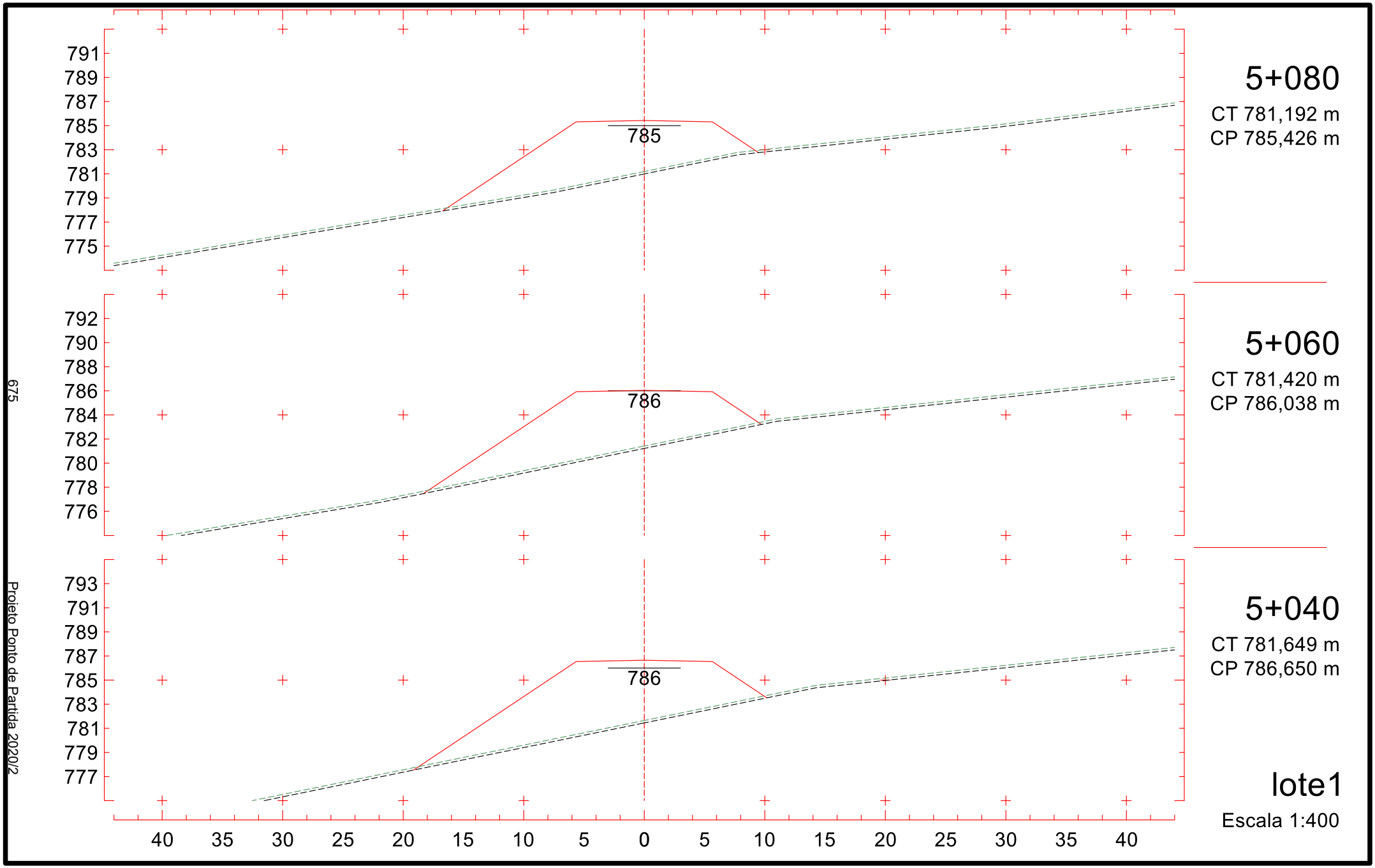

802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
4+780
CT 794,819 m
CP 794,602 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
4+760
CT 795,065 m
CP 795,214 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
4+740
CT 795,311 m
CP 795,826 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
670
Projeto Ponto de Partida 2020/2

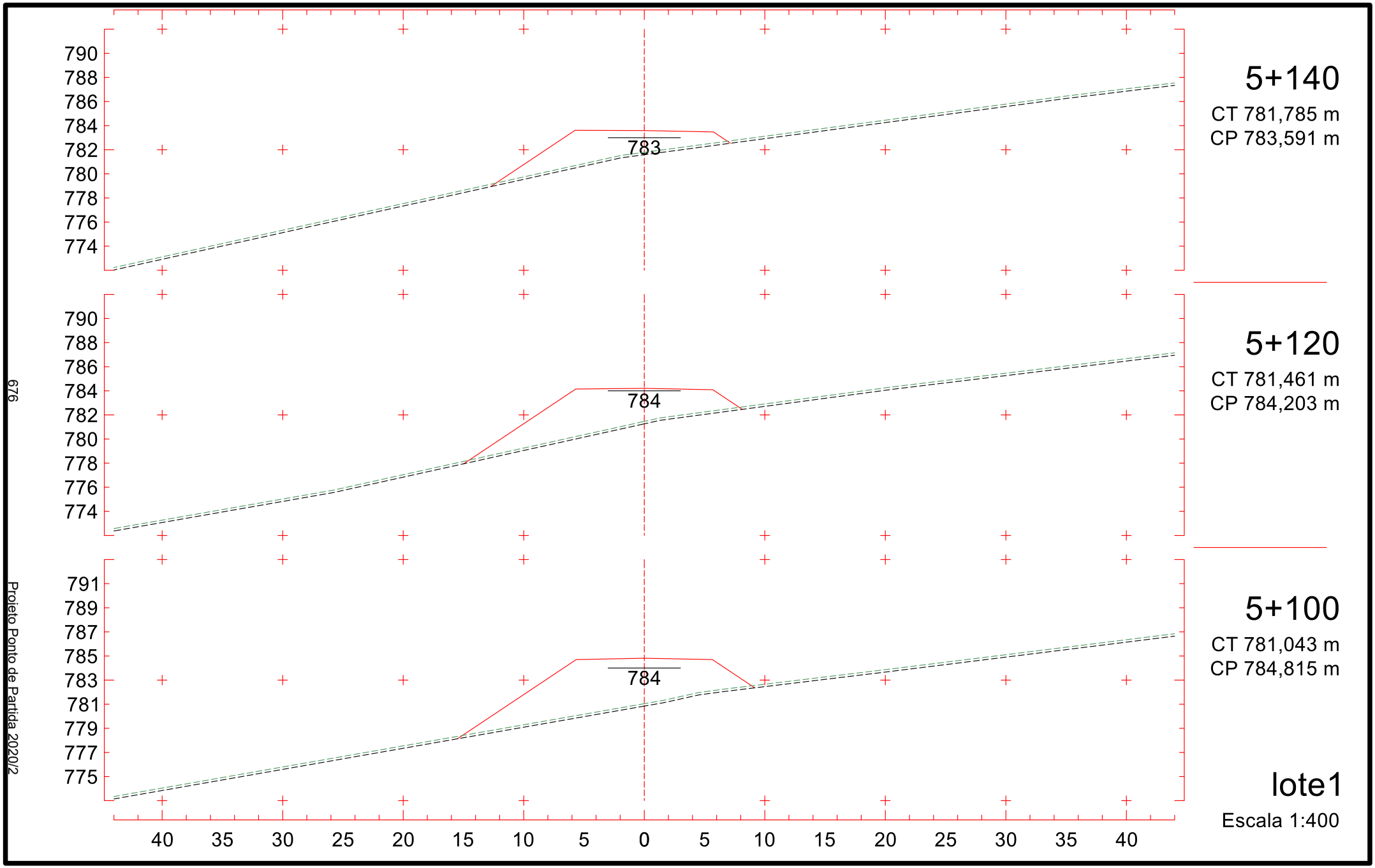

800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
4+840
CT 792,523 m
CP 792,767 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
4+820
CT 793,767 m
CP 793,379 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
793
4+800
CT 794,574 m
CP 793,991 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
671
Projeto Ponto de Partida 2020/2

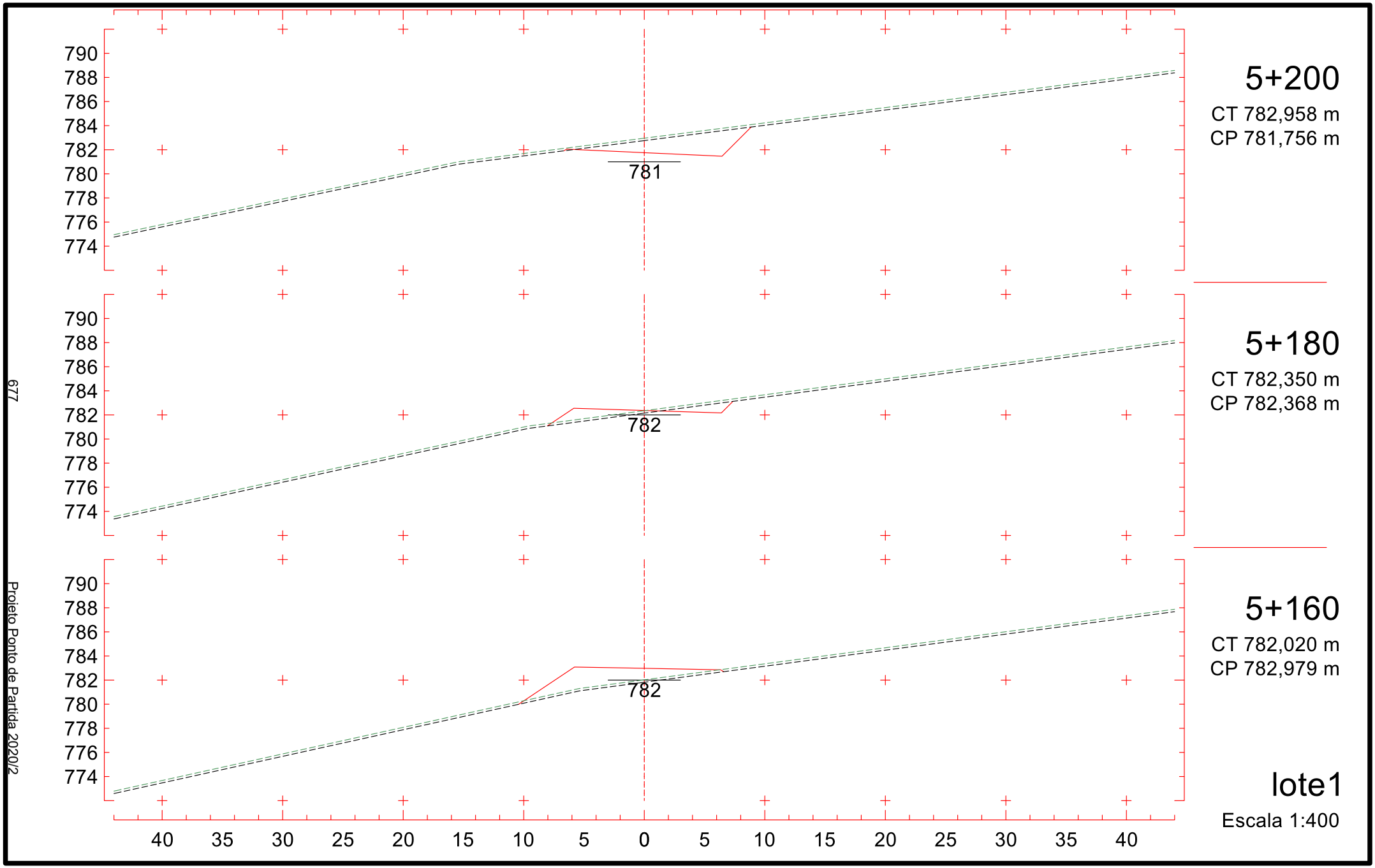

4+900
CT 790,376 m
CP 790,932 m
790
798
796
794
792
790
788
786
784
782
4+880
CT 790,471 m
CP 791,544 m
791
799
797
795
793
791
789
787
785
783
4+860
CT 791,207 m
CP 792,156 m
792
799
797
795
793
791
789
787
785
783
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
672
Projeto Ponto de Partida 2020/2

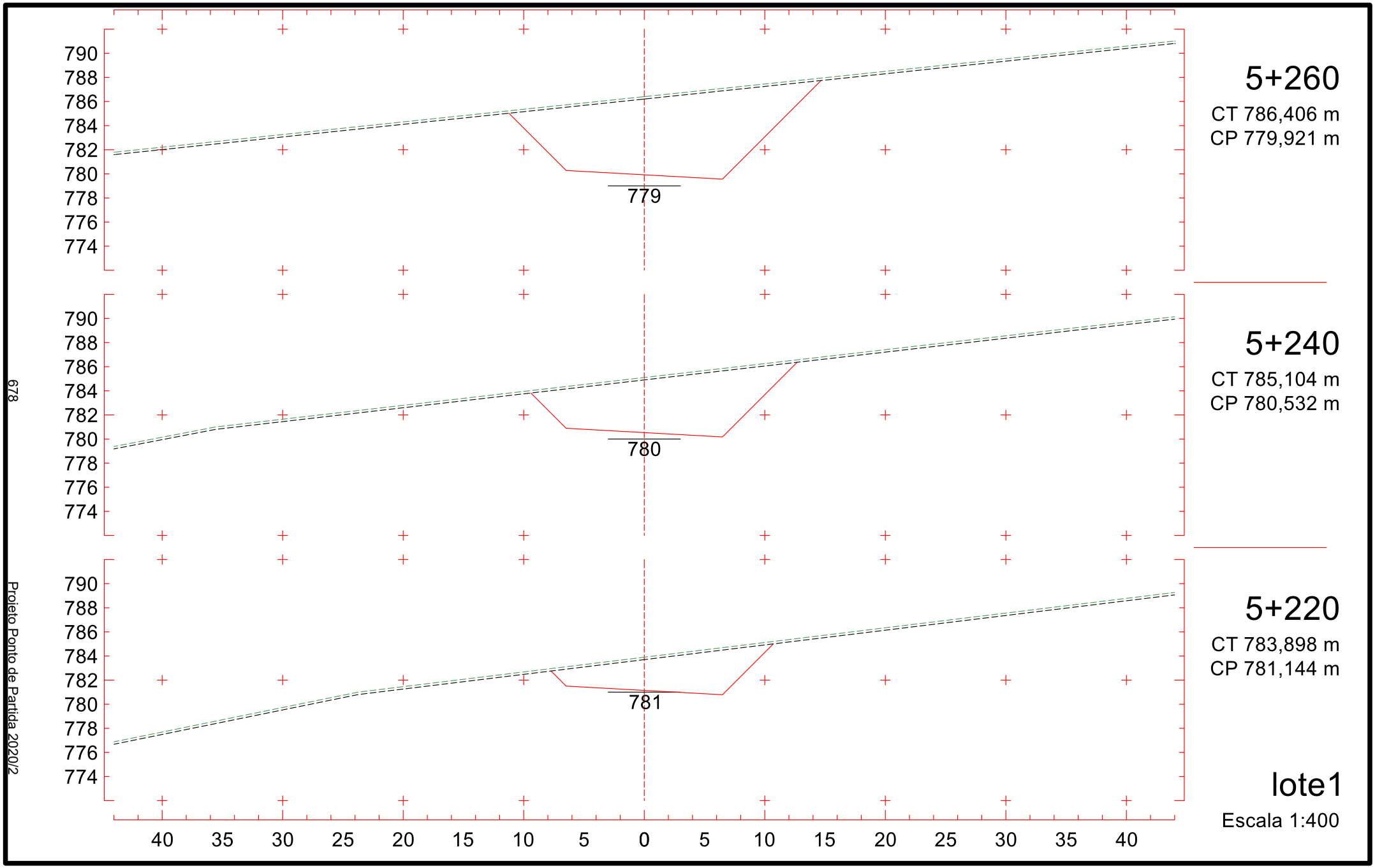

795
793
791
789
787
785
783
781
779
789
4+960
CT 786,418 m
CP 789,097 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
4+940
CT 788,252 m
CP 789,709 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
4+920
CT 789,630 m
CP 790,320 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
673
Projeto Ponto de Partida 2020/2

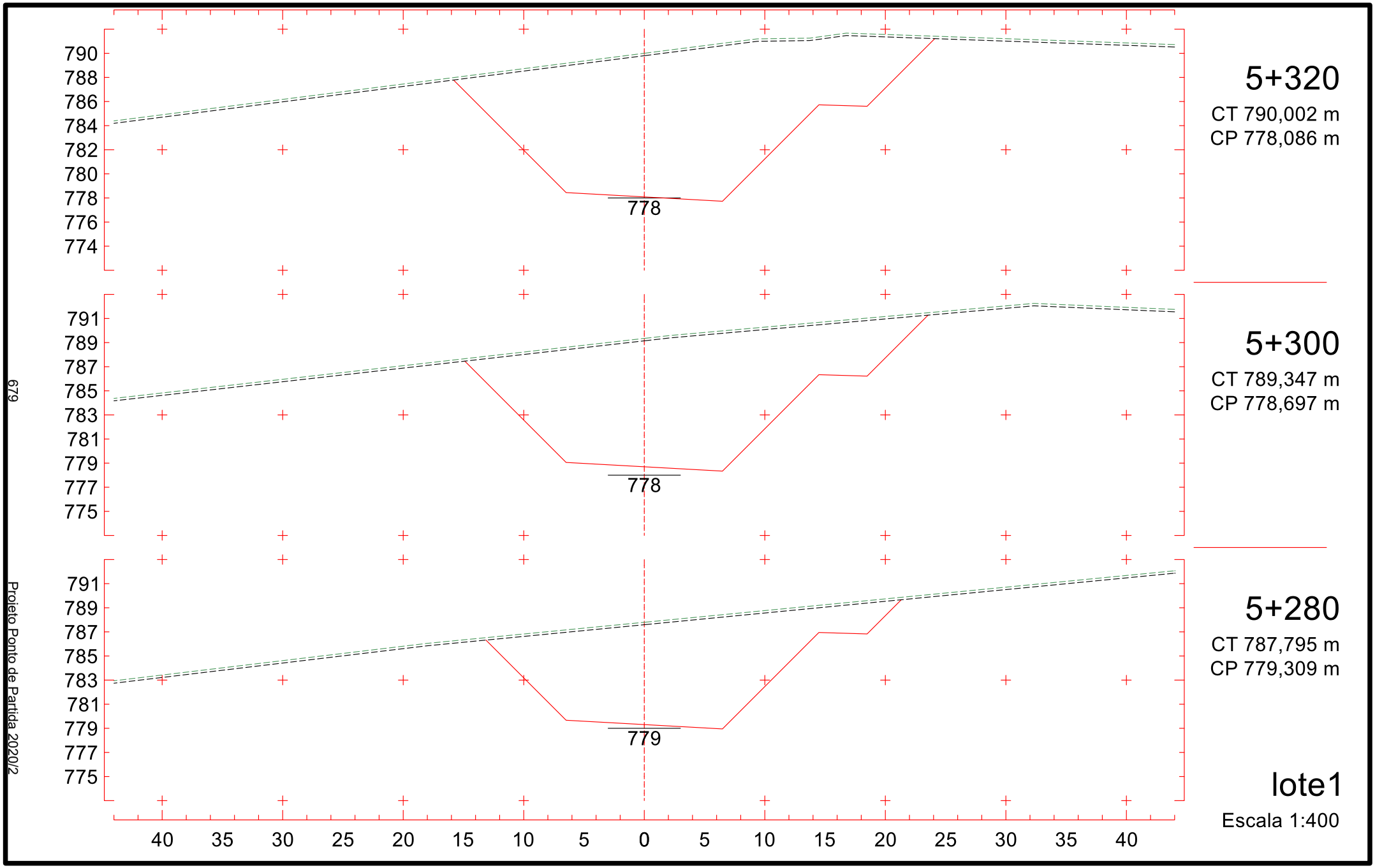

793
791
789
787
785
783
781
779
777
787
5+020
CT 781,877 m
CP 787,262 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
787
5+000
CT 782,497 m
CP 787,873 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
788
4+980
CT 784,460 m
CP 788,485 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
674
Projeto Ponto de Partida 2020/2

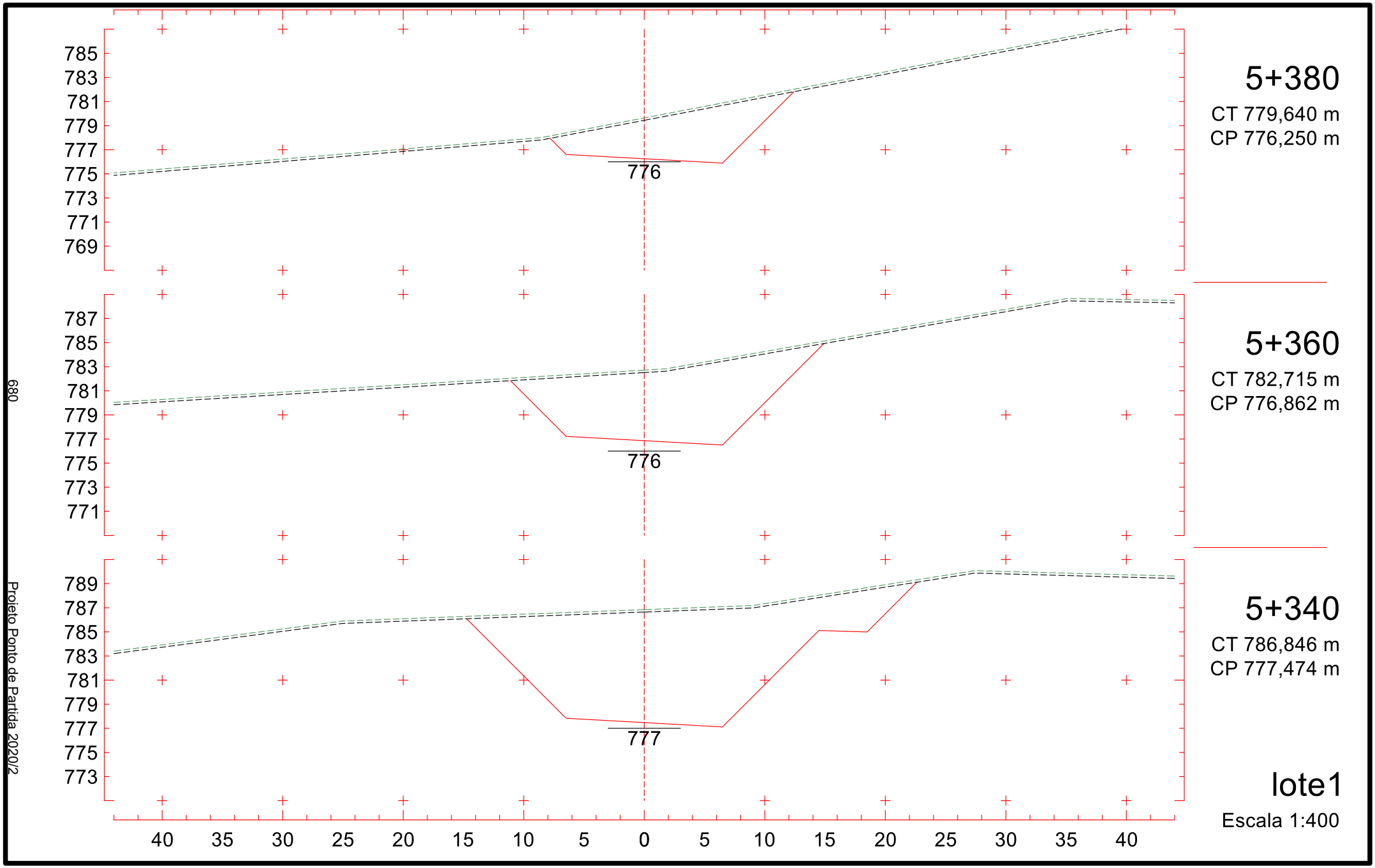

791
789
787
785
783
781
779
777
775
785
5+080
CT 781,192 m
CP 785,426 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
786
5+060
CT 781,420 m
CP 786,038 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
786
5+040
CT 781,649 m
CP 786,650 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
675
Projeto Ponto de Partida 2020/2

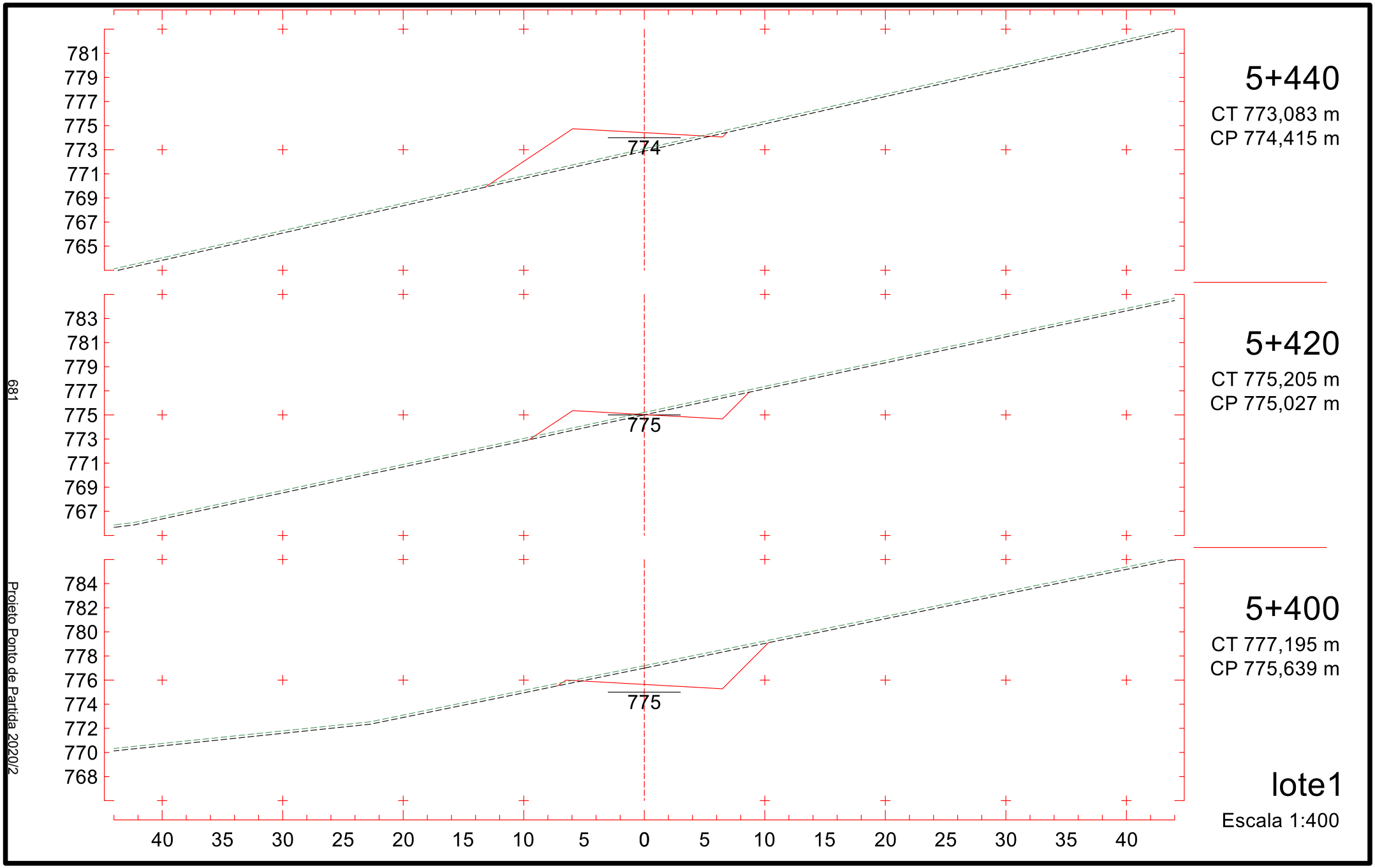

790
788
786
784
782
780
778
776
774
783
5+140
CT 781,785 m
CP 783,591 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
784
5+120
CT 781,461 m
CP 784,203 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
784
5+100
CT 781,043 m
CP 784,815 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
676
Projeto Ponto de Partida 2020/2

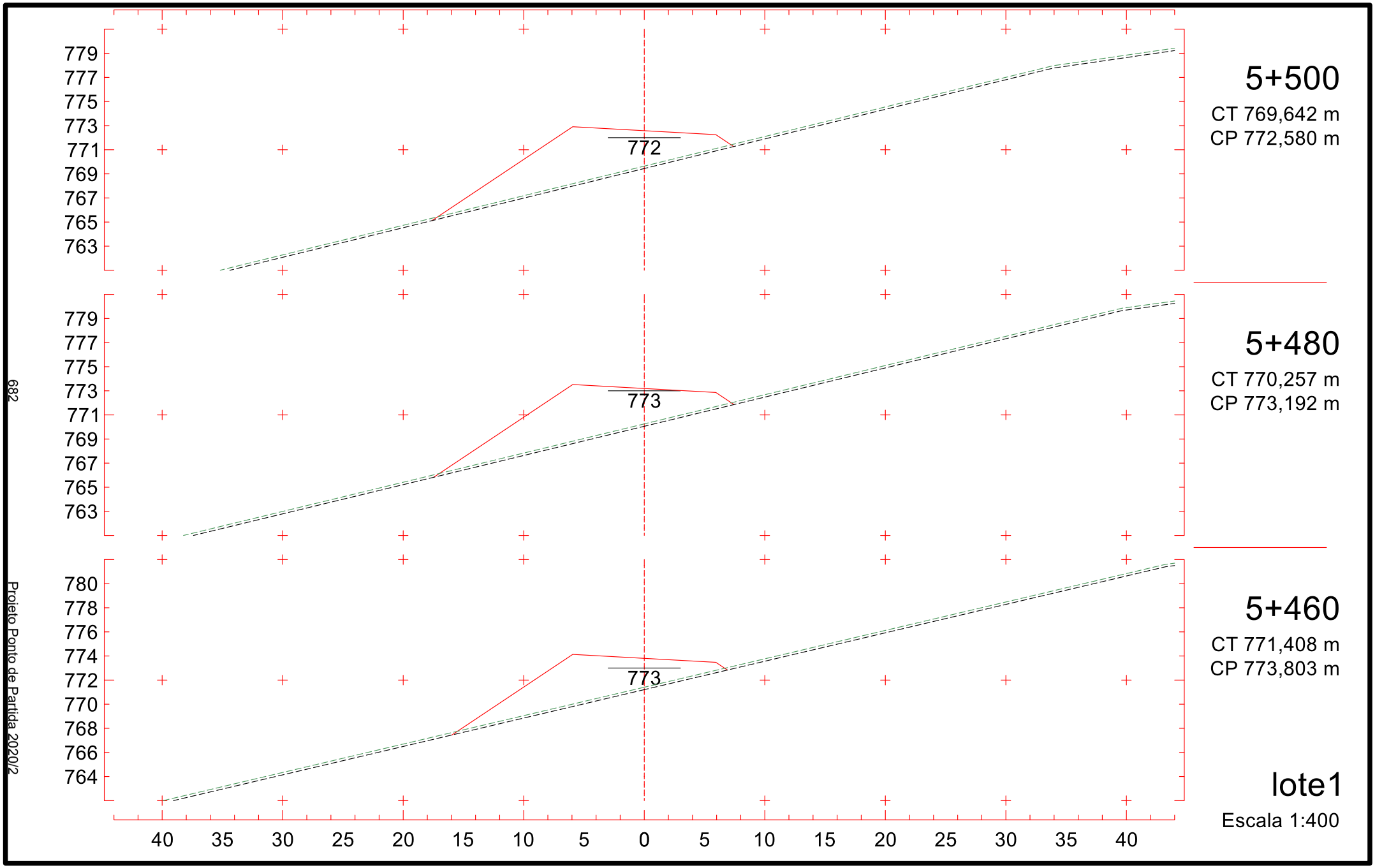

790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
5+200
CT 782,958 m
CP 781,756 m
782
5+180
CT 782,350 m
CP 782,368 m
782
5+160
CT 782,020 m
CP 782,979 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
677
Projeto Ponto de Partida 2020/2

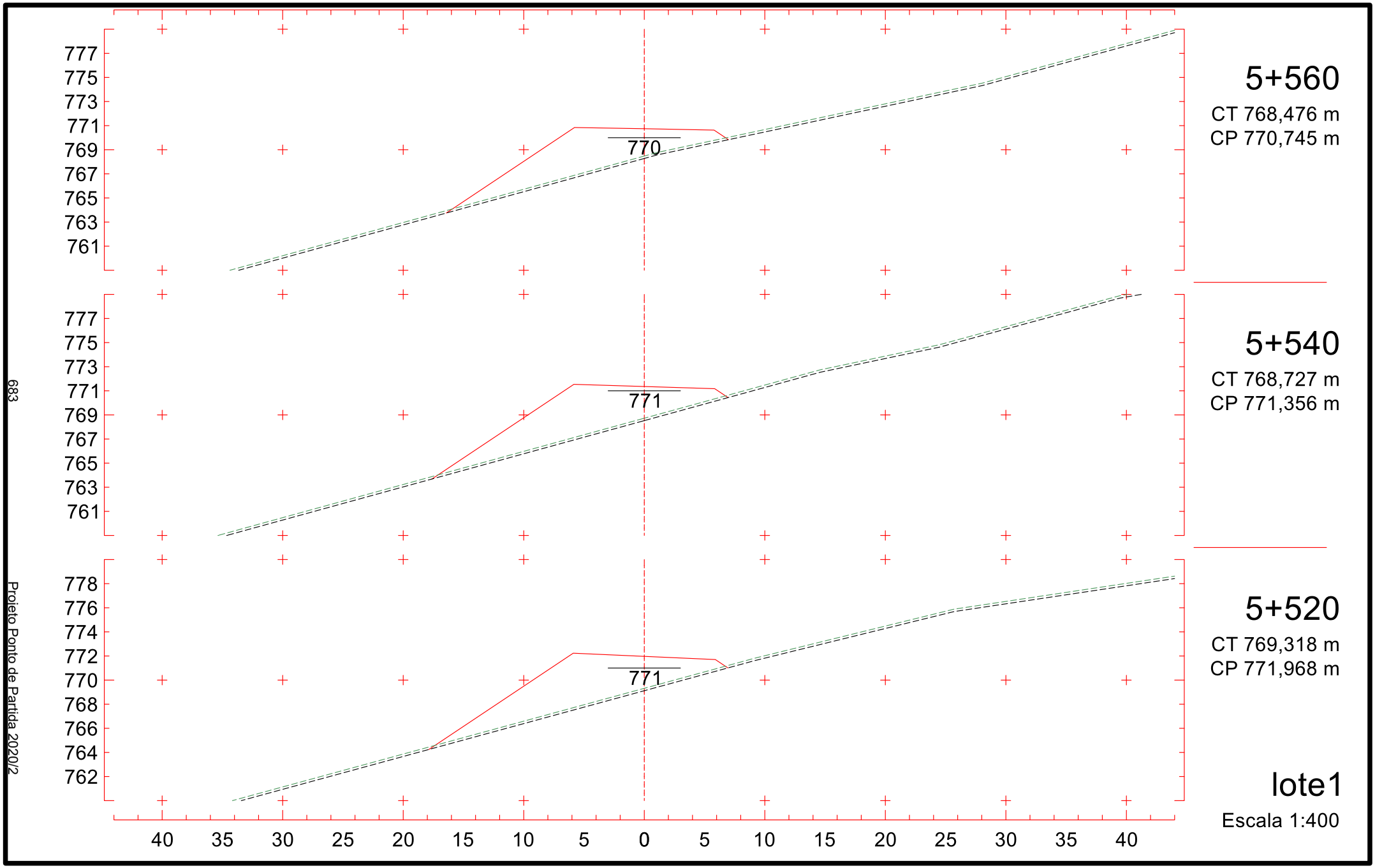

790
788
786
784
782
780
778
776
774
779
5+260
CT 786,406 m
CP 779,921 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
780
5+240
CT 785,104 m
CP 780,532 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
5+220
CT 783,898 m
CP 781,144 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
678
Projeto Ponto de Partida 2020/2

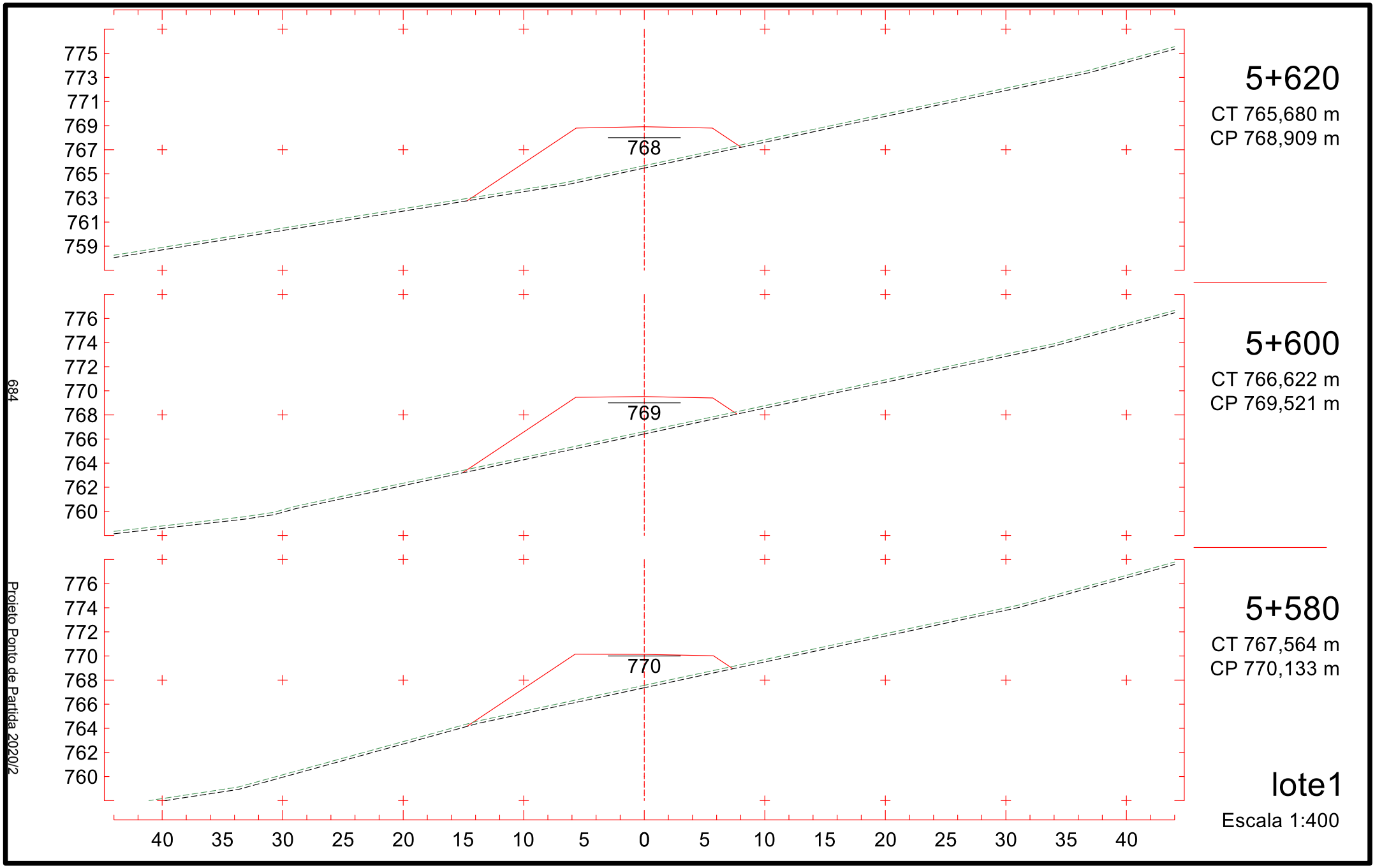

790
788
786
784
782
780
778
776
774
778
5+320
CT 790,002 m
CP 778,086 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
778
5+300
CT 789,347 m
CP 778,697 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
779
5+280
CT 787,795 m
CP 779,309 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
679
Projeto Ponto de Partida 2020/2

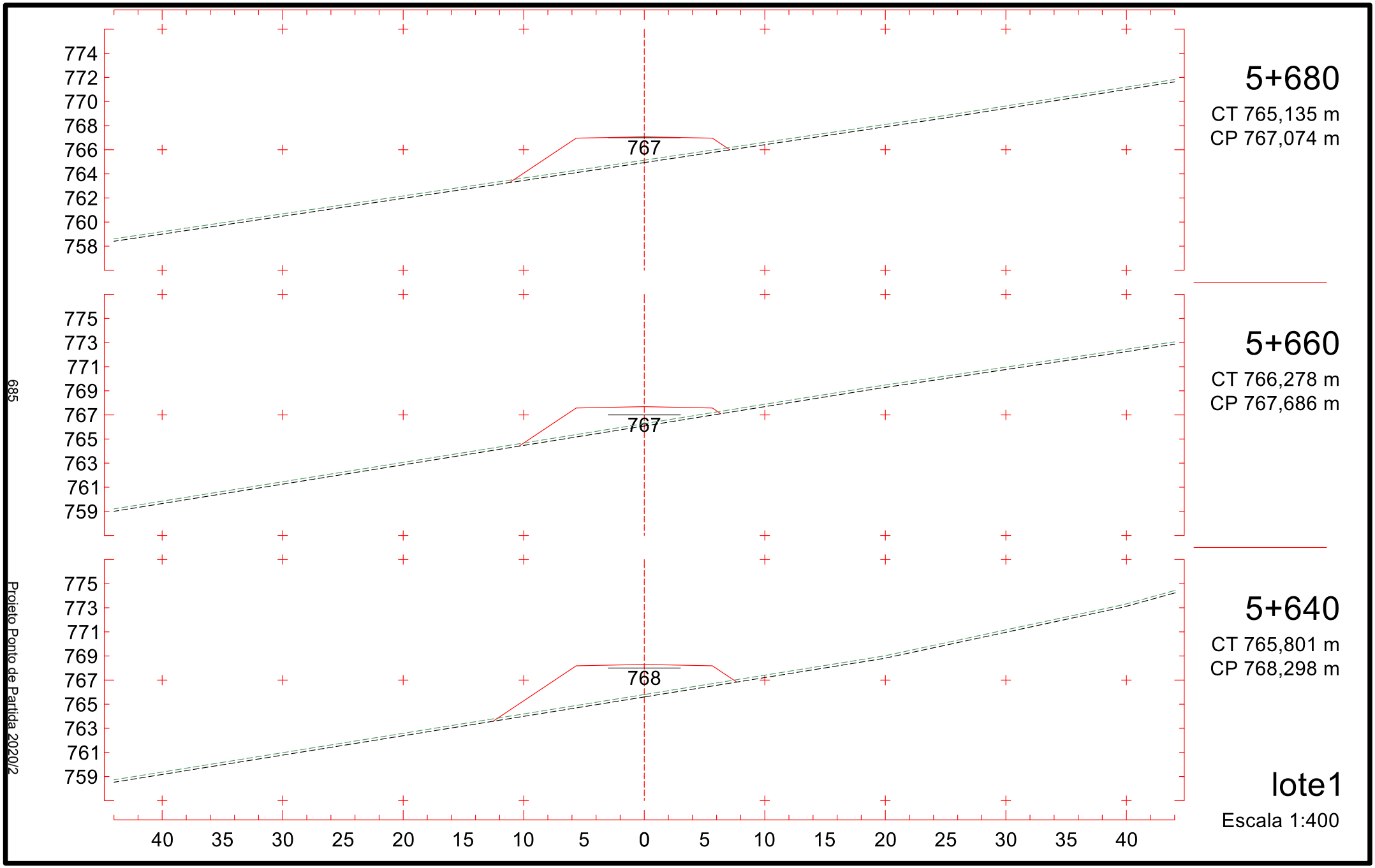

785
783
781
779
777
775
773
771
769
776
5+380
CT 779,640 m
CP 776,250 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
776
5+360
CT 782,715 m
CP 776,862 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
777
5+340
CT 786,846 m
CP 777,474 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
680
Projeto Ponto de Partida 2020/2

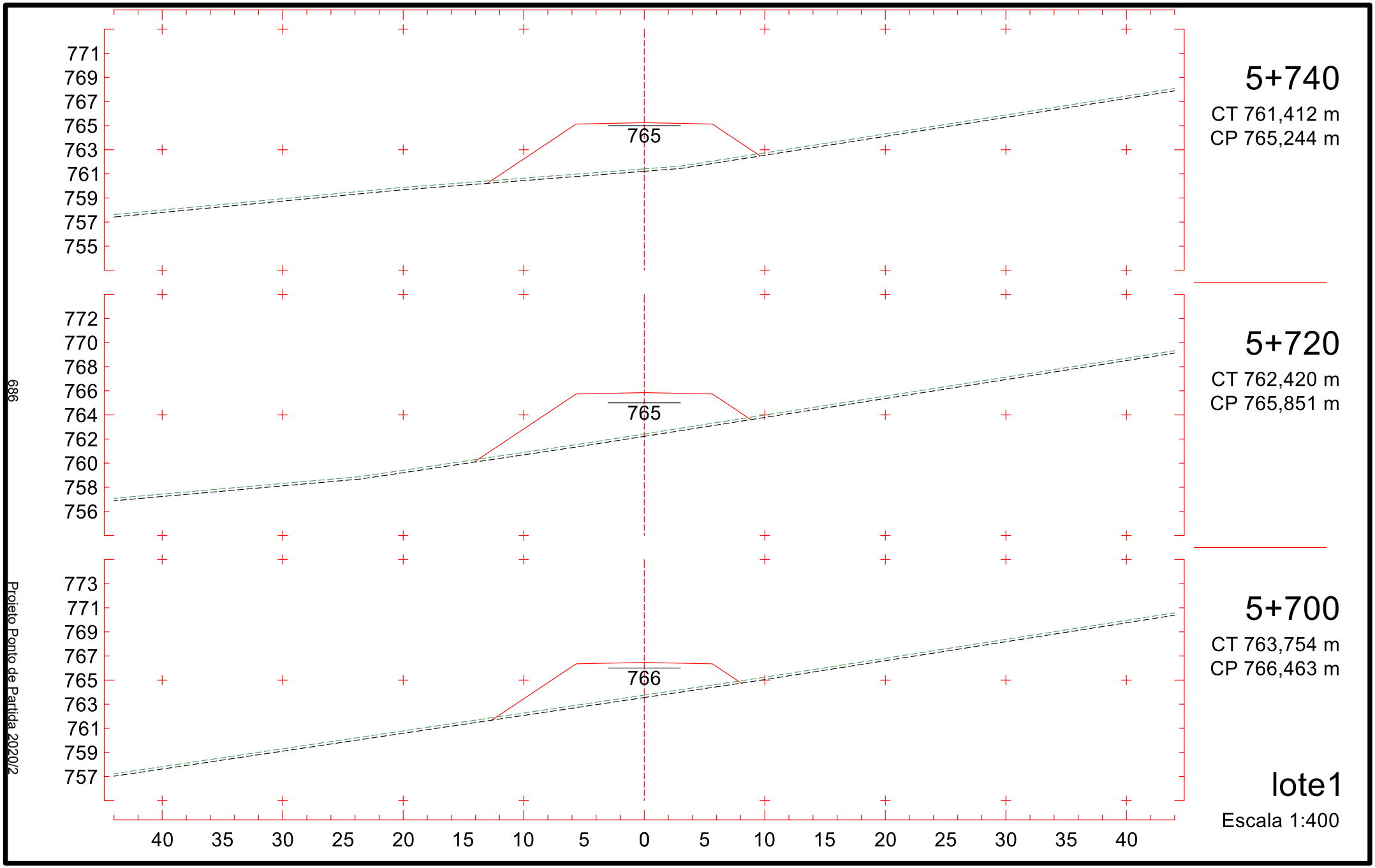

781
779
777
775
773
771
769
767
765
774
5+440
CT 773,083 m
CP 774,415 m
783
781
779
777
775
773
771
769
767
775
5+420
CT 775,205 m
CP 775,027 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
775
5+400
CT 777,195 m
CP 775,639 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
681
Projeto Ponto de Partida 2020/2

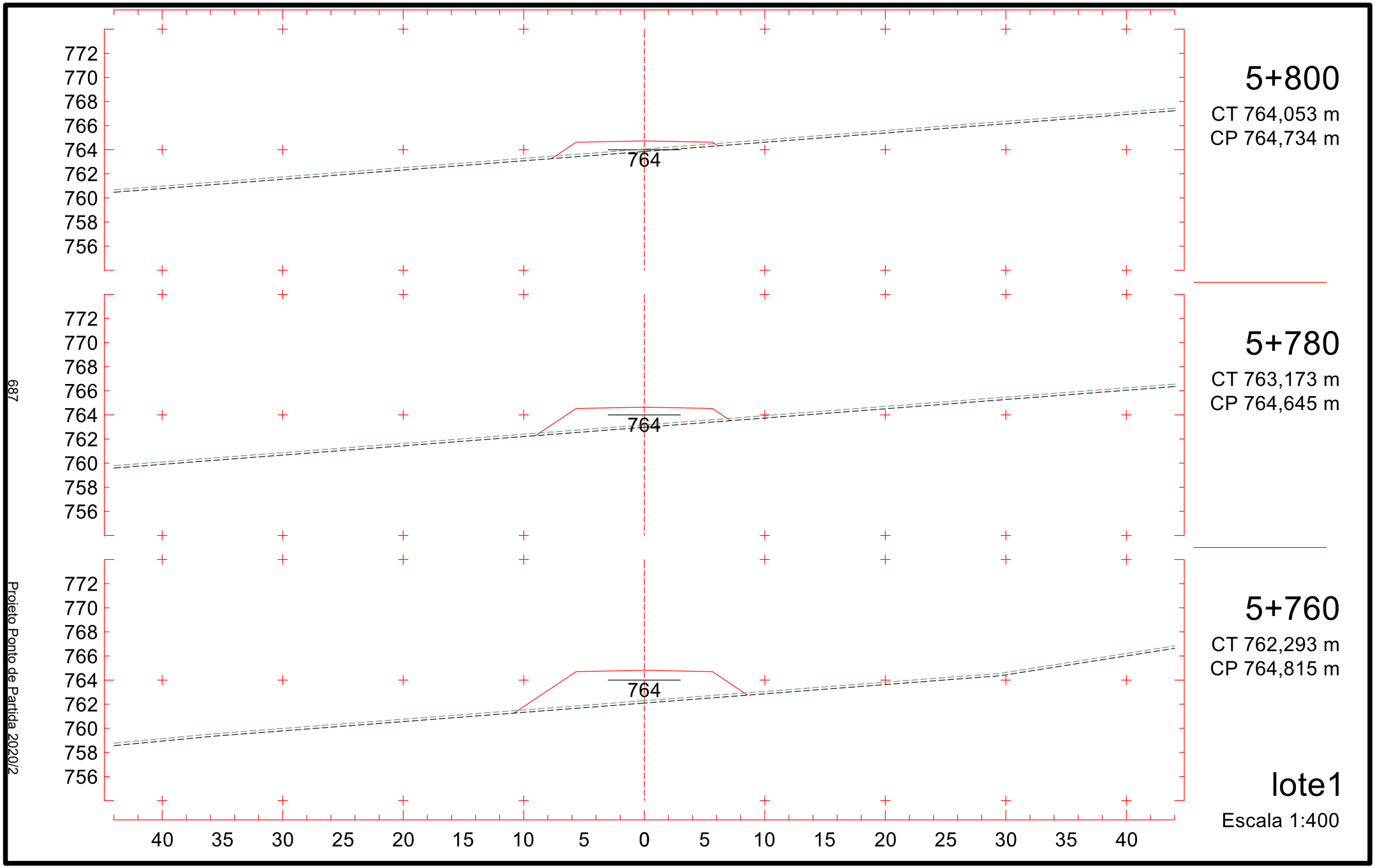

779
777
775
773
771
769
767
765
763
772
5+500
CT 769,642 m
CP 772,580 m
779
777
775
773
771
769
767
765
763
773
5+480
CT 770,257 m
CP 773,192 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
773
5+460
CT 771,408 m
CP 773,803 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
682
Projeto Ponto de Partida 2020/2

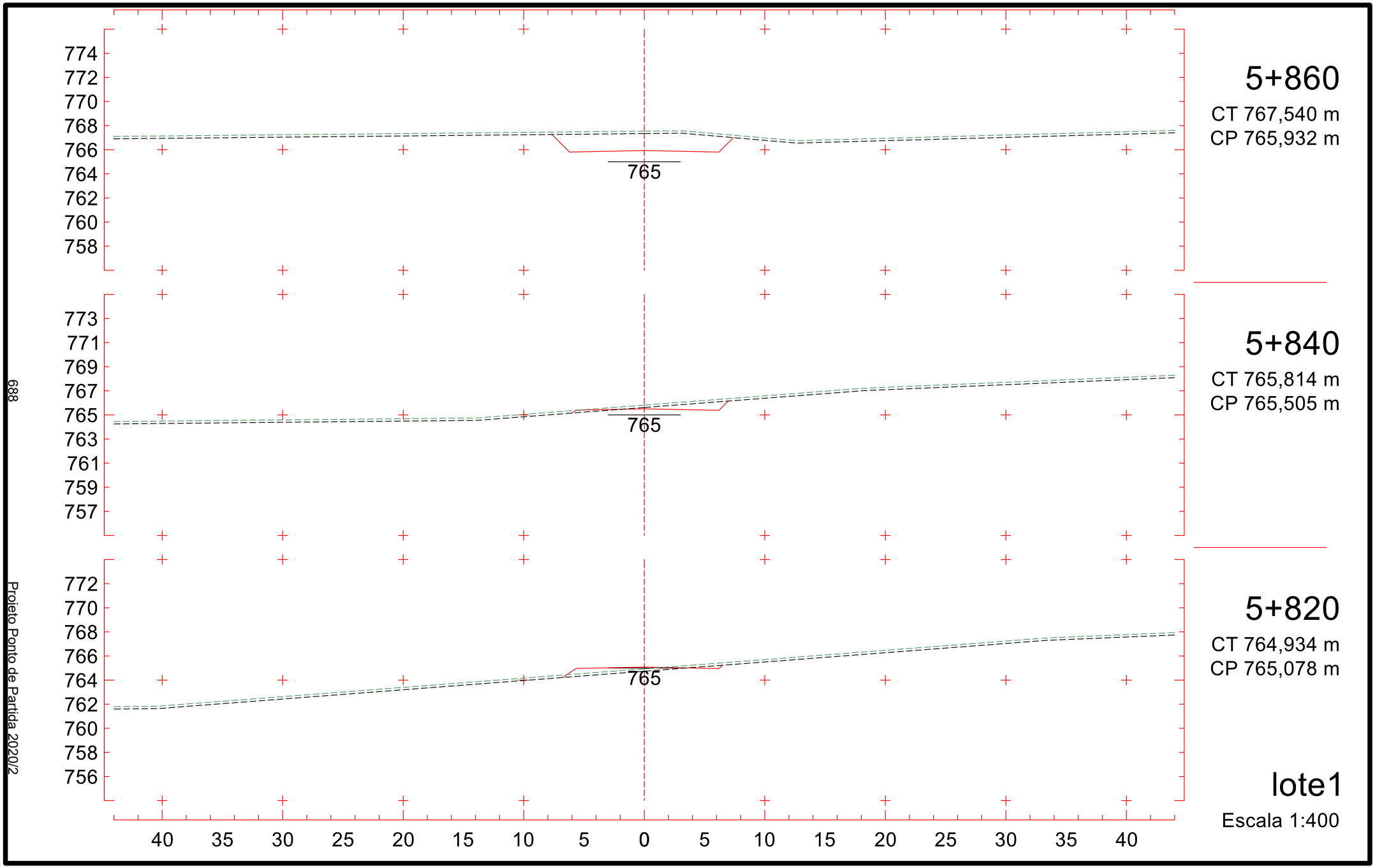

777
775
773
771
769
767
765
763
761
770
5+560
CT 768,476 m
CP 770,745 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
771
5+540
CT 768,727 m
CP 771,356 m
778
776
774
772
770
768
766
764
762
771
5+520
CT 769,318 m
CP 771,968 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
683
Projeto Ponto de Partida 2020/2

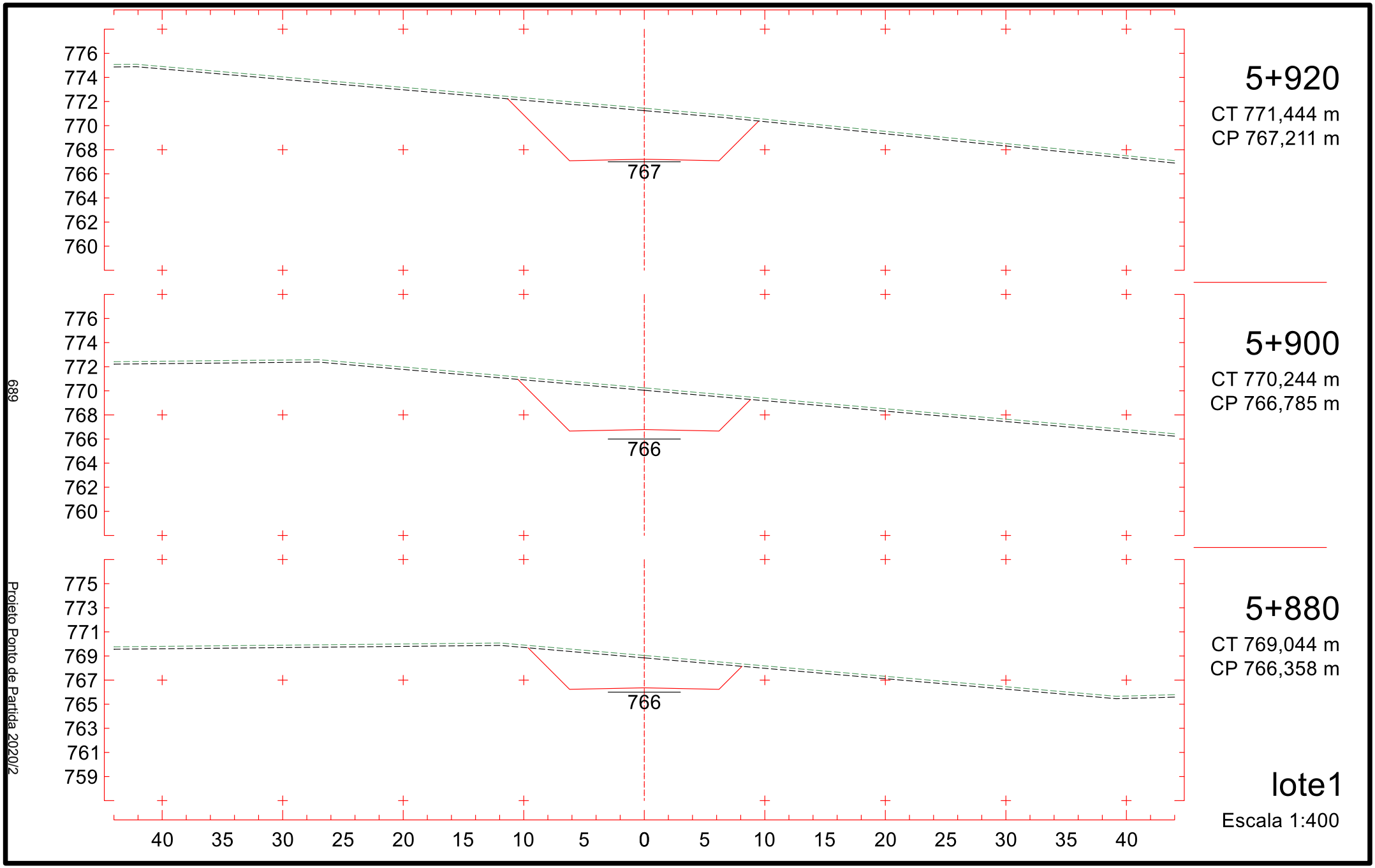

775
773
771
769
767
765
763
761
759
768
5+620
CT 765,680 m
CP 768,909 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
769
5+600
CT 766,622 m
CP 769,521 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
770
5+580
CT 767,564 m
CP 770,133 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
684
Projeto Ponto de Partida 2020/2

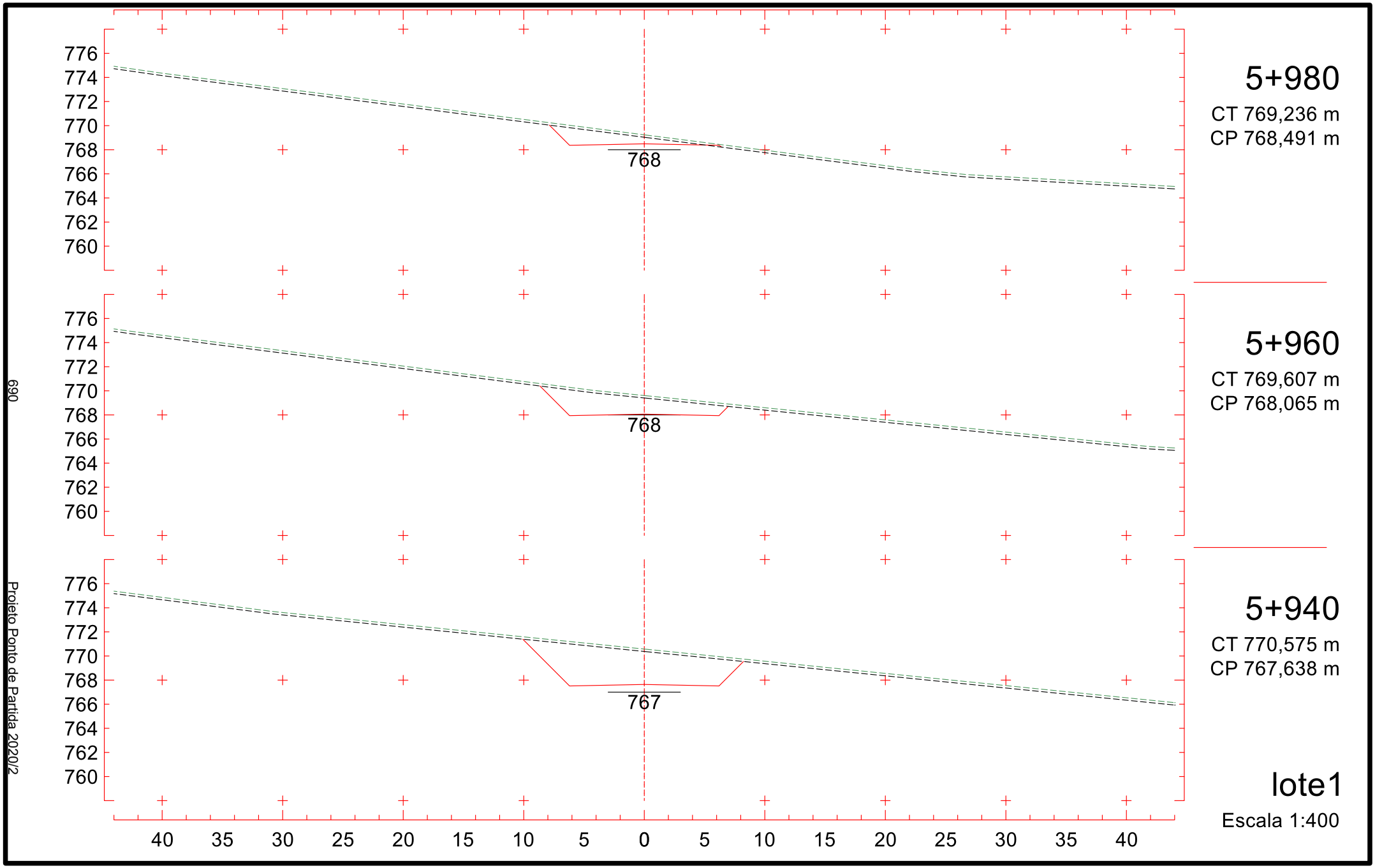

774
772
770
768
766
764
762
760
758
767
5+680
CT 765,135 m
CP 767,074 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
767
5+660
CT 766,278 m
CP 767,686 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
768
5+640
CT 765,801 m
CP 768,298 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
685
Projeto Ponto de Partida 2020/2

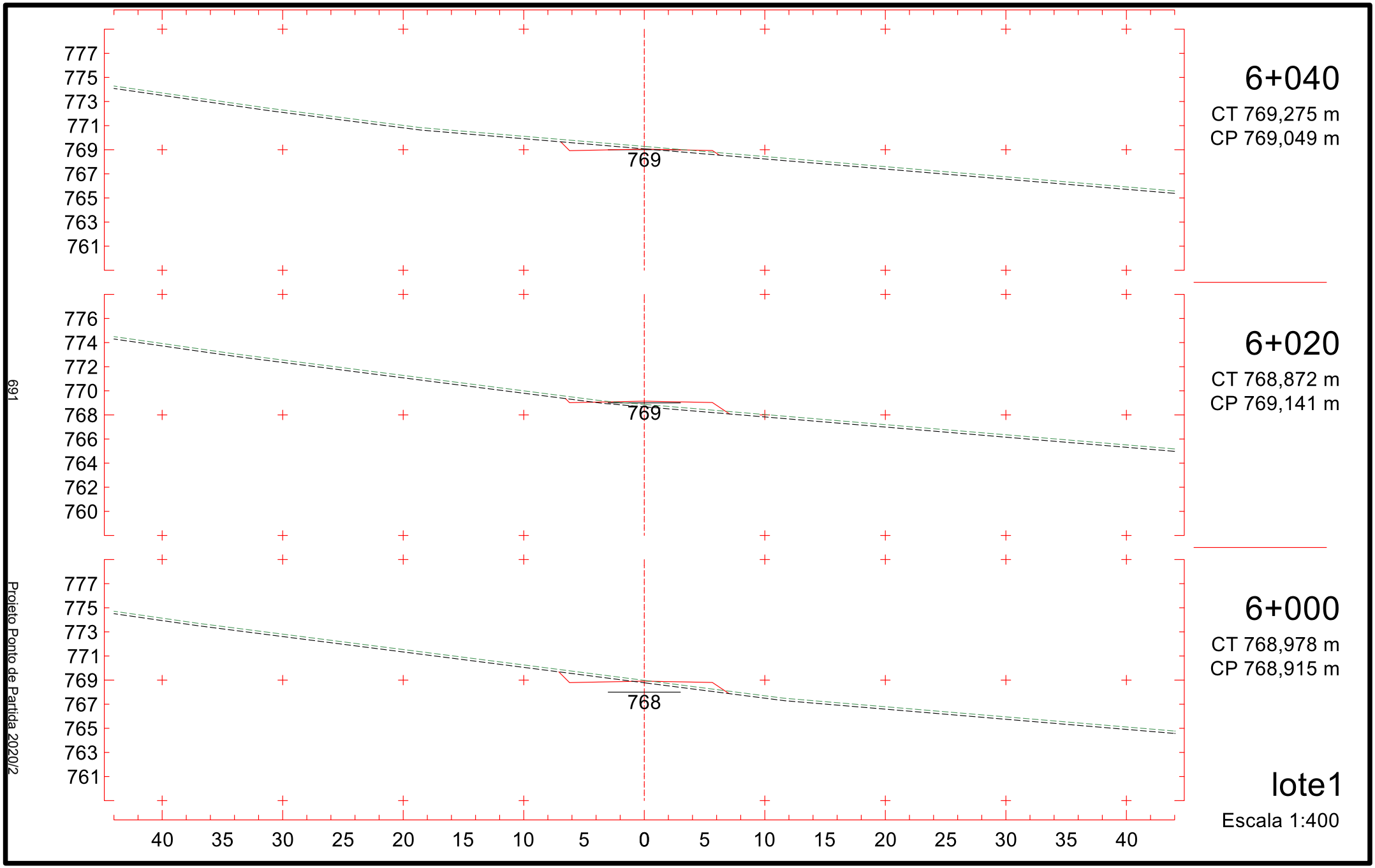

771
769
767
765
763
761
759
757
755
765
5+740
CT 761,412 m
CP 765,244 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
765
5+720
CT 762,420 m
CP 765,851 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
766
5+700
CT 763,754 m
CP 766,463 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
686
Projeto Ponto de Partida 2020/2

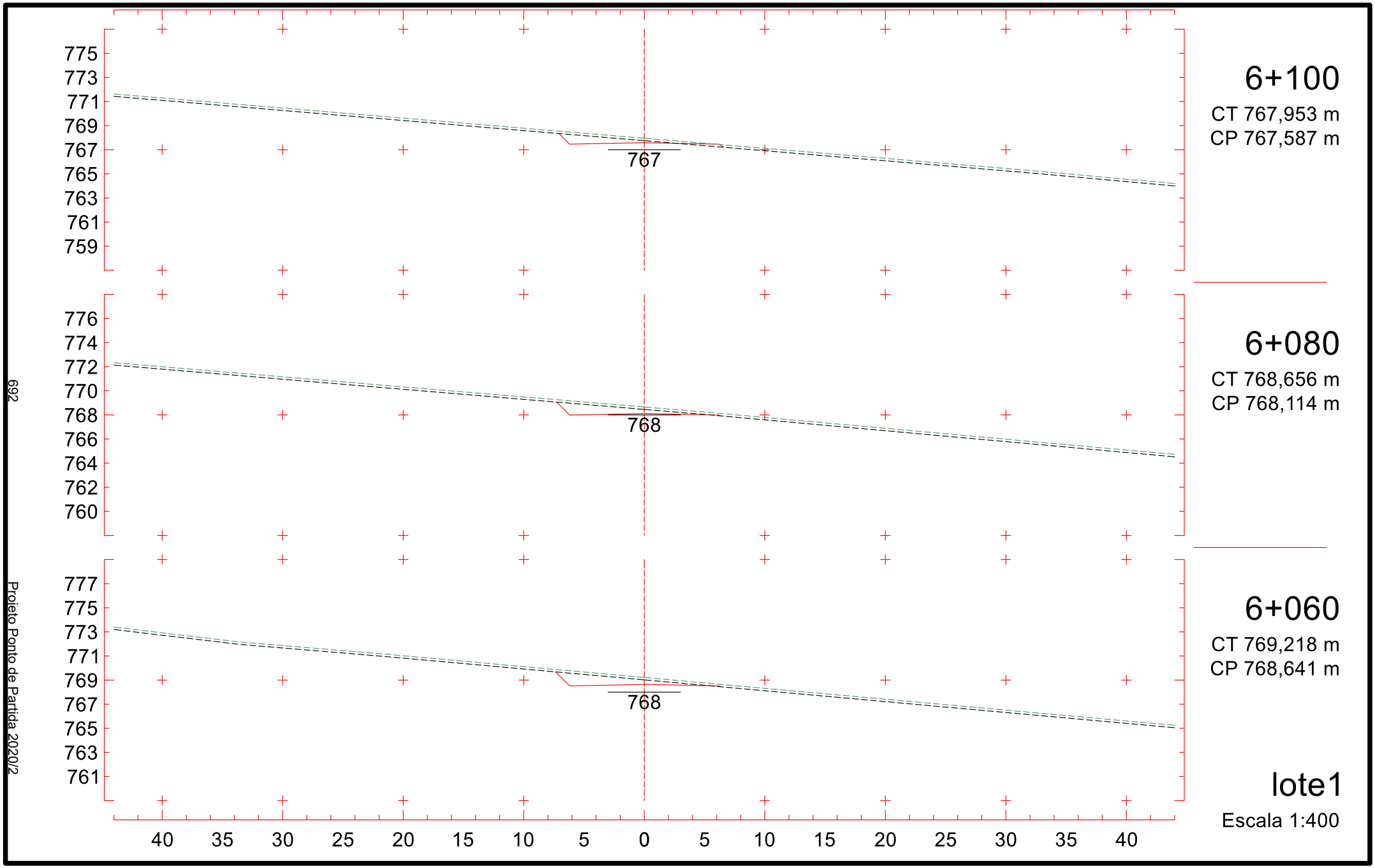

772
770
768
766
764
762
760
758
756
764
5+800
CT 764,053 m
CP 764,734 m
5+780
CT 763,173 m
CP 764,645 m
5+760
CT 762,293 m
CP 764,815 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
687
Projeto Ponto de Partida 2020/2

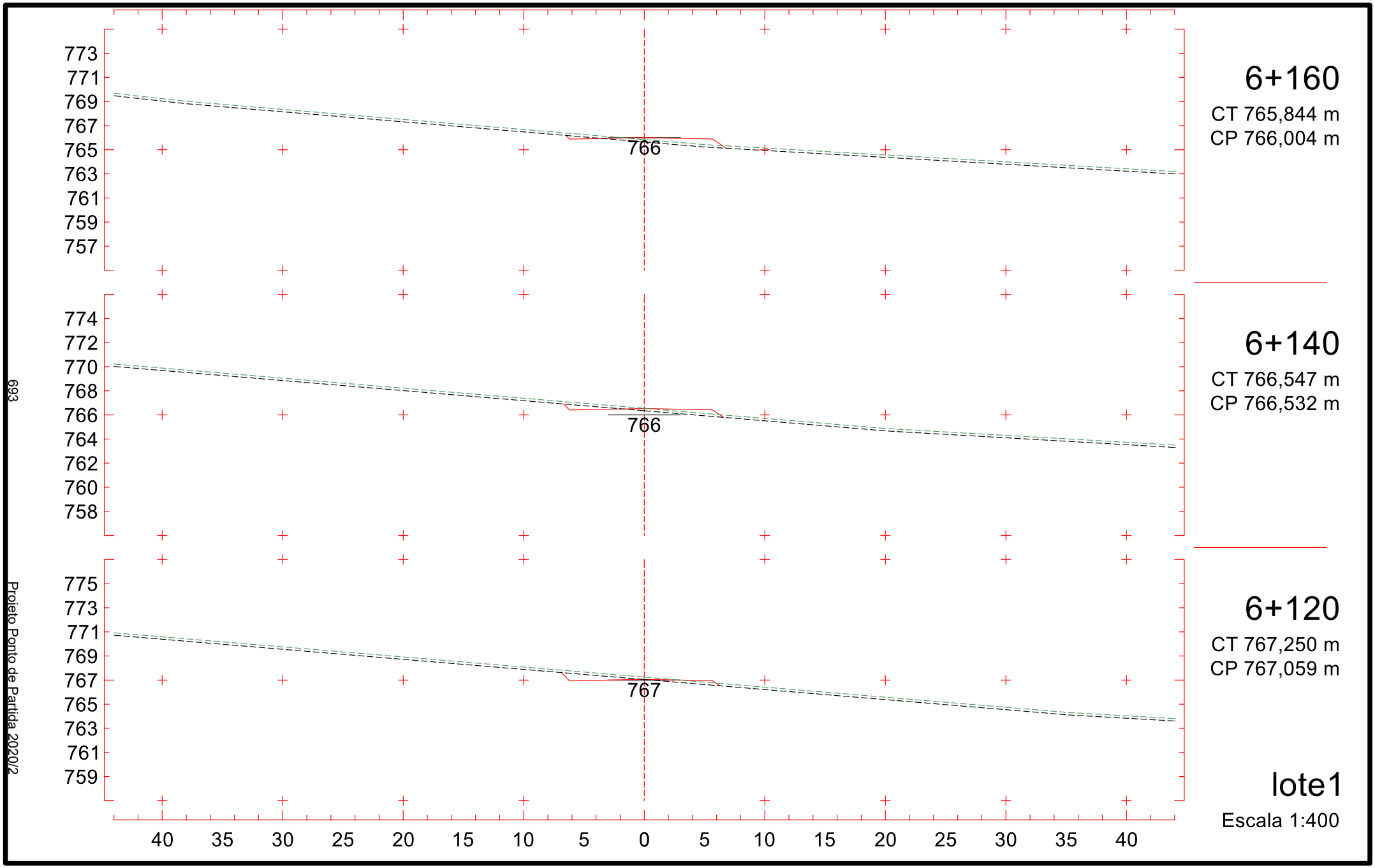

774
772
770
768
766
764
762
760
758
765
5+860
CT 767,540 m
CP 765,932 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
765
5+840
CT 765,814 m
CP 765,505 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
765
5+820
CT 764,934 m
CP 765,078 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
688
Projeto Ponto de Partida 2020/2

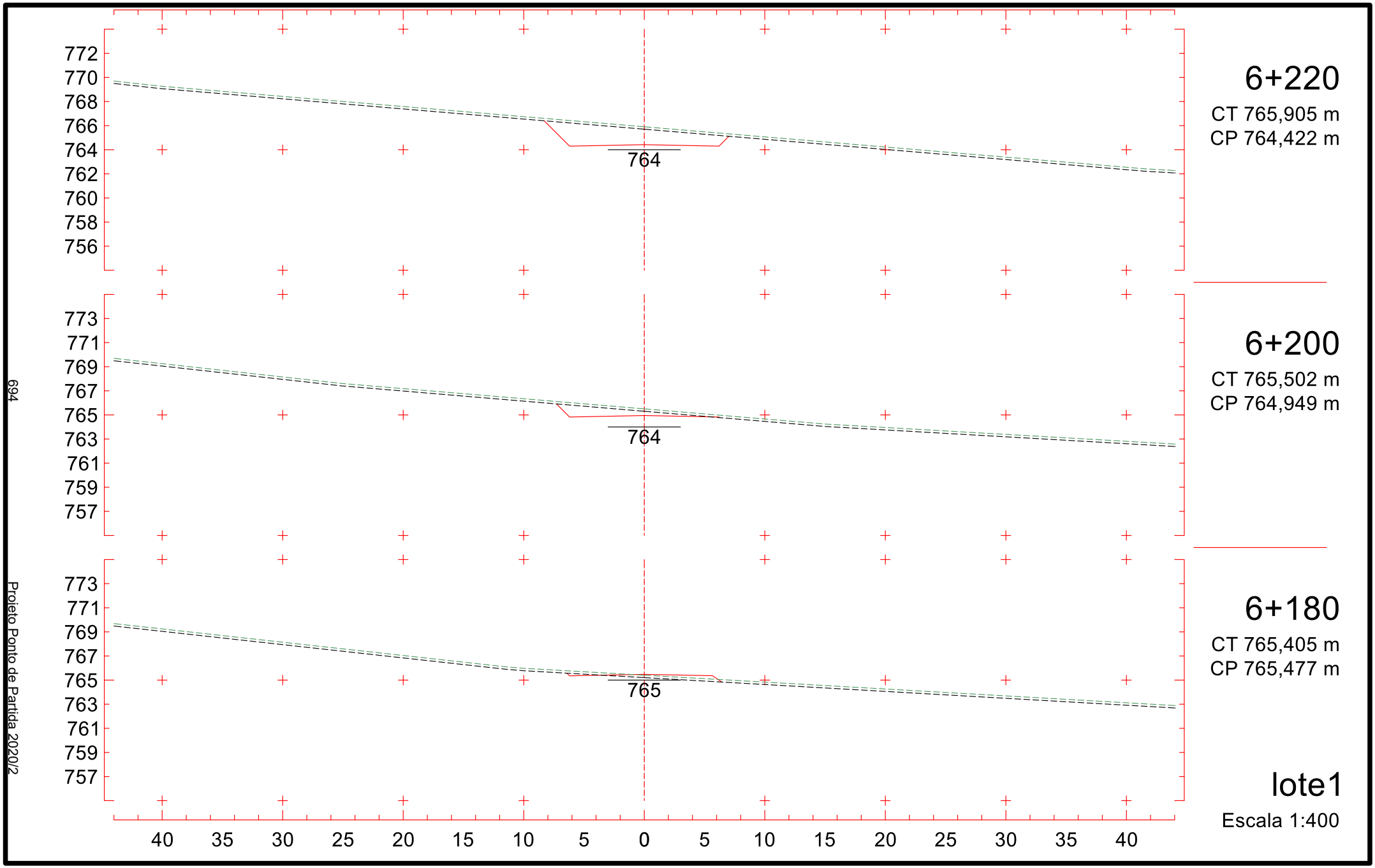

776
774
772
770
768
766
764
762
760
767
5+920
CT 771,444 m
CP 767,211 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
766
5+900
CT 770,244 m
CP 766,785 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
766
5+880
CT 769,044 m
CP 766,358 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
689
Projeto Ponto de Partida 2020/2

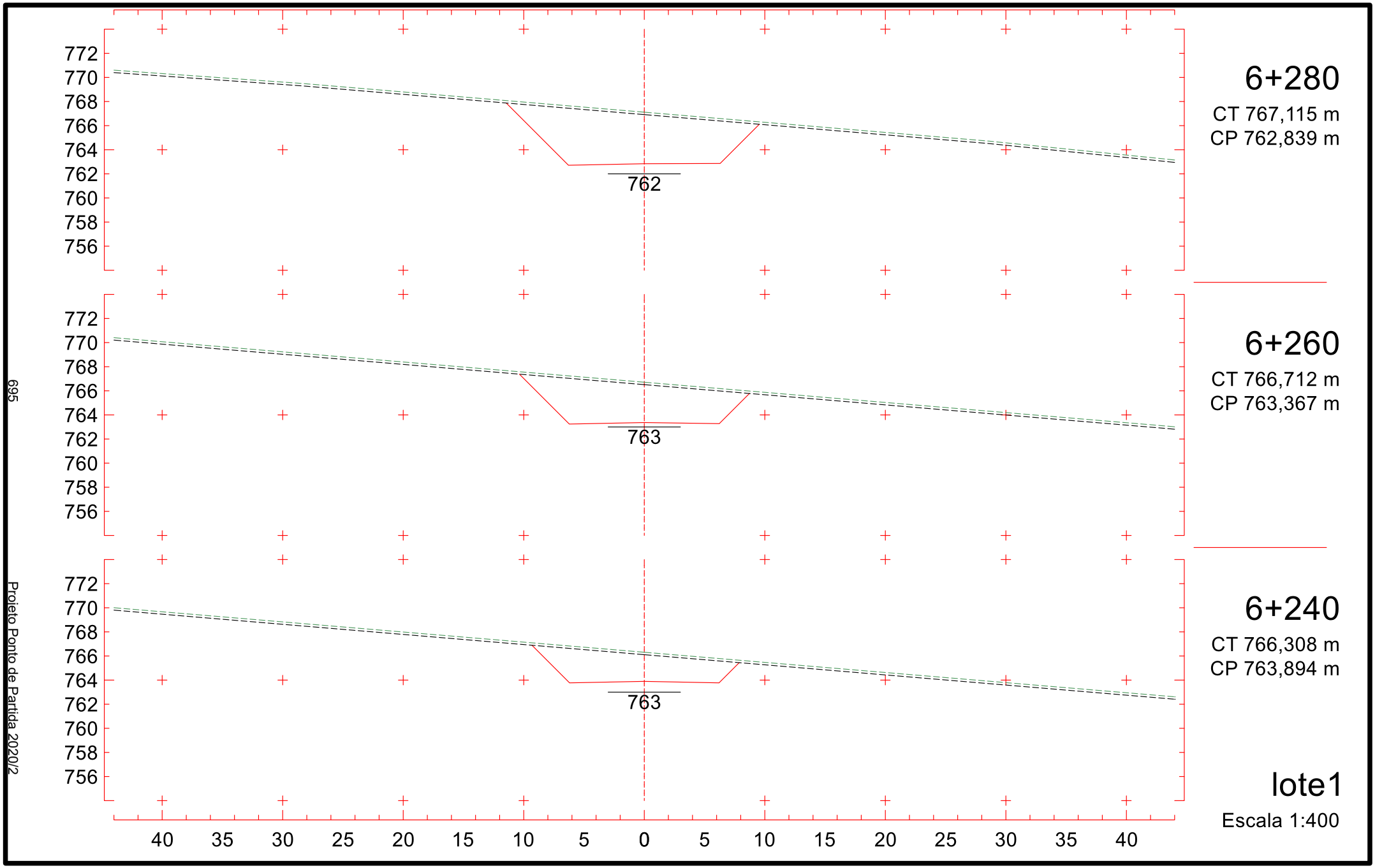

776
774
772
770
768
766
764
762
760
768
5+980
CT 769,236 m
CP 768,491 m
5+960
CT 769,607 m
CP 768,065 m
5+940
CT 770,575 m
CP 767,638 m
767
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
690
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

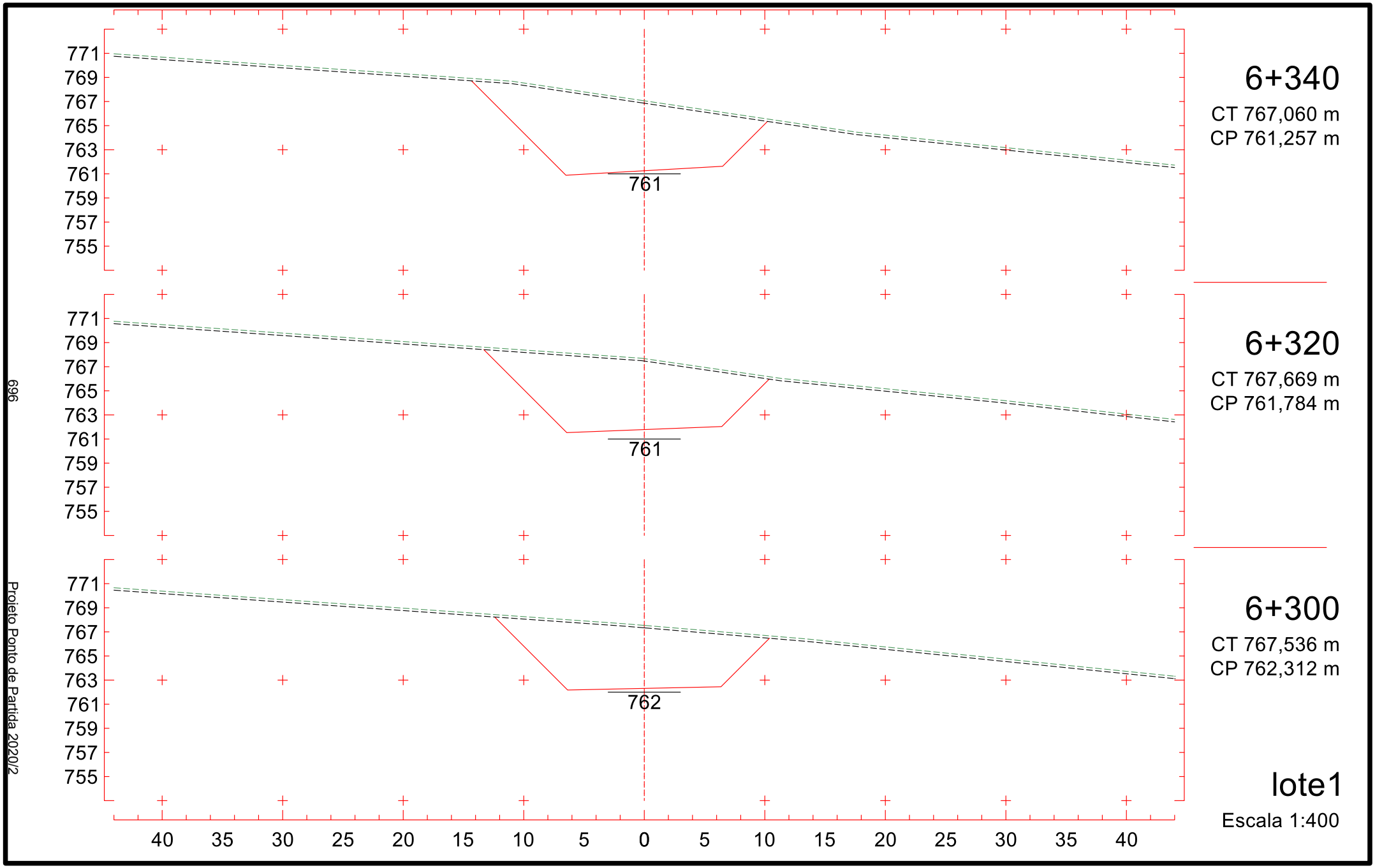

777
775
773
771
769
767
765
763
761
769
6+040
CT 769,275 m
CP 769,049 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
769
6+020
CT 768,872 m
CP 769,141 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
768
6+000
CT 768,978 m
CP 768,915 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
691
Projeto Ponto de Partida 2020/2

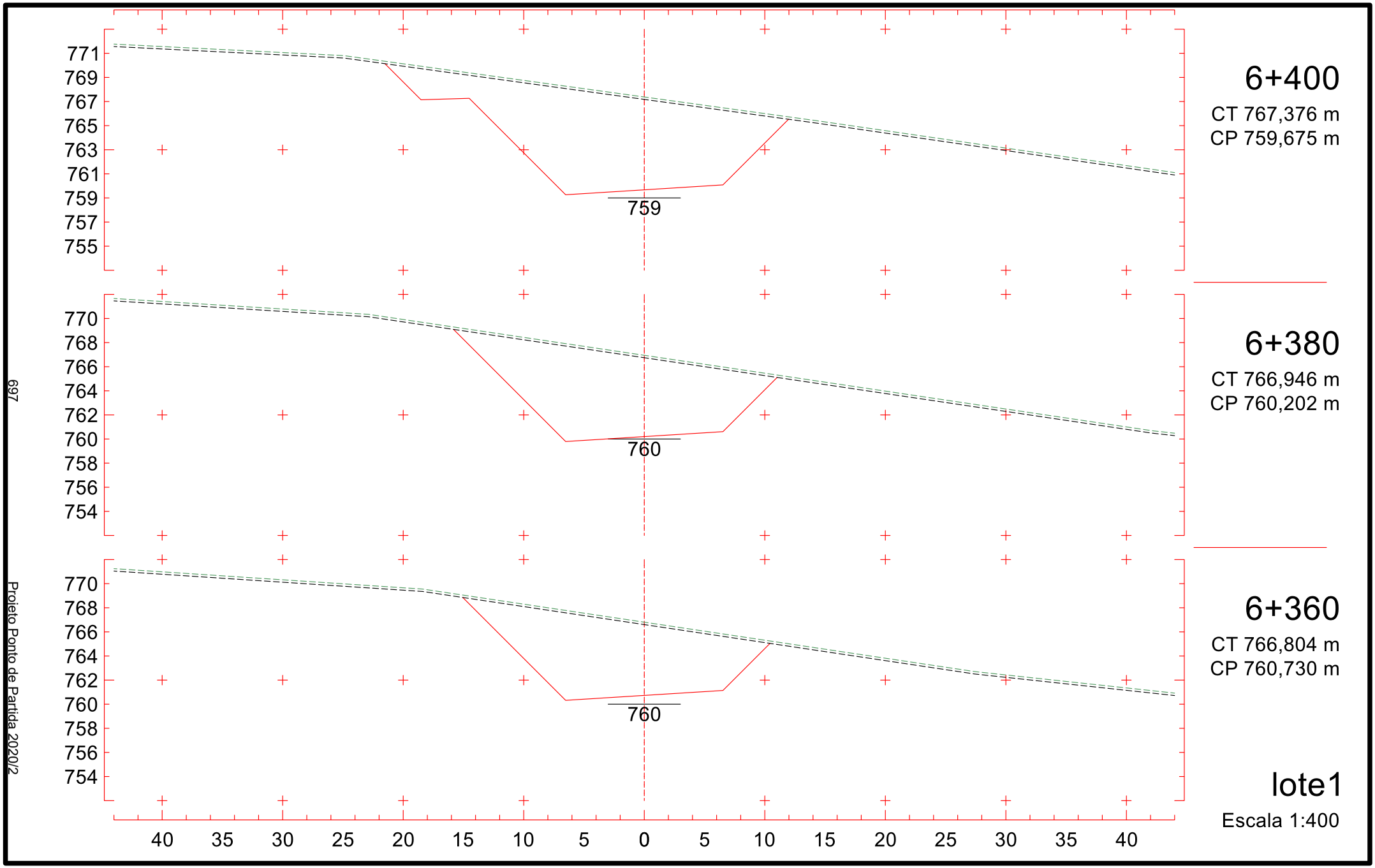

775
773
771
769
767
765
763
761
759
767
6+100
CT 767,953 m
CP 767,587 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
768
6+080
CT 768,656 m
CP 768,114 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
768
6+060
CT 769,218 m
CP 768,641 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
692
Projeto Ponto de Partida 2020/2

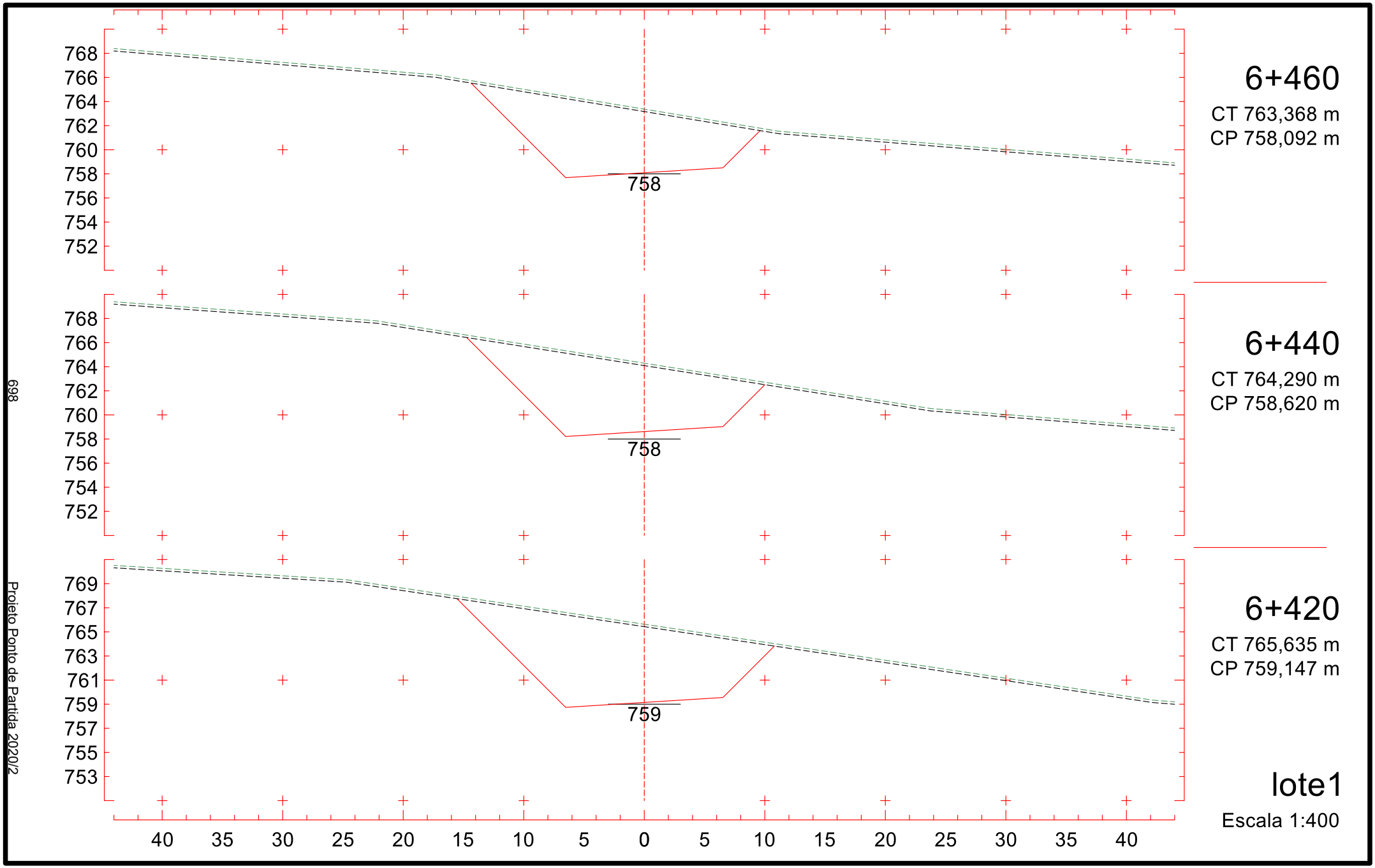

6+160
CT 765,844 m
CP 766,004 m
6+140
CT 766,547 m
CP 766,532 m
6+120
CT 767,250 m
CP 767,059 m
lote1
Escala 1:400
766
766
767
773
771
769
767
765
763
761
759
757
774
772
770
768
766
764
762
760
758
775
773
771
769
767
765
763
761
759
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
693
Projeto Ponto de Partida 2020/2

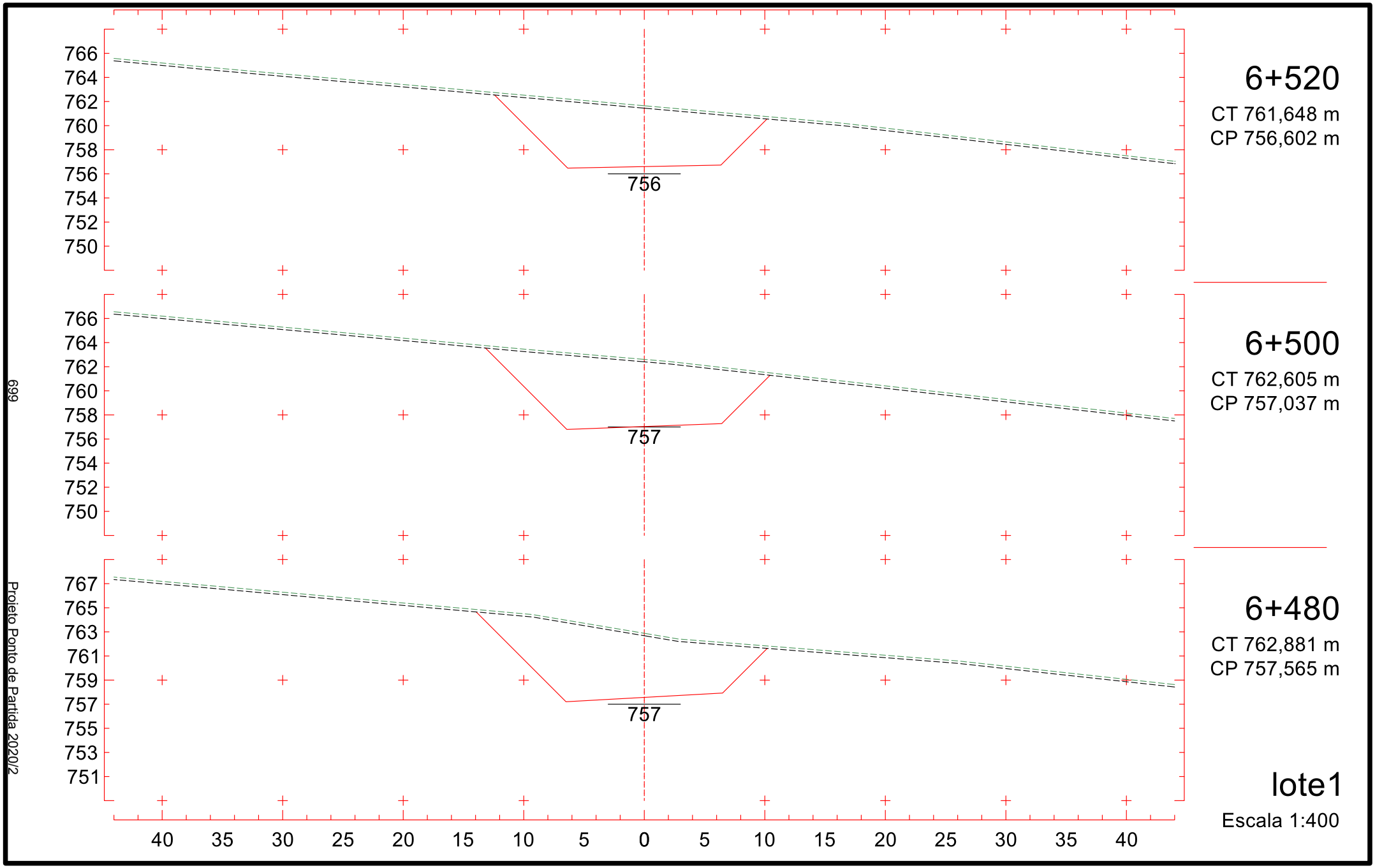

772
770
768
766
764
762
760
758
756
764
6+220
CT 765,905 m
CP 764,422 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
764
6+200
CT 765,502 m
CP 764,949 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
765
6+180
CT 765,405 m
CP 765,477 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
694
Projeto Ponto de Partida 2020/2

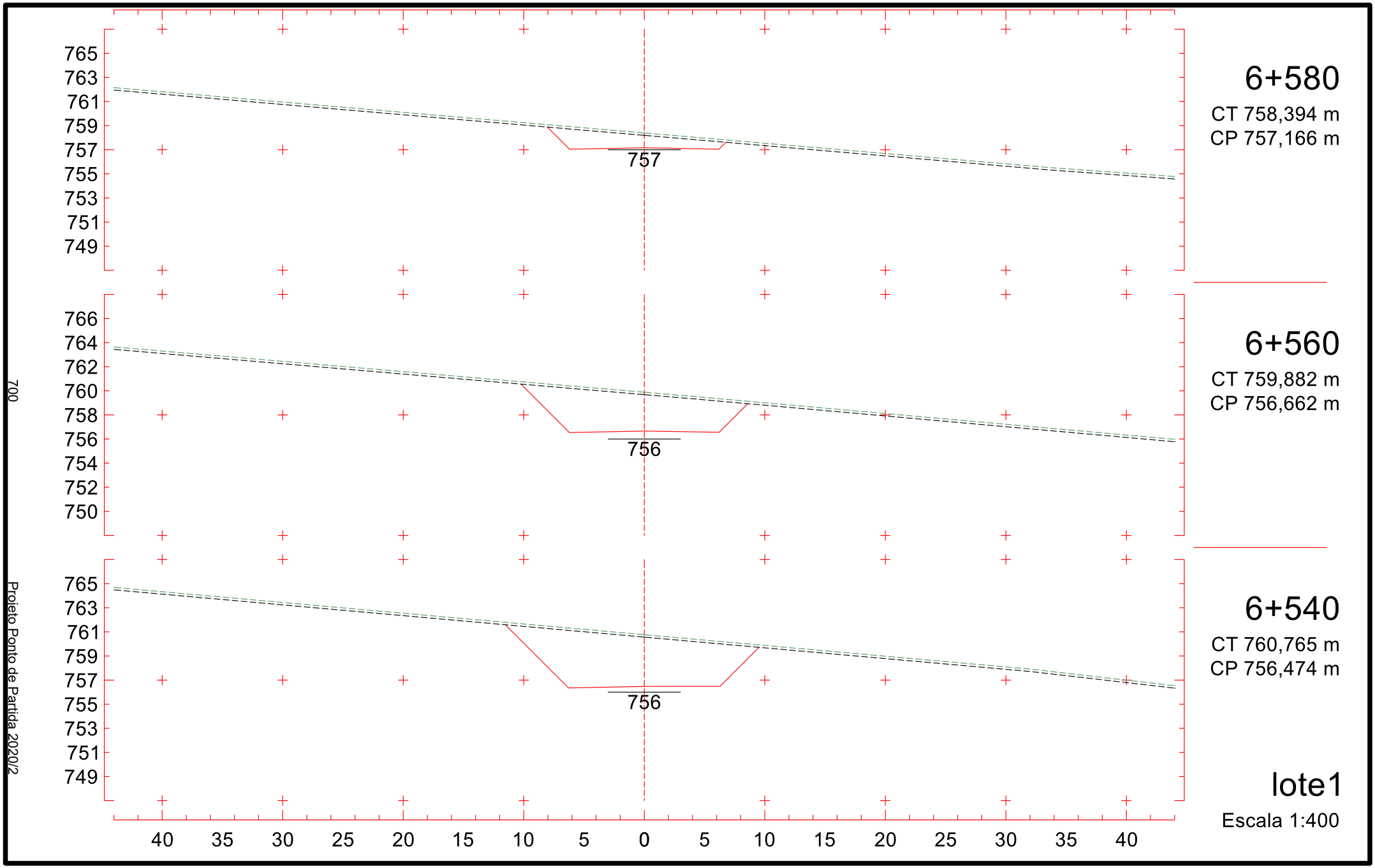

772
770
768
766
764
762
760
758
756
762
6+280
CT 767,115 m
CP 762,839 m
763
6+260
CT 766,712 m
CP 763,367 m
763
6+240
CT 766,308 m
CP 763,894 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
695
Projeto Ponto de Partida 2020/2

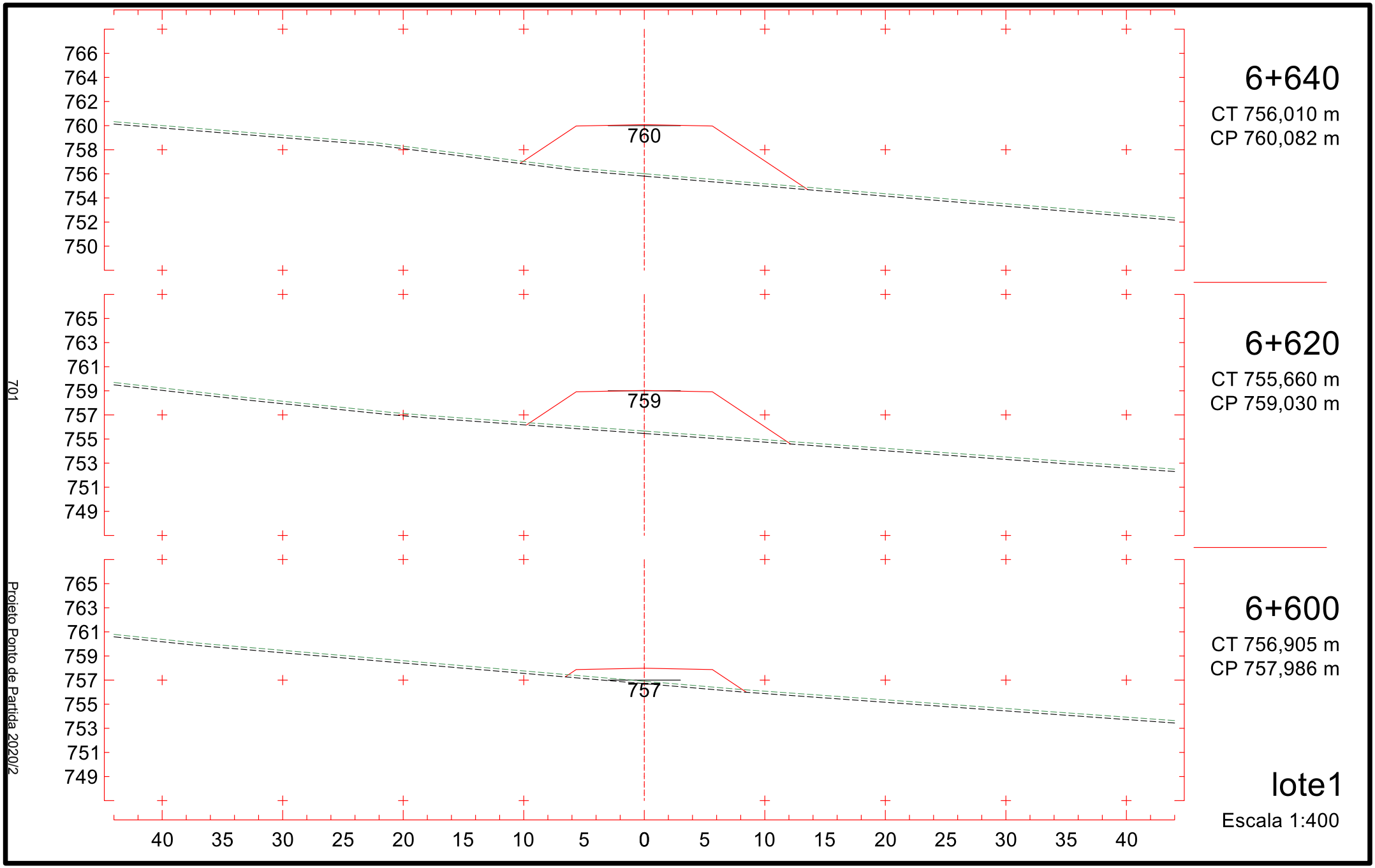

771
769
767
765
763
761
759
757
755
761
6+340
CT 767,060 m
CP 761,257 m
6+320
CT 767,669 m
CP 761,784 m
762
6+300
CT 767,536 m
CP 762,312 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
696
Projeto Ponto de Partida 2020/2

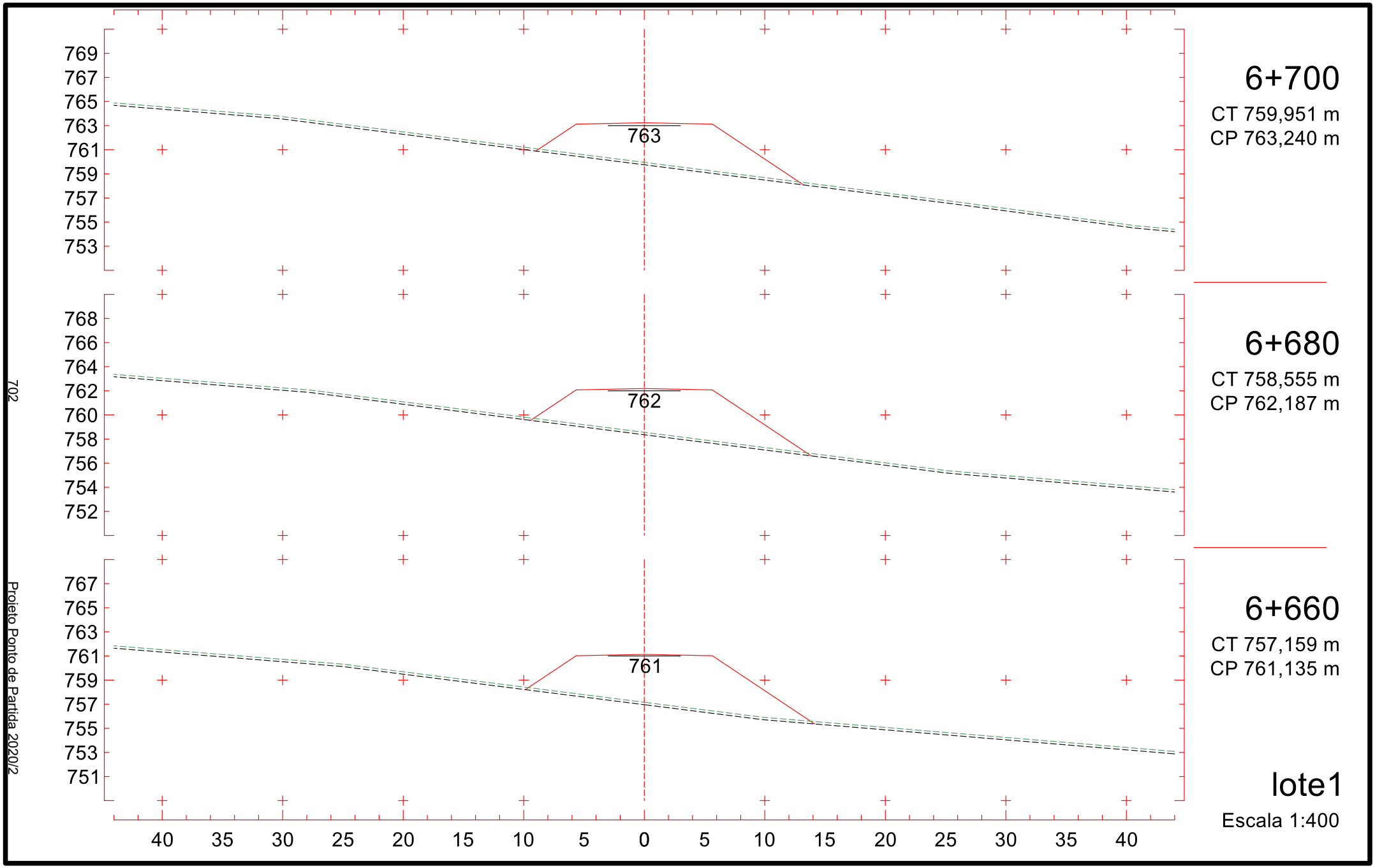

771
769
767
765
763
761
759
757
755
759
6+400
CT 767,376 m
CP 759,675 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
760
6+380
CT 766,946 m
CP 760,202 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
760
6+360
CT 766,804 m
CP 760,730 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
697
Projeto Ponto de Partida 2020/2

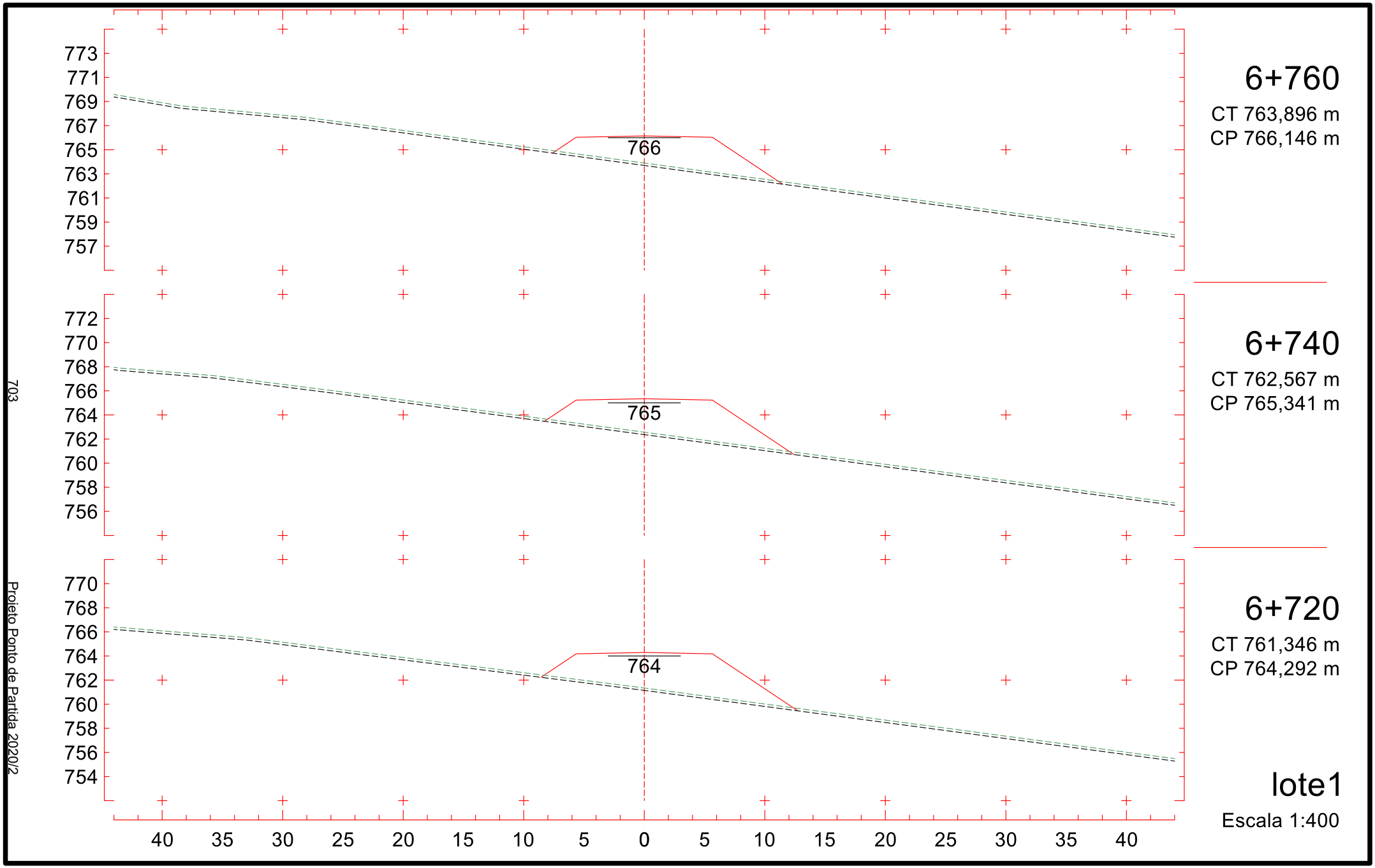

768
766
764
762
760
758
756
754
752
758
6+460
CT 763,368 m
CP 758,092 m
768
766
764
762
760
758
756
754
752
758
6+440
CT 764,290 m
CP 758,620 m
769
767
765
763
761
759
757
755
753
759
6+420
CT 765,635 m
CP 759,147 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
698
Projeto Ponto de Partida 2020/2

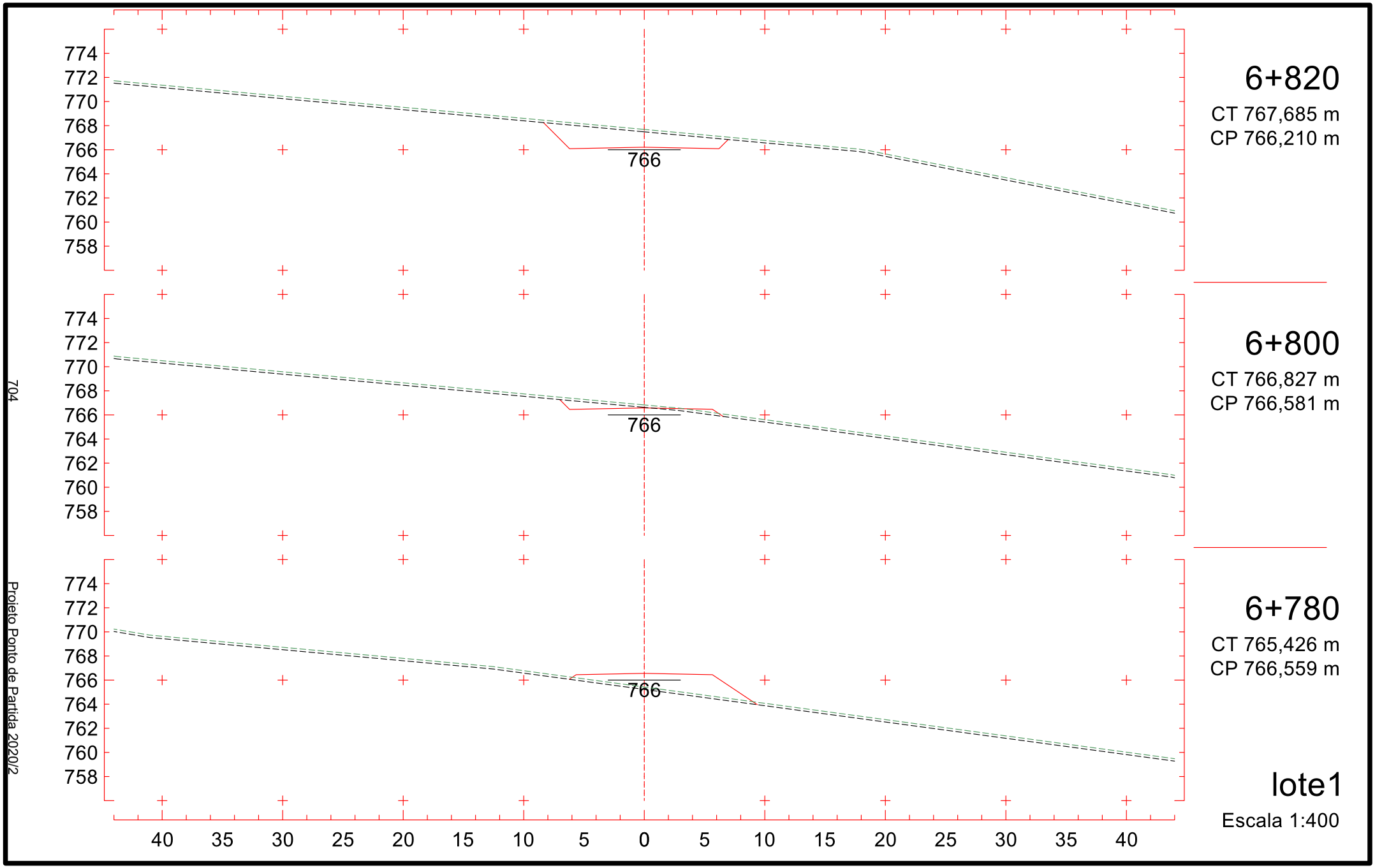

766
764
762
760
758
756
754
752
750
756
6+520
CT 761,648 m
CP 756,602 m
766
764
762
760
758
756
754
752
750
757
6+500
CT 762,605 m
CP 757,037 m
767
765
763
761
759
757
755
753
751
757
6+480
CT 762,881 m
CP 757,565 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
699
Projeto Ponto de Partida 2020/2

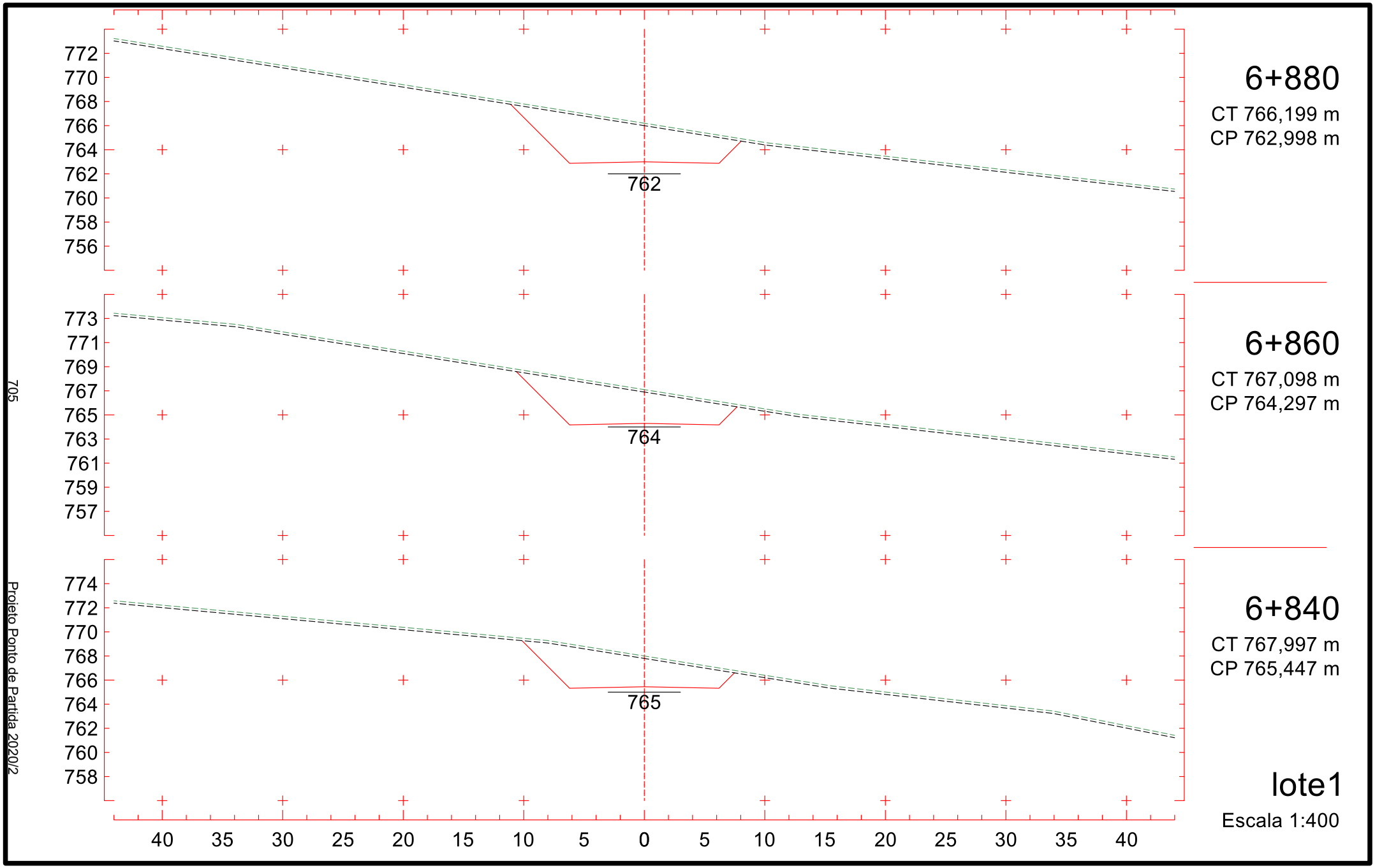

765
763
761
759
757
755
753
751
749
757
6+580
CT 758,394 m
CP 757,166 m
766
764
762
760
758
756
754
752
750
756
6+560
CT 759,882 m
CP 756,662 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
756
6+540
CT 760,765 m
CP 756,474 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
700
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

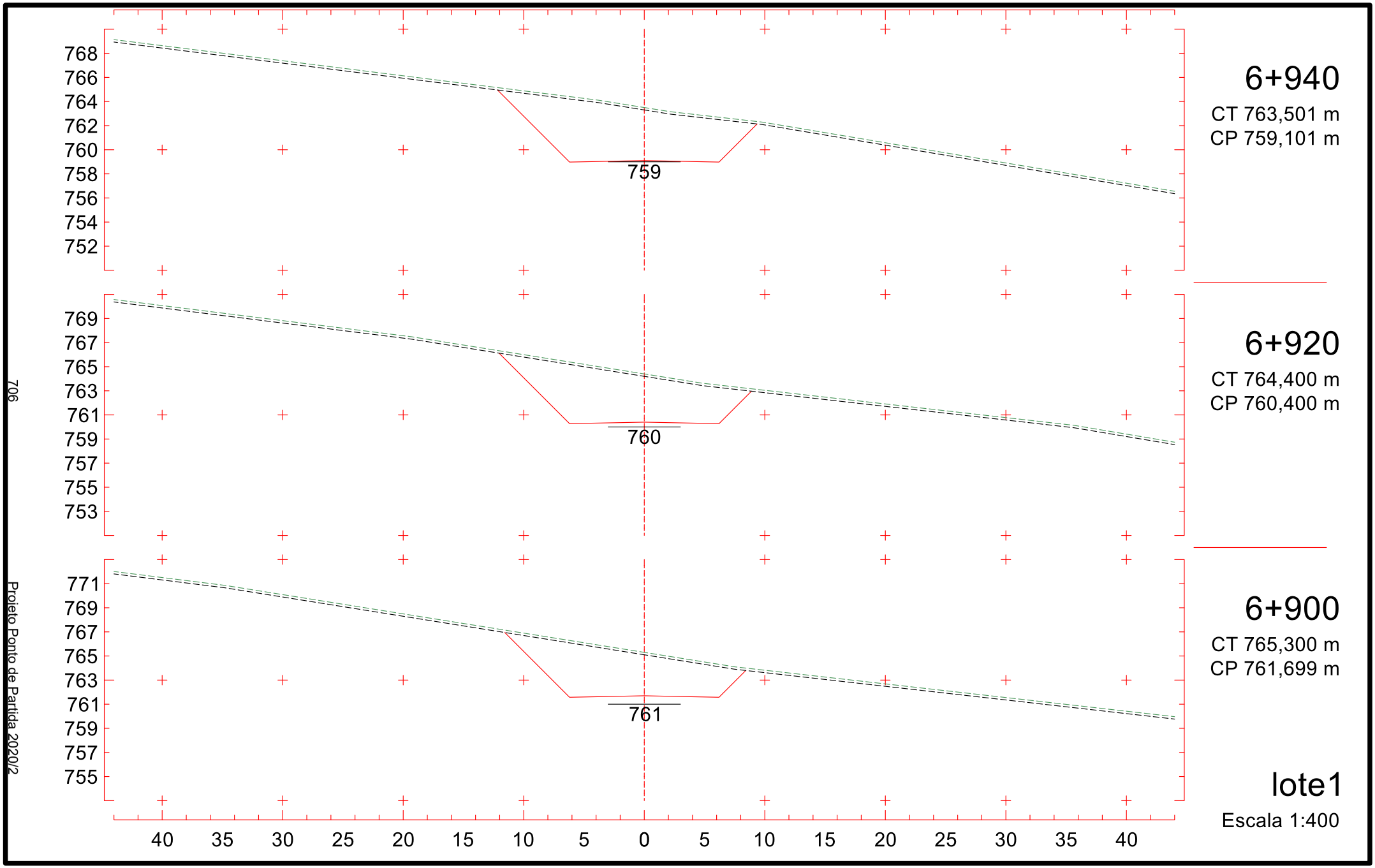

766
764
762
760
758
756
754
752
750
760
6+640
CT 756,010 m
CP 760,082 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
759
6+620
CT 755,660 m
CP 759,030 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
757
6+600
CT 756,905 m
CP 757,986 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
701
Projeto Ponto de Partida 2020/2

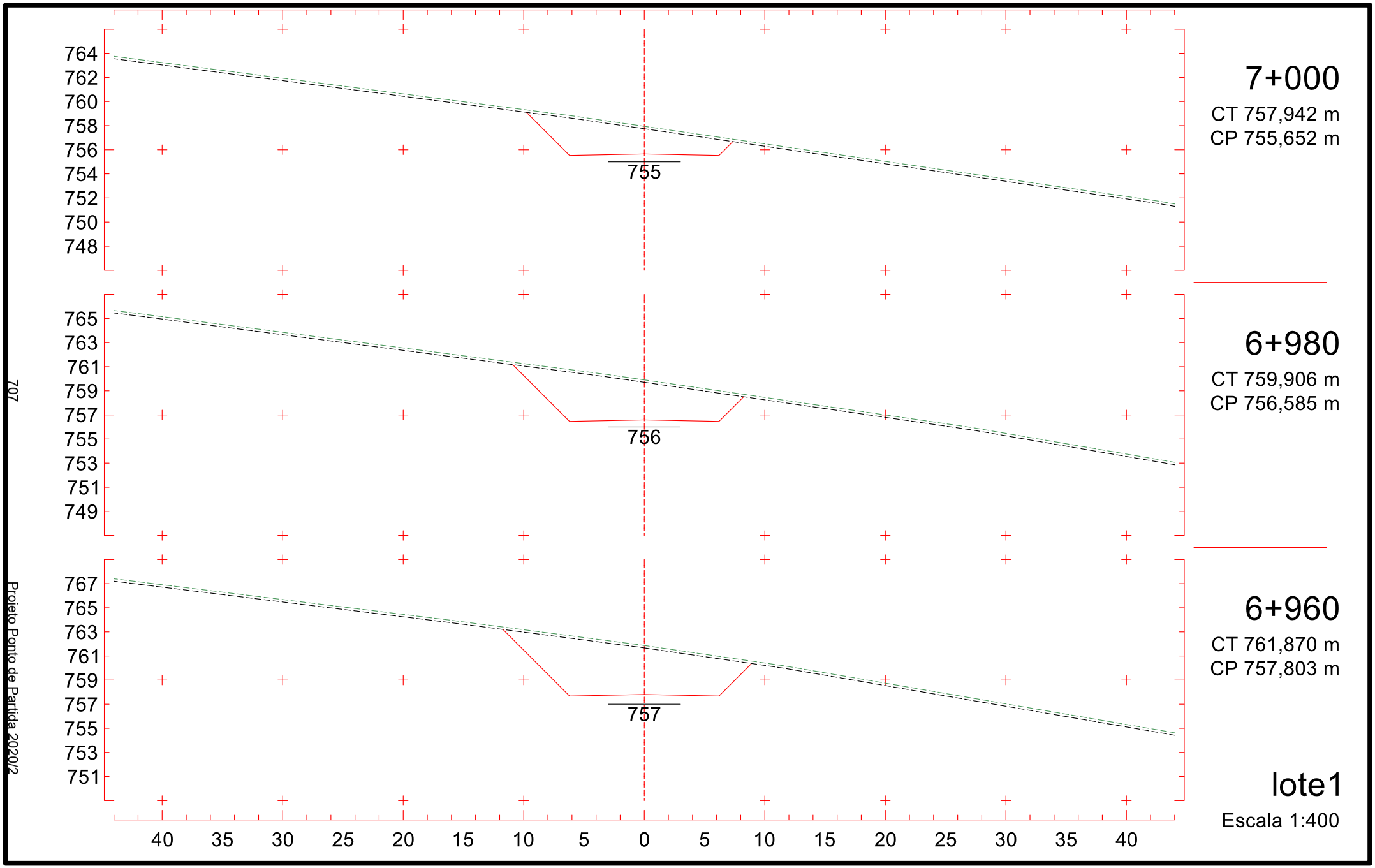

6+700
CT 759,951 m
CP 763,240 m
763
769
767
765
763
761
759
757
755
753
6+680
CT 758,555 m
CP 762,187 m
762
768
766
764
762
760
758
756
754
752
6+660
CT 757,159 m
CP 761,135 m
761
767
765
763
761
759
757
755
753
751
lote1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
702
Projeto Ponto de Partida 2020/2

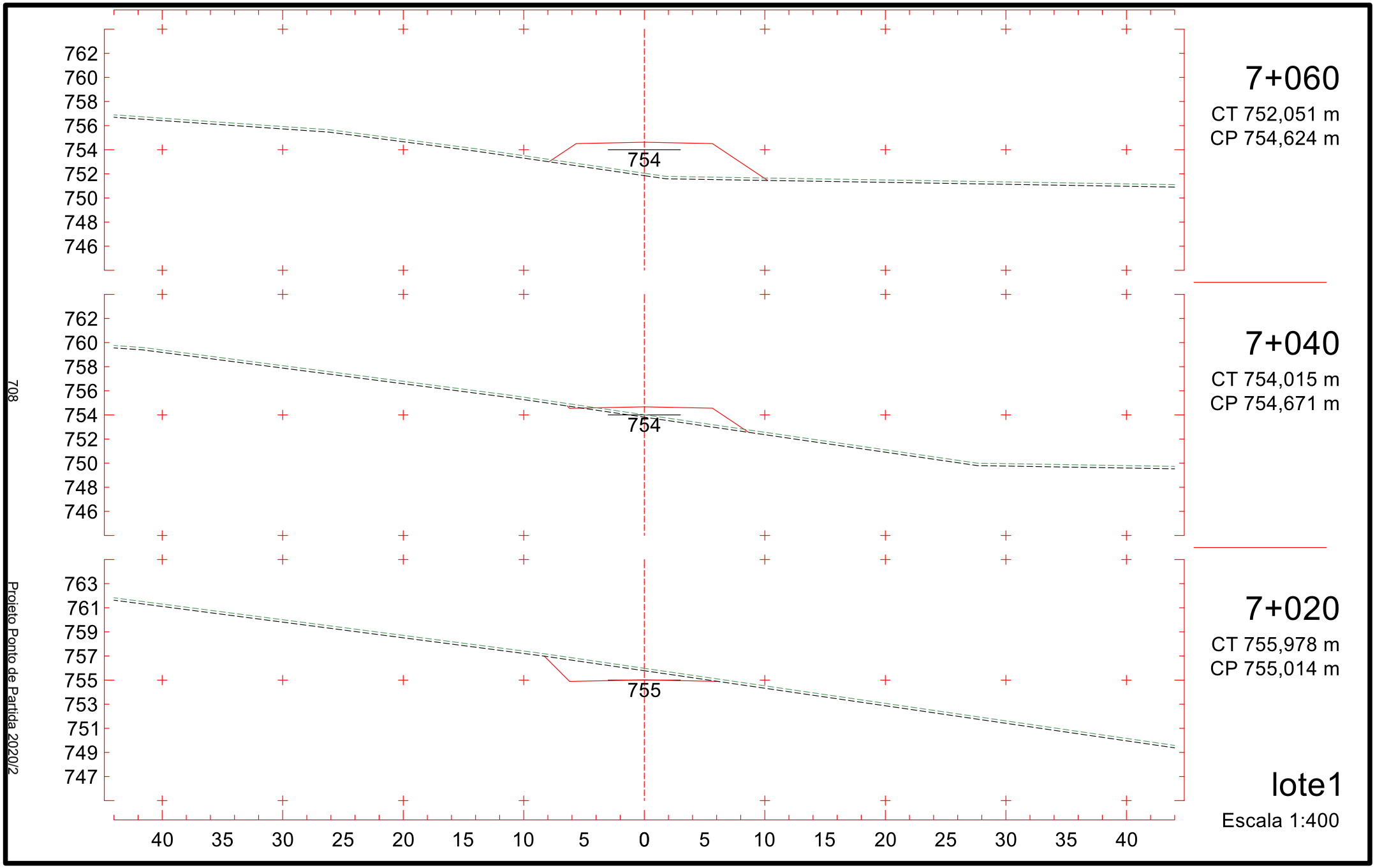

773
771
769
767
765
763
761
759
757
766
6+760
CT 763,896 m
CP 766,146 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
765
6+740
CT 762,567 m
CP 765,341 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
764
6+720
CT 761,346 m
CP 764,292 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
703
Projeto Ponto de Partida 2020/2

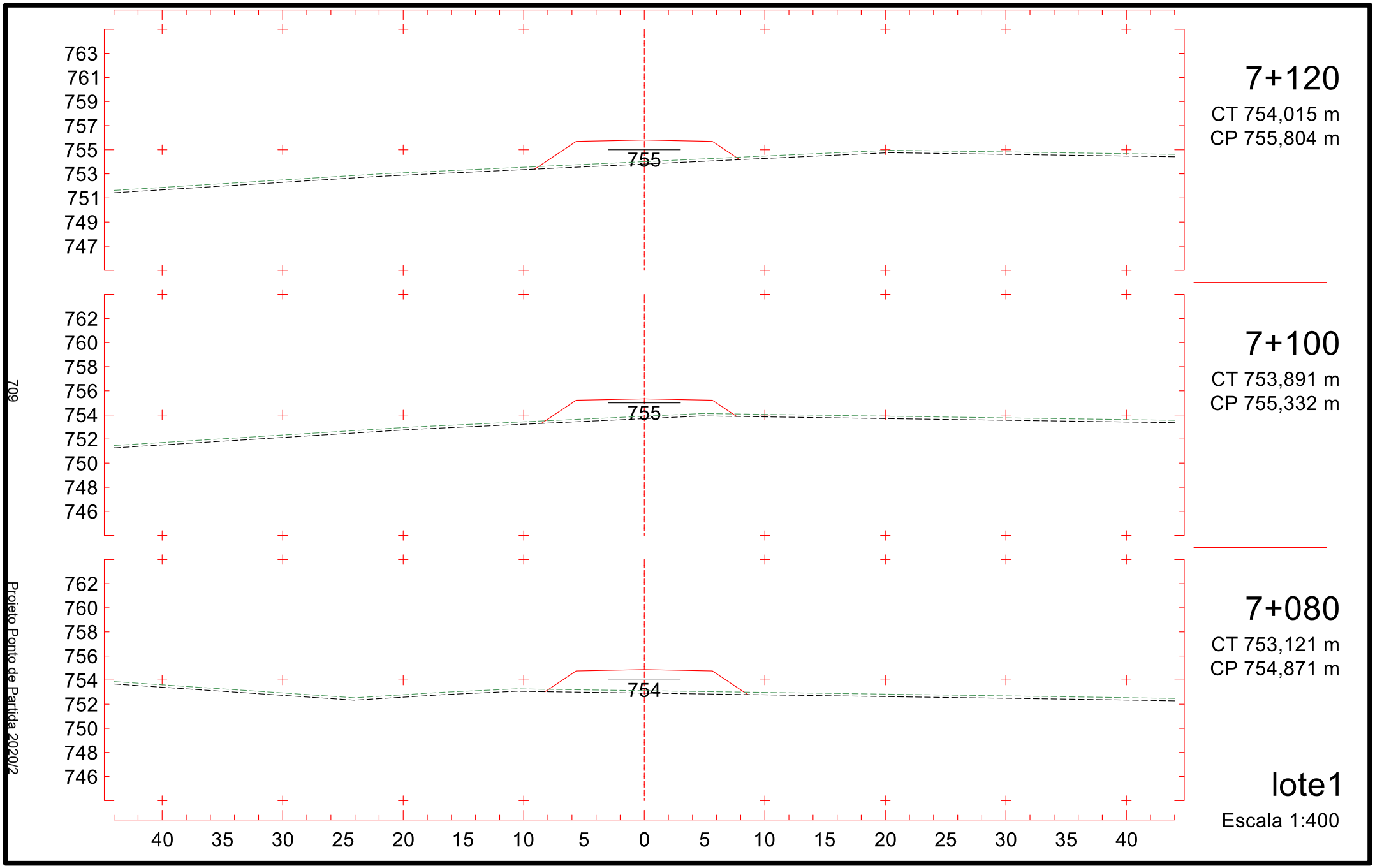

774
772
770
768
766
764
762
760
758
766
6+820
CT 767,685 m
CP 766,210 m
6+800
CT 766,827 m
CP 766,581 m
6+780
CT 765,426 m
CP 766,559 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
704
Projeto Ponto de Partida 2020/2

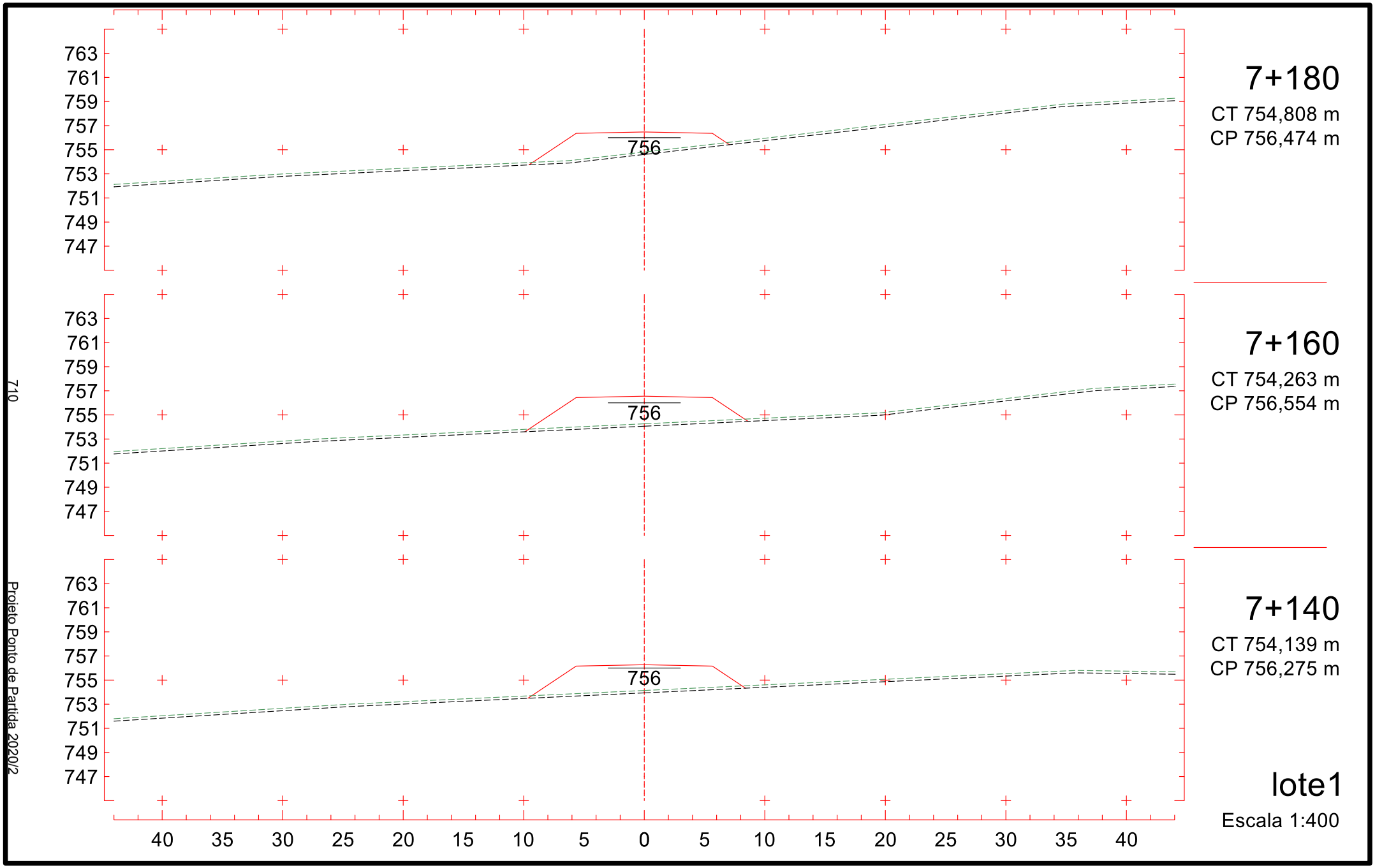

772
770
768
766
764
762
760
758
756
762
6+880
CT 766,199 m
CP 762,998 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
764
6+860
CT 767,098 m
CP 764,297 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
765
6+840
CT 767,997 m
CP 765,447 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
705
Projeto Ponto de Partida 2020/2

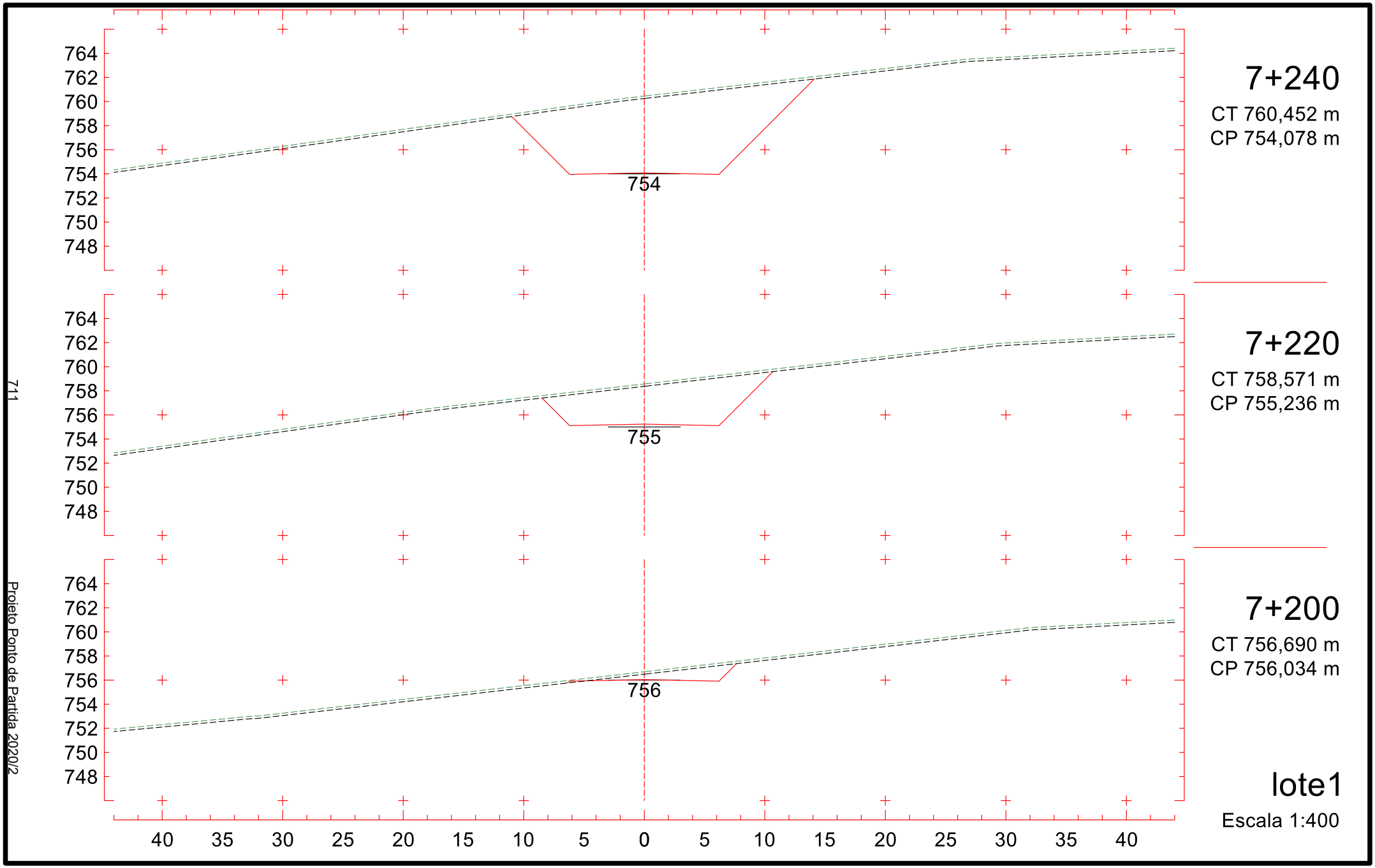

768
766
764
762
760
758
756
754
752
759
6+940
CT 763,501 m
CP 759,101 m
769
767
765
763
761
759
757
755
753
760
6+920
CT 764,400 m
CP 760,400 m
771
769
767
765
763
761
759
757
755
761
6+900
CT 765,300 m
CP 761,699 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
706
Projeto Ponto de Partida 2020/2

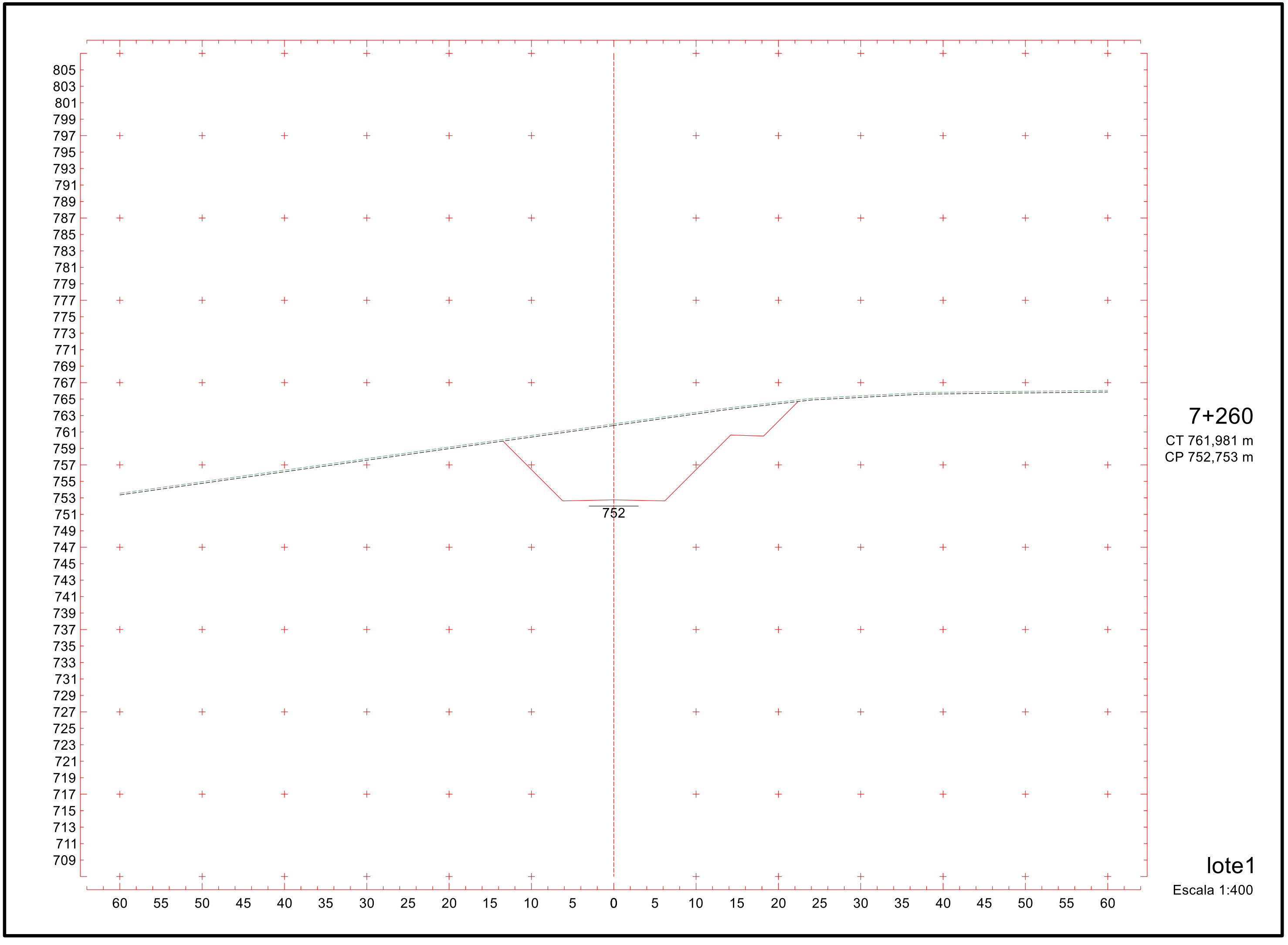

764
762
760
758
756
754
752
750
748
755
7+000
CT 757,942 m
CP 755,652 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
756
6+980
CT 759,906 m
CP 756,585 m
767
765
763
761
759
757
755
753
751
757
6+960
CT 761,870 m
CP 757,803 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
707
Projeto Ponto de Partida 2020/2


762
760
758
756
754
752
750
748
746
754
7+060
CT 752,051 m
CP 754,624 m
762
760
758
756
754
752
750
748
746
754
7+040
CT 754,015 m
CP 754,671 m
763
761
759
757
755
753
751
749
747
755
7+020
CT 755,978 m
CP 755,014 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
708
Projeto Ponto de Partida 2020/2


763
761
759
757
755
753
751
749
747
755
7+120
CT 754,015 m
CP 755,804 m
762
760
758
756
754
752
750
748
746
755
7+100
CT 753,891 m
CP 755,332 m
762
760
758
756
754
752
750
748
746
754
7+080
CT 753,121 m
CP 754,871 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
709
Projeto Ponto de Partida 2020/2

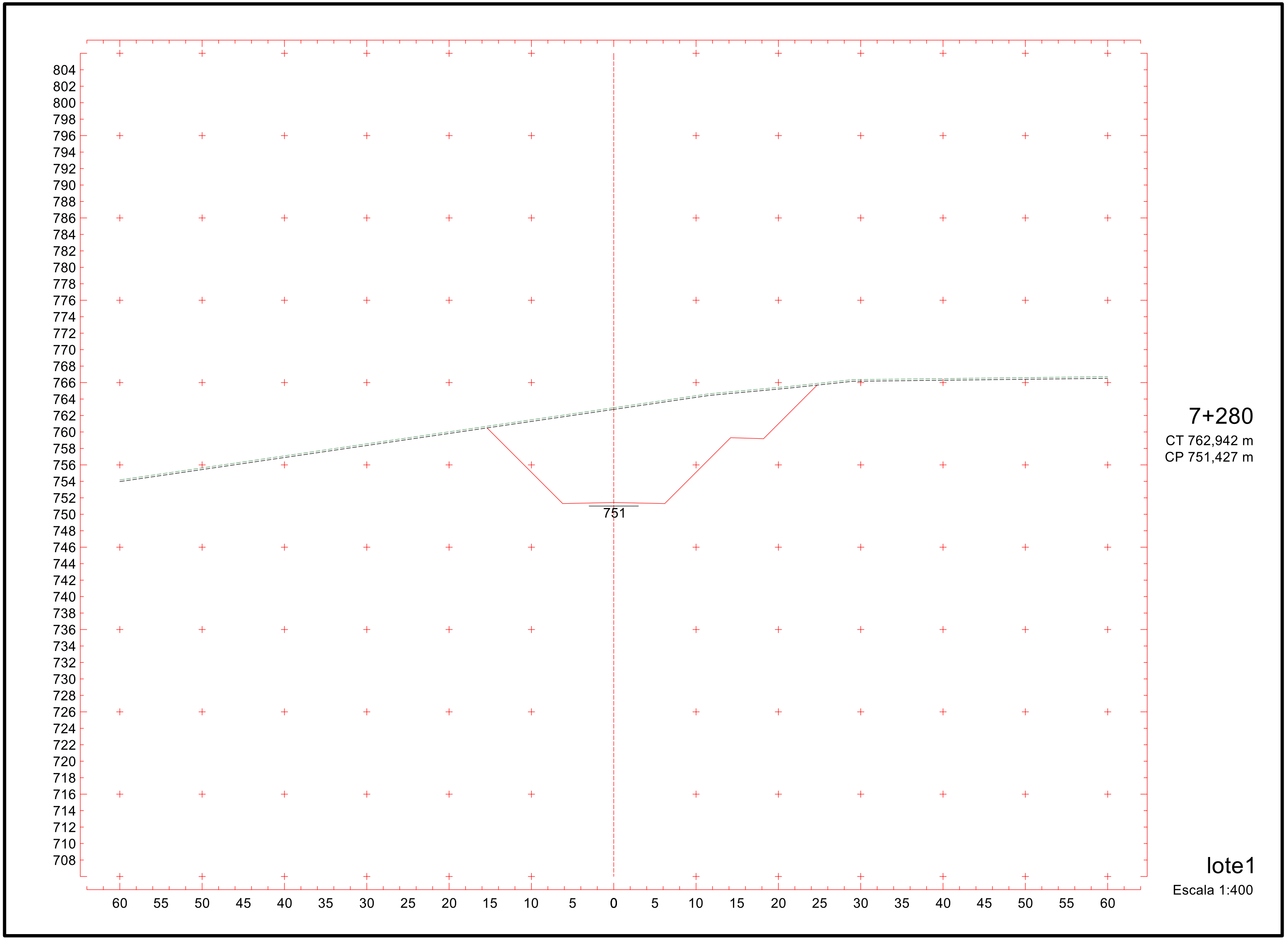

763
761
759
757
755
753
751
749
747
756
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
7+180
CT 754,808 m
CP 756,474 m
7+160
CT 754,263 m
CP 756,554 m
7+140
CT 754,139 m
CP 756,275 m
lote1
Escala 1:400
710
Projeto Ponto de Partida 2020/2


764
762
760
758
756
754
752
750
748
754
755
756
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
7+240
CT 760,452 m
CP 754,078 m
7+220
CT 758,571 m
CP 755,236 m
7+200
CT 756,690 m
CP 756,034 m
lote1
Escala 1:400
711
Projeto Ponto de Partida 2020/2

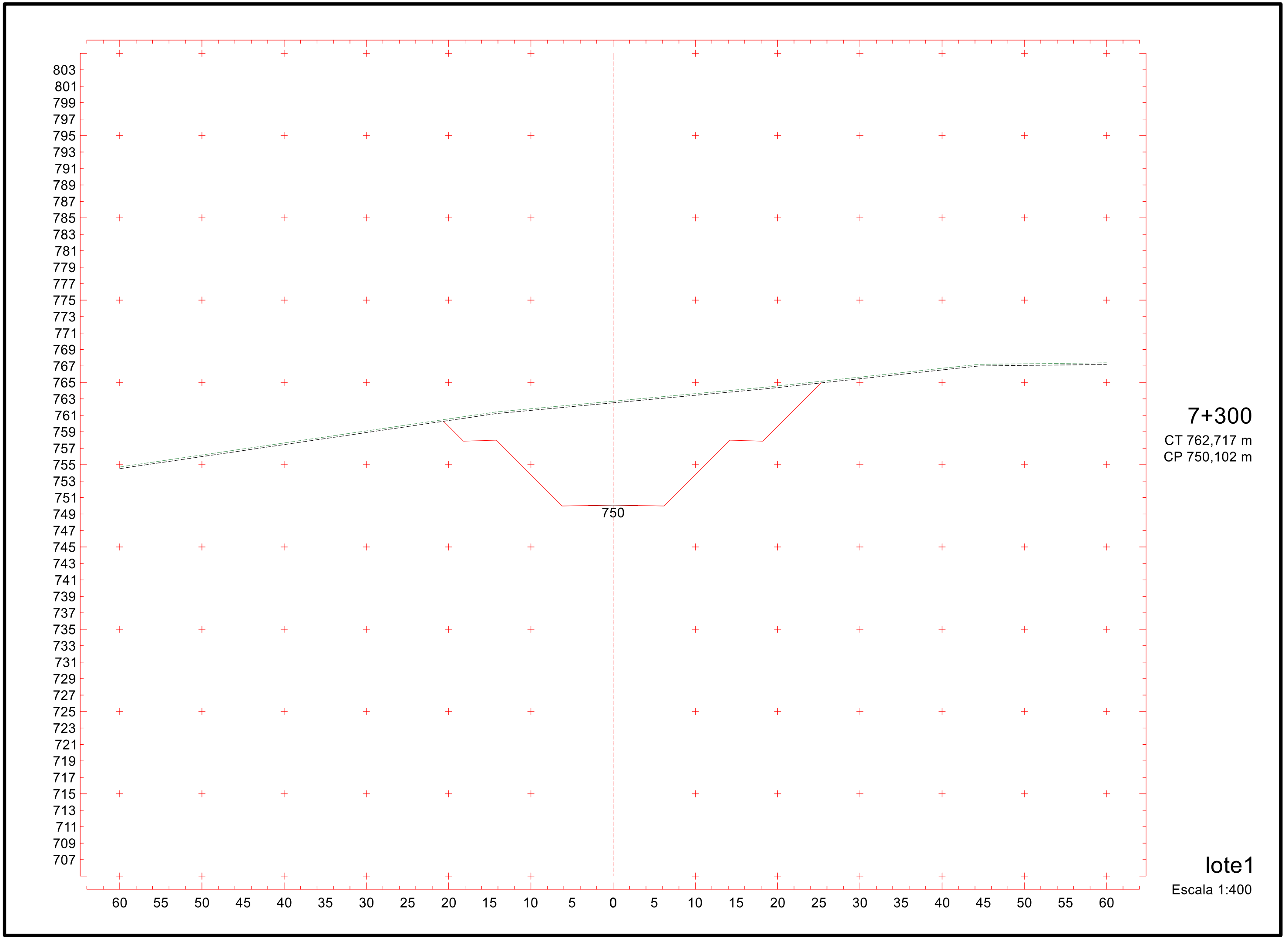


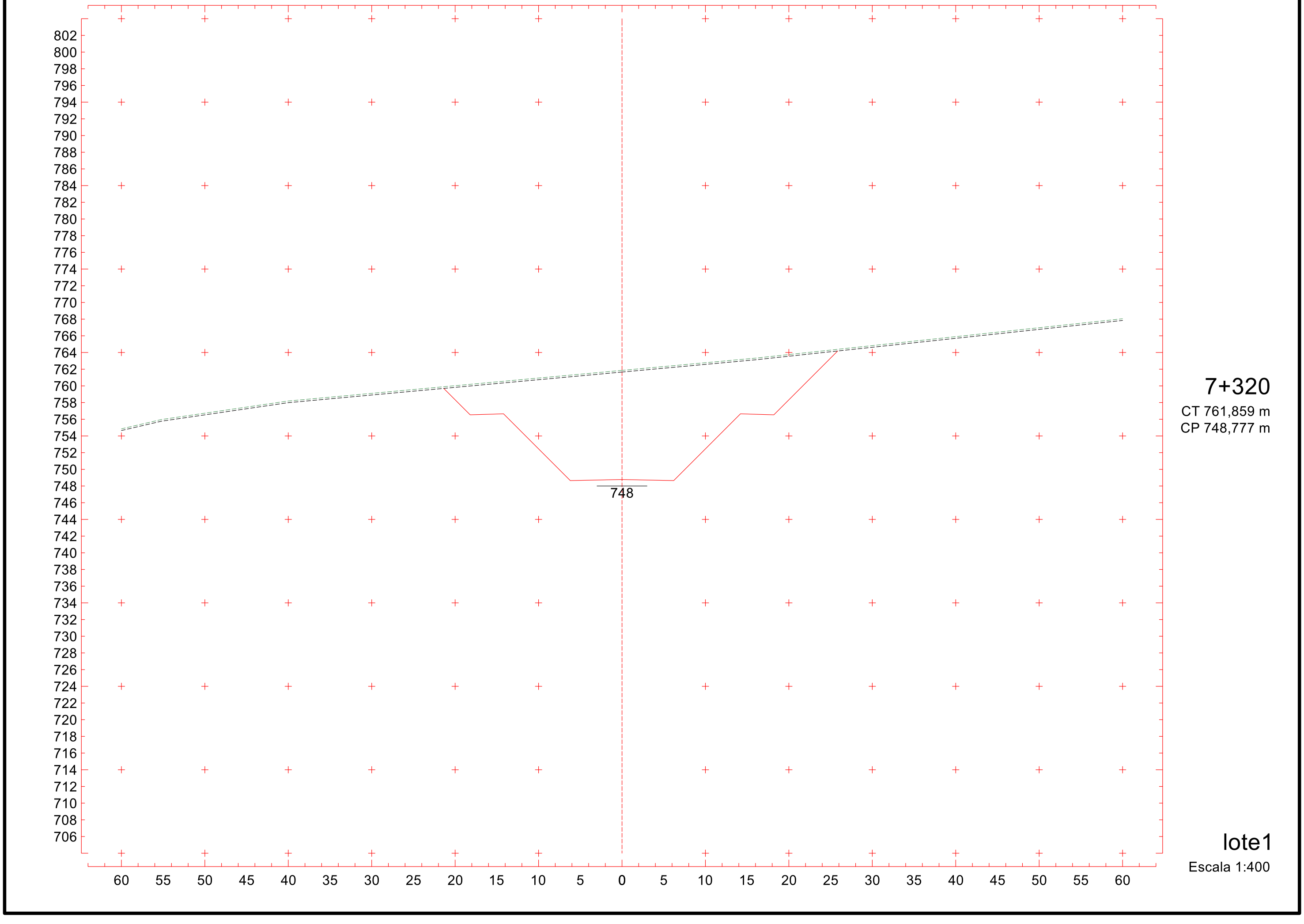
712

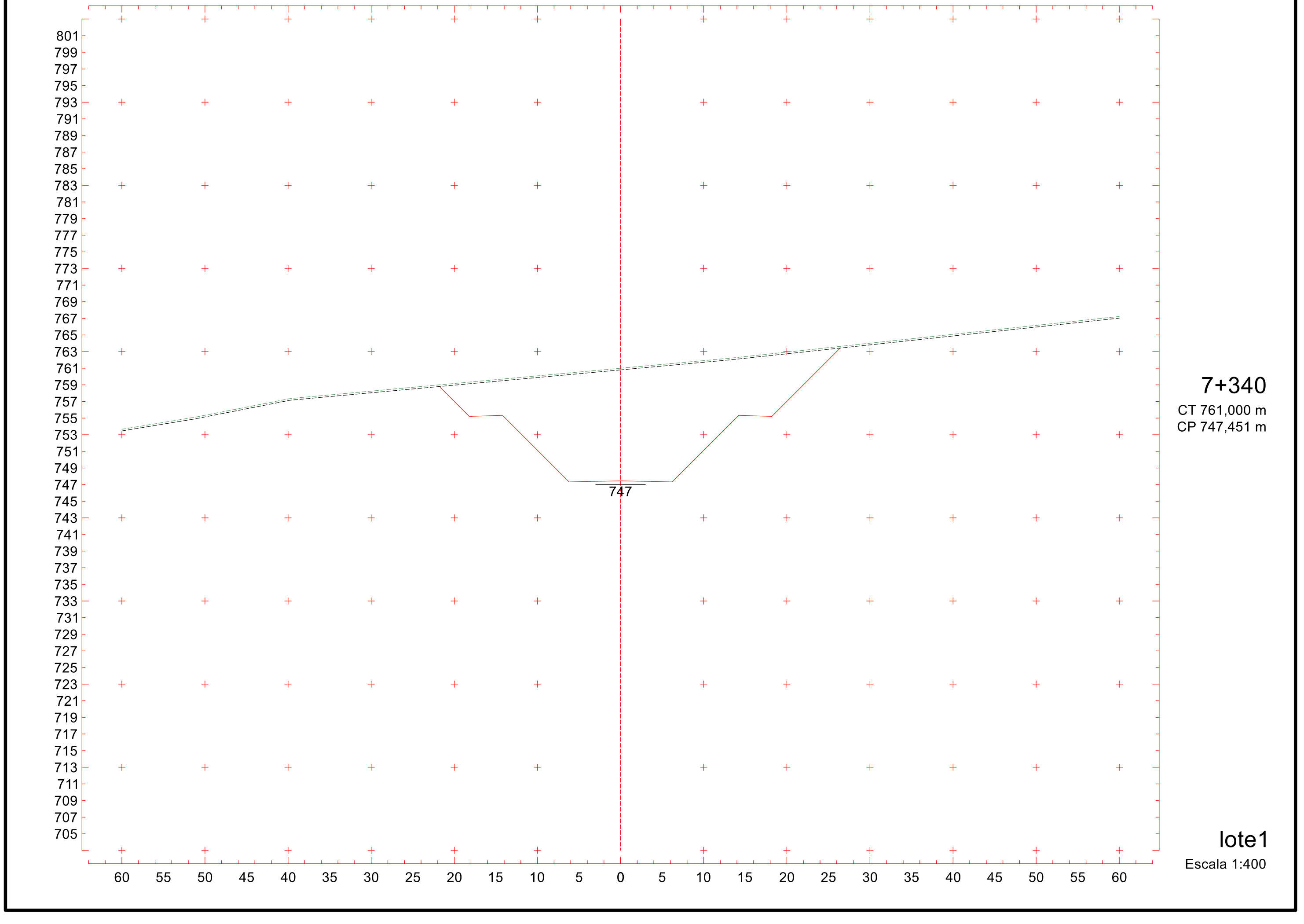
Projeto Ponto de Partida 2020/2

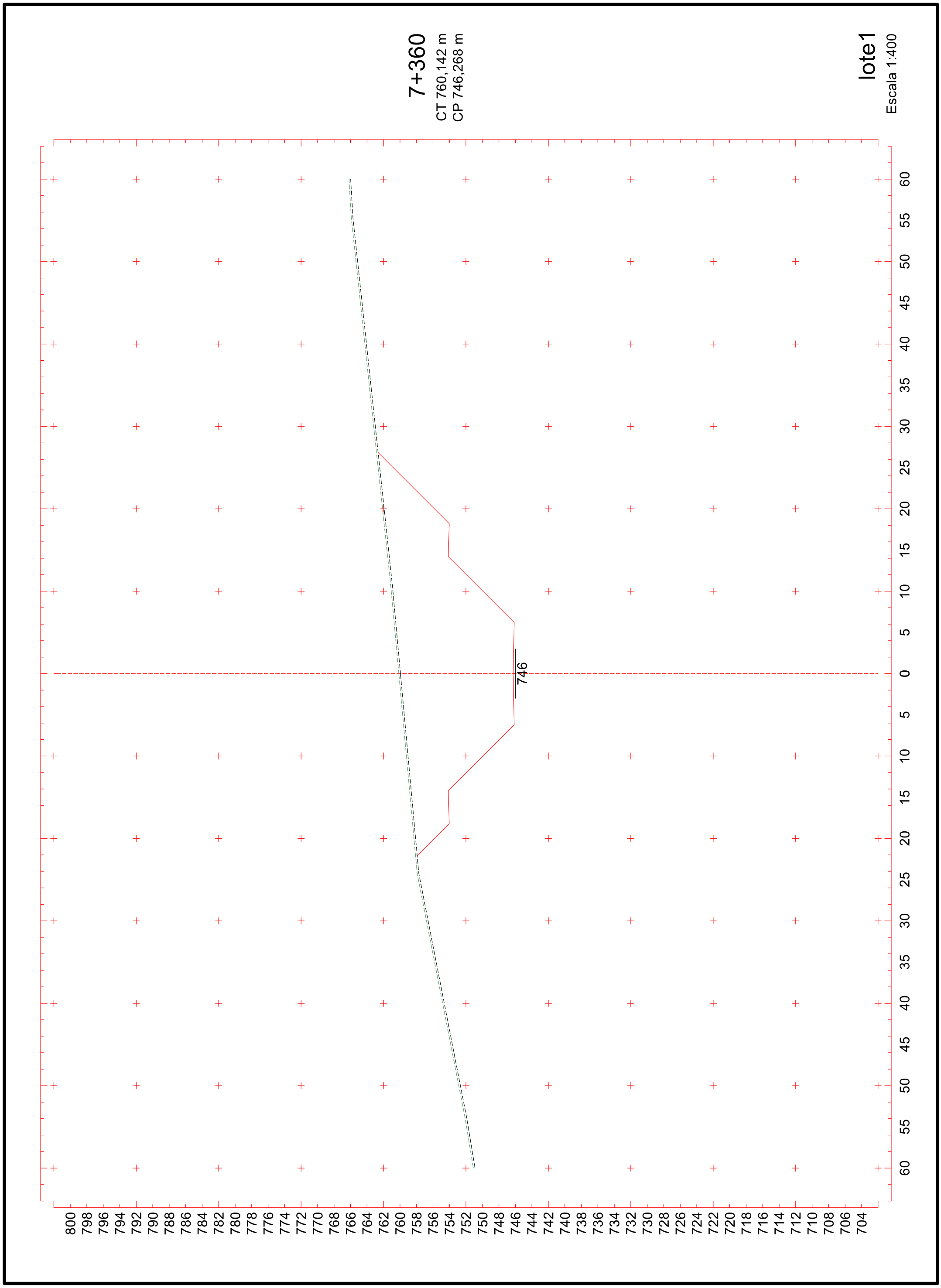


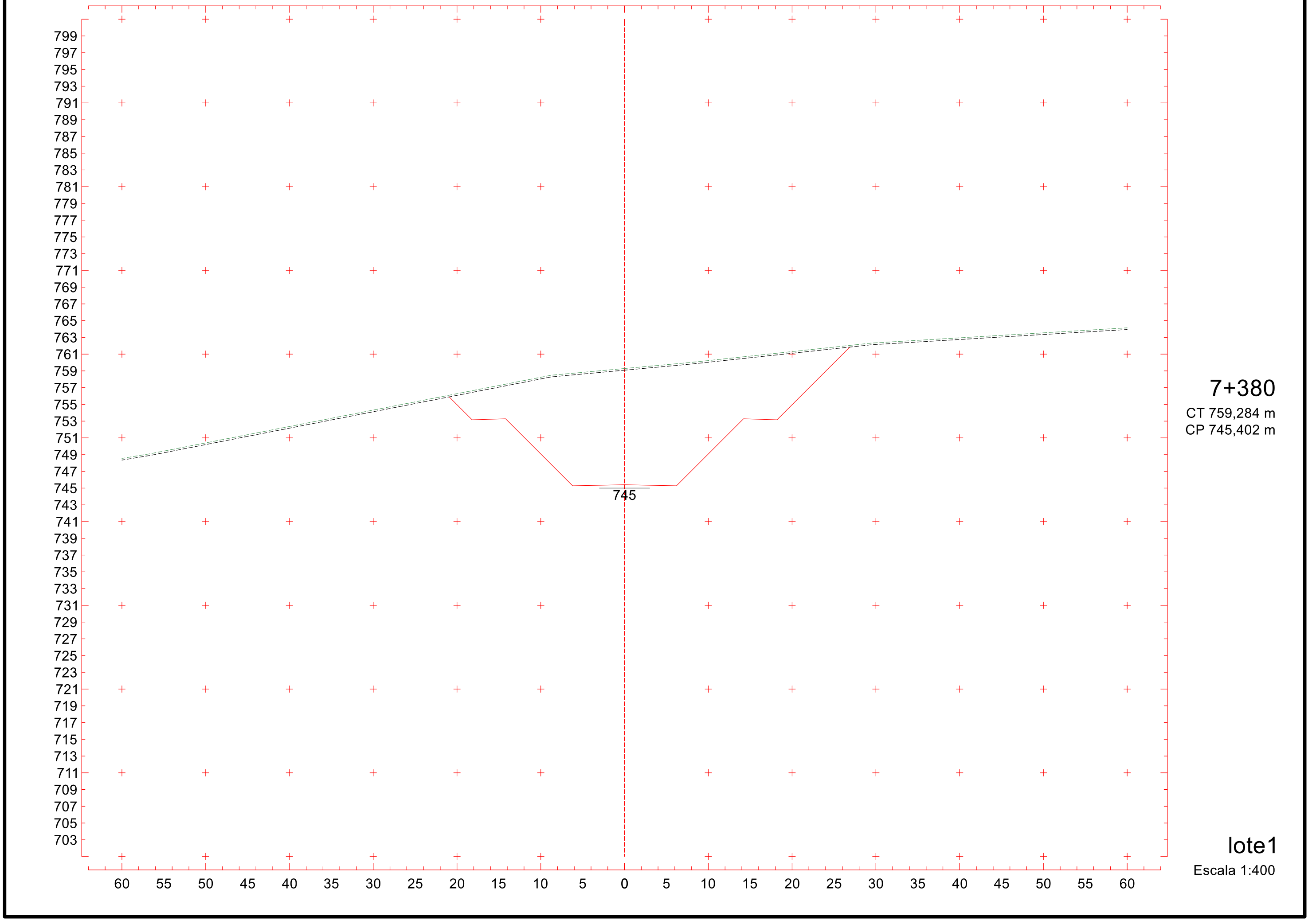
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
751
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
7+280
CT 762,942 m
CP 751,427 m
lote1
Escala 1:400

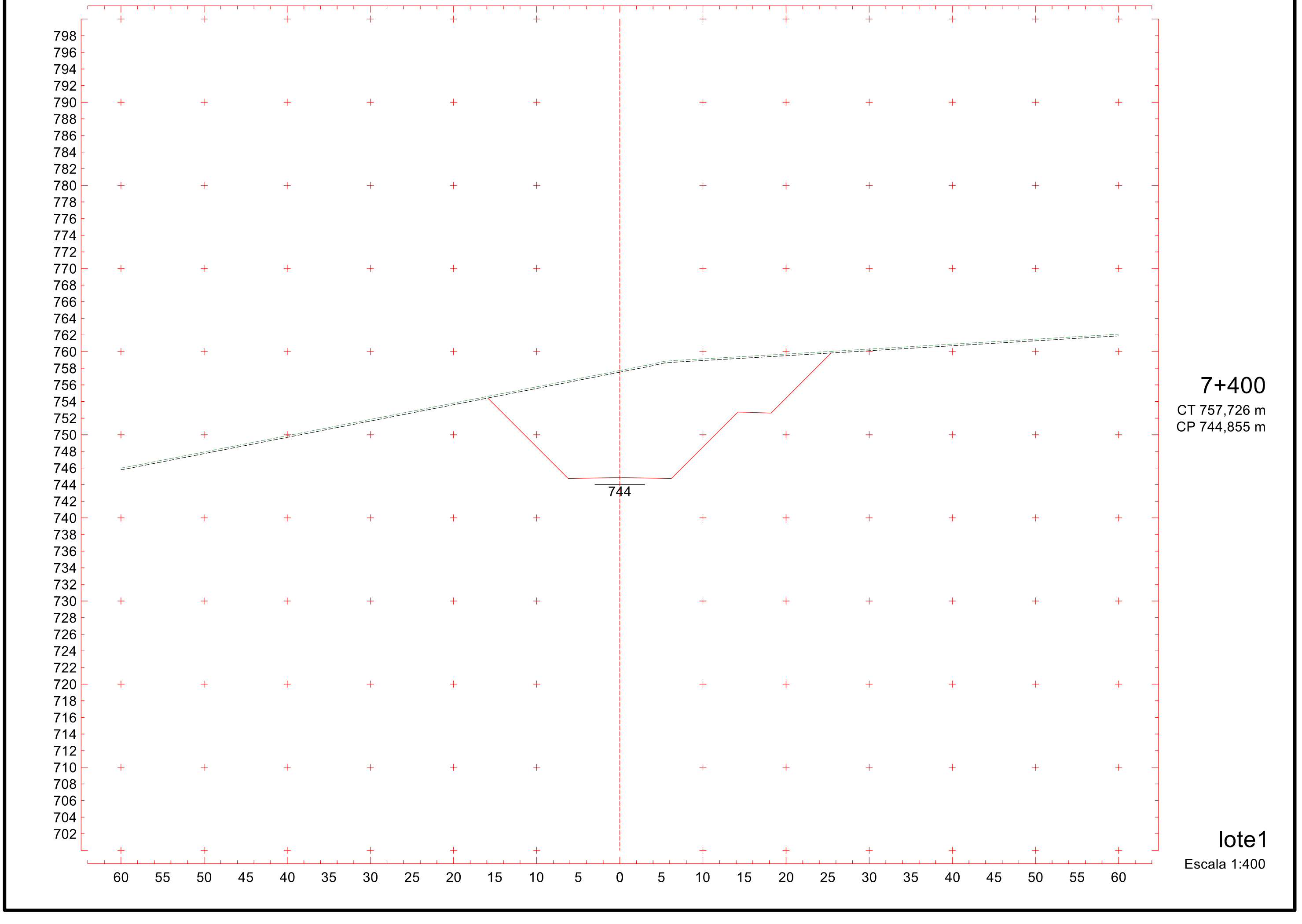

803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
750
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
7+300
CT 762,717 m
CP 750,102 m
lote1
Escala 1:400

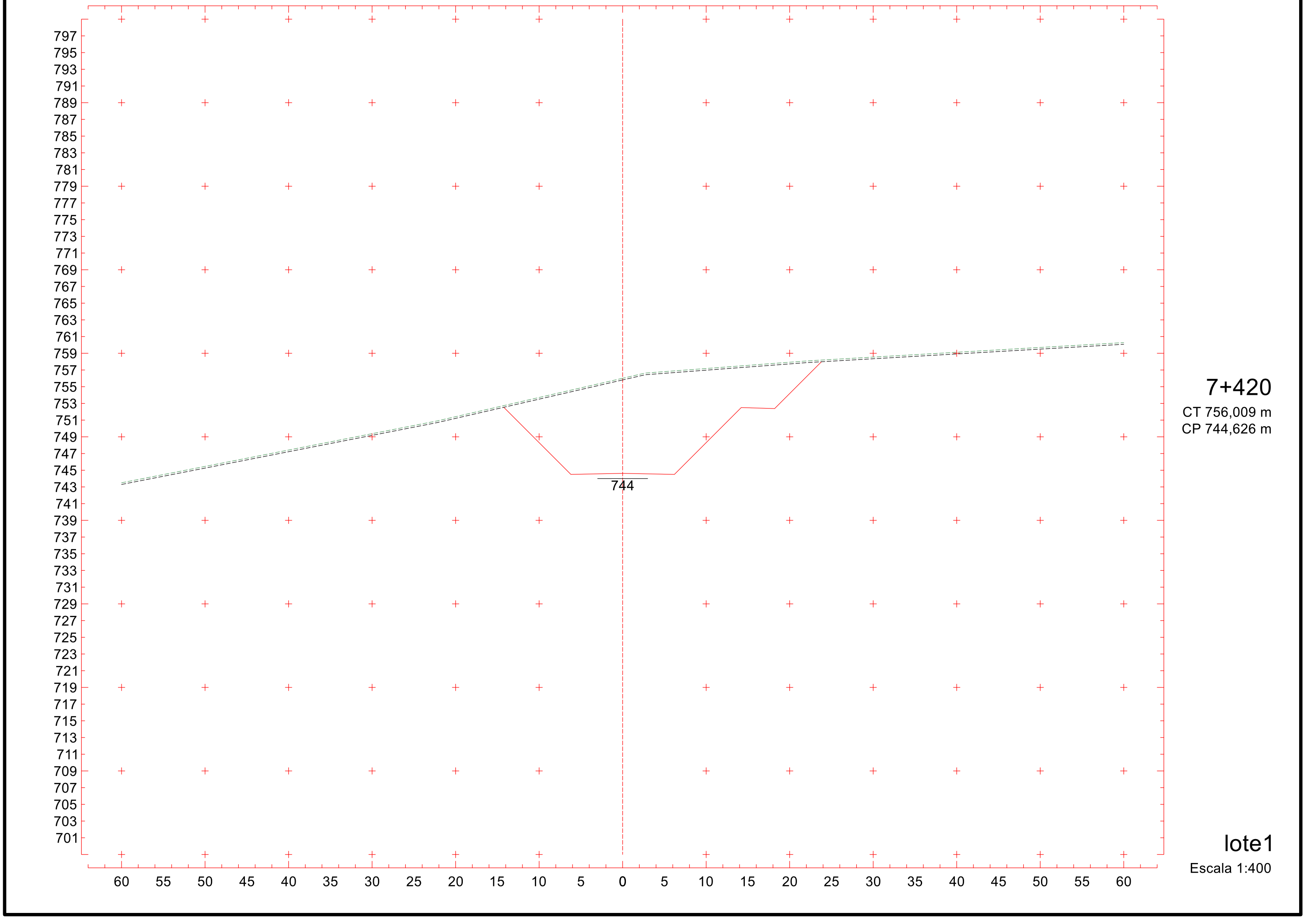

7+320
CT 761,859 m
CP 748,777 m
748
lote1
Escala 1:400


801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
747
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
7+340
CT 761,000 m
CP 747,451 m
lote1
Escala 1:400


7+360
CT 760,142 m
CP 746,268 m
lote1
Escala 1:400
746
800 798 796 794 792 790 788 786 784 782 780 778 776 774 772 770 768 766 764 762 760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60


799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
711
709
707
705
703
745
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
7+380
CT 759,284 m
CP 745,402 m
lote1
Escala 1:400


798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
702
744
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
7+400
CT 757,726 m
CP 744,855 m
lote1
Escala 1:400



7+420

CT 756,009 m

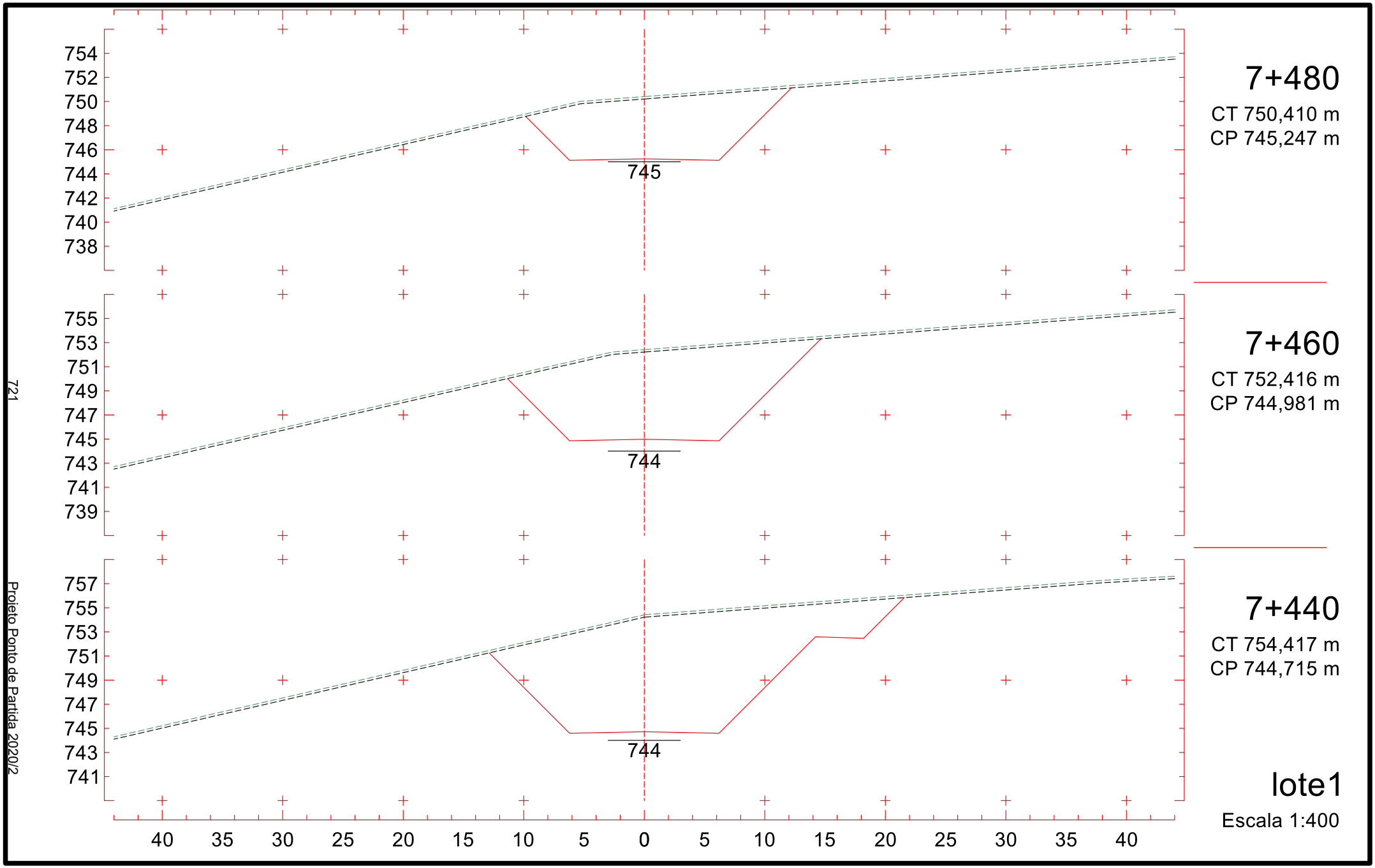
CP 744,626 m

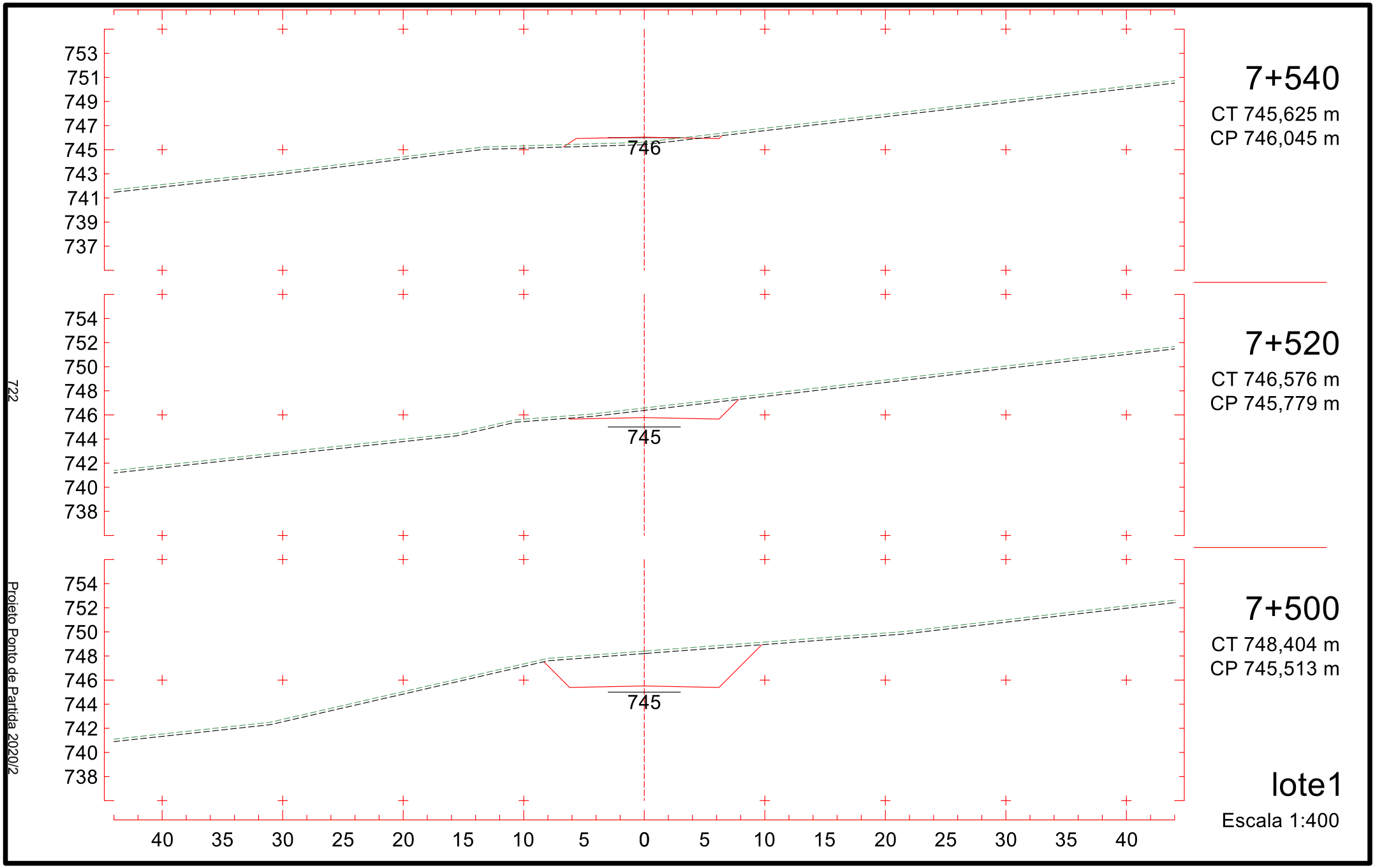
lote1

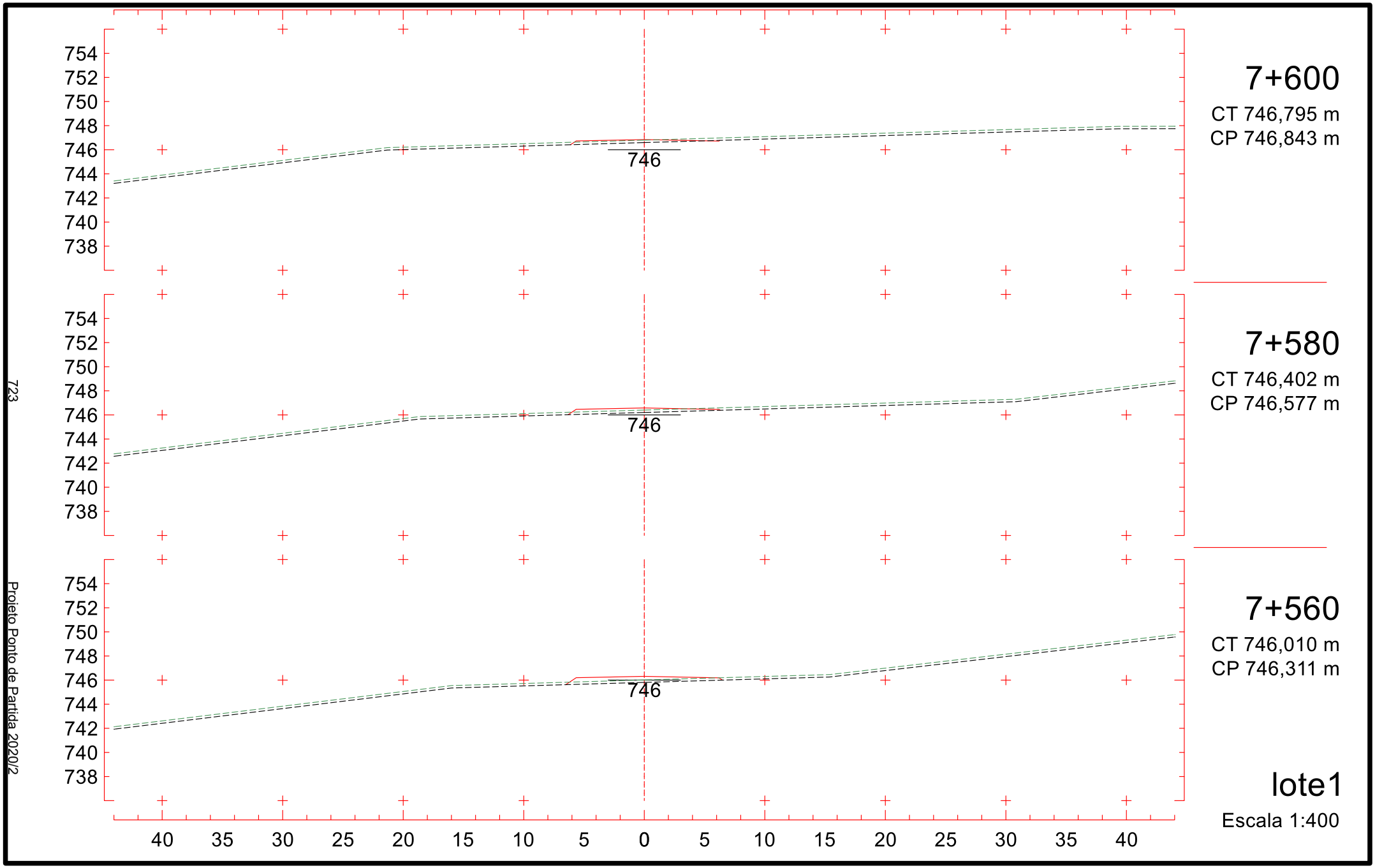
Escala 1:400

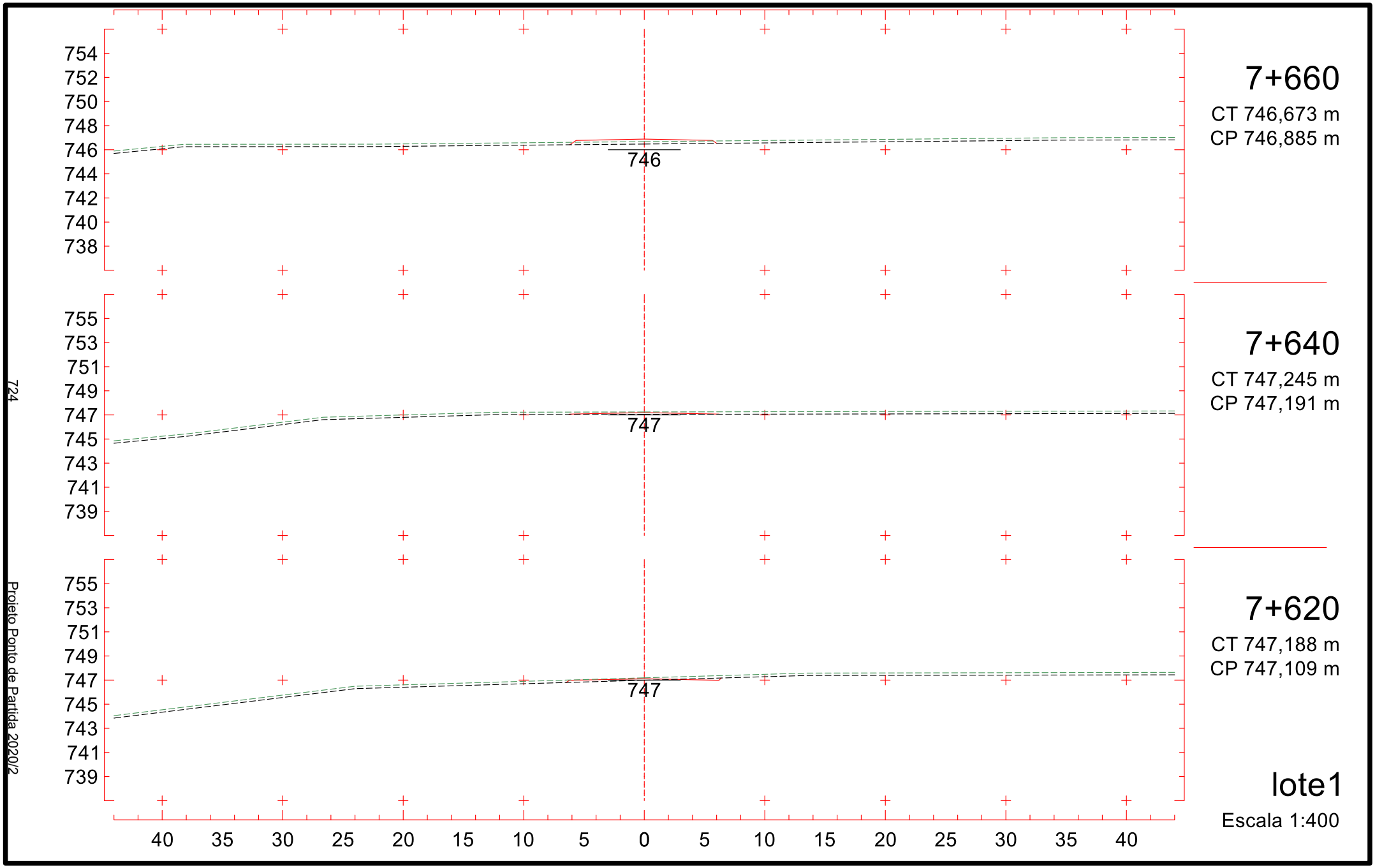
720

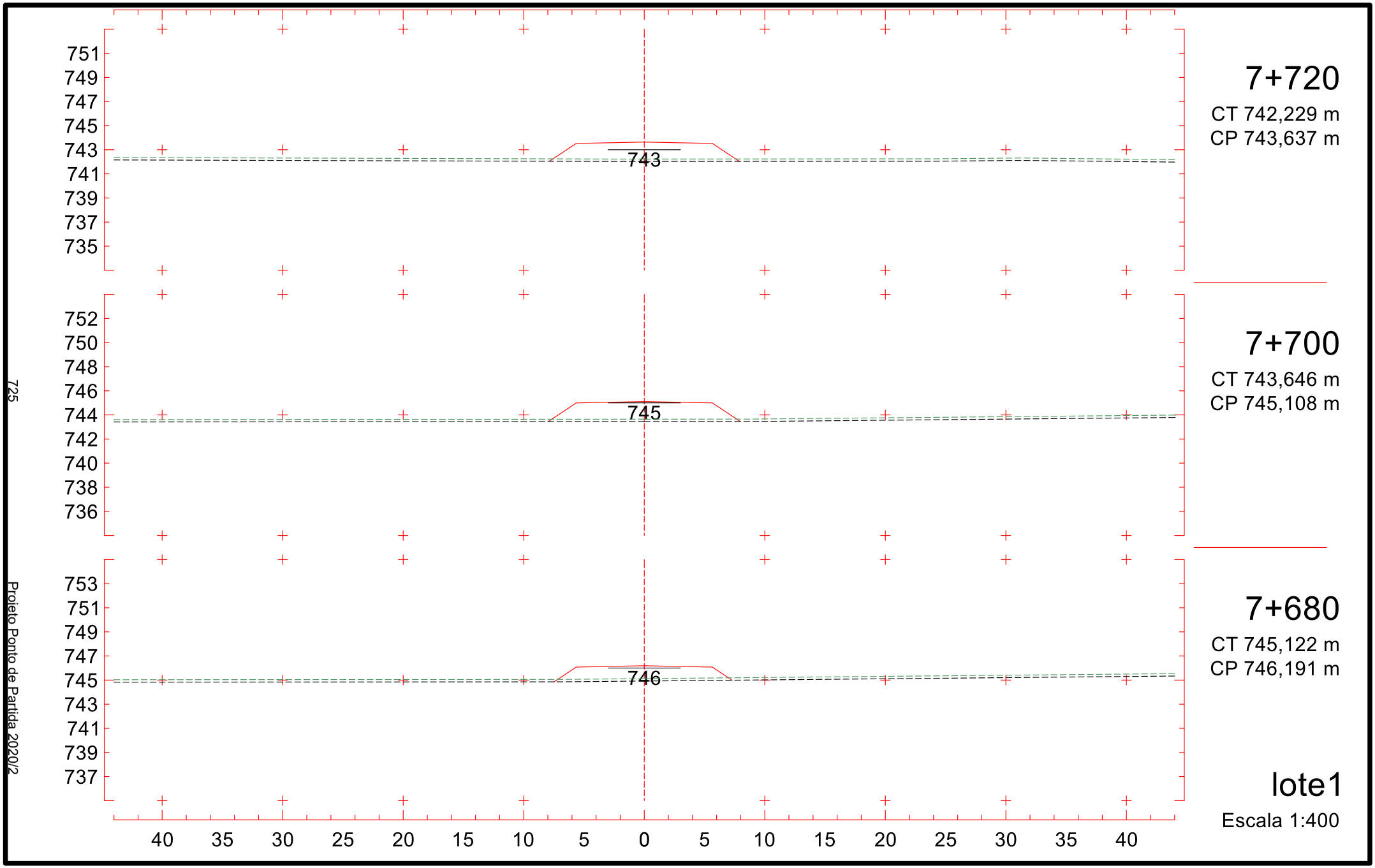
Projeto Ponto de Partida 2020/2

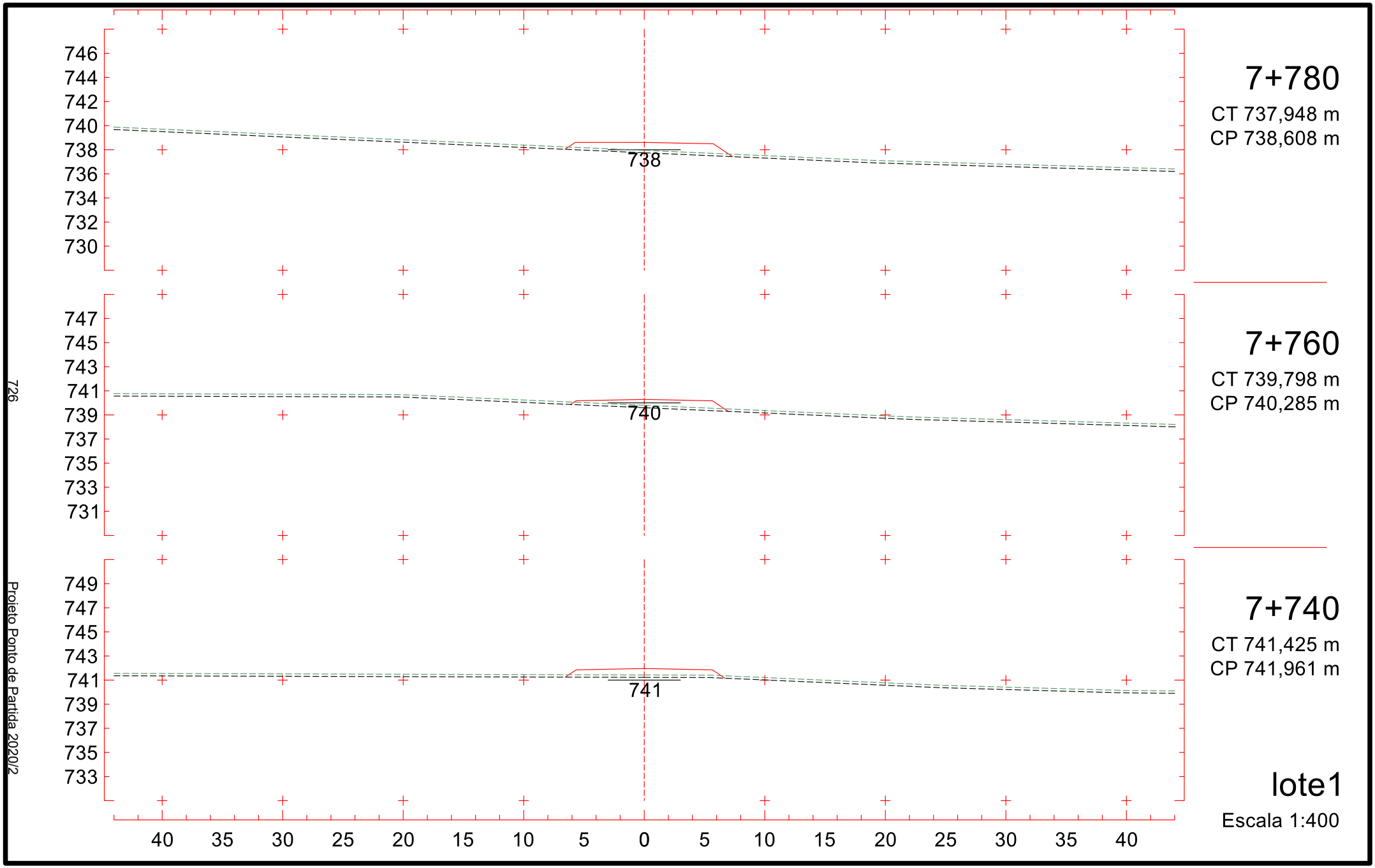

754
752
750
748
746
744
742
740
738
745
7+480
CT 750,410 m
CP 745,247 m
755
753
751
749
747
745
743
741
739
744
7+460
CT 752,416 m
CP 744,981 m
757
755
753
751
749
747
745
743
741
744
7+440
CT 754,417 m
CP 744,715 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
721
Projeto Ponto de Partida 2020/2

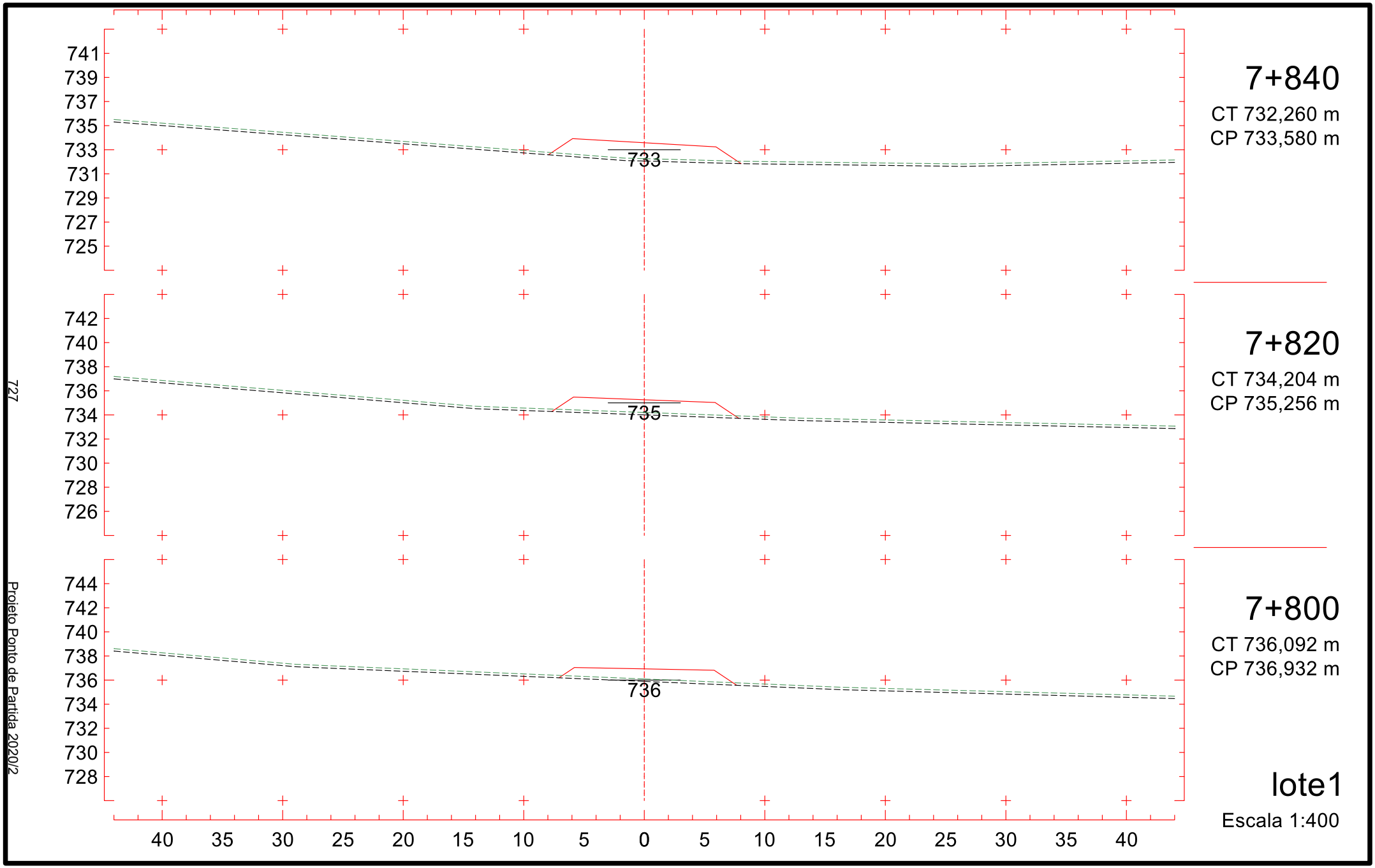

753
751
749
747
745
743
741
739
737
746
7+540
CT 745,625 m
CP 746,045 m
754
752
750
748
746
744
742
740
738
745
7+520
CT 746,576 m
CP 745,779 m
754
752
750
748
746
744
742
740
738
745
7+500
CT 748,404 m
CP 745,513 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
722
Projeto Ponto de Partida 2020/2

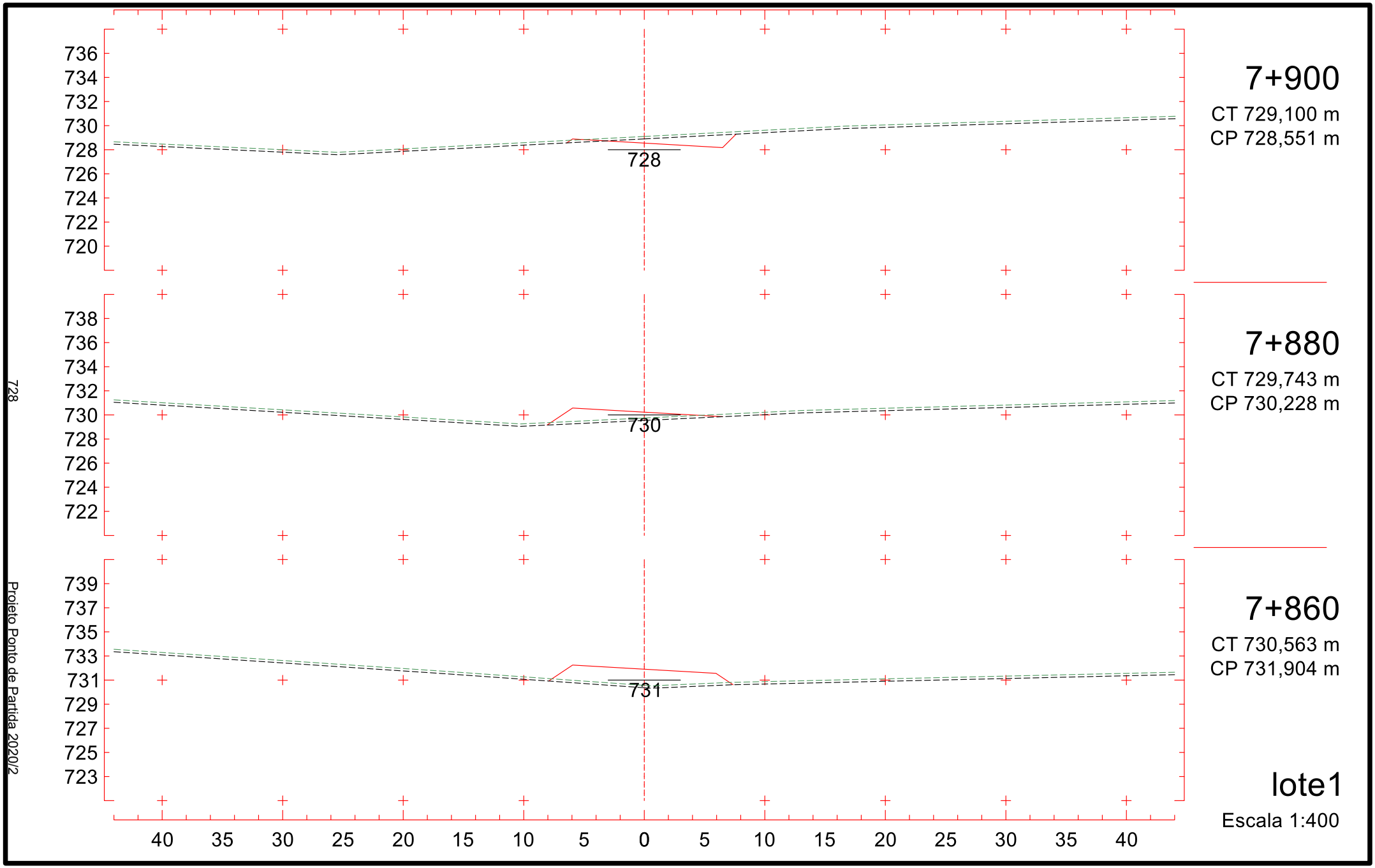

754
752
750
748
746
744
742
740
738
746
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
7+600
CT 746,795 m
CP 746,843 m
7+580
CT 746,402 m
CP 746,577 m
7+560
CT 746,010 m
CP 746,311 m
lote1
Escala 1:400
723
Projeto Ponto de Partida 2020/2

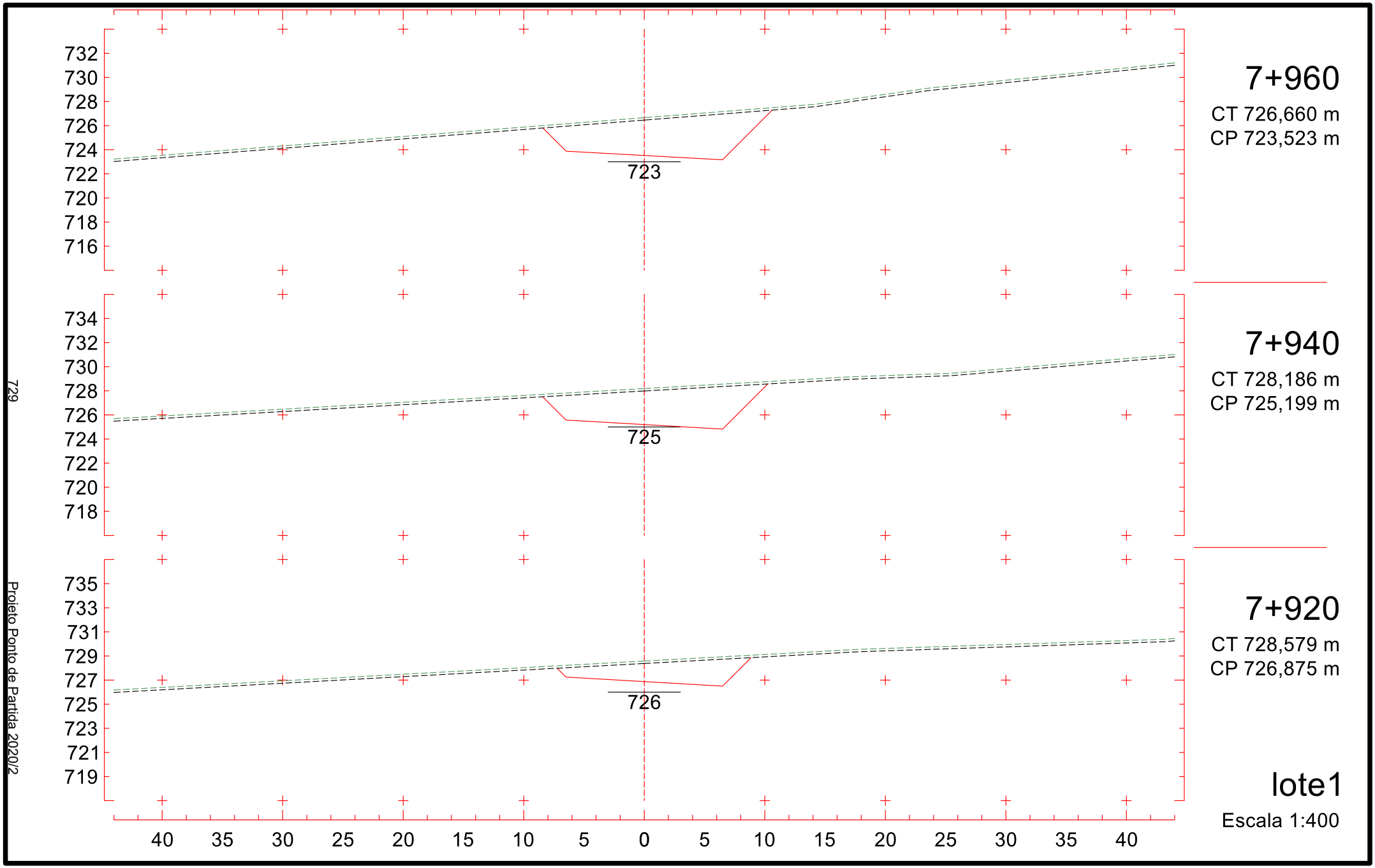

754
752
750
748
746
744
742
740
738
746
7+660
CT 746,673 m
CP 746,885 m
755
753
751
749
747
745
743
741
739
747
7+640
CT 747,245 m
CP 747,191 m
755
753
751
749
747
745
743
741
739
747
7+620
CT 747,188 m
CP 747,109 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
724
Projeto Ponto de Partida 2020/2

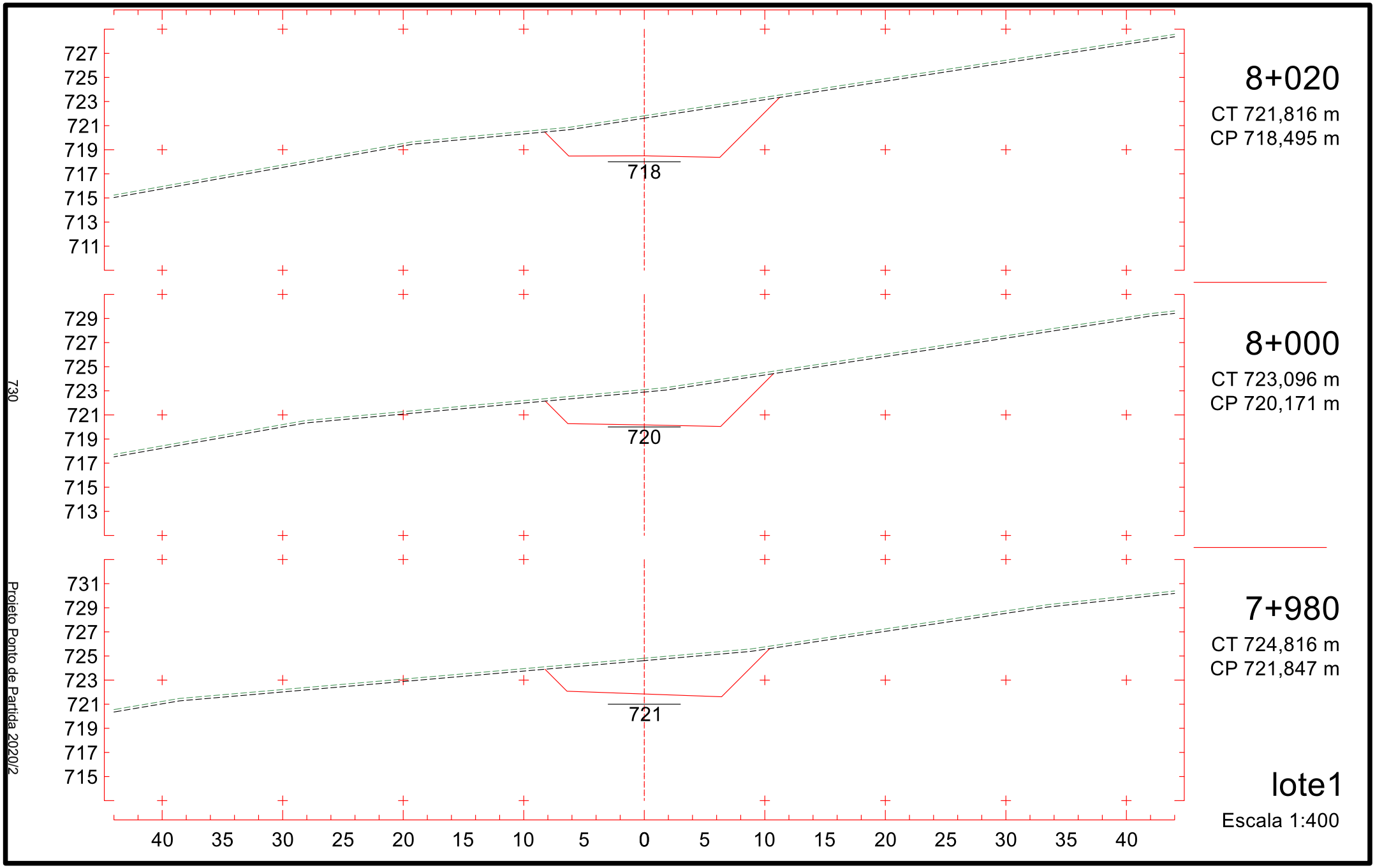

751
749
747
745
743
741
739
737
735
743
752
750
748
746
744
742
740
738
736
745
753
751
749
747
745
743
741
739
737
746
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
725
Projeto Ponto de Partida 2020/2
7+720
CT 742,229 m
CP 743,637 m
7+700
CT 743,646 m
CP 745,108 m
7+680
CT 745,122 m
CP 746,191 m
lote1
Escala 1:400

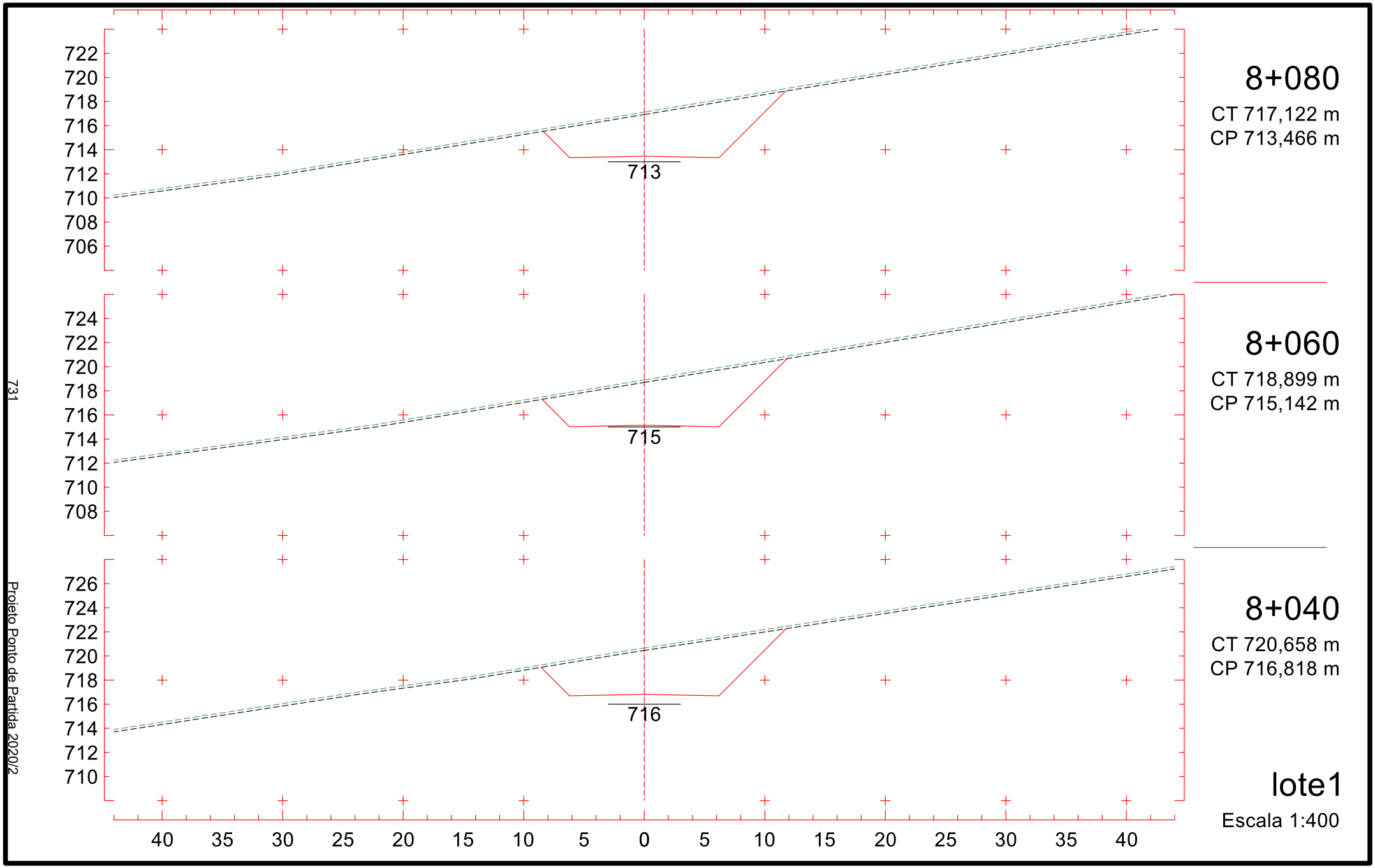

7+780
CT 737,948 m
CP 738,608 m
738
7+760
CT 739,798 m
CP 740,285 m
740
7+740
CT 741,425 m
CP 741,961 m
741
lote1
Escala 1:400
746
744
742
740
738
736
734
732
730
747
745
743
741
739
737
735
733
731
749
747
745
743
741
739
737
735
733
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
726
Projeto Ponto de Partida 2020/2

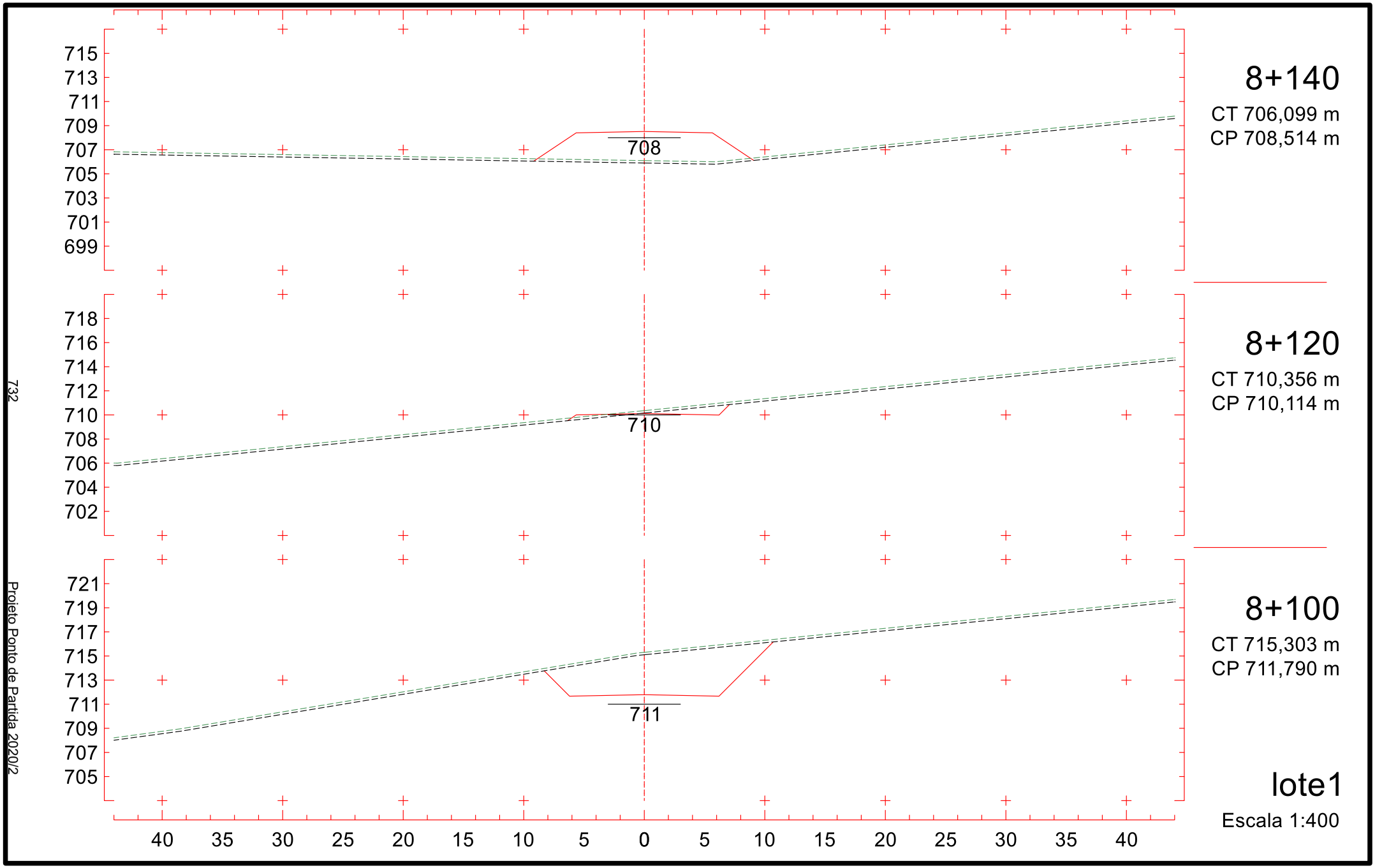

7+840
CT 732,260 m
CP 733,580 m
733
741
739
737
735
733
731
729
727
725
7+820
CT 734,204 m
CP 735,256 m
735
742
740
738
736
734
732
730
728
726
7+800
CT 736,092 m
CP 736,932 m
736
744
742
740
738
736
734
732
730
728
lote1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
727
Projeto Ponto de Partida 2020/2

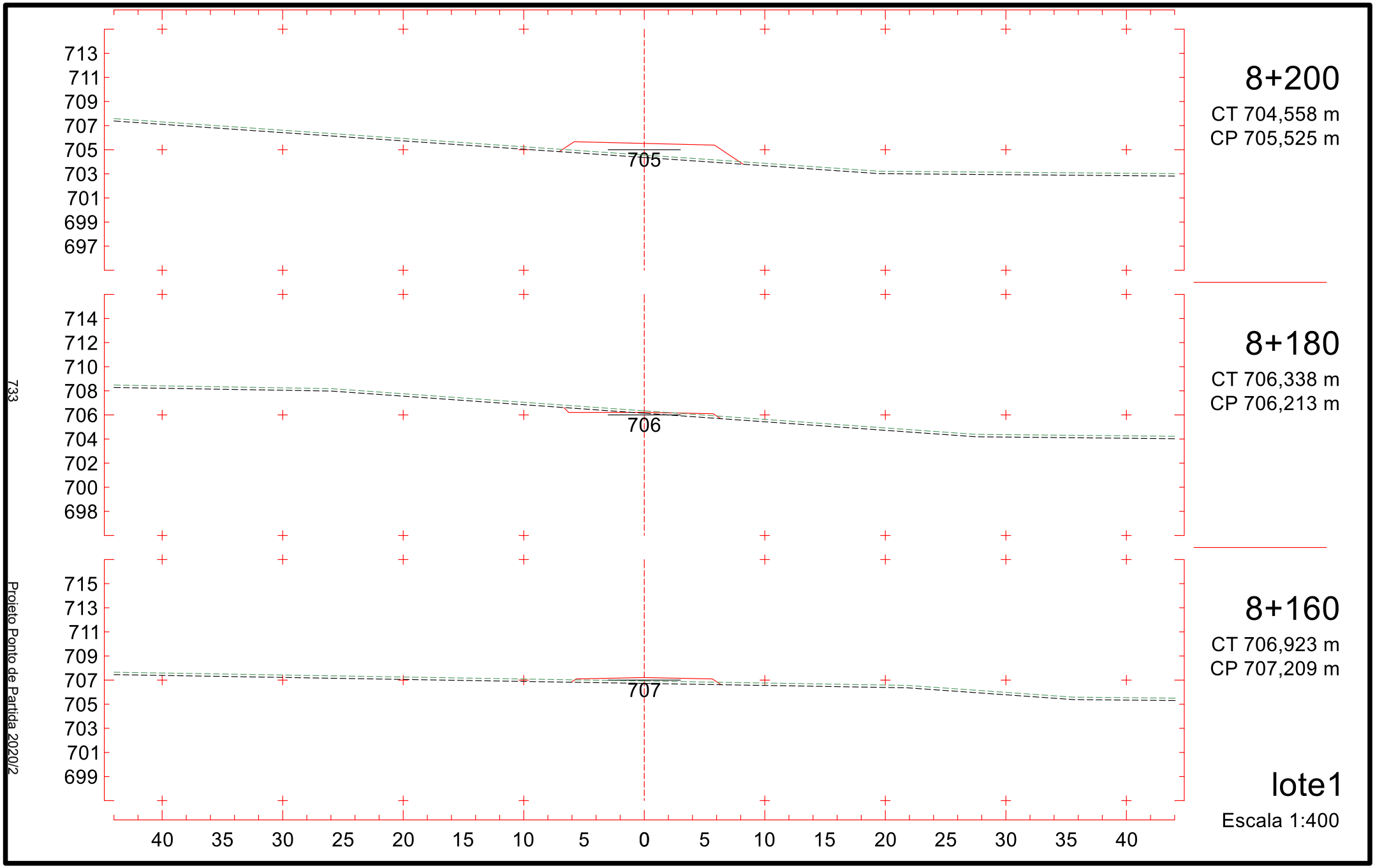

736
734
732
730
728
726
724
722
720
728
7+900
CT 729,100 m
CP 728,551 m
738
736
734
732
730
728
726
724
722
730
7+880
CT 729,743 m
CP 730,228 m
739
737
735
733
731
729
727
725
723
731
7+860
CT 730,563 m
CP 731,904 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
728
Projeto Ponto de Partida 2020/2

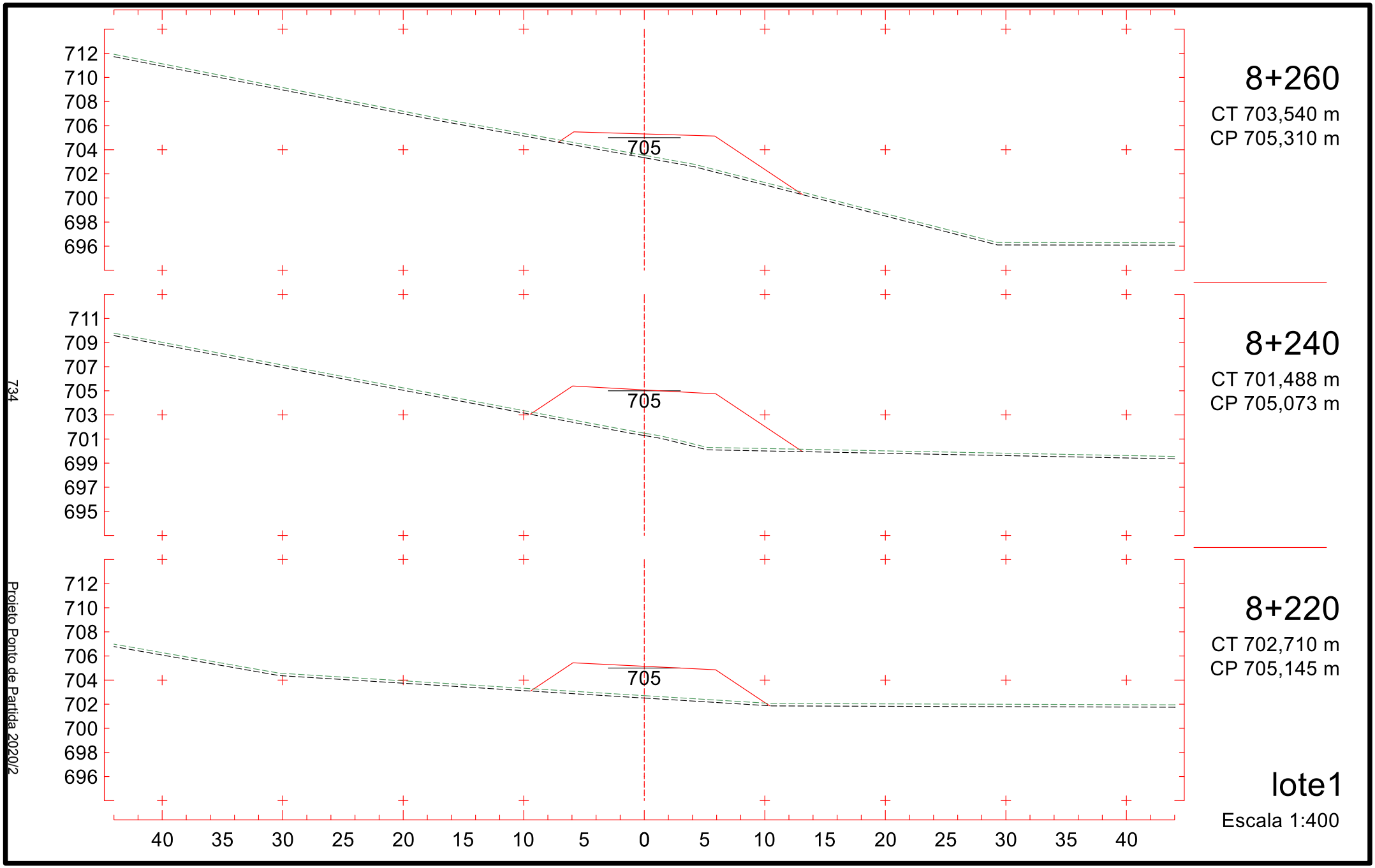

732
730
728
726
724
722
720
718
716
723
7+960
CT 726,660 m
CP 723,523 m
734
732
730
728
726
724
722
720
718
725
7+940
CT 728,186 m
CP 725,199 m
735
733
731
729
727
725
723
721
719
726
7+920
CT 728,579 m
CP 726,875 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
729
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

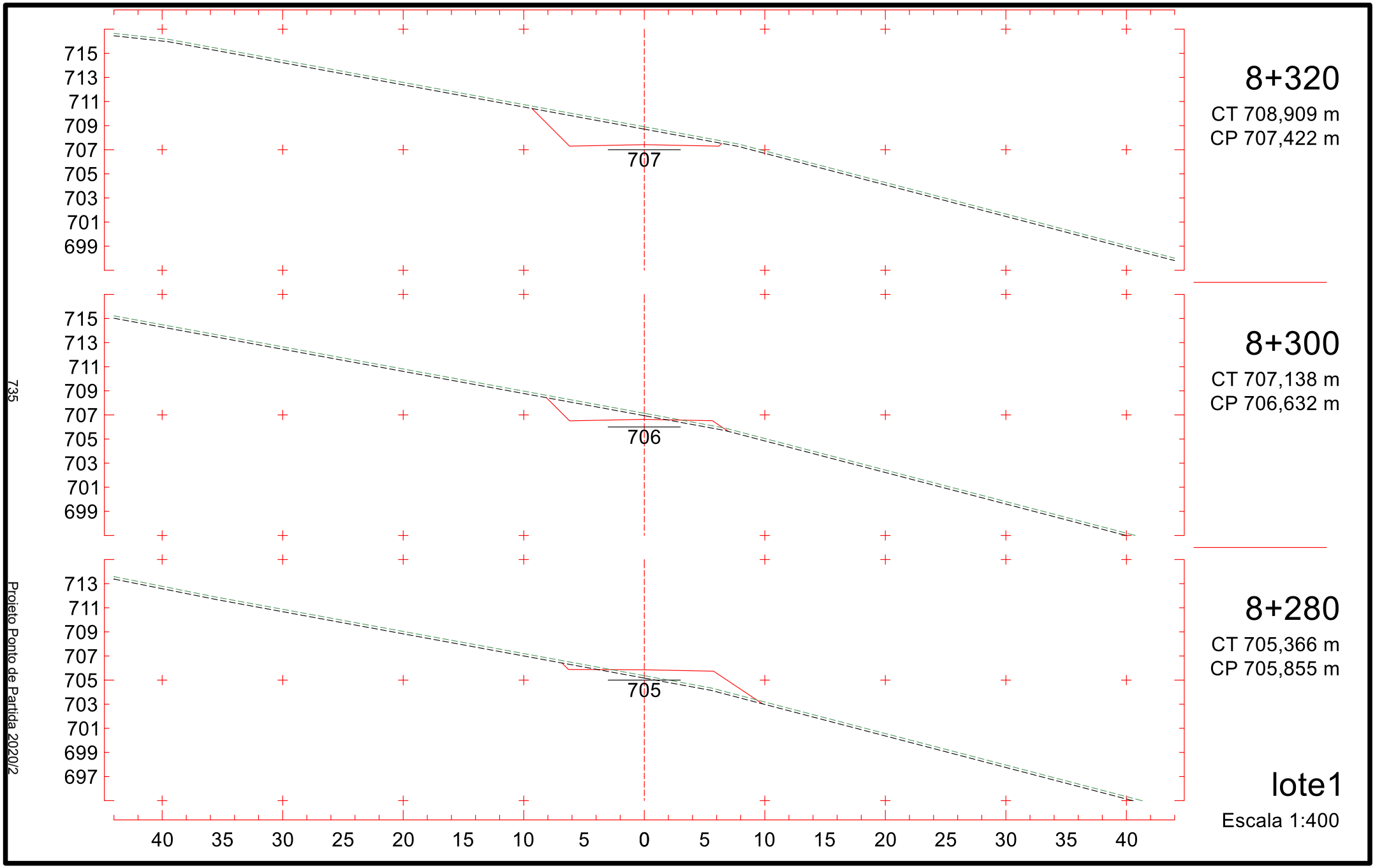

727
725
723
721
719
717
715
713
711
718
8+020
CT 721,816 m
CP 718,495 m
729
727
725
723
721
719
717
715
713
720
8+000
CT 723,096 m
CP 720,171 m
731
729
727
725
723
721
719
717
715
721
7+980
CT 724,816 m
CP 721,847 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
730
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

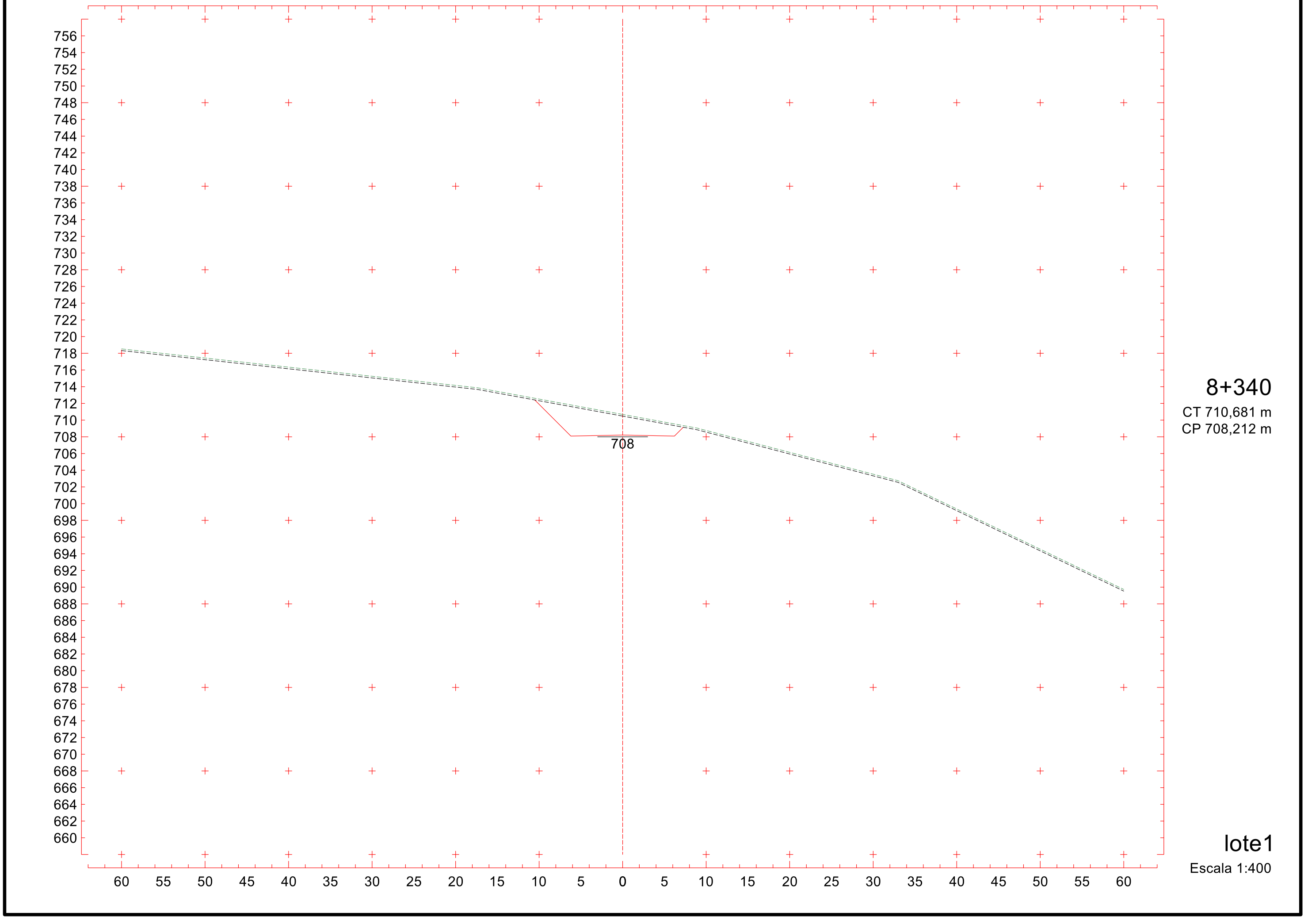

722
720
718
716
714
712
710
708
706
713
8+080
CT 717,122 m
CP 713,466 m
724
722
720
718
716
714
712
710
708
715
8+060
CT 718,899 m
CP 715,142 m
726
724
722
720
718
716
714
712
710
716
8+040
CT 720,658 m
CP 716,818 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
731
Projeto Ponto de Partida 2020/2


715
713
711
709
707
705
703
701
699
708
8+140
CT 706,099 m
CP 708,514 m
718
716
714
712
710
708
706
704
702
710
8+120
CT 710,356 m
CP 710,114 m
721
719
717
715
713
711
709
707
705
711
8+100
CT 715,303 m
CP 711,790 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
732
Projeto Ponto de Partida 2020/2


713
711
709
707
705
703
701
699
697
705
8+200
CT 704,558 m
CP 705,525 m
714
712
710
708
706
704
702
700
698
706
8+180
CT 706,338 m
CP 706,213 m
715
713
711
709
707
705
703
701
699
707
8+160
CT 706,923 m
CP 707,209 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
733
Projeto Ponto de Partida 2020/2


712
710
708
706
704
702
700
698
696
705
8+260
CT 703,540 m
CP 705,310 m
711
709
707
705
703
701
699
697
695
705
8+240
CT 701,488 m
CP 705,073 m
712
710
708
706
704
702
700
698
696
705
8+220
CT 702,710 m
CP 705,145 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
734
Projeto Ponto de Partida 2020/2


715
713
711
709
707
705
703
701
699
707
8+320
CT 708,909 m
CP 707,422 m
715
713
711
709
707
705
703
701
699
706
8+300
CT 707,138 m
CP 706,632 m
713
711
709
707
705
703
701
699
697
705
8+280
CT 705,366 m
CP 705,855 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
735
Projeto Ponto de Partida 2020/2



736

Projeto Ponto de Partida 2020/2

737

Projeto Ponto de Partida 2020/2

758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702 700 698 696 694 692 690 688 686 684 682 680 678 676 674 672 670 668 666 664 662

709

60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

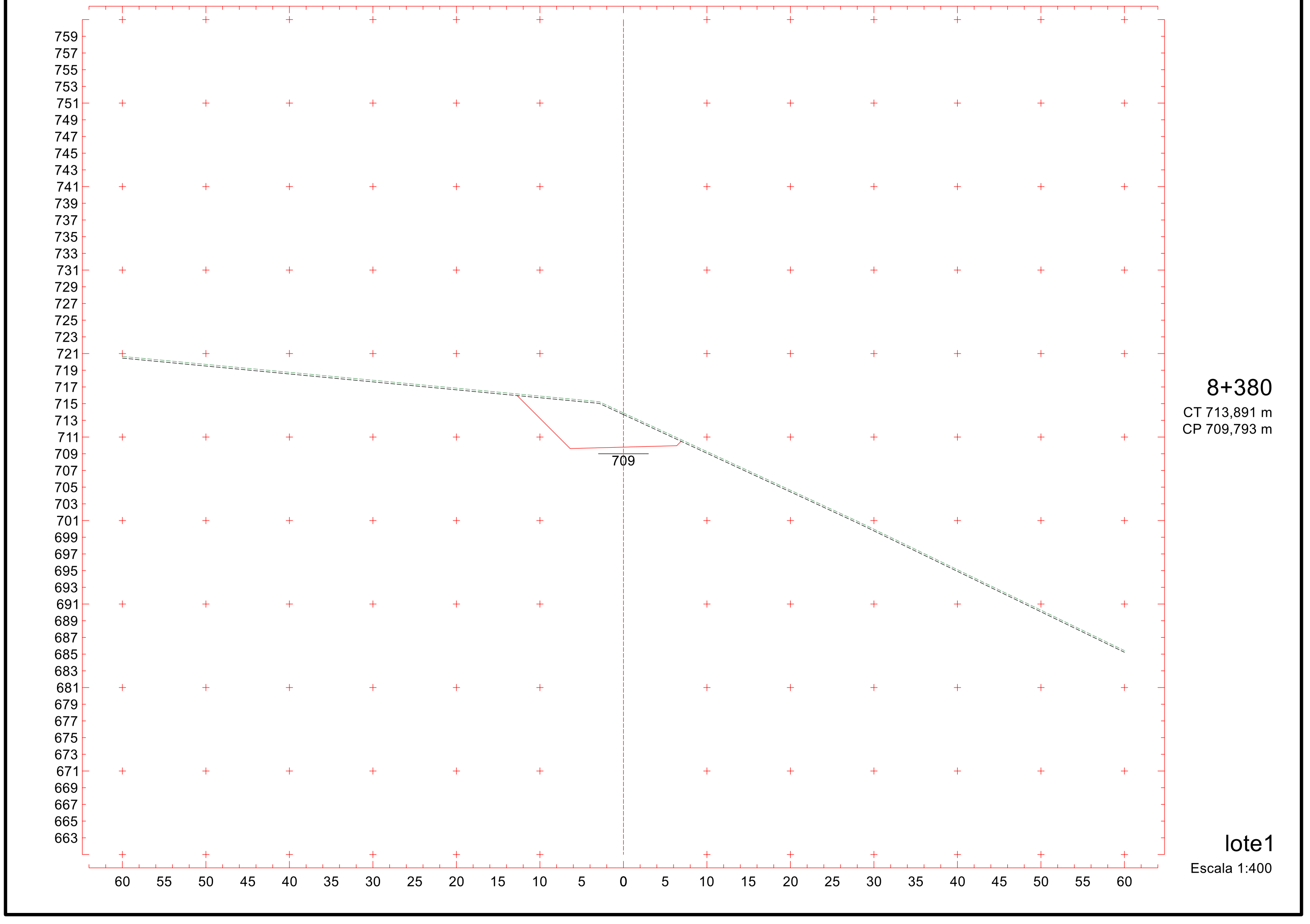
8+360

CT 712,097 m

CP 709,003 m

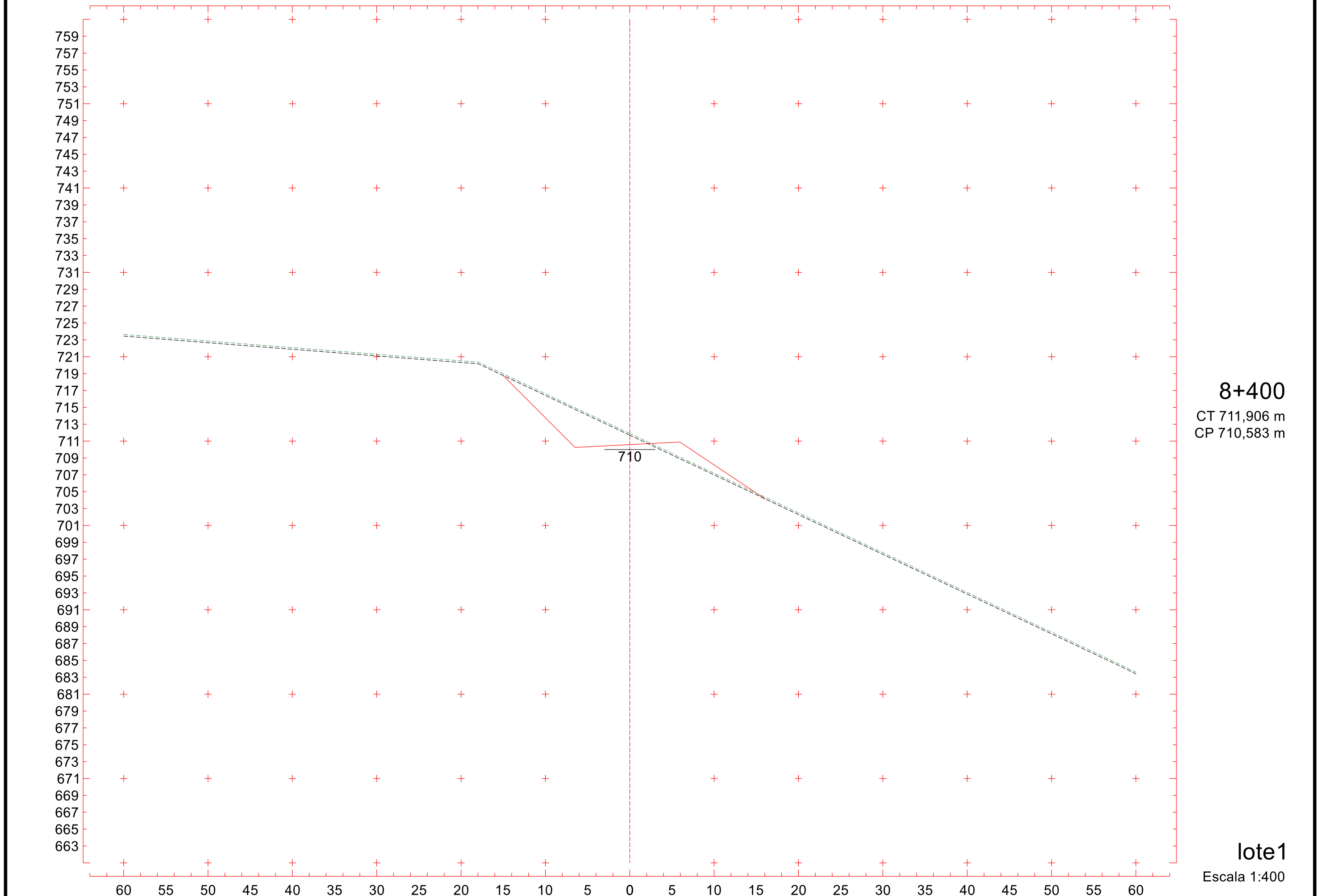
lote1

Escala 1:400



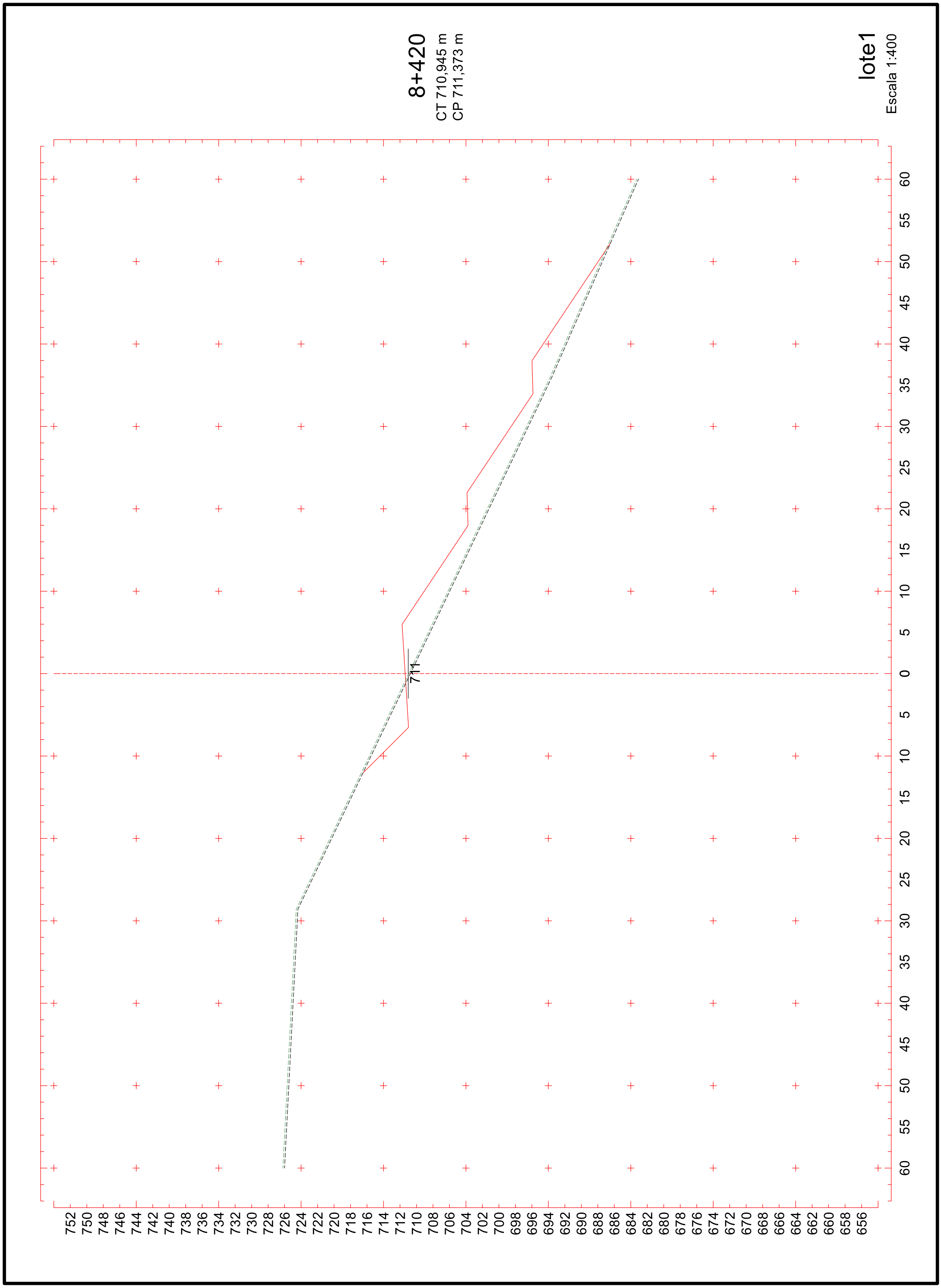
738

Projeto Ponto de Partida 2020/2



739

Projeto Ponto de Partida 2020/2


8+420
CT 710,945 m
CP 711,373 m
lote1
Escala 1:400
711
752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702 700 698 696 694 692 690 688 686 684 682 680 678 676 674 672 670 668 666 664 662 660 658 656
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

741

Projeto Ponto de Partida 2020/2

759 757 755 753 751 749 747 745 743 741 739 737 735 733 731 729 727 725 723 721 719 717 715 713 711 709 707 705 703 701 699 697 695 693 691 689 687 685 683 681 679 677 675 673 671 669 667 665 663

712

60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

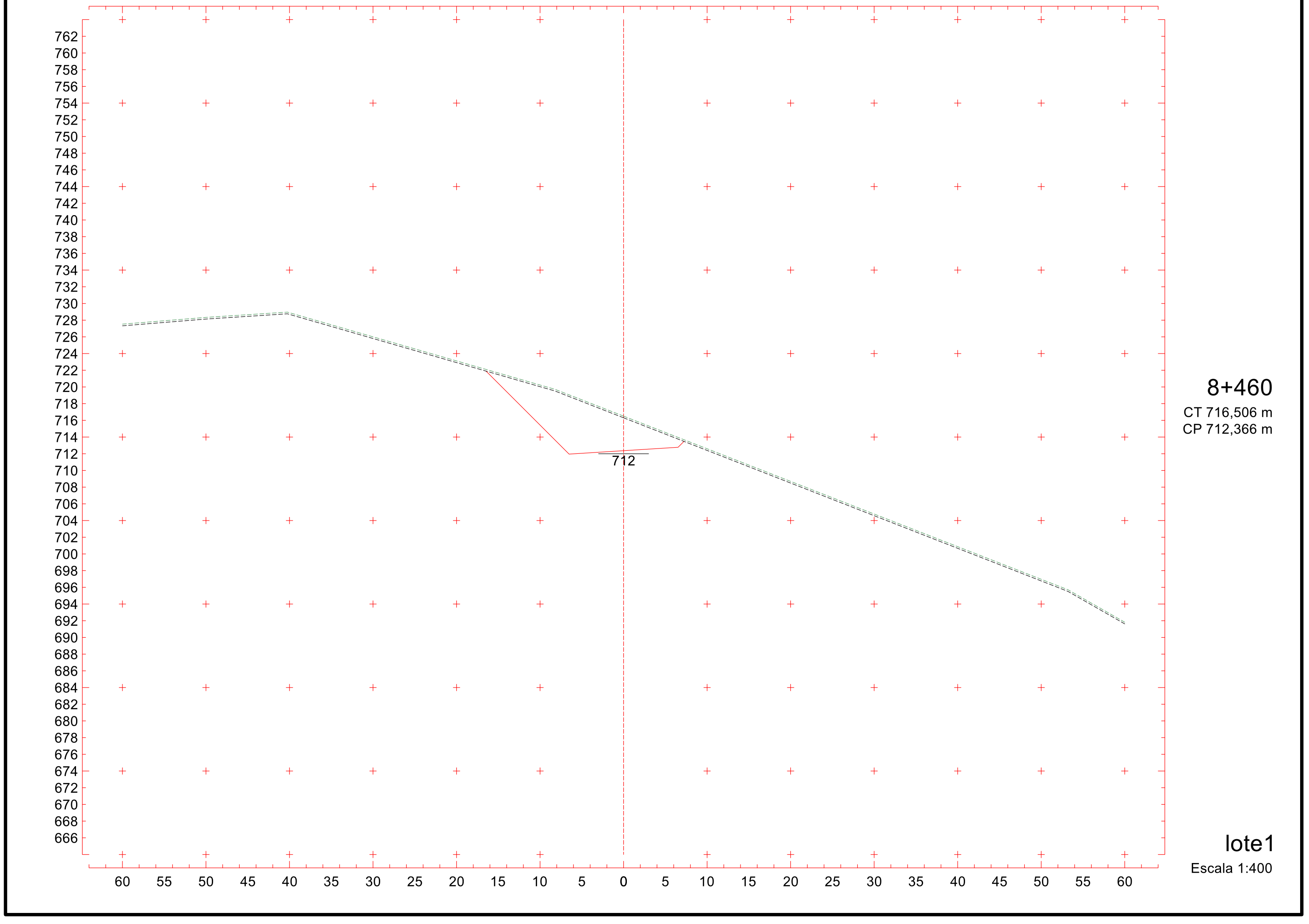
8+440

CT 712,455 m

CP 712,049 m

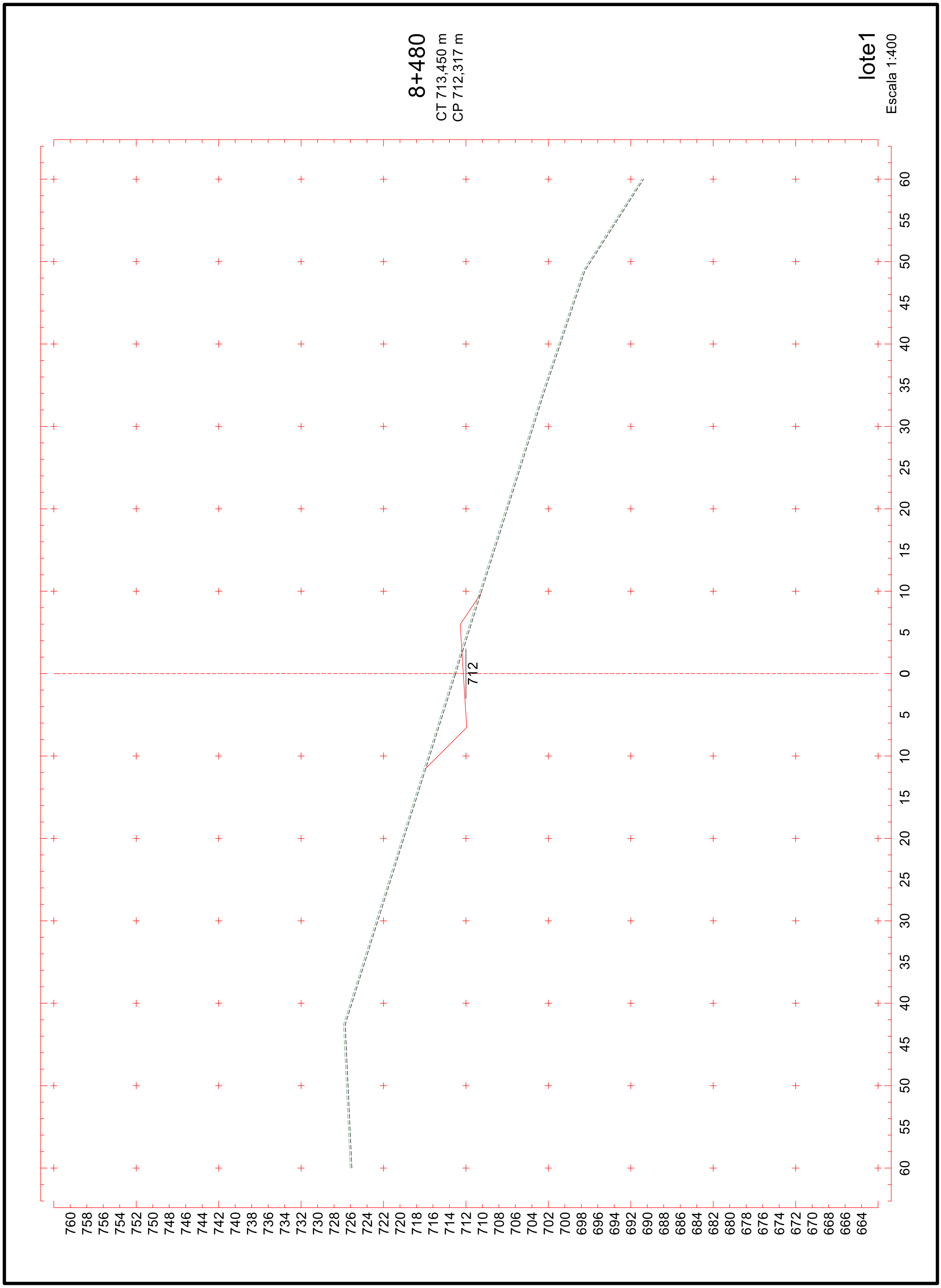
lote1

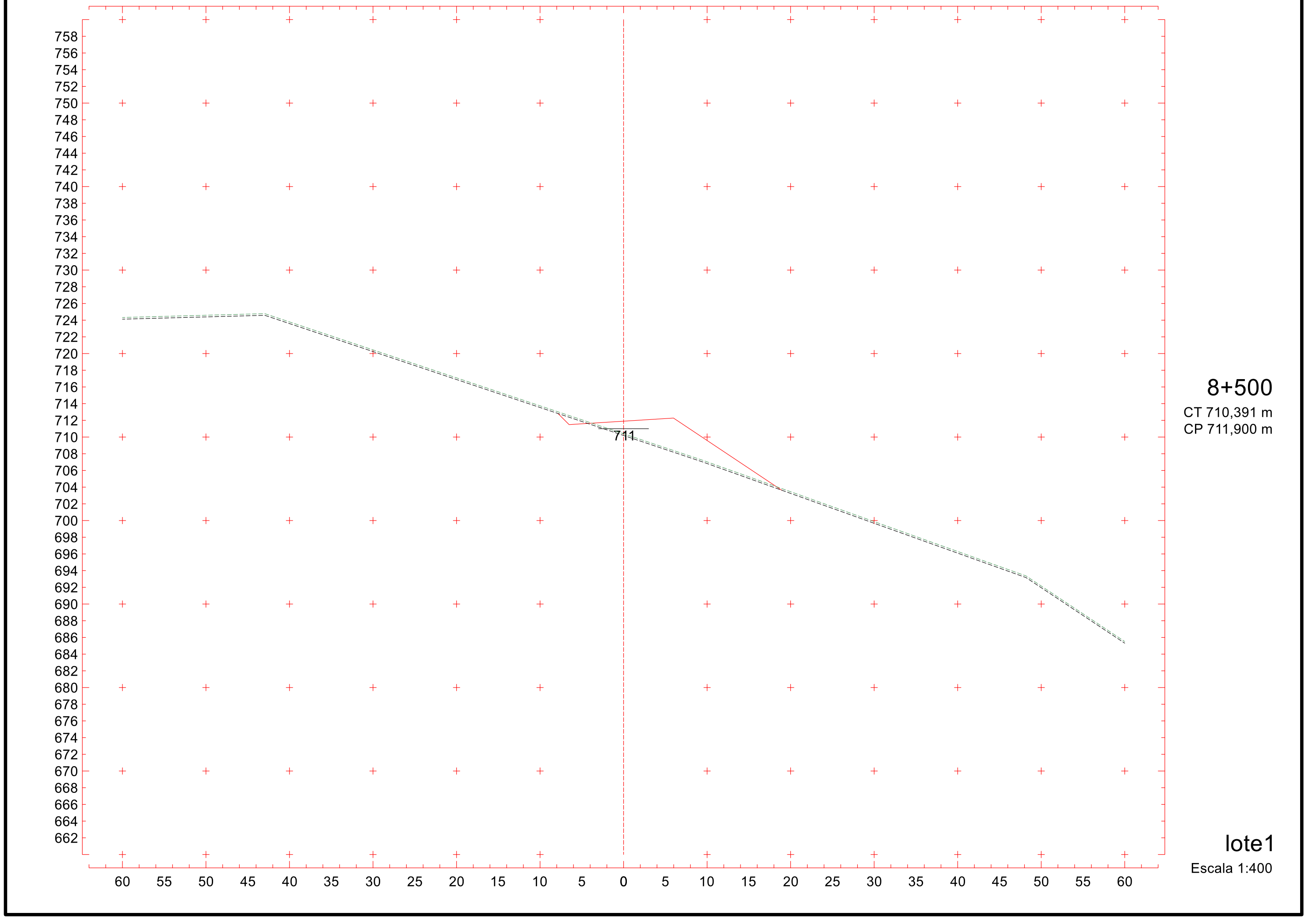
Escala 1:400



742

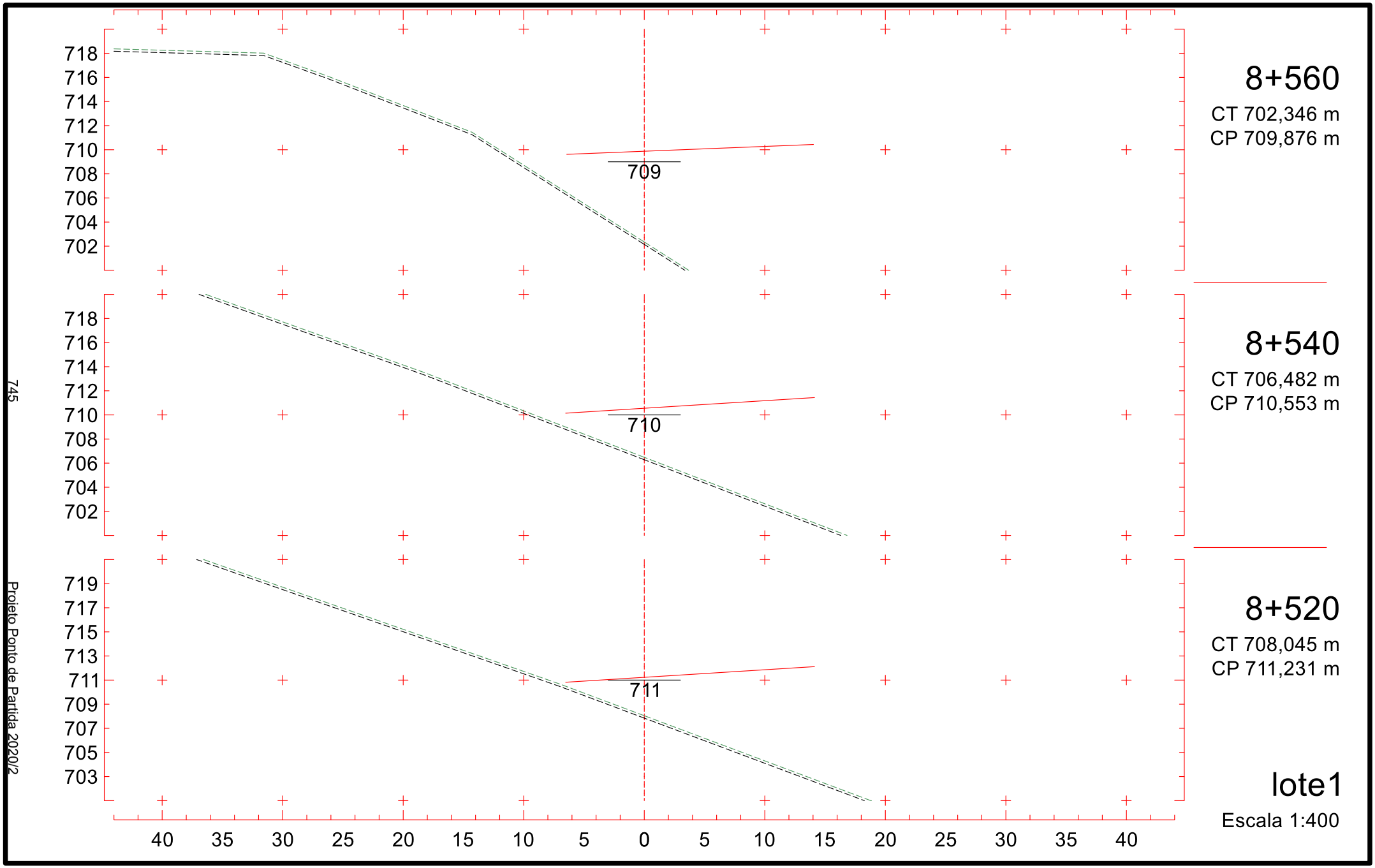
Projeto Ponto de Partida 2020/2

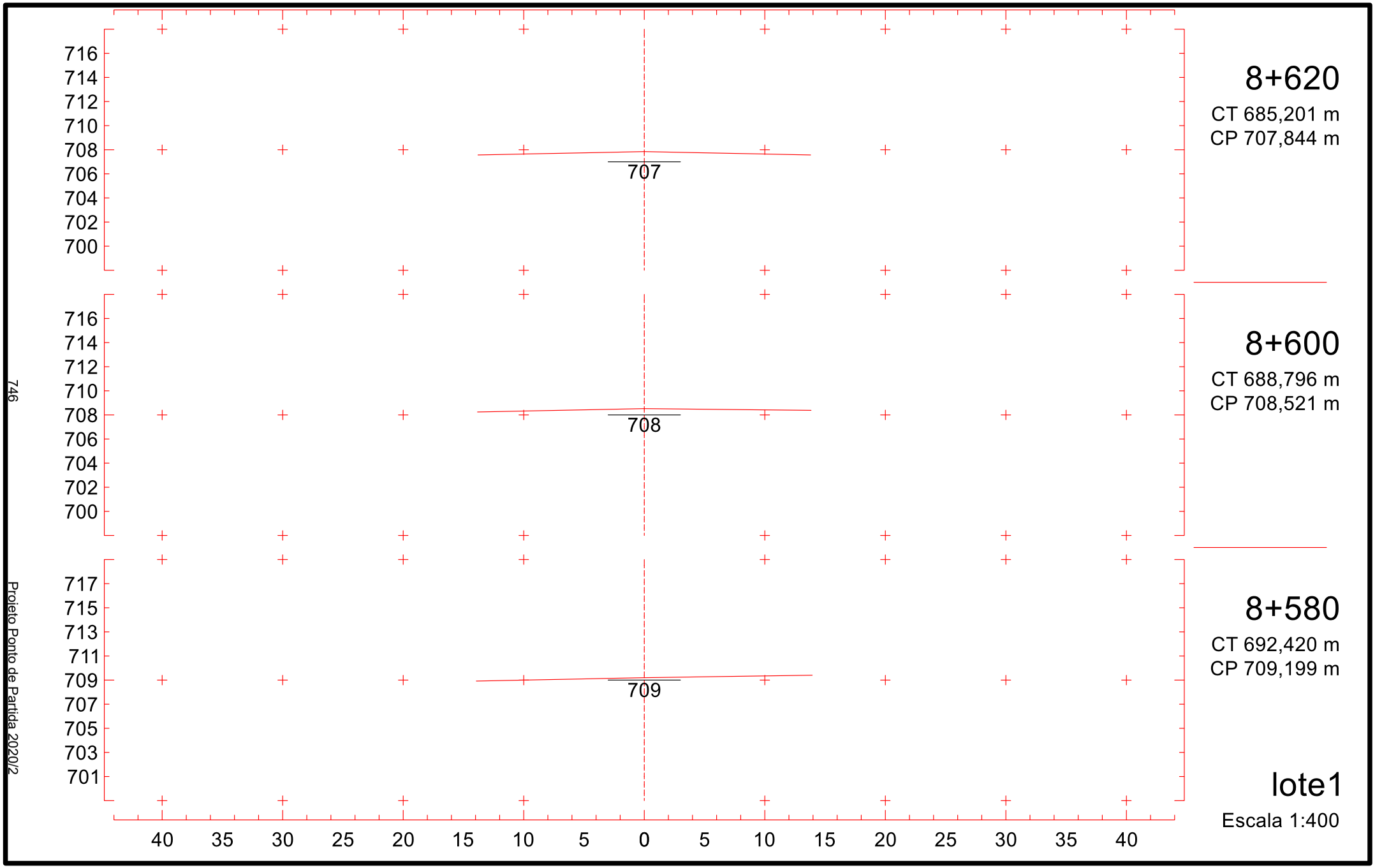

8+480
CT 713,450 m
CP 712,317 m
lote1
Escala 1:400
712
60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
760 758 756 754 752 750 748 746 744 742 740 738 736 734 732 730 728 726 724 722 720 718 716 714 712 710 708 706 704 702 700 698 696 694 692 690 688 686 684 682 680 678 676 674 672 670 668 666 664

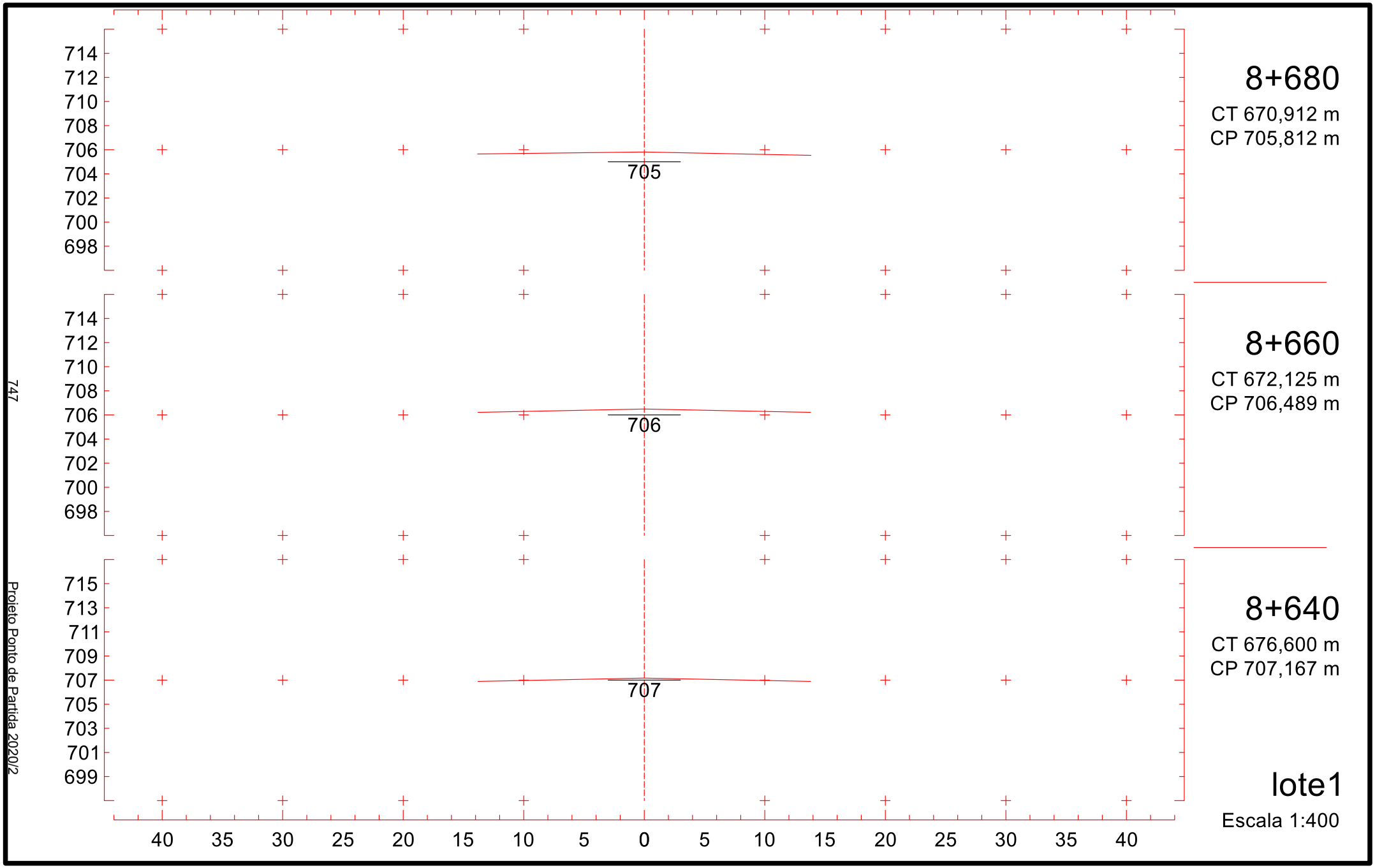


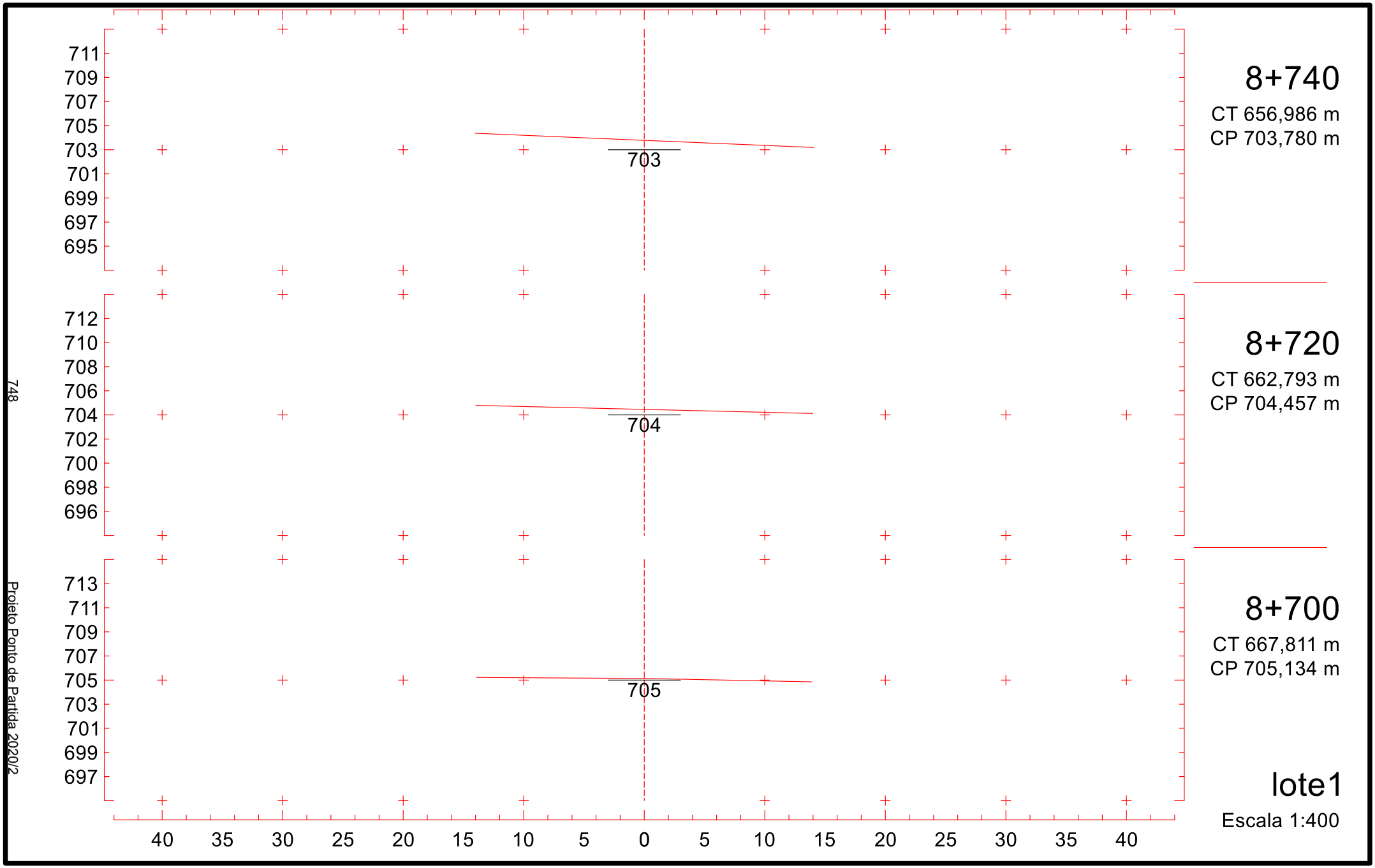
744

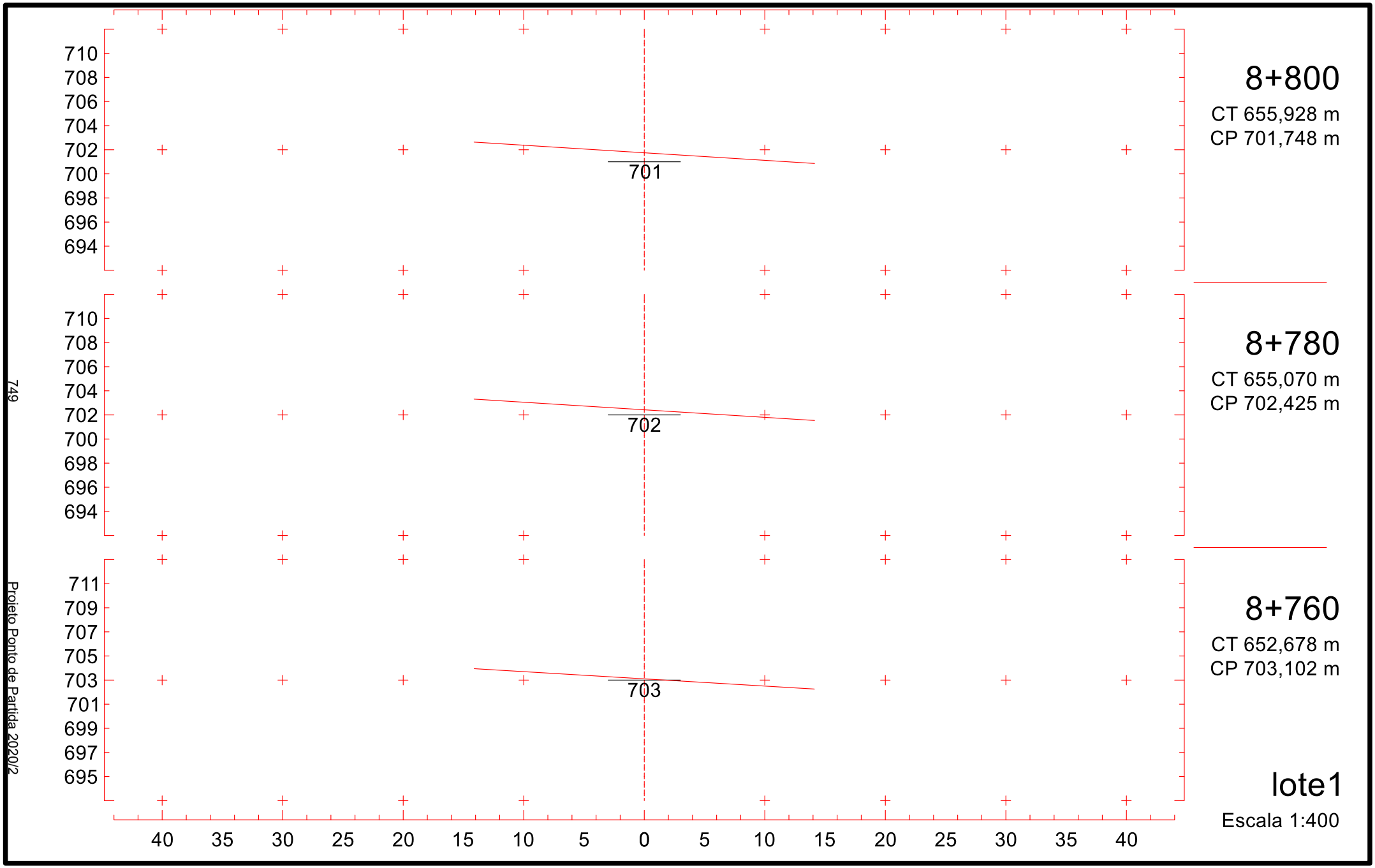
Projeto Ponto de Partida 2020/2

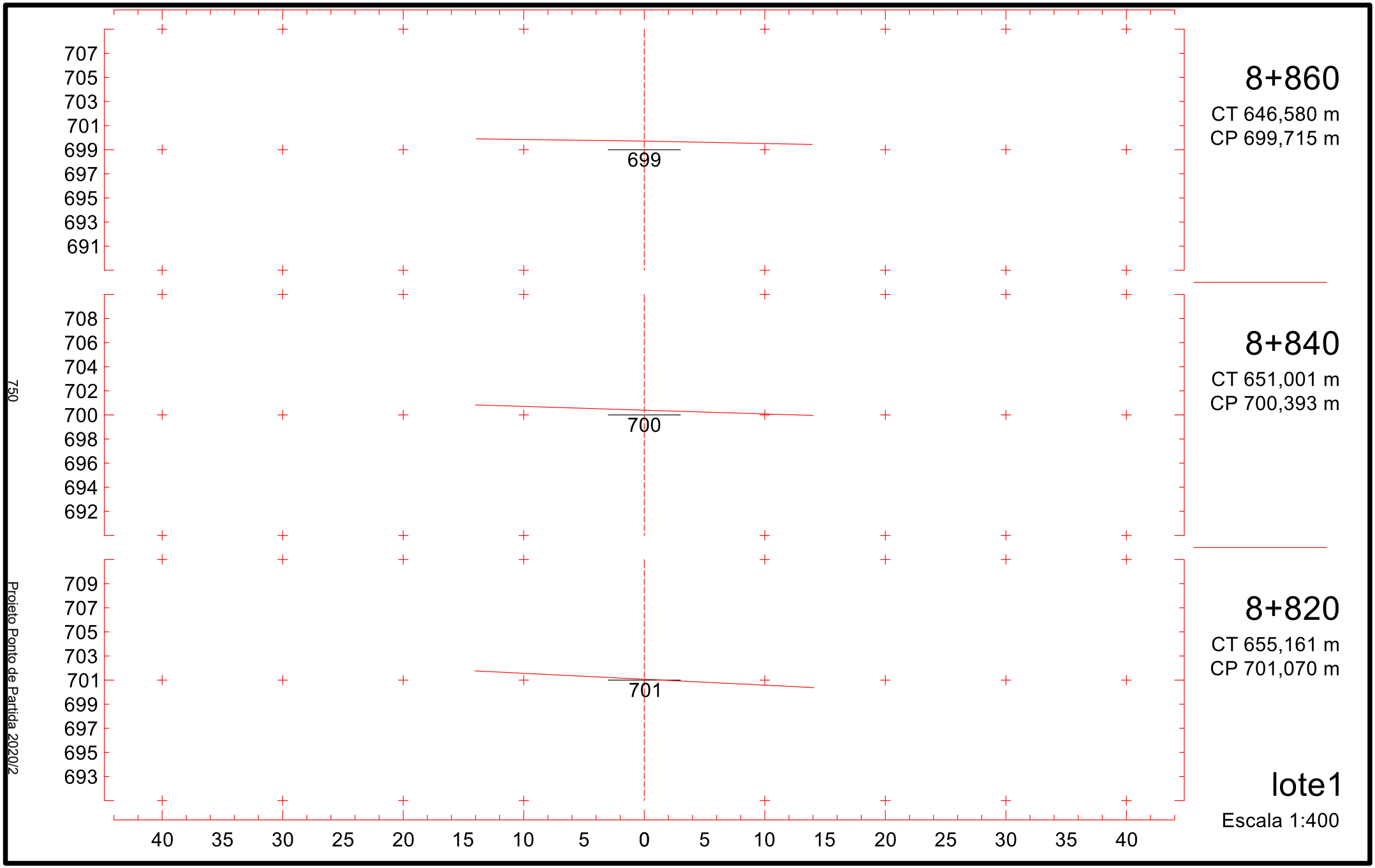

718
716
714
712
710
708
706
704
702
709
8+560
CT 702,346 m
CP 709,876 m
718
716
714
712
710
708
706
704
702
710
8+540
CT 706,482 m
CP 710,553 m
719
717
715
713
711
709
707
705
703
711
8+520
CT 708,045 m
CP 711,231 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
745
Projeto Ponto de Partida 2020/2

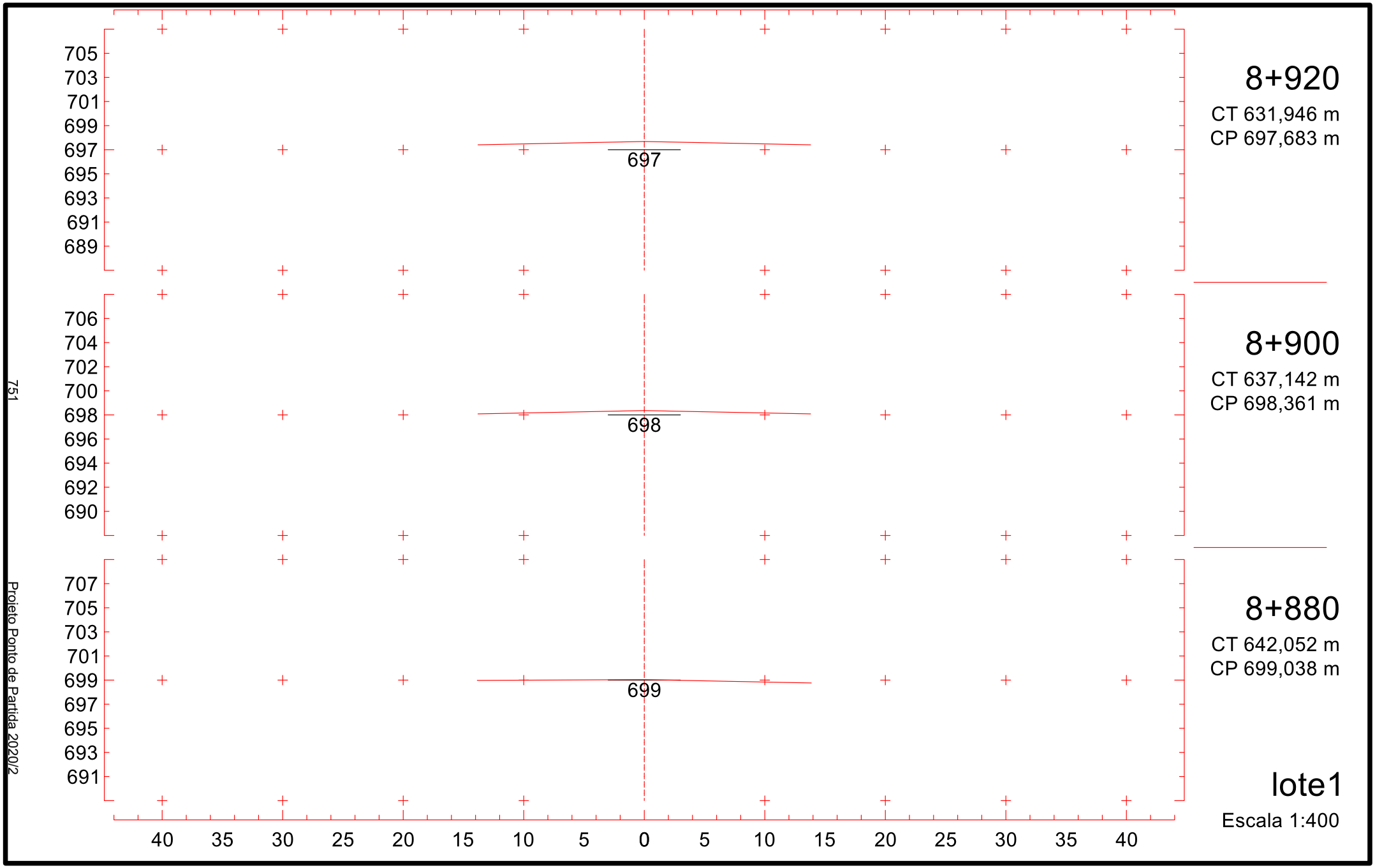

716
714
712
710
708
706
704
702
700
707
8+620
CT 685,201 m
CP 707,844 m
716
714
712
710
708
706
704
702
700
708
8+600
CT 688,796 m
CP 708,521 m
717
715
713
711
709
707
705
703
701
709
8+580
CT 692,420 m
CP 709,199 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
746
Projeto Ponto de Partida 2020/2

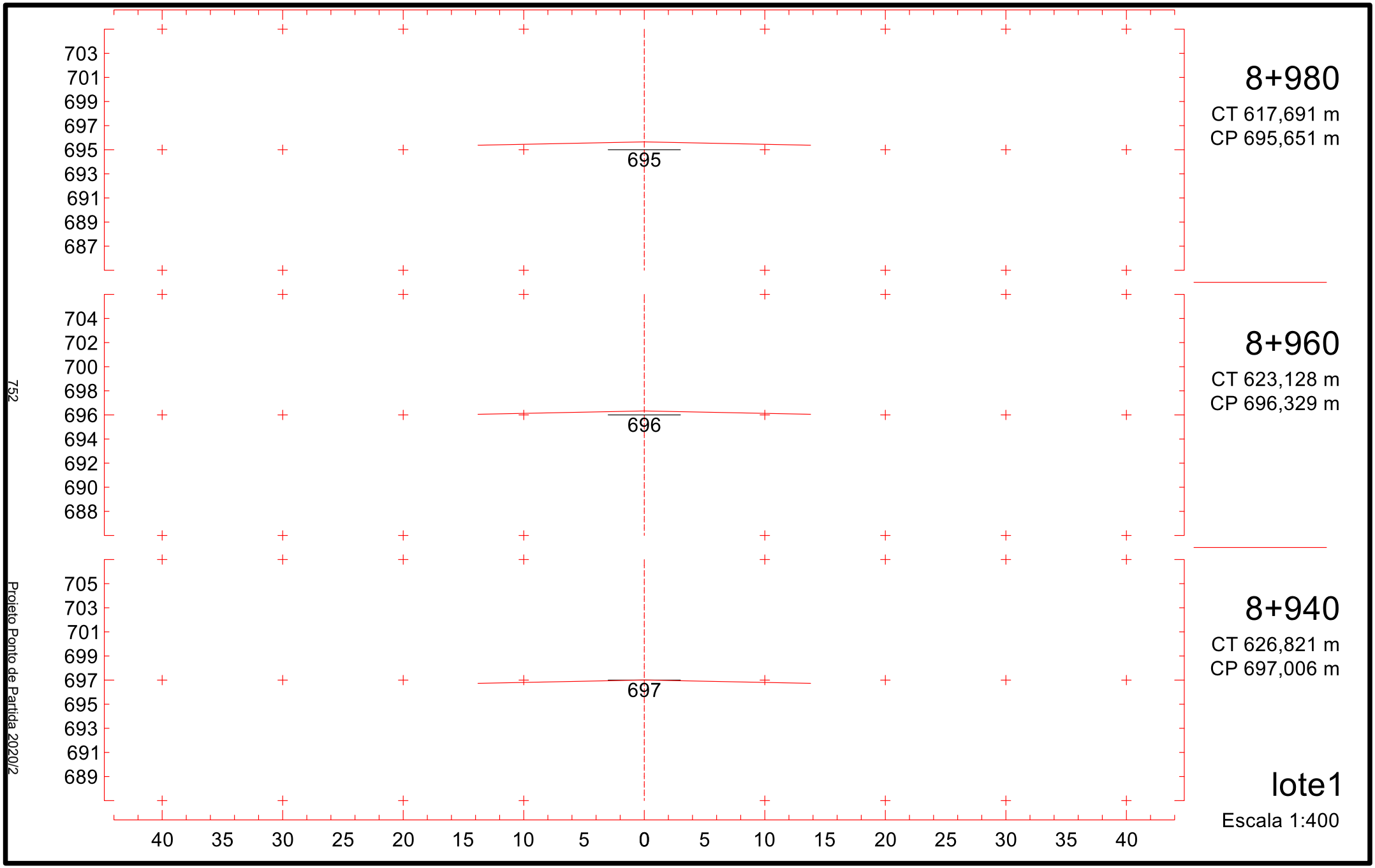

714
712
710
708
706
704
702
700
698
705
8+680
CT 670,912 m
CP 705,812 m
714
712
710
708
706
704
702
700
698
706
8+660
CT 672,125 m
CP 706,489 m
715
713
711
709
707
705
703
701
699
707
8+640
CT 676,600 m
CP 707,167 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
747
Projeto Ponto de Partida 2020/2

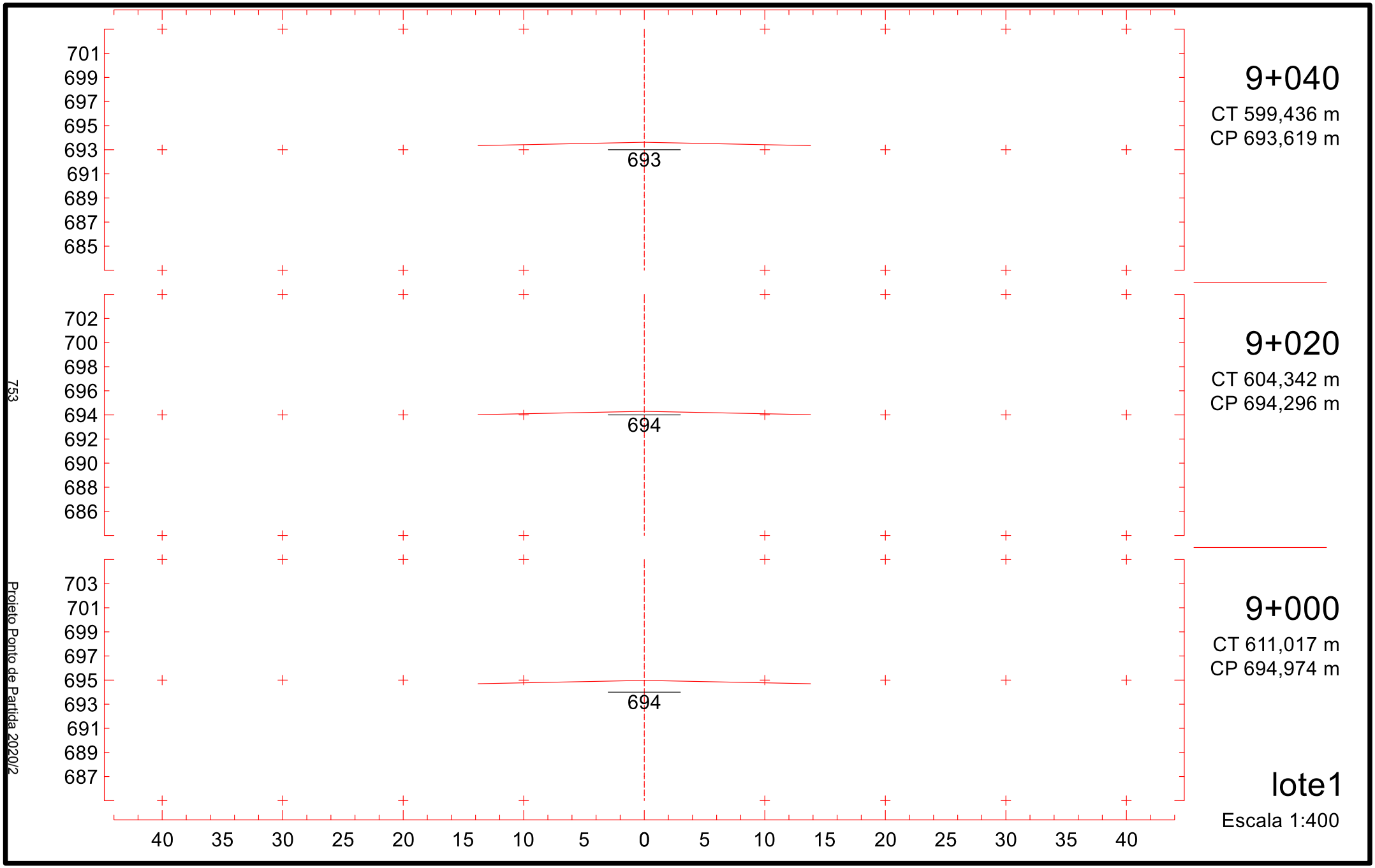

711
709
707
705
703
701
699
697
695
703
712
710
708
706
704
702
700
698
696
704
713
711
709
707
705
703
701
699
697
705
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
8+740
CT 656,986 m
CP 703,780 m
8+720
CT 662,793 m
CP 704,457 m
8+700
CT 667,811 m
CP 705,134 m
lote1
Escala 1:400
748
Projeto Ponto de Partida 2020/2

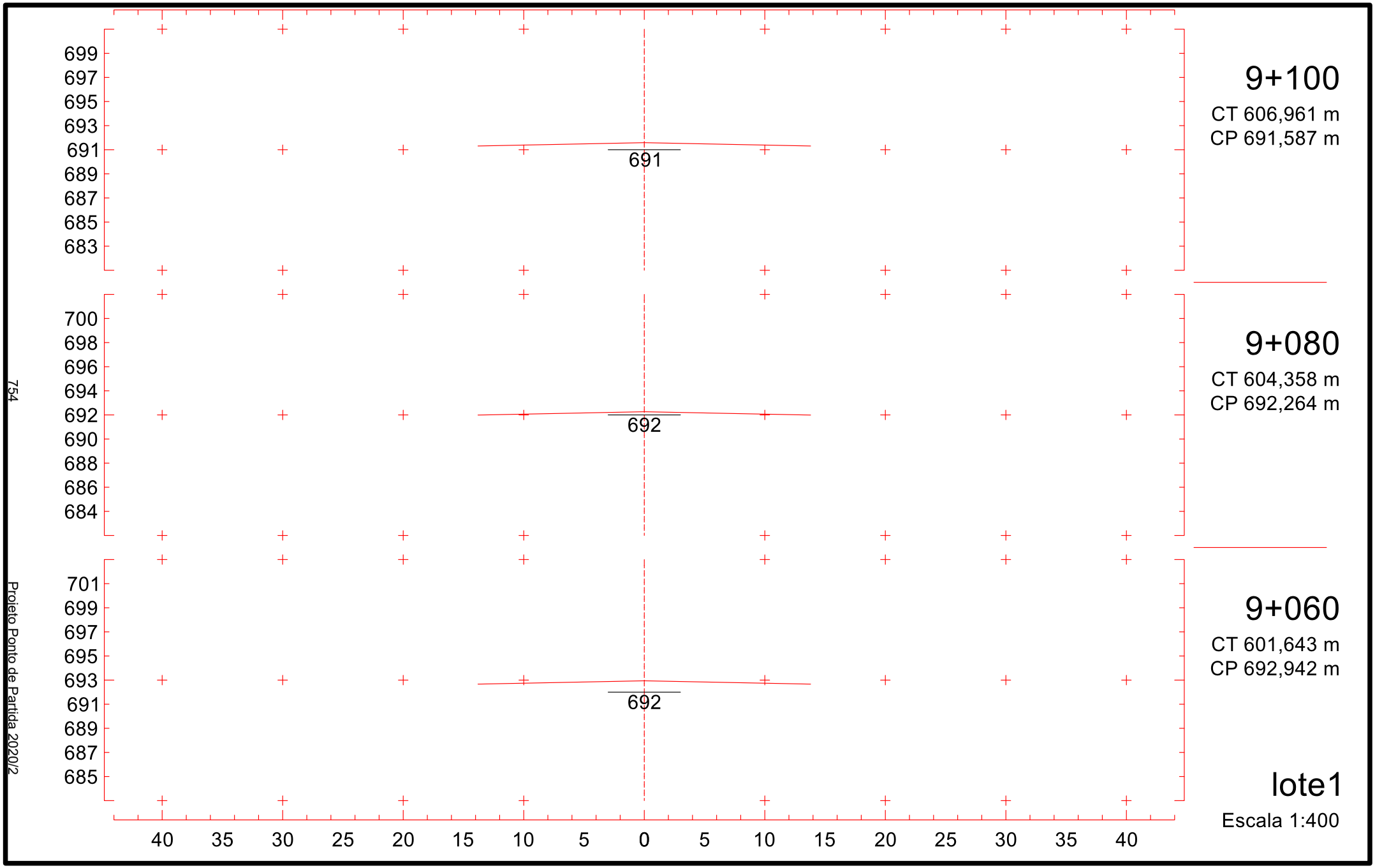

710
708
706
704
702
700
698
696
694
701
8+800
CT 655,928 m
CP 701,748 m
710
708
706
704
702
700
698
696
694
702
8+780
CT 655,070 m
CP 702,425 m
711
709
707
705
703
701
699
697
695
703
8+760
CT 652,678 m
CP 703,102 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
749
Projeto Ponto de Partida 2020/2

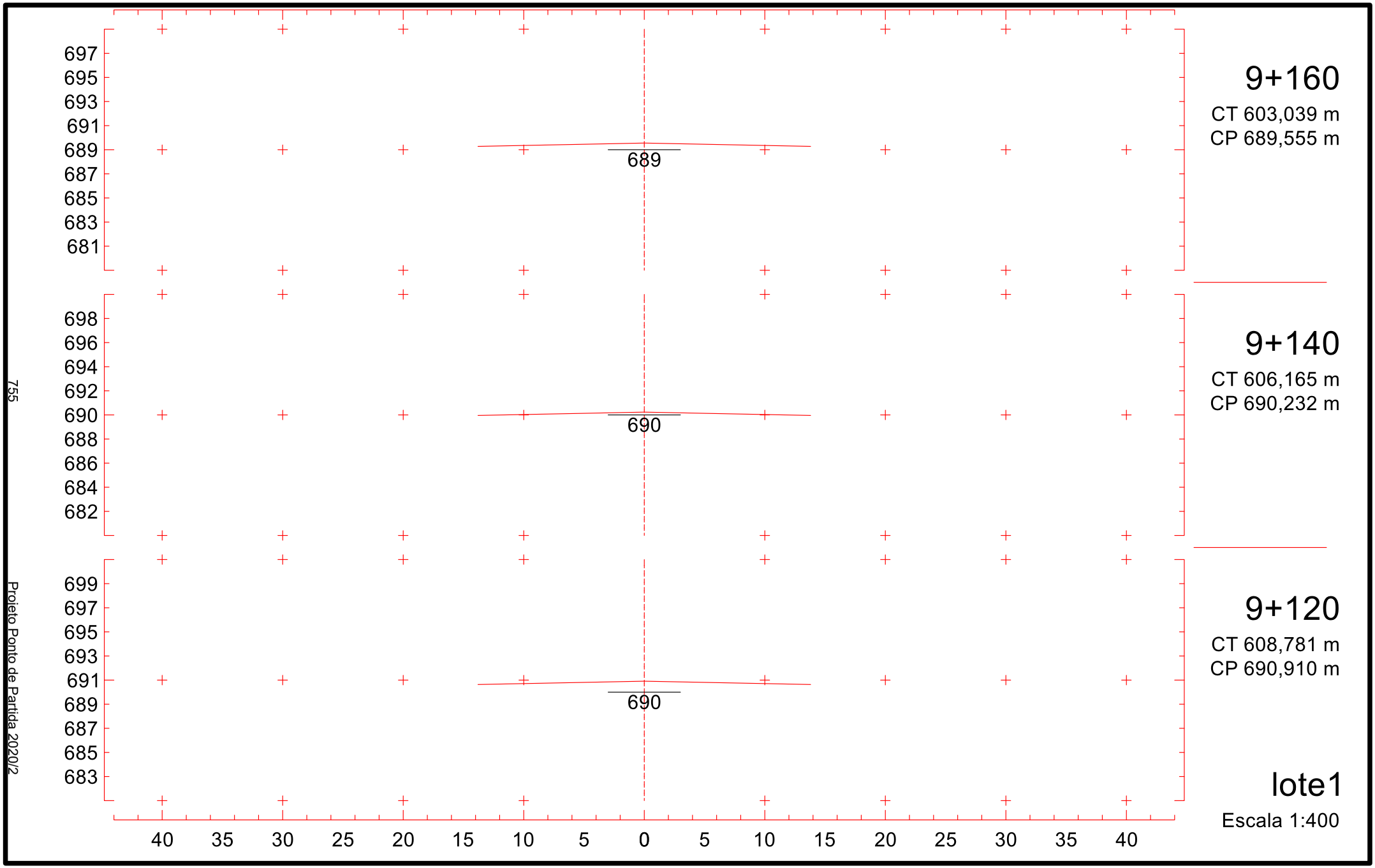

707
705
703
701
699
697
695
693
691
699
8+860
CT 646,580 m
CP 699,715 m
708
706
704
702
700
698
696
694
692
700
8+840
CT 651,001 m
CP 700,393 m
709
707
705
703
701
699
697
695
693
701
8+820
CT 655,161 m
CP 701,070 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
750
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

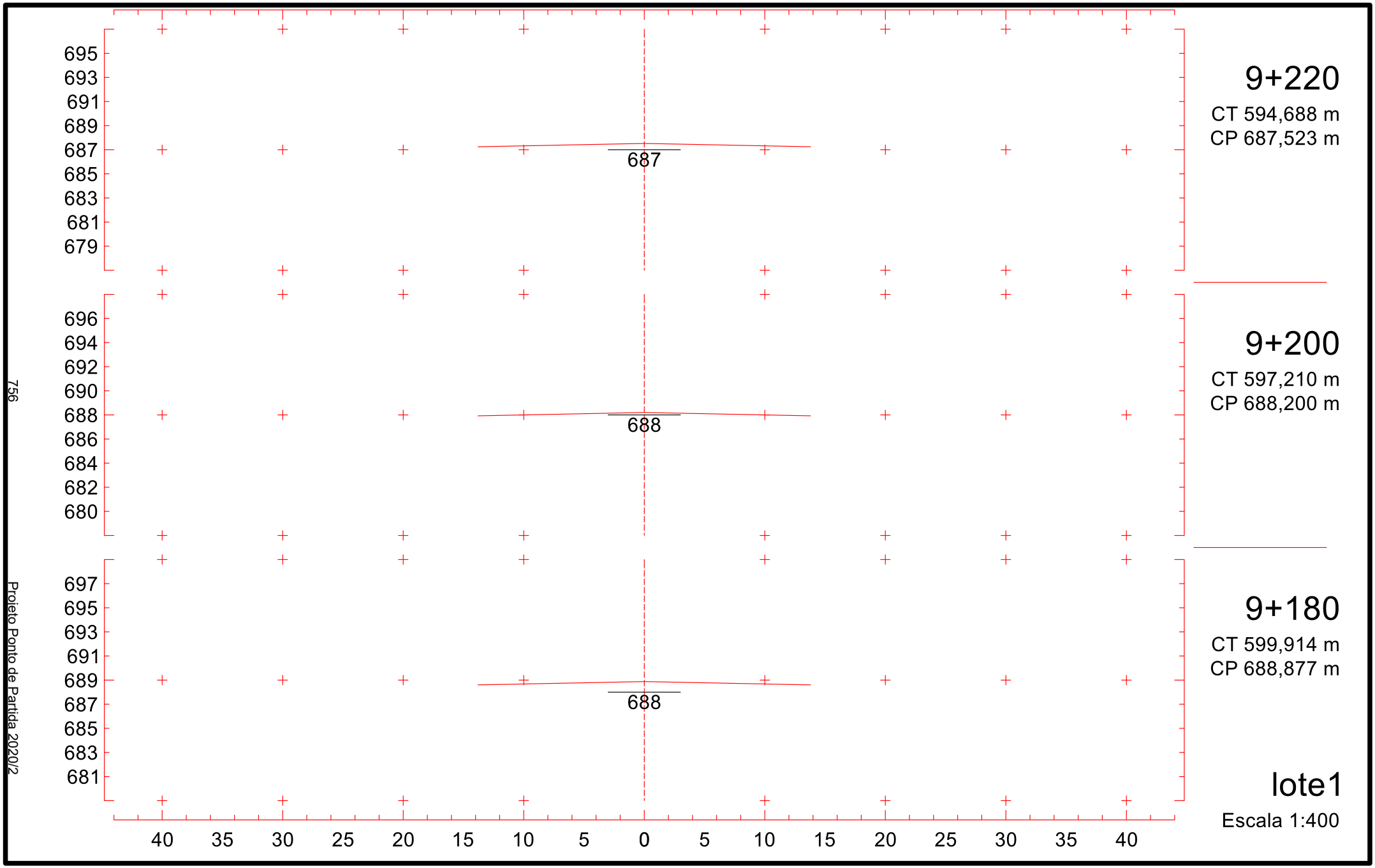

705
703
701
699
697
695
693
691
689
697
8+920
CT 631,946 m
CP 697,683 m
706
704
702
700
698
696
694
692
690
698
8+900
CT 637,142 m
CP 698,361 m
707
705
703
701
699
697
695
693
691
699
8+880
CT 642,052 m
CP 699,038 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
751
Projeto Ponto de Partida 2020/2

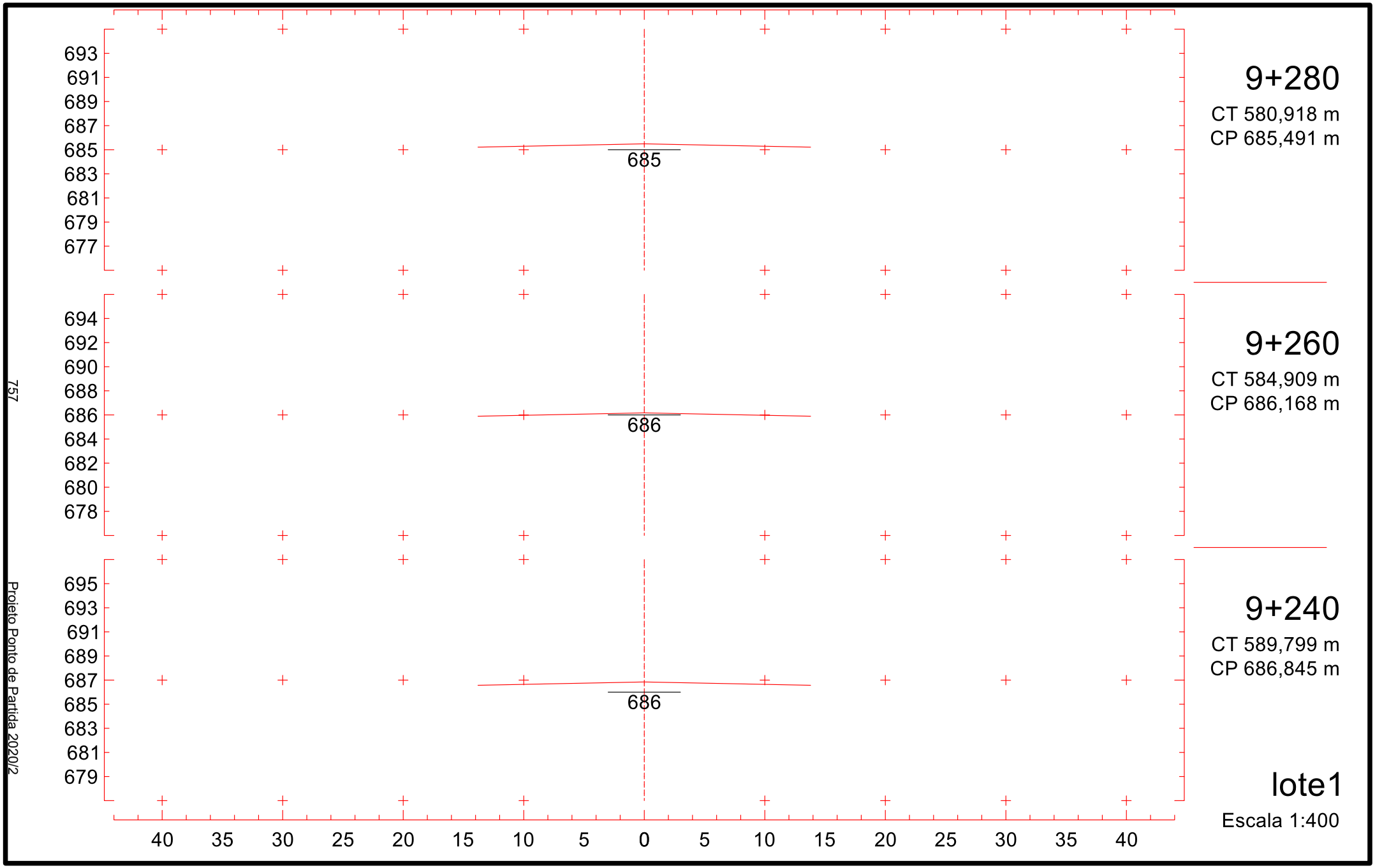

703
701
699
697
695
693
691
689
687
695
8+980
CT 617,691 m
CP 695,651 m
704
702
700
698
696
694
692
690
688
696
8+960
CT 623,128 m
CP 696,329 m
705
703
701
699
697
695
693
691
689
697
8+940
CT 626,821 m
CP 697,006 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
752
Projeto Ponto de Partida 2020/2

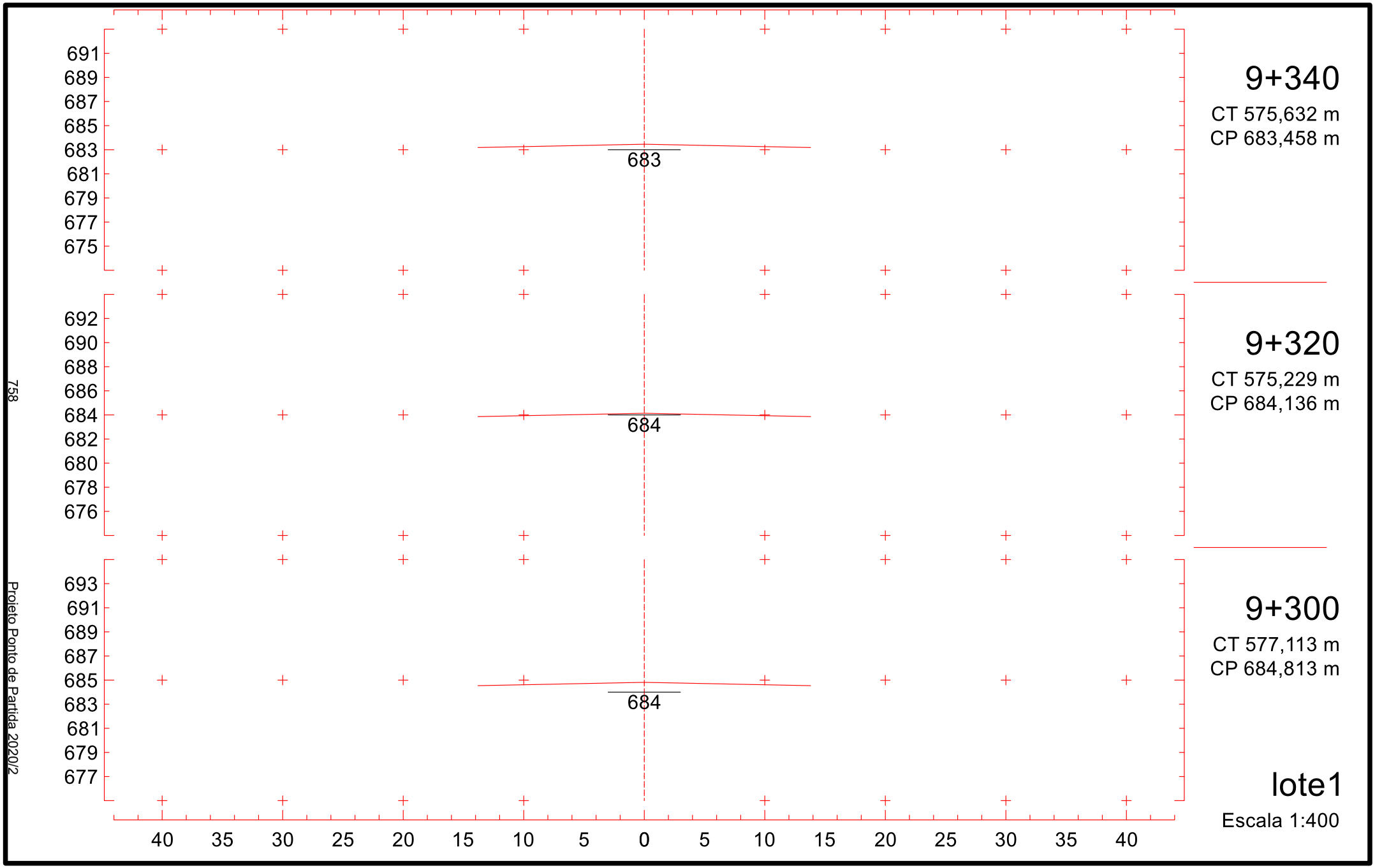

701
699
697
695
693
691
689
687
685
693
9+040
CT 599,436 m
CP 693,619 m
702
700
698
696
694
692
690
688
686
694
9+020
CT 604,342 m
CP 694,296 m
703
701
699
697
695
693
691
689
687
694
9+000
CT 611,017 m
CP 694,974 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
753
Projeto Ponto de Partida 2020/2

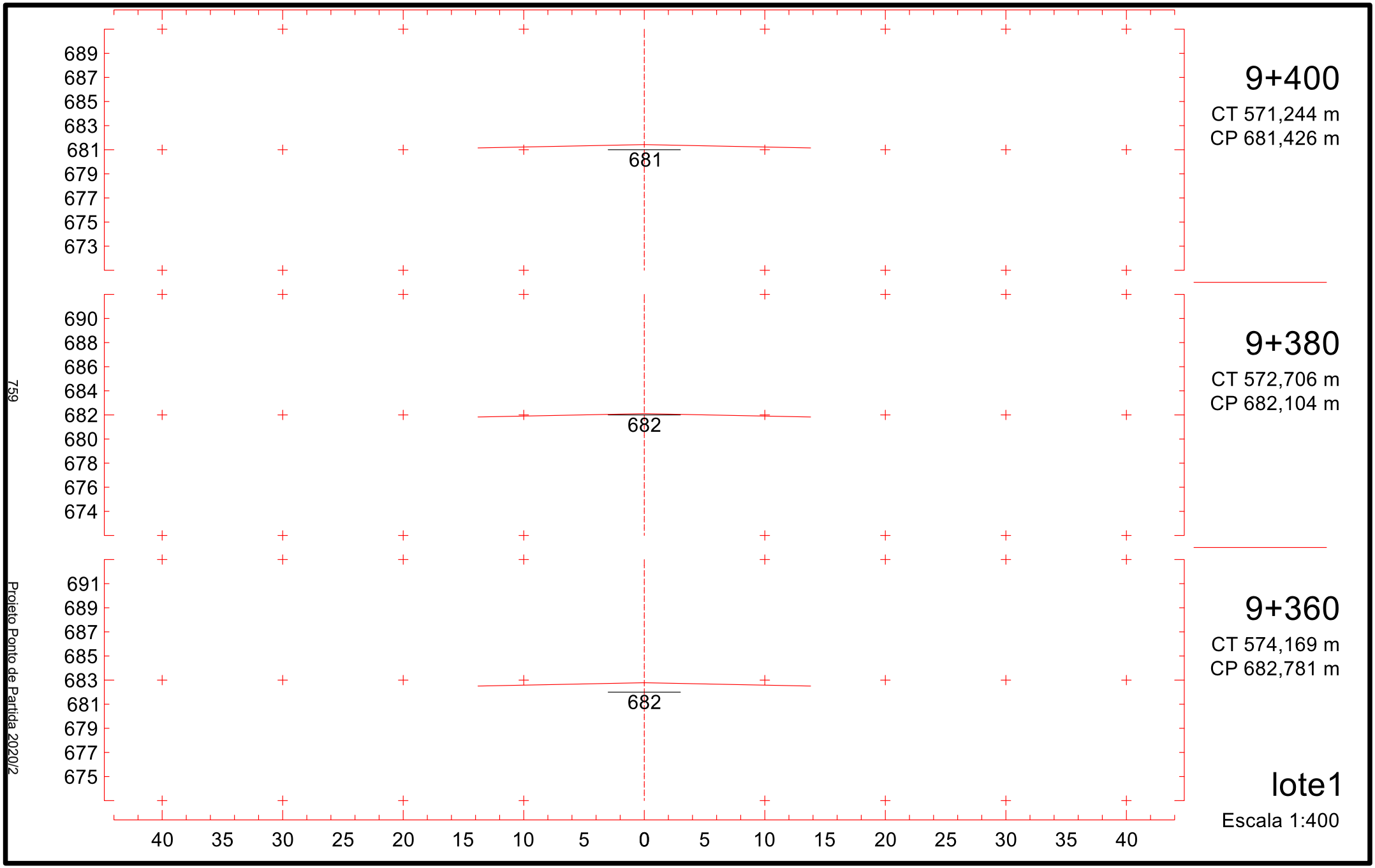

699
697
695
693
691
689
687
685
683
691
9+100
CT 606,961 m
CP 691,587 m
700
698
696
694
692
690
688
686
684
692
9+080
CT 604,358 m
CP 692,264 m
701
699
697
695
693
691
689
687
685
692
9+060
CT 601,643 m
CP 692,942 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
754
Projeto Ponto de Partida 2020/2

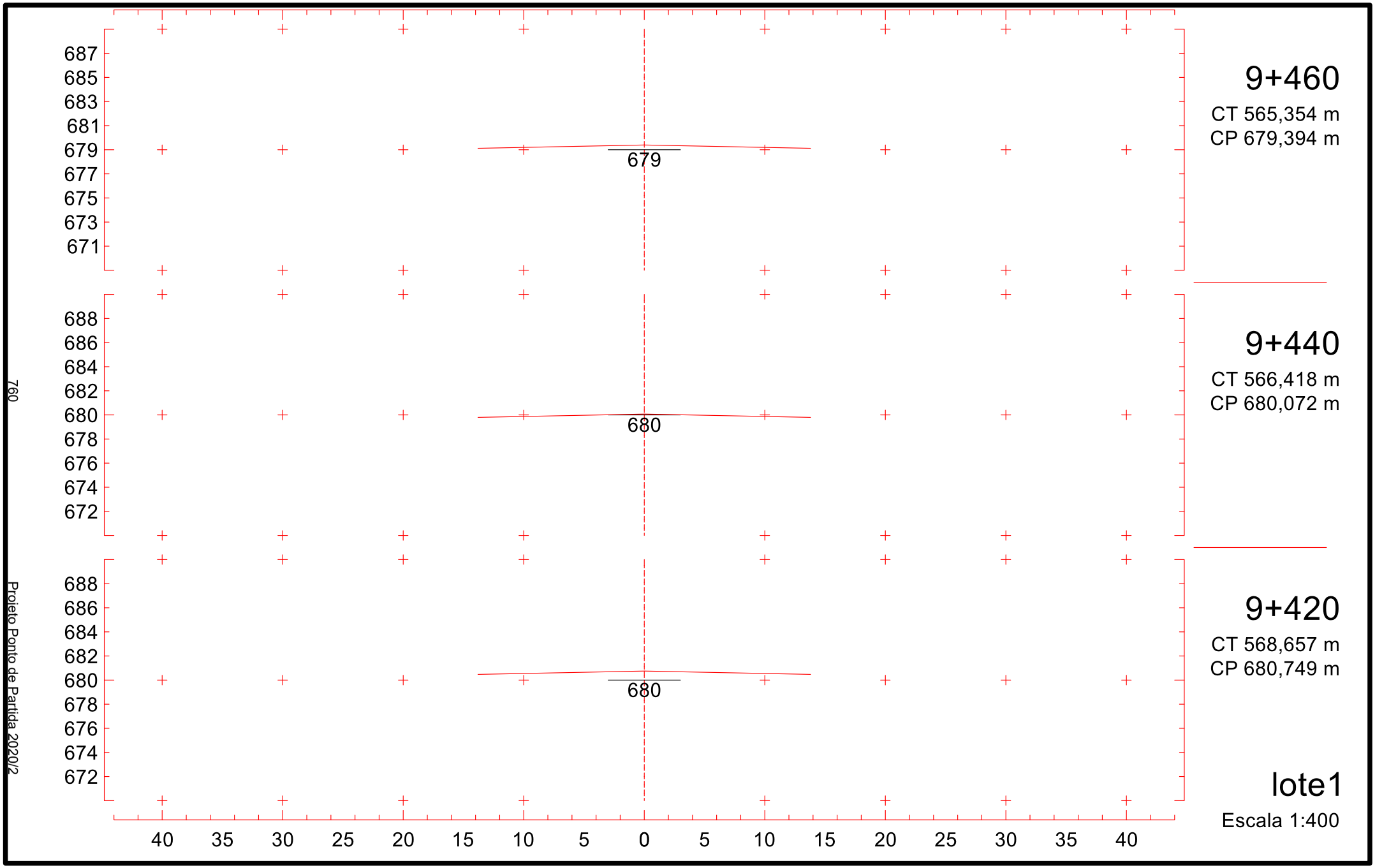

9+160
CT 603,039 m
CP 689,555 m
689
9+140
CT 606,165 m
CP 690,232 m
690
9+120
CT 608,781 m
CP 690,910 m
690
lote1
Escala 1:400
697
695
693
691
689
687
685
683
681
698
696
694
692
690
688
686
684
682
699
697
695
693
691
689
687
685
683
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
755
Projeto Ponto de Partida 2020/2

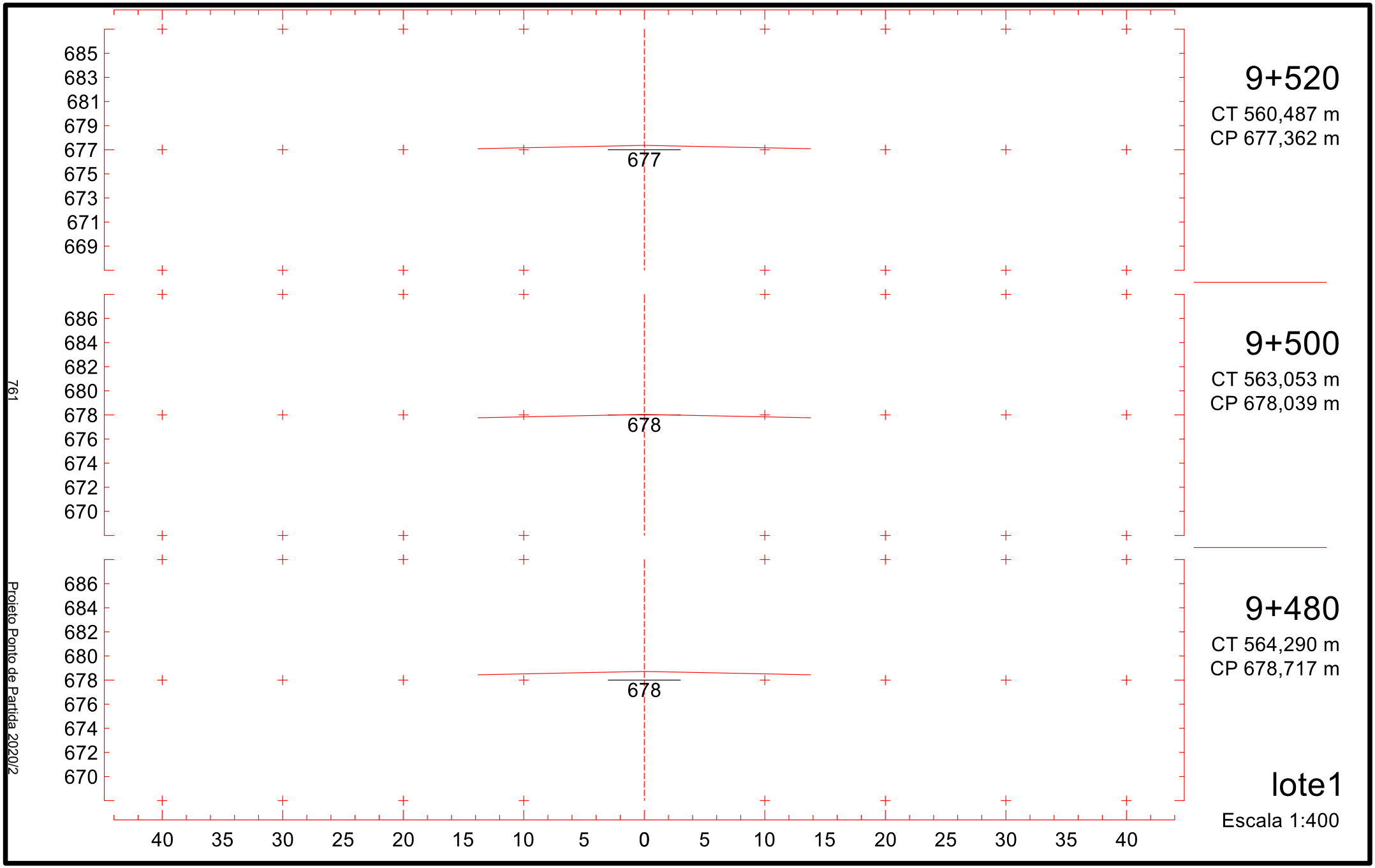

695
693
691
689
687
685
683
681
679
687
9+220
CT 594,688 m
CP 687,523 m
696
694
692
690
688
686
684
682
680
688
9+200
CT 597,210 m
CP 688,200 m
697
695
693
691
689
687
685
683
681
688
9+180
CT 599,914 m
CP 688,877 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
756
Projeto Ponto de Partida 2020/2

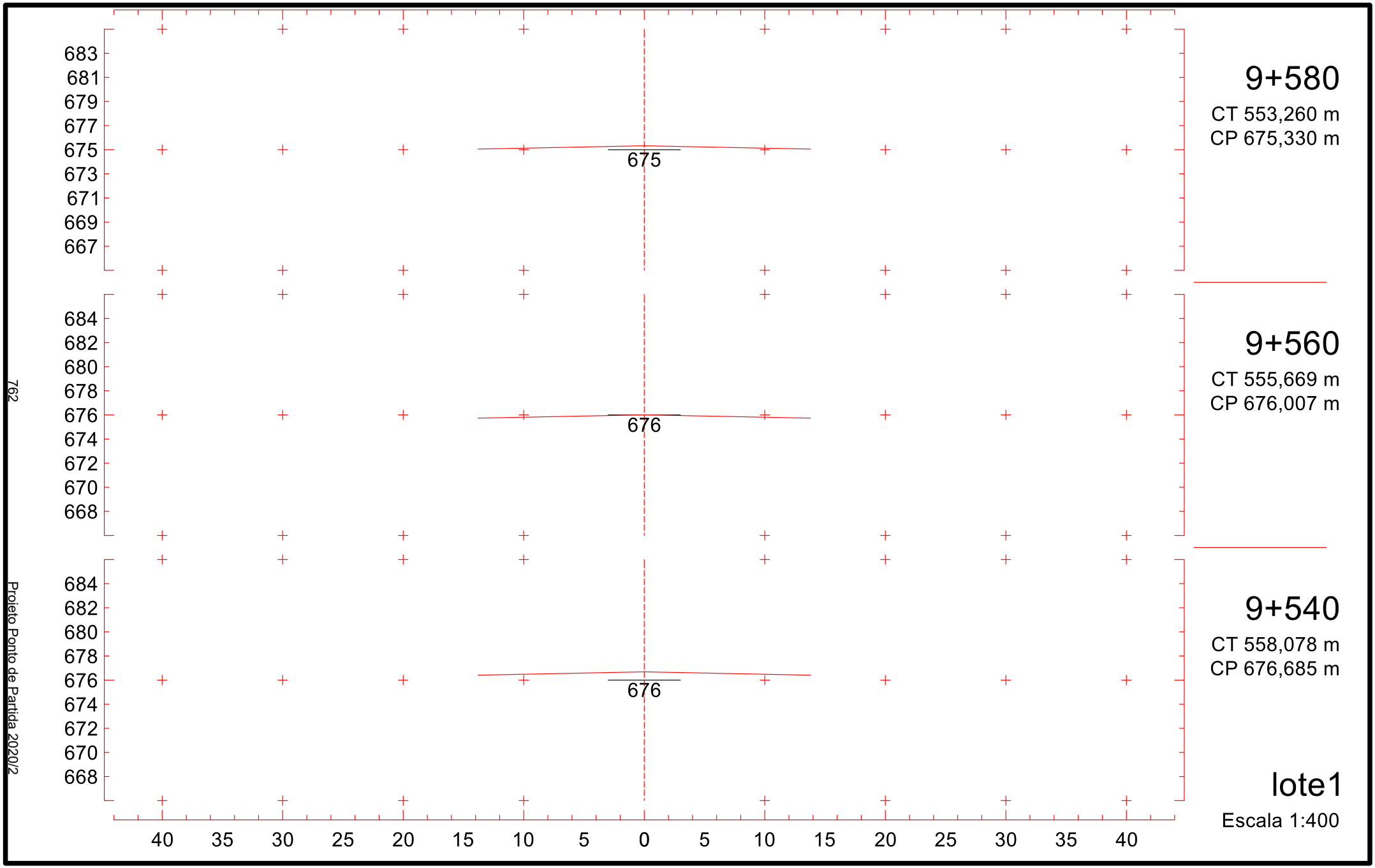

693
691
689
687
685
683
681
679
677
685
694
692
690
688
686
684
682
680
678
686
695
693
691
689
687
685
683
681
679
686
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
9+280
CT 580,918 m
CP 685,491 m
9+260
CT 584,909 m
CP 686,168 m
9+240
CT 589,799 m
CP 686,845 m
lote1
Escala 1:400
757
Projeto Ponto de Partida 2020/2

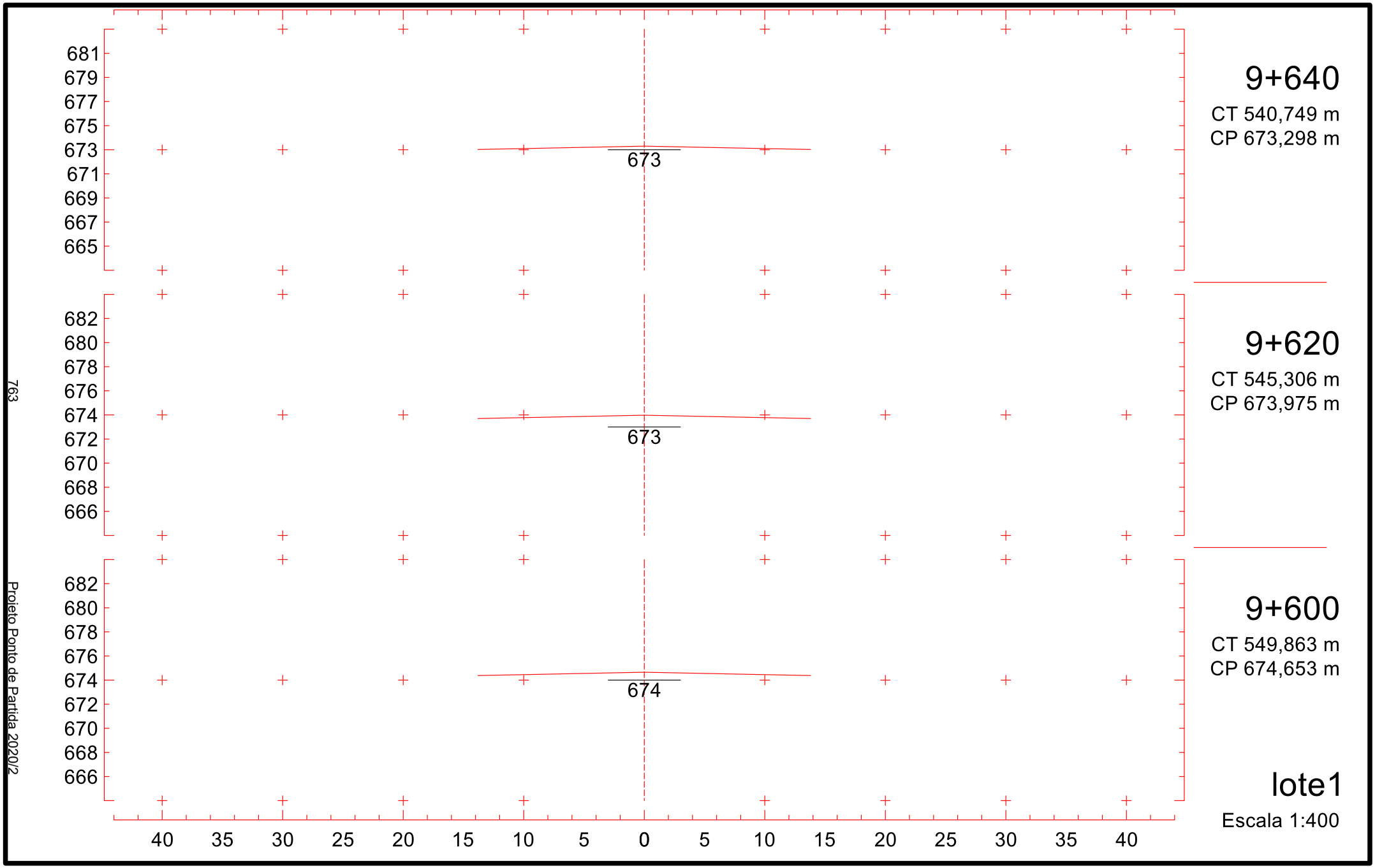

691
689
687
685
683
681
679
677
675
683
9+340
CT 575,632 m
CP 683,458 m
692
690
688
686
684
682
680
678
676
684
9+320
CT 575,229 m
CP 684,136 m
693
691
689
687
685
683
681
679
677
684
9+300
CT 577,113 m
CP 684,813 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
758
Projeto Ponto de Partida 2020/2

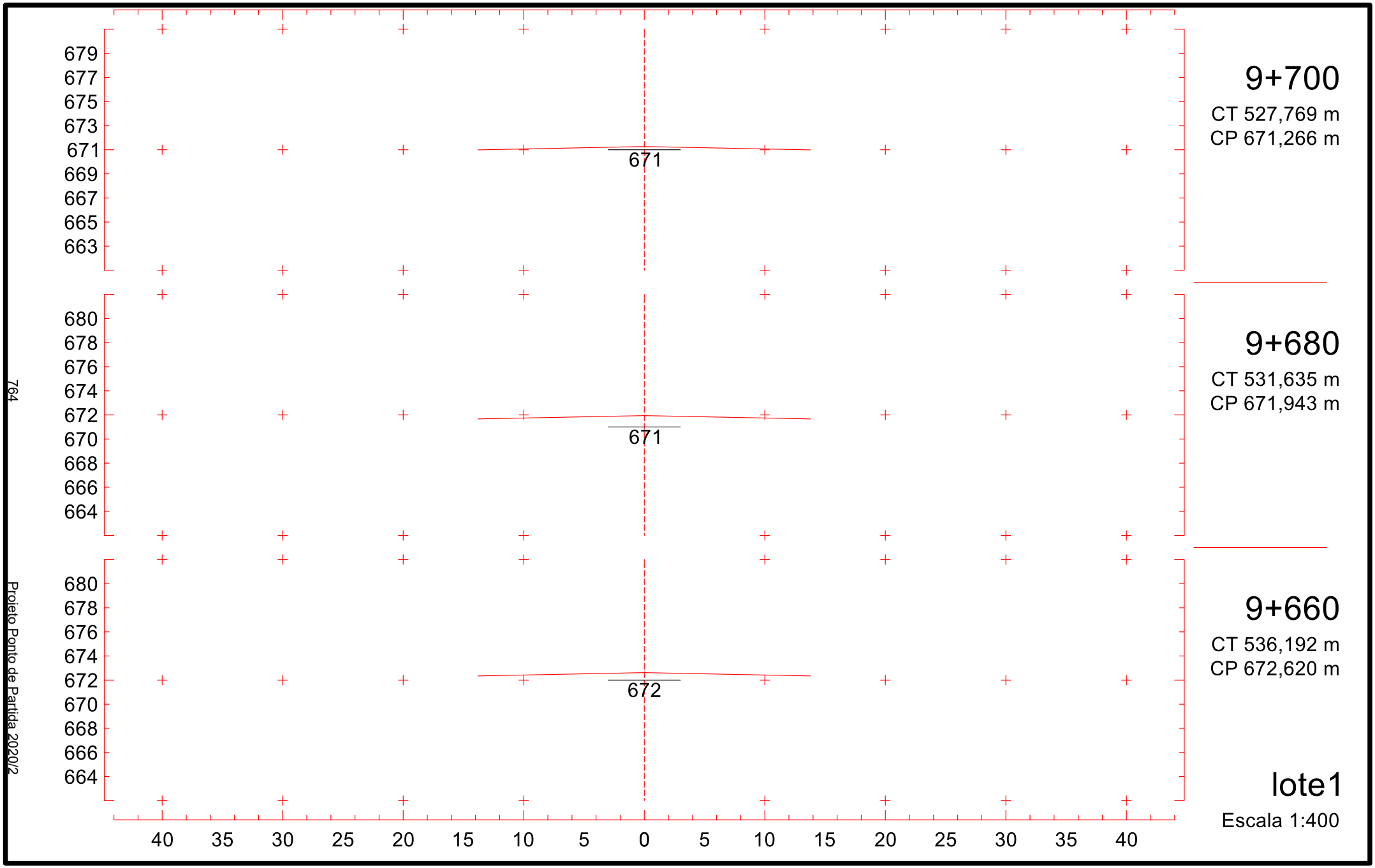

689
687
685
683
681
679
677
675
673
681
9+400
CT 571,244 m
CP 681,426 m
690
688
686
684
682
680
678
676
674
682
9+380
CT 572,706 m
CP 682,104 m
691
689
687
685
683
681
679
677
675
682
9+360
CT 574,169 m
CP 682,781 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
759
Projeto Ponto de Partida 2020/2

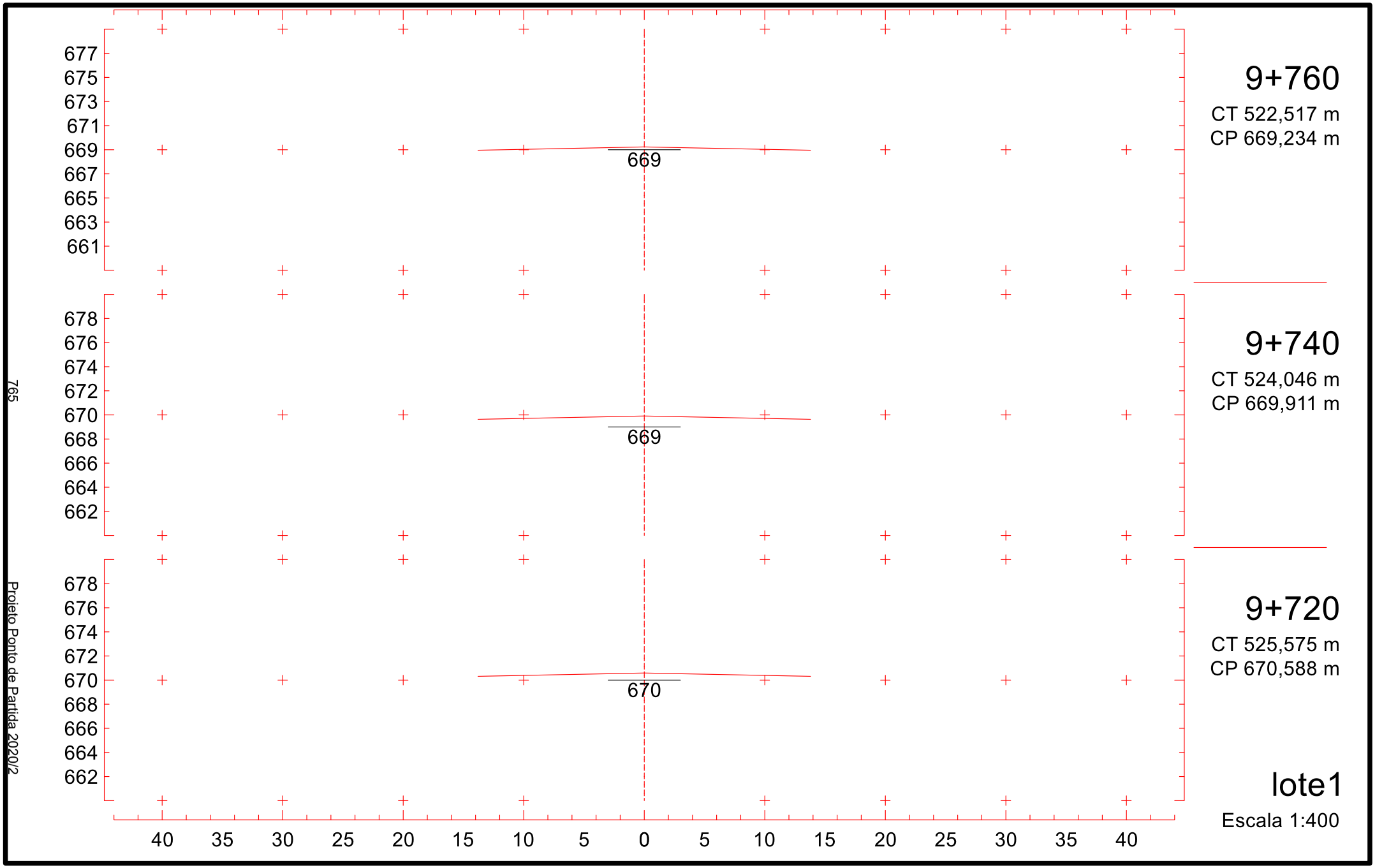

687
685
683
681
679
677
675
673
671
679
9+460
CT 565,354 m
CP 679,394 m
688
686
684
682
680
678
676
674
672
680
9+440
CT 566,418 m
CP 680,072 m
688
686
684
682
680
678
676
674
672
680
9+420
CT 568,657 m
CP 680,749 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
760
Projeto Ponto de Partida 2020/2

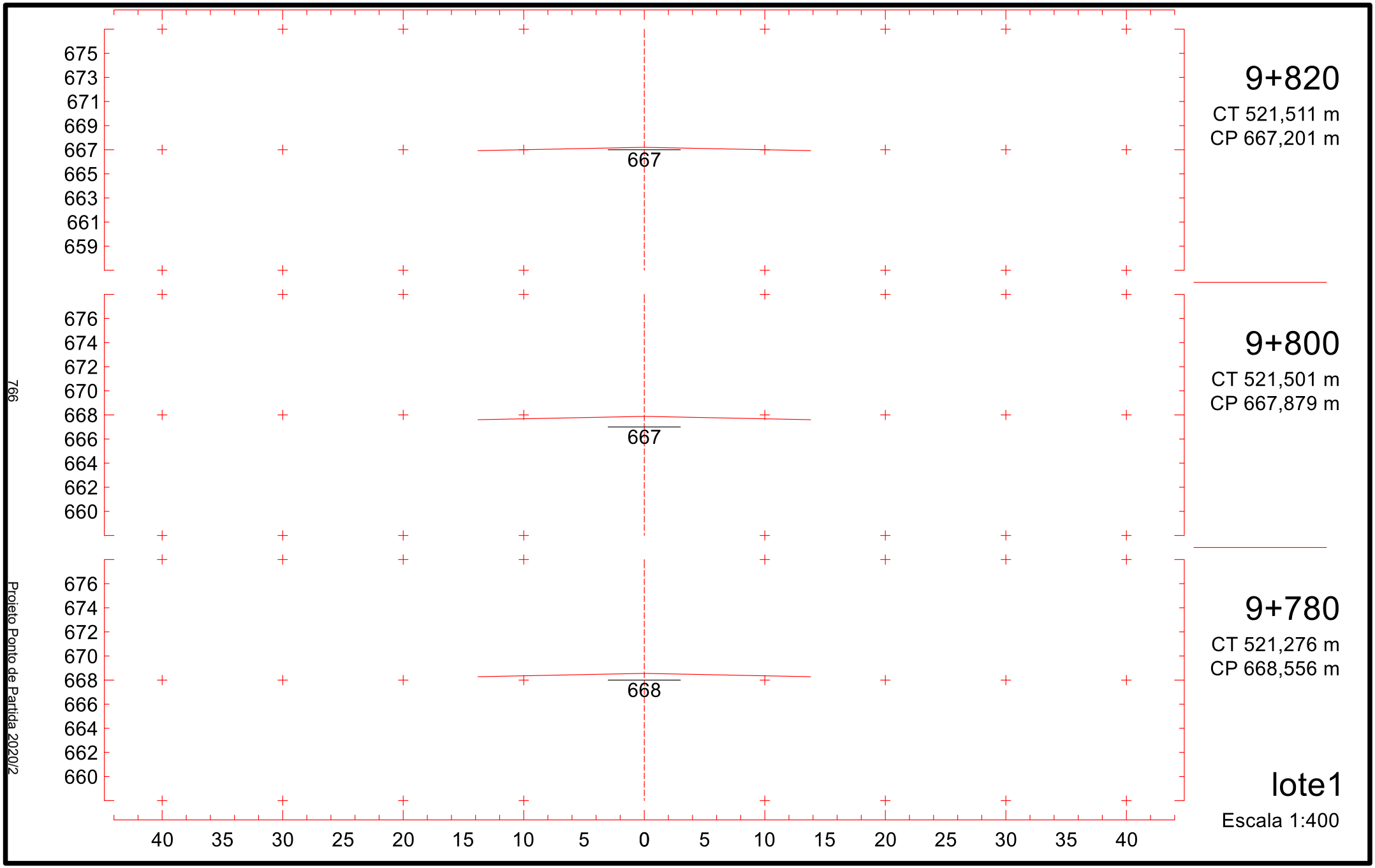

685
683
681
679
677
675
673
671
669
677
686
684
682
680
678
676
674
672
670
678
686
684
682
680
678
676
674
672
670
678
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
9+520
CT 560,487 m
CP 677,362 m
9+500
CT 563,053 m
CP 678,039 m
9+480
CT 564,290 m
CP 678,717 m
lote1
Escala 1:400
761
Projeto Ponto de Partida 2020/2

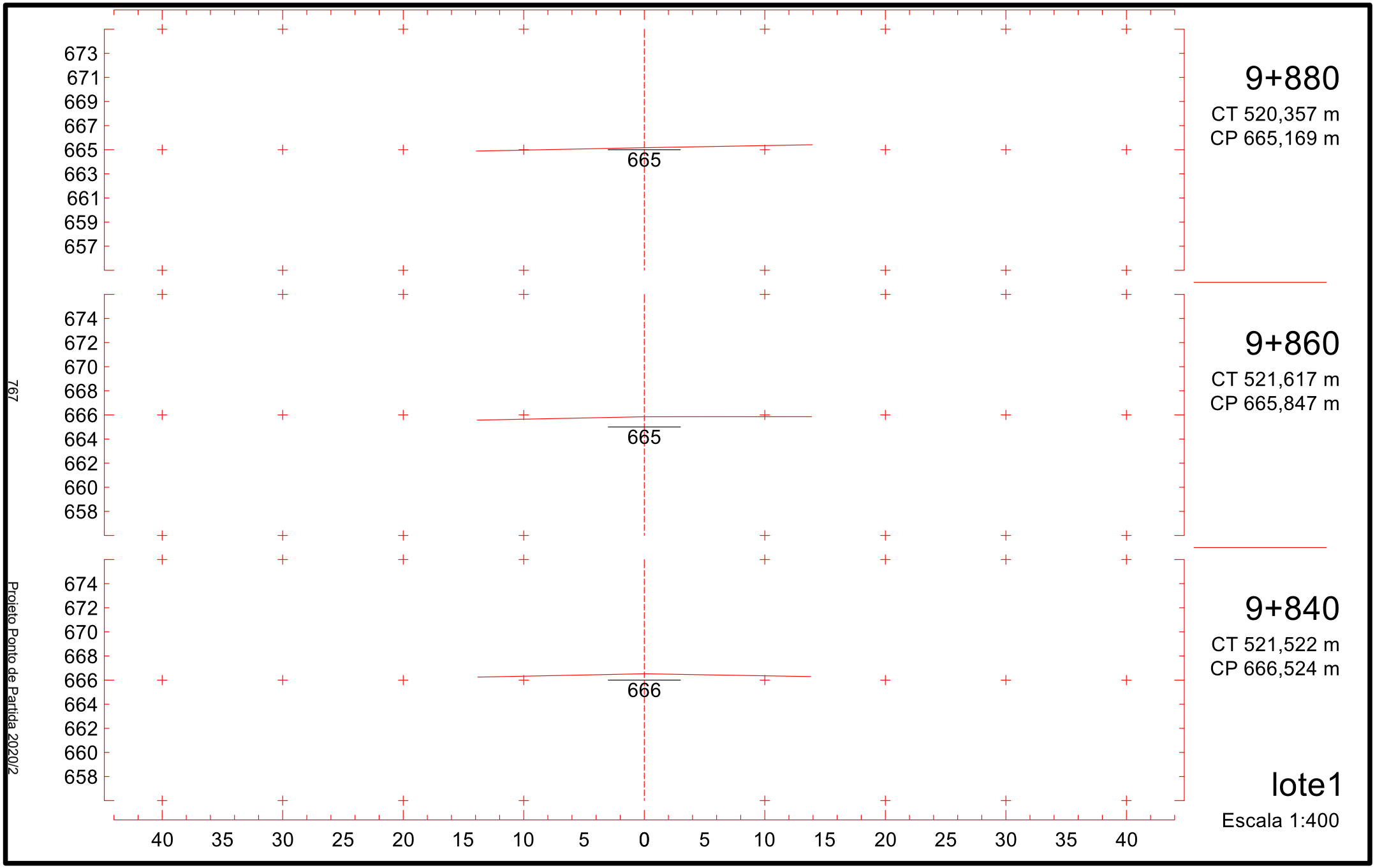

683
681
679
677
675
673
671
669
667
675
9+580
CT 553,260 m
CP 675,330 m
684
682
680
678
676
674
672
670
668
676
9+560
CT 555,669 m
CP 676,007 m
684
682
680
678
676
674
672
670
668
676
9+540
CT 558,078 m
CP 676,685 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
762
Projeto Ponto de Partida 2020/2
lote1
Escala 1:400

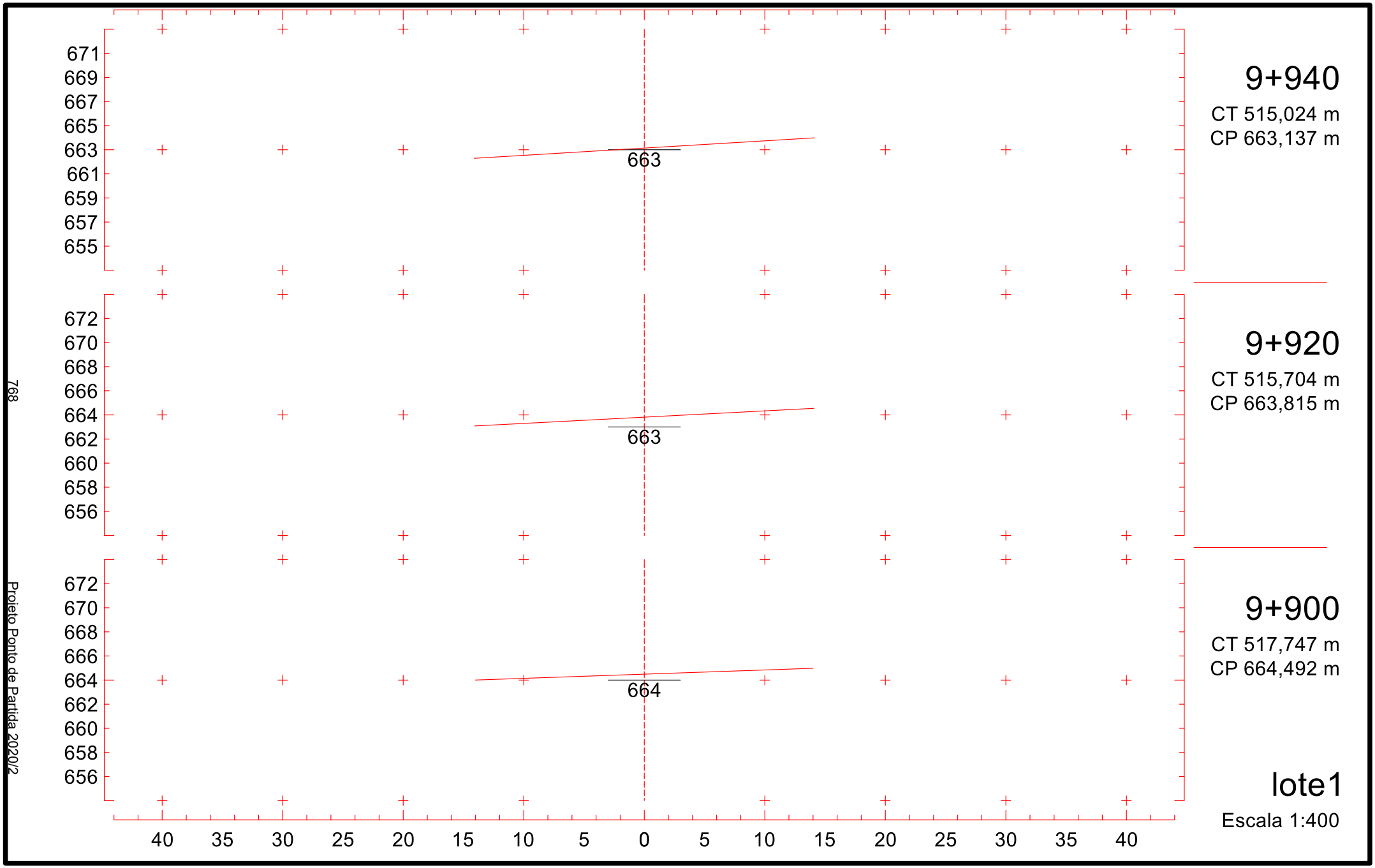

681
679
677
675
673
671
669
667
665
673
9+640
CT 540,749 m
CP 673,298 m
682
680
678
676
674
672
670
668
666
673
9+620
CT 545,306 m
CP 673,975 m
682
680
678
676
674
672
670
668
666
674
9+600
CT 549,863 m
CP 674,653 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
763
Projeto Ponto de Partida 2020/2

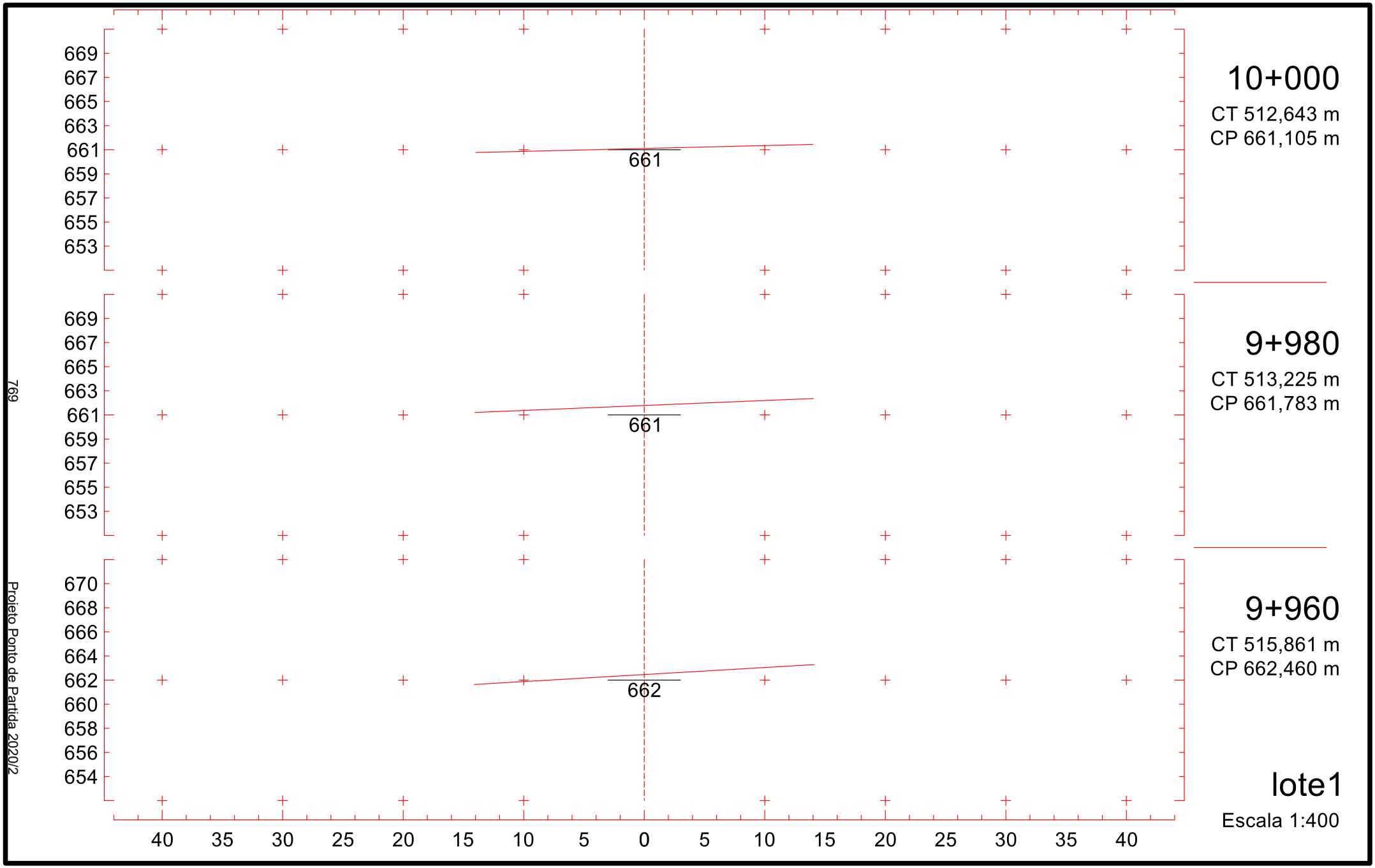

679
677
675
673
671
669
667
665
663
671
9+700
CT 527,769 m
CP 671,266 m
680
678
676
674
672
670
668
666
664
671
9+680
CT 531,635 m
CP 671,943 m
680
678
676
674
672
670
668
666
664
672
9+660
CT 536,192 m
CP 672,620 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
764
Projeto Ponto de Partida 2020/2

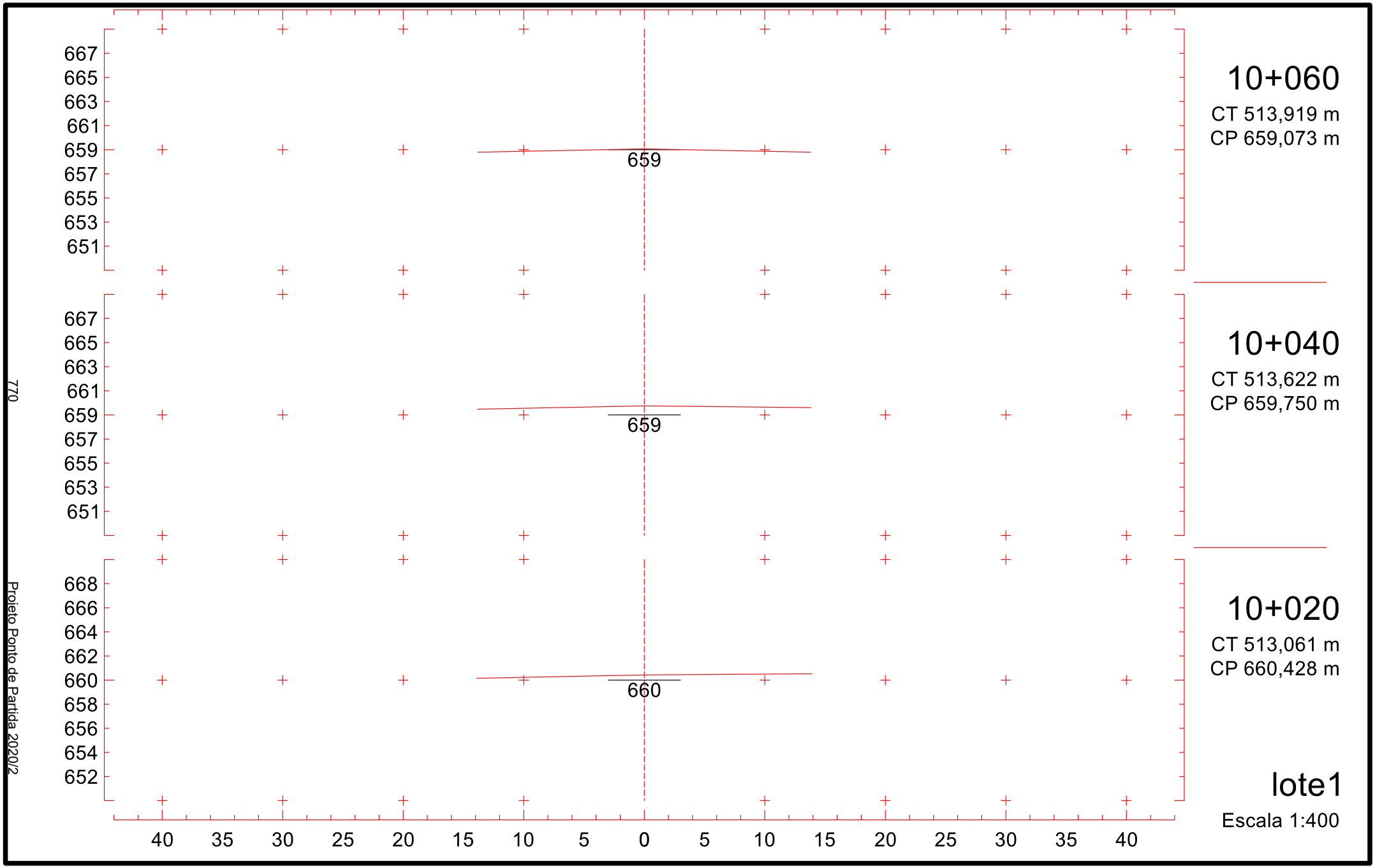

677
675
673
671
669
667
665
663
661
669
678
676
674
672
670
668
666
664
662
669
678
676
674
672
670
668
666
664
662
670
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
9+760
CT 522,517 m
CP 669,234 m
9+740
CT 524,046 m
CP 669,911 m
9+720
CT 525,575 m
CP 670,588 m
lote1
Escala 1:400
765
Projeto Ponto de Partida 2020/2

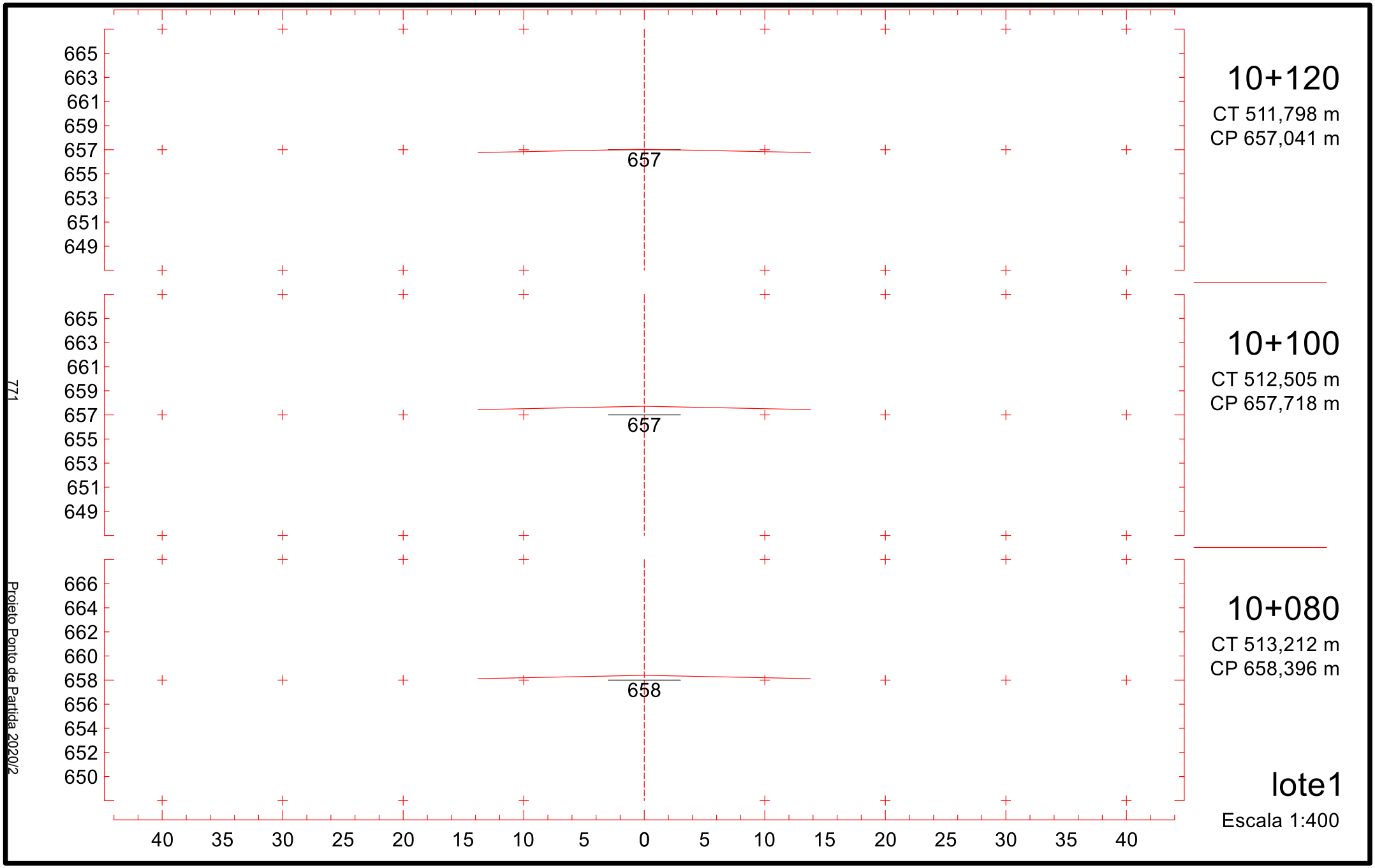

675
673
671
669
667
665
663
661
659
667
9+820
CT 521,511 m
CP 667,201 m
676
674
672
670
668
666
664
662
660
667
9+800
CT 521,501 m
CP 667,879 m
676
674
672
670
668
666
664
662
660
668
9+780
CT 521,276 m
CP 668,556 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
766
Projeto Ponto de Partida 2020/2

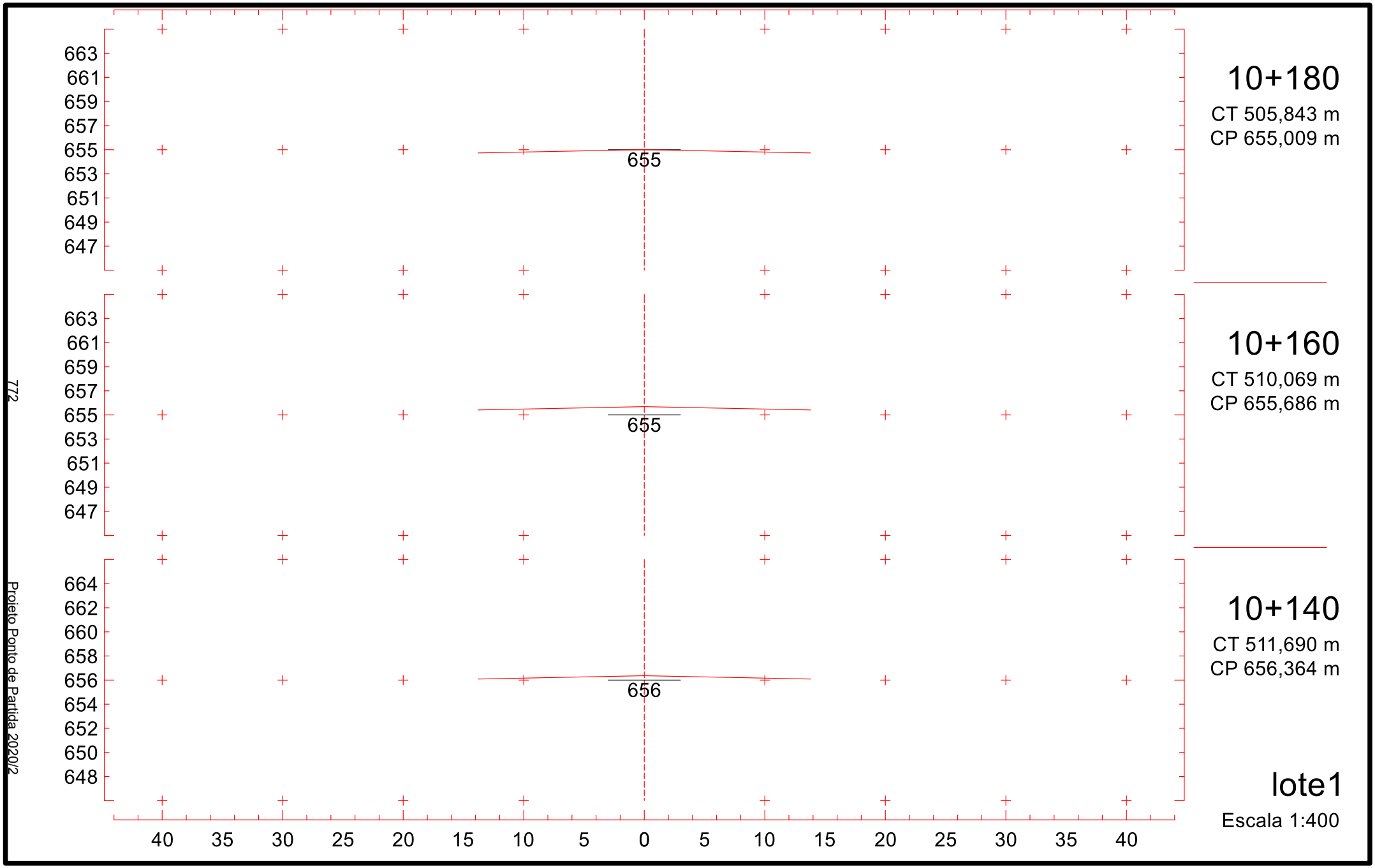

673
671
669
667
665
663
661
659
657
665
9+880
CT 520,357 m
CP 665,169 m
674
672
670
668
666
664
662
660
658
665
9+860
CT 521,617 m
CP 665,847 m
674
672
670
668
666
664
662
660
658
666
9+840
CT 521,522 m
CP 666,524 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
767
Projeto Ponto de Partida 2020/2

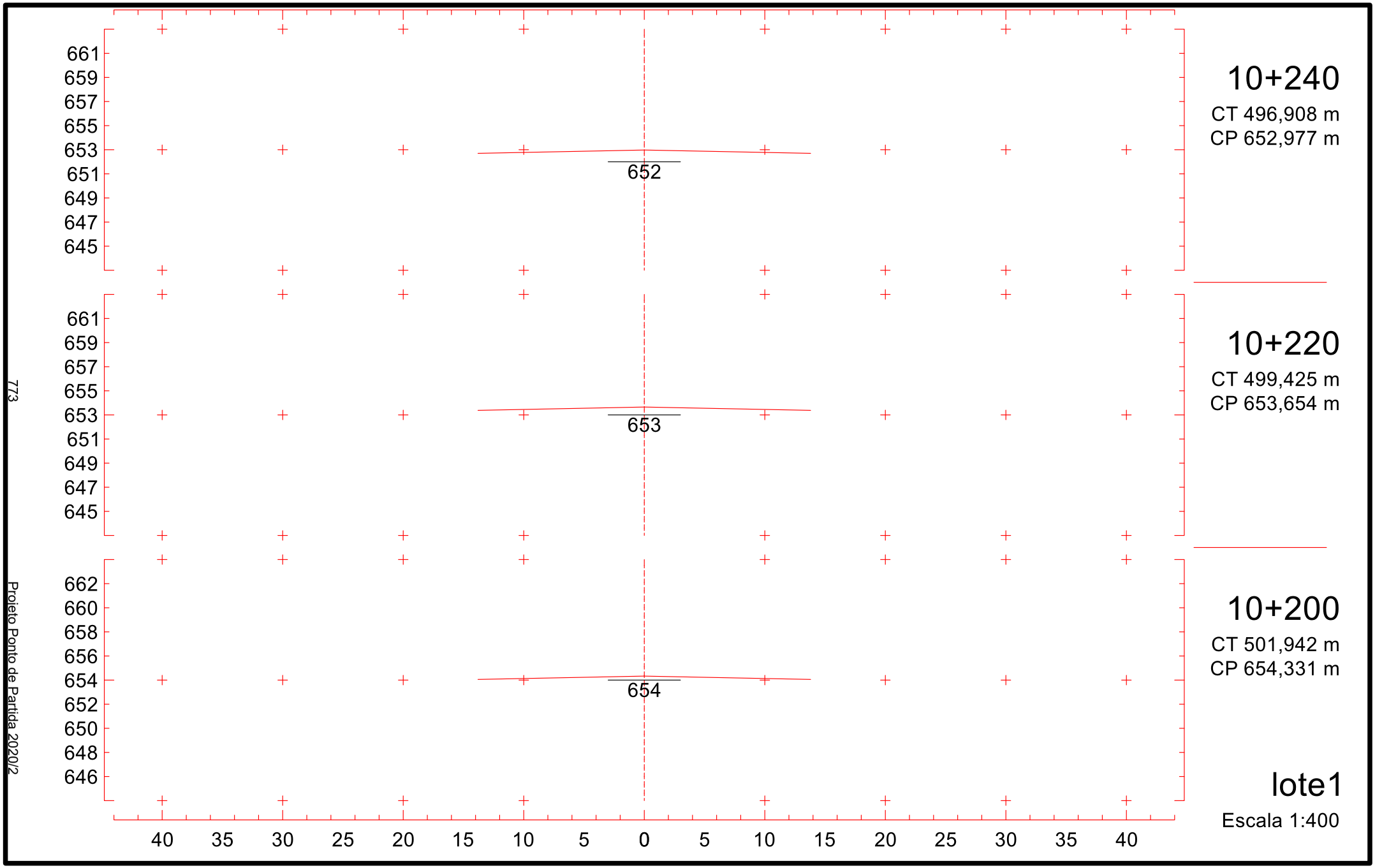

671
669
667
665
663
661
659
657
655
663
9+940
CT 515,024 m
CP 663,137 m
672
670
668
666
664
662
660
658
656
663
9+920
CT 515,704 m
CP 663,815 m
672
670
668
666
664
662
660
658
656
664
9+900
CT 517,747 m
CP 664,492 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
768
Projeto Ponto de Partida 2020/2

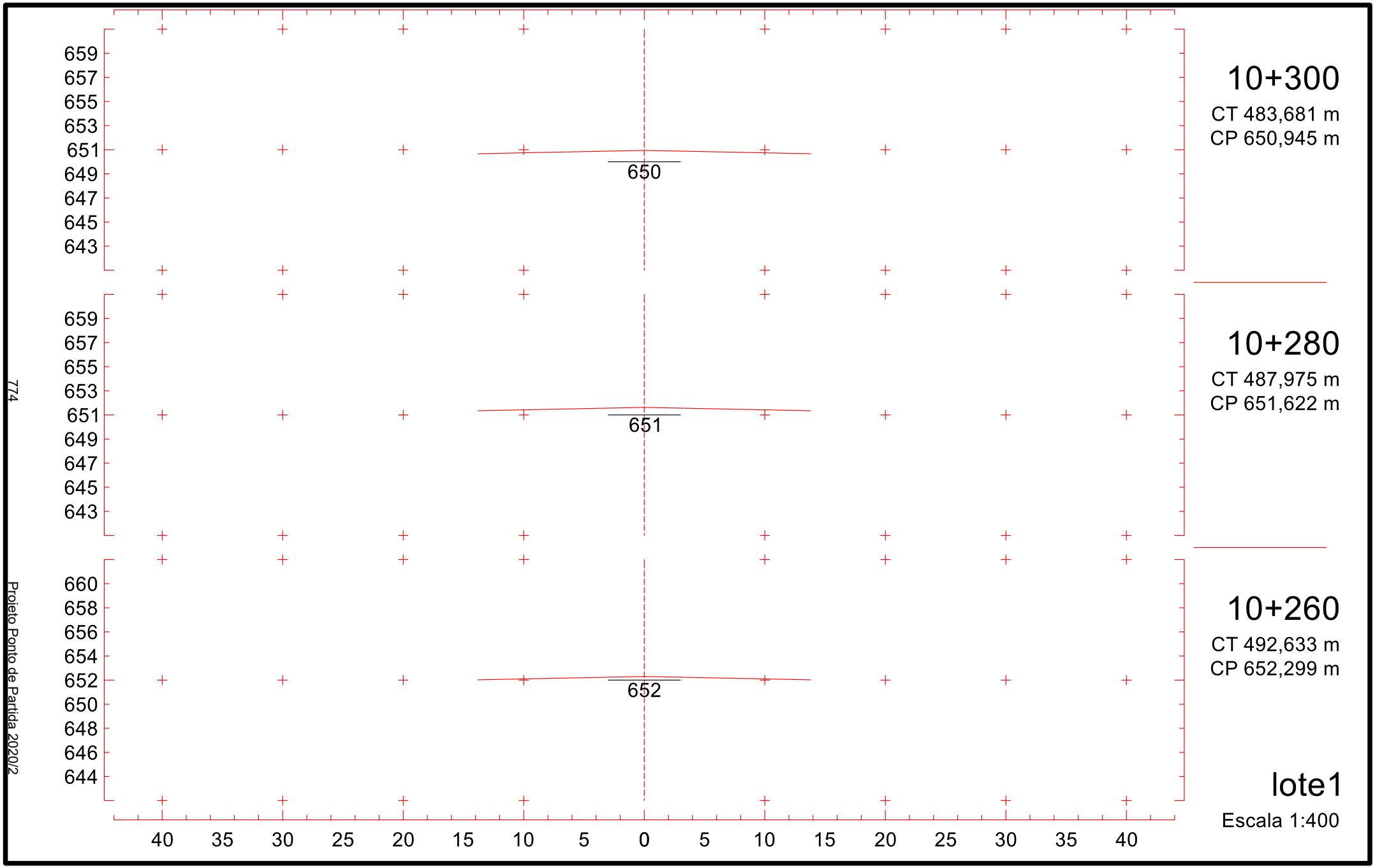

669
667
665
663
661
659
657
655
653
661
10+000
CT 512,643 m
CP 661,105 m
669
667
665
663
661
659
657
655
653
661
9+980
CT 513,225 m
CP 661,783 m
670
668
666
664
662
660
658
656
654
662
9+960
CT 515,861 m
CP 662,460 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
769
Projeto Ponto de Partida 2020/2

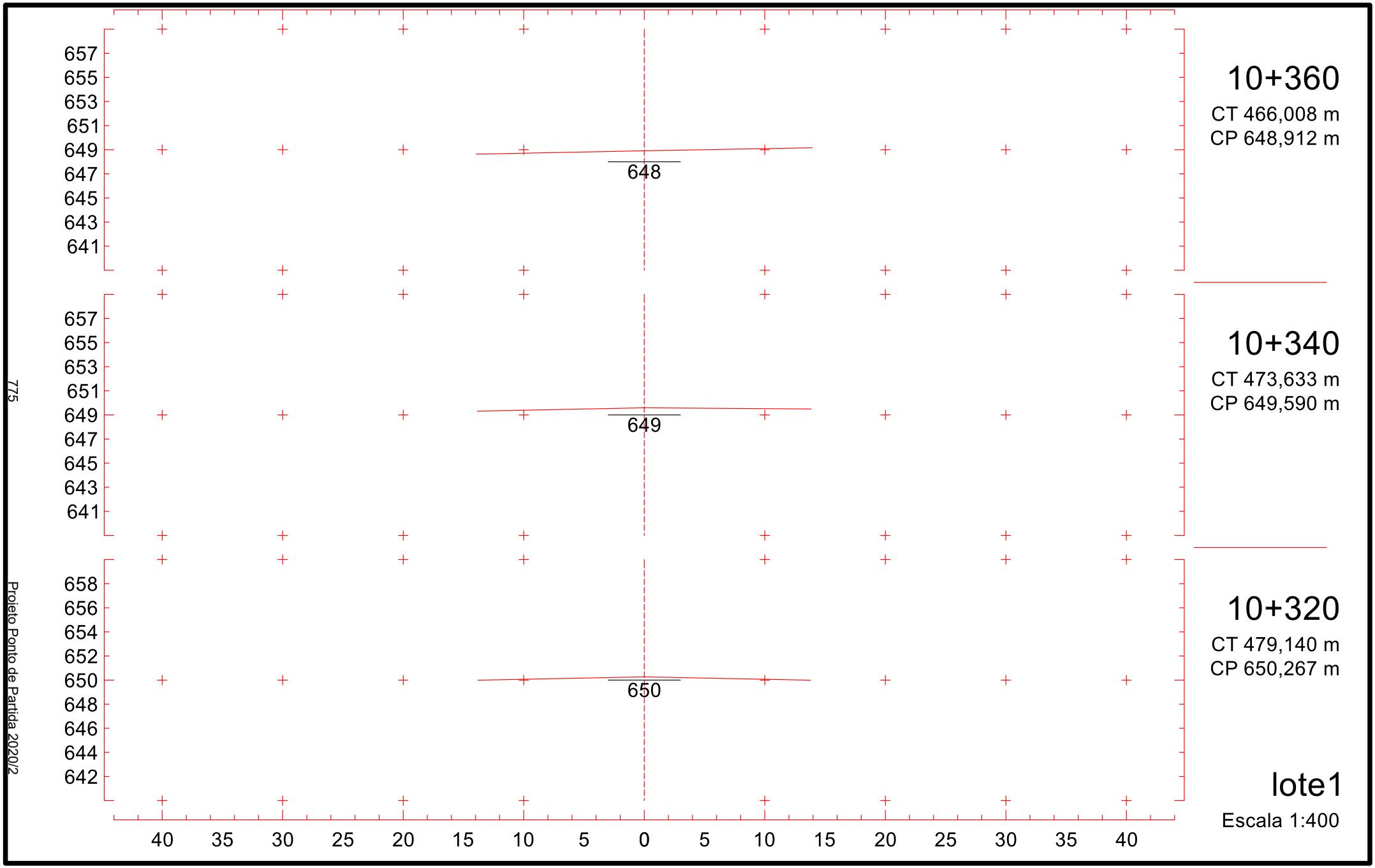

667
665
663
661
659
657
655
653
651
659
10+060
CT 513,919 m
CP 659,073 m
667
665
663
661
659
657
655
653
651
659
10+040
CT 513,622 m
CP 659,750 m
668
666
664
662
660
658
656
654
652
660
10+020
CT 513,061 m
CP 660,428 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
770
Projeto Ponto de Partida 2020/2

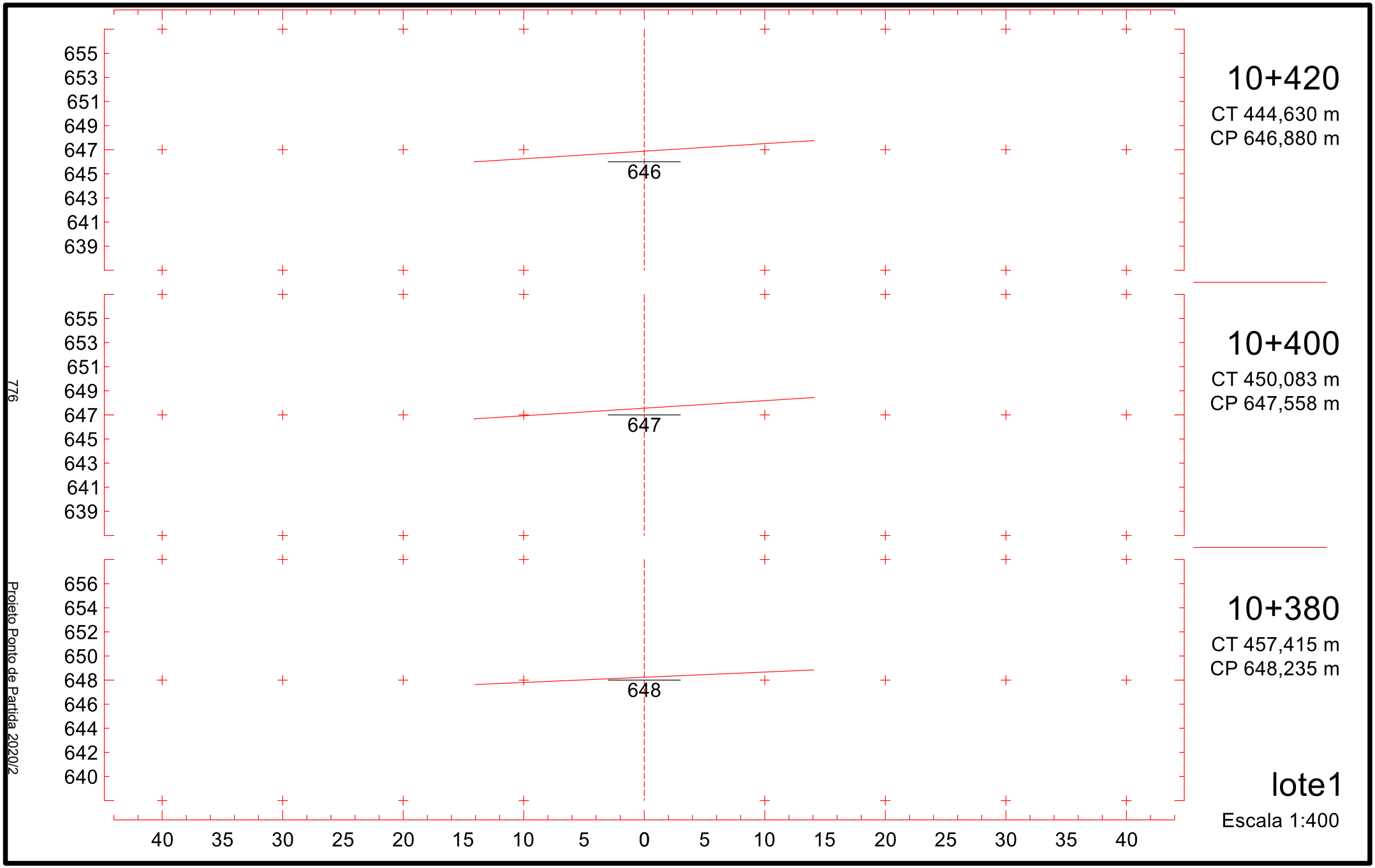

665
663
661
659
657
655
653
651
649
657
10+120
CT 511,798 m
CP 657,041 m
665
663
661
659
657
655
653
651
649
657
10+100
CT 512,505 m
CP 657,718 m
666
664
662
660
658
656
654
652
650
658
10+080
CT 513,212 m
CP 658,396 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
771
Projeto Ponto de Partida 2020/2

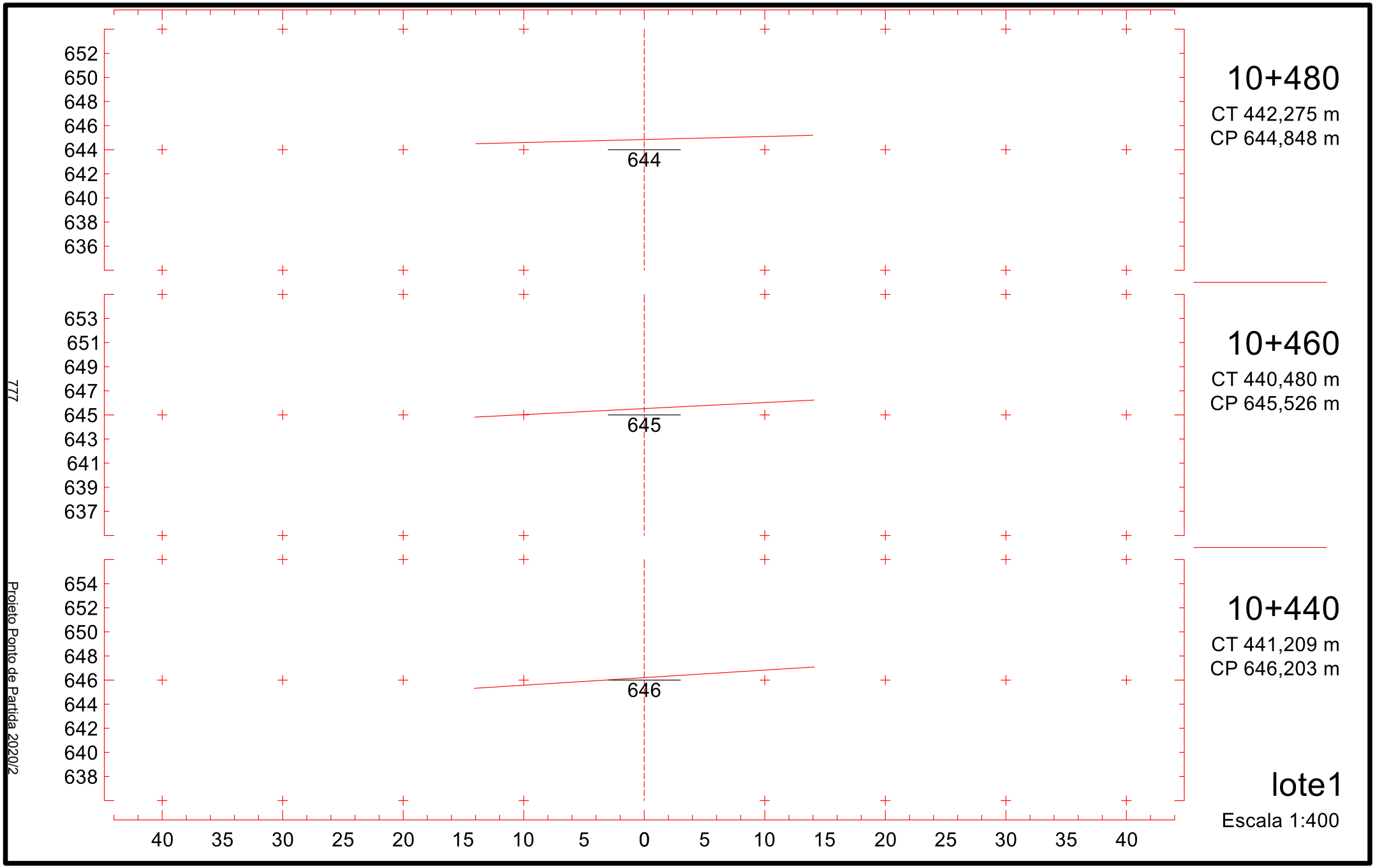

663
661
659
657
655
653
651
649
647
655
10+180
CT 505,843 m
CP 655,009 m
663
661
659
657
655
653
651
649
647
655
10+160
CT 510,069 m
CP 655,686 m
664
662
660
658
656
654
652
650
648
656
10+140
CT 511,690 m
CP 656,364 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
772
Projeto Ponto de Partida 2020/2

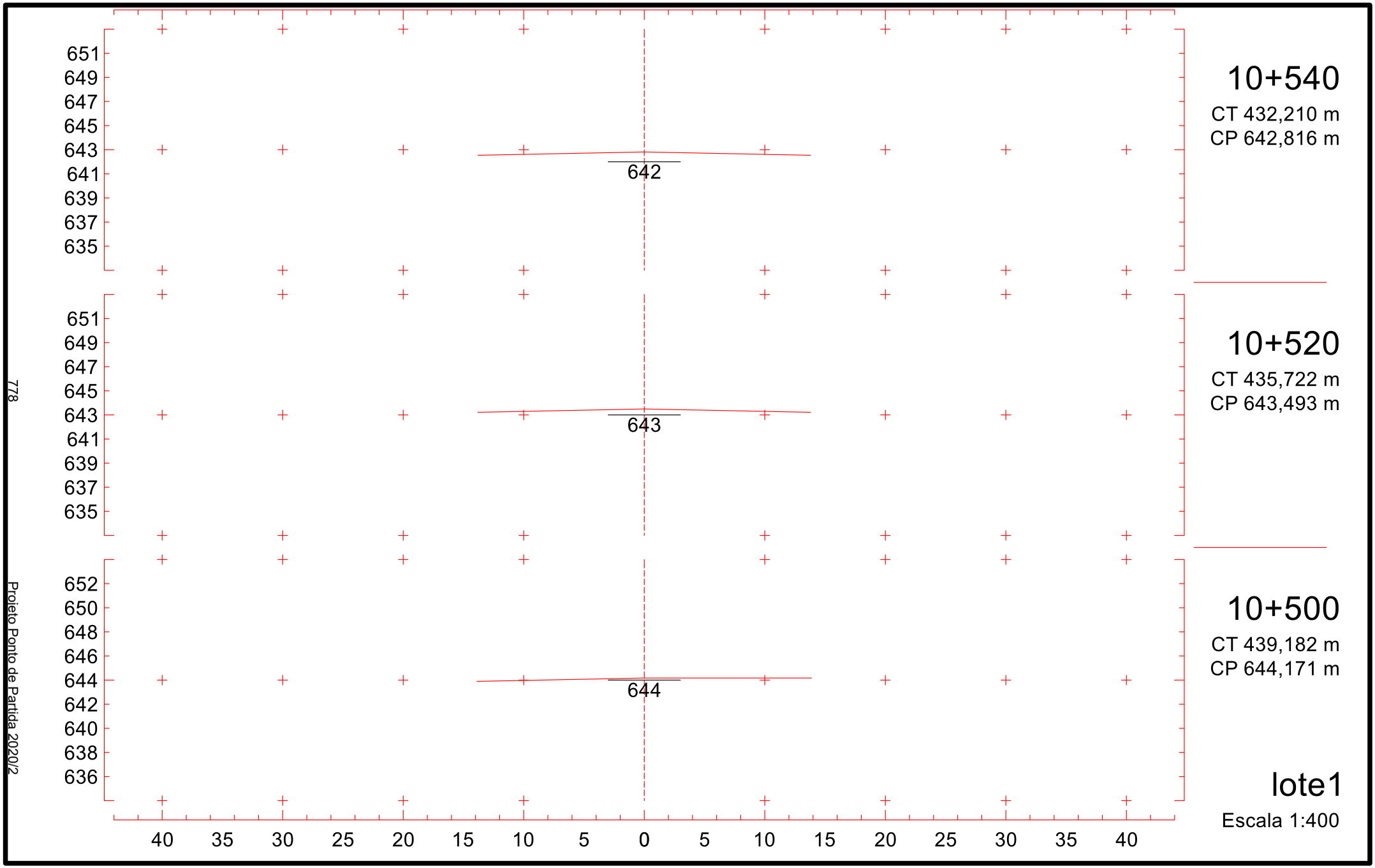

661
659
657
655
653
651
649
647
645
652
10+240
CT 496,908 m
CP 652,977 m
661
659
657
655
653
651
649
647
645
653
10+220
CT 499,425 m
CP 653,654 m
662
660
658
656
654
652
650
648
646
654
10+200
CT 501,942 m
CP 654,331 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
773
Projeto Ponto de Partida 2020/2

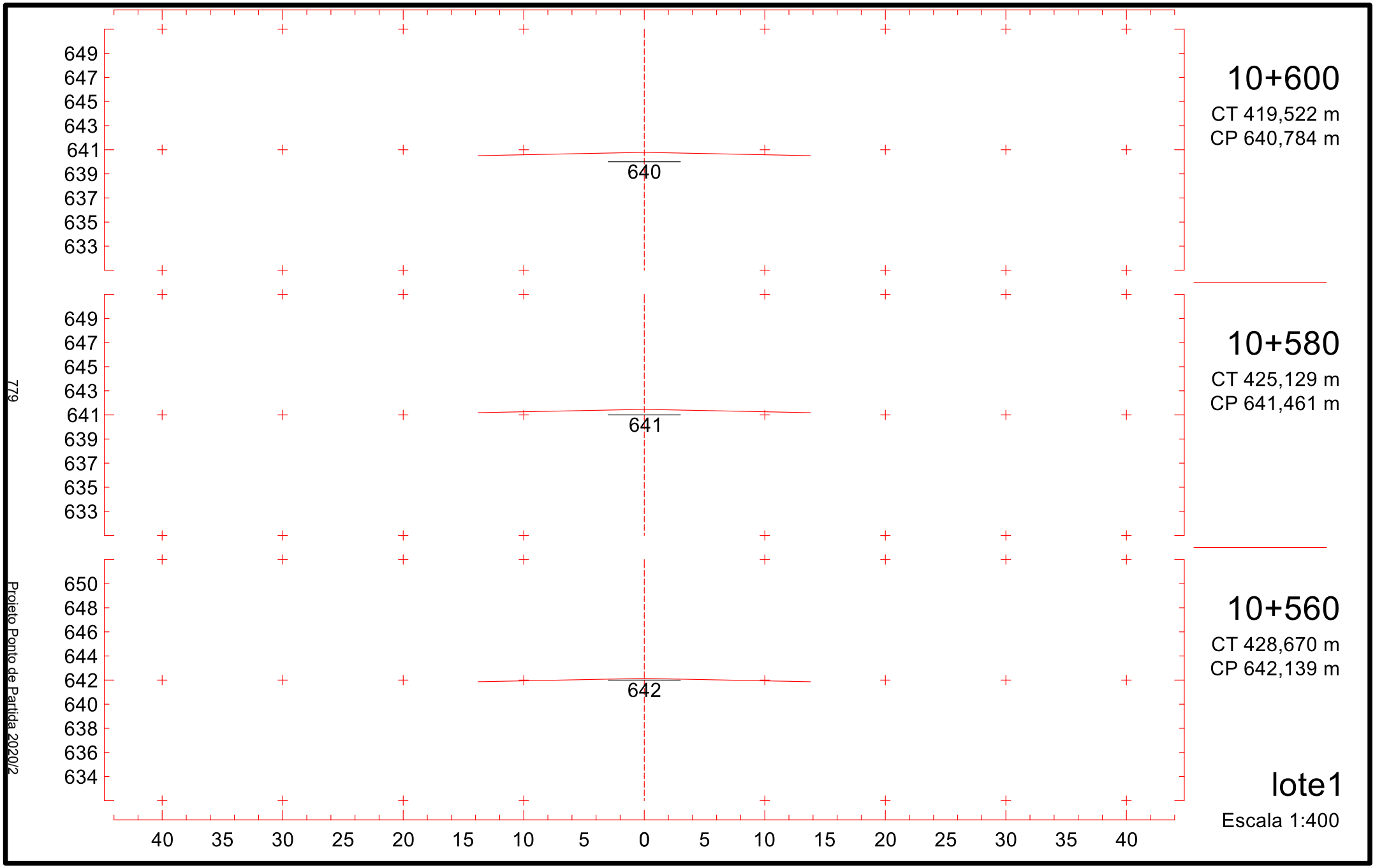

659
657
655
653
651
649
647
645
643
650
10+300
CT 483,681 m
CP 650,945 m
659
657
655
653
651
649
647
645
643
651
10+280
CT 487,975 m
CP 651,622 m
660
658
656
654
652
650
648
646
644
652
10+260
CT 492,633 m
CP 652,299 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
774
Projeto Ponto de Partida 2020/2

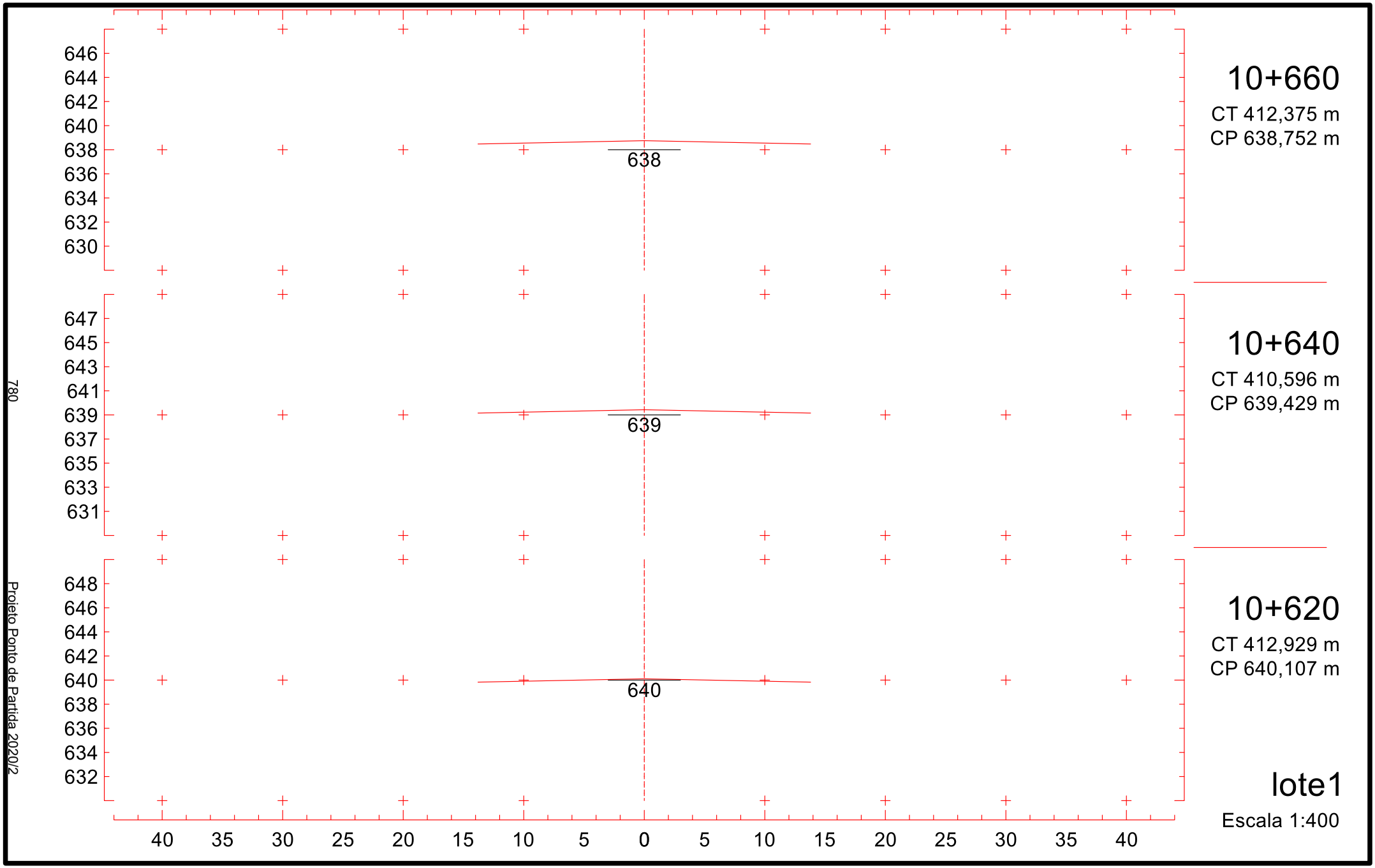

657
655
653
651
649
647
645
643
641
648
10+360
CT 466,008 m
CP 648,912 m
657
655
653
651
649
647
645
643
641
649
10+340
CT 473,633 m
CP 649,590 m
658
656
654
652
650
648
646
644
642
650
10+320
CT 479,140 m
CP 650,267 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
775
Projeto Ponto de Partida 2020/2

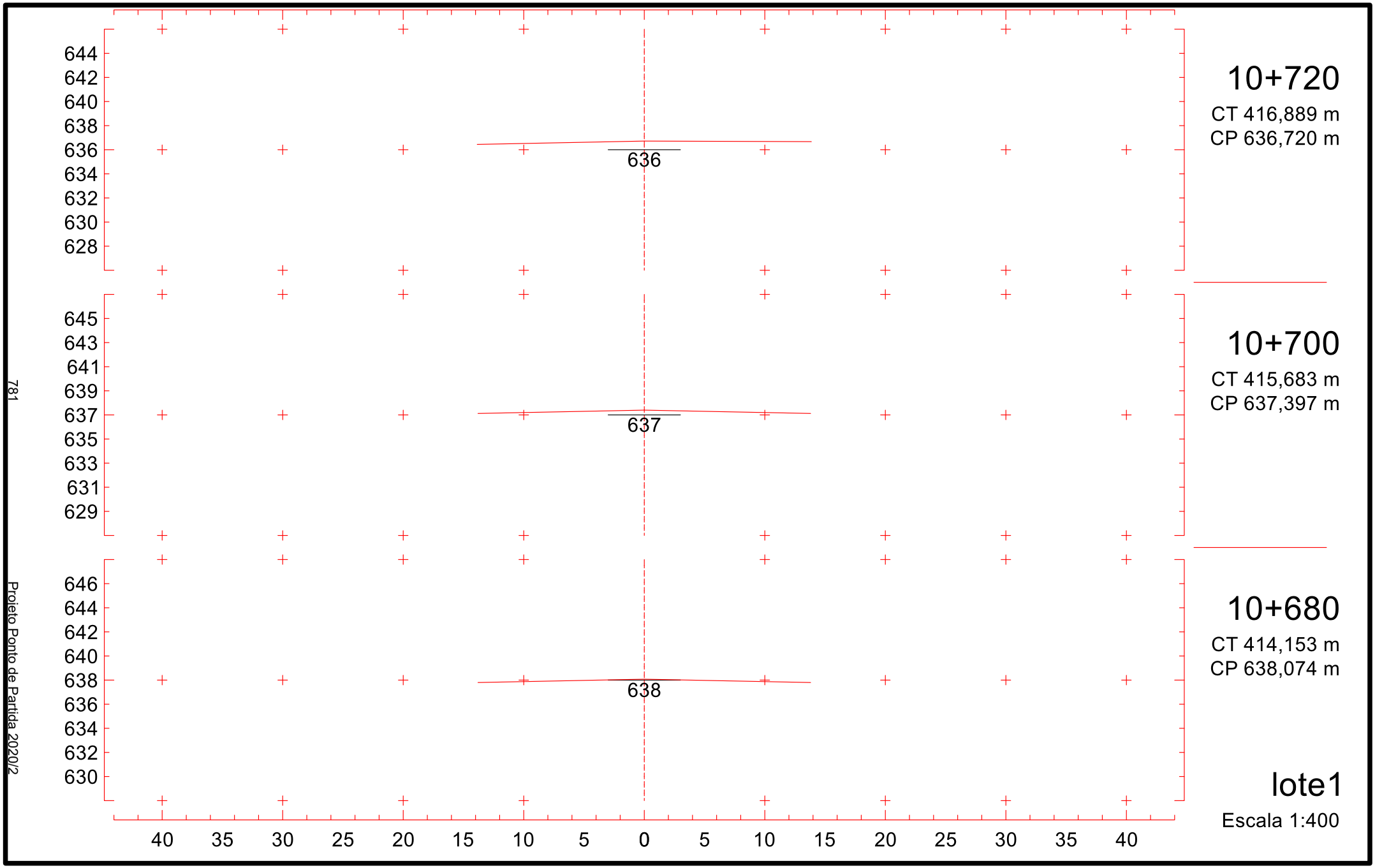

655
653
651
649
647
645
643
641
639
646
10+420
CT 444,630 m
CP 646,880 m
655
653
651
649
647
645
643
641
639
647
10+400
CT 450,083 m
CP 647,558 m
656
654
652
650
648
646
644
642
640
648
10+380
CT 457,415 m
CP 648,235 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
776
Projeto Ponto de Partida 2020/2

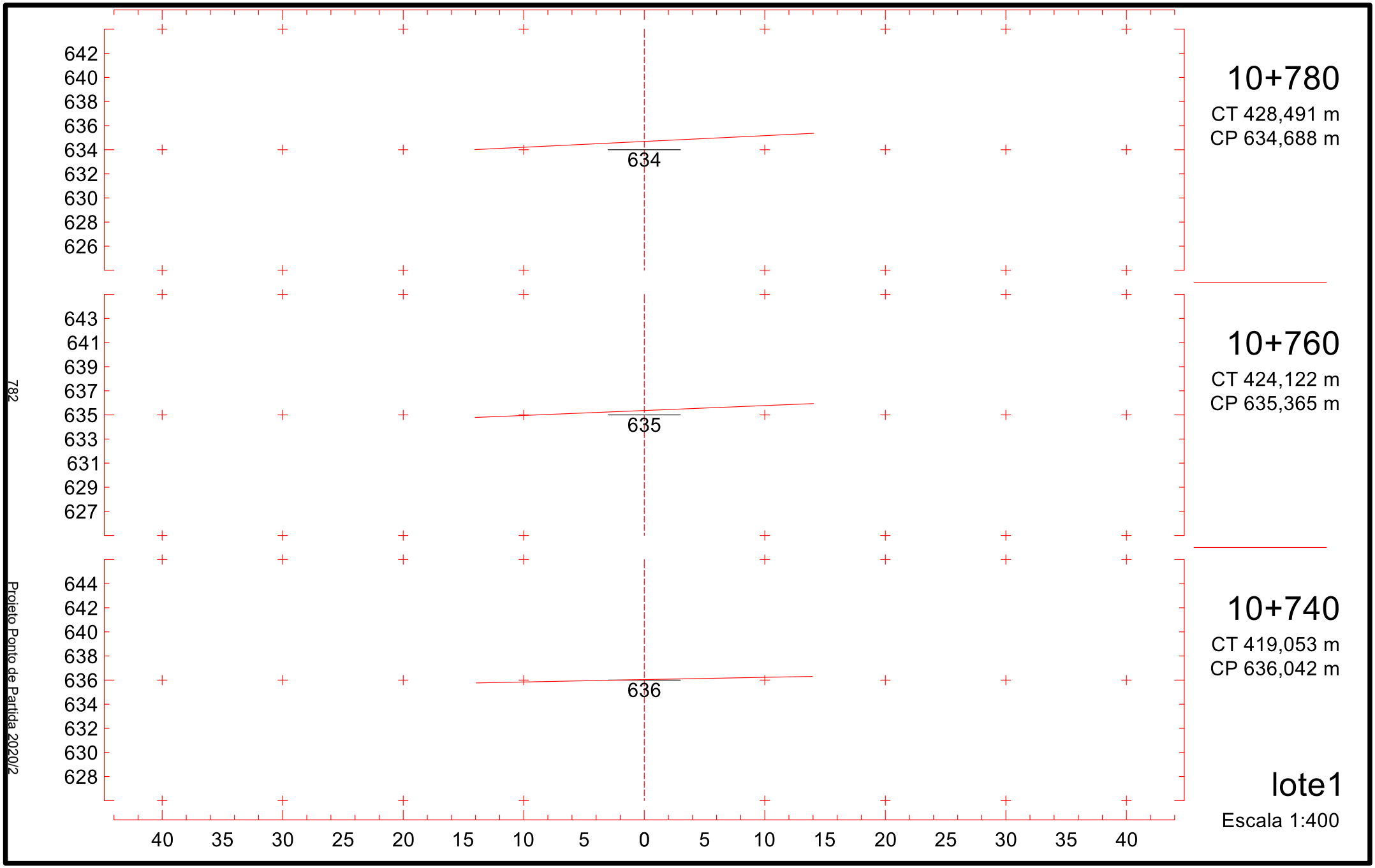

652
650
648
646
644
642
640
638
636
644
653
651
649
647
645
643
641
639
637
645
654
652
650
648
646
644
642
640
638
646
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
10+480
CT 442,275 m
CP 644,848 m
10+460
CT 440,480 m
CP 645,526 m
10+440
CT 441,209 m
CP 646,203 m
lote1
Escala 1:400
777
Projeto Ponto de Partida 2020/2

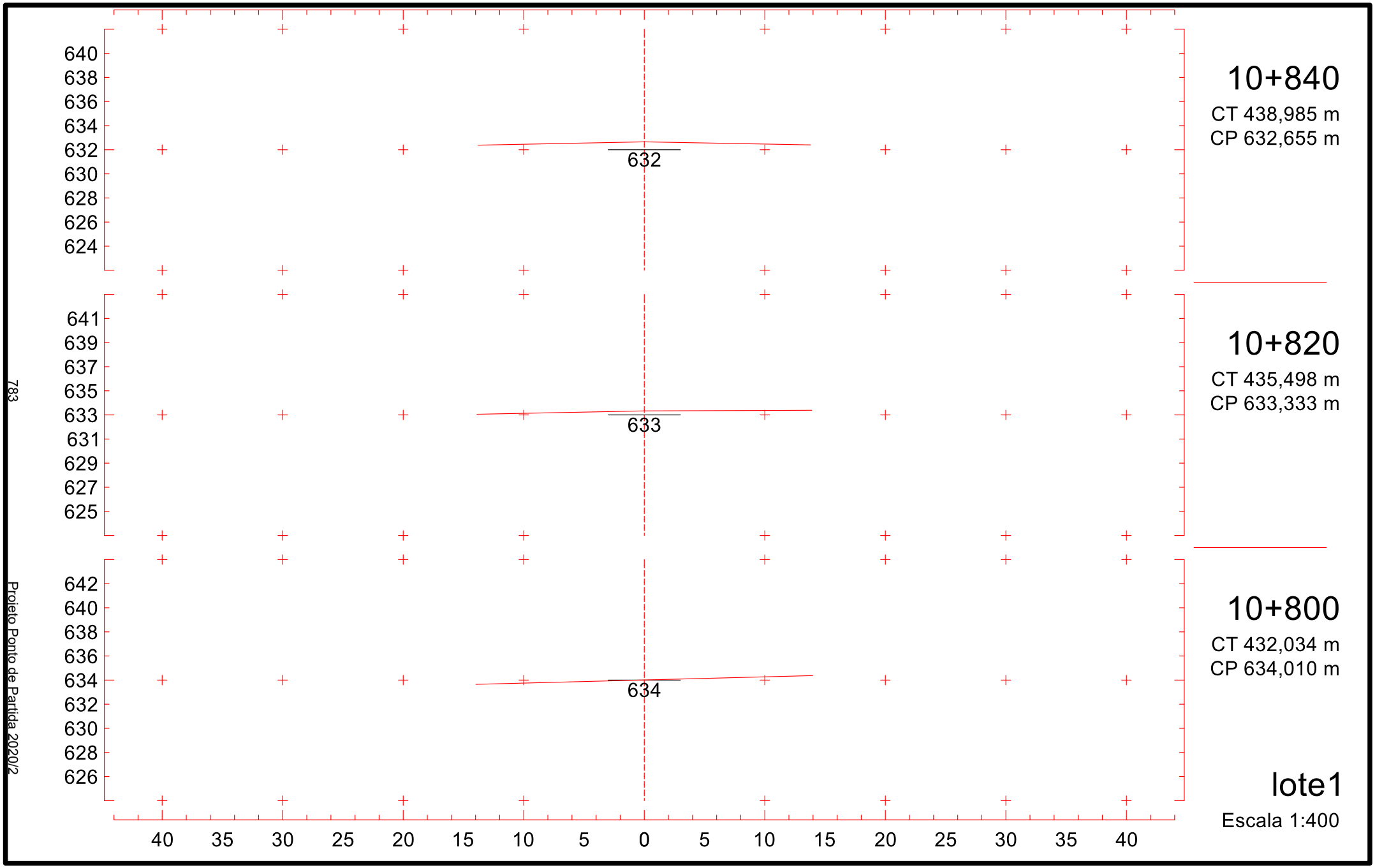

651
649
647
645
643
641
639
637
635
642
10+540
CT 432,210 m
CP 642,816 m
651
649
647
645
643
641
639
637
635
643
10+520
CT 435,722 m
CP 643,493 m
652
650
648
646
644
642
640
638
636
644
10+500
CT 439,182 m
CP 644,171 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
778
Projeto Ponto de Partida 2020/2

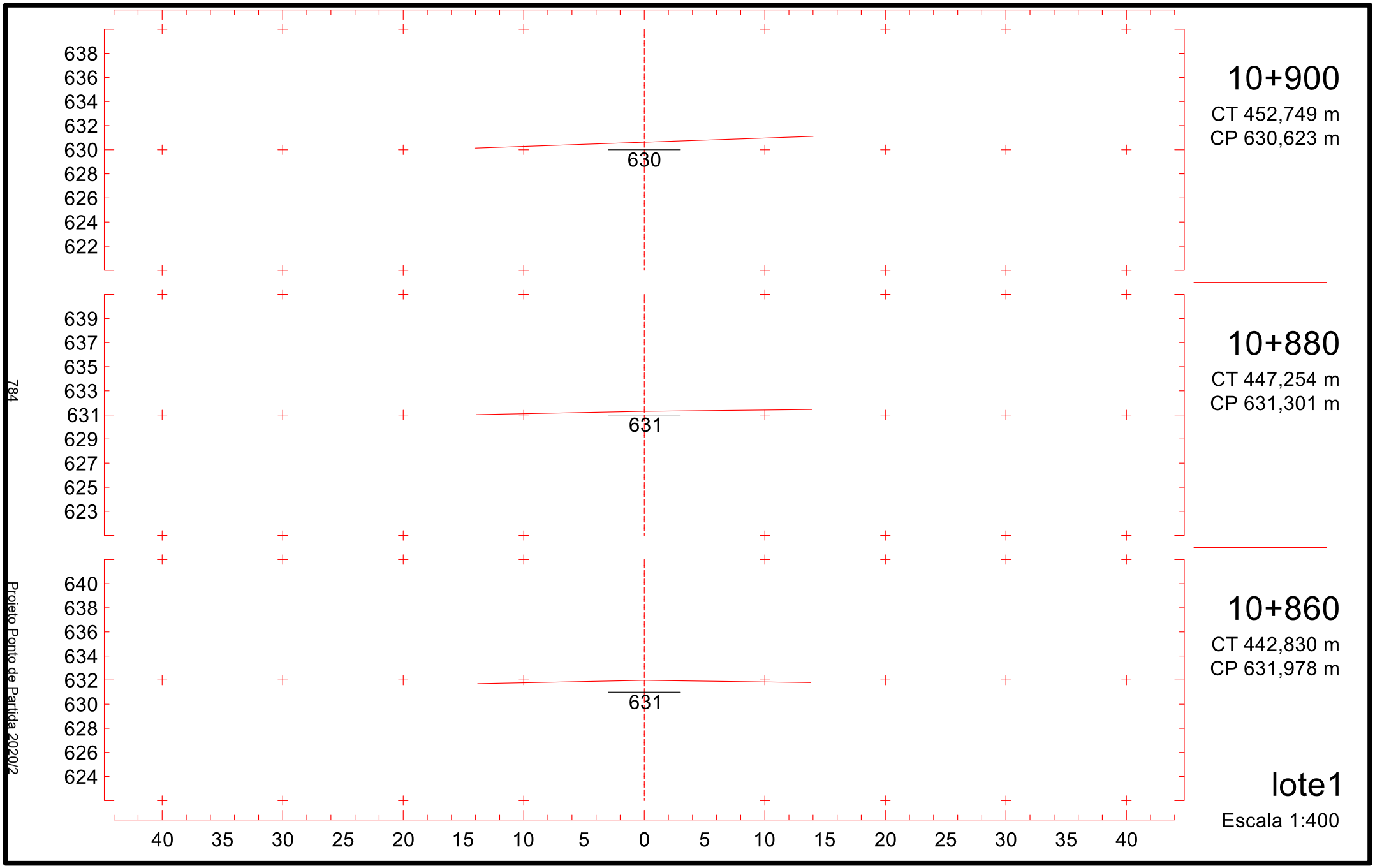

649
647
645
643
641
639
637
635
633
640
10+600
CT 419,522 m
CP 640,784 m
649
647
645
643
641
639
637
635
633
641
10+580
CT 425,129 m
CP 641,461 m
650
648
646
644
642
640
638
636
634
642
10+560
CT 428,670 m
CP 642,139 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
779
Projeto Ponto de Partida 2020/2

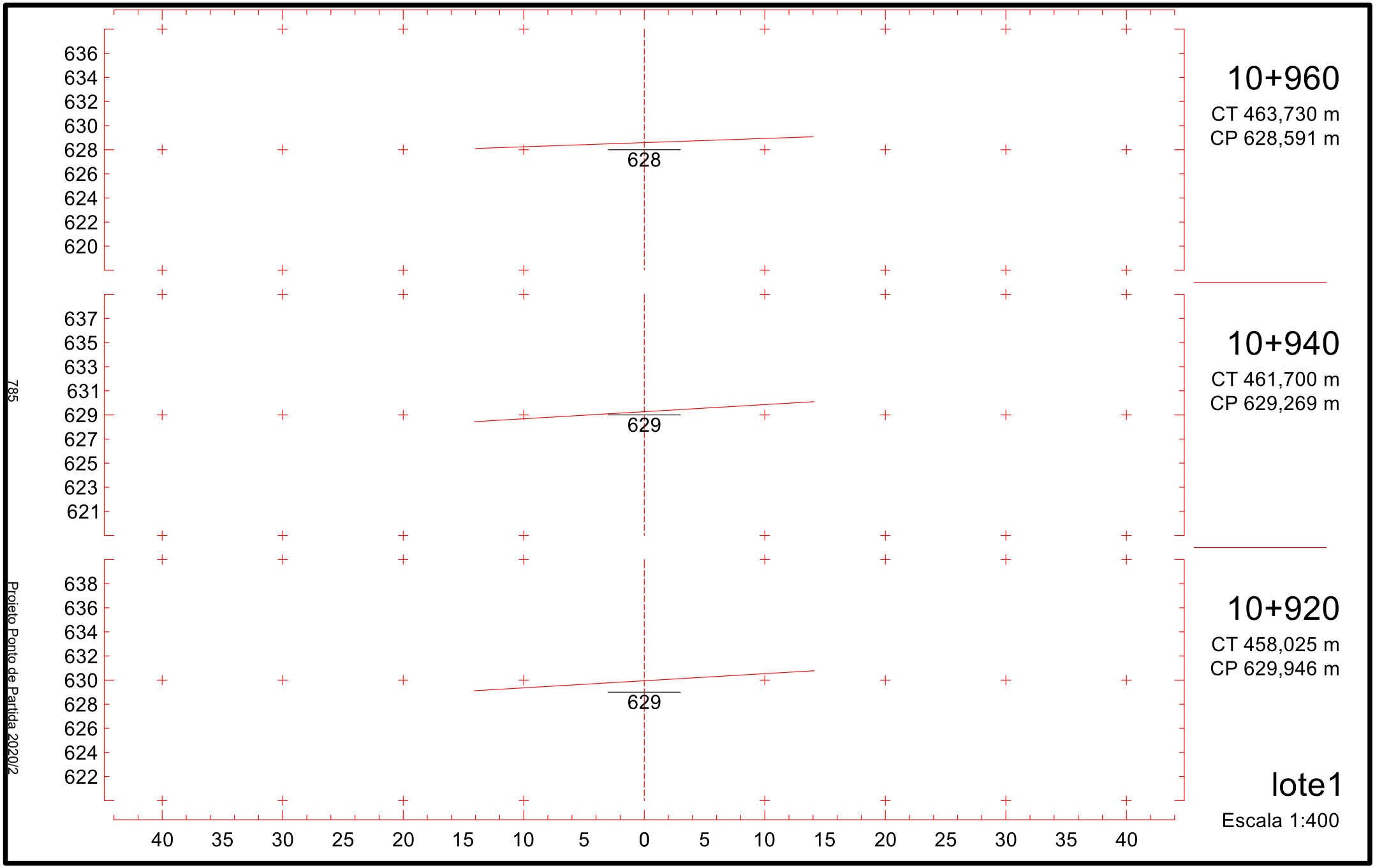

646
644
642
640
638
636
634
632
630
638
10+660
CT 412,375 m
CP 638,752 m
647
645
643
641
639
637
635
633
631
639
10+640
CT 410,596 m
CP 639,429 m
648
646
644
642
640
638
636
634
632
640
10+620
CT 412,929 m
CP 640,107 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
780
Projeto Ponto de Partida 2020/2

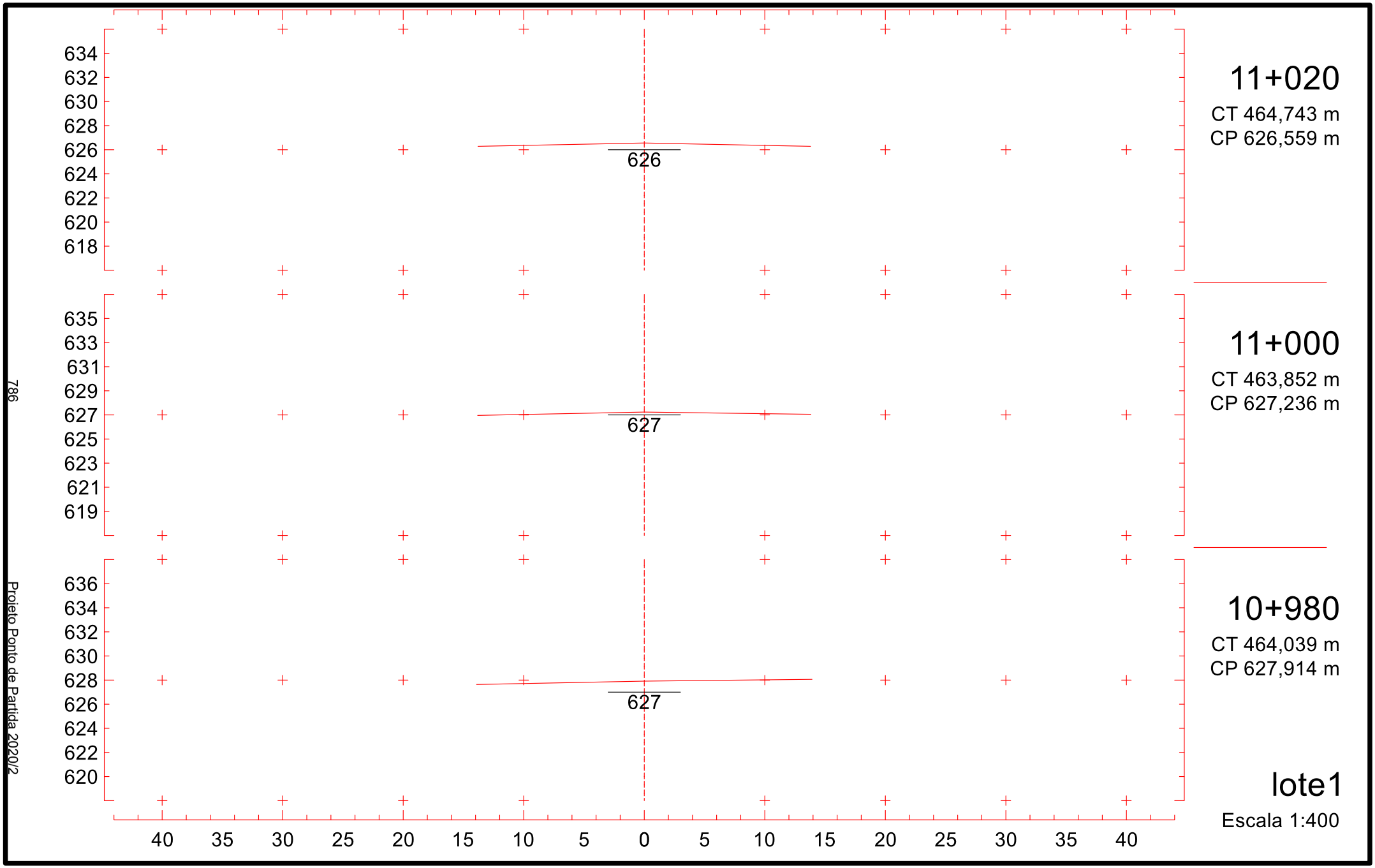

644
642
640
638
636
634
632
630
628
636
645
643
641
639
637
635
633
631
629
637
646
644
642
640
638
636
634
632
630
638
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
10+720
CT 416,889 m
CP 636,720 m
10+700
CT 415,683 m
CP 637,397 m
10+680
CT 414,153 m
CP 638,074 m
lote1
Escala 1:400
781
Projeto Ponto de Partida 2020/2

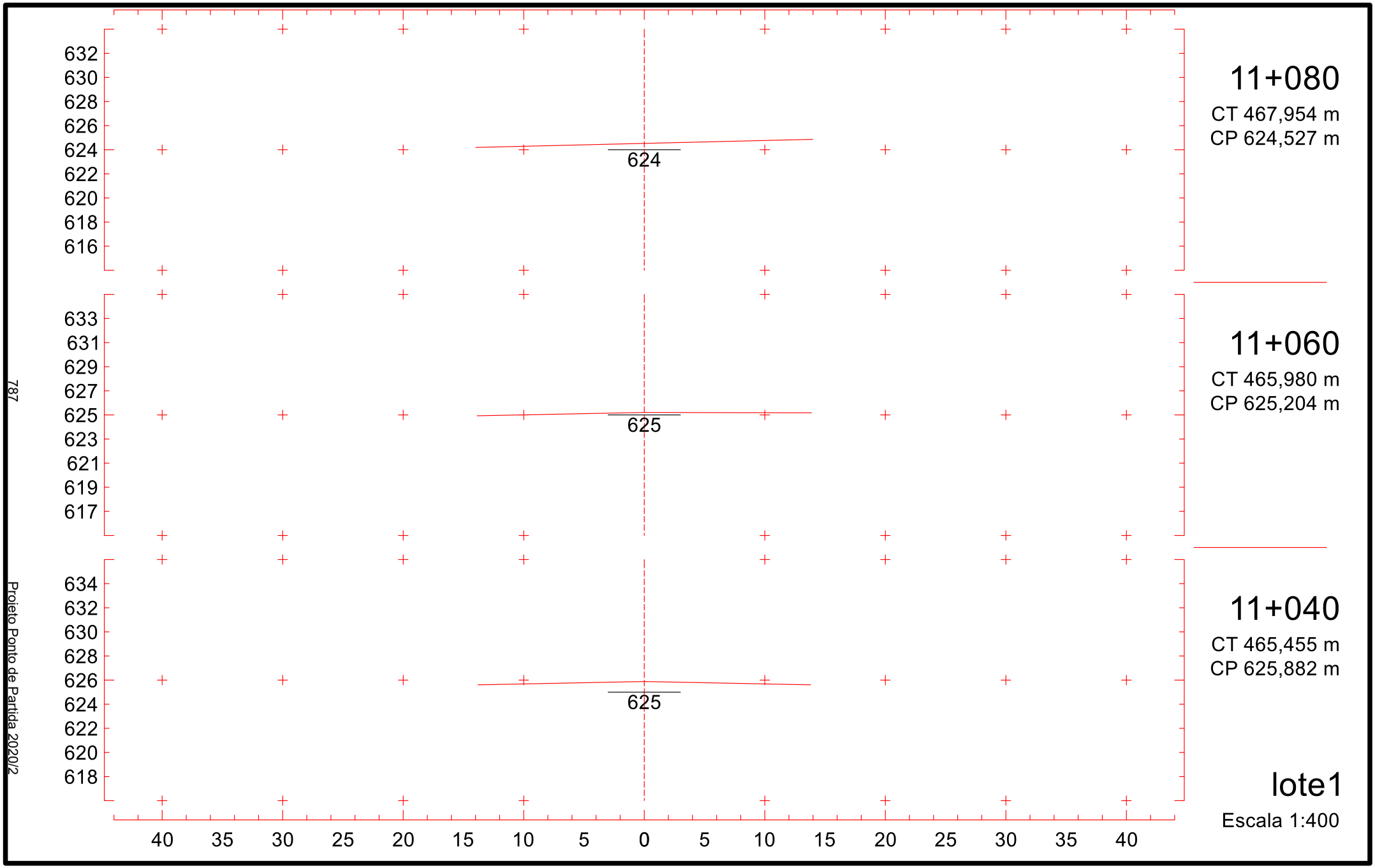

642
640
638
636
634
632
630
628
626
634
643
641
639
637
635
633
631
629
627
635
644
642
640
638
636
634
632
630
628
636
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
10+780
CT 428,491 m
CP 634,688 m
10+760
CT 424,122 m
CP 635,365 m
10+740
CT 419,053 m
CP 636,042 m
lote1
Escala 1:400
782
Projeto Ponto de Partida 2020/2

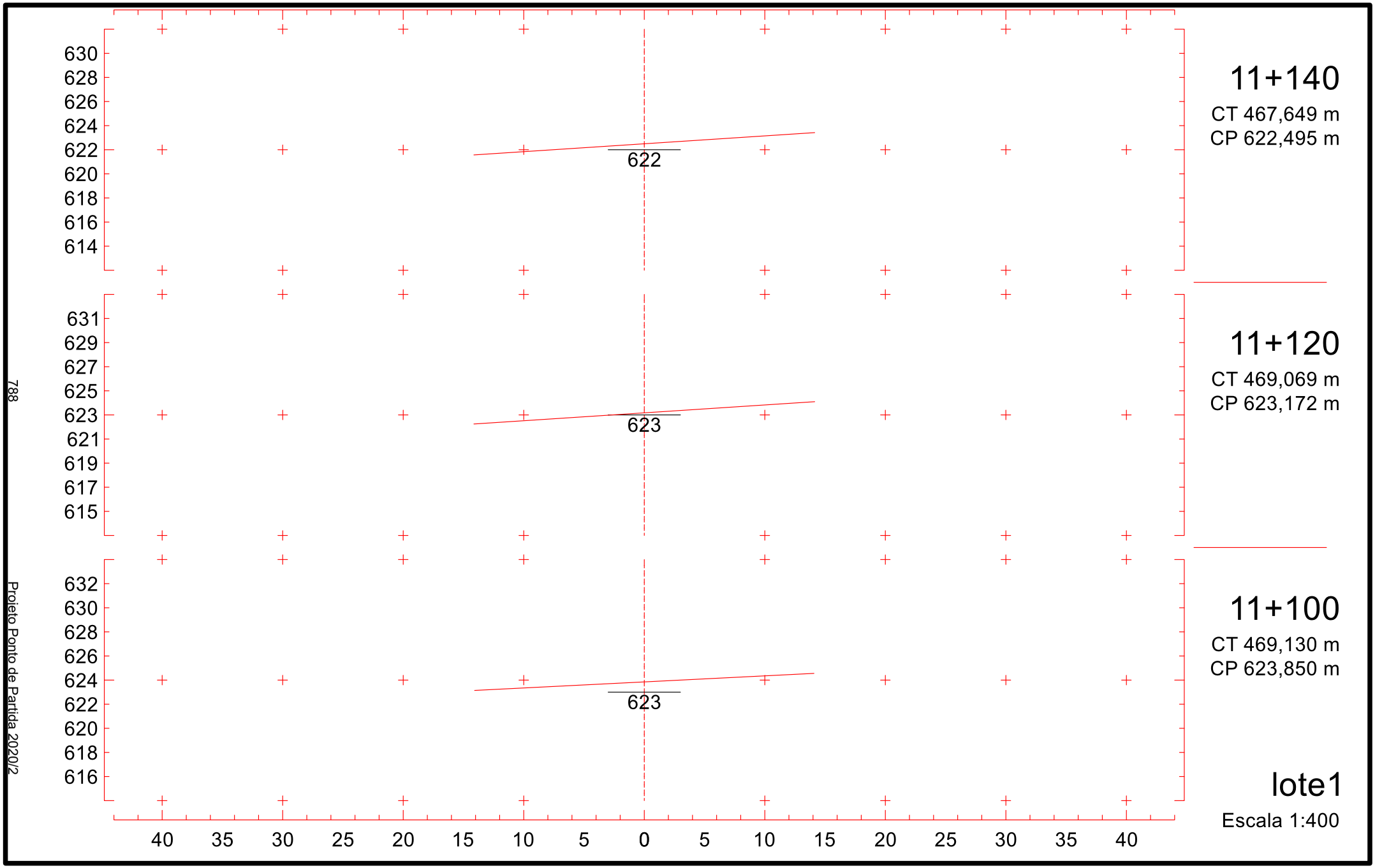

640
638
636
634
632
630
628
626
624
632
10+840
CT 438,985 m
CP 632,655 m
641
639
637
635
633
631
629
627
625
633
10+820
CT 435,498 m
CP 633,333 m
642
640
638
636
634
632
630
628
626
634
10+800
CT 432,034 m
CP 634,010 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
783
Projeto Ponto de Partida 2020/2

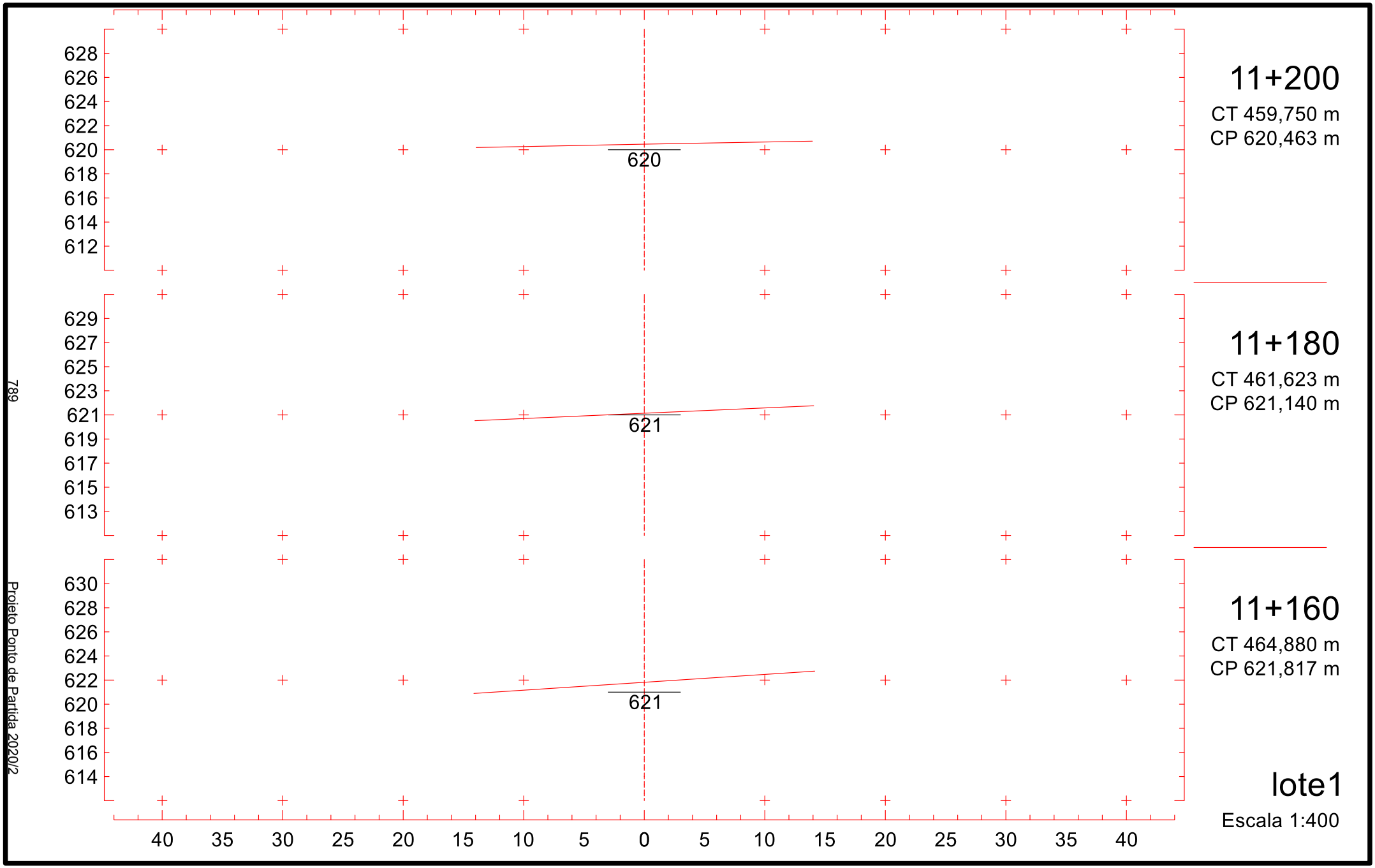

638
636
634
632
630
628
626
624
622
630
639
637
635
633
631
629
627
625
623
631
640
638
636
634
632
630
628
626
624
631
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
10+900
CT 452,749 m
CP 630,623 m
10+880
CT 447,254 m
CP 631,301 m
10+860
CT 442,830 m
CP 631,978 m
lote1
Escala 1:400
784
Projeto Ponto de Partida 2020/2

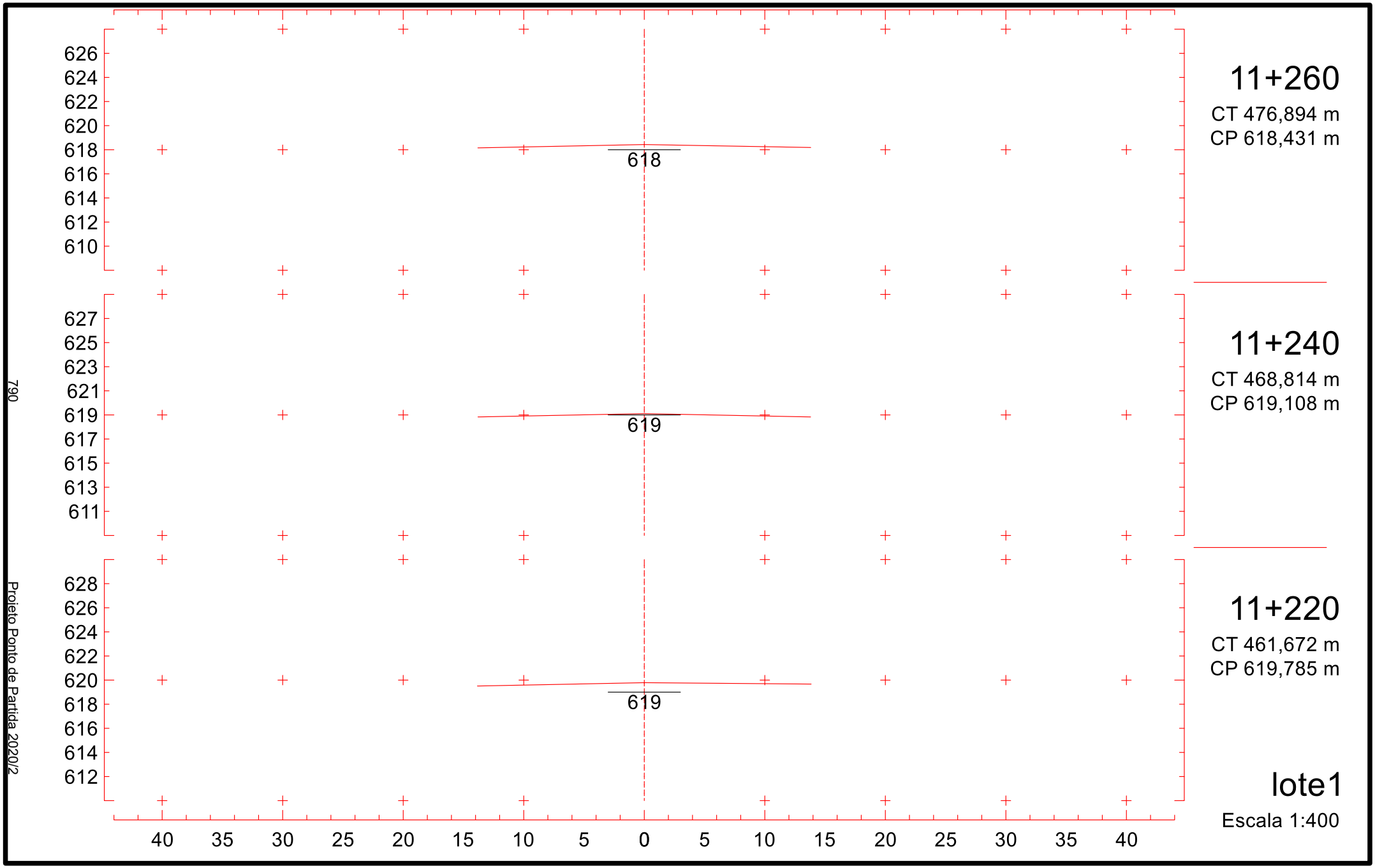

636
634
632
630
628
626
624
622
620
628
637
635
633
631
629
627
625
623
621
629
638
636
634
632
630
628
626
624
622
629
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
10+960
CT 463,730 m
CP 628,591 m
10+940
CT 461,700 m
CP 629,269 m
10+920
CT 458,025 m
CP 629,946 m
lote1
Escala 1:400
785
Projeto Ponto de Partida 2020/2

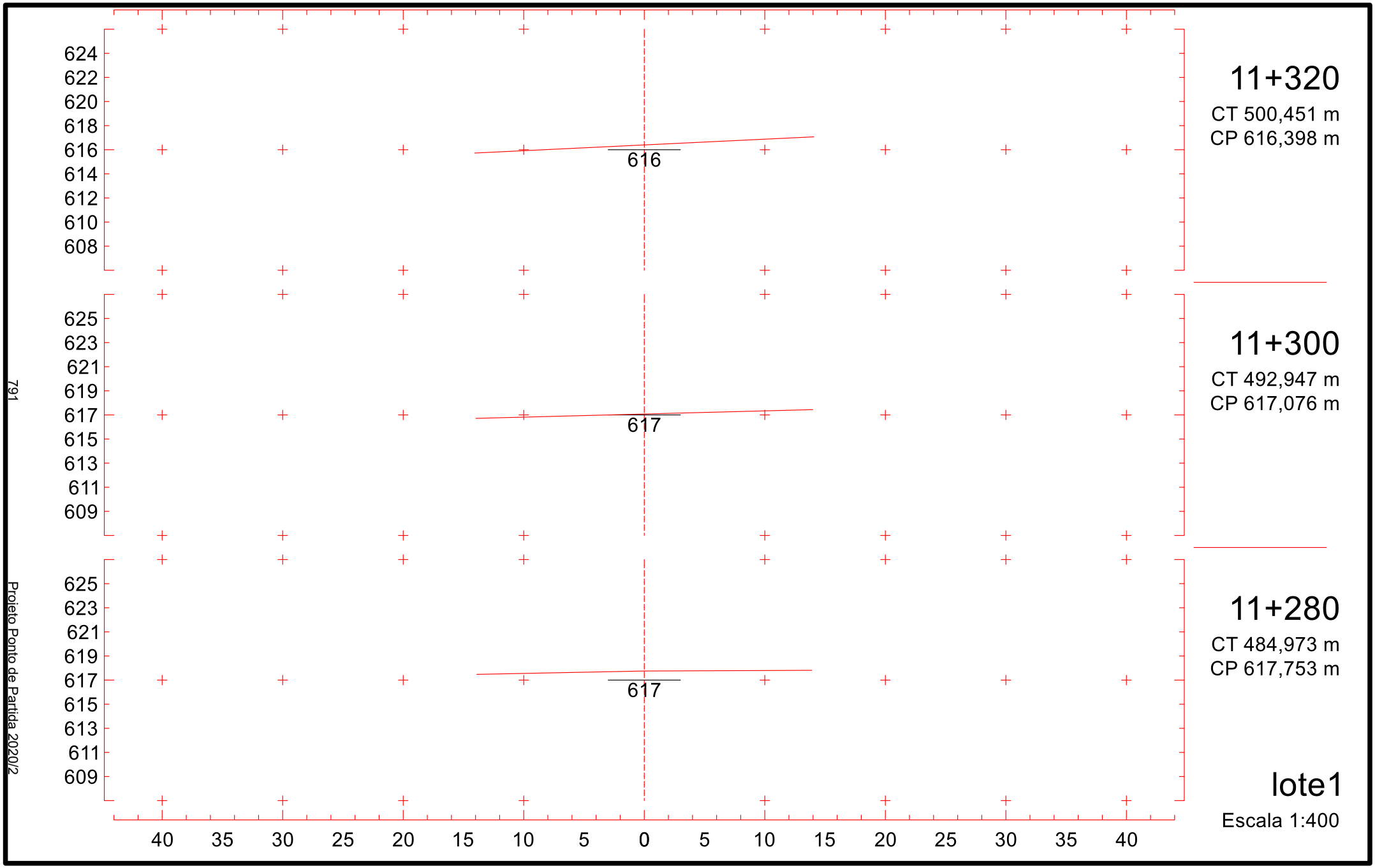

634
632
630
628
626
624
622
620
618
626
635
633
631
629
627
625
623
621
619
627
636
634
632
630
628
626
624
622
620
627
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+020
CT 464,743 m
CP 626,559 m
11+000
CT 463,852 m
CP 627,236 m
10+980
CT 464,039 m
CP 627,914 m
lote1
Escala 1:400
786
Projeto Ponto de Partida 2020/2

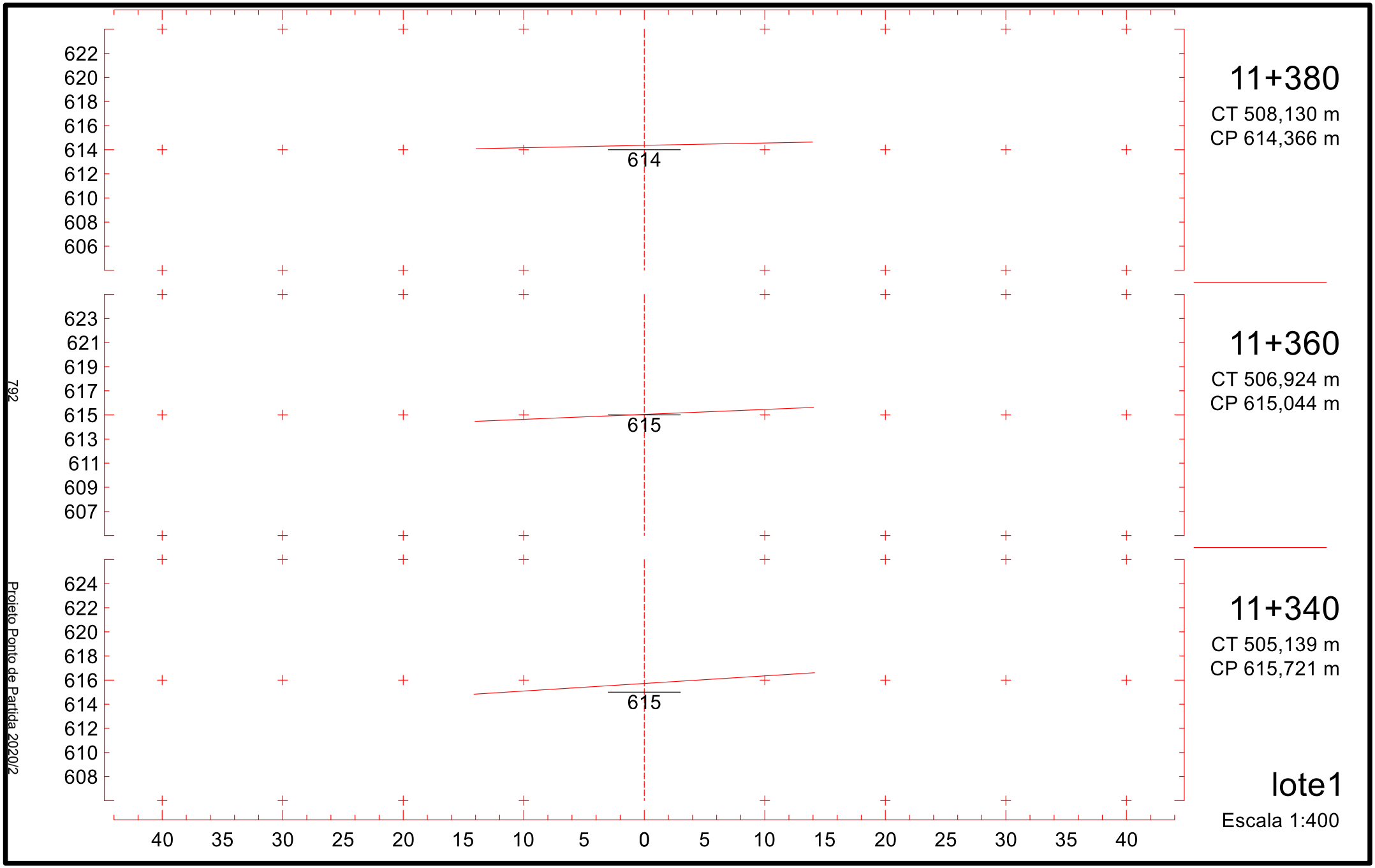

632
630
628
626
624
622
620
618
616
624
633
631
629
627
625
623
621
619
617
625
634
632
630
628
626
624
622
620
618
625
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+080
CT 467,954 m
CP 624,527 m
11+060
CT 465,980 m
CP 625,204 m
11+040
CT 465,455 m
CP 625,882 m
lote1
Escala 1:400
787
Projeto Ponto de Partida 2020/2

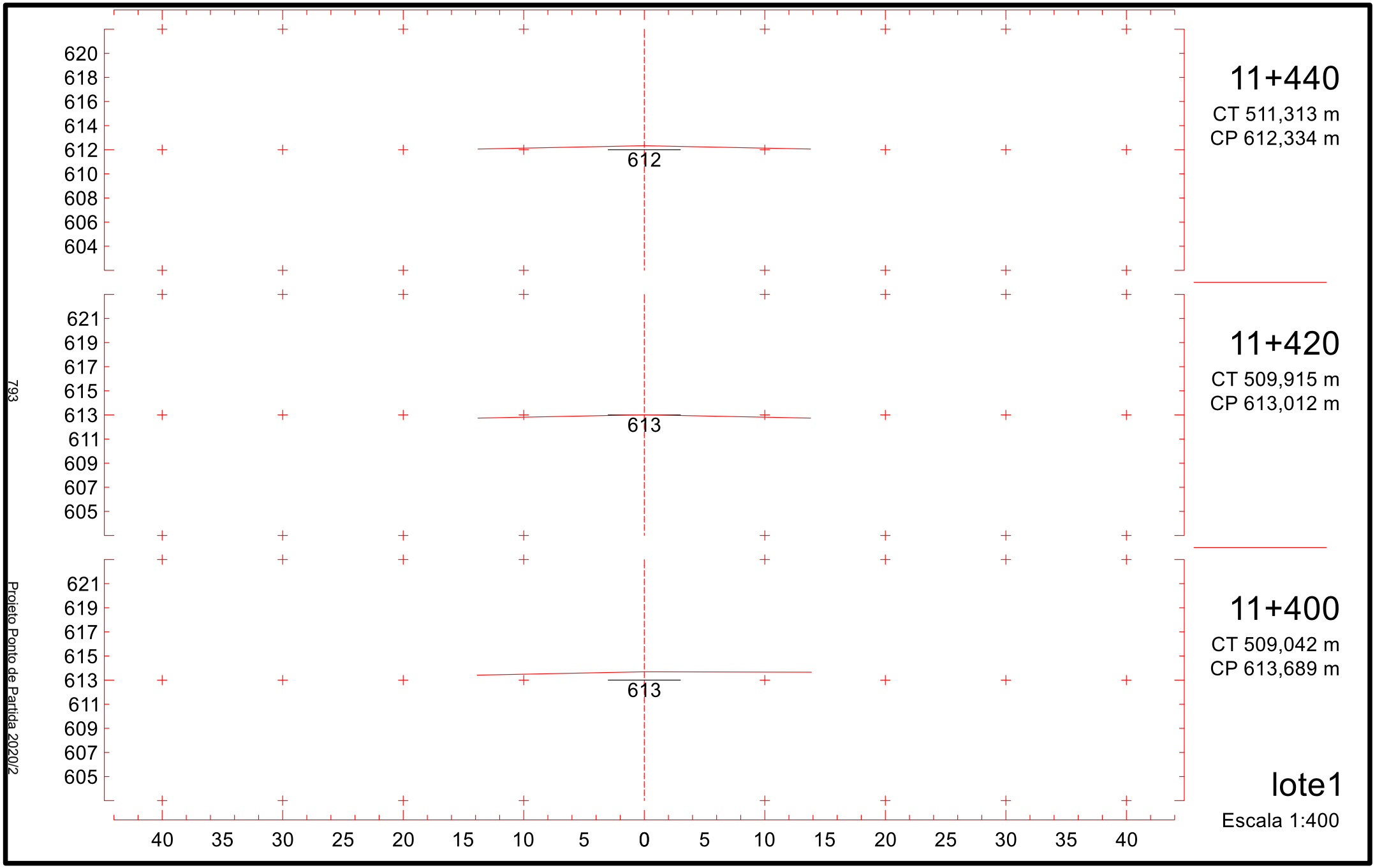

630
628
626
624
622
620
618
616
614
622
631
629
627
625
623
621
619
617
615
623
632
630
628
626
624
622
620
618
616
623
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+140
CT 467,649 m
CP 622,495 m
11+120
CT 469,069 m
CP 623,172 m
11+100
CT 469,130 m
CP 623,850 m
lote1
Escala 1:400
788
Projeto Ponto de Partida 2020/2

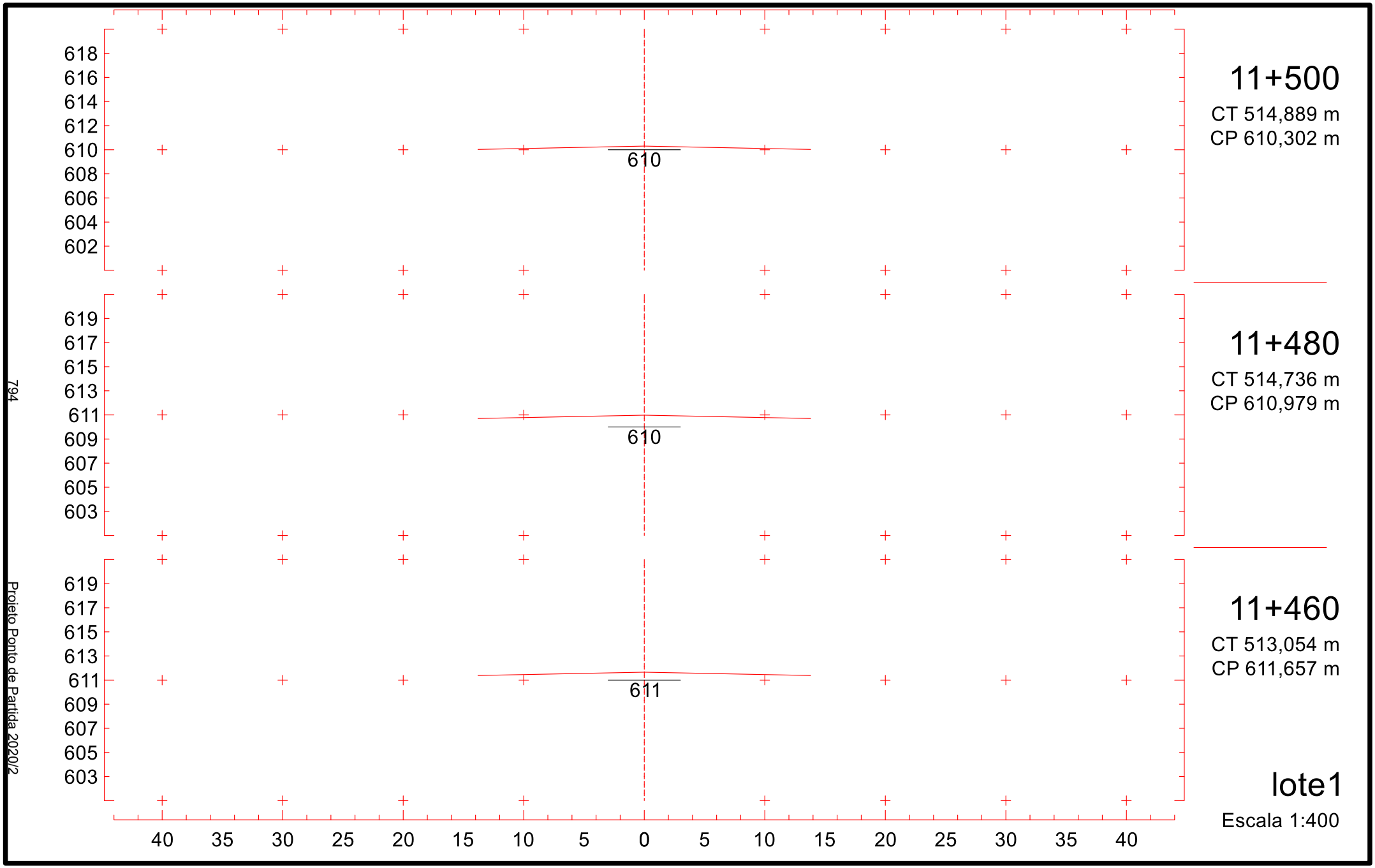

628
626
624
622
620
618
616
614
612
620
629
627
625
623
621
619
617
615
613
621
630
628
626
624
622
620
618
616
614
621
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+200
CT 459,750 m
CP 620,463 m
11+180
CT 461,623 m
CP 621,140 m
11+160
CT 464,880 m
CP 621,817 m
lote1
Escala 1:400
789
Projeto Ponto de Partida 2020/2

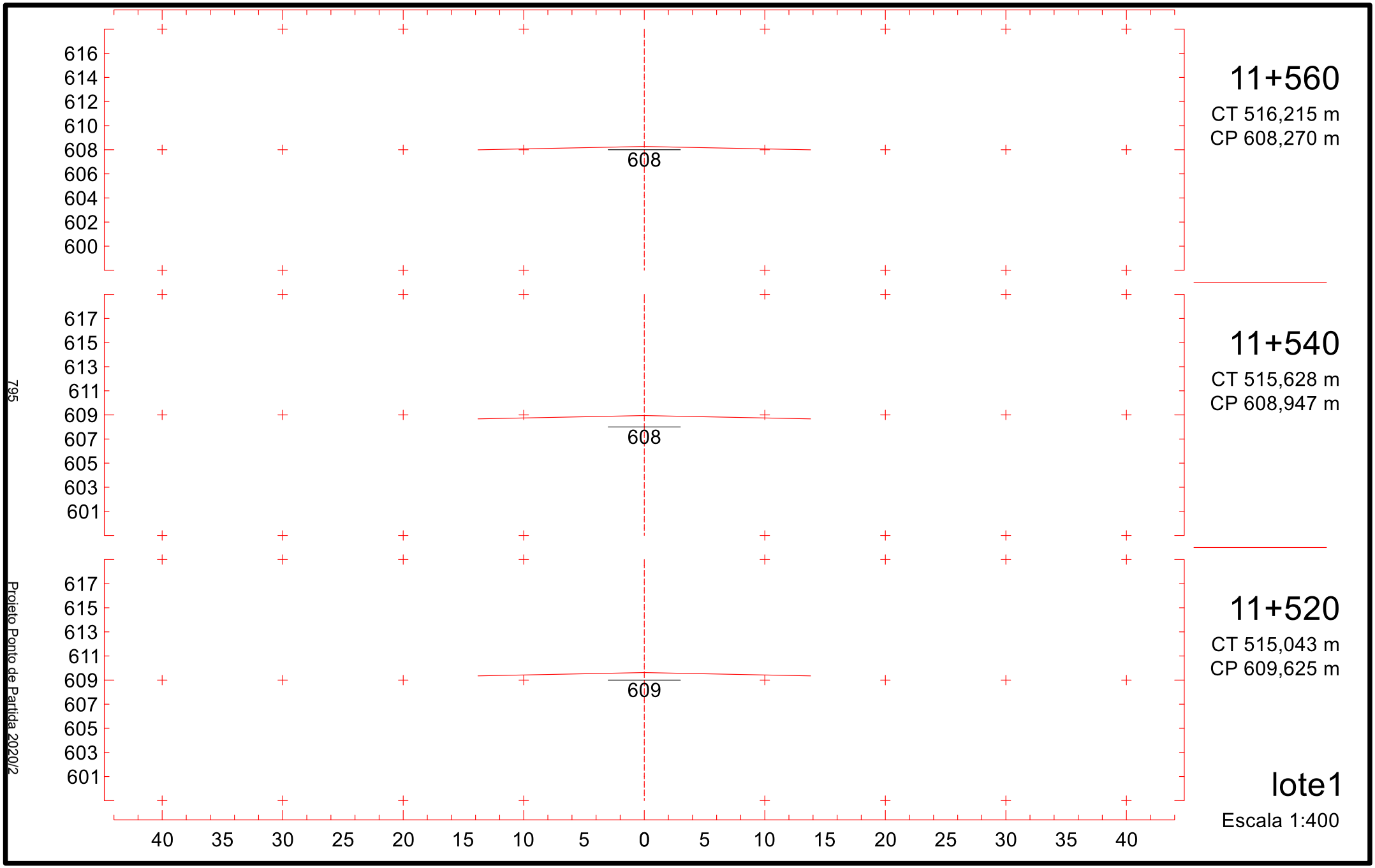

626
624
622
620
618
616
614
612
610
618
627
625
623
621
619
617
615
613
611
619
628
626
624
622
620
618
616
614
612
619
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
790
Projeto Ponto de Partida 2020/2
11+260
CT 476,894 m
CP 618,431 m
11+240
CT 468,814 m
CP 619,108 m
11+220
CT 461,672 m
CP 619,785 m
lote1
Escala 1:400

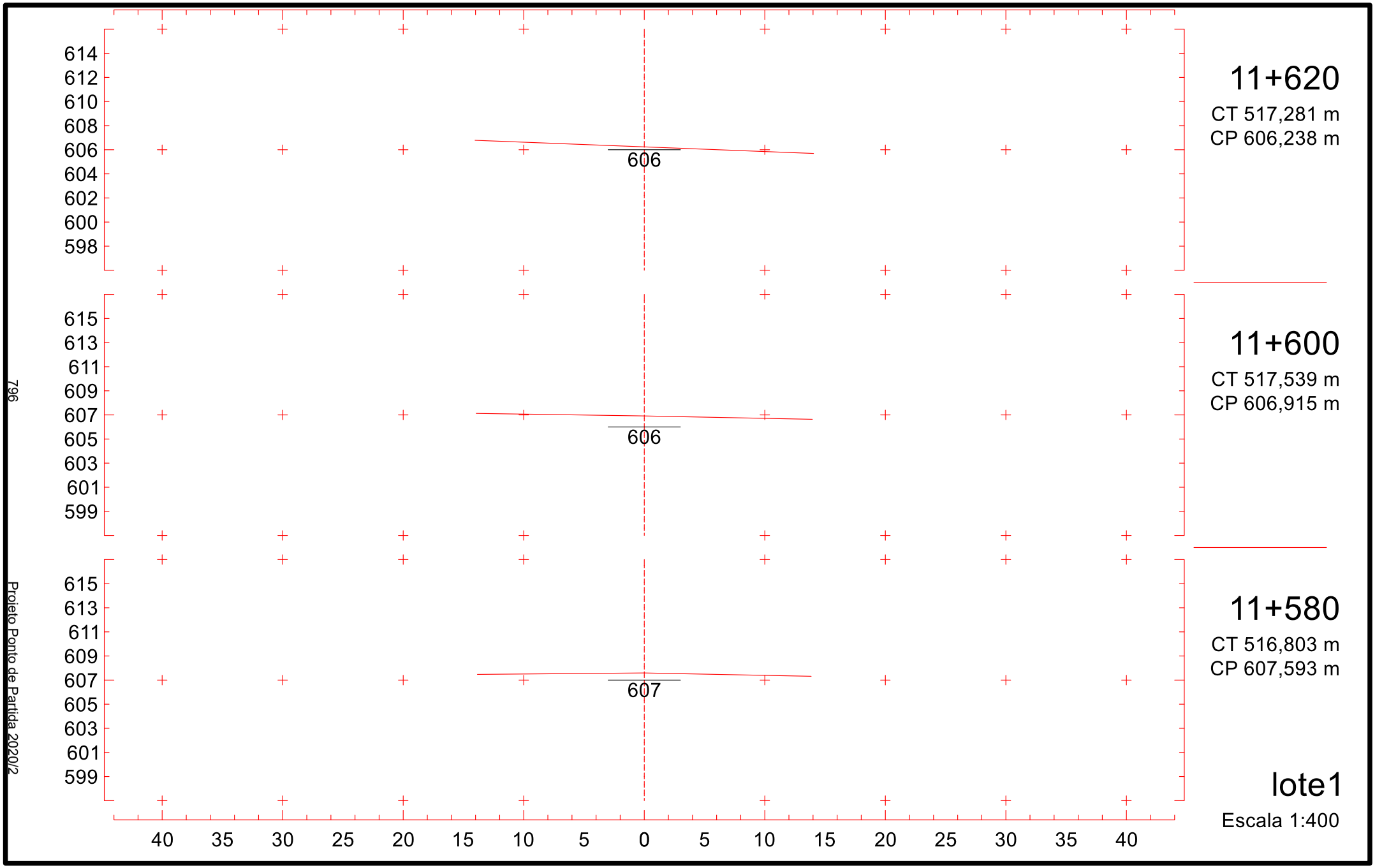

624
622
620
618
616
614
612
610
608
616
625
623
621
619
617
615
613
611
609
617
625
623
621
619
617
615
613
611
609
617
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+320
CT 500,451 m
CP 616,398 m
11+300
CT 492,947 m
CP 617,076 m
11+280
CT 484,973 m
CP 617,753 m
lote1
Escala 1:400
791
Projeto Ponto de Partida 2020/2

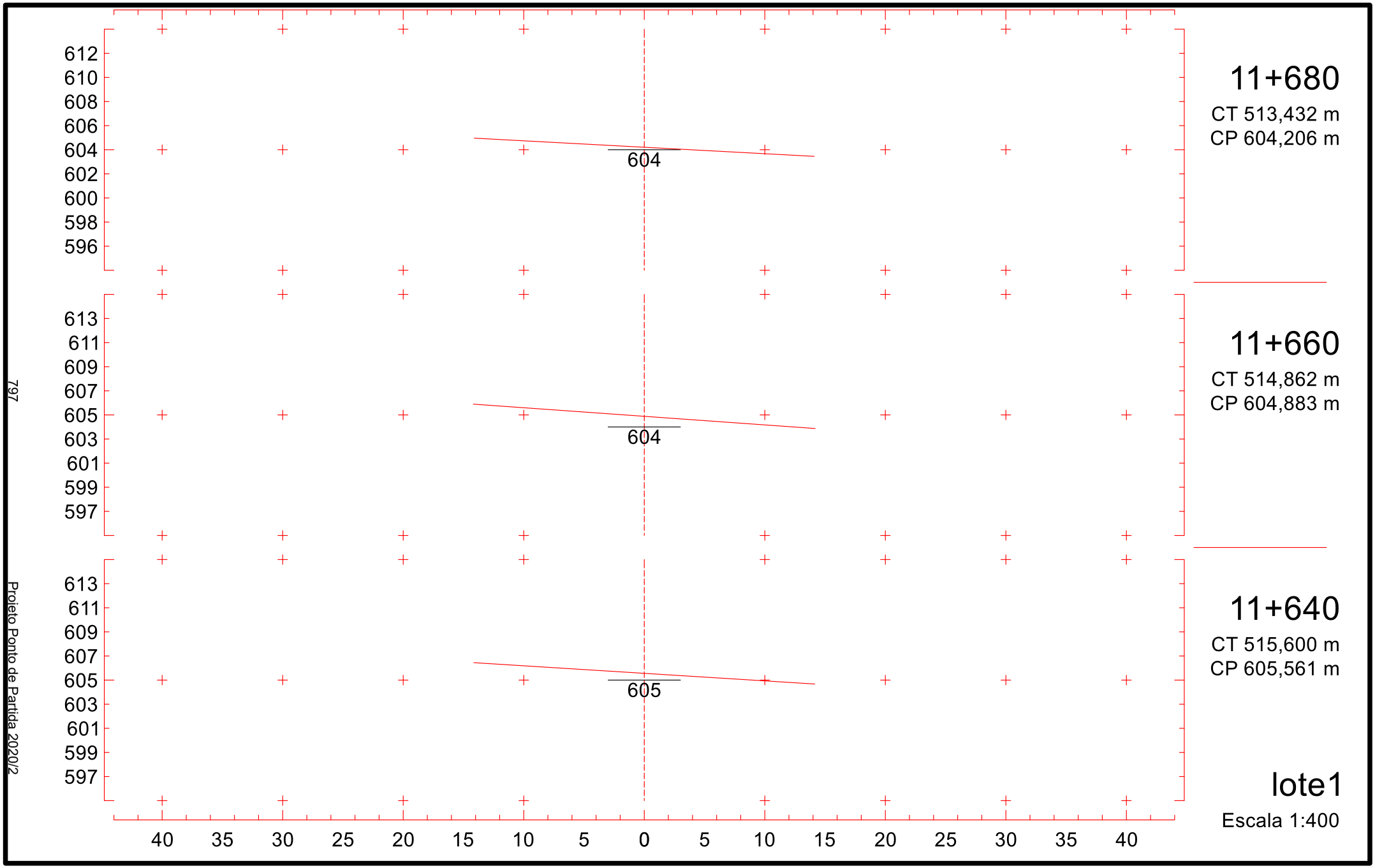

622
620
618
616
614
612
610
608
606
614
623
621
619
617
615
613
611
609
607
615
624
622
620
618
616
614
612
610
608
615
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
11+380
CT 508,130 m
CP 614,366 m
11+360
CT 506,924 m
CP 615,044 m
11+340
CT 505,139 m
CP 615,721 m
lote1
Escala 1:400
792
Projeto Ponto de Partida 2020/2

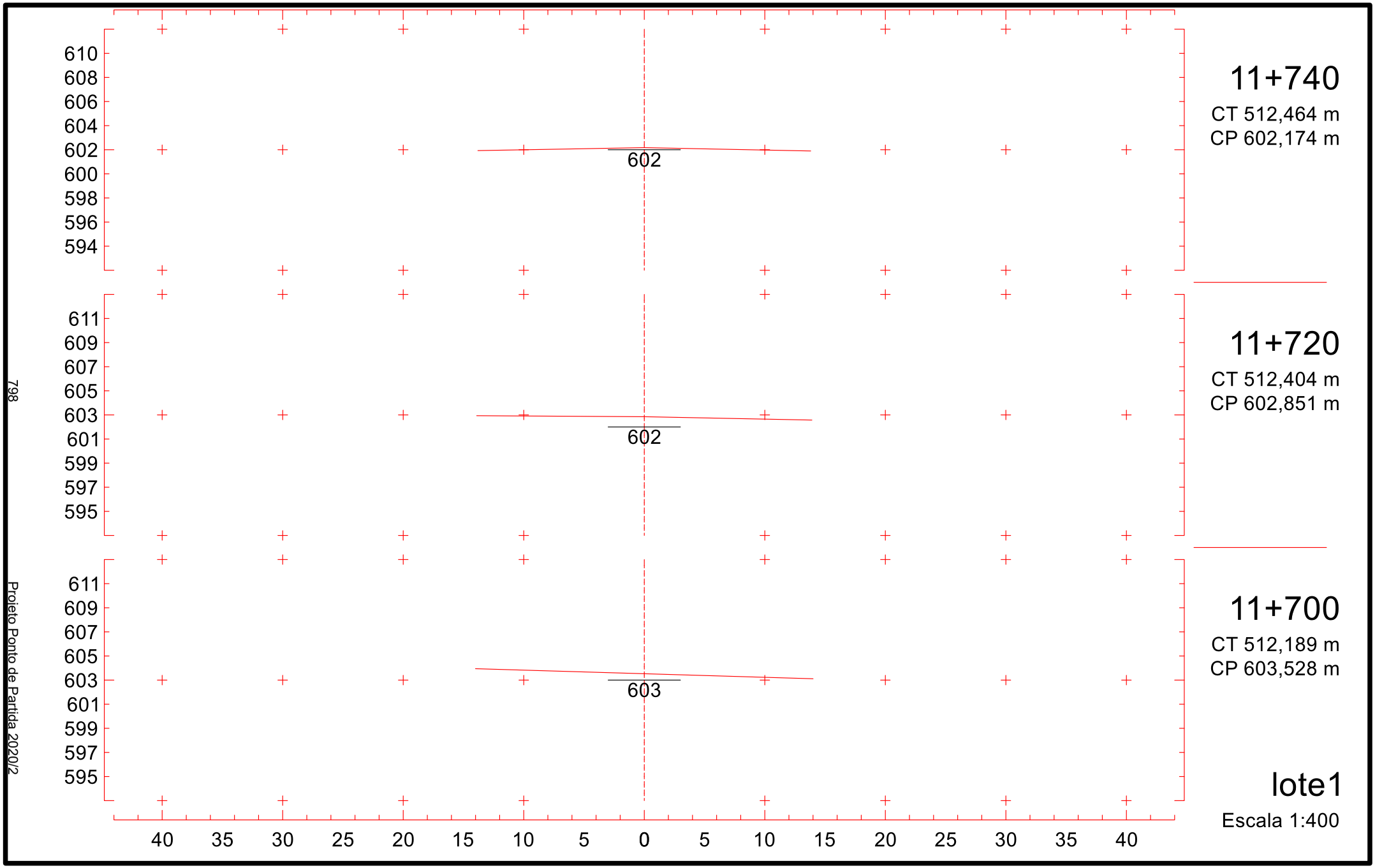

620
618
616
614
612
610
608
606
604
612
11+440
CT 511,313 m
CP 612,334 m
621
619
617
615
613
611
609
607
605
613
11+420
CT 509,915 m
CP 613,012 m
621
619
617
615
613
611
609
607
605
613
11+400
CT 509,042 m
CP 613,689 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
793
Projeto Ponto de Partida 2020/2

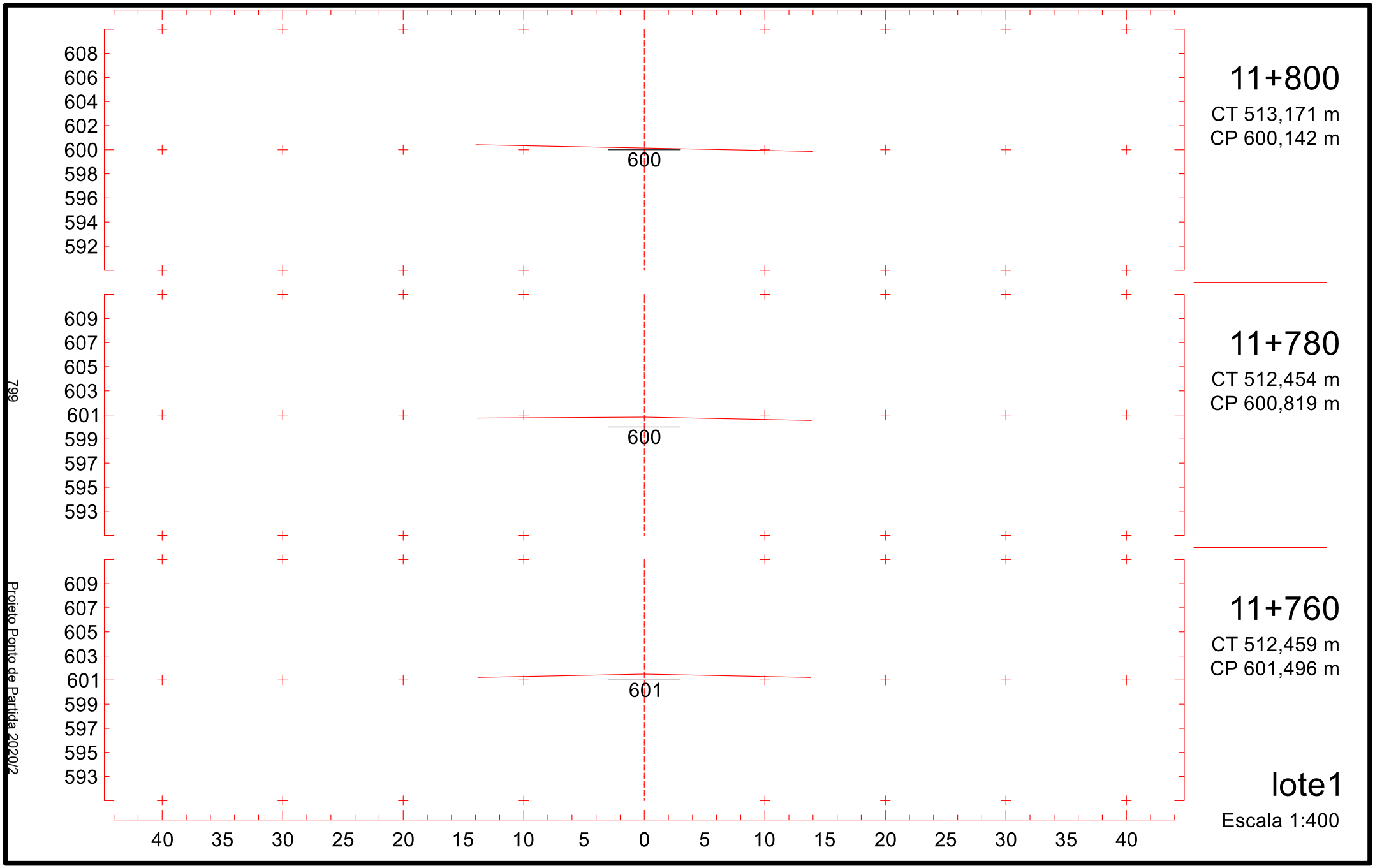

618
616
614
612
610
608
606
604
602
610
11+500
CT 514,889 m
CP 610,302 m
619
617
615
613
611
609
607
605
603
610
11+480
CT 514,736 m
CP 610,979 m
619
617
615
613
611
609
607
605
603
611
11+460
CT 513,054 m
CP 611,657 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
794
Projeto Ponto de Partida 2020/2

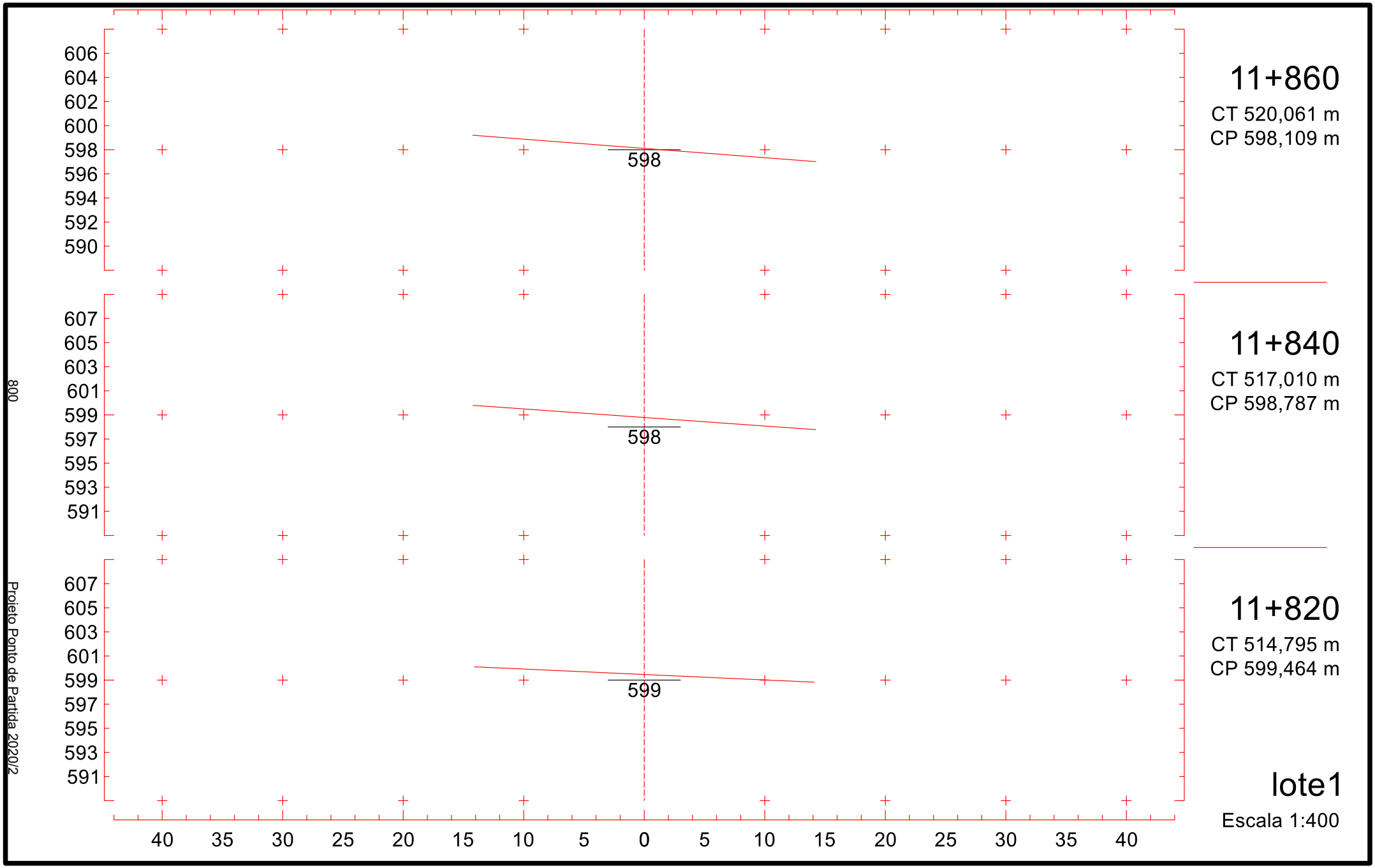

616
614
612
610
608
606
604
602
600
608
617
615
613
611
609
607
605
603
601
608
617
615
613
611
609
607
605
603
601
609
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+560
CT 516,215 m
CP 608,270 m
11+540
CT 515,628 m
CP 608,947 m
11+520
CT 515,043 m
CP 609,625 m
lote1
Escala 1:400
795
Projeto Ponto de Partida 2020/2

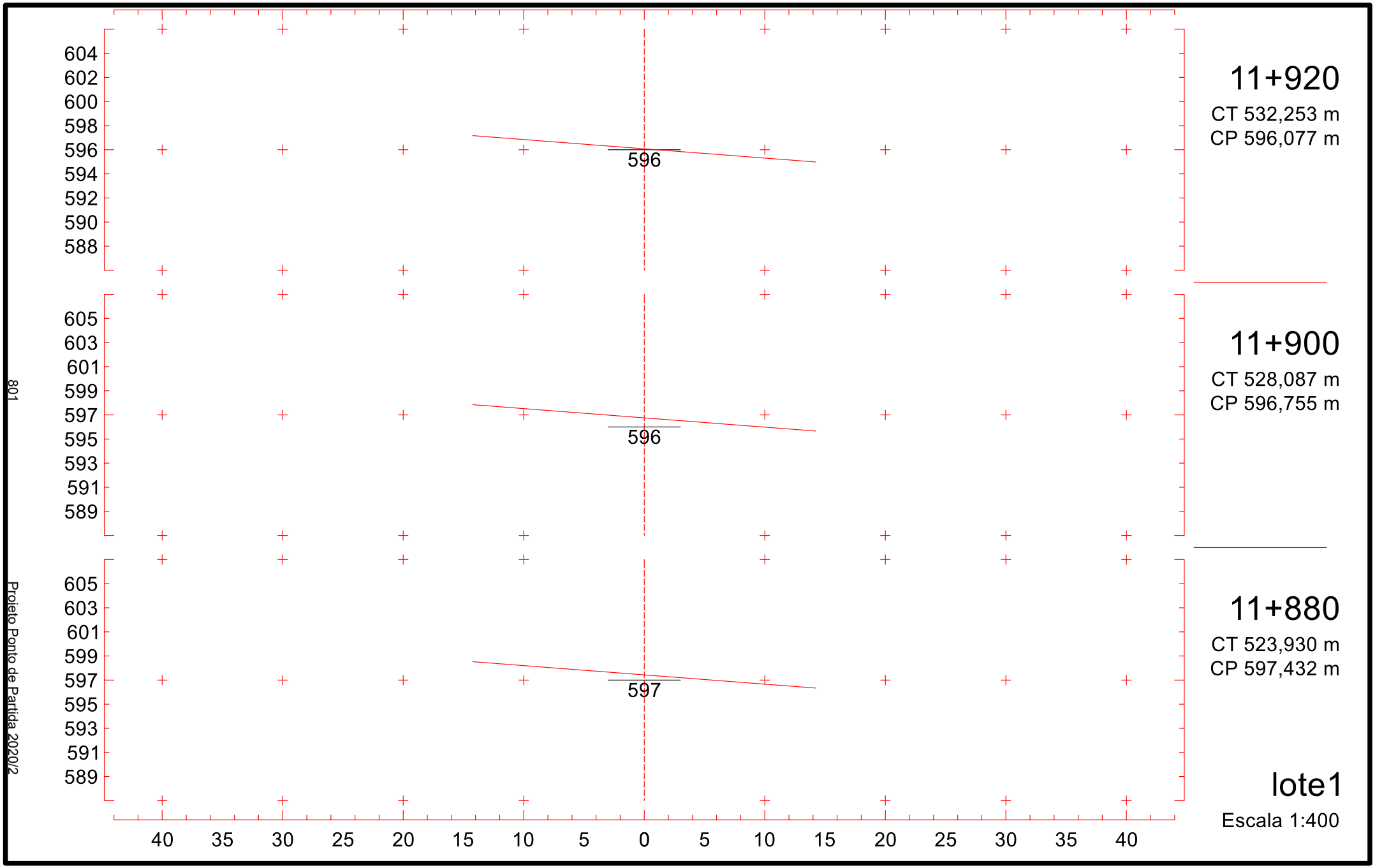

614
612
610
608
606
604
602
600
598
606
615
613
611
609
607
605
603
601
599
606
615
613
611
609
607
605
603
601
599
607
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+620
CT 517,281 m
CP 606,238 m
11+600
CT 517,539 m
CP 606,915 m
11+580
CT 516,803 m
CP 607,593 m
lote1
Escala 1:400
796
Projeto Ponto de Partida 2020/2

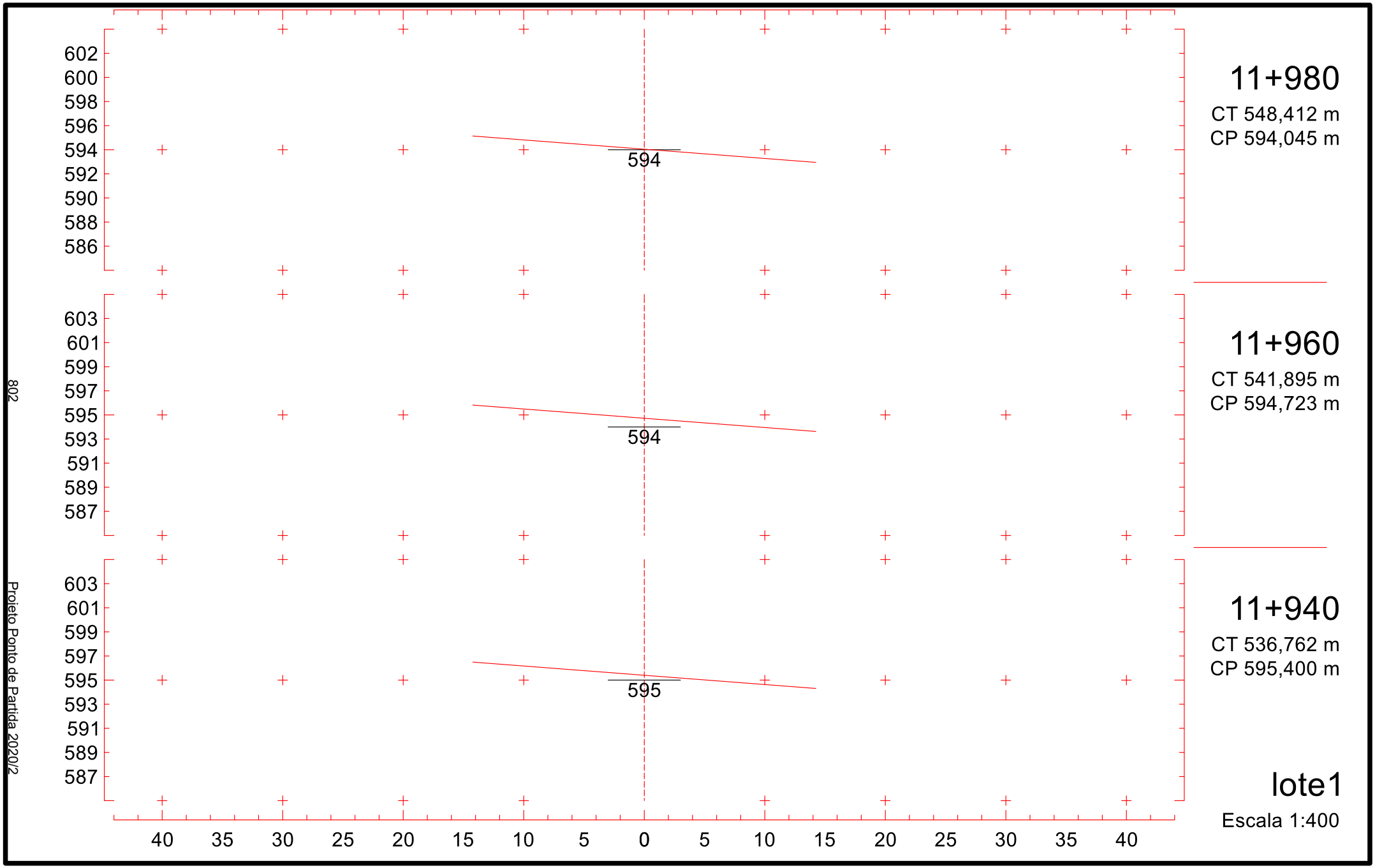

612
610
608
606
604
602
600
598
596
604
11+680
CT 513,432 m
CP 604,206 m
613
611
609
607
605
603
601
599
597
604
11+660
CT 514,862 m
CP 604,883 m
613
611
609
607
605
603
601
599
597
605
11+640
CT 515,600 m
CP 605,561 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
797
Projeto Ponto de Partida 2020/2

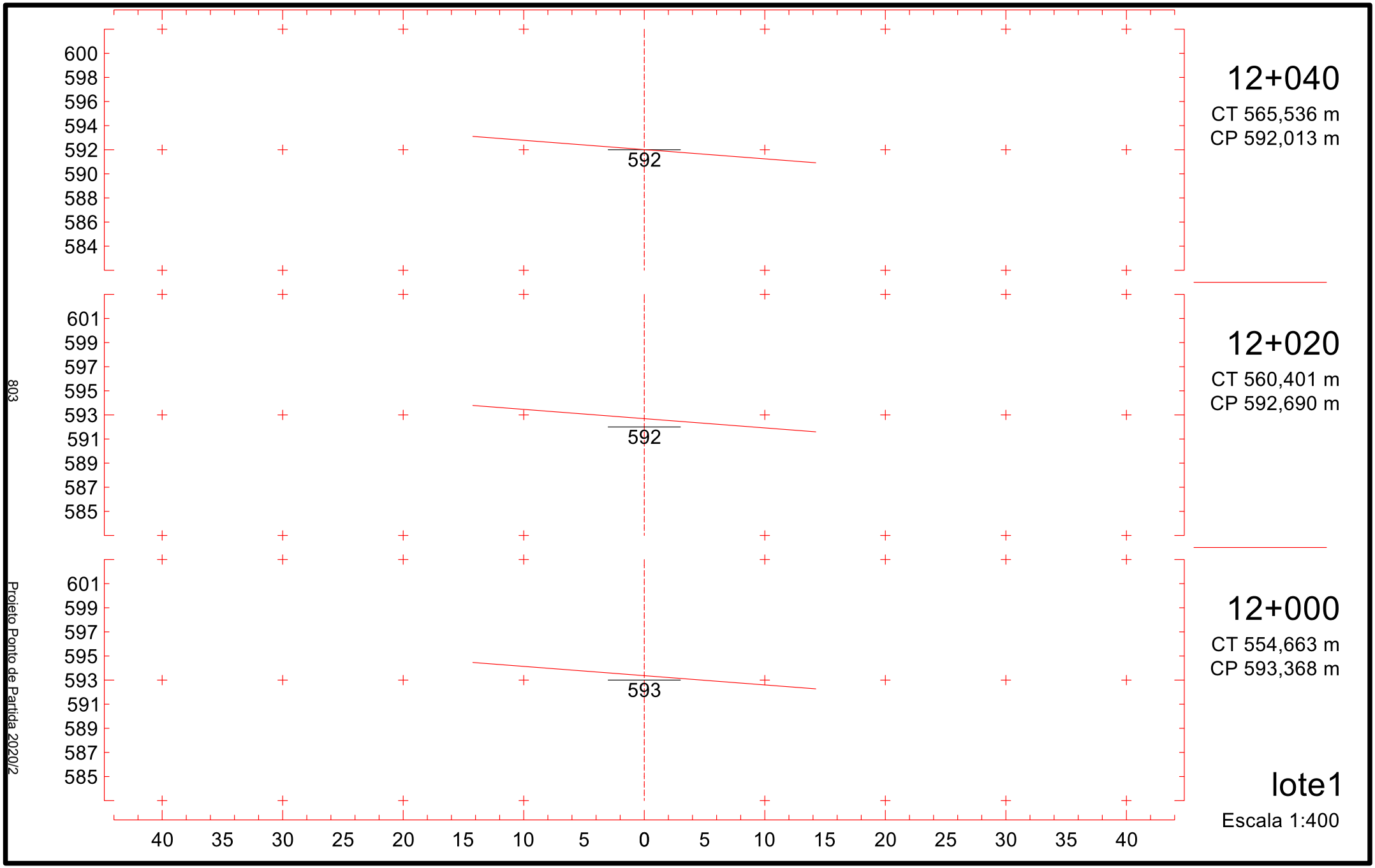

610
608
606
604
602
600
598
596
594
602
11+740
CT 512,464 m
CP 602,174 m
611
609
607
605
603
601
599
597
595
602
11+720
CT 512,404 m
CP 602,851 m
611
609
607
605
603
601
599
597
595
603
11+700
CT 512,189 m
CP 603,528 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
798
Projeto Ponto de Partida 2020/2

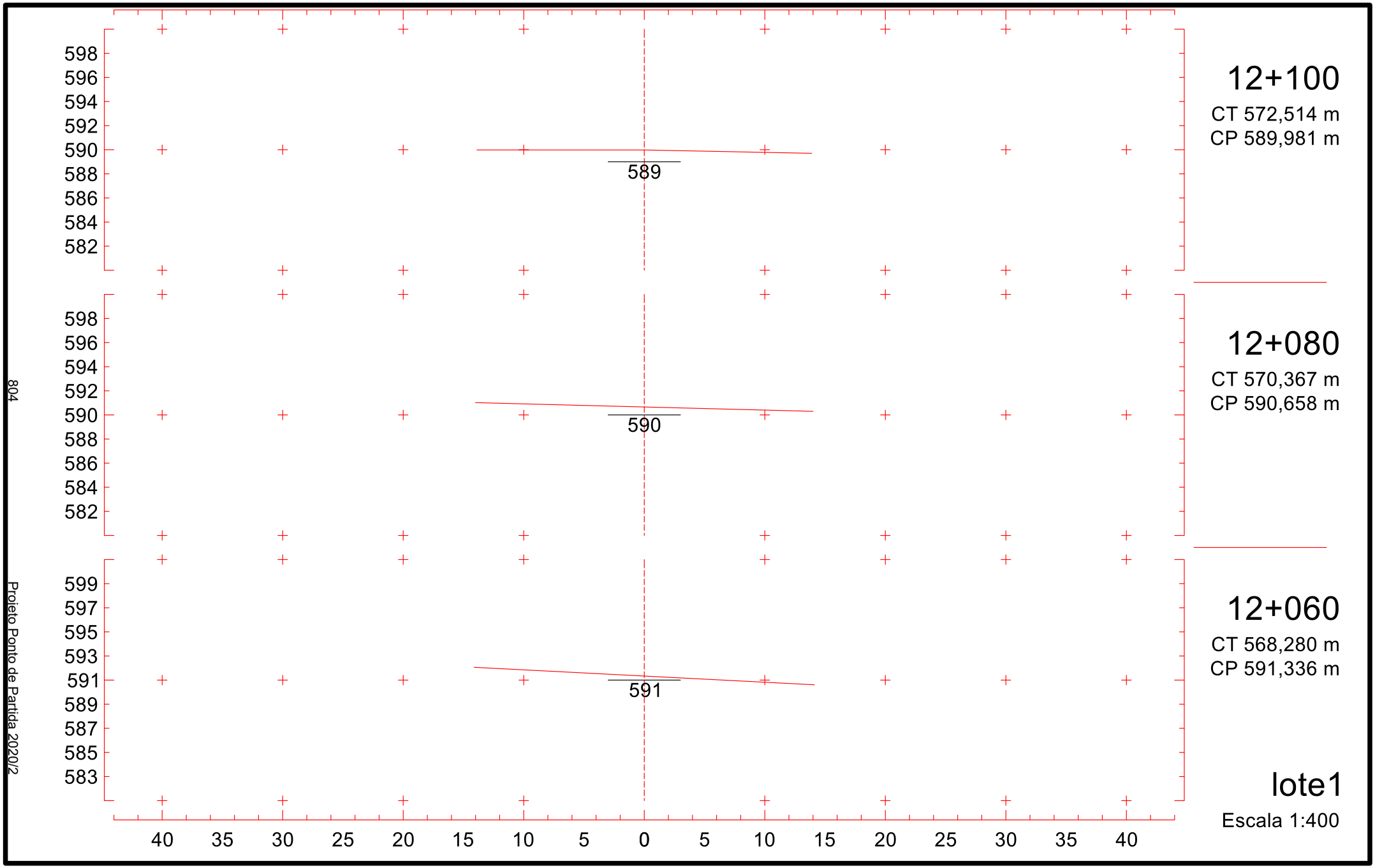

608
606
604
602
600
598
596
594
592
600
609
607
605
603
601
599
597
595
593
600
609
607
605
603
601
599
597
595
593
601
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+800
CT 513,171 m
CP 600,142 m
11+780
CT 512,454 m
CP 600,819 m
11+760
CT 512,459 m
CP 601,496 m
lote1
Escala 1:400
799
Projeto Ponto de Partida 2020/2

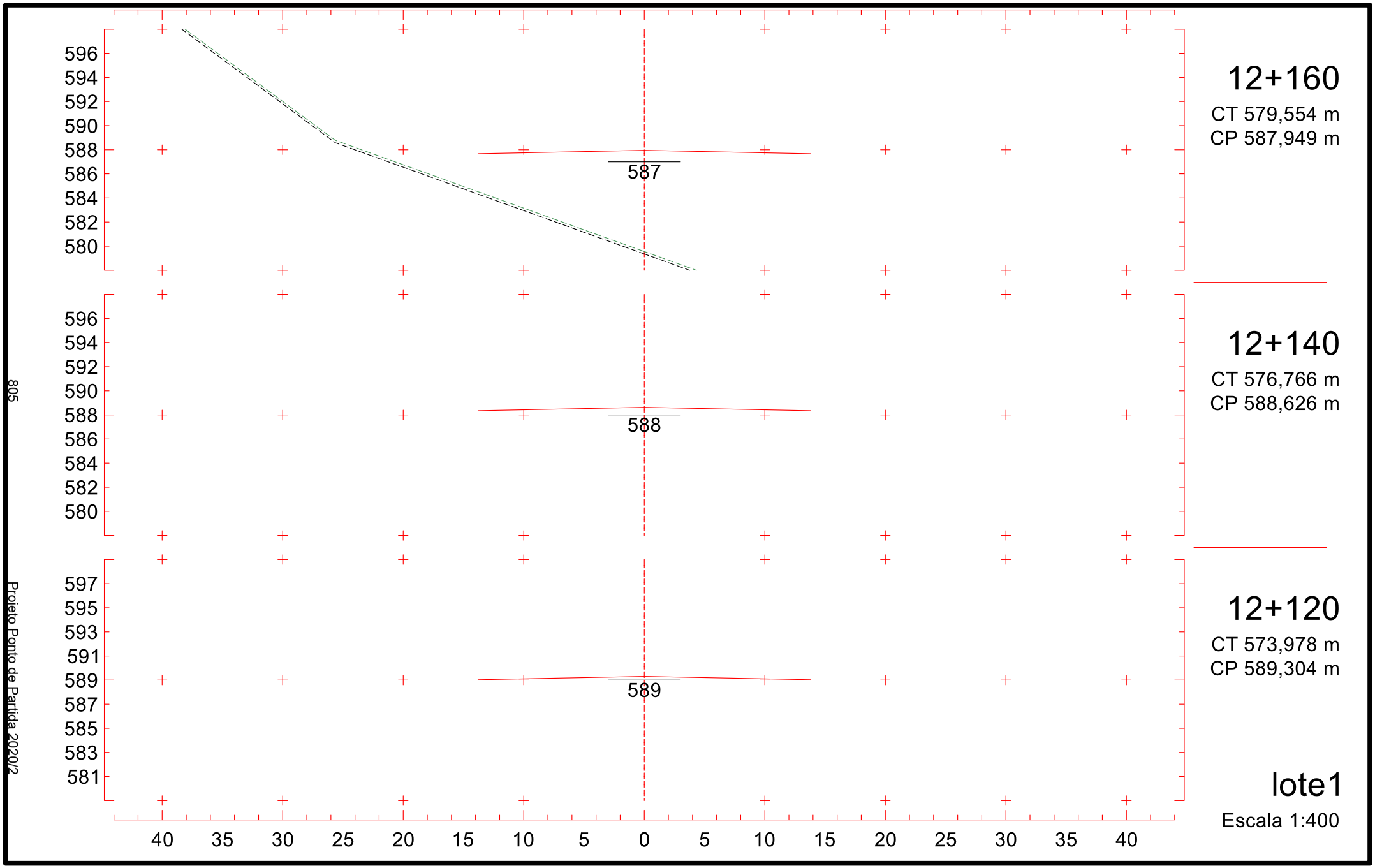

606
604
602
600
598
596
594
592
590
598
607
605
603
601
599
597
595
593
591
598
607
605
603
601
599
597
595
593
591
599
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
800
Projeto Ponto de Partida 2020/2
11+860
CT 520,061 m
CP 598,109 m
11+840
CT 517,010 m
CP 598,787 m
11+820
CT 514,795 m
CP 599,464 m
lote1
Escala 1:400

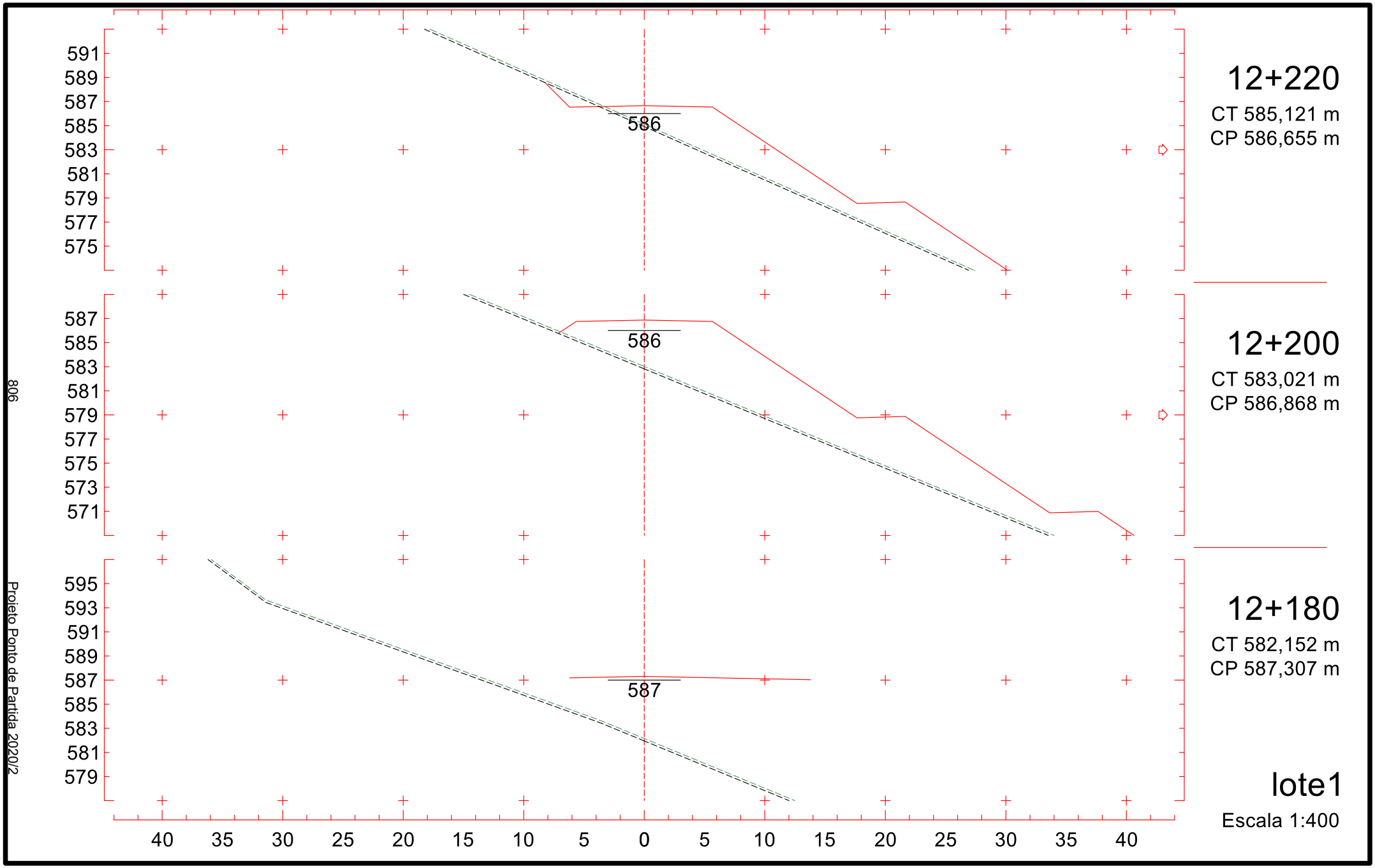

11+920
CT 532,253 m
CP 596,077 m
596
604
602
600
598
596
594
592
590
588
11+900
CT 528,087 m
CP 596,755 m
596
605
603
601
599
597
595
593
591
589
11+880
CT 523,930 m
CP 597,432 m
597
605
603
601
599
597
595
593
591
589
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
801
Projeto Ponto de Partida 2020/2


602
600
598
596
594
592
590
588
586
594
603
601
599
597
595
593
591
589
587
594
603
601
599
597
595
593
591
589
587
595
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
11+980
CT 548,412 m
CP 594,045 m
11+960
CT 541,895 m
CP 594,723 m
11+940
CT 536,762 m
CP 595,400 m
lote1
Escala 1:400
802
Projeto Ponto de Partida 2020/2


600
598
596
594
592
590
588
586
584
592
12+040
CT 565,536 m
CP 592,013 m
601
599
597
595
593
591
589
587
585
592
12+020
CT 560,401 m
CP 592,690 m
601
599
597
595
593
591
589
587
585
593
12+000
CT 554,663 m
CP 593,368 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
803
Projeto Ponto de Partida 2020/2


598
596
594
592
590
588
586
584
582
589
12+100
CT 572,514 m
CP 589,981 m
598
596
594
592
590
588
586
584
582
590
12+080
CT 570,367 m
CP 590,658 m
599
597
595
593
591
589
587
585
583
591
12+060
CT 568,280 m
CP 591,336 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
804
Projeto Ponto de Partida 2020/2


596
594
592
590
588
586
584
582
580
587
12+160
CT 579,554 m
CP 587,949 m
596
594
592
590
588
586
584
582
580
588
12+140
CT 576,766 m
CP 588,626 m
597
595
593
591
589
587
585
583
581
589
12+120
CT 573,978 m
CP 589,304 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
805
Projeto Ponto de Partida 2020/2


591
589
587
585
583
581
579
577
575
586
12+220
CT 585,121 m
CP 586,655 m
587
585
583
581
579
577
575
573
571
586
12+200
CT 583,021 m
CP 586,868 m
595
593
591
589
587
585
583
581
579
587
12+180
CT 582,152 m
CP 587,307 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
lote1
Escala 1:400
806
Projeto Ponto de Partida 2020/2

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 CANELA E O AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP 2020/2 – Lote 1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	II
Região:	Montanhosa
Configuração:	Pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	12,23 km

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

GRUPO 2021205 – RodoSul
FEVEREIRO/2021

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

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: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

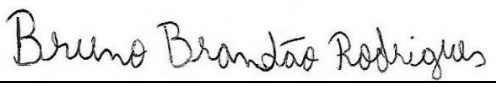
Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

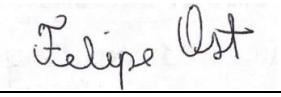
Número da Equipe: **2021205**

Nome: **RodoSul**

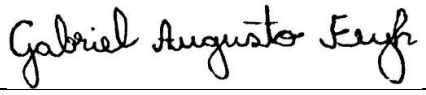
Integrantes do grupo:



Bruno Brandão Rodrigues



Felipe Heinen Ost



Gabriel Augusto Feyh



Gabriela Camargo Dariva

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 812

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato 812

1.2 Distribuição de Lucro 815

1.3 Regularidade Fiscal 815

1.4 Qualificação Técnica 820

1.4.1 ART 1 820

1.4.2 ART 2 820

1.4.3 ART 3 821

1.4.4 ART 4 821

1.4.5 ART 5 821

2 ORÇAMENTO DO ESTUDO 823

2.1 Quantitativos dos serviços 823

2.1.1 Limpeza e destocamento de árvores 823

2.1.2 Corpo e bocas de bueiro 823

2.1.3 Áreas desapropriadas 824

2.2 Orçamento detalhado 824

2.2.1 Levantamento aéreo 824

2.2.2 Limpeza e destocamento 824

2.2.3 Corpo e bocas de bueiro 825

2.2.4 Áreas desaprorpiadas 825

2.3 Orçamento resumo 825

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 827

3.1 Por equipe 827

3.2 Por membro da equipe 828

4 PROPOSTA TÉCNICA DE PREÇOS 830

DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Aluno 1: Bruno Brandão Rodrigues, brasileiro, natural de Santa Maria - RS, solteiro, nascido no dia 08/12/2000, cursando Engenharia Civil, ingressou no segundo semestre de 2018 na UFSM e possui a seguinte matrícula: 201820675.

Aluno 2: Felipe Heinen Ost, brasileiro, natural de Santo Cristo - RS, solteiro, nascido no dia 05/08/1999, cursando Engenharia Civil, ingressou no segundo semestre de 2018 na UFSM e possui a seguinte matrícula: 201820666.

Aluno 3: Gabriel Augusto Feyh, brasileiro, natural de Lajeado - RS, solteiro, nascido no dia 11/06/2000, cursando Engenharia Civil, ingressou no segundo semestre de 2018 na UFSM e possui a seguinte matrícula: 201820679.

Aluna 4: Gabriela Camargo Dariva, brasileira, natural de Santa Maria - RS, solteira, nascida no dia 24/09/1998, cursando Engenharia Civil, ingressou no primeiro semestre de 2020 na UFSM e possui a seguinte matrícula: 202010659.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe RodoSul, código 2021205, vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina TRP1005 - Rodovias I, da Instituição: Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, durante o período letivo 2020/2.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFSM-2020/2**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá à representante legal Gabriela Camargo Dariva a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

> **Parágrafo Único:** Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição Associação de Apoio a Pessoas com Câncer (AAPECAN), CNPJ: 07.280.658/0004-96, localizada em Av. Borges de Medeiros, 1897, Bairro Nossa Senhora de Fátima, CEP 97015-090, Santa Maria - RS, como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

por Leandro Souza de Campos, CPF nº 931.590.800-72, Telefone 55 99143-4282 e E-mail coordenadorsantamaria@aapecan.org para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

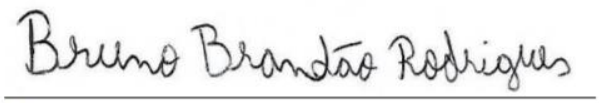
A equipe se compromete em promover o trabalho em grupo de forma harmoniosa, buscando, assim, os melhores resultados possíveis.

REGISTRO

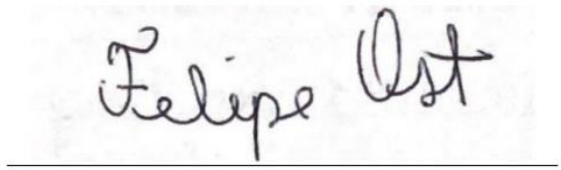
E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Santa Maria, 29 de Outubro de 2020.

Assinaturas:



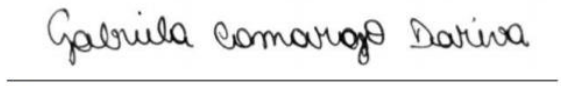
A1
Nome: Bruno Brandão Rodrigues
Número: 201820675



A2
Nome: Felipe Heinen Ost
Número: 201820666



A3
Nome: Gabriel Augusto Feyh
Número: 201820679



A4
Nome: Gabriela Camargo Dariva
Número: 202010659

Registro:

1.2 Distribuição de Lucro

Tabela 1: Distribuição de lucro

Nome	Matrícula	Pontuação ARTs	Pontuação		
			Equipe	Aluno	Total
Bruno Brandão Rodrigues	201820675	750	1,00	0,88	1,88
Felipe Heinen Ost	201820666	475		0,56	1,56
Gabriel Augusto Feyh	201820679	700		0,82	1,82
Gabriela Camargo Dariva	202010659	450		0,53	1,53
	Total:	2375		2,79	

Fonte: dos Autores.

1.3 Regularidade Fiscal

Os comprovantes de matrícula dos integrantes da equipe demonstram a regularidade fiscal.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Data: 04/02/2021
Hora: 12:11
IP: 2804:d51:4d0f:

Comprovante de Matrícula

Aluno: 201820675 - BRUNO BRANDAO RODRIGUES
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 2. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
DPS1002	10	302	EMPREENDEDORISMO EM ENGENHARIA CIVIL	4	60
HDS1009	11	302	GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS	2	45
JUR116	10	302	LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA	2	30
ECC1000	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"	5	90
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
Totais				21	375

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	13:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	07:30	08:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	13:30	14:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	14:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Quarta-feira	08:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	DPS1002 - EMPREENDEDORISMO EM ENGENHARIA CIVIL
Quinta-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	19/10/2020	13/02/2021	JUR116 - LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA
Sexta-feira	09:30	11:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS
Sexta-feira	11:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

201820675

Autenticação: 5CA3.6697.AC4A.FC2D.570D.400C.030E.C3C8 consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao>

Página: 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 24/10/2020
Hora: 12:04
IP: 187.109.233.20

Aluno: 201820666 - FELIPE HEINEN OST
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 2. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
DPS1002	10	302	EMPREENDEDORISMO EM ENGENHARIA CIVIL	4	60
HDS1009	11	302	GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS	2	45
ECC1000	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"	5	90
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
Totais				19	345

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	13:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	07:30	08:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	13:30	14:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	14:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Quarta-feira	08:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	DPS1002 - EMPREENDEDORISMO EM ENGENHARIA CIVIL
Quinta-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	09:30	11:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS
Sexta-feira	11:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

201820666

Autenticação: 6EDC.AAF9.C219.9336.5C5B.31FE.3C4A.96F4 consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao>

Página: 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 07/02/2021
Hora: 01:07
IP: 138.99.22.237

Aluno: 201820679 - GABRIEL AUGUSTO FEYH
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 2. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
DPS1002	10	302	EMPREENDEDORISMO EM ENGENHARIA CIVIL	4	60
HDS1009	11	302	GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS	2	45
JUR116	10	302	LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA	2	30
ECC1000	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"	5	90
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
Totais				21	375

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	13:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	07:30	08:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	13:30	14:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	14:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Quarta-feira	08:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	DPS1002 - EMPREENDEDORISMO EM ENGENHARIA CIVIL
Quinta-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	19/10/2020	13/02/2021	JUR116 - LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA
Sexta-feira	09:30	11:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS
Sexta-feira	11:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

201820679

Autenticação: 0DDE.BF2C.5442.AF61.E5CE.CC55.FEBB.541E consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao> Página: 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 07/02/2021
Hora: 02:07
IP: 177.35.233.155

Aluno: 202010659 - GABRIELA CAMARGO DARIVA
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 2. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1006	10	302	CONCRETO ARMADO "A"	3	60
ECC416	10	302	CONSTRUCAO CIVIL I I - A	3	60
HDS1009	10	302	GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS	2	45
HDS1005	11	302	HIDRÁULICA "B"	2	30
HDS1004	11	302	HIDROLOGIA "A"	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1014	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "B"	3	60
Totais				21	435

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	10:30	11:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1005 - HIDRÁULICA "B"
Segunda-feira	11:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1005 - HIDRÁULICA "B"
Segunda-feira	13:30	14:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	13:30	15:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1014 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "B"
Terça-feira	15:30	17:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1014 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "B"
Quarta-feira	07:30	09:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1006 - CONCRETO ARMADO "A"
Quarta-feira	09:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC416 - CONSTRUCAO CIVIL I I - A
Quarta-feira	10:30	11:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC416 - CONSTRUCAO CIVIL I I - A
Quarta-feira	11:30	13:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC416 - CONSTRUCAO CIVIL I I - A
Quinta-feira	07:30	09:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1004 - HIDROLOGIA "A"
Quinta-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	08:30	10:30	19/10/2020	13/02/2021	ECC1006 - CONCRETO ARMADO "A"
Sexta-feira	10:30	12:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1004 - HIDROLOGIA "A"
Sexta-feira	13:30	15:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS
Sexta-feira	15:30	16:30	19/10/2020	13/02/2021	HDS1009 - GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

202010659

Autenticação: 3E08.2CAE.09F1.F41A.9FC9.92BC.8B46.5B22 consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao> Página: 1

1.4 Qualificação Técnica

A qualificação técnica foi comprovada através das ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica). Era necessário atingir pontuações mínimas em cada ART (100, 150, 100, 100 e 150 respectivamente para ART 1, ART 2, ART 3, ART 4 e ART 5) ou apresentar em pelo menos três ARTs o equivalente a 900 pontos para participar do processo licitatório. Na Tabela 2 é possível perceber que a equipe atingiu a qualificação técnica pelos dois quesitos.

Tabela 2: Qualificação técnica

Nome	ART 1	ART 2	ART 3	ART 4	ART 5	Pontuação da equipe
Bruno Brandão Rodrigues Felipe Heinen Ost Gabriel Augusto Feyh Gabriela Camargo Dariva	400	800	600	175	400	2375

Fonte: dos Autores.

1.4.1 ART 1

A primeira Anotação de Responsabilidade Técnica foi sobre Projeto Planimétrico e o desempenho individual está detalhado na Tabela 3:

Tabela 3: ART 1

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 1	Bruno Brandão Rodrigues	200	400
	Felipe Heinen Ost	0	
	Gabriel Augusto Feyh	100	
	Gabriela Camargo Dariva	100	

Fonte: dos Autores.

1.4.2 ART 2

A segunda Anotação de Responsabilidade Técnica foi sobre Projeto Altimétrico e o desempenho individual está detalhado na Tabela 4:

Tabela 4: ART 2

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 2	Bruno Brandão Rodrigues	300	800
	Felipe Heinen Ost	200	
	Gabriel Augusto Feyh	200	
	Gabriela Camargo Dariva	100	

Fonte: dos Autores.

1.4.3 ART 3

A terceira Anotação de Responsabilidade Técnica foi sobre Superelevação e Superlargura e o desempenho individual está detalhado na Tabela 5:

Tabela 5: ART 3

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 3	Bruno Brandão Rodrigues	100	600
	Felipe Heinen Ost	200	
	Gabriel Augusto Feyh	100	
	Gabriela Camargo Dariva	200	

Fonte: dos Autores.

1.4.4 ART 4

A quarta Anotação de Responsabilidade Técnica foi sobre Seções Transversais e o desempenho individual está detalhado na Tabela 6:

Tabela 6: ART 4

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 4	Bruno Brandão Rodrigues	50	175
	Felipe Heinen Ost	75	
	Gabriel Augusto Feyh	0	
	Gabriela Camargo Dariva	50	

Fonte: dos Autores.

1.4.5 ART 5

A quinta Anotação de Responsabilidade Técnica foi sobre Características Técnicas e o desempenho individual está detalhado na Tabela 7:

Tabela 7: ART 5

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 5	Bruno Brandão Rodrigues	100	400
	Felipe Heinen Ost	0	
	Gabriel Augusto Feyh	300	
	Gabriela Camargo Dariva	0	

Fonte: dos Autores.

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DO ESTUDO

O orçamento do estudo foi realizado com base nos preços do Sistema de Custos Rodoviários (SICRO 2), apresentado pelo DNIT, juntamente com os valores definidos pelo Termo de Referencia do Projeto Ponto de Partida. Foram levados em consideração os seguintes itens:

- Limpeza e destocamento de árvores;
- Corpo e bocas de bueiros;
- Áreas desapropriadas.

2.1 Quantitativos dos serviços

2.1.1 Limpeza e destocamento de árvores

A Tabela 8 detalha o quantitativo referente a limpeza e destocamento de árvores.

Tabela 8: Limpeza e destocamento de árvores

Código	Descrição	Unidade	Quantidade
2 S 01 000 00	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m²	394205,05
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	und.	18574
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	und.	7960

Fonte: dos Autores.

2.1.2 Corpo e bocas de bueiro

A Tabela 9 detalha o quantitativo referente a drenagem. O curso de água da presente em 10+612,535 km, o Rio Caí, não necessita drenagem em função da Ponte (Obra de Arte Especial).

Tabela 9: Drenagem

Localização	Bueiro	Diâmetro (m)	Esc.	Corpo (m)	Boca (und)
0+292,879	Cota mínima 1	0,60	-	27,514	2
0+476,760	Corpo de água 1	1,50	15	84,01	2
1+687,953	Cota mínima 2	0,60	-	13,434	2
1+787,983	Corpo de água 2	0,60	15	17,016	2
2+556,042	Cota mínima 3	0,60	-	40,454	2
3+411,718	Corpo de água 3	1,00	15	40,419	2
3+360,503	Cota mínima 4	0,60	-	46,784	2
5+783,094	Cota mínima 5	0,60	-	15,814	2
6+583,101	Cota mínima 6	0,60	-	21,189	2
7+053,239	Cota mínima 7	0,60	-	16,267	2
7+424,397	Cota mínima 8	0,60	-	37,2535	2
8+234,645	Cota mínima 9	0,60	-	21,8327	2

Fonte: dos Autores.

2.1.3 Áreas desapropriadas

A Tabela 10 detalha o quantitativo referente às áreas desapropriadas.

Tabela 10: Áreas desapropriadas

Tipo	Área (m²)
Mata Nativa	585.190,414
Terreno Baldio	30.747,156
Edificações	930,883

Fonte: dos Autores.

2.2 Orçamento detalhado

O orçamento detalhado para a rodovia de 12,23 km de extensão será apresentado em categorias para facilitar a compreensão.

2.2.1 Levantamento aéreo

O custo do levantamento aéreo foi calculado durante a etapa do estudo de traçado. Em decisão com o consórcio, o valor total foi dividido igualmente entre as duas equipes. A Tabela 11 demonstra a divisão do custo.

Tabela 11: Custo do levantamento aéreo

Serviço a Ser Contratado	Valor Unitário	Quantidade	Custo
Levantar voo	R$ 35.000,00	1	R$ 35.000,00
Distância percorrida	R$ 15.000,00	23,128 km	R$ 346.920,00
Deflexões	R$ 10.000,00	20	R$ 200.000,00
		Valor Total	R$ 581.920,00
		Custo para RodoSul	**R$ 290.960,00**

Fonte: dos Autores.

2.2.2 Limpeza e destocamento

Tabela 12: Custo em limpeza e destocamento

Código	Descrição	Und.	Quant.	Preço Unit.	Custo
2 S 01 000 00	Desm. dest. limpeza áreas arv. até 0,15 m	m²	394205,05	R$ 0,40	R$ 157.682,02
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	und.	18574	R$ 38,58	R$ 716.587,00
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	und.	7960	R$ 96,44	R$ 767.692,18
				Total	**R$ 1.641.961,20**

Fonte: dos Autores.

2.2.3 Corpo e bocas de bueiro

Tabela 13: Custos em drenagem

Código	Descrição	Und.	Quant.	Preço Unitário	Custo
2 S 04 100 01	Corpo BSTC D=0,60m	m	257,56	R$ 447,20	R$ 115.179,54
2 S 04 100 03	Corpo BSTC D=1,00m	m	40,42	R$ 861,53	R$ 34.822,01
2 S 04 100 05	Corpo BSTC D=1,50m	m	84,01	R$ 1.691,72	R$ 142.120,55
2 S 04 101 01	Boca BSTC D=0,60 m normal	und.	18	R$ 1.106,19	R$ 19.911,42
2 S 04 101 06	Boca BSTC D=0,60m - esc.=15	und.	2	R$ 1.161,88	R$ 2.323,76
2 S 04 101 08	Boca BSTC D=1,00 m - esc.=15	und.	2	R$ 2.839,11	R$ 5.678,22
2 S 04 101 10	Boca BSTC D=1,50 m - esc.=15	und.	2	R$ 7.092,31	R$ 14.184,62
				Total	**R$ 334.220,12**

Fonte: dos Autores.

2.2.4 Áreas desapropriadas

Tabela 14: Custo em desapropriações

Tipo	Área (m²)	Preço Unitário	Custo
Mata Nativa	585.190,414	R$ 2,50/m²	R$ 1.462.976,03
Terreno Baldio	30.747,156	R$ 2,00/m²	R$ 61.494,31
Edificações	930,883	R$ 375,00/m²	R$ 349.081,05
		Total	**R$ 1.873.551,40**

Fonte: dos Autores.

2.3 Orçamento resumo

O orçamento resumido pode ser verificado na Tabela 15 a partir dos custos das grandes áreas.

Tabela 15: Orçamento resumido

Empresa:	RodoSul	**Tabela Base:**	DNIT SICRO2
Trecho	Lote 1	**Mês de Referência**	Nov/2016
Extensão (m)	12230,004	**Data de Entrega:**	Fev/2021

Serviço	Custo
Levantamento aéreo	R$ 290.960,00
Limpeza e destocamento	R$ 1.641.961,20
Drenagem	R$ 334.220,12
Desapropriações	R$ 1.873.551,40
Custo Total	**R$ 4.140.692,72**

Fonte: dos Autores.

APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3.1 Por equipe

O grupo se organizou desde o primeiro dia, com a criação de grupo de WhatsApp, para que fosse fácil manter contato entre os membros, e que nele já fossem inseridas as primeiras informações referentes ao projeto, tal como o código da equipe e como iria funcionar o consórcio. Devido ao REDE (Regime de Exercícios Domiciliares Especiais), todo o projeto foi desenvolvido pela internet com o auxílio de ferramentas que permitem reuniões. A equipe fez todas suas reuniões pelo aplicativo Discord.

O primeiro grande desafio foi o EVTEA (Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental), afinal, tudo ainda era novidade e não tínhamos muita experiência, tanto em relação a softwares quanto a conhecimentos técnicos da área. O trabalho com um grupo que não tínhamos proximidade também foi um trabalho interessante, no qual, vários pontos de vista entravam em questão, e sempre que possível, era buscado conciliar todos. Esta etapa foi muito trabalhosa, pois como comentado anteriormente, não detínhamos de muito conhecimento, sendo necessário a dedicação de horas para a aprendizagem, além dos momentos de trabalho, o qual também necessitou ser alterado e refeito várias vezes, sempre buscando atingir um nível de melhor qualidade.

Passando para a parte do projeto geométrico, a partir da divisão dos lotes e com o estudo de traçado definido, a parte da planimetria foi facilmente desenvolvida. Já a altimetria necessitou muitas horas de estudo. Quando percebida a inviabilidade de cruzar certos trechos do lote (vale) apenas com o traçado normal, recebemos a excelente notícia da possibilidade das Obra de Arte Especiais (Ponte). A partir desse ponto, até as seções transversais, foram necessárias muitas alterações nas etapas de planimetria e altimetria a fim de deixar tudo correto.

Os relatórios finais demandaram grande trabalho e dedicação, afinal, são muitos detalhes para compilar e escrever, além de que, a geração de pranchas e detalhes leva certo tempo para a construção e geração. Como conclusão, o trabalho nos demandou uma grande quantidade de tempo, a qual foi utilizada sempre para executar o trabalho da melhor forma possível.

Figura 1: Apresentação na Audiência Pública



Fonte: LAMOT, 2020

3.2 Por membro da equipe

Bruno Brandão Rodrigues: Com o REDE (Regime de Exercícios Domiciliares Especiais), o semestre previsto teve menos semanas que os semestres presenciais e isso deixou o cronograma do projeto um pouco apertado. Porém a equipe conseguiu se organizar para não perder prazos e atividades de forma muito eficaz.

Felipe Heinen Ost: Embora tenhamos disposto de diversas madrugadas para finalizar o trabalho, seu produto final foi realmente gratificante. Em um panorama geral, toda a matéria foi interessante pelo aprendizado de diversos conceitos que ainda não haviam sido vistos no decorrer do curso de Engenharia Civil. Tivemos algumas dificuldades com o software SAEPRO, utilizado durante todo o semestre, mas elas foram bem contornadas pela equipe.

Gabriel Augusto Feyh: A realização do projeto rodoviário pareceu, desde a primeira aula, ser bastante interessante, tanto pela forma como o professor apresentou a proposta da disciplina quanto pela possibilidade de realizar um projeto bastante semelhante à realidade. O trabalho, como um todo, serviu também como uma grande revisão de métodos eficazes de separar partes do trabalho para cada integrante fazer, bem como da realização de chamadas de voz, em grupo, para desenvolver as diversas partes do trabalho que necessitavam aprovação e opinião do grupo todo em tempo real.

Gabriela Camargo Dariva: Gostaria de agradecer ao grupo pela dedicação integral juntamente comigo para conseguir esse resultado tão satisfatório no projeto final. Confesso que o projeto todo foi bem desafiante, mas foi muito bom ver que a equipe se completava nas aptidões e interesses e todos trabalhamos juntos para fazer o semestre acontecer.

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores

A Equipe Nº 2021205, intitulada RodoSul, representada neste ato por Gabriela Camargo Dariva vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº PPP 2020/2, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe II em Região Montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 1, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**56,65**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**3,60**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**14,47**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,497**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**100,84**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**103,57**

Afirmamos ainda, que a **extensão total** do trecho é de **12,23 km** e o **Preço Final** desta proposta é de **R$ 4.140.692,72 (quatro milhões, cento e quarenta mil, seiscentos e noventa e dois reais e setenta e dois centavos)**.

Atenciosamente,

Gabriela Camargo Dariva

_____

Gabriela Camargo Dariva

FASE RECURSAL

DEFESA DE PROPOSTA

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe RodoSul, Código 2021205, no direito que nos cabe de ampla defesa, no processo licitatório PPP-UFSM-2020/2 do Projeto Ponto de Partida desejamos registrar as considerações apontadas abaixo:

RESPOSTA A EQUIPE VALL ENGENHARIA (2021201)

Interferências: Faltou da Estrada inicial

Quanto à interferência inicial, a rodovia tem início em uma estrada, logo, seria redundante contar como uma interferência.

Inconformidades na Altimetria: PIV-9: rampa mín. no sentido do estaqueamento (0,19) inferior à mínima (0,30).

PIV-21: rampa mín. no sentido do estaqueamento (0,00) inferior à mínima (0,30).

PIV-21: rampa mín. no sentido contrário (0,00) inferior à mínima (0,30).

Quanto às rampas inferiores aos valores mínimos, no PIV-9 de fato a rampa poderia ser no valor mínimo de 0,30%, porém acreditamos que não haverá problemas de drenagem. No PIV-21, a rampa está em zero por foi feito um acordo com o consórcio para facilitar o encontro do ponto final em cota e rampa.

PIV-18: rampa máx. no sentido contrário (8,38) superior à máxima (7,00). Porém justificada no PPP-05.

Quanto à inclinação acima da norma (8,38%), como justificado no PPP-05, não era possível passar entre as duas interferências das estradas com uma inclinação igual ou inferior a 7%.

PPP-05: Algumas tabelas estão como Figura.

Quanto ao PPP-05 conter tabelas como figuras, foi apenas um equívoco de escrita e formatação que pode ser facilmente resolvido reescrevendo essas partes.

No orçamento de custos faltou o replantio de árvores.

Quanto ao orçamento não conter o replantio de árvores, não possuíamos cláusulas especificando a necessidade de reflorestamento no termo de referência, nem no documento SICRO2 do DNIT, nem em circulares publicadas, logo, esse custo não deve entrar no orçamento do projeto.

RESPOSTA A EQUIPE MIDAS ENGENHARIA (2021202)

Inicialmente gostaria de atentar a confusão feita colocando o nome da empresa ABMS no lugar de RodoSul, porém o código da equipe está escrito corretamente.

Não houve detalhamento suficiente no orçamento do arquivo Excel para que pudesse ser analisado. Apenas os valores finais de cada segmento estão apresentados. Não dá pra saber o que foi levado em consideração.

Quanto à falta de detalhamento na planilha do Excel dos custos, é possível cliclar nas células e visualizar as fórmulas, nesse caso, pode-se ver como os quantitativos foram feitos em somas de vários valores, alguns retirados diretamente do SAEPRO a partir de áreas medidas no software.

No orçamento não foi considerado o replantio de árvores (2 S 09 999 99), que daria 21.527 árvores que daria R$ 935.415,36.

Quanto ao orçamento não conter o replantio de árvores, não possuíamos cláusulas especificando a necessidade de reflorestamento no termo de referência, nem no documento SICRO2 do DNIT, nem em circulares publicadas, logo, esse custo não deve entrar no orçamento do projeto.

Na seção 4 do PPP05 há diversas tabelas não introduzidas.

Quanto às tabelas que faltam na seção 4 do PPP-05, não consideramos específico o suficiente para saber o que falta para que futuramente possamos reescever acrescentando.

RESPOSTA A EQUIPE ABMS (2021206)

Na estaca 5+783,094 é um ponto mínimo que deveria ter bueiro

Quanto ao bueiro na estaca 5+783,094, ele está presente, inclusive está especificado no quantitativo de drenagem no PPP-07.

Estacas 6+538,101 e 7+424,397 estão em corte, como são pontos de mínimo deveriam estar em aterro.

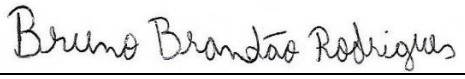
Quanto às estacas 6+538,101 e 7+424,397 serem pontos mínimos e estarem em corte, de fato não atentamos a esse detalhe, agradecemos a equipe pela correção. Futuramente podemos arrumar o traçado para ficarem em aterro ou aumentar as dimensões do bueiro para evitar problemas de drenagem.

DEMAIS CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

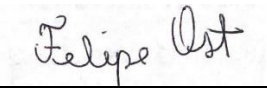
A partir de nova análise da planilha de custos, a equipe RodoSul percebeu um equívoco no quantitativo de árvores a serem destocadas e desapropriação da mata nativa. Logo, o custo está equivocado. Recalculando, o custo final da rodovia fica de R$ 4.140.692,72. A planilha atualizada de custos está anexada ao email.

Santa Maria, 9 de fevereiro de 2021.

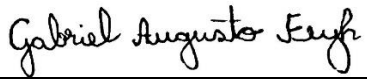
Assinaturas:



Nome: Bruno Brandão Rodrigues
Número: 201820675



Nome: Felipe Heinen Ost
Número: 201820666



Nome: Gabriel Augusto Feyh
Número: 201820679



Nome: Gabriela Camargo Dariva
Número: 202010659

Registro:



CAPÍTULO IV

MIDAS ENGENHARIA

André Fernandes Rossi
Henrique João Kieling Mombach
Lucas Sorato Antolini
Pedro Zampieri da Silva
Alejandro Ruiz Padillo
Daniel Sergio Presta Garcia

R E P Ú B L I C A F E D E R A T I V A D O B R A S I L

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 O ENTRONCAMENTO DA ERS-230 E A ERS-453 EM CAXIAS DO SUL E O AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP - 2020/2
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	II
Região:	Montanhosa
Configuração:	Pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	16,5 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

GRUPO 2021202 – Midas Engenharia

FEVEREIRO/2021

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: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

Número da Equipe: **2021202**

Nome: **Midas Engenharia**

Integrantes do grupo:

André Fernandes Rossi

Henrique João Kieling Mombach

Lucas Sorato Antolini

Pedro Zampieri da Silva

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 839

1.1 Caracteríticas da rodovia a ser implantada 839

2 RECONHECIMENTO 840

2.1 Conhecimento do problema 840

2.1 Classificação do relevo 841

3 ESTUDOS DE TRAÇADO 842

3.1 Conhecimento do problema 843

3.1.1 Condicionantes de relevo 843

3.1.2 Condicionantes hidrológicas 843

3.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 844

3.1.4 Condicionantes ambientais 845

3.2 Alternativas de Traçado 845

3.2.1 Alternativa 0 846

3.2.2 Alternativa 1 846

3.2.3 Alternativa 2 847

3.2.4 Alternativa 3 849

3.3 Alternativa ótima 850

3.3.1 Avaliação técnica dos traçados 854

3.3.3 Avaliação das interferências 856

3.4 Conclusões e recomendações 856

2.4.1 Quanto à viabilidade técnica 856

2.4.2 Quanto à viabilidade econômica 856

2.4.3 Quanto à viabilidade ambiental 857

3.5 Trabalho futuro 857

4 EXPLORAÇÃO 858

4.1 Plano de Voo 858

4.2 Características gerais 858

4.3 Custo do levantamento aéreo primário 862

4.4 Custo do levantamento aéreo adicional 862

5 PROJETO GEOMÉTRICO 863

5.1 Parâmetros do projeto 863

5.2 Planimetria 864
5.2.1 Planilha de Diretriz de Traçado (RDT) 865
5.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 866
5.2.3 Verificação das intertangentes 866
5.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL) 867
5.3 Altimetria 868
5.3.1 Memória Descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 868
5.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 868
5.3.3 Relatório de Altimetria (RAT) 869
5.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 870
5.3.4 Trechos contendo mínimos em corte 870
5.4 Seções Transversais 871
5.4.1 Definição do gabarito da seção transversal 871
5.4.2 Seções transversais 872

1 INTRODUÇÃO

Na cidade de Caxias do Sul, mais precisamente no distrito de Vila Oliva, será erguido um novo terminal aeroviário - o Aeroporto Regional de Vila Oliva. Tal obra é considerada o maior investimento da aviação regional do país. Contando com áreas de embarque/desembarque de 4.700 m2 e 26.000 m2 de pátio, terá 10 posições para aeronaves, pista de 3.100 m com 45 m de largura e capacidade de suportar 1 milhão de passageiros por ano. Futuramente, também serão construídas uma pista com 4.100 m de extensão e uma pista auxiliar com 3.000 m. Os impactos do empreendimento na região serão grandes, trazendo desenvolvimento não apenas à Serra Gaúcha mas a todo o estado do Rio Grande do Sul.

O novo terminal terá ligações com as cidades de Caxias do Sul (a Noroeste) e Canela (a Sudeste). A ligação Sudeste, trecho com cerca de 16,5 km em diretriz, precisa ser projetada e construída. O planejamento desse trecho rodoviário será discutido ao longo deste trabalho. Tal preparação foi realizada pelo consórcio formado pelas empresas ALN Engenharia e Midas Engenharia. As alternativas de traçado criadas pelo consórcio serão apresentadas, juntamente com comparações e discussões das suas condicionantes técnicas, econômicas e ambientais.

A rodovia resultante será denominada PPP-2020/2 e seguirá a norma técnica estipulada pelo Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) em 1.999. Tendo classe de rodovia II, estará configurada como rodovia simples com acostamentos. O seu ponto de partida estará localizado na ERS-466 - José Pedro Piva, em Canela (29° 19’ 12,04’’ S; 50° 51’ 21,14’’ W), e o ponto final no Aeroporto Regional da Serra Gaúcha (29° 10’ 33,59’’ S; 50° 54’ 01,37’’ W). A região cortada pela rodovia, de acordo com a classificação do professor João Fortini Albano e a reta de maior declive, é montanhosa.

As apresentações da região, da problemática envolvida e da comparação entre as alternativas de traçado serão expostas. Elas justificarão a escolha de um trajeto de voo que renderá material para a construção da rodovia em questão. Sendo assim, o principal objetivo deste trabalho é dar embasamento ao trajeto de voo escolhido, além de explicar os porquês da sua escolha.

1.1 Características da rodovia a ser implantada

Dentro da região Serrana, Caxias do Sul foi a cidade escolhida para sediar o novo aeroporto não apenas pela sua superioridade econômica, mas também pela boa topografia do distrito de Vila Oliva (uma das poucas áreas planas do entorno) e a adequada qualidade do seu solo - o que permitirá orientar corretamente as pistas de pouso e decolagem. Ali estará localizado o ponto final da rodovia discutida nesse trabalho, com altitude de 855 m.

Na outra extremidade está a cidade de Canela. Apesar de contar com uma população consideravelmente menor (cerca de 46 mil habitantes), essa cidade, juntamente com Gramado (onde residem cerca de 37 mil habitantes) é um dos pontos turísticos mais importantes do estado, pois recebe milhões de visitantes por ano - características que dão justificativa econômica à execução do projeto. Com a construção da rodovia, o trecho Caxias do Sul-Canela será encurtado em cerca de 25 % e, mais importante, o trecho Canela-Vila Oliva será encurtado em mais de 70 %. O ponto de onde partirá a rodovia em questão localiza-se próximo ao Parque do Caracol e possui 698 m de altitude.

A diferença de altitude entre os pontos de partida e final é de apenas 157 m. Em terreno ideal, isso significaria um aclive de apenas 0,95 % - se considerados os 16,5 km de extensão da diretriz. Entretanto, a região está situada entre a Encosta Superior do Nordeste e a Encosta Inferior do Nordeste. Enquanto aquele possui altitudes entre 300 e 600 metros nos vales e 800 metros nas áreas mais elevadas do Norte, sendo um relevo propício para a construção de uma estrada suave e agradável, este tem variações de altimetria entre 500 a 600 m na área em questão, conhecida por seus “degraus” basálticos - o que é um dos atrativos da região será também uma das maiores preocupações dos projetistas. Além disso, o trecho rodoviário precisará atravessar a bacia do Rio Caí. Isso significa que grandes entraves advirão do rápido desenvolvimento do relevo em sua parte meridional. Também significa que a rodovia contará com trechos de declividades acentuadas em certos pontos.

De acordo com o termo de referência, a rodovia PPP-2020/2 será de classe II - categoria estipulada de acordo com a classificação funcional, o volume médio diário de tráfego (VMD), o nível de serviço e a natureza do terreno. Segundo as normas do DAER, de 1.999, isso significa que a rodovia será composta por pista simples e acostamentos. A Tabela 1 mostra alguns dos diversos parâmetros geométricos que rodovias dessa classe precisam atender.

Tabela 1. Parâmetros para rodovias Classe II localizadas em regiões montanhosas.

Parâmetro	Valor
Velocidade diretriz mínima	50 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada (desejável)	65 m
Distância mínima de visibilidade de parada (absoluto)	60 m
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem	350 m
Raio mínimo para curva horizontal (para superelevação máxima)	80 m
Taxa de superelevação máxima	8 %
Rampa máxima (absoluto)	7 %
Largura mínima da faixa de rolamento (absoluto)	3,3 m
Largura mínima do acostamento externo (absoluto)	2,0 m
Faixa de domínio (largura)	50 m

Fonte: GARCÍA, D. S. P. Apostila de Rodovias 2020/1, UFRGS, 2020.

2 RECONHECIMENTO

2.1 Conhecimento do problema

O trecho avaliado, entre os municípios de Caxias do Sul e Canela, localizados na região nordeste do estado, tem sua diretriz em uma área rural, conforme pode ser observado na Figura 1. Essa área possui, majoritariamente, mata nativa. O restante é destinado à agricultura e à criação de animais, sendo, portanto, de baixa densidade populacional.

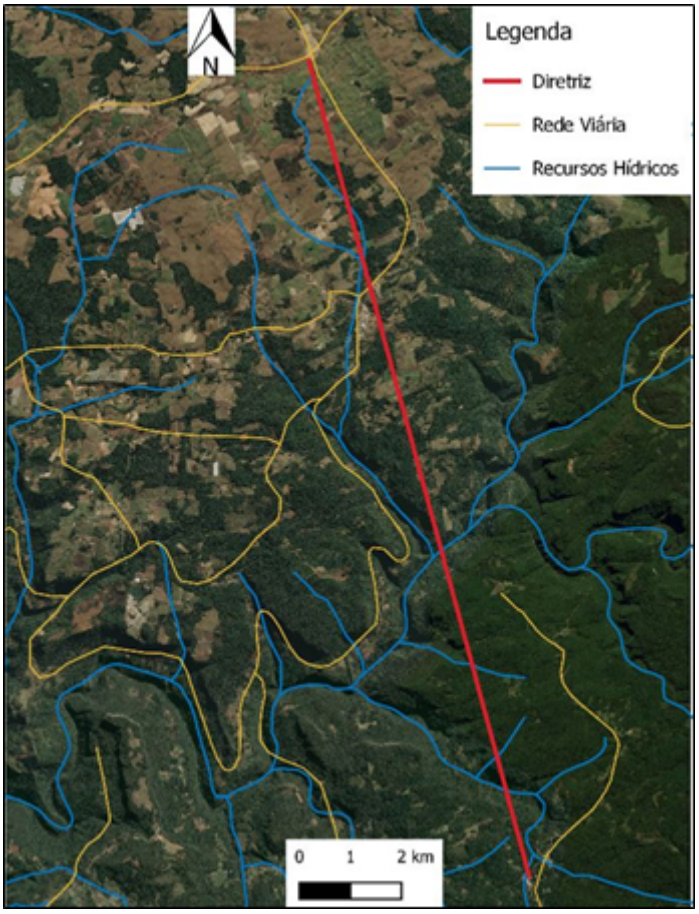


Figura 1 - Diretriz do projeto.
Fonte:Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

A região em questão é banhada pelo rio Caí, o qual oferece dificuldades no seu cruzamento pelas grandes diferenças altimétricas. Além disso, há um número considerável de açudes para o cultivo da piscicultura - tanto de subsistência quanto de produção de renda.

A construção da rodovia no local estudado é de grande importância para o desenvolvimento das áreas em seu entorno, pois resultará numa ligação mais próxima entre o Aeroporto Regional de Vila Oliva (e, consequentemente, a cidade de Caxias do Sul) e diversos pontos da região turística da Serra Gaúcha. Os exemplos mais facilmente reconhecíveis são as cidades de Gramado e Canela – locais largamente visitados por turistas de diferentes cidades, estados e países.

2.2 Classificação do relevo

A classificação do relevo entre Canela e o Aeroporto de Vila Oliva foi determinada segundo a sua Reta de Maior Declive (RMD). O cálculo desse parâmetro considera retas traçadas retas paralelas à diretriz, em ambos os lados. Através delas, pôde-se encontrar os pontos de maior (*Hmáx*) e menor (*Hmín*) altitudes, bem como a distância entre eles (*D*). Com isso, tem-se todos os parâmetros para o cálculo da RMD, que é a razão entre o gradiente altimétrico e a distância entre os seus pontos:

$$RMD = (Hmáx - Hmín)/D$$

$$RMD = 23\ \%$$

Os intervalos de tal classificação podem ser vistos na Tabela 2. O Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná (DER-PR) estipula que apenas regiões com reta de maior declive (RMD) acima de 25 % sejam consideradas montanhosas. Entretanto, as considerações do professor João Fortini Albano são mais conservadoras, classificando como montanhosas regiões com RMD acima de 20 %. Para a área em torno da diretriz que parte de Canela e vai até o Aeroporto de Vila Oliva, a RMD se apresenta dentro desse intervalo discutível: 23 %.

Tabela 2 – Classificação de regiões conforme os intervalos de suas RMD.

Região	Intervalo
Plana	RDM 5%
Ondulada	5% < RDM 20%
Montanhosa	RDM > 20%

Fonte: GARCÍA, D. S. P. Apostila de Rodovias 2020/1, UFRGS, 2020; Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná (DER-PR).

Tanto as considerações do professor Albano, que são mais adequadas à região em questão por se basearem na topografia do nosso estado, quanto por questões de segurança, o consórcio 2 considerará a região como sendo montanhosa. Isso traz implicações diretas nas características geométricas da rodovia.

3 ESTUDOS DE TRAÇADO

A cidade de Canela situa-se em meio à Serra Gaúcha, uma região cujas condições de relevo limitam os traçados de construção de rodovias. Com isso em mente, ressalta-se a importância de evitar áreas de serra e de vale de modo a não causar mudanças altimétricas abruptas ao longo da rodovia, que gerariam problemas na circulação pela rodovia. O indicador de porcentagem de declividades anômalas (ET2) é um dos parâmetros utilizados na escolha dos melhores traçados. Pela sua importância, esse parâmetro possui um peso maior (24 %) quando comparado aos indicadores de acréscimo sobre a diretriz (ET1, com peso de 10 %) e de interferências no trajeto (ET3, com peso de 20 %). Tais indicadores são calculados levando em consideração as condições de utilização da via e a segurança dos seus usuários.

Assim, foram estudadas e projetadas diversas alternativas iniciais de traçados para a rodovia que liga os pontos ERS-466 - José Pedro Piva, em Canela e o Aeroporto de Vila Oliva. Cada traçado foi pensado em relação à diretriz do trajeto, isto é, a reta de menor distância entre dois pontos. A seguir, todos os traçados foram comparados entre si através de seus parâmetros planialtimétricos. A montagem de cada traçado foi feita através do software SAEPRO (Cienge®), para o qual o consórcio teve acesso graças à licença estudantil oferecida no curso da disciplina Rodovias I com o professor Alejandro Ruiz Padillo na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) no âmbito do Projeto Ponto de Partida.

Após a análise das alternativas iniciais, foram selecionados os 3 traçados mais interessantes. A primeira alternativa começa o percurso rumando para o nordeste e logo se aproxima da diretriz, onde se mantém até o ponto final. A alternativa 2 também começa o percurso rumando para o nordeste, porém afasta-se mais da diretriz procurando melhores pontos de cruzamento do rio, para só então começar a convergir com a diretriz. Já a alternativa 3 começa o percurso rumando para o oeste, cruzando o rio por vales de menor cota e utilizando encostas para suavizar o seu perfil de altimetria. As alternativas e suas análises serão melhor detalhadas em seções mais adiante.

3.1 Condicionantes do traçado

3.1.1 Condicionantes de relevo

A classificação técnica de uma rodovia é feita segundo os critérios estabelecidos pelo DNER com base em dois parâmetros principais: o volume de tráfego a ser atendido pela rodovia e o relevo da região atravessada. O volume de tráfego em uma seção ou em um trecho de uma rodovia é, por definição, o número de veículos que passa por essa seção ou pelo trecho em um dado intervalo de tempo. Conforme a seção 2.2 (página 6), a classificação de relevo onde será construída a rodovia é montanhoso. Tais relevos possuem declividades que podem exigir bastantes cortes e aterros para a conformação do perfil da rodovia. O mapa de calor da região pode ser visualizado na Figura 2.

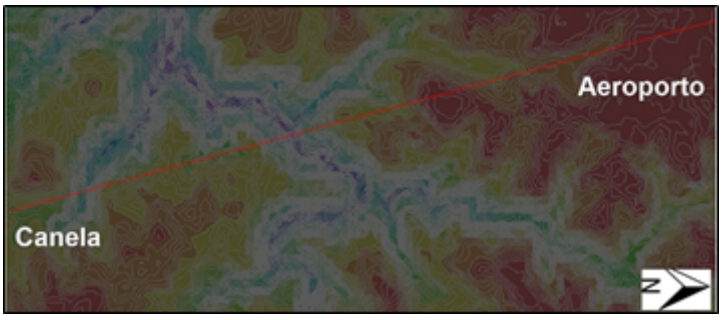


Figura 2. Mapa de calor da região classificada como montanhosa.

Fonte: Software SAEPRO, mapa de calor montado a partir da base de dados Bing.

No decorrer do desenvolvimento dos traçados notou-se que, ao cruzar o Rio Caí, há uma abrupta declividade, como é possível visualizar pelo pequeno espaçamento entre as curvas de nível. Essa mudança repentina de inclinação pode ser vista melhor nos planos altimétricos dos traçados expostos.

3.1.2 Condicionantes hidrológicas

A região na qual o projeto será realizado é ocupada pela bacia hidrográfica do Rio Caí, com seu leito, afluentes e subafluentes inclusos nesse local – como pode ser visto na Figura 3. Dados da FEPAM indicam que o Rio Caí é responsável por abastecer 383.929 habitantes, dos quais 25 % são de área rural e outros 75% de área urbana. Estando incluído na área do projeto, as águas dele são utilizadas para a produção agrícola com cultivos diversificados. Outro ponto a ser observado na região do projeto é a presença de alguns açudes e lagos, sendo eles utilizados para a piscicultura, irrigação de plantação, ou para o consumo de animais diversificados.



Figura 3: Hidrografia da região.

Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios da FEPAM, 2020.

3.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o termo “sistema viário” ou “rede viária” classifica-se como sendo um conjunto de vias, de um sistema de rodovias, ferrovias e/ou de outras formas de transporte. Portanto, é possível identificar através de imagens de satélite fornecidas pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) a malha rodoviária existente na região. Sendo ela formada por vias urbanas e rurais, em sua grande maioria de pistas simples com acostamentos, e todas, de uma forma geral, seguindo a metodologia proposta pela então chamada Escola Moderna, a qual propõe a eliminação de retas em planta por curvas de grande raio.

Outro ponto que está inteiramente ligado às rodovias e onde estas estão situadas, são as propriedades já existentes. Pelo simples fato de que pequenos vilarejos, um exemplo, Vila Oliva (que pode ser visto na Figura 4), que com o passar do tempo evoluem, crescem e tornam-se regiões autônomas, cidades independentes, tem seu início próximo, se não beirando, mas sempre respeitando a faixa de domínio, a vias já existentes. Portanto, ao longo do traçado pré definido e estabelecido como sendo o definitivo, encontramos diversas residências, sejam elas urbanas ou rurais.

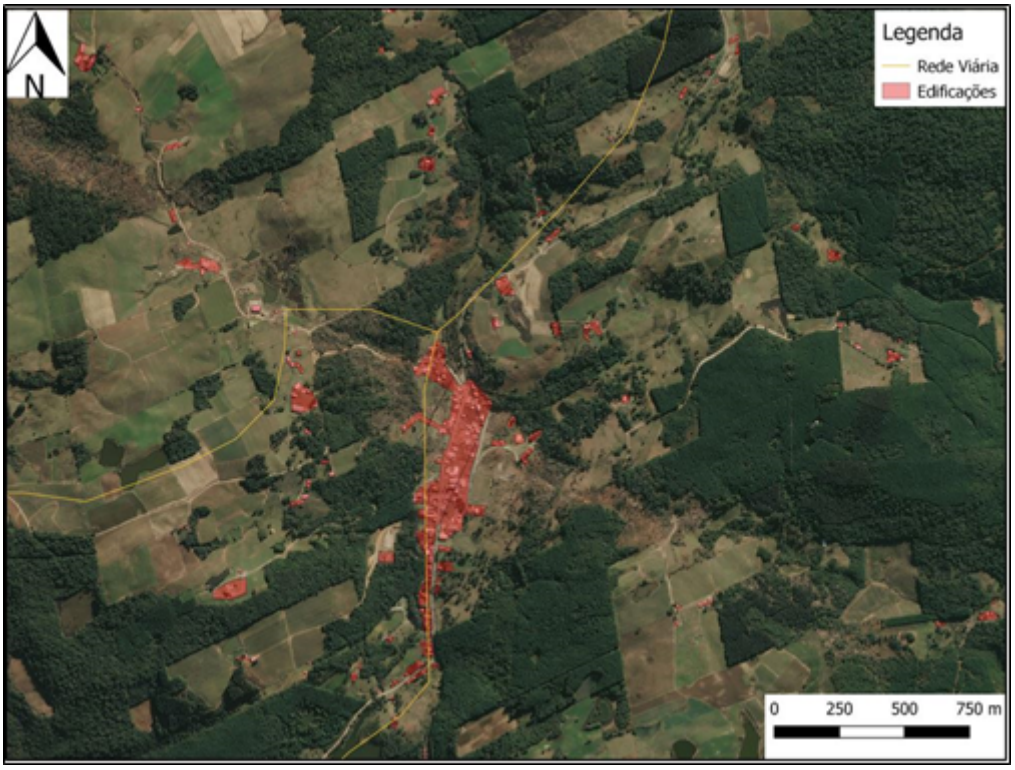


Figura 4. Algumas rodovias e edificações da região. Destaque para Vila Oliva (ao centro).

Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de estradas da FEPAM, 2020.

3.1.4 Condicionantes ambientais

Mais condicionantes que podem ser observados são os ambientais, para os quais foram abordados o não desmatamento das matas nativas ali encontradas. Essa condicionante faz parte do terceiro indicador, o qual denomina-se interferências por quilômetro percorrido.

Devido a região encontrar-se no bioma da Mata atlântica, com a predominância de matas de araucárias, além de se encontrar em uma região serrana, tornou-se inviável criar um traçado com declividades razoáveis e não afetar a mata local. Dito isso, por buscar melhores curvas de nível para a passagem do traçado, acabamos nos deparando interferências ambientais.

3.2 Alternativas de traçado

As alternativas de traçado foram avaliadas de acordo com os indicadores de desempenho listados a seguir, sendo estes contabilizados através de capturas de dados planialtimétricos do software SAEPRO:

- ET1 (acréscimo sobre a diretriz): É calculada em porcentagem, e avalia na distância adicional do traçado em relação a diretriz;
- ET2 (porcentagem de declividades anômalas): Avalia as declividades acima da norma presentes no traçado;
- ET3 (interferências por quilômetro): Trata-se de quantas interferências existem por quilômetro, podendo ser estas caracterizadas como matas nativas, corpos de água ou edificações;
- A (ambiental): Avalia a quantidade de impacto ao meio ambiente que a execução de rodovia irá causar em corpos d'água e mata nativa que precisará ser desmatada;

- S (social): Avalia o impacto que a rodovia terá no meio social, contando as edificações que precisarão ser removidas e estradas pelas quais foi passado.

Dentre os indicadores listados, o ET1, o ET2 e o ET3 foram determinados de acordo com as diretrizes do Projeto Plano de Partida. Também foram considerados os seus pesos pré-estabelecidos: 10 % para ET1, 24% para o ET2 e 20 % para o ET3.. Os indicadores A, S e C foram desenvolvidos pelo consórcio, de forma a aumentar a crítica de avaliação, dando assim maior base crítica à alternativa escolhida.

3.2.1 Alternativa 0

A alternativa 0 configura-se como a possibilidade do projeto da rodovia não ser executar. Entretanto, essa possibilidade foi descartada, pois, segundo a proposta apresentada, o Aeroporto de Vila Oliva trará grande desenvolvimento regional. A construção da rodovia PPP-2020/2 diversificará as ligações ao terminal aeroviário, o que diminuirá o tráfego nas demais vias que ali chegam. Além disso, a rodovia encurtará trechos importantes dentro do estado, como, por exemplo, os trechos Canela/Gramado-Caxias do Sul. Por fim, tendo em vista a importância do turismo da Serra Gaúcha, o fomento econômico que um aeroporto trará à região, recebendo passageiros de diversos pontos do mundo, será capaz de justificar o aumento da malha viária. Sendo assim, a construção da rodovia encontra-se bem embasada, pois ela está localizada onde haverá demanda e os custos da sua execução retornarão à população como desenvolvimento regional, fomento às atividades econômicas locais e alívio do tráfego nas demais conexões entre o estado e o aeroporto.

3.2.2 Alternativa 1

A alternativa 1 foi desenvolvida como maneira de obter uma maior variabilidade no trajeto dos traçados. Nesta alternativa, em relação à planimetria, o traçado possui um deslocamento seguindo mais ou menos a diretriz, possuindo uma extensão de 17,9312 km e alcançando um ET 1 de 8,484%; O traçado da alternativa 1 está apresentado na Figura 5 (A e B).

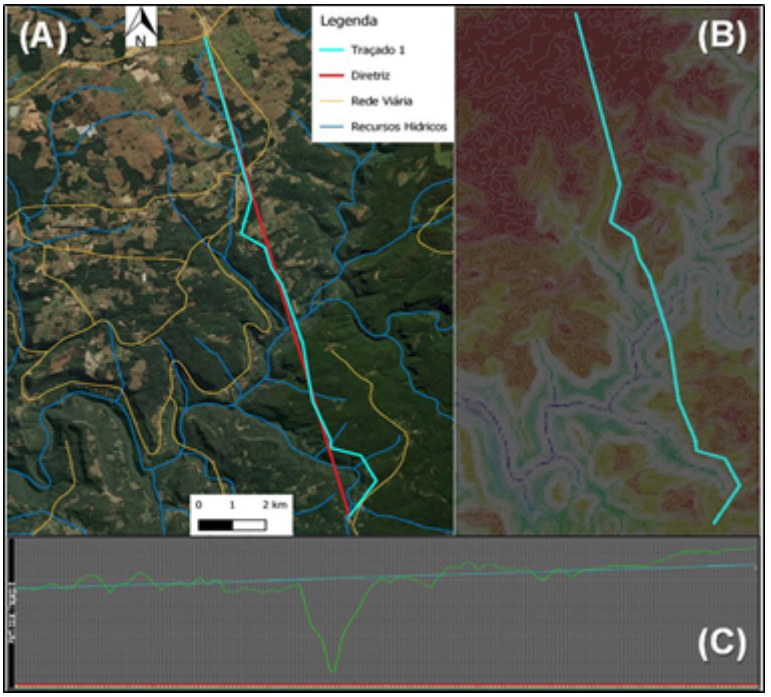


Figura 5. Planimetria (A e B) e altimetria (C) da alternativa 1 com imagem de satélite (A) e mapa de calor (B).

Fonte: Softwares SAEPRO (B e C) e QGIS (A) com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Para o plano altimétrico, esta alternativa não obteve um resultado recomendado. Durante a extensão do traçado, encontra-se o Rio Caí, o qual se encontra em um grande vale, acarretando numa grande declividade em uma curta distância, o que segundo a norma, torna o traçado inviável. A porcentagem de declividade anômala encontrada foi de 41,938. O plano altimétrico da alternativa 1 está apresentado na Figura 5 (C).

Ao longo da extensão do traçado, o número de interferências foi relativamente alto. Em relação à análise do ET3, foi alcançado um número de 9,65 interferências por quilômetro, sendo a quantidade de estradas ultrapassadas e região de mata nativa passível de desmatamento os agravantes desse coeficiente. Em relação às condicionantes ambiental e social, verificaram-se resultados similares aos do traçado 2. O traçado 1 foi o trajeto que menos transpassou áreas de mata nativa, mas por outro lado, foi o que cruzou a segunda maior quantidade de corpos d'água. Também no índice social, a alternativa 2 obteve um resultado semelhante ao traçado 2 pois o número de edificações a serem desapropriadas diferiu-se somente em 1 e a quantidade de estradas cruzadas foi a mesma. A Tabela 3 apresenta os indicadores encontrados no traçado da alternativa 1.

Tabela 3. Indicadores de desempenho da alternativa 1.

Área	**Critério**	**Unidade**	**Valor**
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	8,484
	Porcentagem de declividades anômalas	%	41,938
	Interferências por quilômetro	un/km	9,65
	Ambiental	interferências	140
	Social	interferências	20

Fonte: dos autores, através de dados adquiridos do software SAEPRO.

3.2.3 Alternativa 2

A alternativa 2 procurou utilizar a região de uma forma diferente. Neste sentido, o traçado foi projetado realizando o traçado para leste da diretriz, buscando uma maior variedade das opções de traçado, explorando outros caminhos que possam apresentar melhores valores nos indicadores de desempenho. Assim, a alternativa 2 resultou num trajeto de 19,49083 km, com o ET1 de 17,921% um valor considerado razoável, visto que, buscou-se opções que fugiam da região que circunda a diretriz . A planimetria da alternativa 2 está representada na Figura 6 (A e B).

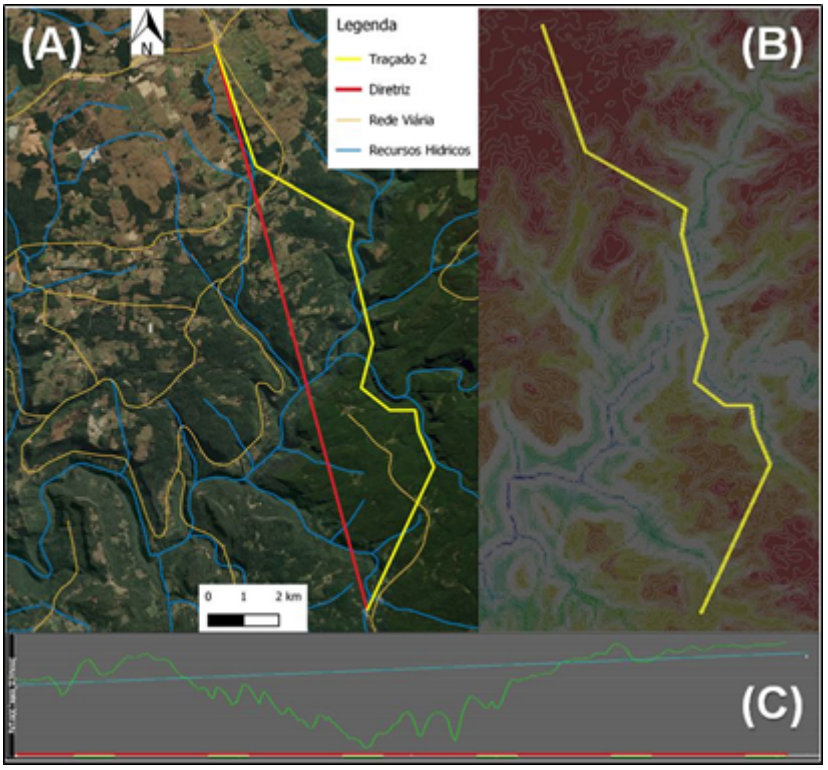


Figura 6. Planimetria (A e B) e altimetria (C) da alternativa 2 com imagem de satélite (A) e mapa de calor (B). Fonte: Softwares SAEPRO (B e C) e QGIS (A) com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

No quesito altimetria, a traçado 2 obteve o maior índice de declividades anômalas, atingindo uma diferença de aproximadamente 26,30 % em relação ao segundo maior ET2 obtido. A altimetria da alternativa 2 está representada na Figura 6 (C). Na parte das interferências, a alternativa 2 atingiu valores semelhantes a alternativa 1. Contudo, vale pontuar que o seu índice ambiental obteve o menor número de corpos d'água cruzados, porém atingindo uma diferença de 2.600 metros de mata nativa desmatada em relação ao traçado 1. Já no índice social, o traçado 2 foi o que menos pontuou nesse quesito. O resumo dos indicadores de desempenho analisados são apresentados na Tabela 4. Através deles, podemos concluir que a alternativa 2 se assemelha muito a alternativa 1 no quesito social. Ainda assim, no índice ambiental possui um forte ponto a ser levado em consideração na escolha do traçado ideal.

Tabela 4. Indicadores de desempenho da alternativa 2.

Área	**Critério**	**Unidade**	**Valor**
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	17,921
	Porcentagem de declividades anômalas	%	52,971
	Interferências por quilômetro	un/km	9,90
	Ambiental	interferências	171
	Social	interferências	17

Fonte: dos autores, através de dados adquiridos do software SAEPRO.

3.2.4 Alternativa 3

A alternativa 3 foi desenvolvida após um estudo sobre as características do local, em especial o relevo da região, dada a dificuldade de desenvolver um bom traçado, ultrapassando as dificuldades da região serrana gaúcha e seu relevo inconsistente. Para esta alternativa, o traçado seguindo as curvas de níveis, foi o mais zelado, dada às adversidades encontradas, procurou seguir-se regiões que desviavam de grandes elevações ou depressões, que afetariam o desempenho da rodovia projetada. Por fim, pequenas correções foram realizadas no decorrer de sua extensão, buscando melhorar os demais aspectos. O traçado não procurou seguir a diretriz, possui uma extensão de 21,05237 km, obtendo um ET1 de 27,345 %. Sua planimetria pode ser vista na Figura 7 (A e B) e seu perfil altimétrico na Figura 7 (C).

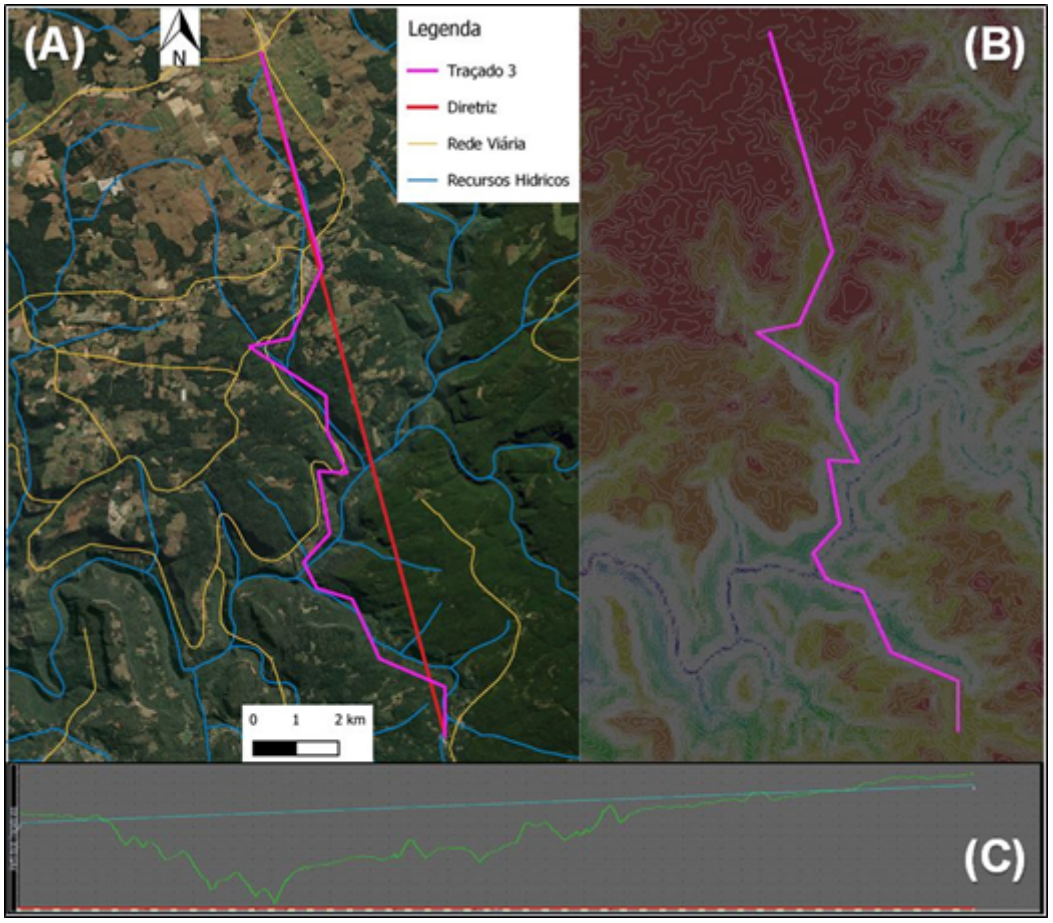


Figura 7. Planimetria (A e B) e altimetria (C) da alternativa 3 com imagem de satélite (A) e mapa de calor (B). Fonte: Softwares SAEPRO (B e C) e QGIS (A) com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na parte das interferências, o traçado 3 foi o que alcançou maiores valores, dadas as circunstâncias mencionadas anteriormente. No índice social, o número de residências desapropriadas é bem próximo dos demais traçados, todavia, o número de estradas que foram transpassadas é de 25, o que é um bom ponto a ser levado em consideração. Além disso, como era esperado, o índice ambiental da alternativa 3 é o maior, atingindo 17.000 metros de mata nativa e cruzando 18 corpos d'água.

Segundo a altimetria, é possível verificar que o resultado desta alternativa foi satisfatório. Em virtude do relevo natural montanhoso da região. Espera-se desenvolver um traçado não muito perfeito, dadas as grandes diferenças de altitude do relevo, assim, dada a importância que o

relevo foi considerado para esse traçado, resultou em um ET2 de 41,706%, e ela pode ser vista na Tabela 5.

Tabela 5. Indicadores de desempenho da alternativa 3.

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	27,345
	Porcentagem de declividades anômalas	%	41,089
	Interferências por quilômetro	un/km	11,2
	Ambiental	interferências	193
	Social	interferências	18

Fonte: dos autores, através de dados adquiridos do software SAEPRO.

3.3 Alternativa ótima

Como pode ser visto na Figura 8, todos os traçados, após os seus pontos de cruzamento do rio Caí, convergem para uma mesma trajetória final. Isso ocorre pois os preâmbulos do trajeto se contorcem pela Encosta Inferior do Nordeste, procurando o melhor acesso ao ponto crítico que é o Rio. Após esse ponto, todos os trajetos encontram suaves subidas na Encosta Superior do Nordeste e podem voltar-se à diretriz sem maiores preocupações com o relevo da região.

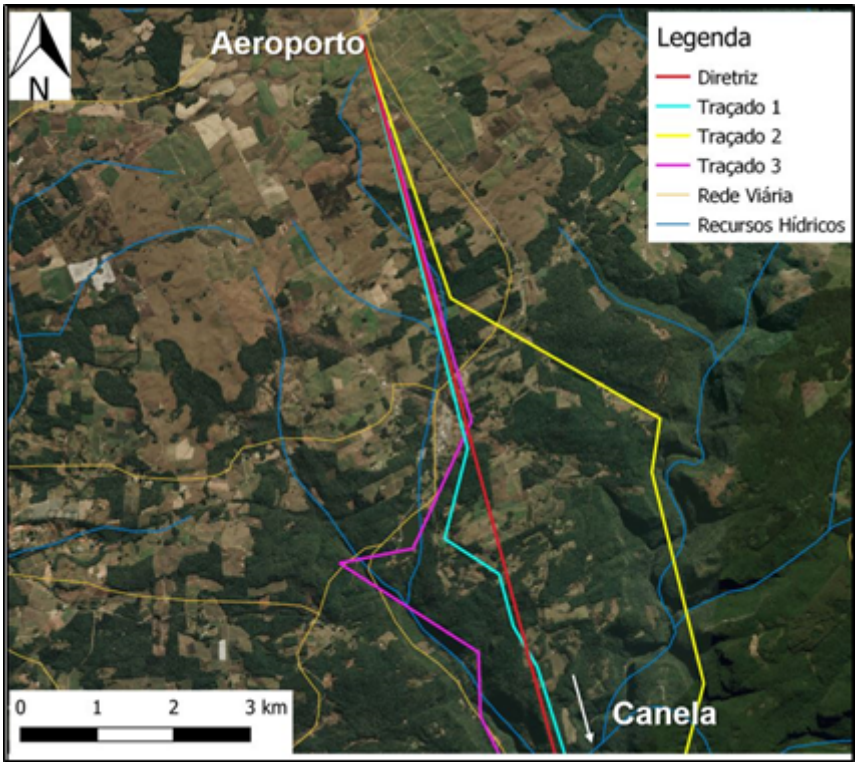


Figura 8. Trecho final de todos os traçados.
Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

As expectativas de se encontrar traçados melhores explorando a região ao leste da diretriz foram contrariadas. Tais expectativas existiam porque, em algum ponto, a rodovia deveria cruzar o rio Caí, e os vales por ali encontrados possuem cotas consideravelmente mais elevadas (valores

entre 400 e 530 m). Apesar de a oeste haver vales mais baixos (entre 360 e 410 m), o que significa maiores trechos em declive, por ali foi encontrado o caminho ótimo - o Traçado 3. A representação de tais cotas pode ser vista na Figura 9. Isso só foi possível graças à progressão natural do relevo, que possui encostas sobre as quais é possível construir uma rodovia que suavemente enfrenta as grandes diferenças de altitude tanto ao se aproximar quanto ao se afastar do rio Caí.

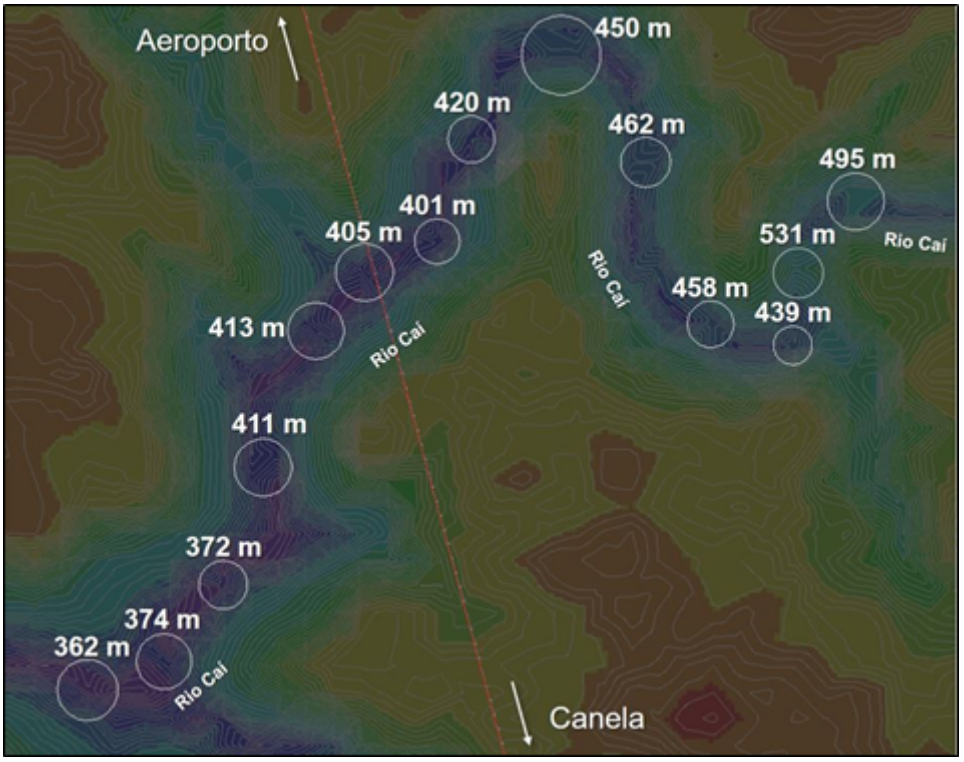


Figura 9. Cotas dos vales ao longo do rio Caí.
Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing.

Outra vantagem do traçado escolhido foram seus rumos iniciais que evitam tanto a passagem quanto o contorno do Parque do Caracol - um dos principais pontos turísticos da região. Não impactar tal referência geográfica é de fundamental importância sobre a decisão de construir uma rodovia cuja razão de ser é, mesmo que indiretamente, fomentar o turismo da Serra Gaúcha. Além disso, o Traçado 3 cruza uma área com poucas edificações e, ainda assim, consegue chegar perto do distrito de Vila Oliva. Dessa forma, além de fornecer acesso à rodovia para a população desse distrito, os gastos com desapropriações não serão elevados. Isso pode ser visto na Figura 10.

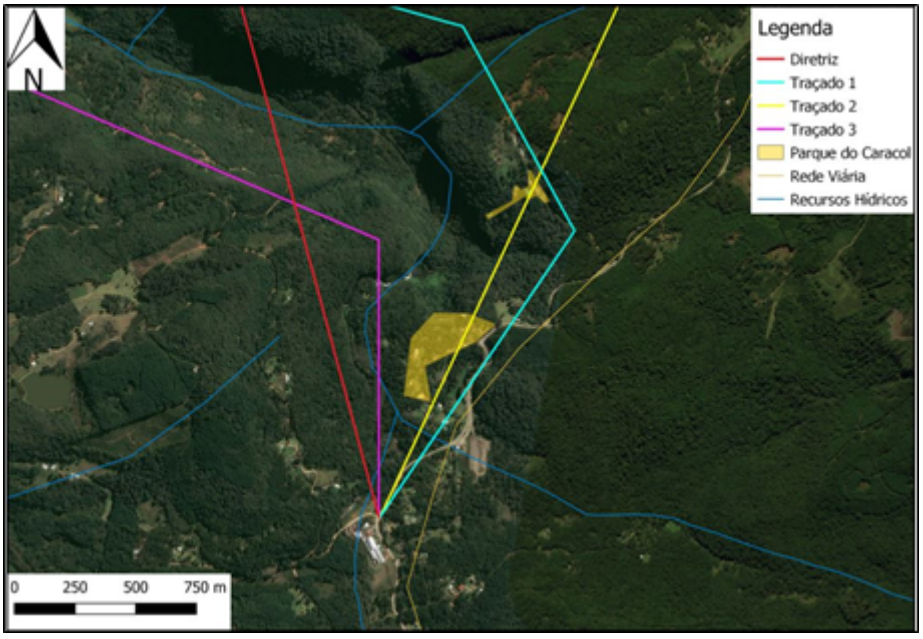


Figura 10. Início do trajeto defendendo o Parque do Caracol.
Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Os primeiros pontos de inflexão (1 a 4) descem a primeira encosta a noroeste da diretriz de maneira tão suave quanto é possível. Para tanto, o caminho segue pela encosta da Serra serpenteando para um garganta que apresenta cotas inferiores a 350 m. Apesar de rebaixar ainda mais a cota mínima de toda a rodovia, a passagem por essa garganta foi crucial para que pudesse ser feita uma adaptação do trajeto ao sentido das curvas de nível que, antes do rio, apresentam-se no sentido noroeste e, após o rio, no sentido nordeste. A Figura 11 apresenta esses PI, mostra as linhas de relevo e a garganta mencionadas. Nela é possível visualizar a mudança de sentido das encostas ao aproximar e afastar do rio Caí.

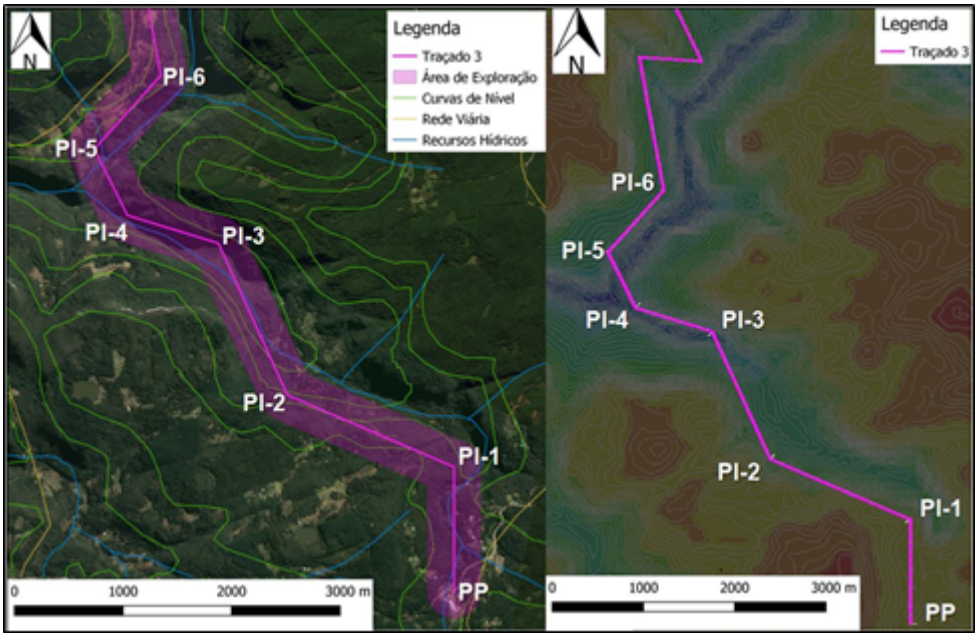


Figura 11. Imagens aéreas e mapa de calor com linhas de relevo entre os PI 1 e 6 do traçado 3.
Fonte: Softwares SAEPRO (à direita) e QGIS (à esquerda) com imagens de satélite da base de dados Bing (à direita) e cadastro de rios e estradas da FEPAM (à esquerda), 2020.

Após esse ponto crítico, a rodovia sobe com sentido próximo ao das linhas de relevo. Portanto, uma subida suave é possível devido aos PI 6, 7 e 8, que elevam o trajeto a cotas acima

dos 600 m, guiando-o ao longo das encostas. A partir desse ponto, faz-se necessária uma deflexão à direita para convergir com a diretriz. Entretanto, para evitar uma subida abrupta, os PI 9, 10, 11 e 12 costeiam os morros, estendendo o caminho ao longo de linhas de relevo com cotas pouco variáveis. Além disso, o PI 11 está localizado próximo a uma garganta, já a cerca de 700 m de cota, onde será possível posicionar curvas mais abertas que apontarão a estrada a uma área menos inclinada e com maior espaço para acomodar curvas. Dessa forma, a rodovia poderá ser construída indo de encontro ao PI 13 e, mesmo sem grandes aclives, percorrer a diferença de cotas que ainda lhe falta indo em direção ao ponto final. A progressão mencionada pode ser observada na Figura 12.

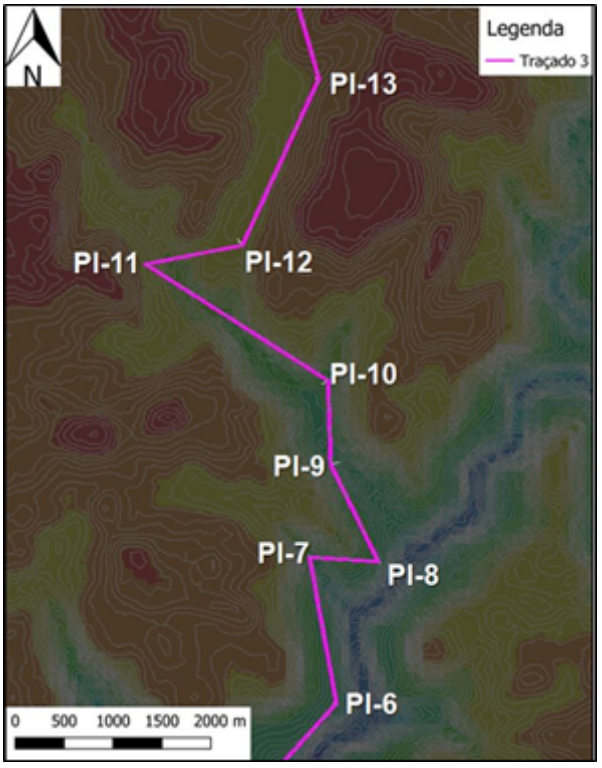


Figura 12. Mapa de calor com linhas de relevo entre os PI 6 e 13 do traçado 3.
Fonte: Softwares SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing.

Ressalta-se que entre os PI 12 e 13 localiza-se um açude e, mais adiante, o distrito Vila Oliva. Acredita-se que a topografia da região permitirá construir a estrada contornando o açude, sem necessidade de afetá-lo. O mesmo poderá ocorrer na passagem pelo distrito, havendo baixa probabilidade de necessidade de desapropriações e, ainda, possibilidade de conectar o distrito à rodovia. O entendimento dessas colocações é facilitado pela Figura 13.

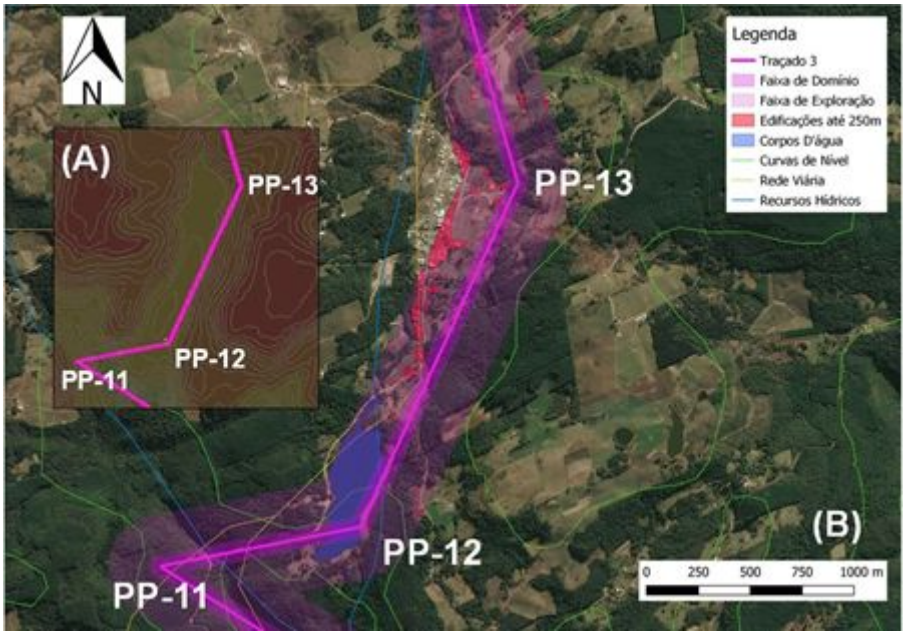


Figura 13. Imagens aéreas da passagem do trajeto pelo distrito de Vila Oliva.
Fonte: Softwares SAEPRO (A) e QGIS (B) com imagens de satélite da base de dados Bing (A) e cadastro de rios e estradas da FEPAM (B), 2020.

Essas foram as considerações que geraram o traçado 3. Acredita-se que ele seja a melhor alternativa para a região pois, apesar de aumentar o trajeto consideravelmente, a sua altimetria dará origem a uma rodovia confortável e segura. Esse aumento no trajeto se dá justamente em prol de uma boa altimetria, uma vez que é preciso contornar encostas e afastar-se da diretriz de forma a encontrar a melhor passagem pelo rio e voltar à diretriz outra vez serpenteando morros para evitar grandes inclinações. Além disso, os gastos com desapropriações serão reduzidos pois poucas edificações encontram-se no seu percurso. Já os tipos de interferências encontradas ao longo do traçado 3 são as mesmas encontradas em todos os outros - não sendo o traçado 3 melhor nem pior nesse sentido. Por essas razões, definiu-se o traçado 3 como ótimo para dar seguimento ao projeto da rodovia.

3.3.1 Estudo avaliativo das alternativas

Conforme discutido na seção anterior, a alternativa de traçado 3 pareceu, aos olhos do consórcio, a melhor de todas. As próximas duas seções contêm comparações entre os parâmetros atingidos por cada alternativa e explicará os motivos da escolha do consórcio. Conforme foi citado no início da seção 3.2, os indicadores de desempenho foram utilizados para a comparação dos traçados.

3.3.2 Avaliação técnica dos traçados

A avaliação mais básica que se pode fazer sobre um traçado leva em consideração o seu acréscimo sobre a diretriz (ET1). Como pode ser visto na Tabela 6, a alternativa 1 (aquela que parte do ponto de partida em direção nordeste e logo reencontra a diretriz) apresentou o melhor resultado nesse quesito: 8,484 %. Já a alternativa 2 (que também parte rumando para nordeste porém se afasta mais da diretriz) apresenta resultado intermediário: 17,921 %. Entretanto, há severas ponderações a respeito desses dois traçados. O consórcio ressalta que, apesar das alternativas 1 e 2 apresentarem melhores valores de ET1, o acréscimo sobre a diretriz leva em consideração apenas a planimetria do trajeto e, por se tratar de uma região montanhosa, isso pode implicar em trechos inviáveis ou fora da norma por se sujeitarem a inclinações muito

grandes. Por isso, mesmo apresentando o maior valor de ET1 (27,345 %), a alternativa 3 é considerada ótima, pois isso gera um alongamento na rodovia de 4,5 km, porém essa extensão é utilizada na diluição dos gradientes altimétricos – o que é importante em regiões montanhosas.

Tabela 6. Comparativo dos indicadores de desempenho.

Alternativa	ET1	ET2	ET3	A	S	Comprimento (m)
1	8,484 %	41,938 %	9,65	140	20	17.931,020
2	17,921 %	52,971 %	9,90	171	17	19.490,830
3	27,345 %	41,706 %	11,20	193	18	21.052,370

Fonte: dos autores, através de dados planialtimétricos (ET1, ET2 e comprimento) adquiridos do software SAEPRO e de análise visual das imagens de satélite da região (ET3, A, S).

Características altimétricas dos trajetos são consideradas no cálculo do percentual de extensão acima da norma (ET2). Esse parâmetro, por ter as implicações mais importantes na utilização da via, possui o maior peso na hora de tomar decisões de projeto (24 %). Nele, a alternativa 3 mostrou-se a mais indicada, com 41,706 %. Embora a alternativa 1 tenha atingido um ET2 muito próximo, 41,938 %, o seu perfil altimétrico apresenta uma grave falha um pouco antes da metade do percurso – como pode ser visto na Figura 14 (A). Essa falha se dá no cruzamento do rio Caí, ponto considerado o mais crítico do trajeto, e ocorreu porque o relevo do entorno do traçado não permite fazer contornos que suavizem a chegada nem o afastamento do rio.

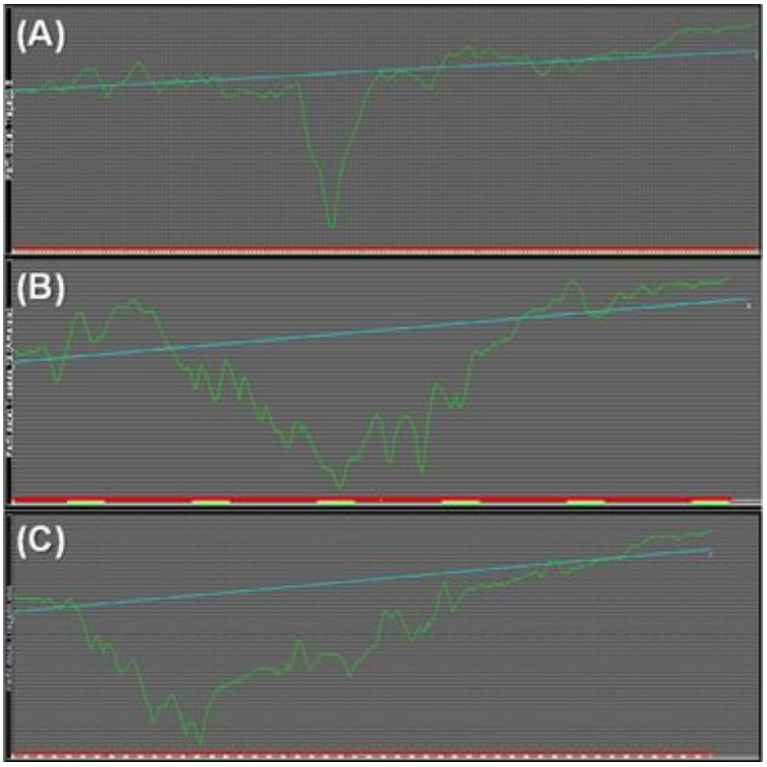


Figura 14. Altimetria das alternativas 1 (A), 2 (B) e 3 (C).
Fonte: dos autores, através de dados planialtimétricos adquiridos do software SAEPRO.

A alternativa 2, por sua vez, afasta-se a leste da diretriz justamente com o propósito de ganhar terreno e, com isso, amenizar a descida ao rio. Além disso, esse trajeto busca uma passagem por sobre algum dos pontos mais altos do vale, que possuem cotas próximas a 450 m – como foi detalhado na seção 3.3 e pode ser visualizado na Figura 9. A relação entre o sentido das

linhas de relevo e o alinhamento da rodovia, que pode ser vista na Figura 6, teve sucesso na suavização da descida do rio Caí. Entretanto, essa alternativa encontra dificuldades no afastamento do rio. Além disso, esse trecho traz consigo a impossibilidade de deflexões à esquerda que não aumentem ainda mais as inclinações já excessivas nele existentes. A escolha desse traçado traria, sem sombra de dúvidas, problemas de execução nesse trecho. Esse defeito altimétrico pode ser visto na Figura 14 (B).

Conforme discutido em maiores detalhes na seção 3.3 (página 17), as progressões naturais do terreno facilitam a construção de uma via mais fluida e com melhor perfil altimétrico. Apesar do indicador de desempenho ET2 da alternativa, nota-se, pela Figura 14 (C) (acima), que o seu desenvolvimento é mais contínuo e com menores inclinações. Isso se dá pelo fato do indicador ser calculado baseando-se apenas na extensão dos trechos com declividade acima da norma, não levando em consideração os valores das declividades desses trechos. Essa afirmação pode ser exemplificada com base nas altimetrias da Figura 14 (acima): a alternativa 1 apresenta apenas dois curtos trechos de forte inclinação, porém eles seriam tão problemáticos que poderiam inviabilizar a execução do projeto, sem possibilidade de contornar seus defeitos. Já a alternativa 3 apresenta declividades durante quase todo o seu percurso – o que significa maiores trechos somando-se no cálculo do ET2.

3.3.3 Avaliação das interferências

Em relação às interferências enfrentadas por cada trajeto, a alternativa 3, apresentou o valor mais alto: 11,7 interferências por quilômetro – como pode ser visto na Tabela 6 (página 22). Entretanto, os valores de ET3 apresentados pelas alternativas 1 e 2 não estão distantes: 9,65 e 9,90, respectivamente. Isso significa que a alternativa 3 enfrenta cerca de 16 % a mais de interferências em seu trajeto que a alternativa de menor ET3. Entretanto, como também foi discutido em maiores detalhes na seção 3.3 (página 17), esse traçado oferece maior margem para manobras, uma vez que está estrategicamente posicionado sobre gargantas mais espaçosas e zonas em que o alinhamento da rodovia tangencia as linhas de relevo – características que permitem o encaixe de curvas capazes de desviar de diversas interferências. Com isso, o indicador ET3 da rodovia pode vir a ser consideravelmente menor que o ET3 apresentado para o trajeto de voo.

3.4 Conclusões e recomendações

3.4.1 Quanto à viabilidade técnica

O critério de viabilidade técnica foi levado em conta principalmente no relevo do terreno, onde buscou-se um baixo número de variações de altitude, a fim de facilitar a preparação da rodovia, de modo que tornasse sua realização mais viável economicamente. Por isso, utilizou-se 13 PI, o qual deixará mais fácil a execução do projeto posteriormente.

3.4.2 Quanto à viabilidade econômica

O presente projeto levou em consideração e teve muito cuidado com a viabilidade econômica da execução da obra. Durante todo o caminho do traçado, todos os detalhes foram pensados e decididos com enorme cuidado, levando em consideração desempenho e custo, cuidado com o relevo, e possíveis desocupações que poderiam ser evitadas.

Além disso, por atenção a possíveis gastos adicionais com o preparo de terreno, foi preferido evitar áreas de desmatamento ao longo do traçado. Levou-se em consideração também, o cuidado com possíveis desapropriações evitáveis, pensando no bem estar das pessoas responsáveis por esses lugares.

3.4.3 Quanto à viabilidade ambiental

Para a escolha do traçado, foi levado bastante em consideração o aspecto ambiental e ecológico. No qual, o traçado escolhido apresentou poucas interferências de corpos de água e redes hidrológicas, também, uma menor área de desmatamento.

3.5 Trabalho futuro

Com a escolha da alternativa considerada ótima entre as outras, imagina-se construir uma rodovia que contorna as encostas da região nos trechos de subida e descida. A Figura 15 mostra, em (A), um traçado construído dentro do plano de voo da alternativa 3 e a sua altimetria (B). Como pode ser visto, as suas declividades são constantes e suaves – mesmo ao ultrapassar o ponto mais crítico do trajeto.

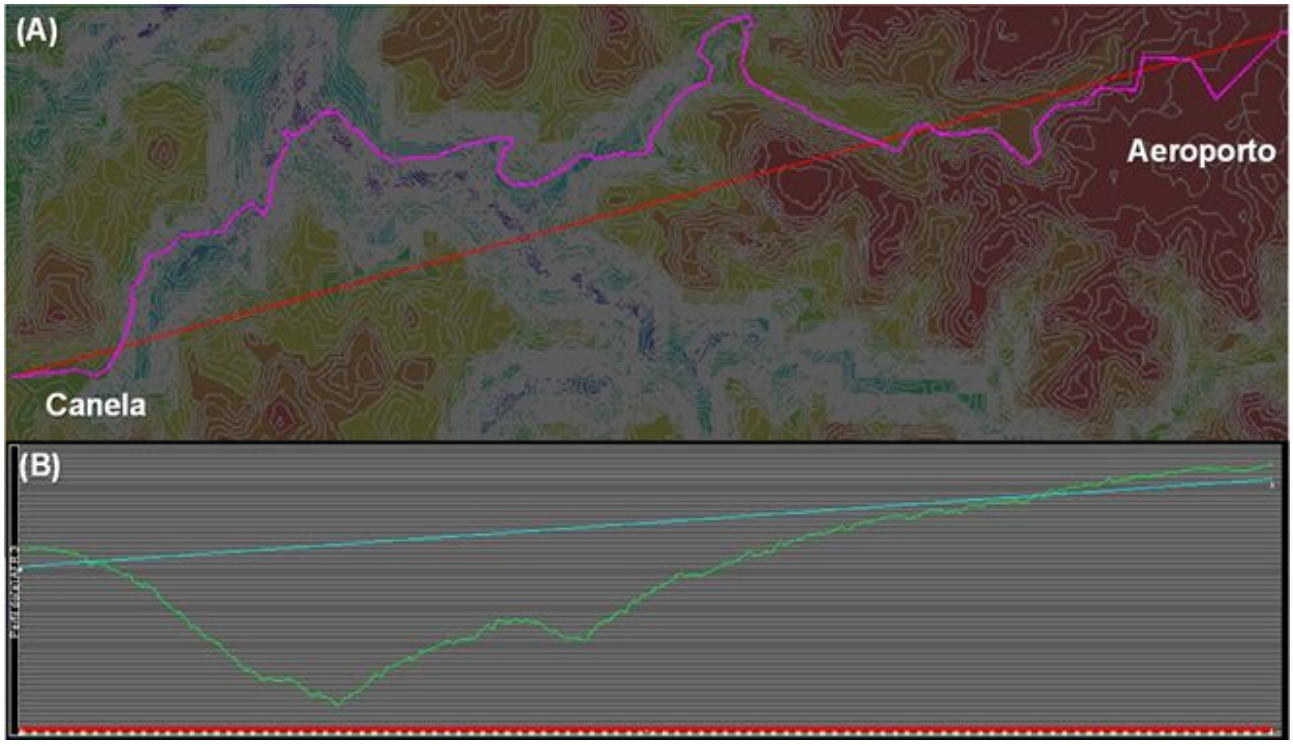


Figura 15. Traçado imaginado para a futura rodovia (A) e seu perfil altimétrico (B).
Fonte: Software SAEPRO com mapa de calor coletado da base de dados Bing.

Tal traçado apresenta um valor de ET2 excelente: 20,800 %. Esse parâmetro, já reduzido pela metade pela inclusão livre de diversos PI na alternativa 3 para melhor acompanhar as linhas de relevo, será reduzido ainda mais quando o projeto englobar cortes e aterros onde esses se fizerem necessários. Os seus trechos de subida e descida apresentam-se de forma constante e diversos PI estrategicamente posicionados darão possibilidade de estender o trajeto de forma a evitar gradientes altimétricos indesejados. Essas considerações de trabalho futuro dão crédito à viabilidade da execução do projeto que considera a alternativa de traçado 3.

4 EXPLORAÇÃO

4.1 Plano de voo

Para a elaboração do plano de voo, o terreno foi minuciosamente analisado a fim de buscar as melhores opções possíveis para que tenhamos um projeto com sem variações bruscas de altitude e respeitando as linhas naturais do acidentado terreno determinado para o projeto da rodovia. Durante essa análise, buscamos ao máximo respeitar os limites naturais do terreno consultando com a busca pelas melhores respostas nas análises de desempenho. Por fim, chegou-se a um plano de voo julgado ideal e apresentado na Figura 16.

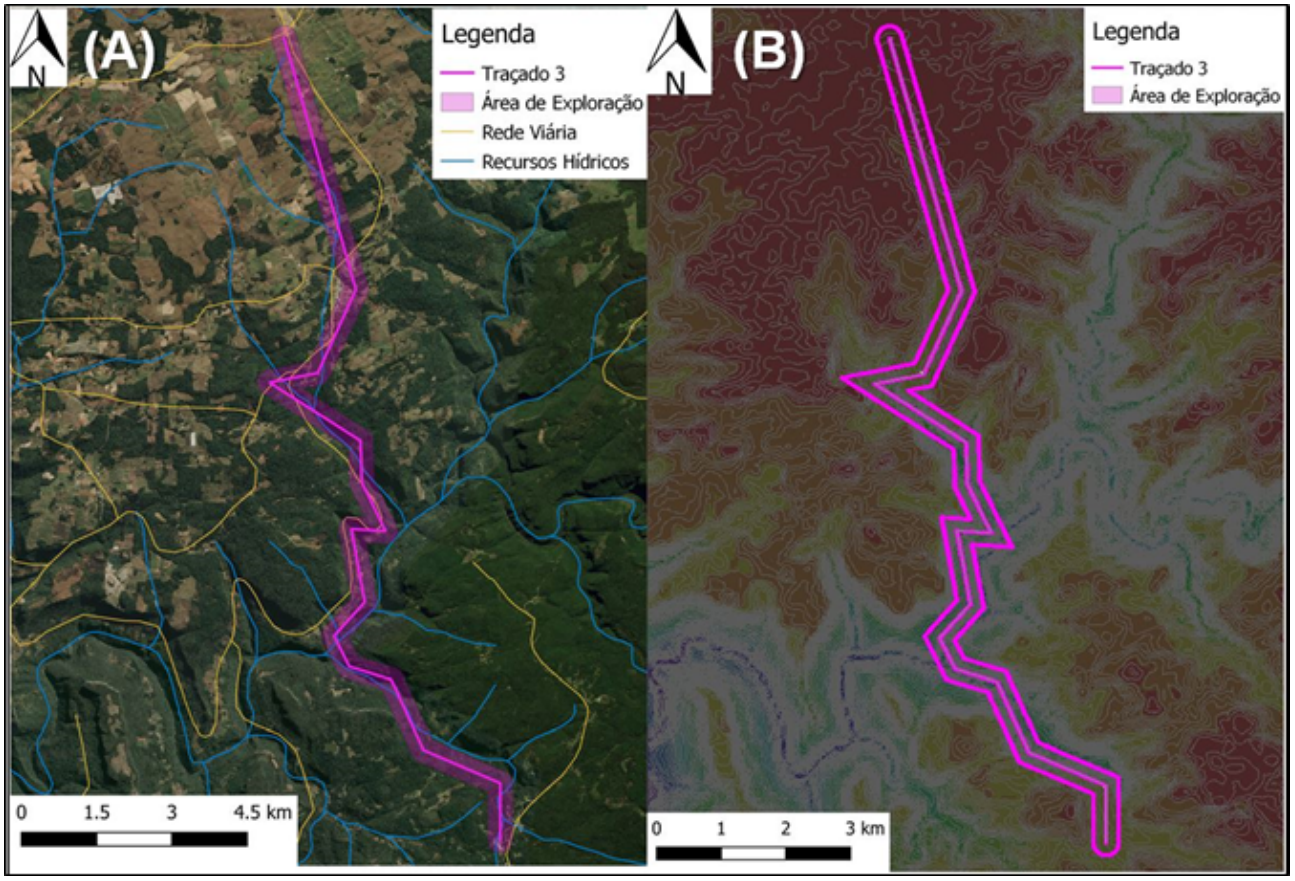


Figura 16. (A): trechos de água e rodovias na região da faixa de exploração do voo. (B): mapa de calor na região da faixa de exploração do voo.
Fonte: Softwares SAEPRO (B) e QGIS (A) com imagens de satélite da base de dados Bing (B) e cadastro de rios e estradas da FEPAM (A), 2020.

4.2 Características gerais

Devido a complexidade do local designado para a realização do estudo, o nosso plano de voo que terá uma distância de 21,05237 km necessitou de um total de 13 deflexões ao longo do trajeto, seus pontos inicial e final se localizam respectivamente nas coordenadas latitude 29° 19' 12,04'' S e longitude 50° 51' 21,14'' W e latitude 29° 10' 33,59'' S e longitude 50° 54' 01,37'' W. O restante dos dados das deflexões encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7. Deflexões do trajeto 3.

Ponto de Inflexão	Azimute	Deflexão	Distância (m)
PP	-	-	-

	359° 58' 03,76''		1.140,103
1		66° 41' 51,25''	
	293° 16' 12,51''		1.670,110
2		42° 11' 46,69''	
	385° 27' 59,20''		1.531,750
3		48° 27' 58,85''	
	287° 00' 00,35''		875,743
4		46° 26' 05,45''	
	333° 26' 05,80''		697,881
5		68° 44' 55,66''	
	42° 11' 01,46''		910,959
6		52° 36' 45,01''	
	349° 34' 16,45''		1.478,832
7		96° 46' 14,12''	
	93° 30' 29,43''		684,142
8		112° 22' 48,59''	
	333° 57' 41,98''		1.077,885
9		24° 15' 54,14''	
	358° 13' 36,12''		831,301
10		55° 40' 34,60''	
	302° 33' 01,52''		2.154,357
11		136° 18' 19,43''	
	78° 51' 20,95''		981,822
12		54° 13' 06,19''	
	24° 38' 14,76''		1.823,910
13		40° 34' 38,48''	
	344° 03' 36,28''		5.211,572
PF		-	

Fonte: dos autores.

O plano de voo foi pensado para seguir uma rota com baixa variação altimétrica, explorando as linhas naturais do terreno visando viabilizar o restante do projeto. Pode-se reparar isso nos PI iniciais, demonstrados na Figura 17 onde as três primeiras de inflexões abrangem uma área na parte de menor altitude do vale, seguindo com uma altitude mais controlada.

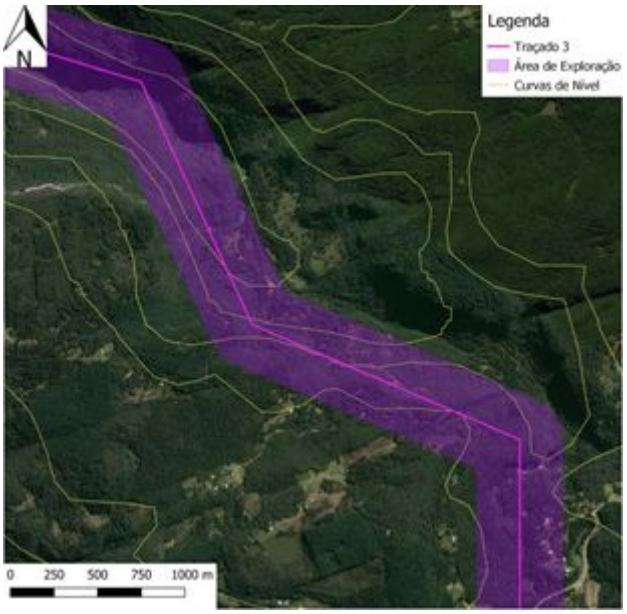


Figura 17. Pontos de inflexão iniciais.

Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Nos PI subsequentes, temos uma continuação do método de posicionamentos das deflexões, onde seguimos ainda na parte interna do vale para não ter mudanças abruptas de altitude, cruzando por um curso d'água – como pode ser visto na Figura 18.

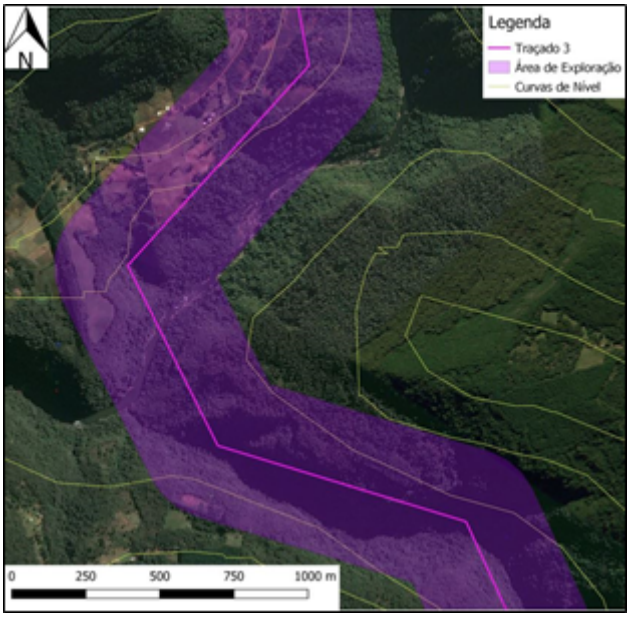


Figura 18. Pontos de inflexão 3 e 4.

Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na Figura 19 temos um setor delicado do plano de voo, onde encerra-se o vale que vinha sendo seguido, exigindo que passemos por uma elevação no terreno, que posicionamos as deflexões para obtermos melhores resultados altimétricos e nos indicadores avaliados.

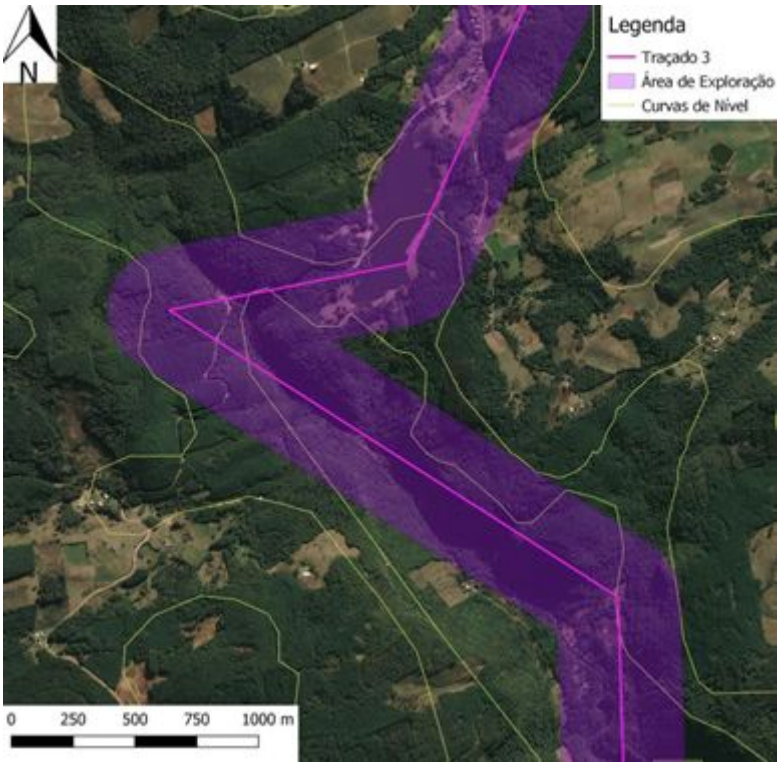


Figura 19. Pontos de inflexão 4 e 5.
Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Por fim, encontramos um terreno de baixa amplitude altimétrica, onde descartamos a necessidade de mais deflexões, se encerrando assim o plano de voo (Figura 20).

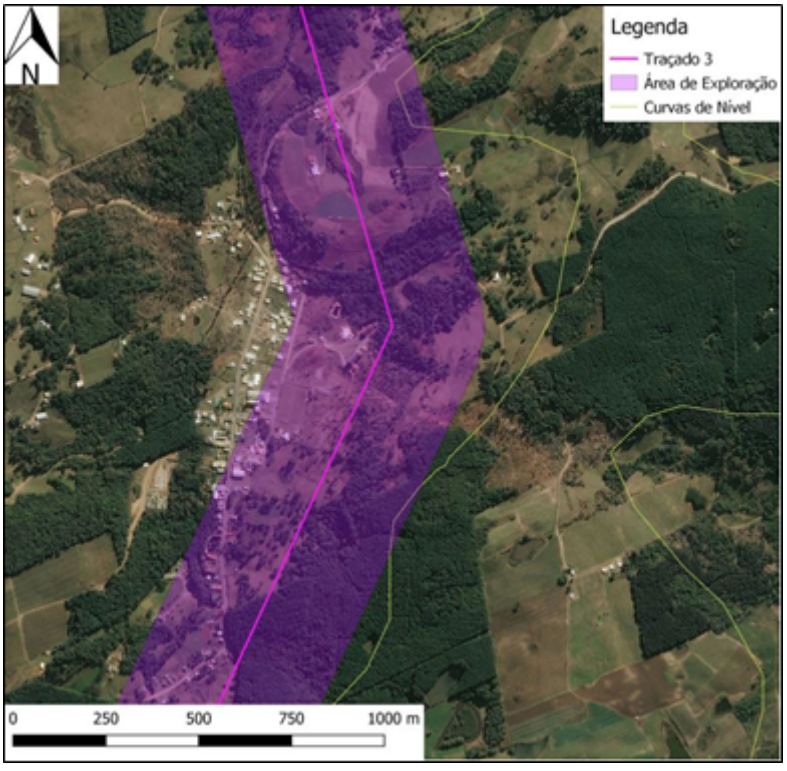


Figura 20. Último ponto de inflexão.

Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

4.3 Custo do levantamento aéreo primário

Para o cálculo do custo do Levantamento Aéreo, devem ser seguidas as informações apresentadas no Termo de Referência, onde tem se as seguintes informações:

- Para levantar voo, será cobrado o valor de R$35.000,00;
- Para cada quilômetro percorrido, será cobrado o valor de R$11.000,00;
- Para cada deflexão que o avião terá que fazer, será cobrado o valor de R$10.000,00.

A rota do avião escolhida possui uma distância de 21,05237 km, sendo necessário que o piloto efetue 7 deflexões. Portanto, como apresentado na Tabela 8, o custo total será de R$ 480.785,55.

Tabela 8. Cálculo do custo de voo.

Serviço	**Custo por unidade**	**Unidades**	**Custo do serviço**
Levantar voo	35.000,00 R$/voo	1	R$ 35.000,00
Quilometragem	15.000,00 R$/voo	21,052	R$ 315.785,55
Deflexões	10.000 R$/deflexão	13	R$ 130.000,00
Custo total	-	-	**R$ 480.785,55**

Fonte: dos autores.

O rateio do plano de voo do consórcio será feito de maneira que cada empresa tem compromisso de pagar metade, ou seja, a Midas Engenharia deverá custear 50% do valor total e a ALN Engenharia os outros 50%. Sendo assim, cada parte do consórcio deverá desembolsar um valor de R$ 240.392,77. A partir desse valor, correspondente ao levantamento aéreo do próprio lote, cada empresa prosseguirá com a construção da rodovia no seu respectivo lote. Conforme sorteio realizado durante a audiência pública do dia 10 de dezembro de 2020, a Midas Engenharia ficou encarregada da construção do lote 2 da rodovia, cujo ponto de partida fica próximo ao Aeroporto de Vila Oliva (coordenadas Lat / Long 29° 10' 33,59'' S / 50° 54' 01,37'' W, e coordenadas UTM-z22 509.686,3251 / 6.772.511,1607).

4.4 Custo do levantamento aéreo adicional

Ao longo do desenvolvimento da rodovia, a Midas Engenharia percebeu que a alternativa escolhida não corresponderia ao melhor traçado possível em certas partes do seu lote. Portanto, foi definido um novo plano de voo, dessa vez arcado completamente pela Midas Engenharia, para que a rodovia pudesse tomar melhores rumos. As deflexões do novo voo são as apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9. Deflexões do trajeto 3.

PLANILHA DE COORDENADAS						
Trecho: Novo plano voo						
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 4+121,46						
	PC ou TE	**PT ou ET**	**Deflexão (° ' ")**	**Az (° ' ")**	**X (m)**	**Y (m)**
PP		0+000,000				
				263°00'47,84"	510.671,182	6.768.298,801
1	0+948,032	0+948,032	27°01'43,25" E			
				235°59'04,59"	509.730,190	6.768.183,483
2	2+343,416	2+343,416	84°49'20,46" E			
				151°09'44,13"	508.573,573	6.767.402,883
PF	4+121,456					
					509.431,176	6.765.845,340

Fonte: dos autores.

Os custos desse voo também usam os mesmos valores unitários disponíveis no Termo de Referência. A nova rota do avião possui uma distância de 4,121456 km, sendo necessário que o piloto efetue 2 deflexões. Portanto, como apresentado na Tabela 10, o custo total será de R$ 116.821,84.

Tabela 10. Cálculo do custo de voo.

Serviço	**Custo por unidade**	**Unidades**	**Custo do serviço**
Levantar voo	35.000,00 R$/voo	1	R$ 35.000,00
Quilometragem	15.000,00 R$/km	4,121456	R$ 61.821,84
Deflexões	10.000 R$/deflexão	2	R$ 20.000,00
Custo total	-	-	**R$ 116.821,84**

Fonte: dos autores.

5 PROJETO GEOMÉTRICO

As rodovias são divididas em classes e os terrenos conforme seu relevo. Rodovias têm parâmetros definidos de acordo com a sua classe e o seu terreno. As próximas seções apresentarão as características geométricas mais importantes que precisamos levar em consideração para que a rodovia seja construída dentro dos parâmetros definidos em norma.

5.1 Parâmetros de projeto

De acordo com o termo de referência, a rodovia PPP-2020/2 é de classe II. O relevo da região, definido na seção 2.2, é montanhoso. A Midas Engenharia adotou para seu projeto todos os parâmetros dentro dos especificados na norma do DAER (1999) - identificados na Tabela 11.

Tabela 11. Parâmetros de projeto.

Características	**Unidade**	**Norma**
Velocidade diretriz	km/h	50
Distância mínima de visibilidade de parada ● Desejável ● Absoluta	m	 65 60
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e = 8 %)	m	80

Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e = 8 %)	m	500
Rampa máxima	%	7
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas: Desejável Absoluto	- 	 10 9
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas: Desejável Absoluto	- 	 12 11
Largura da faixa de rolamento	m	3,30
Largura do acostamento externo	m	2,00
Faixa de Domínio	m	50
Abaulamento em tangente	%	2,0

Fonte: Manual de projeto geométrico de rodovias rurais (Departamento de Estradas e Rodagem, 1999).

Uma das opções da Midas Engenharia para essa rodovia foi o uso de transições e clotóides em todas as curvas, uma vez que se tratam de artifícios que tornam a rodovia mais fluente e segura. Os raios das curvas foram cuidadosamente escolhidos para que os motoristas percorram o caminho sem enfrentar muitas variações de velocidade. Com isso, todas as sucessões de curvas estão na Zona I (desejável), como pode ser visto na Tabela 12.

Tabela 12. Parâmetros de projeto.

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: PPP-2020/2
Trecho: Lote 2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+958,555

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE	
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-14 e PI-15 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-15 e PI-16 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-16 e PI-17 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-17 e PI-18 desejável (Zona I)
Alerta	04/02/2021	20:30:24	Midas	Rodovia	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-18 e PI-19 desejável (Zona I)

Fonte: dos autores.

5.2 Planimetria

As três seções seguintes são dedicadas à planimetria do projeto, contendo informações sobre diretriz, PI, curvas horizontais e intertangentes.

5.2.1 Planilha da diretriz de traçado (RDT)

Os pontos de inflexão projetados para a PPP-2020/2 pela Midas Engenharia podem ser acompanhados na Tabela 13. O primeiro trecho da estrada, entre as estacas 0+000,000 e 1+036,410 acompanham uma estrada existente. A decisão de aproveitar esse trecho existente visa reduzir custos, uma vez que isso trará economias no preparo do solo. Com isso também é possível desviar do açude próximo ao PI-2 - que ficará cerca de 95 m distante do *offset* mais próximo a ele.

A partir da estaca 1+036,410, a rodovia PPP-2020/2 toma um rumo diferente da estrada existente, pois esta continua seguindo a Sudeste enquanto a rodovia precisa rumar para o Sul. Esse trecho necessitará desapropriação de uma lavoura existente entre as estacas 1+036,410 e 1+559,962. A próxima interferência é com mata nativa, entre as estacas 2+159,095 e 3+293,318. A partir daí, há desapropriações intercaladas entre pequenos trechos de mata nativa, lavouras e propriedades da região, havendo inclusive um açude próximo a estaca 3+570,000 cujo contorno não foi possível (ou a intertangente ficaria muito longa ou outras propriedades teriam que ser desapropriadas). O mesmo acontece com o açude localizado próximo à estaca 5+100,000.

Entre as estacas 5+374,218 e 6+000,000 há mais lavouras que terão de ser desapropriadas, seguidas de alguns pequenos trechos de mata nativa. A partir da estaca 6+949,934 começa o mais longo trecho de interferência com mata nativa do projeto, que se estende até a estaca final: 10+958,555. Isso ocorre pois o perfil da região começa a variar. Trata-se de uma área que ainda se encontra preservada, pouco explorada por propriedades rurais. Além dessa variação social, a geografia começa a variar, pois ali se encontram vales e descidas que reduzem a altitude do terreno drasticamente. Por esses motivos, não há como evitar o desmatamento. Sendo assim, a estratégia de escolha dos pontos de inflexão dessa região considerou o melhor perfil planialtimétrico para a rodovia.

Tabela 13. Coordenadas, projeções e alinhamentos dos pontos de inflexão.

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: PPP-2020/2
Trecho: Lote 2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+958,555

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000			165°20'16"	14°39'43"	SE	599,051	151,63			579,543	509.686,286	6.772.511,215
1	0+599,051	29°18'40"	E	136°01'36"	43°58'23"	SE	442,327	307,117			318,327	509.837,916	6.771.931,671
2	1+041,378	42°08'27"	D	178°10'04"	1°49'55"	SE	1115,172	35,655			1114,6	510.145,033	6.771.613,345
3	2+156,549	29°23'10"	E	148°46'53"	31°13'06"	SE	468,864	243,013			400,972	510.180,688	6.770.498,743
4	2+625,414	19°29'08"	D	168°16'01"	11°43'58"	SE	518,851	105,507			508,011	510.423,701	6.770.097,771
5	3+144,265	11°49'55"	D	180°05'57"	0°05'57"	SO	659,06		1,142		659,059	510.529,208	6.769.589,761
6	3+803,325	17°18'52"	E	162°47'05"	17°12'54"	SE	368,387	109,028			351,883	510.528,066	6.768.930,701
7	4+171,712	39°53'38"	D	202°40'44"	22°40'44"	SO	565,914		218,198		522,158	510.637,094	6.768.578,819
8	4+737,626	86°54'55"	D	289°35'39"	70°24'20"	NO	731,446		689,088	245,296		510.418,896	6.768.056,661
9	5+469,072	73°57'26"	E	215°38'13"	35°38'13"	SO	602,692		351,157		489,823	509.729,808	6.768.301,957
10	6+071,764	18°51'12"	D	234°29'26"	54°29'26"	SO	789,293		642,5		458,451	509.378,651	6.767.812,134
11	6+861,057	70°18'17"	E	164°11'08"	15°48'51"	SE	1088,203	296,559			1047,01	508.736,151	6.767.353,684
12	7+949,260	34°17'48"	E	129°53'19"	50°06'40"	SE	370,933	284,613			237,879	509.032,710	6.766.306,670
13	8+320,192	19°14'44"	D	149°08'04"	30°51'55"	SE	644,858	330,827			553,53	509.317,323	6.766.068,790
14	8+965,050	15°34'49"	E	133°33'15"	46°26'44"	SE	408,766	296,242			281,657	509.648,150	6.765.515,260
15	9+373,817	11°59'44"	E	121°33'30"	58°26'29"	SE	514,262	438,206			269,148	509.944,392	6.765.233,604
16	9+888,079	22°02'49"	D	143°36'19"	36°23'40"	SE	437,262	259,446			351,974	510.382,599	6.764.964,456
17	10+325,341	30°34'57"	E	113°01'21"	66°58'38"	SE	375,832	345,897			146,986	510.642,045	6.764.612,482
18	10+701,173	21°05'42"	D	134°07'03"	45°52'56"	SE	337,155	242,047			234,705	510.987,942	6.764.465,496
19	11+038,328	49°56'24"	D	184°03'28"	4°03'28"	SO	118,359		8,376		118,062	511.229,989	6.764.230,790
PF	11+156,687											511.221,613	6.764.112,728

Fonte: dos autores.

5.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

Em relação às curvas da rodovia projetada, a Midas Engenharia optou por fazê-las todas do tipo composta com transição e clotóides, uma vez que elas são mais seguras e confortáveis para os motoristas. Essas curvas possuem “entradas” e “saídas” em trechos que se assemelham a espirais que adaptam a passagem de trechos em tangente a trechos em curva, diminuindo o ângulo central do trecho circular e, assim, tornando a curva mais suave. Outra opção feita pela empresa que também visa conforto e segurança foi a escolha dos raios de curvas sucessivas sempre dentro da Zona I (sucessão desejável). Isso faz com que as curvas da rodovia ganhem uma certa “previsibilidade” - sabendo o motorista de antemão o esforço necessário para realizá-las, sem nunca ganhar desenvolvimento de velocidade que o impeça de fazer curvas com segurança.

Fora isso, houve a cautela de não permitir a existência de erros (como intertangentes ou desenvolvimento circular negativos) e alertas (como intertangentes insuficientes, raios e comprimentos das espirais de transição menores que os mínimos). Dessa forma, o projeto de rodovia está completamente dentro dos parâmetros estipulados em norma, oferecendo completa segurança aos seus futuros utilizadores.

5.2.3 Verificação das intertangentes

Todas as características planimétricas foram adotadas visando um traçado mais fluente. Um dos cuidados tomados foi com o tamanho de intertangentes: sempre menores que 3 km (a

maior intertangente se dá entre o PI-2 e o PI-3 e possui 935,362 m) para que retas muito longas não deixem que os motoristas fiquem com sono ou que desenvolvam velocidades muito elevadas; e maiores que a extensão necessária para ajuste de abaulamento e distribuição de superelevação e superlargura. Nos casos de curvas consecutivas no mesmo sentido foi tomado o cuidado para que as intertangentes não ficassem menores que 200 m, pois, como recomenda a norma, a intertangente nesses casos deve ser maior que 4 vezes a velocidade de diretriz. Apesar da atenção a esses cuidados, o relevo do terreno não possibilitou que as duas últimas curvas do lote, ambas à direita, tivessem uma intertangente maior que 200 m; entretanto, a empresa conseguiu definir um valor de 199,546 m para essa intertangente e aceitou a pequena diferença nesse trecho pelas dificuldades apresentadas pelo seu terreno acidentado - fator muito limitante durante todo o projeto.

Tabela 14. Planilha de verificação de intertangentes baseada nas coordenadas e curvas do projeto geométrico.

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: PPP-2020/2 — Vd 50 km/h — R min 80 m
Trecho: Lote 2 — C 1,05 — i 2,00 %
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+958,555 — e max 8 %

PI	PARÂMETROS DA CURVA								COORDENADAS		CÁLCULOS						
	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	T1 (m)	T2 (m)	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)	e	Lc min (m)	Lc min Tab (m)	Lt (m)	L (m)	IntTan Min (m)	Verificação
PP									509.686,286	6.772.511,215							
							521,625	599,051									
1	29°18'40,38" E	200,000	50,000	50,000	77,427	77,427			509.837,916	6.771.931,671							
							262,657	442,327			5,120	12,758	30	19,531	19,531	19,531	Ok
2	42°08'27,81" D	200,000	50,000	50,000	102,243	102,243			510.145,033	6.771.613,345							
							935,362	1.115,172			5,120	12,758	30	19,531	19,531	39,063	Ok
3	29°23'10,38" E	200,000	50,000	50,000	77,567	77,567			510.180,688	6.770.498,743							
							331,881	468,864			5,120	12,758	30	19,531	19,531	39,063	Ok
4	19°29'08,21" D	200,000	50,000	50,000	59,417	59,417			510.423,701	6.770.097,771							
							426,800	518,851			5,120	12,758	30	19,531	19,531	39,063	Ok
5	11°49'55,48" D	170,000	30,000	30,000	32,635	32,635			510.529,208	6.769.589,761							
							570,908	659,060			5,758	15,009	30	10,421	10,421	29,952	Ok
6	17°18'52,17" E	200,000	50,000	50,000	55,518	55,518			510.528,066	6.768.930,701							
							215,108	368,387			5,120	12,758	30	19,531	19,531	29,952	Ok
7	39°53'38,88" D	200,000	50,000	50,000	97,761	97,761			510.637,094	6.768.578,819							
							253,161	565,914			5,120	12,758	30	19,531	19,531	39,063	Ok
8	86°54'55,34" D	200,000	50,000	50,000	214,993	214,993			510.418,896	6.768.056,661							
							324,910	731,446			5,120	12,758	30	19,531	19,531	39,063	Ok
9	73°57'26,42" E	200,000	80,000	80,000	191,543	191,543			509.729,808	6.768.301,957							
							352,869	602,692			5,120	12,758	30	31,250	31,250	50,781	Ok
10	18°51'12,96" D	200,000	50,000	50,000	58,279	58,279			509.378,651	6.767.812,134							
							564,824	789,293			5,120	12,758	30	19,531	19,531	50,781	Ok
11	70°18'17,84" E	200,000	50,000	50,000	166,190	166,190			508.736,151	6.767.353,684							
							842,848	1.088,203			5,120	12,758	30	19,531	19,531	39,063	Ok
12	34°17'48,30" E	175,000	50,000	50,000	79,165	79,165			509.032,710	6.766.306,670							
							247,911	370,933			5,642	14,581	30	17,723	17,723	37,254	Ok
13	19°14'44,70" D	170,000	30,000	30,000	43,857	43,857			509.317,323	6.766.068,790							
							564,084	644,858			5,758	15,009	30	10,421	10,421	28,143	Ok
14	15°34'49,47" E	160,000	30,000	30,000	36,917	36,917			509.648,150	6.765.515,260							
							338,444	408,766			6,000	15,948	30	10,000	10,000	20,421	Ok
15	11°59'44,80" E	175,000	30,000	30,000	33,406	33,406			509.944,392	6.765.233,604							
							416,807	514,262			5,642	14,581	30	10,634	10,634	20,634	Ok
16	22°02'49,20" D	200,000	50,000	50,000	64,050	64,050			510.382,599	6.764.964,456							
							303,483	437,262			5,120	12,758	30	19,531	19,531	30,165	Ok
17	30°34'57,95" E	200,000	30,000	30,000	69,730	69,730			510.642,045	6.764.612,482							
							253,455	375,832			5,120	12,758	30	11,719	11,719	31,250	Ok
18	21°05'42,29" D	175,000	40,000	40,000	52,647	52,647			510.987,942	6.764.465,496							
							199,546	337,155			5,642	14,581	30	14,178	14,178	25,897	Ok
19	49°56'24,83" D	150,000	30,000	30,000	84,962	84,962			511.229,989	6.764.230,790							
							33,397	118,359			6,258	17,011	30	9,588	9,588	23,766	Ok
PF									511.221,613	6.764.112,728							

Fonte: dos autores.

5.2.4 Planilha final de coordenadas (RPL)

Na Tabela 15 podem ser encontradas as coordenadas de todos os PI do projeto, bem como os alinhamento entre eles, os parâmetros adotados para suas curvas e o estaqueamento dos seus pontos característicos. Vale ressaltar o que foi dito no item 5.2.2: a Midas Engenharia projetou uma rodovia que possui todas as curvas compostas com transição e com raios consecutivos dentro da Zona I. Isso torna a rodovia mais segura e confortável para seus usuários.

Tabela 15. Coordenadas, alinhamentos, parâmetros de curvas e estaqueamento do projeto geométrico.

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: PPP-2020/2
Trecho: Lote 2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+958,555

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000								165°20'16,70"	521,625	599,051	509.686,286	6.772.511,215
1	0+521,625	0+571,625	0+623,940	0+673,940	29°18'40,38" E	200,000	50,000	50,000	52,315	77,427	77,427	136°01'36,31"	262,657	442,327	509.837,916	6.771.931,671
2	0+936,597	0+986,597	1+083,697	1+133,697	42°08'27,81" D	200,000	50,000	50,000	97,100	102,243	102,243	178°10'04,13"	935,362	1.115,172	510.145,033	6.771.613,345
3	2+069,059	2+119,059	2+171,636	2+221,636	29°23'10,38" E	200,000	50,000	50,000	52,577	77,567	77,567	148°46'53,75"	331,881	468,864	510.180,688	6.770.498,743
4	2+553,517	2+603,517	2+621,535	2+671,535	19°29'08,21" D	200,000	50,000	50,000	18,018	59,417	59,417	168°16'01,96"	426,800	518,851	510.423,701	6.770.097,771
5	3+098,334	3+128,334	3+133,441	3+163,441	11°49'55,48" D	170,000	30,000	30,000	5,106	32,635	32,635	180°05'57,44"	570,908	659,060	510.529,208	6.769.589,761
6	3+734,348	3+784,348	3+794,787	3+844,787	17°18'52,17" E	200,000	50,000	50,000	10,439	55,518	55,518	162°47'05,27"	215,108	368,387	510.528,066	6.768.930,701
7	4+059,895	4+109,895	4+199,152	4+249,152	39°53'38,88" D	200,000	50,000	50,000	89,257	97,761	97,761	202°40'44,14"	253,161	565,914	510.637,094	6.768.578,819
8	4+502,313	4+552,313	4+805,705	4+855,705	86°54'55,34" D	200,000	50,000	50,000	253,392	214,993	214,993	289°35'39,48"	324,910	731,446	510.418,896	6.768.056,661
9	5+180,615	5+260,615	5+438,774	5+518,774	73°57'26,42" E	200,000	80,000	80,000	178,160	191,543	191,543	215°38'13,06"	352,869	602,692	509.729,808	6.768.301,957
10	5+871,644	5+921,644	5+937,455	5+987,455	18°51'12,96" D	200,000	50,000	50,000	15,811	58,279	58,279	234°29'26,02"	564,824	789,293	509.378,651	6.767.812,134
11	6+552,279	6+602,279	6+797,690	6+847,690	70°18'17,84" E	200,000	50,000	50,000	195,411	166,190	166,190	164°11'08,18"	842,848	1.088,203	508.736,151	6.767.353,684
12	7+690,537	7+740,537	7+795,291	7+845,291	34°17'48,30" E	175,000	50,000	50,000	54,753	79,165	79,165	129°53'19,88"	247,911	370,933	509.032,710	6.766.306,670
13	8+093,202	8+123,202	8+150,305	8+180,305	19°14'44,70" D	170,000	30,000	30,000	27,103	43,857	43,857	149°08'04,58"	564,084	644,858	509.317,323	6.766.068,790
14	8+744,389	8+774,389	8+787,898	8+817,898	15°34'49,47" E	160,000	30,000	30,000	13,509	36,917	36,917	133°33'15,11"	338,444	408,766	509.648,150	6.765.515,260
15	9+156,342	9+186,342	9+192,981	9+222,981	11°59'44,80" E	175,000	30,000	30,000	6,639	33,406	33,406	121°33'30,31"	416,807	514,262	509.944,392	6.765.233,604
16	9+639,788	9+689,788	9+716,746	9+766,746	22°02'49,20" D	200,000	50,000	50,000	26,959	64,050	64,050	143°36'19,51"	303,483	437,262	510.382,599	6.764.964,456
17	10+070,229	10+100,229	10+176,983	10+206,983	30°34'57,95" E	200,000	30,000	30,000	76,754	69,730	69,730	113°01'21,56"	253,455	375,832	510.642,045	6.764.612,482
18	10+460,438	10+500,438	10+524,869	10+564,869	21°05'42,29" D	175,000	40,000	40,000	24,431	52,647	52,647	134°07'03,85"	199,546	337,155	510.987,942	6.764.465,496
19	10+764,415	10+794,415	10+895,158	10+925,158	49°56'24,83" D	150,000	30,000	30,000	100,743	84,962	84,962	184°03'28,68"	33,397	118,359	511.229,989	6.764.230,790
PF	10+958,555														511.221,613	6.764.112,728

Fonte: dos autores.

5.3 Altimetria

As quatro seções seguintes são dedicadas à altimetria do projeto, contendo informações sobre o greide, rampas, curvas verticais, e outros dados altimétricos.

5.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

O ponto de partida do lote sob responsabilidade da Midas Engenharia tem uma altitude de 854,234 m. Seu ponto final, 545,420 m. Assim, a rodovia desce 308,814 m, o que confere uma declividade média de 2,8 % ao longo dos 10.958,555 m projetados. Apesar da inclinação média não possuir um valor grande, alguns dos maiores problemas foram gerados porque o terreno não permite que a diferença altimétrica seja vencida de maneira uniforme por toda a extensão da rodovia. Como os trechos iniciais do terreno são mais planos, restou aos trechos finais uma variação de altitude considerável. Ainda assim, a empresa conseguiu desenvolver um projeto que comporta apenas inclinações dentro das previstas em norma (máximo de 7 % em cortes e aterros e máximo de 5 % na obra de arte especial que será necessária entre as estacas 9+040,000 e 10+800,000). Isso apenas foi obtido após inúmeras modificações na planimetria, que inclusive fizeram com que fosse necessário um novo voo que cobrisse as áreas necessárias para construção da rodovia com características altimétricas dentro da norma.

5.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

O ponto de cota máxima do projeto é justamente o seu ponto de partida, com 854,955 m de altitude, e o ponto de cota mínima é o seu ponto final, com 545,420 m. Os trechos que possuem cotas mínimas e máximas locais são os seguintes:

- PIV-3, curva côncava, cota mínima de 780,290 m na estaca 3+843,217;
- PIV-4, curva convexa, cota máxima de 788,648 m na estaca 4+695,744;
- PIV-5, curva côncava, cota mínima de 780,941 m na estaca 5+229,204;
- PIV-6, curva convexa, cota máxima de 815,387 m na estaca 5+848,860.

O PIV-6 possui a maior variação de inclinação entre rampas consecutivas: -13,09 %. Para não fazer essa transição de maneira brusca, foi adotado um valor de 70 m para as projeções parciais anterior e posterior. Com isso, o PIV-6 fica com um valor de *K* de -10,690 - o que respeita a norma para curvas convexas. O restante das curvas verticais não possui cotas mínimas nem máximas locais pois não alteram o sentido da inclinação das rampas.

- De km 0+000,000 até km 0+580,000, interferência com estrada existente;
- Km 0+860,000, cota 841,367m, interferência com estrada existente;
- Km 1+020,000, cota 848,272m, interferência com estrada existente;
- Km 1+260,000, cota 835,382 m, interferência com estrada existente;
- Km 2+720,000, cota 796,302 m, interferência com estrada existente;
- De km 3+540,000 até km 3+600,000, interferência com corpo d'água;
- De km 3+740,000 até 3+800,000, interferência com corpo d'água;
- De km 4+340,000 até km 4+620,000, interferência com estrada existente;
- De km 5+080,000 até km 5+180,000, interferência com corpo d'água;
- Km 4+260,000, cota 786,651 m, interferência com estrada existente;
- Km 5+780,000, cota 813,171 m, interferência com estrada existente;
- Km 5+880,000, cota 815,733 m, interferência com estrada existente;
- Km 6+940,000, cota 743,895 m, interferência com estrada existente;
- Km 8+700,000, cota 662,639 m, interferência com estrada existente;
- Km 9+500,000, cota 620,571 m, interferência com estrada existente;

5.3.3 Relatório de altimetria (RAT)

A PPP-2020/2 conta com 12 pontos de inflexão verticais. A sua distribuição ao longo da rodovia foi feita de maneira que nenhuma rampa ficasse com inclinação fora da norma. O sucesso do projeto nesse aspecto garante que o parâmetro ET2 seja reduzido a zero. As inclinações das rampas, bem como os valores de *K* e outras características altimétricas do projeto, podem ser acompanhados pela Tabela 16.

Tabela 16. Elementos altimétricos e seus pontos característicos.

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: PPP-2020/2
Trecho: Lote 2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+958,555

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA			
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)
PP			0+000,000	854,234								2.096,96	-31,374	2076,955	-1,50
1	2+076,955	823,159	2+096,955	822,86	2+116,955	822,007	-0,138	20	20	-2,77	-14,460	681,12	-29,033	631,123	-4,26
2	2+748,078	795,105	2+778,078	793,827	2+808,078	793,441	0,223	30	30	2,98	20,150	1.062,65	-13,649	1012,649	-1,28
3	3+820,727	780,434	3+840,727	780,178	3+860,727	780,378	0,114	20	20	2,28	17,510	859,05	8,591	819,054	1,00
4	4+679,781	788,568	4+699,781	788,768	4+719,781	788,467	-0,125	20	20	-2,51	-15,960	560,17	-8,435	490,168	-1,51
5	5+209,949	781,086	5+259,949	780,333	5+309,949	783,491	0,978	50	50	7,82	12,790	591,39	37,342	471,386	6,31
6	5+781,335	813,255	5+851,335	817,675	5+921,335	812,931	-2,291	70	70	-13,09	-10,690	1.101,59	-74,656	1001,585	-6,78
7	6+922,920	745,052	6+952,920	743,019	6+982,920	742,286	0,325	30	30	4,33	13,840	184,27	-4,502	124,265	-2,44
8	7+107,185	739,25	7+137,185	738,517	7+167,185	736,417	-0,342	30	30	-4,56	-13,170	666,81	-46,677	606,808	-7,00
9	7+773,993	693,941	7+803,993	691,841	7+833,993	691,15	0,352	30	30	4,70	12,770	694,45	-15,987	634,445	-2,30
10	8+468,438	676,545	8+498,438	675,854	8+528,438	673,887	-0,319	30	30	-4,25	-14,100	345,06	-22,624	305,061	-6,56
11	8+833,499	653,886	8+843,499	653,23	8+853,499	652,733	0,040	10	10	1,58	12,640	1.957,69	-97,390	1937,694	-4,97
12	10+791,193	556,337	10+801,193	555,84	10+811,193	555,178	-0,041	10	10	-1,65	-12,140	157,36	-10,420	147,362	-6,62
PF			10+958,555	545,42											

Fonte: dos autores.

5.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

Todas as curvas verticais foram projetadas como parábolas do segundo grau. Nesse tipo de curvas, um dos parâmetros ao qual se deve atentar é o de curvatura, *K*, resultado que é função das projeções adotadas para cada lado da curva, *L*, e da diferença algébrica de inclinação entre rampas, Δi. Como apresentado na Tabela 16 da seção anterior, os valores adotados para L, sempre múltiplos de 20 m, foram escolhidos de maneira que os valores de *K* fossem maiores que 10 em curvas convexas, maiores que 12 em curvas côncavas (valores desejáveis segundo a norma). Também foi tomado cuidado para que os valores de K não chegassem a 43, evitando assim problemas de drenagem nos trechos com variação de curvatura muito pequena (por gerar trechos muito longos com inclinações próximas a 0 %).

5.3.5 Trechos contendo pontos mínimos em corte

Em algum ponto da utilização do SAEPRO, o arquivo da rodovia projetada pela Midas Engenharia se tornou inutilizável. Foi necessário que um novo arquivo fosse criado do zero, com nova exportação de terreno, topografia, imagens de satélite e projeto da rodovia em desenvolvimento. Com isso, houve um deslocamento planimétrico de toda a rodovia de cerca de 80 m. Com isso, alguns pontos críticos surgiram. Os mais preocupantes são dois deles, que se tornaram pontos mínimos em corte.

O primeiro ponto mínimo em corte encontra-se no quilômetro 3+843,217. A cota da rodovia nesse ponto é 780,290 m e a do terreno é 785,583 m, o que resulta em uma cota azul de 5,383 m. O segundo encontra-se na estaca 5+529,204, com cota da rodovia de 780,941 m e cota do terreno de 789,634 m, cota azul de 8,693 m. A visualização desses dois pontos pode ser feita na Figura 21.

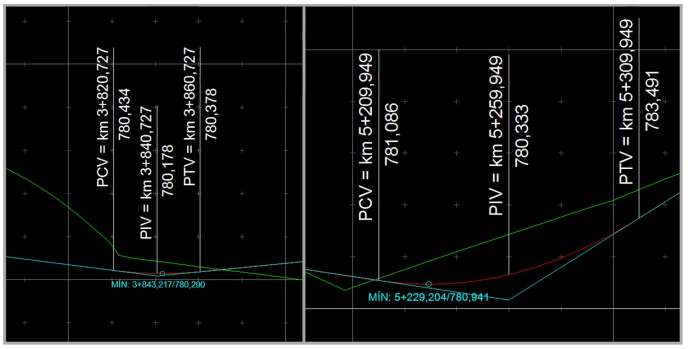


Figura 21. Altimetrias dos pontos mínimos em corte da rodovia PPP-2020/2.

Como é sabido, pontos mínimos em corte são erros de projeto pois acarretam problemas de drenagem. A água do terreno naturalmente escoa para a rodovia e impossibilita a utilização de bueiros normais - provocando alagamentos. Entretanto, como essa falha técnica ocorreu às vésperas da data da entrega do projeto, a Midas Engenharia optou por não modificar a planialtimetria tanto pela limitação de tempo quanto pela possibilidade de corrigir essas falhas através de sistemas especiais de drenagem.

5.4 Seções transversais

As duas seções seguintes são dedicadas às seções transversais do projeto, contendo informações sobre larguras de projeto, inclinações, taludes e imagens das seções transversais.

5.4.1 Definição do gabarito da seção transversal

Para os trechos da estrada sem ponte, as larguras de faixas de rolamento, acostamentos externos, folgas, inclinações de taludes em seções em corte e em aterro foram adotadas de acordo com a norma do DAER (1999) para rodovias de classe II em regiões montanhosas. Já os trechos em ponte adotam parâmetros de rodovias classe 0. Esses dados podem ser vistos na Tabela 17.

Tabela 17. Parâmetros de seções transversais da rodovia PPP-2020/2.

Parâmetro	Valor
Largura da faixa de rolamento	3,300 m
Largura da faixa de rolamento (trecho em ponte)	3,600 m
Largura do acostamento externo	2,000 m
Largura do acostamento externo (trecho em ponte)	3,000 m
Inclinação dos taludes (V:H)	1,5:1,0
Folga (em aterro)	0,250 m
Folga (em corte)	0,800 m
Folga (trecho em ponte)	0,300 m
Faixa de domínio (largura)	50,000 m

Fonte: Departamento de estradas e rodagem (1999).

5.4.2 Seções transversais

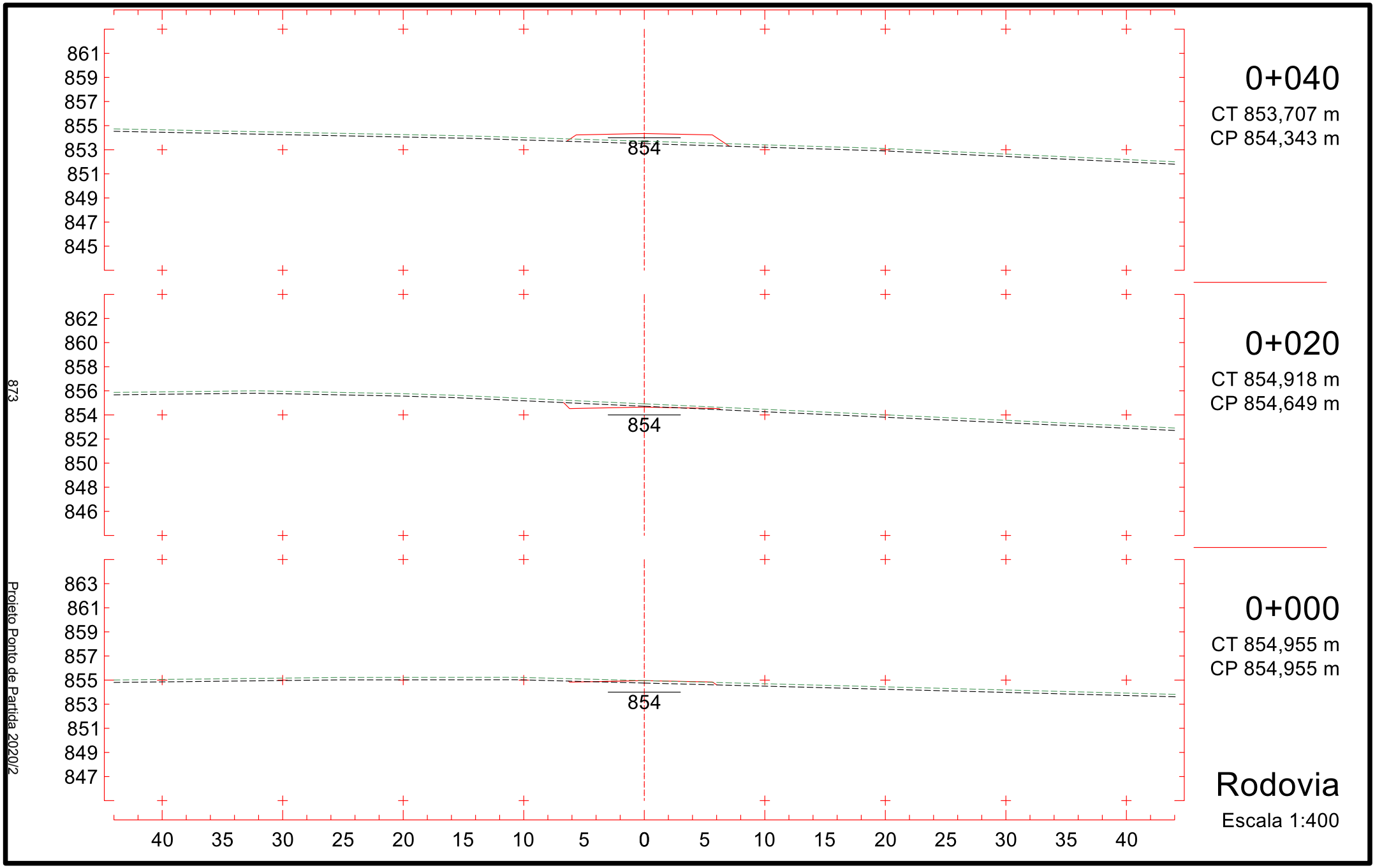
A seguir encontram-se as pranchas de desenhos das seções transversais da rodovia. Dá-se destaque principal a dois trechos: a transição de entrada para a ponte (entre 9+020 e 9+060, com a ponte começando em 9+040) e a transição de saída da ponte (entre 10+780 e 10+820, com a ponte terminando em 10+800).

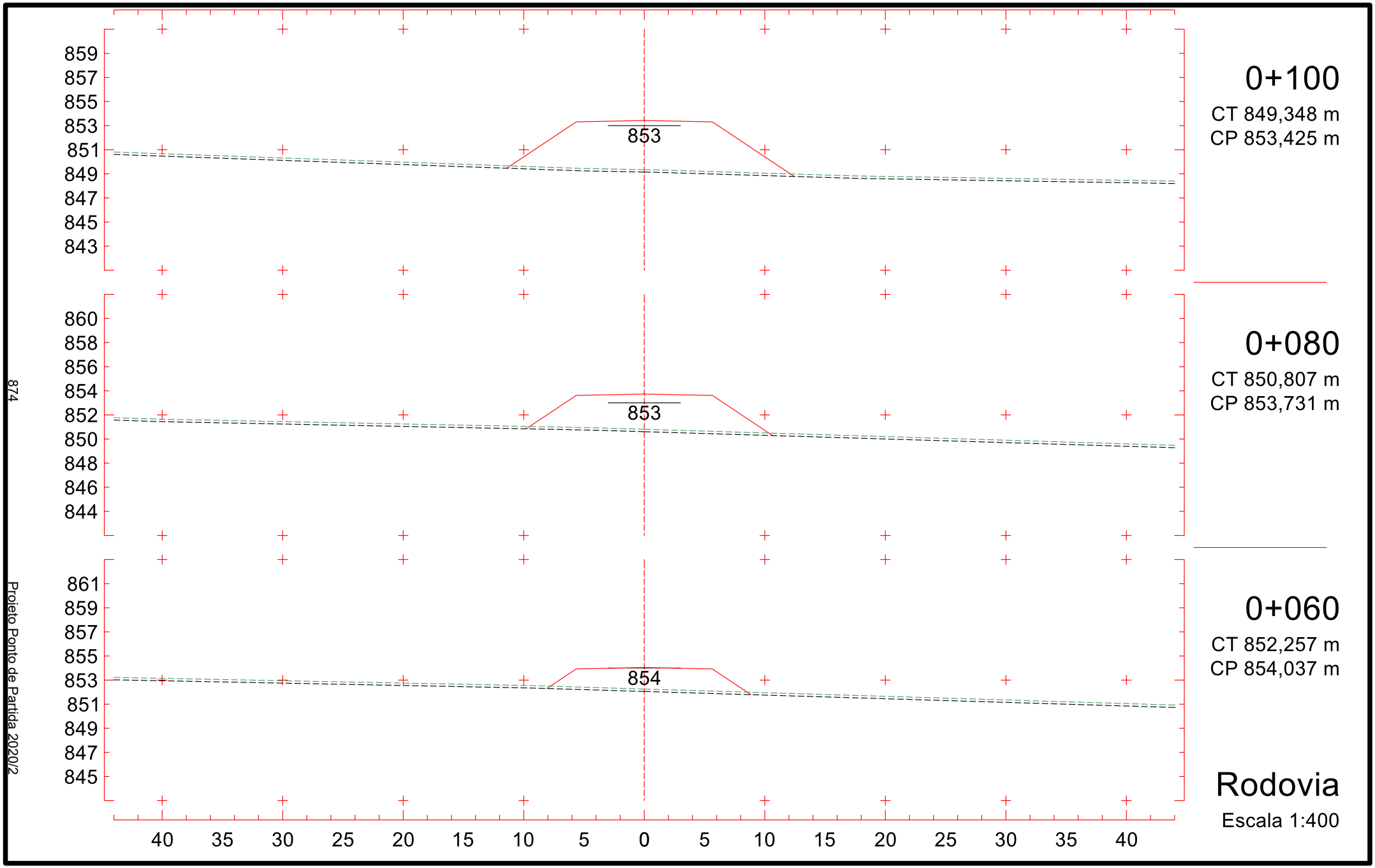
Algumas das seções encontram-se desenhadas de maneira incompleta – seus taludes não alcançam o terreno na representação gráfica. Isso ocorre porque mesmo utilizando a menor das escalas não é possível encaixar seções que possuem taludes em um dos lados da estrada muito maiores que os do outro lado da estrada em apenas uma folha mantendo o eixo da rodovia centralizado. Mesmo assim, os taludes dessas seções (como é o caso da 8+620) encontram o terreno natural respeitando as normas.

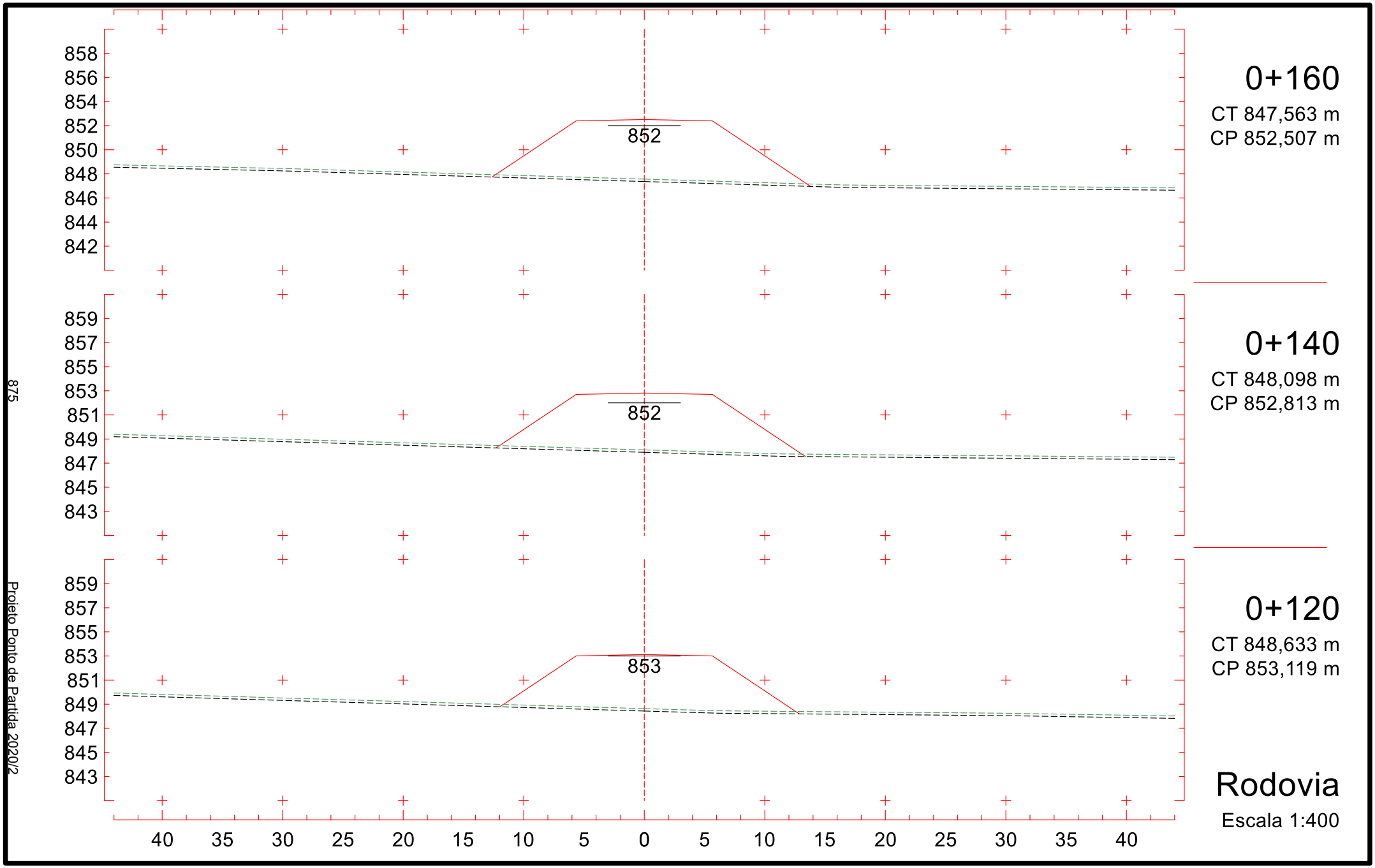
Vale ressaltar que a Midas Engenharia procurou alternativas planialtimétricas que usassem o menor volume de aterros e cortes. Ainda assim, tanto pelas características do terreno acidentado quanto pela existência de propriedades, açudes e diversas edificações (principalmente nos trechos iniciais), parte da rodovia necessitará de banquetas tanto em corte (como é o caso da estaca 8+580, que necessita de 3 banquetas no lado direito da rodovia) quanto em aterro (caso da estaca 6+760, que necessita de 2 banquetas à direita e 1 à esquerda).

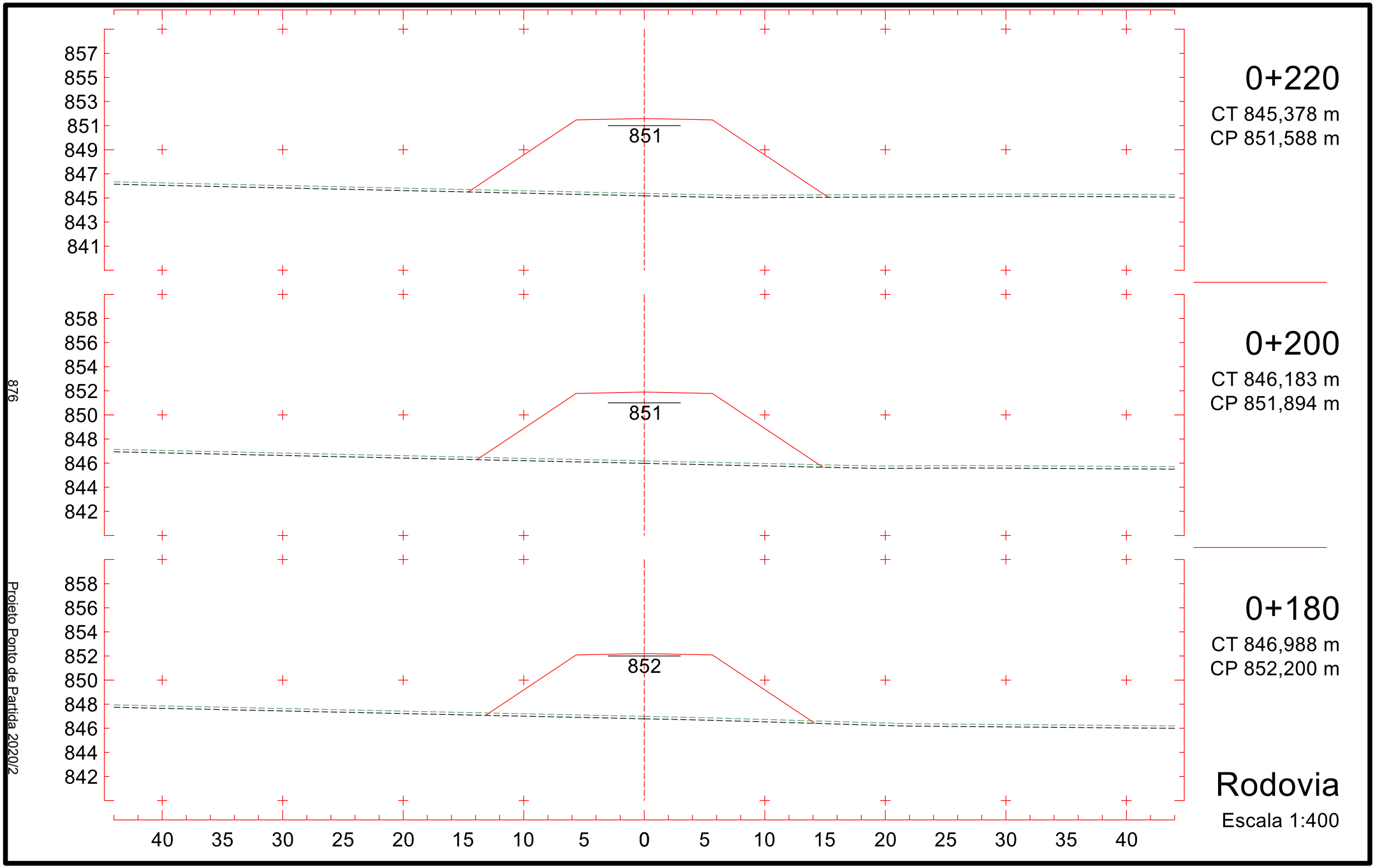
Conforme citado no item 5.3.1, o lote 2 da PPP-2020/2 desce quase 310 metros e a maior parte da descida acontece nos trechos finais. Os ajustes adotados, portanto, envolveram muito mais cortes nos trechos iniciais, e poucos aterros para compensações altimétricas - de maneira a não permitir inclinações fora da norma.

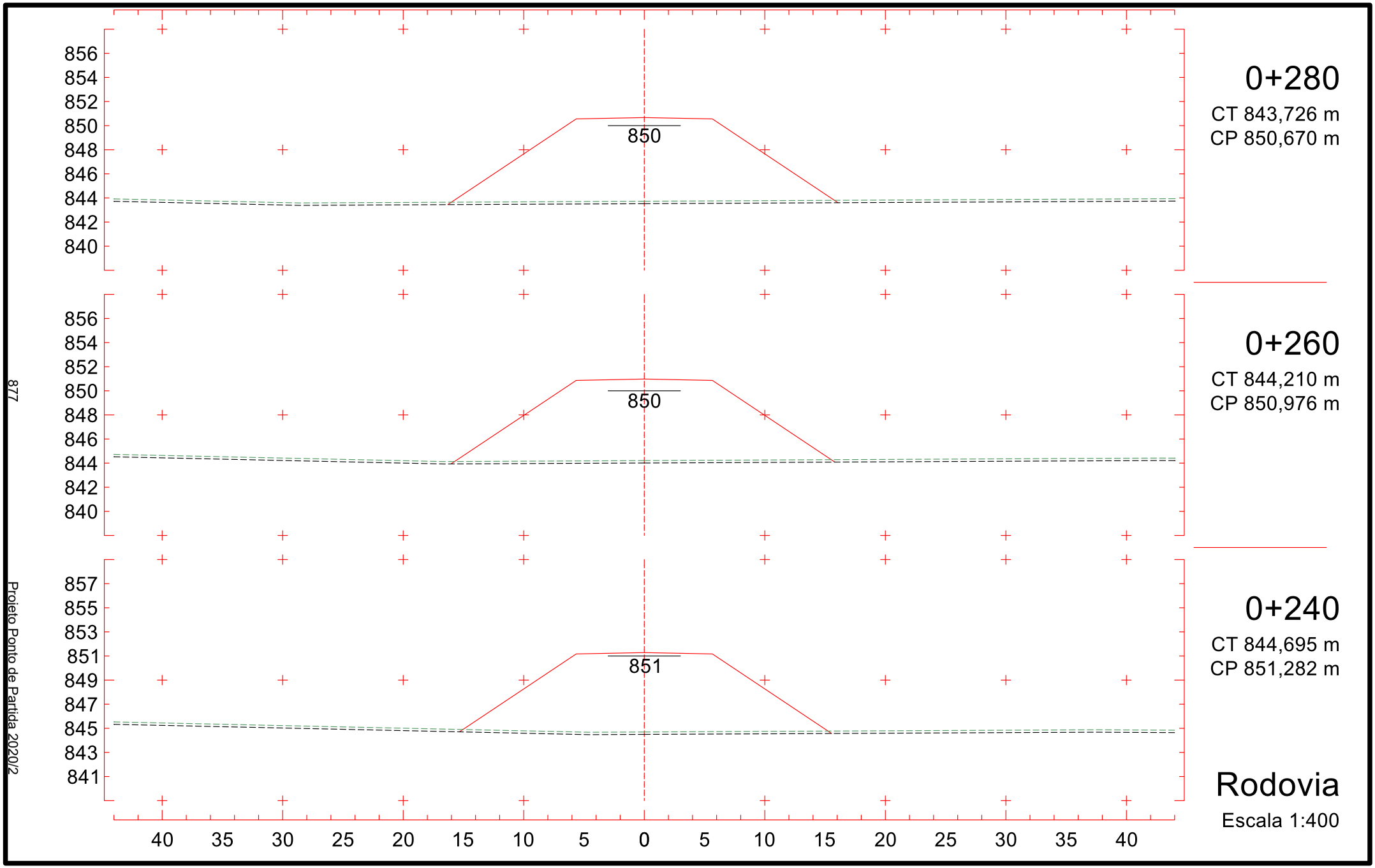
As seções tipo adotadas no projeto da PPP-2020/02 podem ser visualizadas no PPP06. Elas são: tangente em aterro, tangente em corte, curva em aterro, curva em corte, tangente em aterro com uso de banqueta, tangente em corte com uso de banqueta e ponte. Nelas, é possível ver a disposição das características geométricas da rodovia.

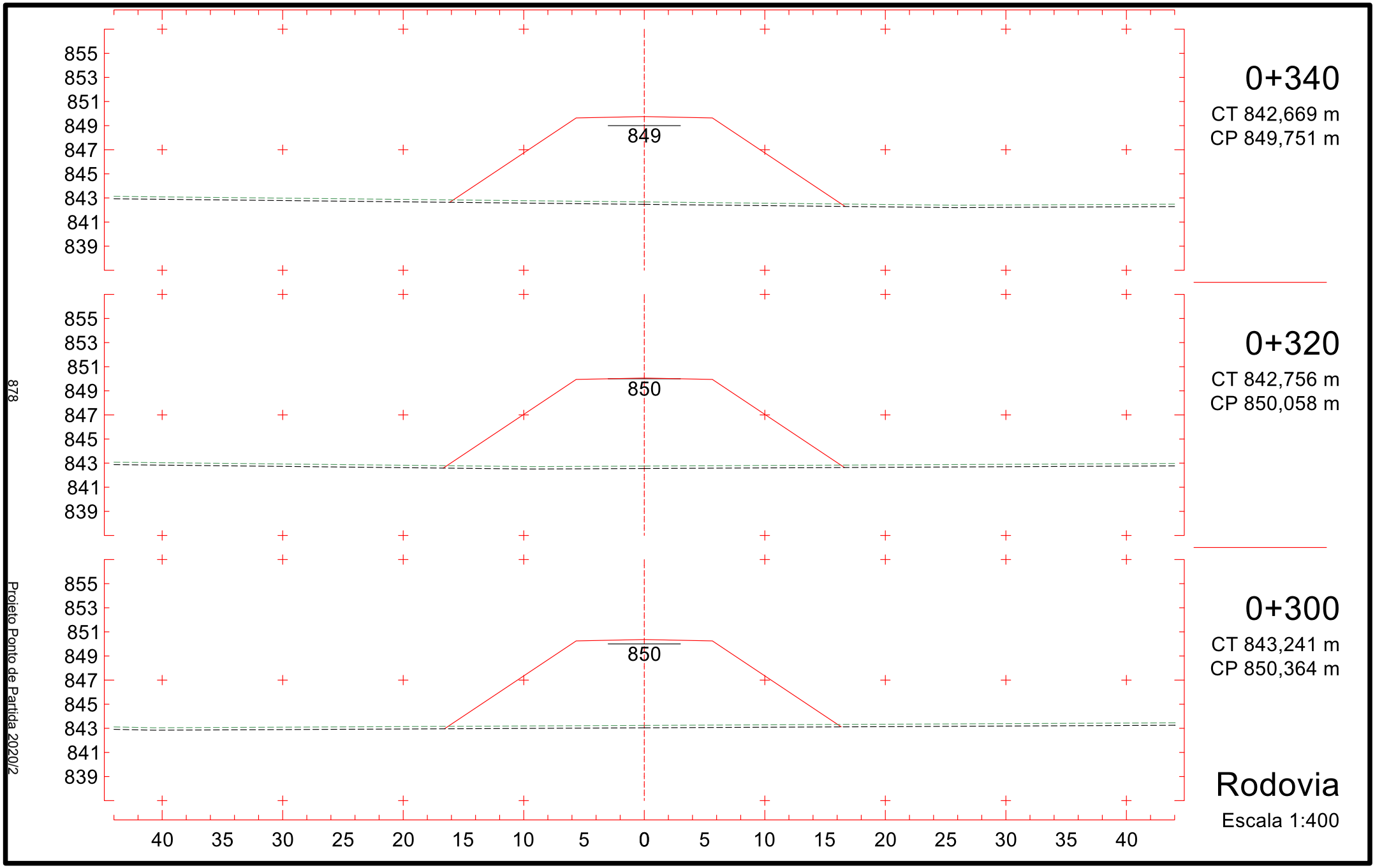

0+040
CT 853,707 m
CP 854,343 m
0+020
CT 854,918 m
CP 854,649 m
0+000
CT 854,955 m
CP 854,955 m
Rodovia
Escala 1:400
854
854
854
861
859
857
855
853
851
849
847
845
862
860
858
856
854
852
850
848
846
863
861
859
857
855
853
851
849
847
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
873
Projeto Ponto de Partida 2020/2

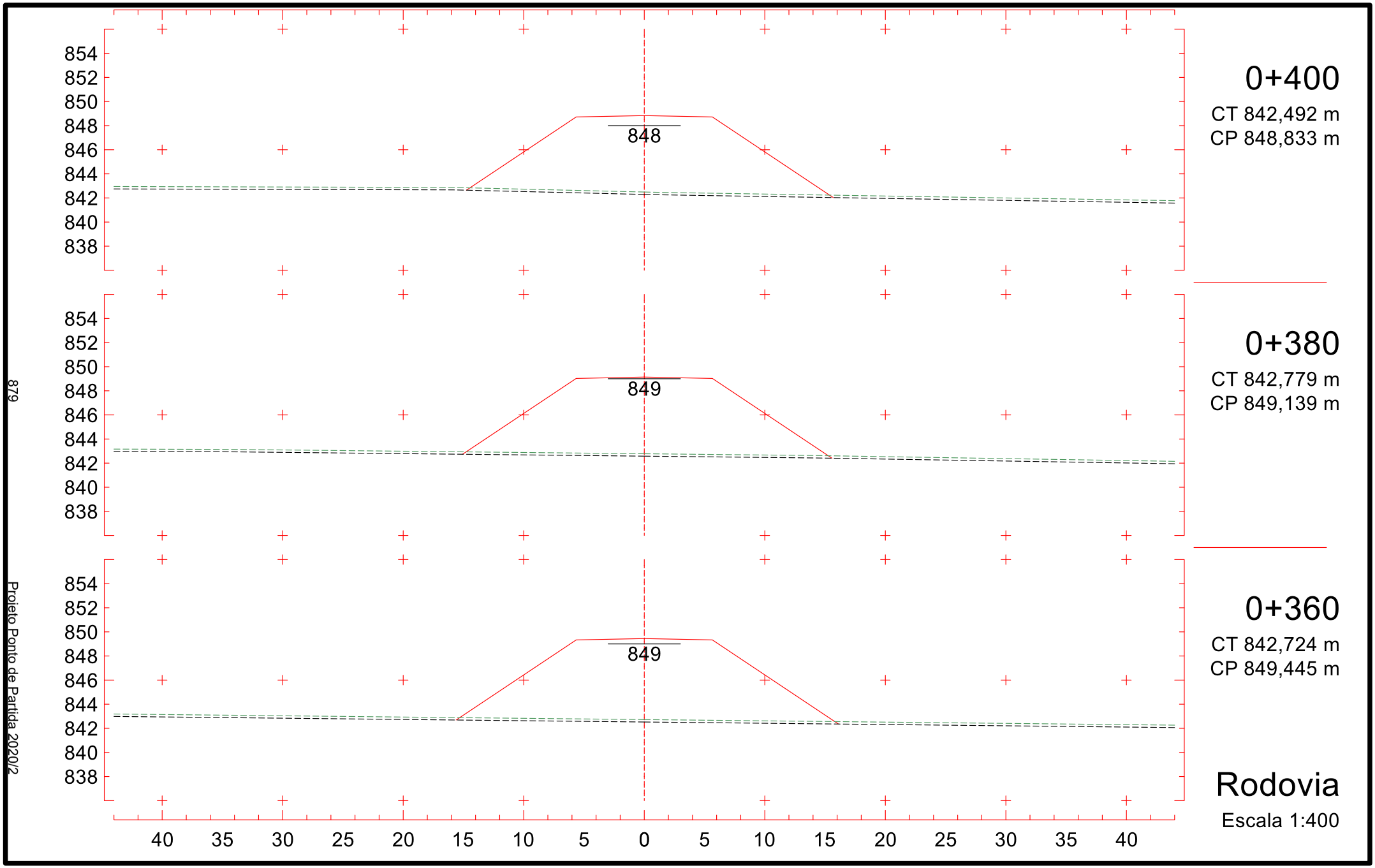

0+100
CT 849,348 m
CP 853,425 m
0+080
CT 850,807 m
CP 853,731 m
0+060
CT 852,257 m
CP 854,037 m
Rodovia
Escala 1:400
853
853
854
859
857
855
853
851
849
847
845
843
860
858
856
854
852
850
848
846
844
861
859
857
855
853
851
849
847
845
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
874
Projeto Ponto de Partida 2020/2

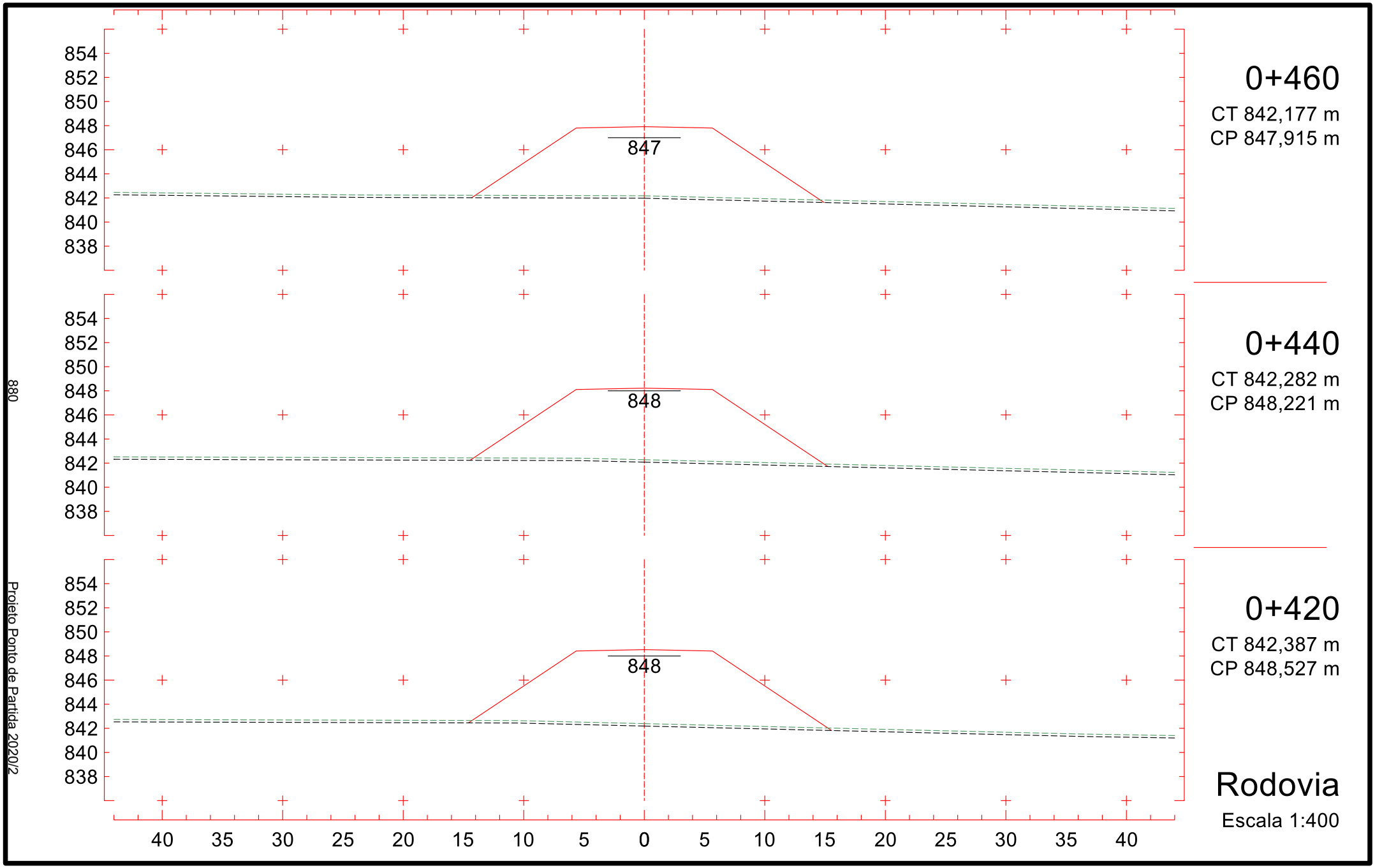

0+160
CT 847,563 m
CP 852,507 m
852
858
856
854
852
850
848
846
844
842
0+140
CT 848,098 m
CP 852,813 m
852
859
857
855
853
851
849
847
845
843
0+120
CT 848,633 m
CP 853,119 m
853
859
857
855
853
851
849
847
845
843
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
875
Projeto Ponto de Partida 2020/2

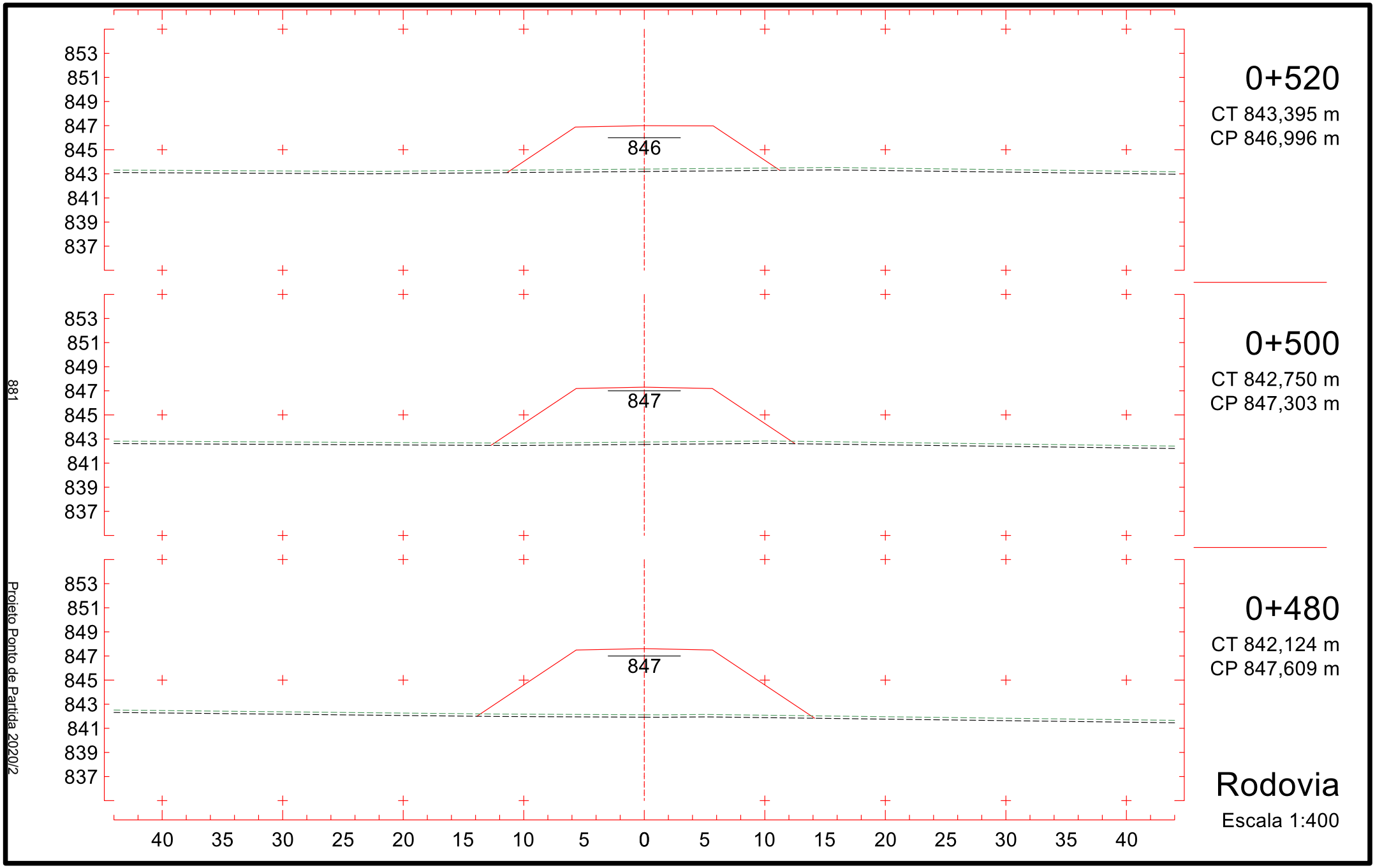

0+220
CT 845,378 m
CP 851,588 m
0+200
CT 846,183 m
CP 851,894 m
0+180
CT 846,988 m
CP 852,200 m
Rodovia
Escala 1:400
851
851
852
857
855
853
851
849
847
845
843
841
858
856
854
852
850
848
846
844
842
858
856
854
852
850
848
846
844
842
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
876
Projeto Ponto de Partida 2020/2

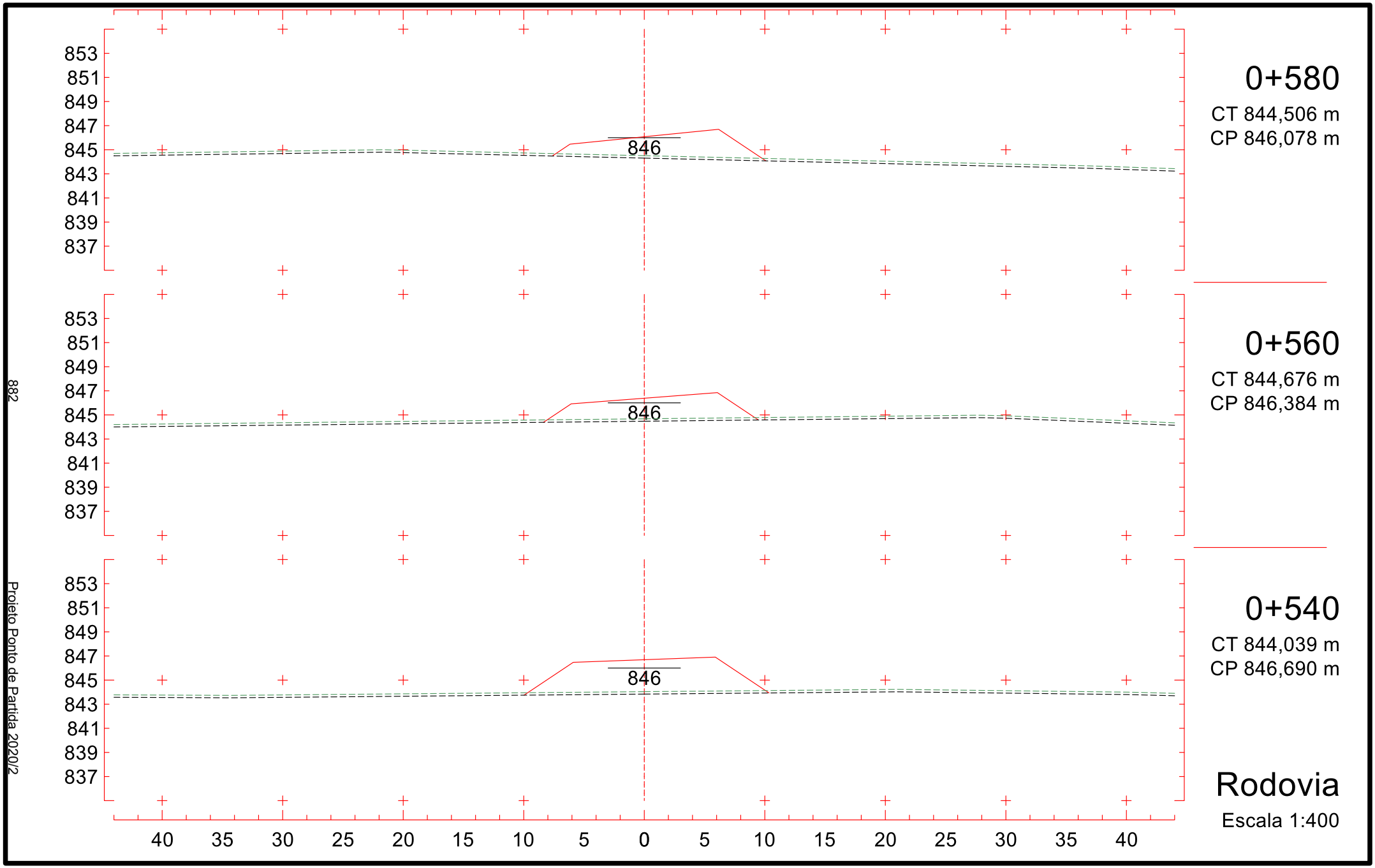

0+280
CT 843,726 m
CP 850,670 m
0+260
CT 844,210 m
CP 850,976 m
0+240
CT 844,695 m
CP 851,282 m
Rodovia
Escala 1:400
850
850
851
856
854
852
850
848
846
844
842
840
857
855
853
851
849
847
845
843
841
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
877
Projeto Ponto de Partida 2020/2

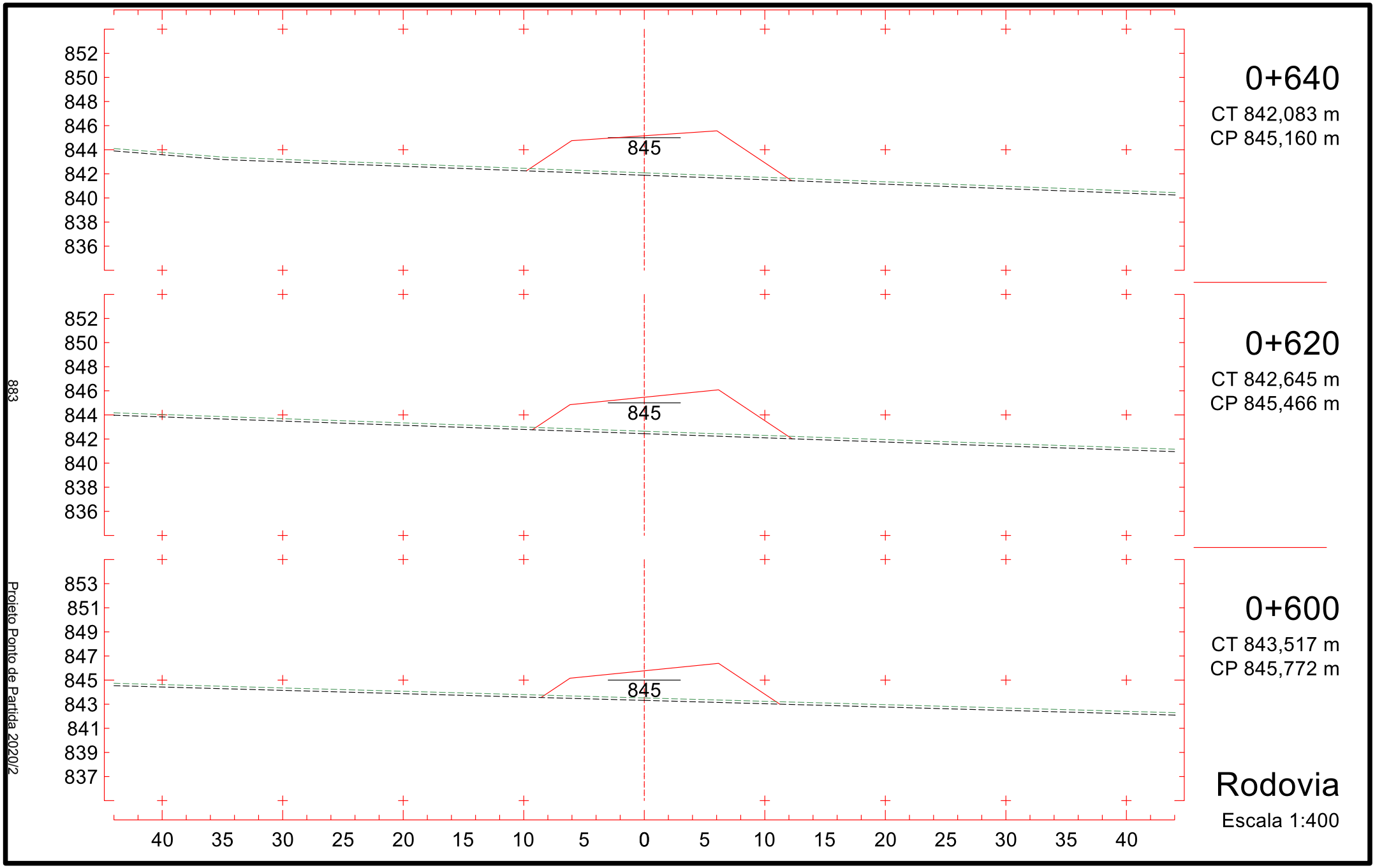

855
853
851
849
847
845
843
841
839
849
0+340
CT 842,669 m
CP 849,751 m
850
0+320
CT 842,756 m
CP 850,058 m
850
0+300
CT 843,241 m
CP 850,364 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
878
Projeto Ponto de Partida 2020/2

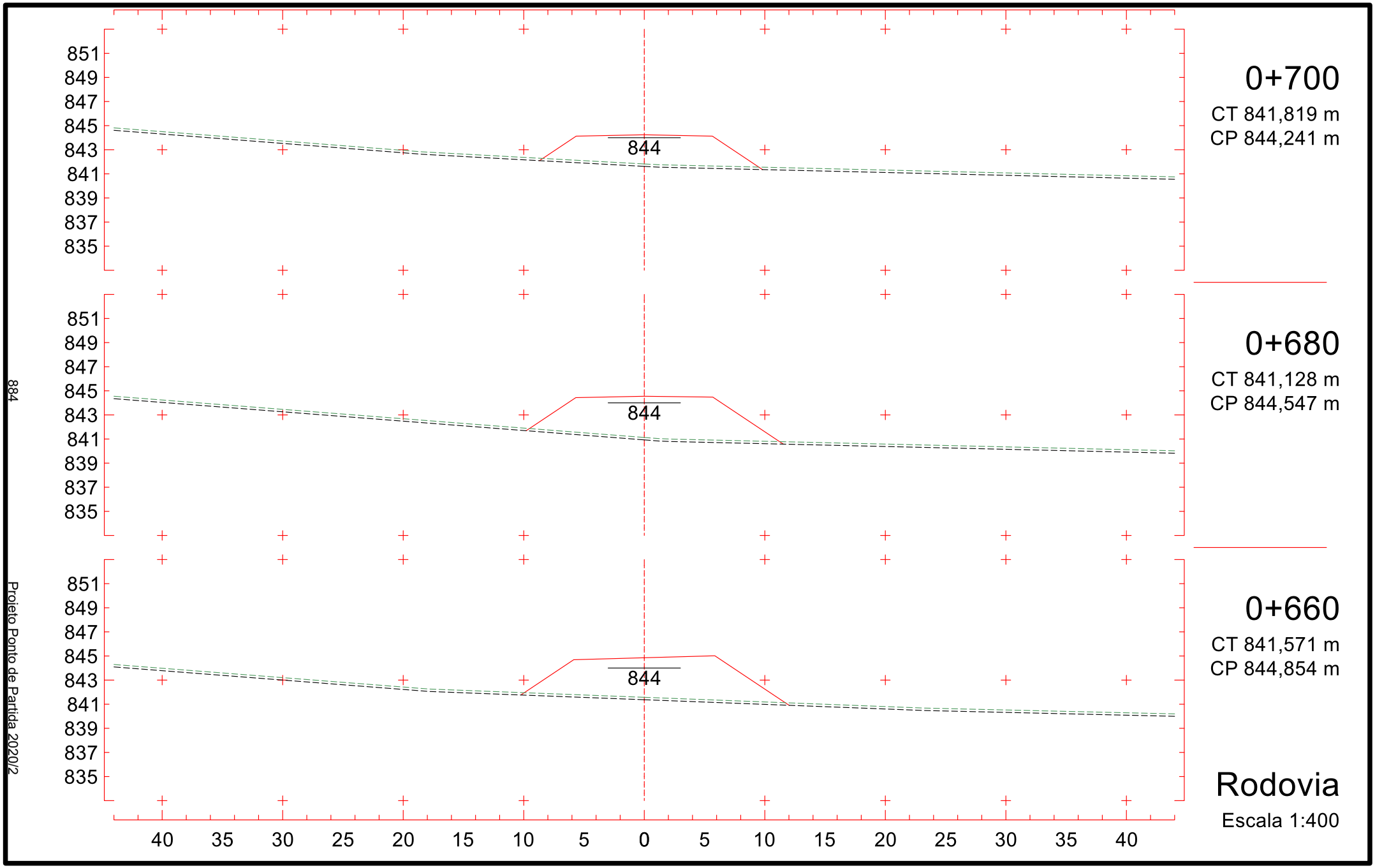

0+400
CT 842,492 m
CP 848,833 m
0+380
CT 842,779 m
CP 849,139 m
0+360
CT 842,724 m
CP 849,445 m
Rodovia
Escala 1:400
848
849
849
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
879
Projeto Ponto de Partida 2020/2

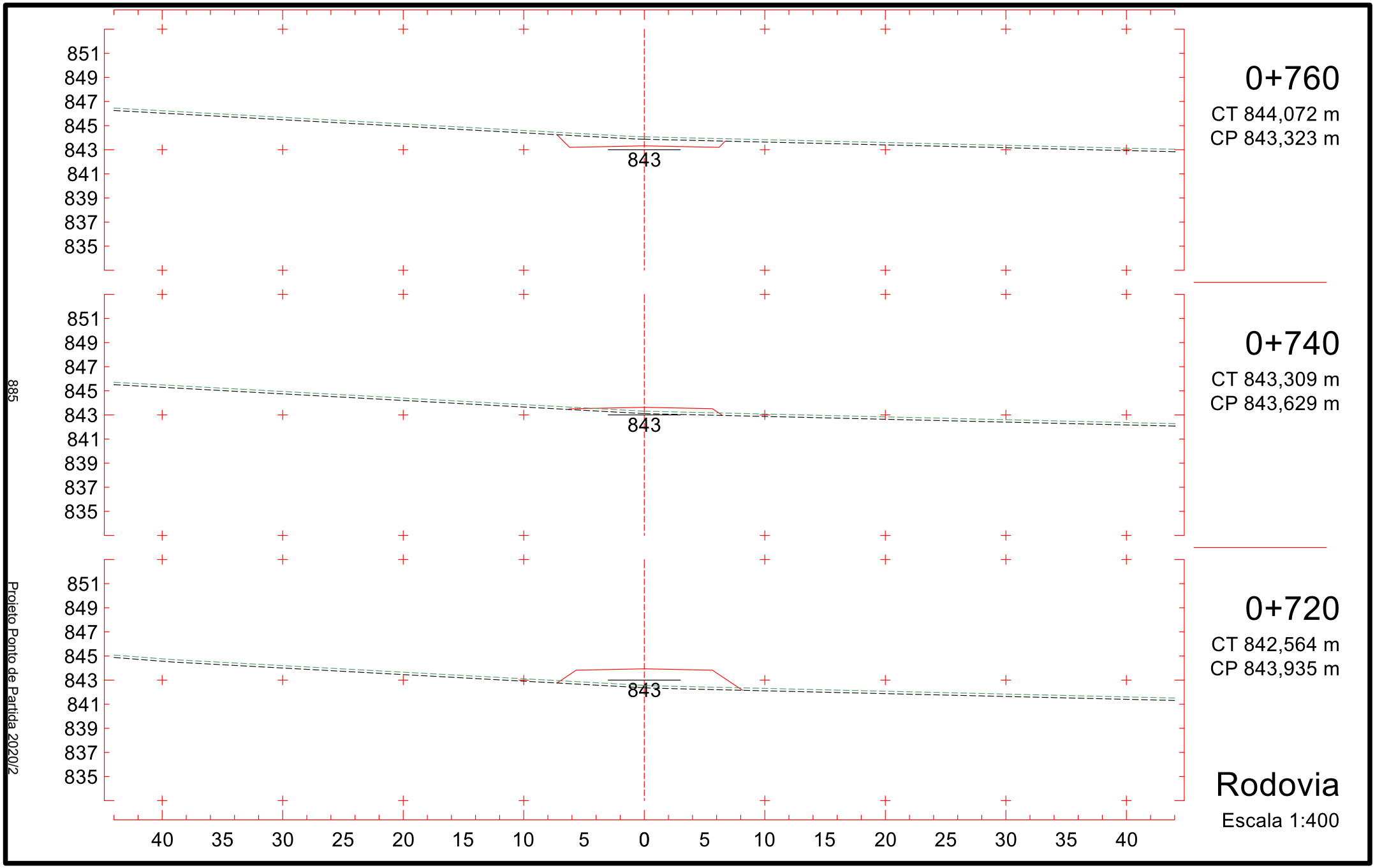

0+460
CT 842,177 m
CP 847,915 m
847
0+440
CT 842,282 m
CP 848,221 m
848
0+420
CT 842,387 m
CP 848,527 m
848
Rodovia
Escala 1:400
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
880
Projeto Ponto de Partida 2020/2

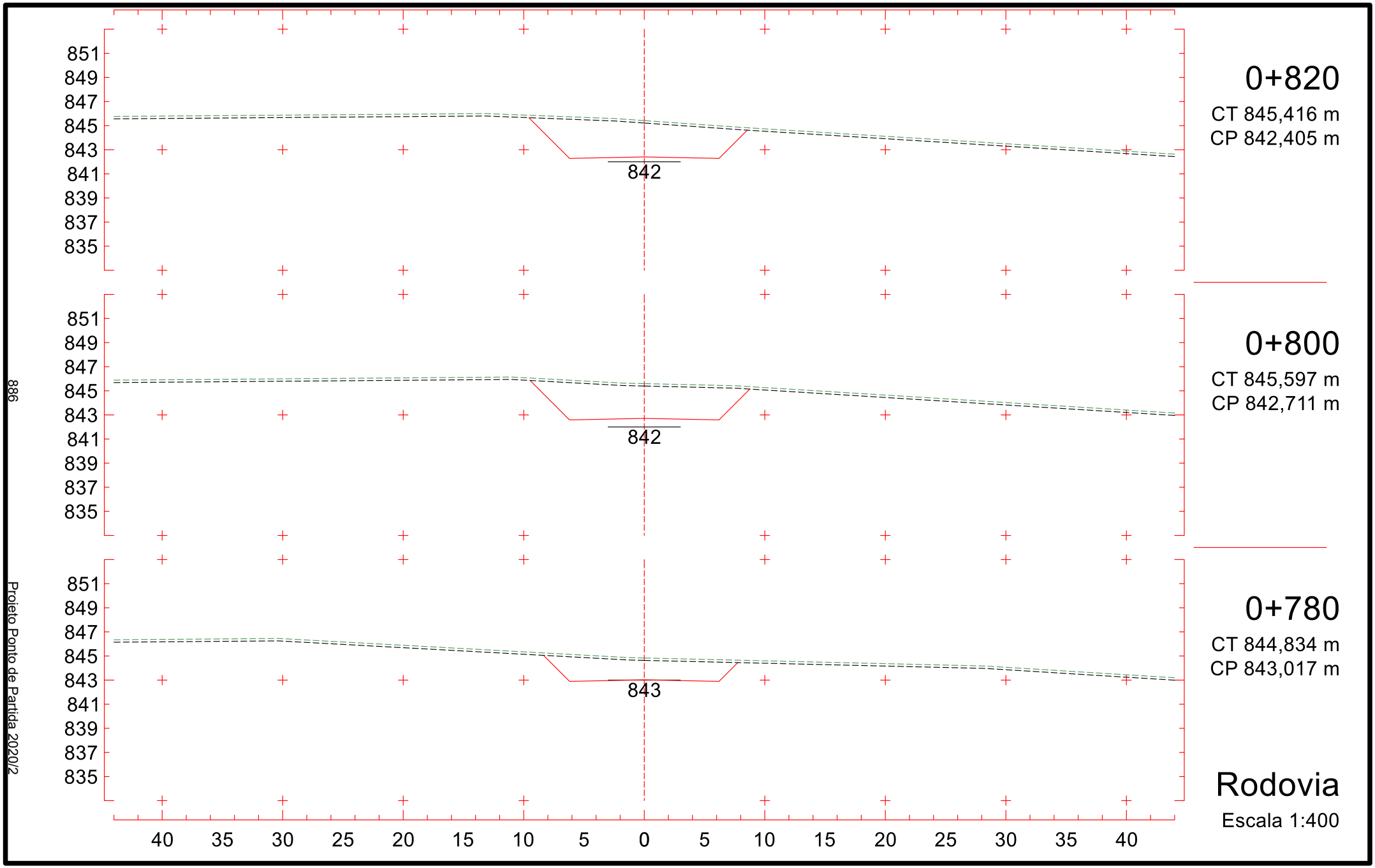

853
851
849
847
845
843
841
839
837
846
0+520
CT 843,395 m
CP 846,996 m
847
0+500
CT 842,750 m
CP 847,303 m
847
0+480
CT 842,124 m
CP 847,609 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
881
Projeto Ponto de Partida 2020/2


0+580
CT 844,506 m
CP 846,078 m
0+560
CT 844,676 m
CP 846,384 m
0+540
CT 844,039 m
CP 846,690 m
Rodovia
Escala 1:400
846
853
851
849
847
845
843
841
839
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
882
Projeto Ponto de Partida 2020/2

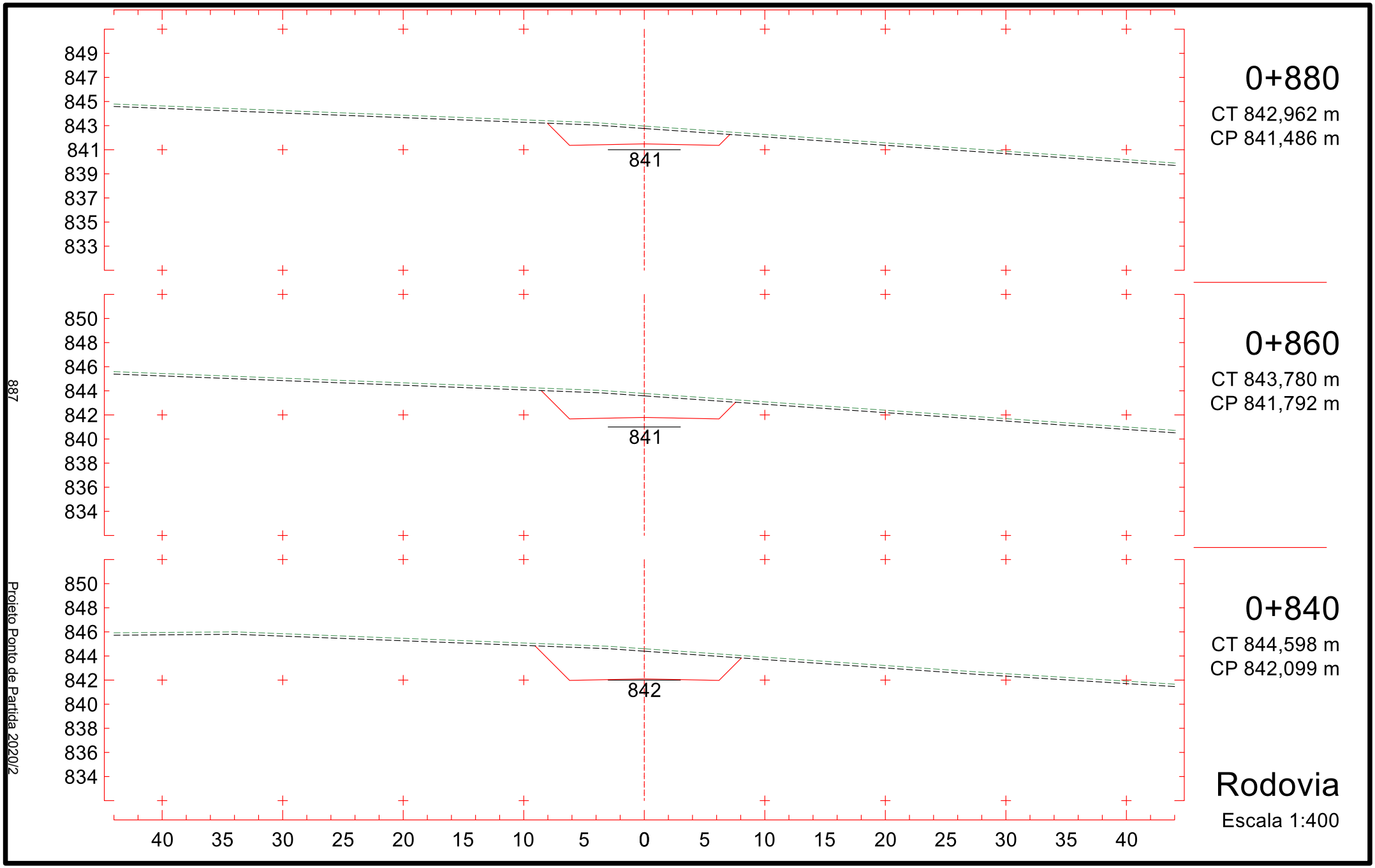

0+640
CT 842,083 m
CP 845,160 m
0+620
CT 842,645 m
CP 845,466 m
0+600
CT 843,517 m
CP 845,772 m
Rodovia
Escala 1:400
845
852
850
848
846
844
842
840
838
836
853
851
849
847
845
843
841
839
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
883
Projeto Ponto de Partida 2020/2

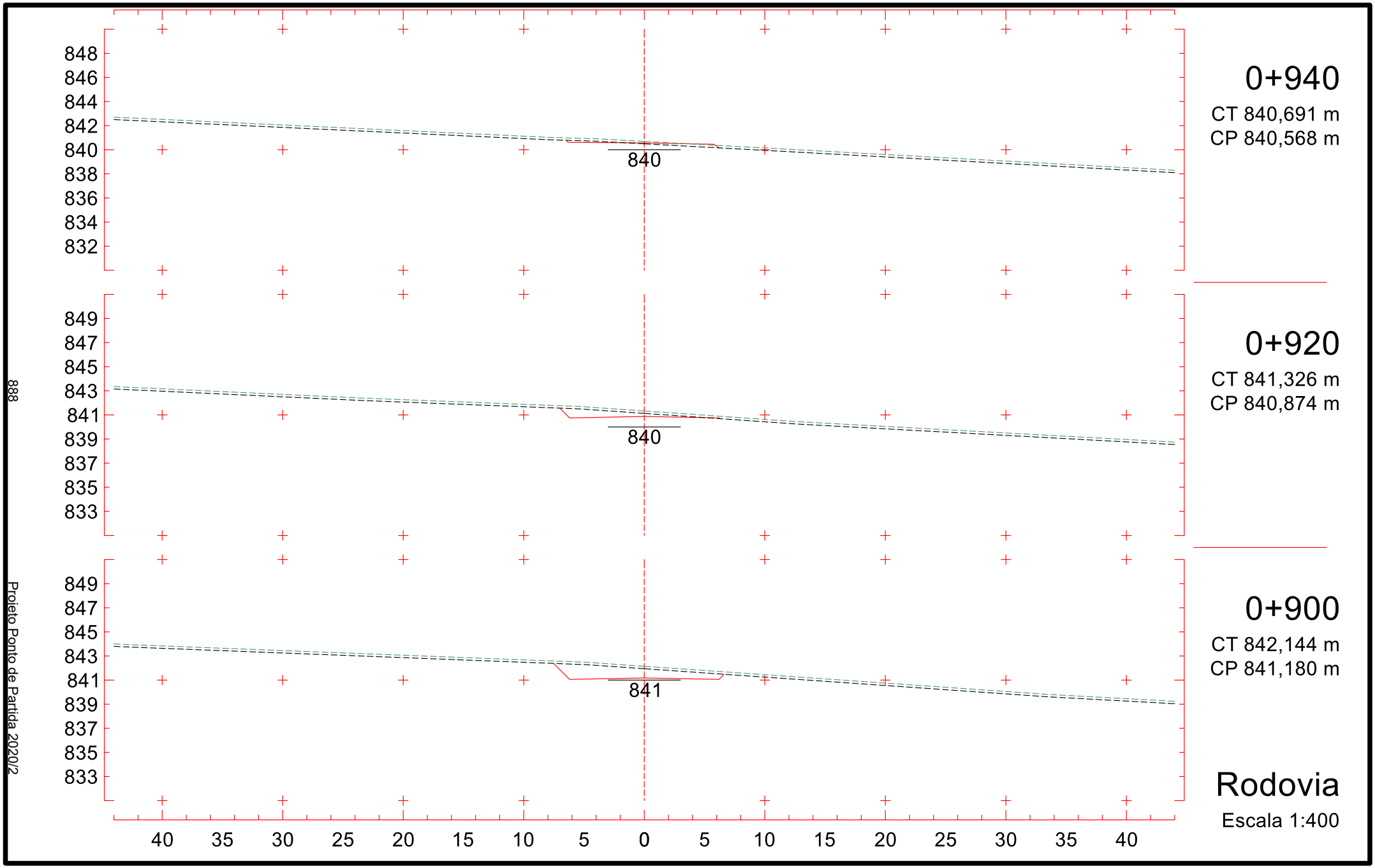

0+700
CT 841,819 m
CP 844,241 m
0+680
CT 841,128 m
CP 844,547 m
0+660
CT 841,571 m
CP 844,854 m
Rodovia
Escala 1:400
844
851
849
847
845
843
841
839
837
835
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
884
Projeto Ponto de Partida 2020/2

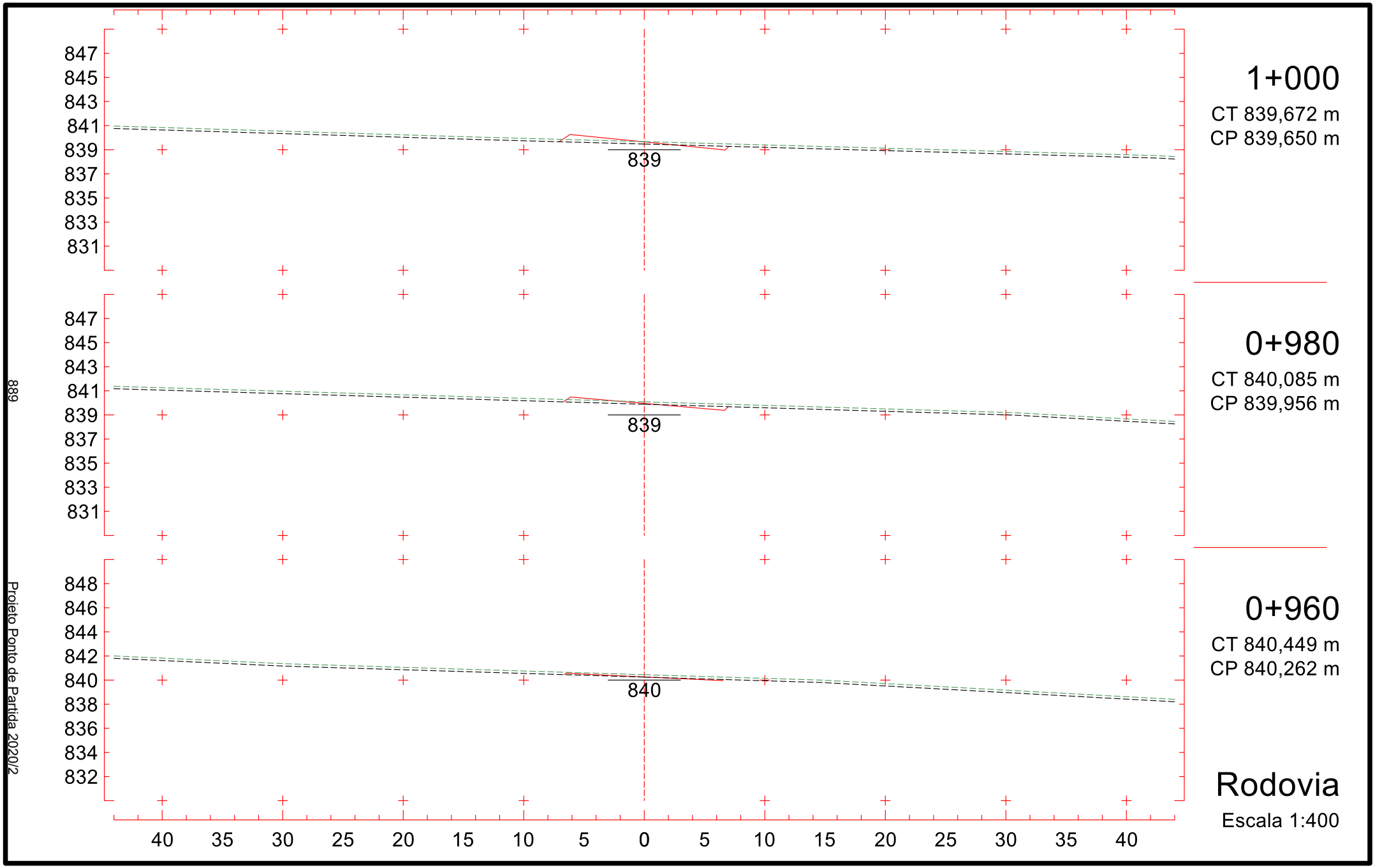

0+760
CT 844,072 m
CP 843,323 m
0+740
CT 843,309 m
CP 843,629 m
0+720
CT 842,564 m
CP 843,935 m
Rodovia
Escala 1:400
851
849
847
845
843
841
839
837
835
843
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
885
Projeto Ponto de Partida 2020/2



Projeto Ponto de Partida 2020/2

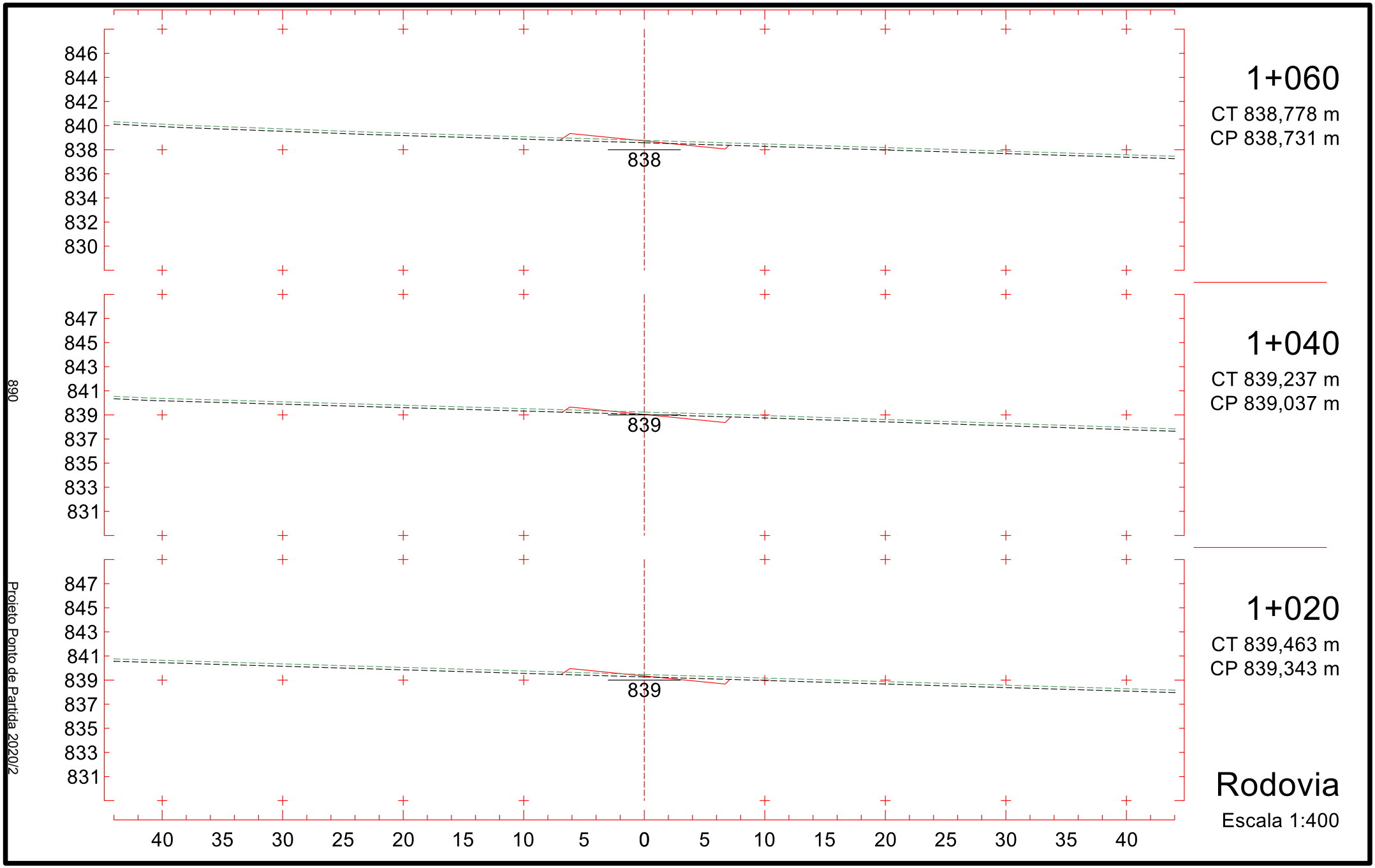

0+880
CT 842,962 m
CP 841,486 m
841
0+860
CT 843,780 m
CP 841,792 m
841
0+840
CT 844,598 m
CP 842,099 m
842
Rodovia
Escala 1:400
849
847
845
843
841
839
837
835
833
850
848
846
844
842
840
838
836
834
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
887
Projeto Ponto de Partida 2020/2

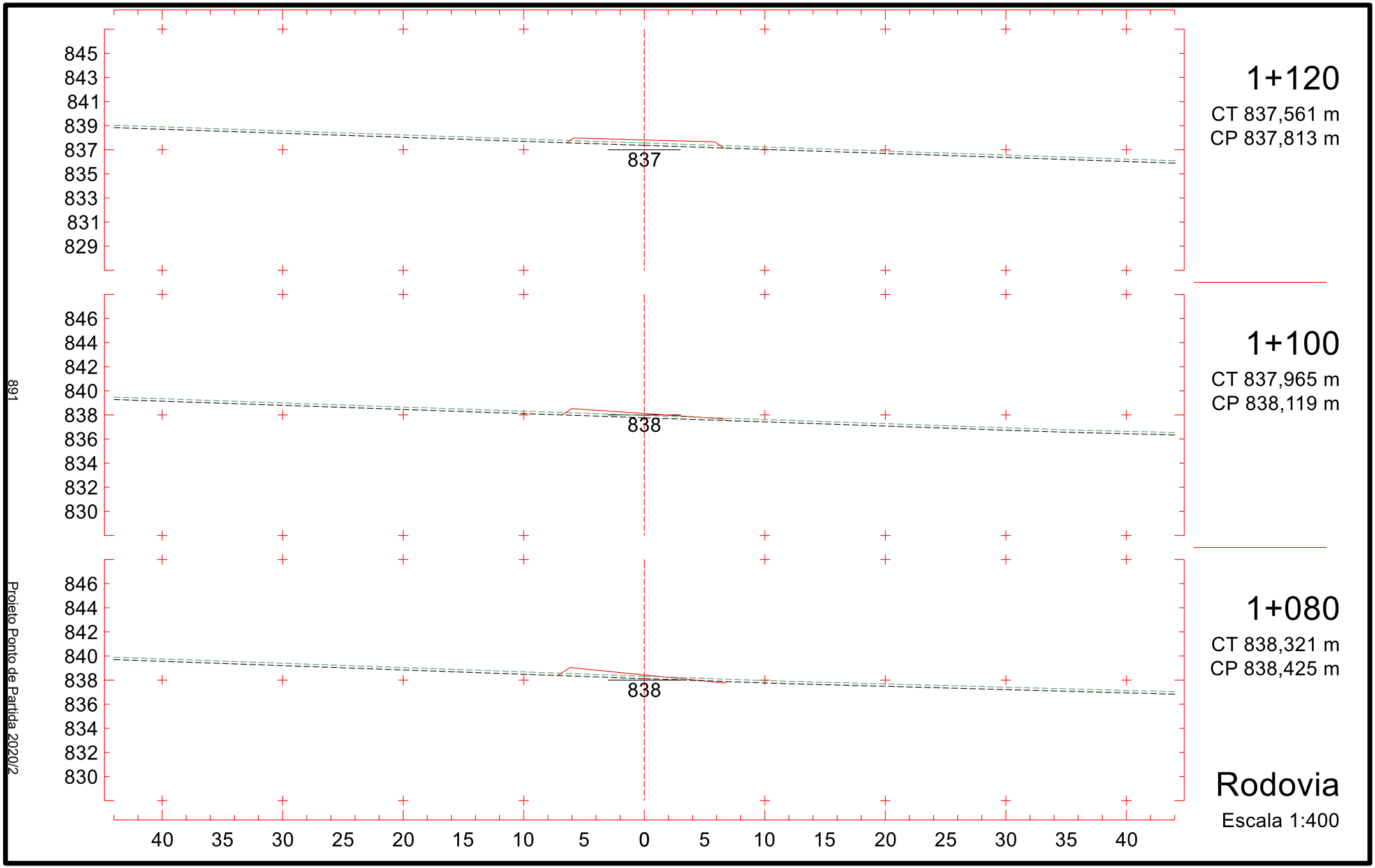

0+940
CT 840,691 m
CP 840,568 m
0+920
CT 841,326 m
CP 840,874 m
0+900
CT 842,144 m
CP 841,180 m
Rodovia
Escala 1:400
840
840
841
848
846
844
842
840
838
836
834
832
849
847
845
843
841
839
837
835
833
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
888
Projeto Ponto de Partida 2020/2

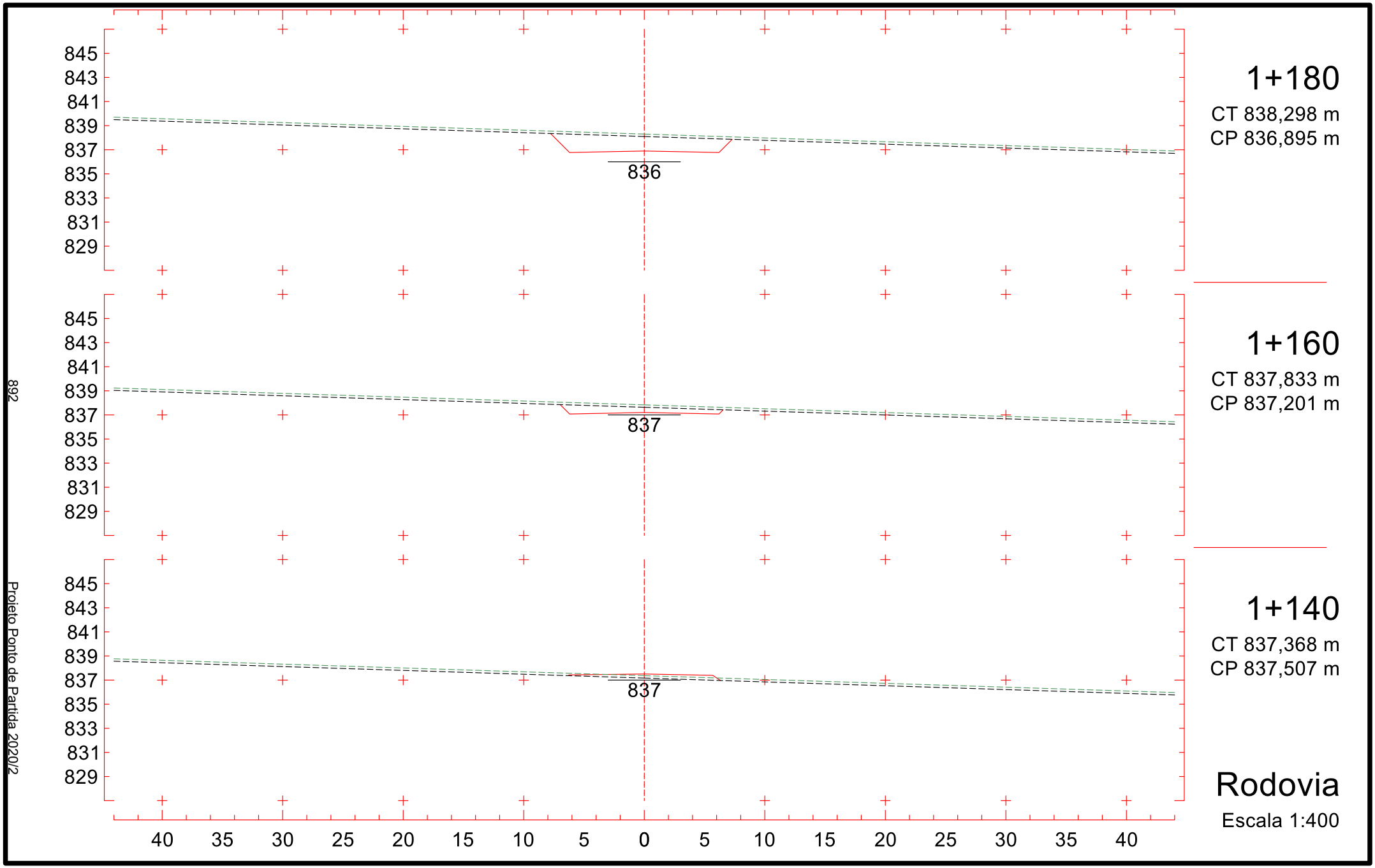


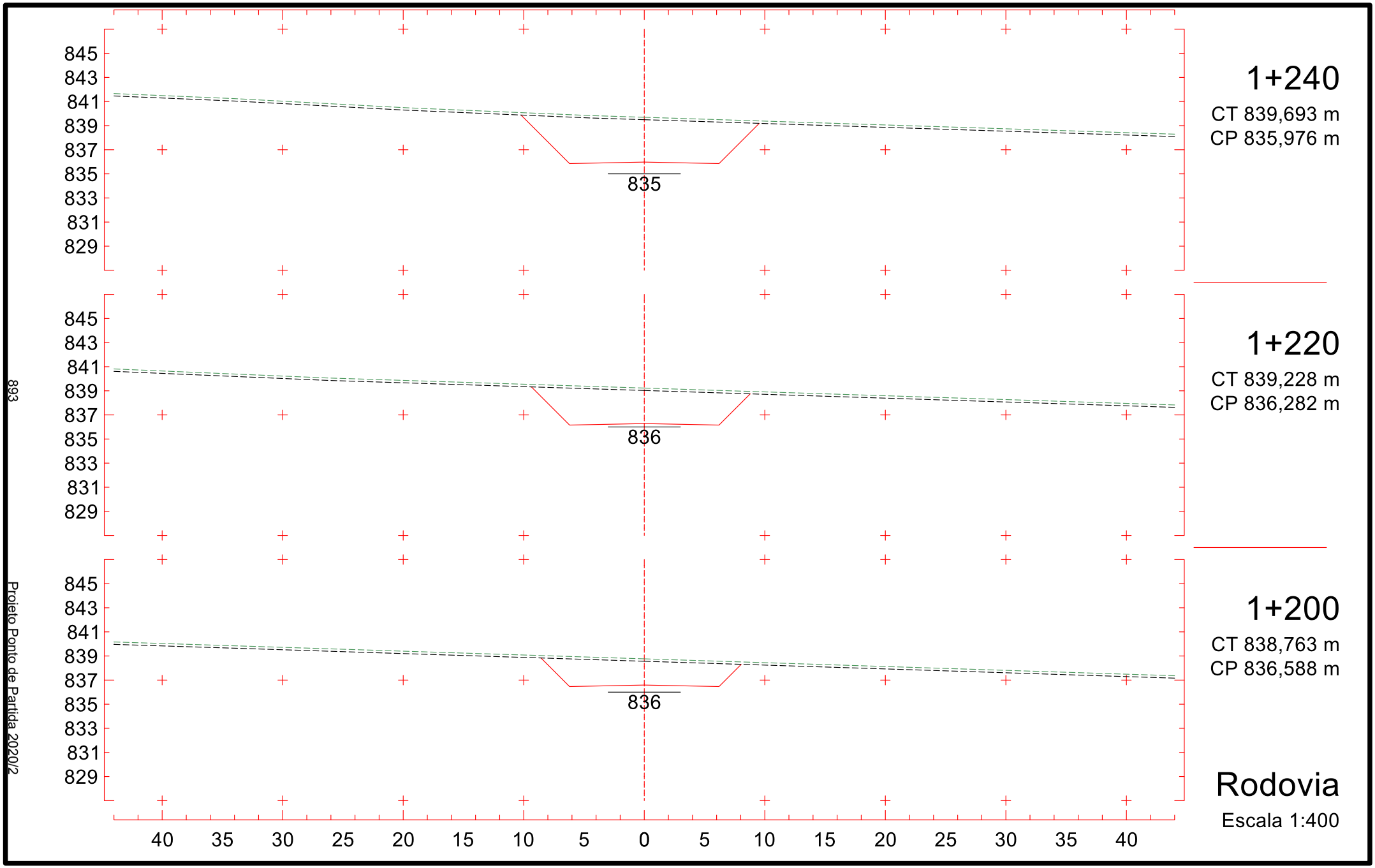
889

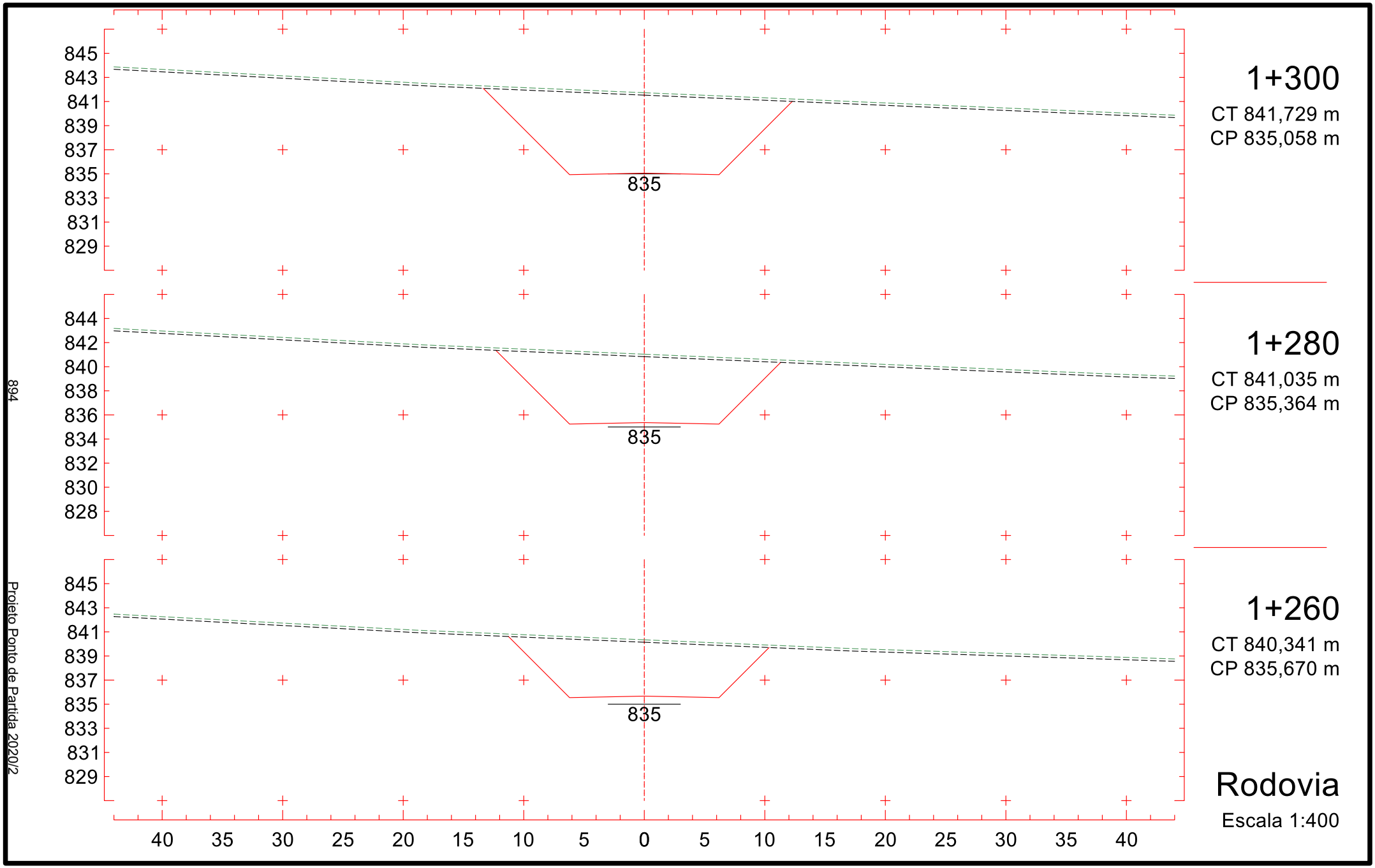
Projeto Ponto de Partida 2020/2

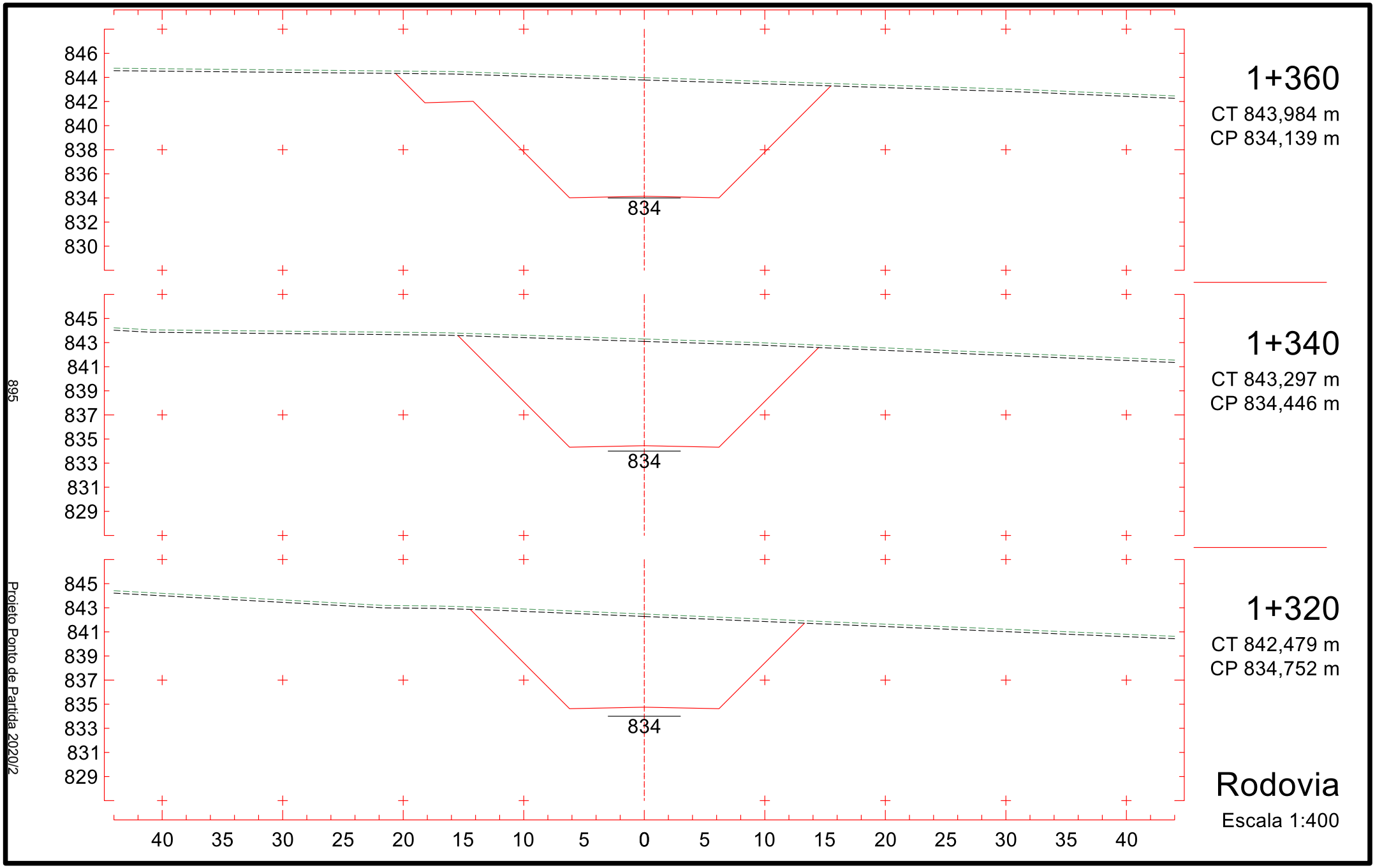

1+060
CT 838,778 m
CP 838,731 m
838
1+040
CT 839,237 m
CP 839,037 m
839
1+020
CT 839,463 m
CP 839,343 m
839
Rodovia
Escala 1:400
890
Projeto Ponto de Partida 2020/2

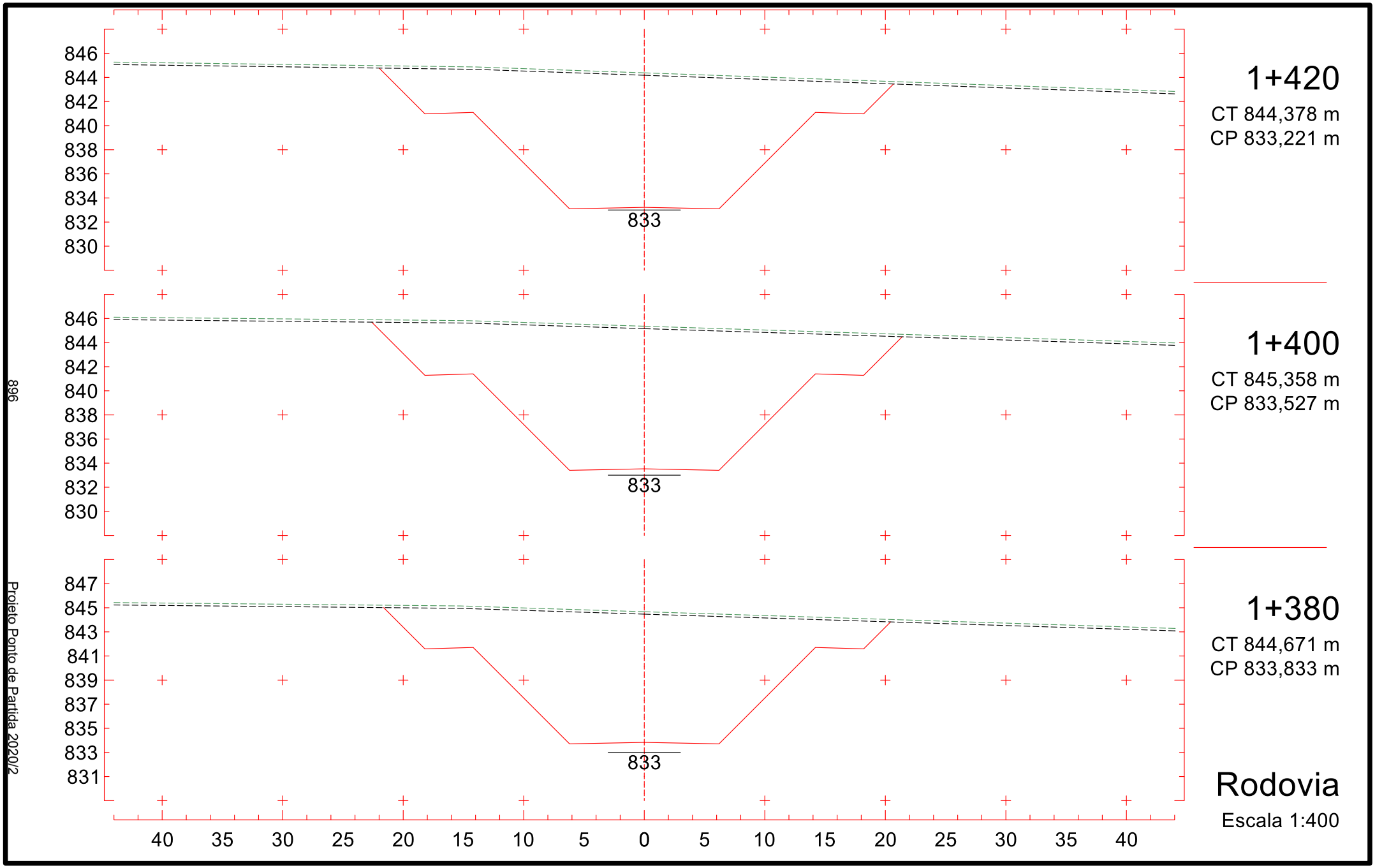

1+120
CT 837,561 m
CP 837,813 m
1+100
CT 837,965 m
CP 838,119 m
1+080
CT 838,321 m
CP 838,425 m
Rodovia
Escala 1:400
837
838
838
845 843 841 839 837 835 833 831 829
846 844 842 840 838 836 834 832 830
846 844 842 840 838 836 834 832 830
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
891
Projeto Ponto de Partida 2020/2

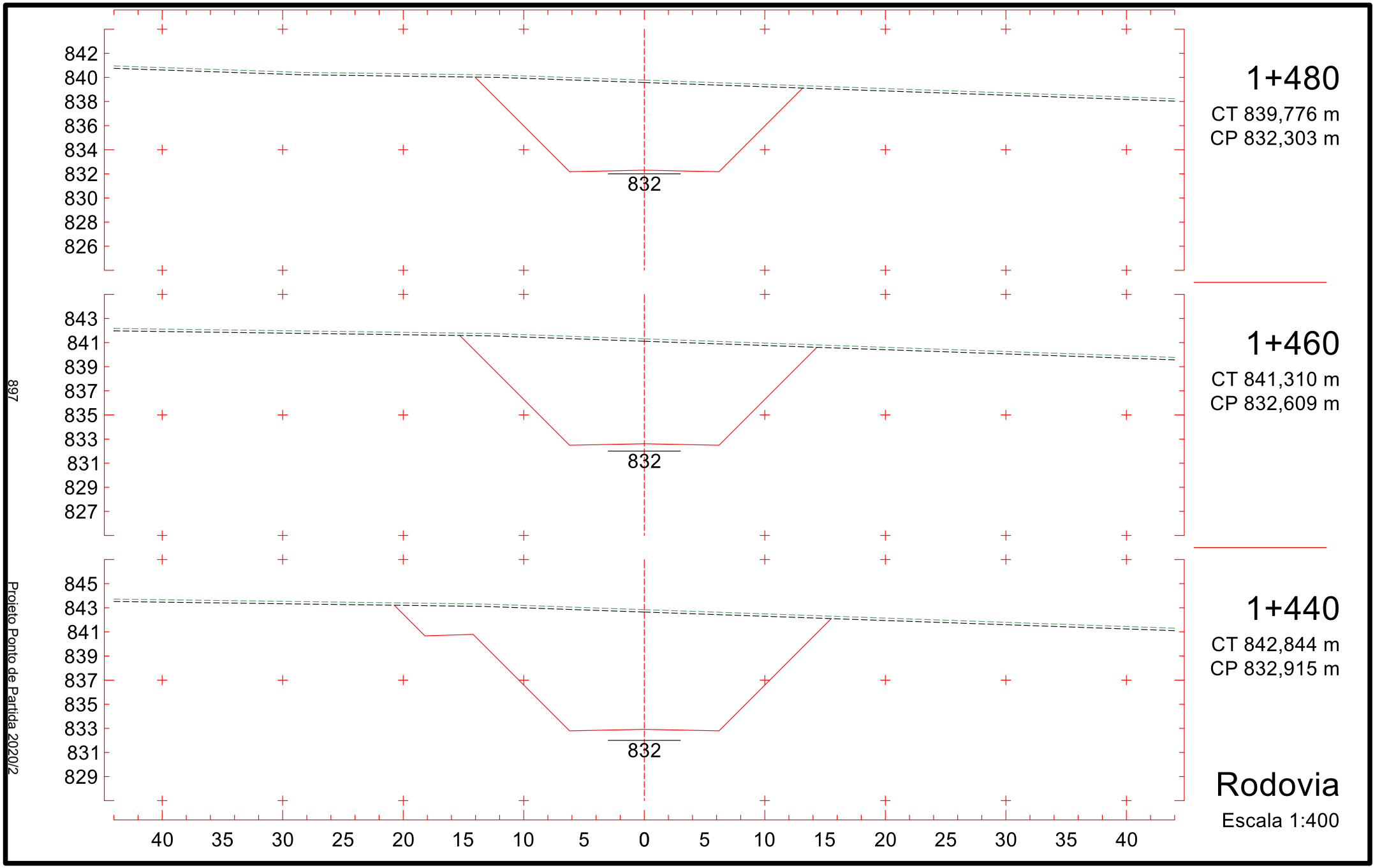

1+180
CT 838,298 m
CP 836,895 m
836
1+160
CT 837,833 m
CP 837,201 m
837
1+140
CT 837,368 m
CP 837,507 m
837
Rodovia
Escala 1:400
845
843
841
839
837
835
833
831
829
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
892
Projeto Ponto de Partida 2020/2

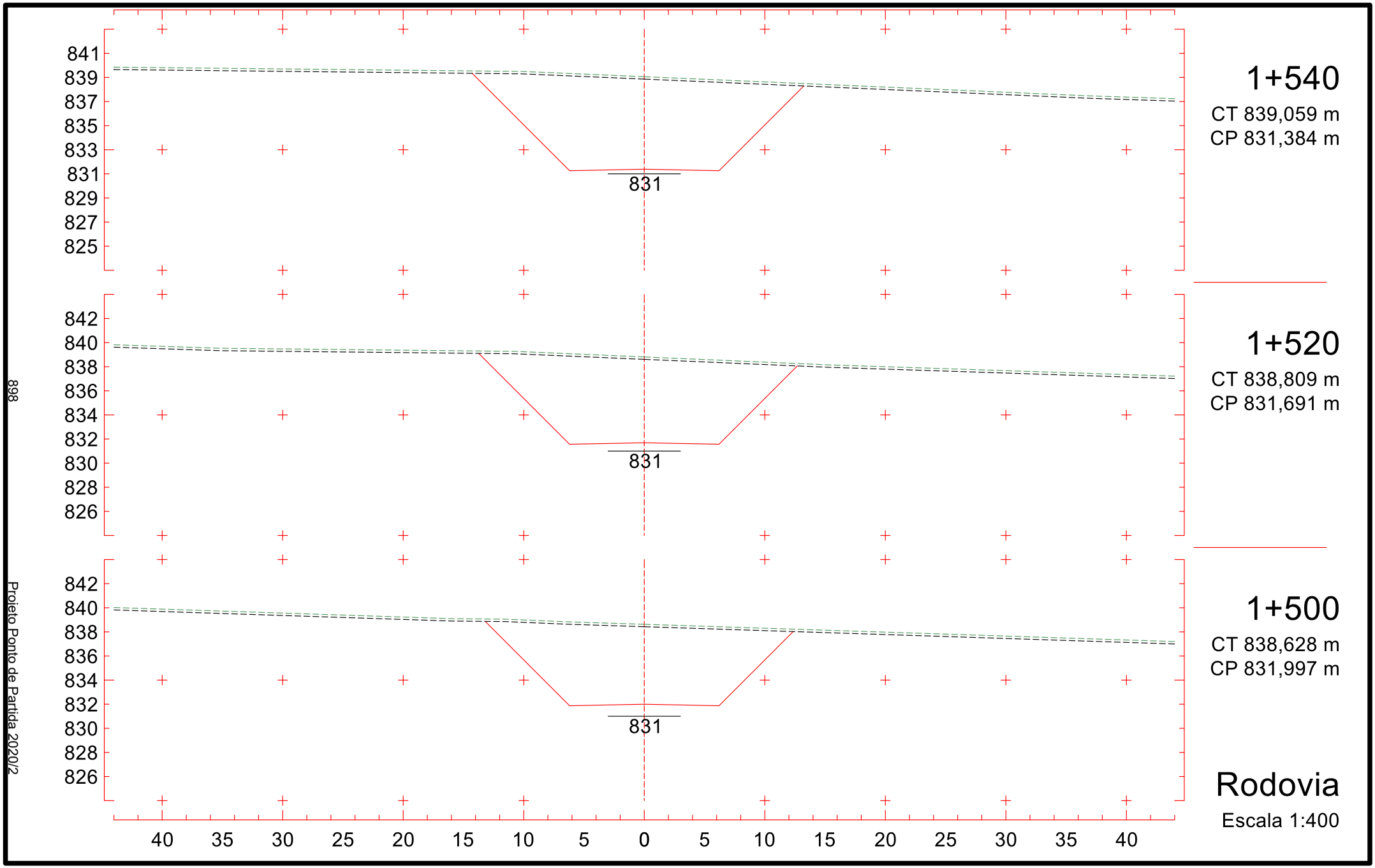

845
843
841
839
837
835
833
831
829
835
1+240
CT 839,693 m
CP 835,976 m
836
1+220
CT 839,228 m
CP 836,282 m
836
1+200
CT 838,763 m
CP 836,588 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
893
Projeto Ponto de Partida 2020/2

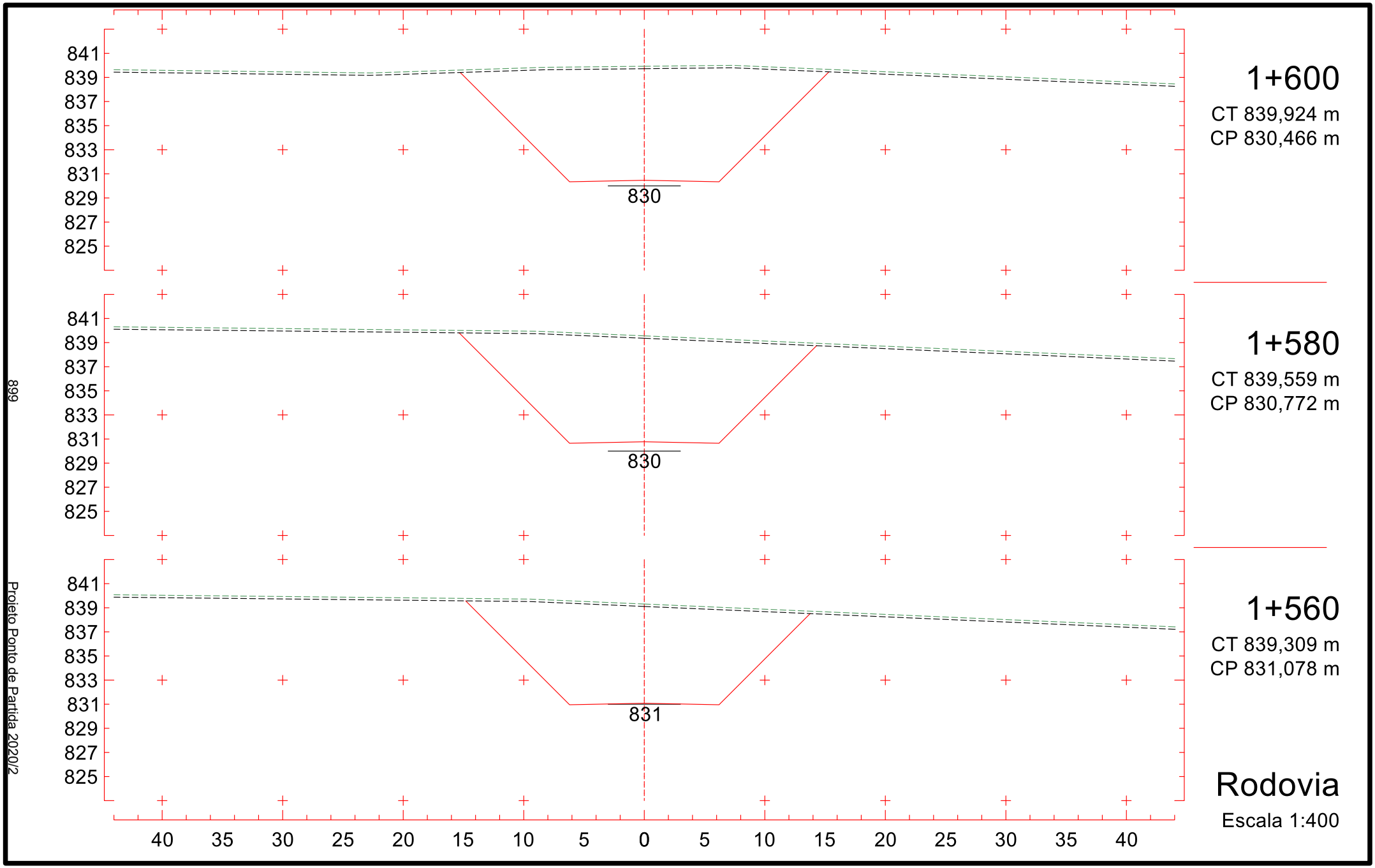

1+300
CT 841,729 m
CP 835,058 m
1+280
CT 841,035 m
CP 835,364 m
1+260
CT 840,341 m
CP 835,670 m
Rodovia
Escala 1:400
835
845
843
841
839
837
835
833
831
829
844
842
840
838
836
834
832
830
828
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
894
Projeto Ponto de Partida 2020/2

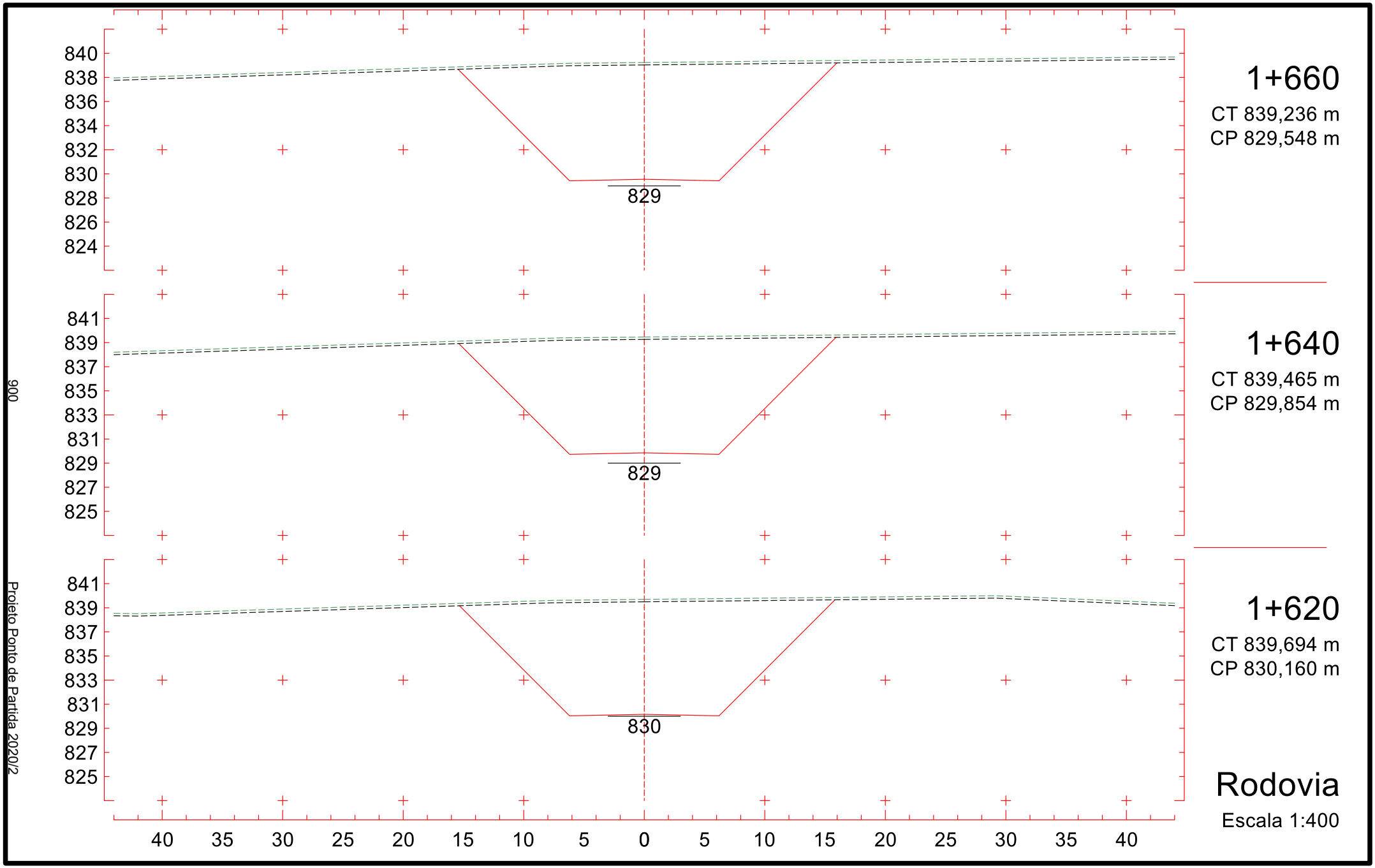

1+360
CT 843,984 m
CP 834,139 m
1+340
CT 843,297 m
CP 834,446 m
1+320
CT 842,479 m
CP 834,752 m
Rodovia
Escala 1:400
834
834
834
846
844
842
840
838
836
834
832
830
845
843
841
839
837
835
833
831
829
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
895
Projeto Ponto de Partida 2020/2

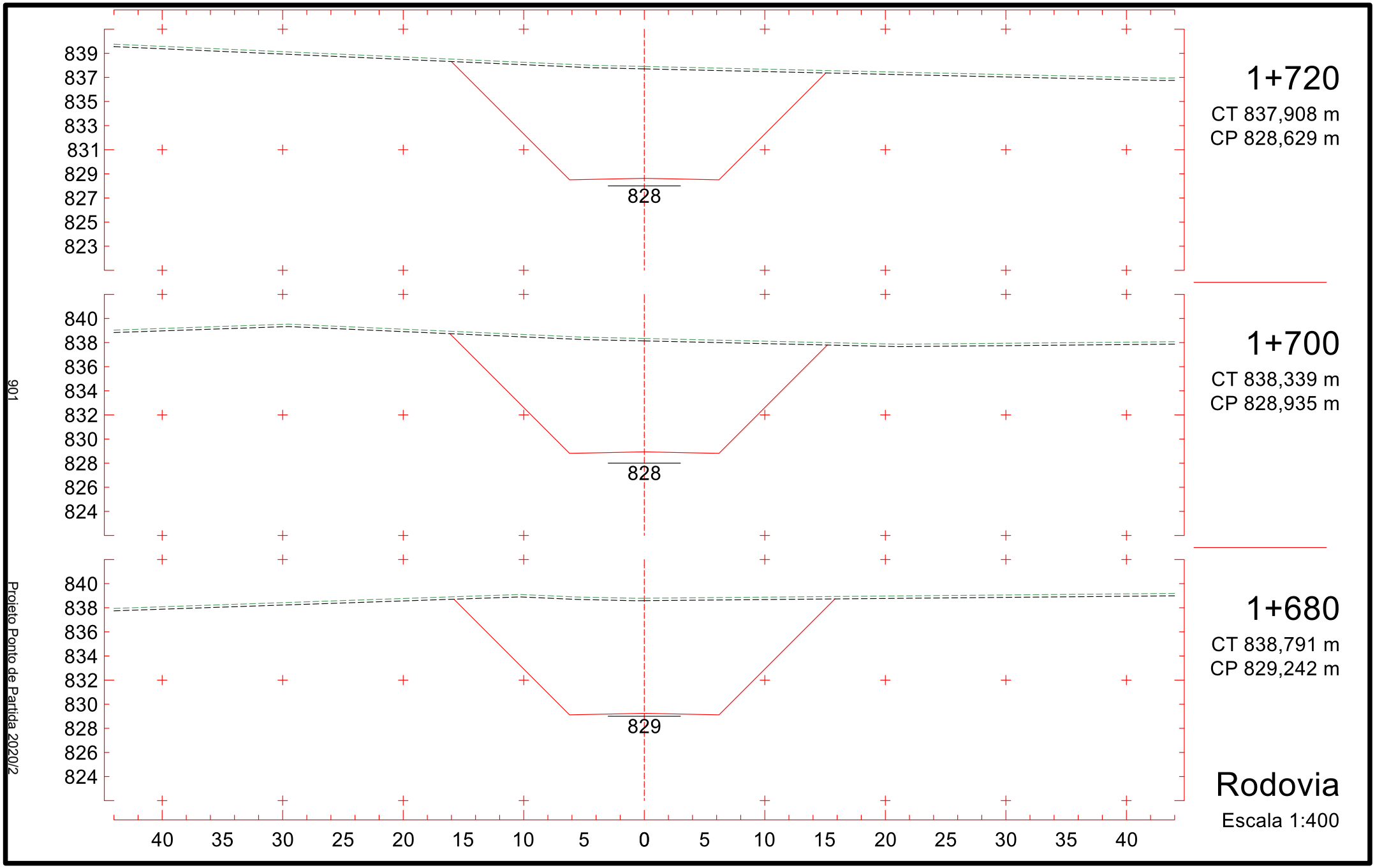

1+420
CT 844,378 m
CP 833,221 m
1+400
CT 845,358 m
CP 833,527 m
1+380
CT 844,671 m
CP 833,833 m
Rodovia
Escala 1:400
833
833
833
846
844
842
840
838
836
834
832
830
847
845
843
841
839
837
835
833
831
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
896
Projeto Ponto de Partida 2020/2

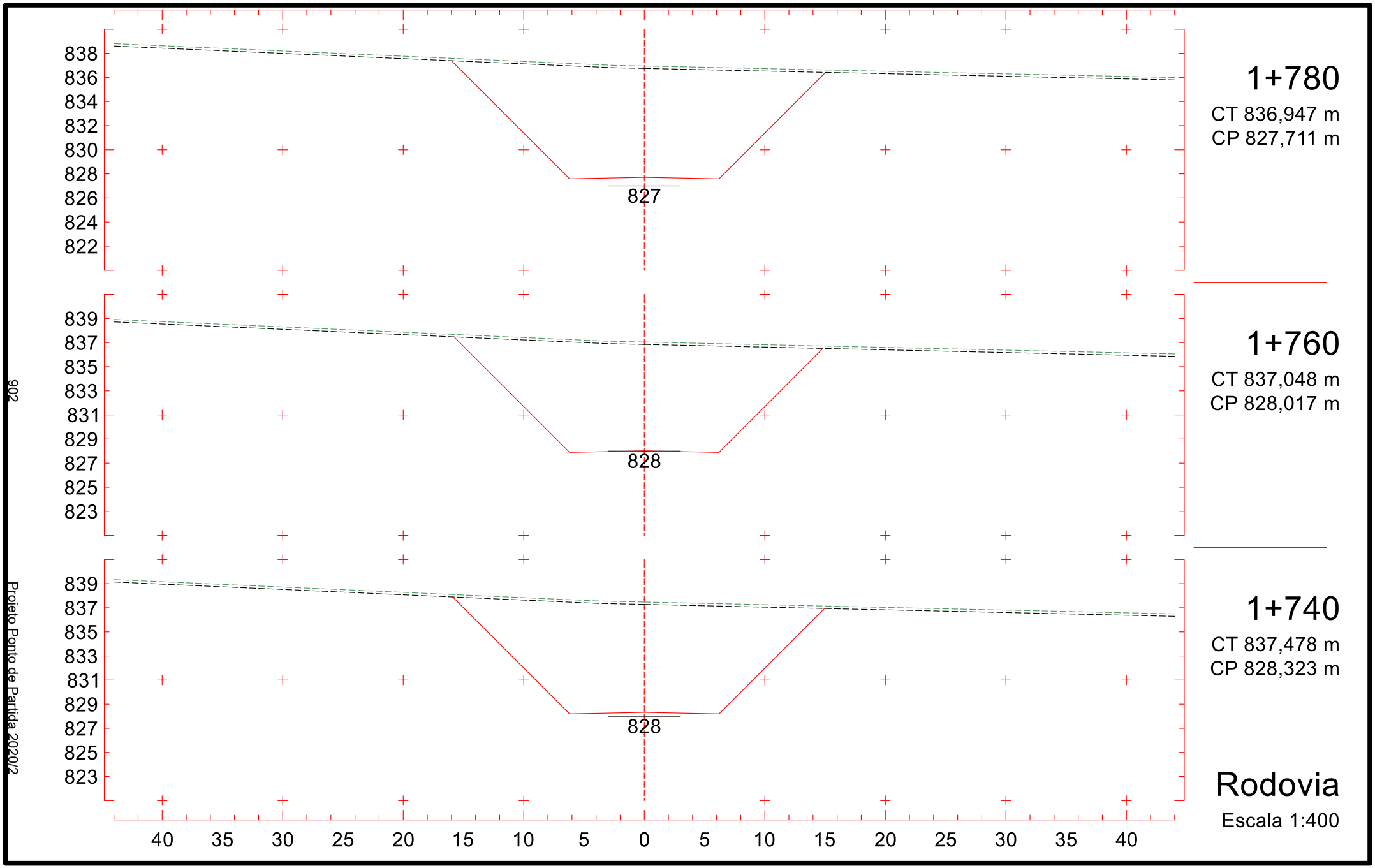

842
840
838
836
834
832
830
828
826
832
1+480
CT 839,776 m
CP 832,303 m
843
841
839
837
835
833
831
829
827
832
1+460
CT 841,310 m
CP 832,609 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
832
1+440
CT 842,844 m
CP 832,915 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
897
Projeto Ponto de Partida 2020/2

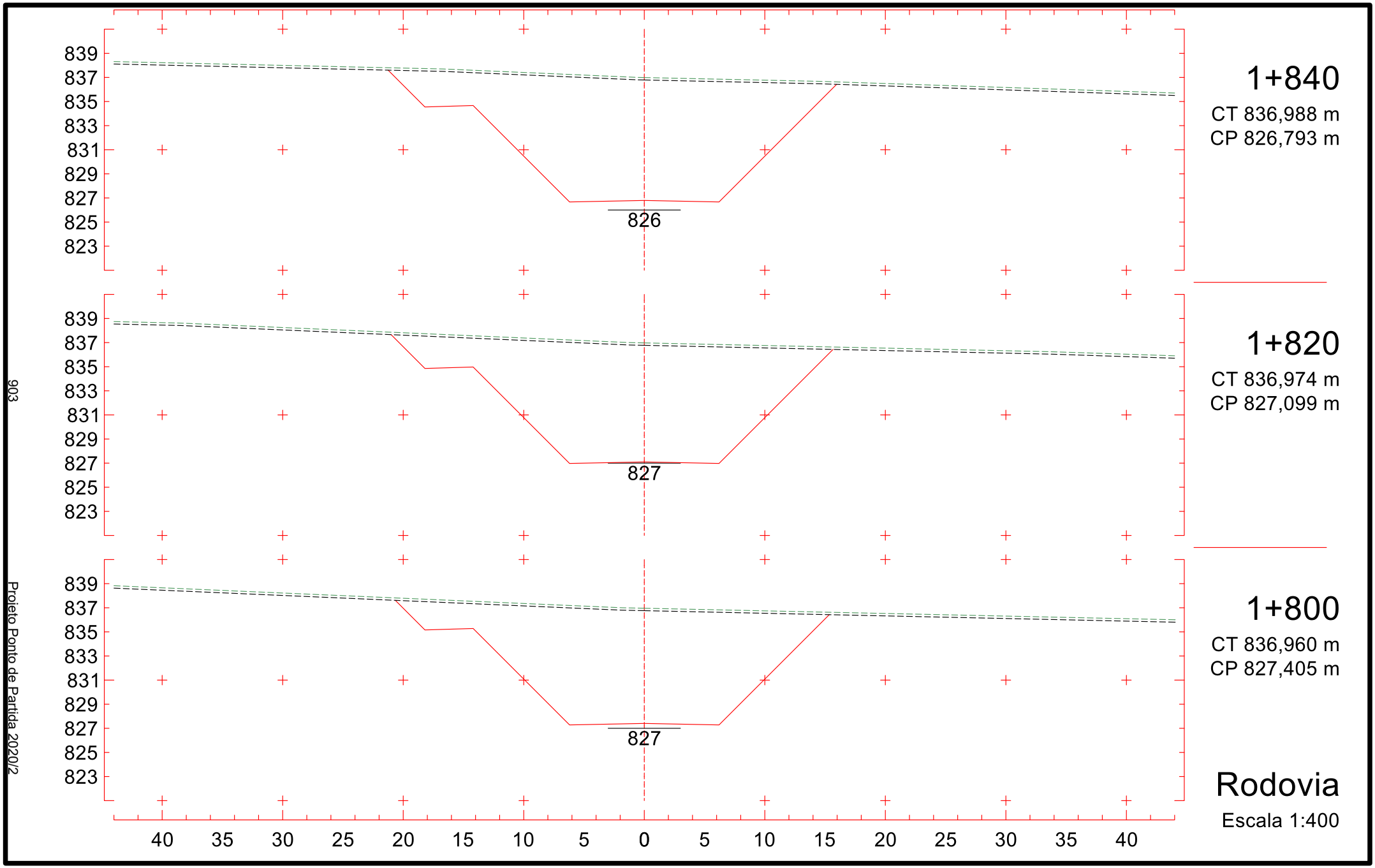

841
839
837
835
833
831
829
827
825
831
1+540
CT 839,059 m
CP 831,384 m
842
840
838
836
834
832
830
828
826
831
1+520
CT 838,809 m
CP 831,691 m
842
840
838
836
834
832
830
828
826
831
1+500
CT 838,628 m
CP 831,997 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
898
Projeto Ponto de Partida 2020/2

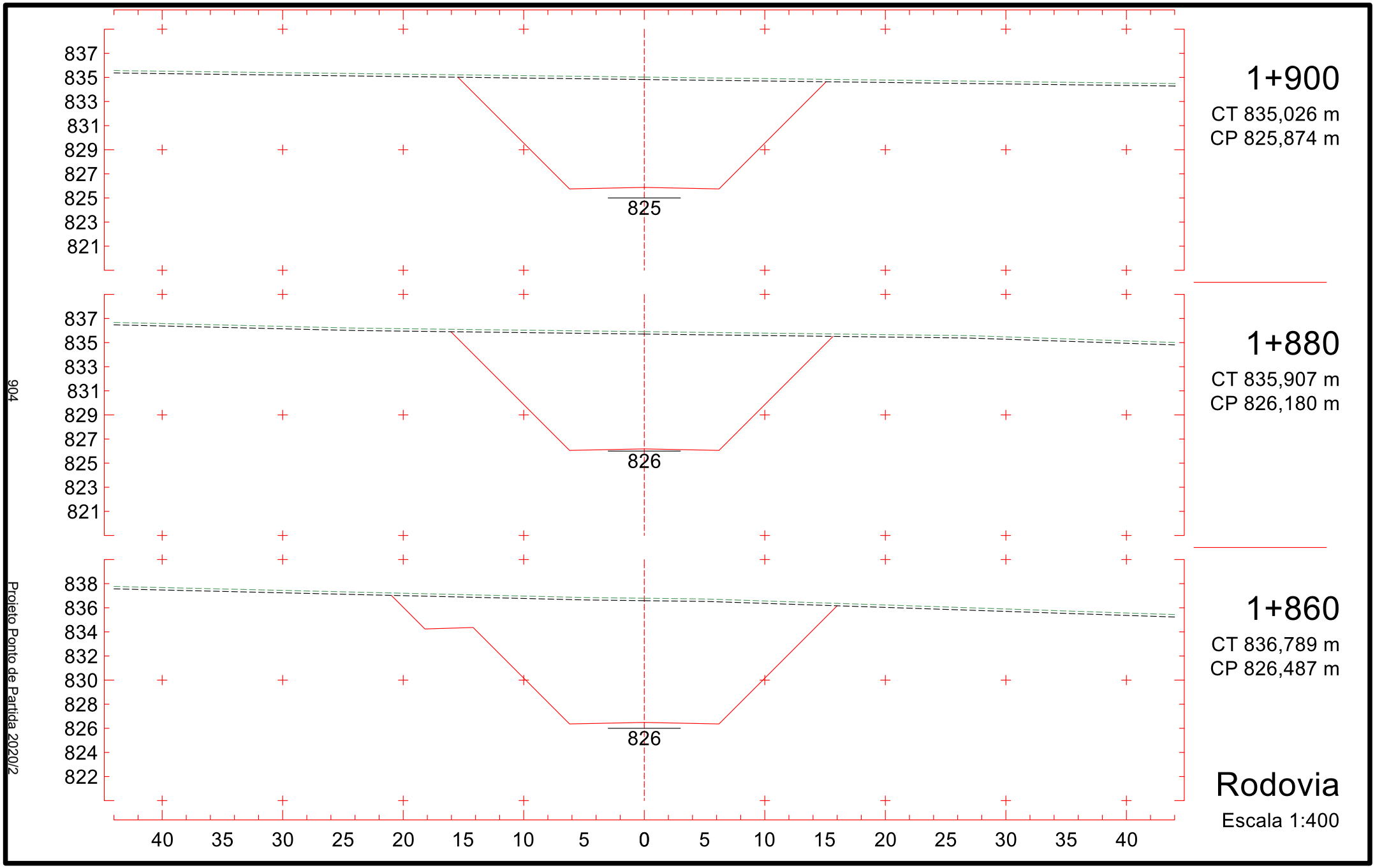

841
839
837
835
833
831
829
827
825
830
1+600
CT 839,924 m
CP 830,466 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
830
1+580
CT 839,559 m
CP 830,772 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
831
1+560
CT 839,309 m
CP 831,078 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
899
Projeto Ponto de Partida 2020/2
Rodovia
Escala 1:400

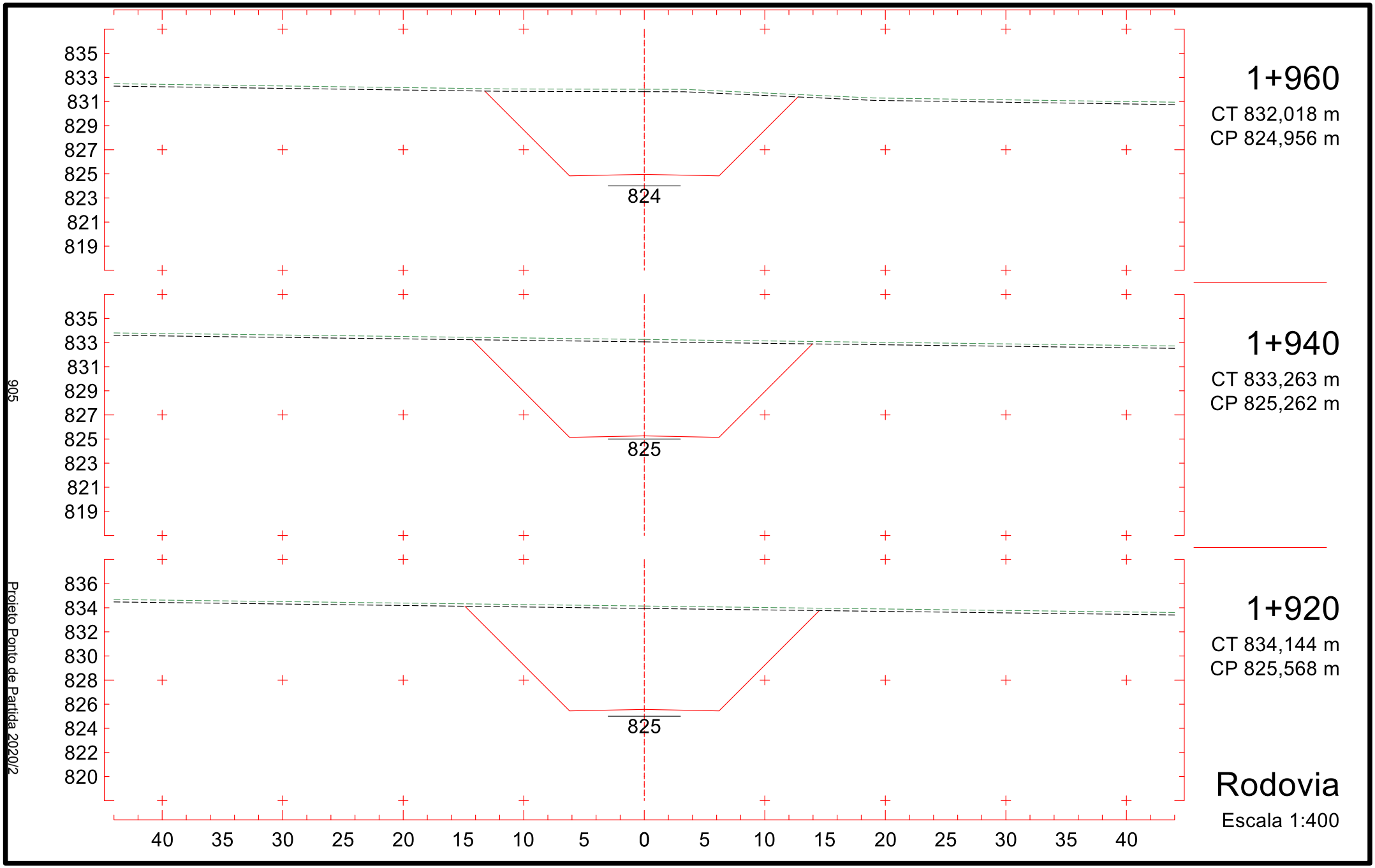

840
838
836
834
832
830
828
826
824
829
1+660
CT 839,236 m
CP 829,548 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
829
1+640
CT 839,465 m
CP 829,854 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
830
1+620
CT 839,694 m
CP 830,160 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
900
Projeto Ponto de Partida 2020/2

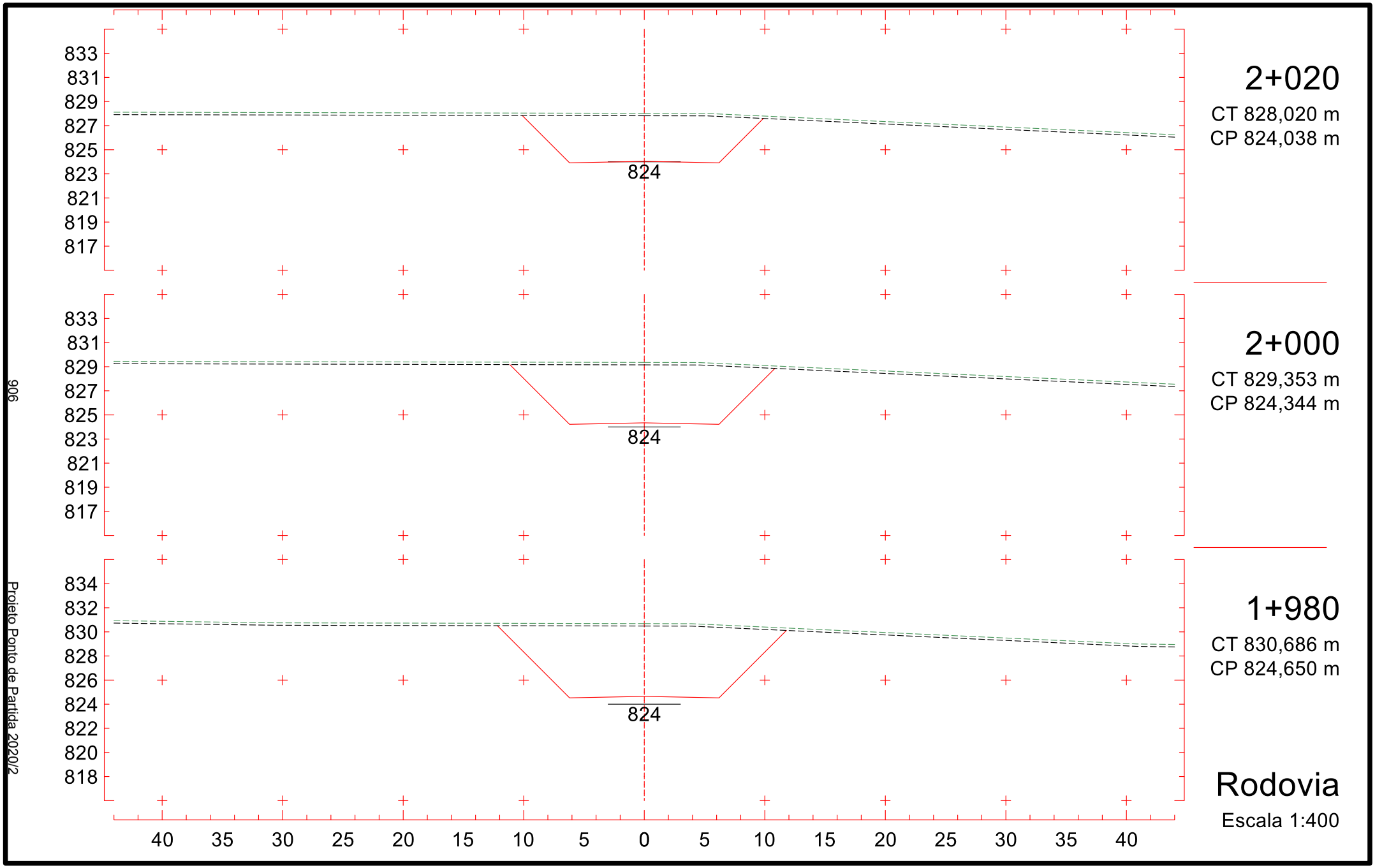

839
837
835
833
831
829
827
825
823
828
1+720
CT 837,908 m
CP 828,629 m
840
838
836
834
832
830
828
826
824
828
1+700
CT 838,339 m
CP 828,935 m
840
838
836
834
832
830
828
826
824
829
1+680
CT 838,791 m
CP 829,242 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
901
Projeto Ponto de Partida 2020/2

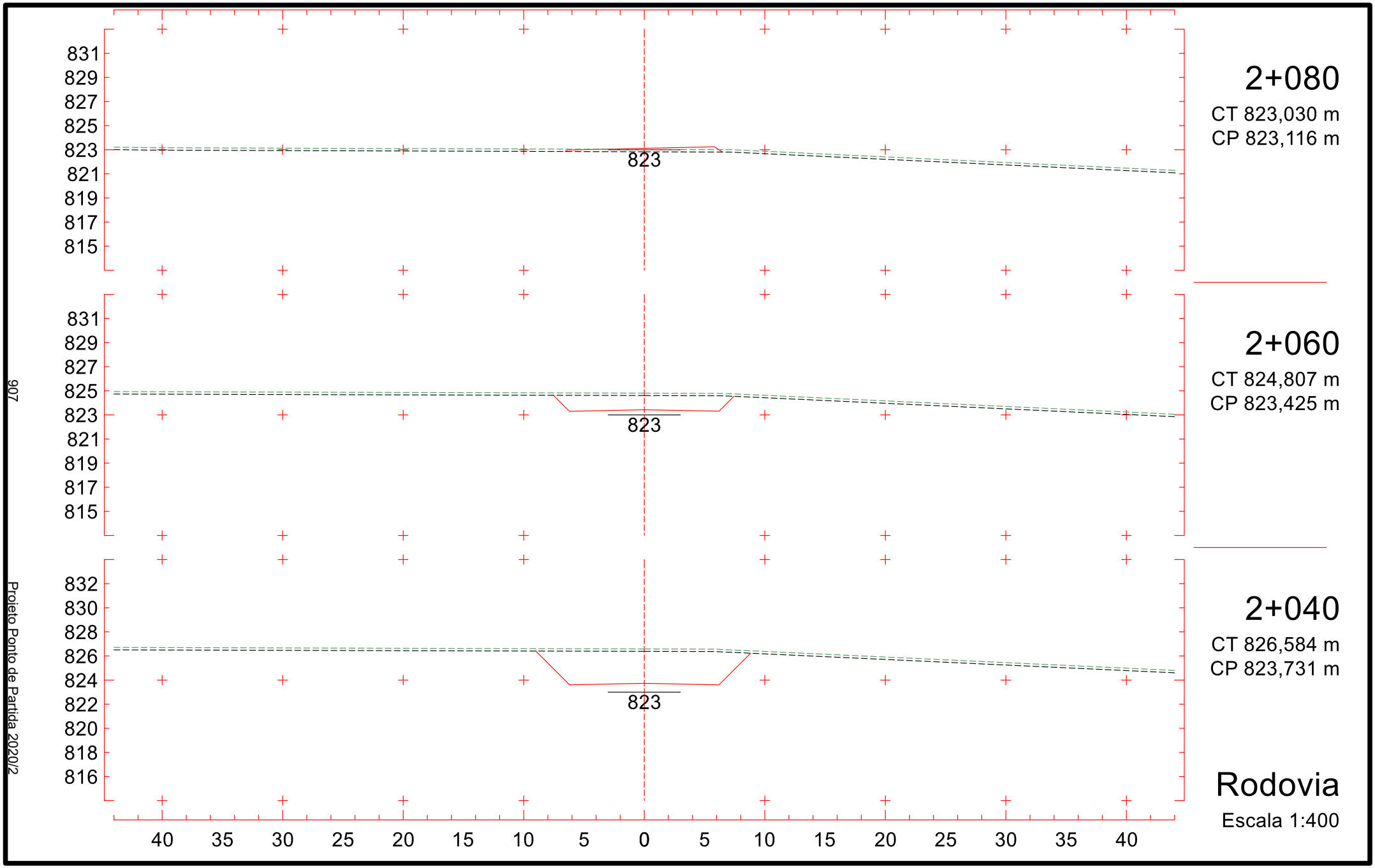

838
836
834
832
830
828
826
824
822
827
1+780
CT 836,947 m
CP 827,711 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
828
1+760
CT 837,048 m
CP 828,017 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
828
1+740
CT 837,478 m
CP 828,323 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
902
Projeto Ponto de Partida 2020/2

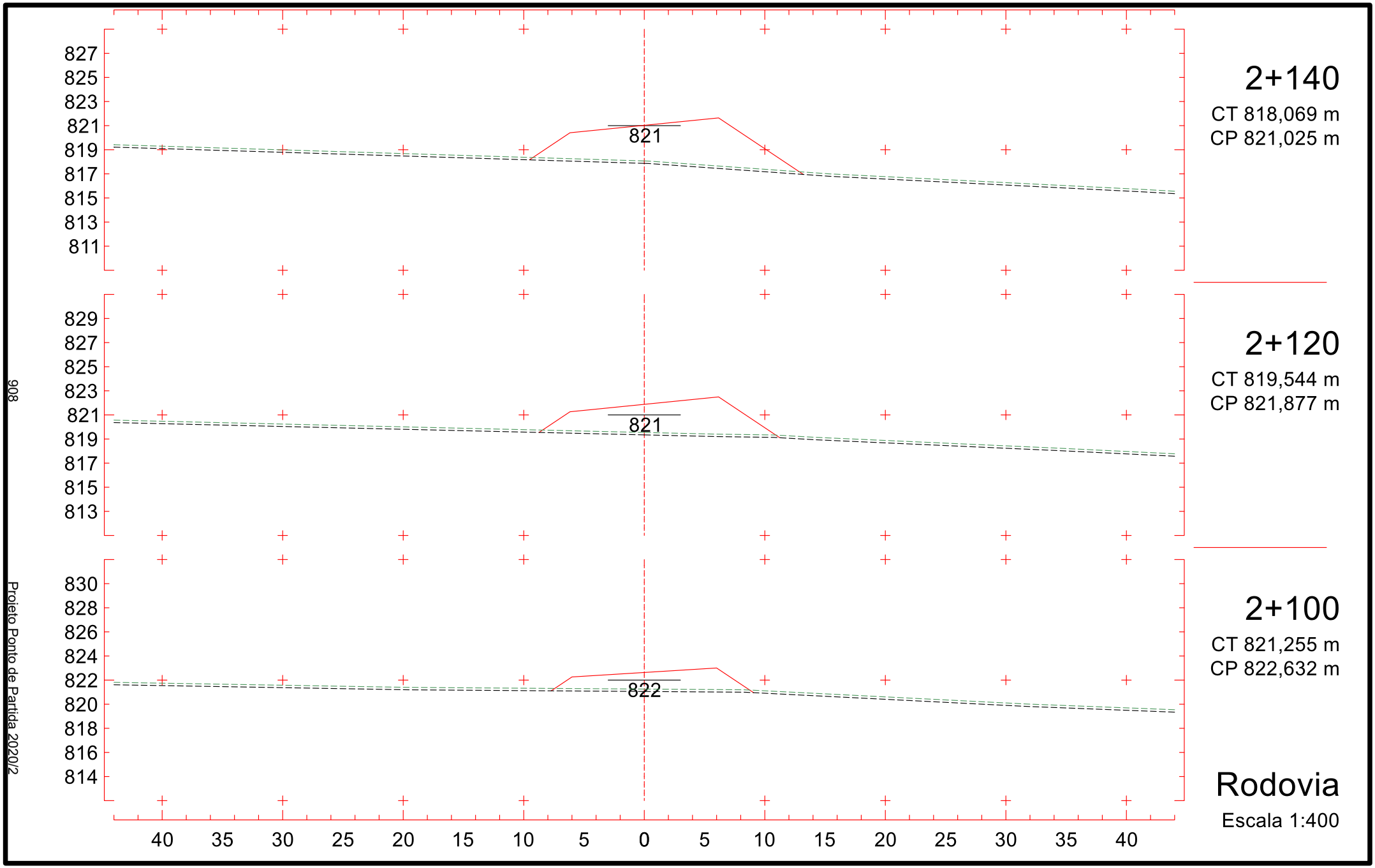

839
837
835
833
831
829
827
825
823
826
1+840
CT 836,988 m
CP 826,793 m
827
1+820
CT 836,974 m
CP 827,099 m
827
1+800
CT 836,960 m
CP 827,405 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
903
Projeto Ponto de Partida 2020/2

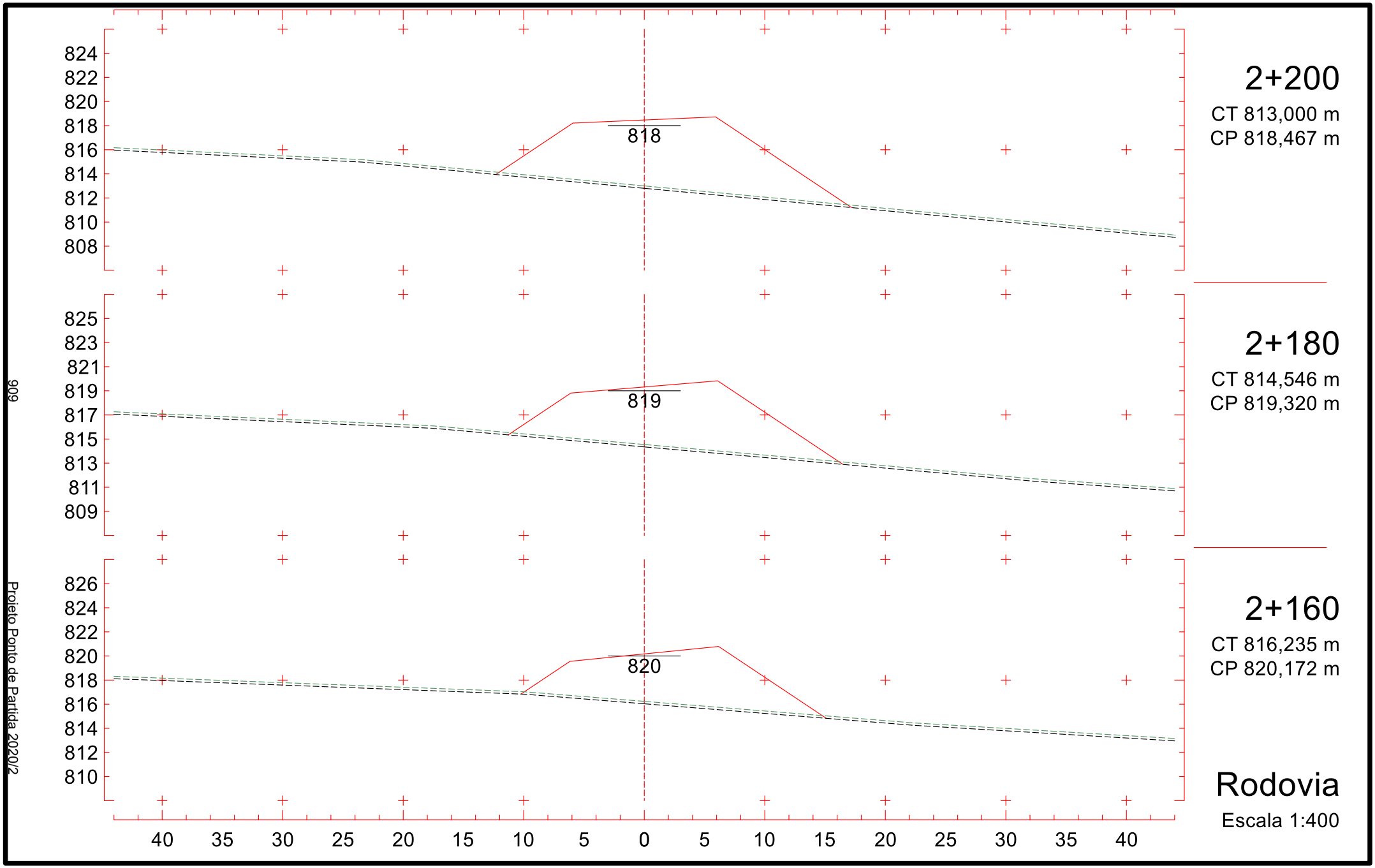

837
835
833
831
829
827
825
823
821
825
1+900
CT 835,026 m
CP 825,874 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
826
1+880
CT 835,907 m
CP 826,180 m
838
836
834
832
830
828
826
824
822
826
1+860
CT 836,789 m
CP 826,487 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
904
Projeto Ponto de Partida 2020/2

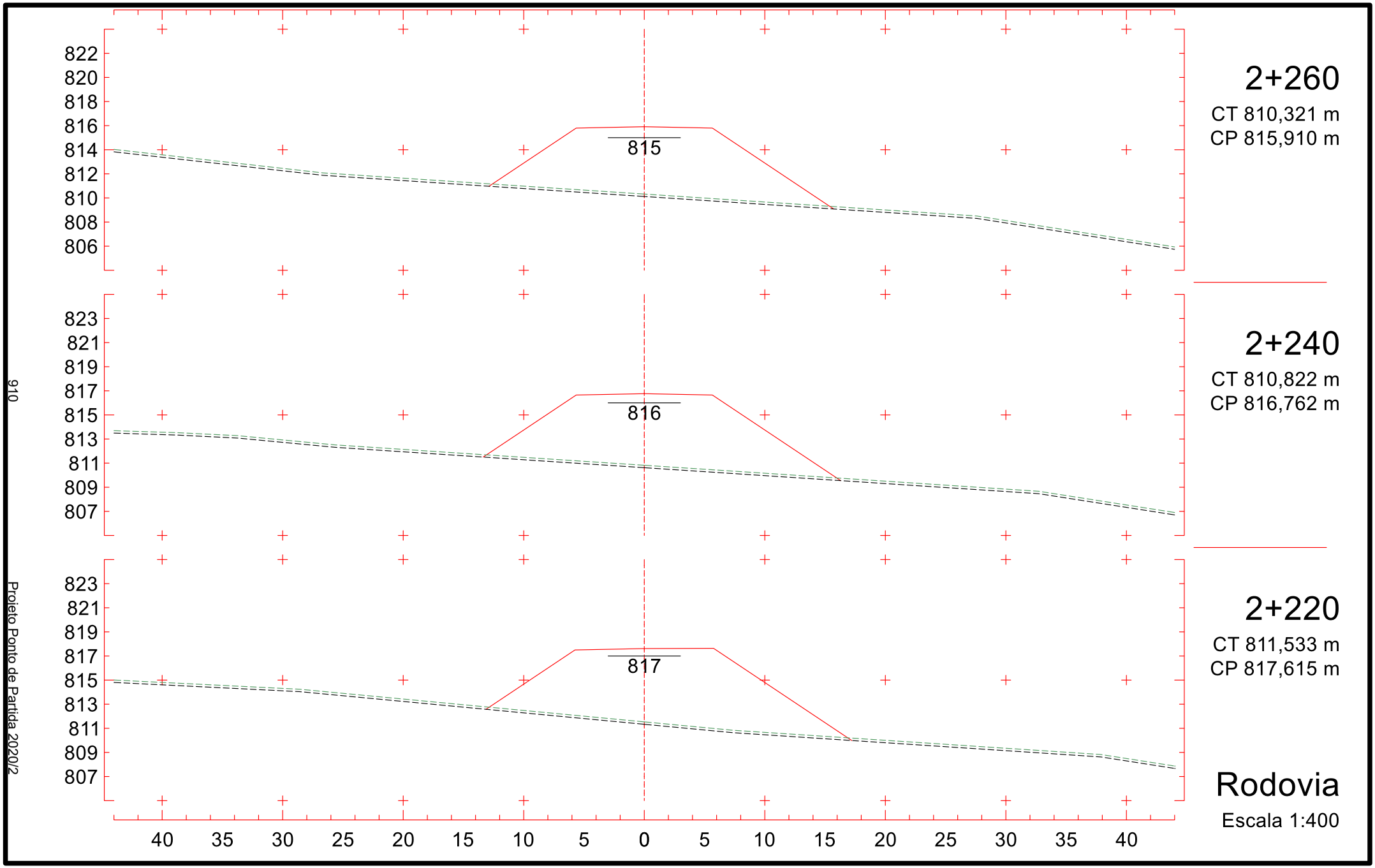

835
833
831
829
827
825
823
821
819
824
1+960
CT 832,018 m
CP 824,956 m
835
833
831
829
827
825
823
821
819
825
1+940
CT 833,263 m
CP 825,262 m
836
834
832
830
828
826
824
822
820
825
1+920
CT 834,144 m
CP 825,568 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
905
Projeto Ponto de Partida 2020/2

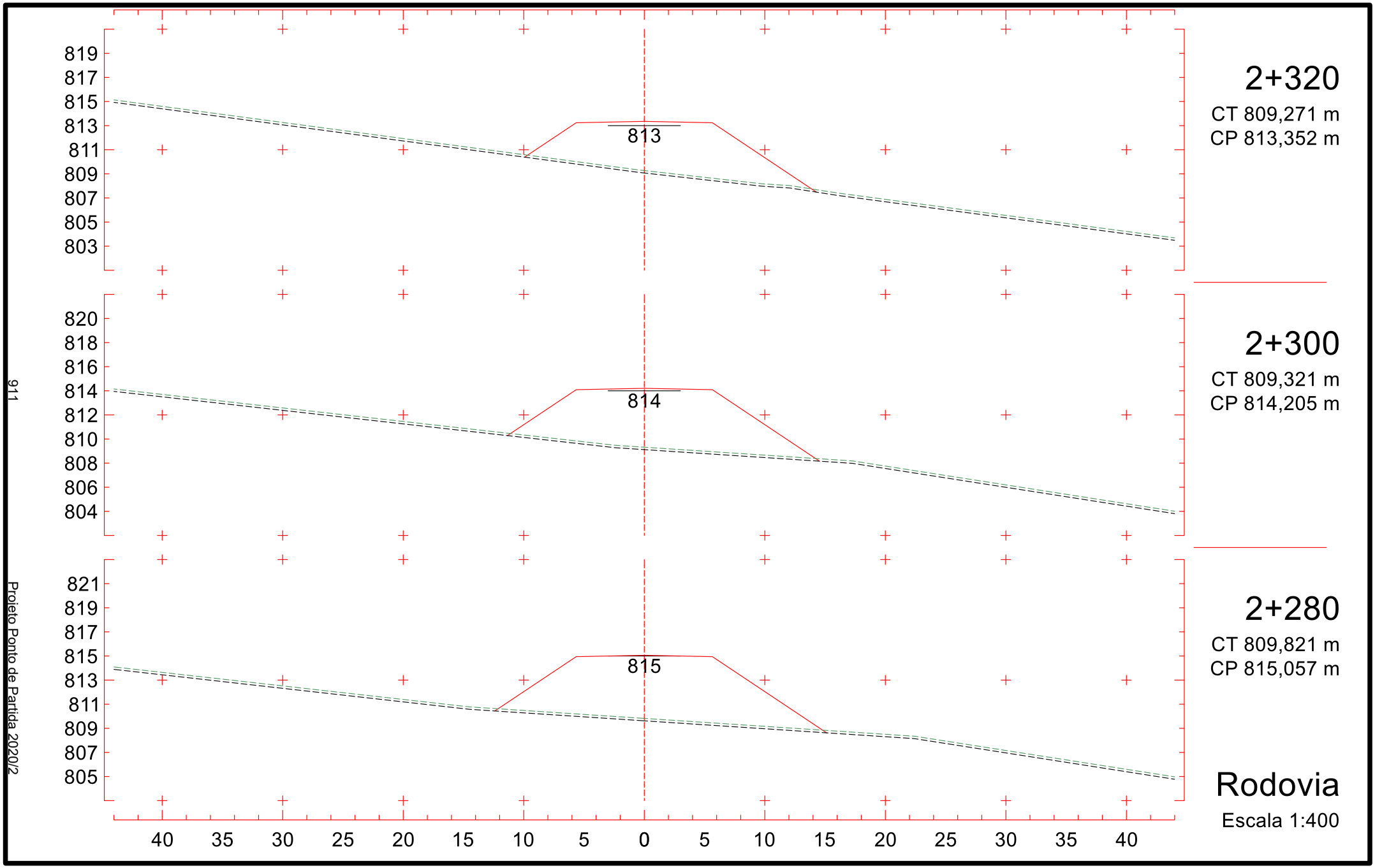

2+020
CT 828,020 m
CP 824,038 m
824
2+000
CT 829,353 m
CP 824,344 m
824
1+980
CT 830,686 m
CP 824,650 m
824
Rodovia
Escala 1:400
833
831
829
827
825
823
821
819
817
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
906
Projeto Ponto de Partida 2020/2

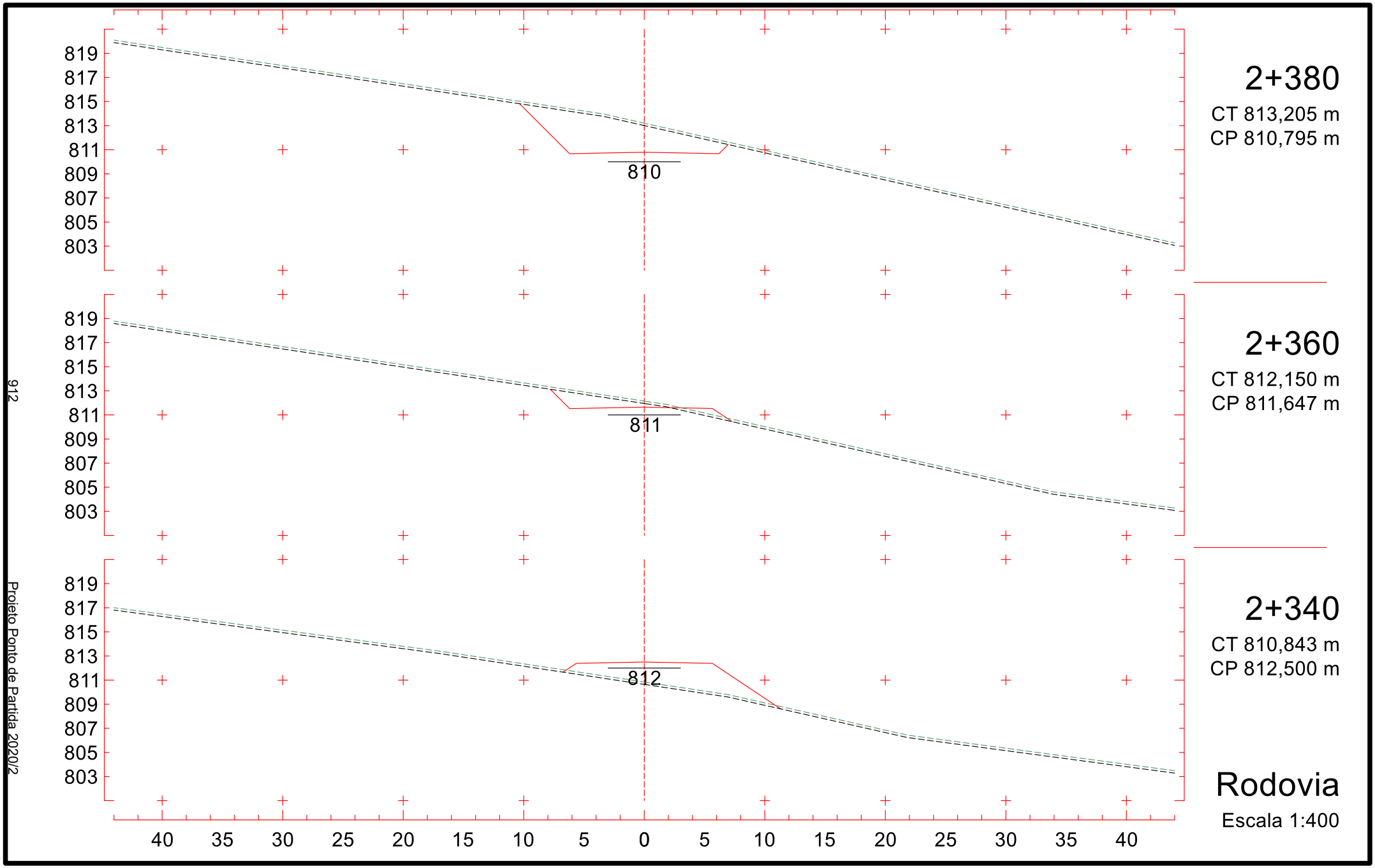

831
829
827
825
823
821
819
817
815
823
2+080
CT 823,030 m
CP 823,116 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
823
2+060
CT 824,807 m
CP 823,425 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
2+040
CT 826,584 m
CP 823,731 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
907
Projeto Ponto de Partida 2020/2

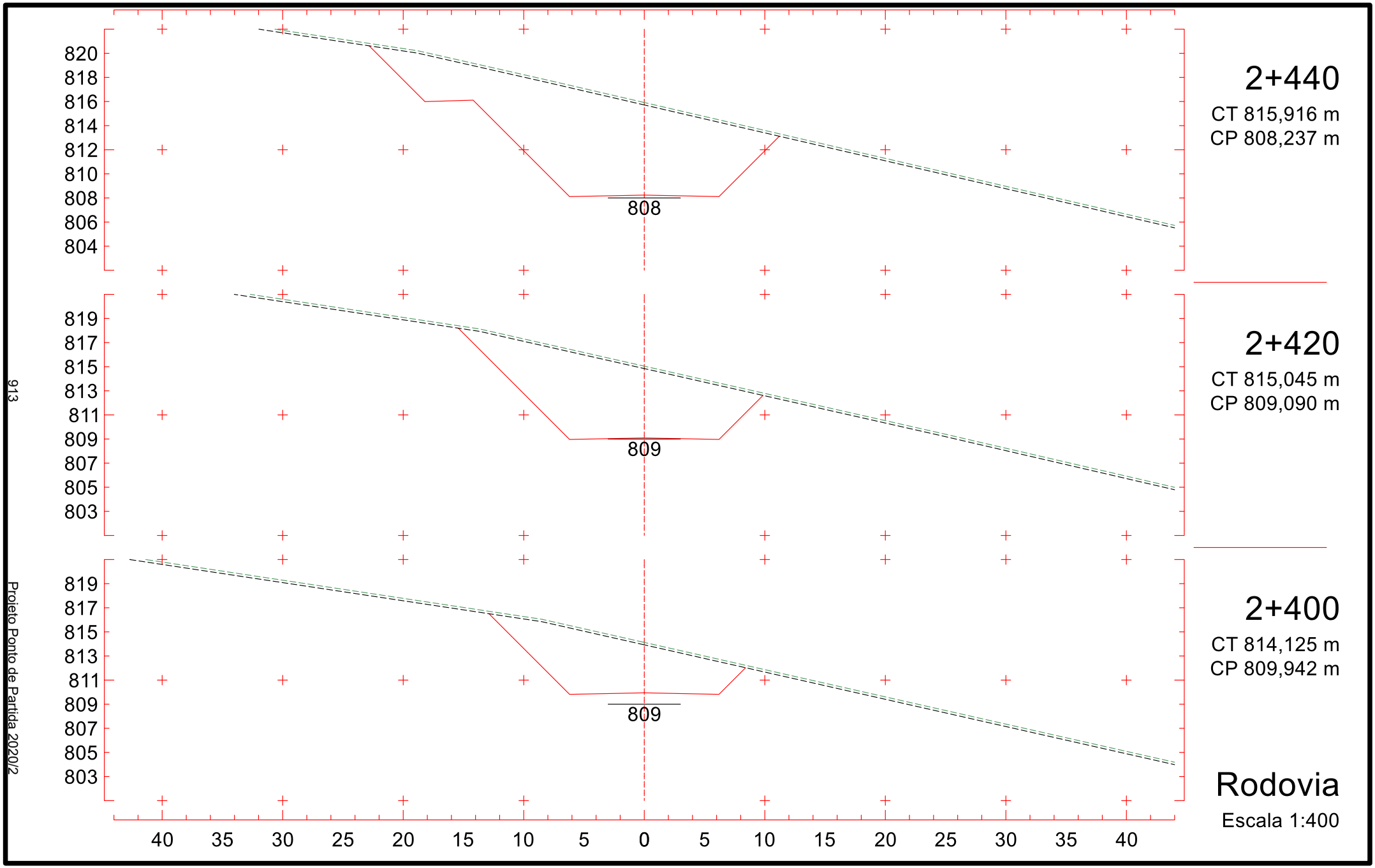

827
825
823
821
819
817
815
813
811
821
2+140
CT 818,069 m
CP 821,025 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
821
2+120
CT 819,544 m
CP 821,877 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
822
2+100
CT 821,255 m
CP 822,632 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
908
Projeto Ponto de Partida 2020/2

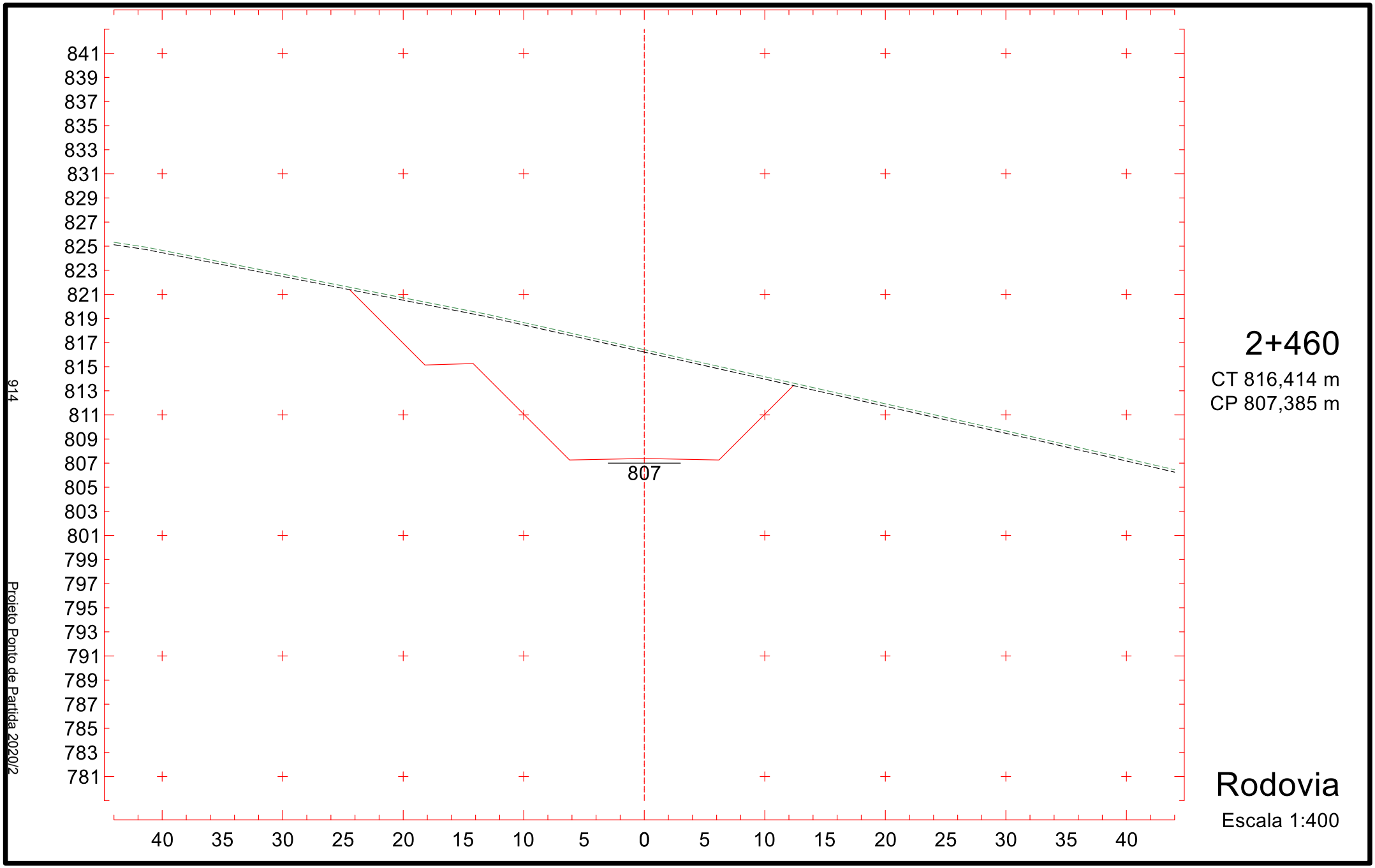

824
822
820
818
816
814
812
810
808
818
2+200
CT 813,000 m
CP 818,467 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
819
2+180
CT 814,546 m
CP 819,320 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
820
2+160
CT 816,235 m
CP 820,172 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
909
Projeto Ponto de Partida 2020/2

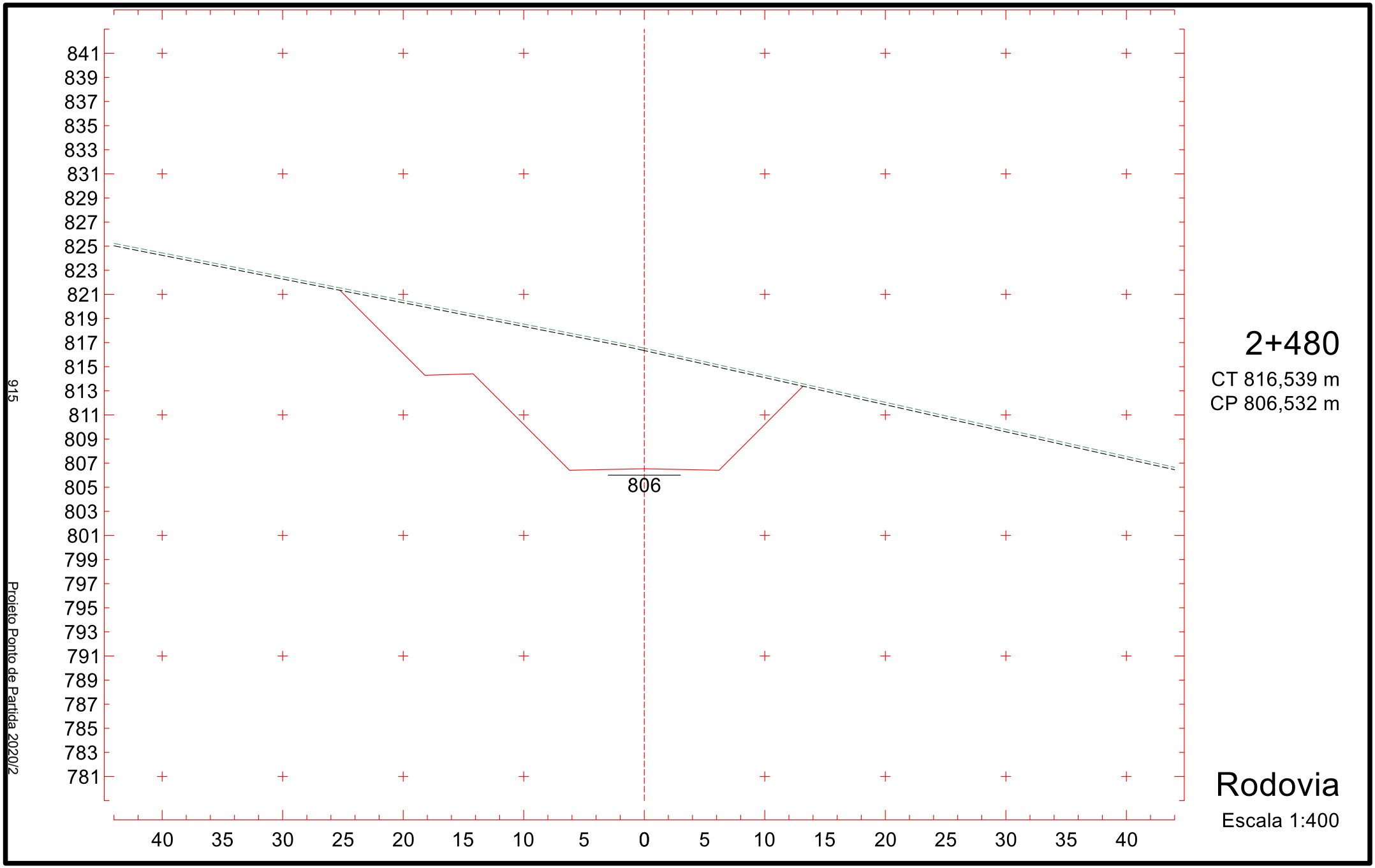

822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
2+260
CT 810,321 m
CP 815,910 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
816
2+240
CT 810,822 m
CP 816,762 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
817
2+220
CT 811,533 m
CP 817,615 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
910
Projeto Ponto de Partida 2020/2

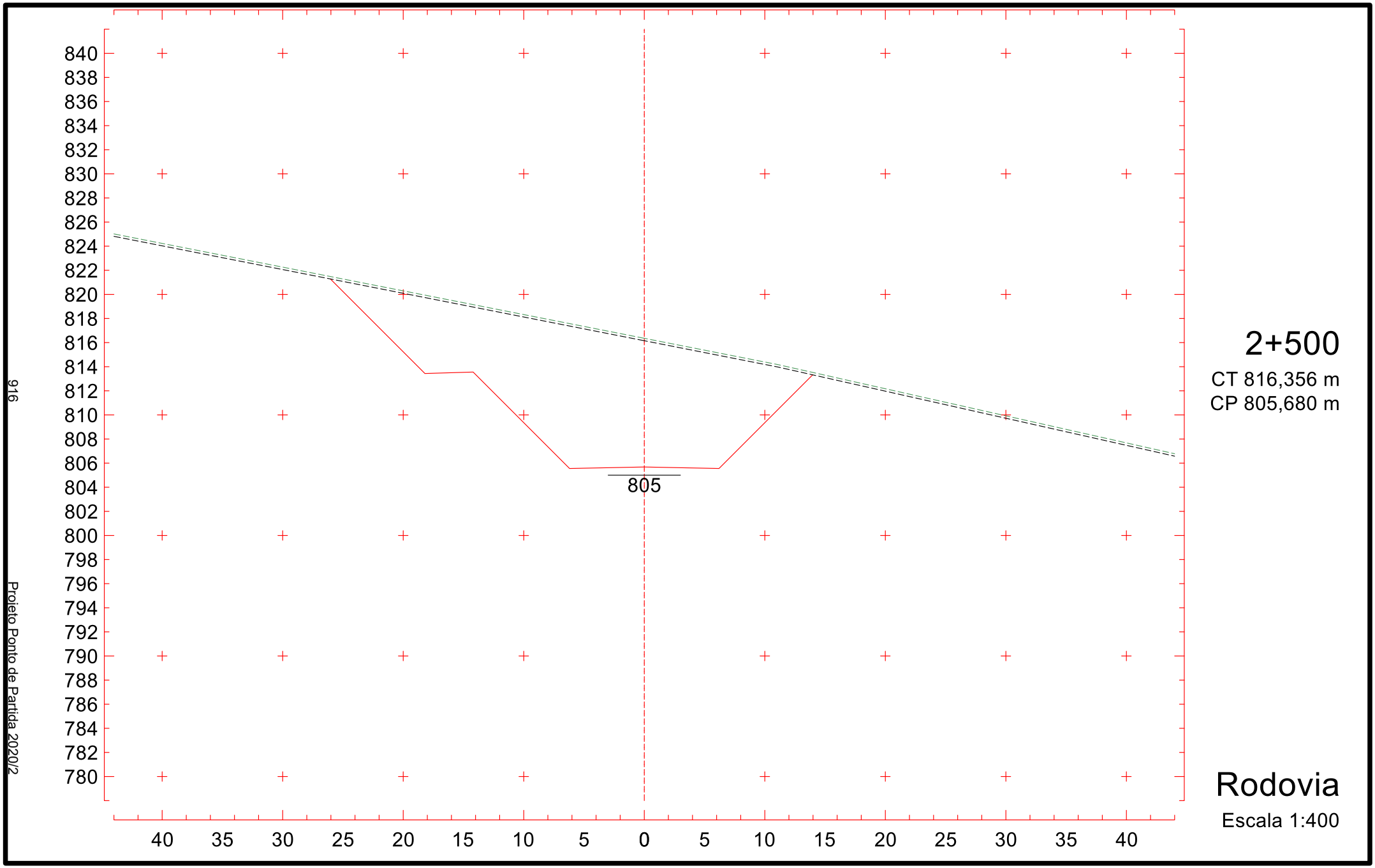

819
817
815
813
811
809
807
805
803
813
2+320
CT 809,271 m
CP 813,352 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
814
2+300
CT 809,321 m
CP 814,205 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
815
2+280
CT 809,821 m
CP 815,057 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
911
Projeto Ponto de Partida 2020/2

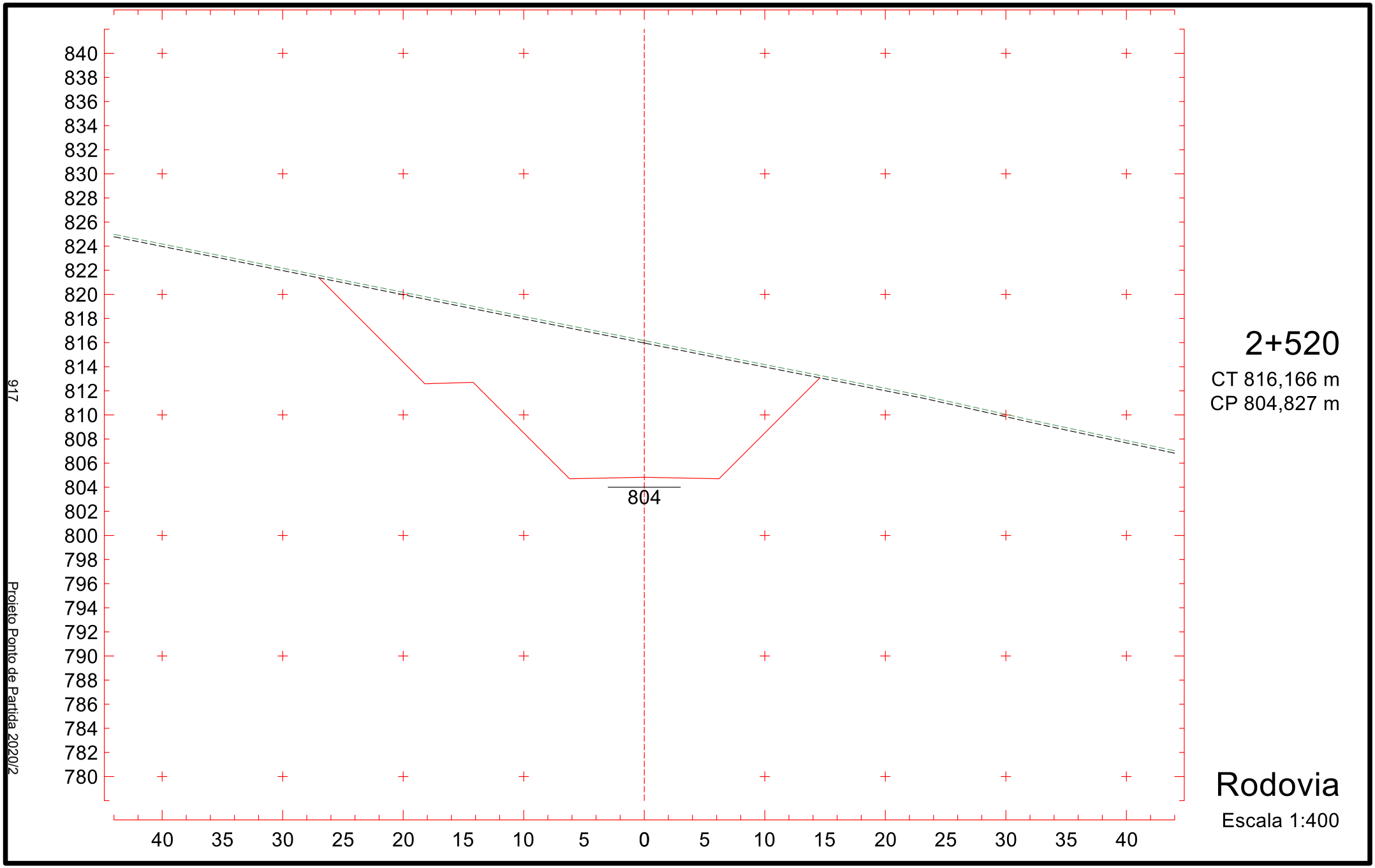

819
817
815
813
811
809
807
805
803
810
2+380
CT 813,205 m
CP 810,795 m
811
2+360
CT 812,150 m
CP 811,647 m
812
2+340
CT 810,843 m
CP 812,500 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
912
Projeto Ponto de Partida 2020/2

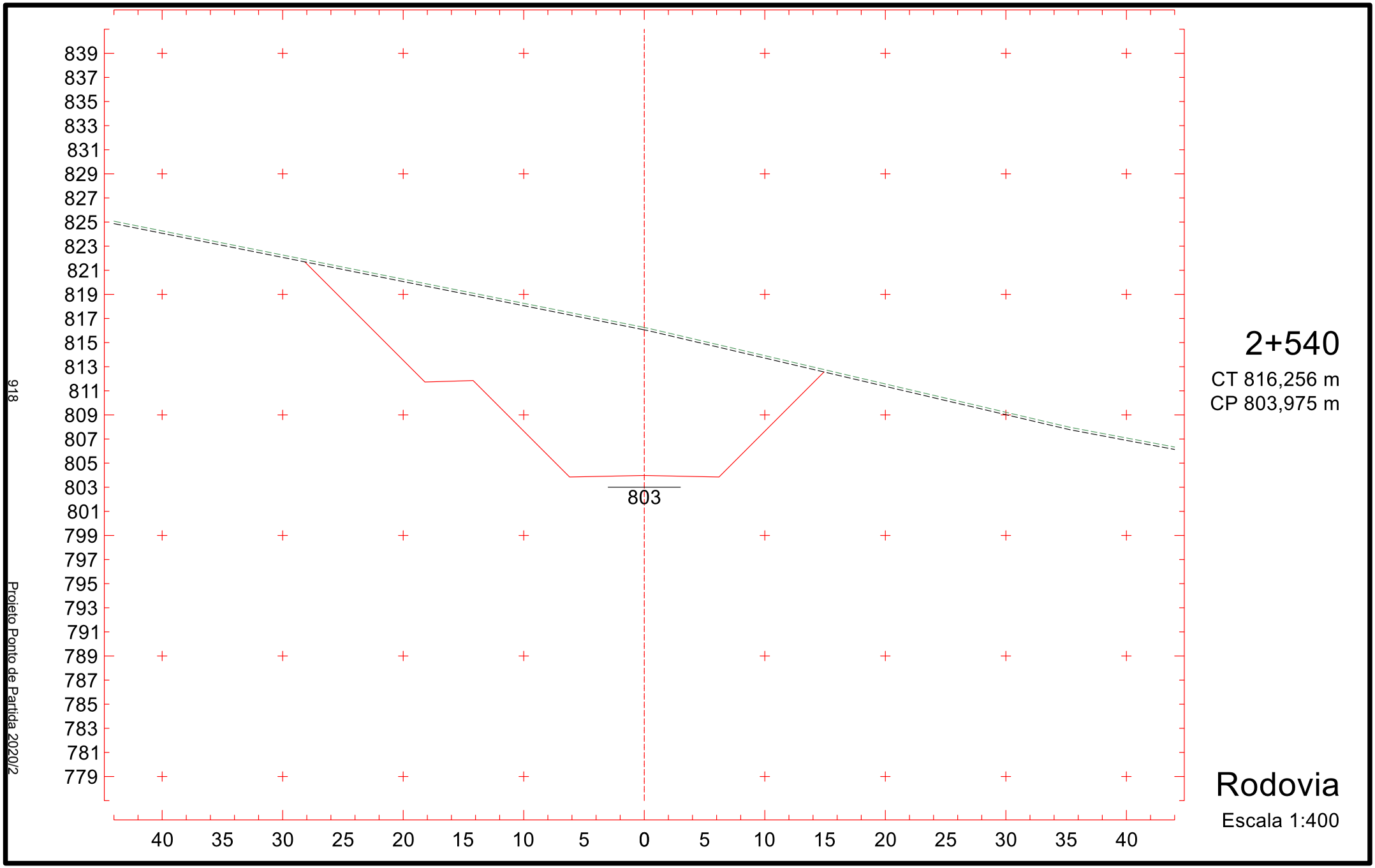

820
818
816
814
812
810
808
806
804
808
2+440
CT 815,916 m
CP 808,237 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
809
2+420
CT 815,045 m
CP 809,090 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
809
2+400
CT 814,125 m
CP 809,942 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
913
Projeto Ponto de Partida 2020/2

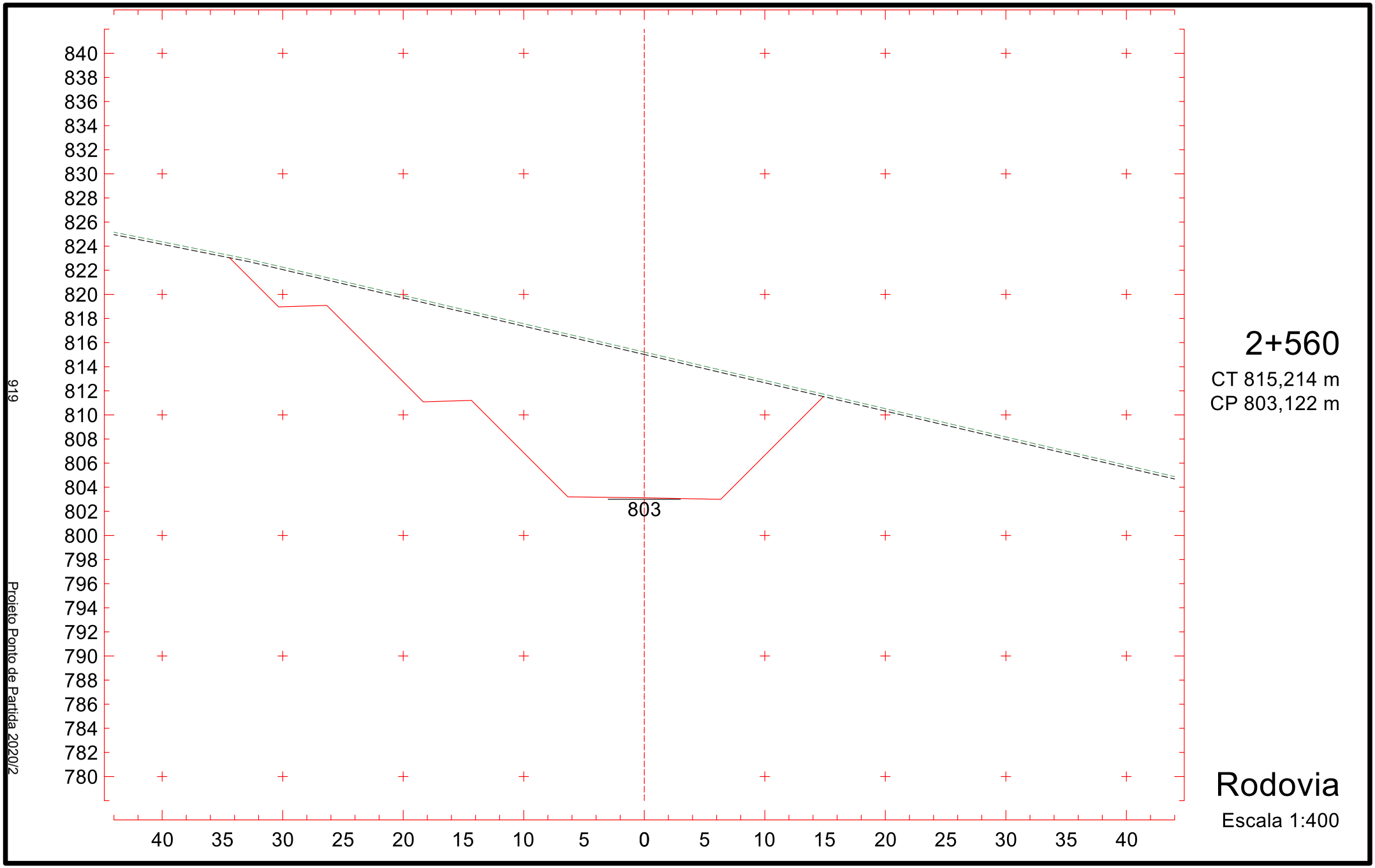

841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
807
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
914
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+460
CT 816,414 m
CP 807,385 m
Rodovia
Escala 1:400

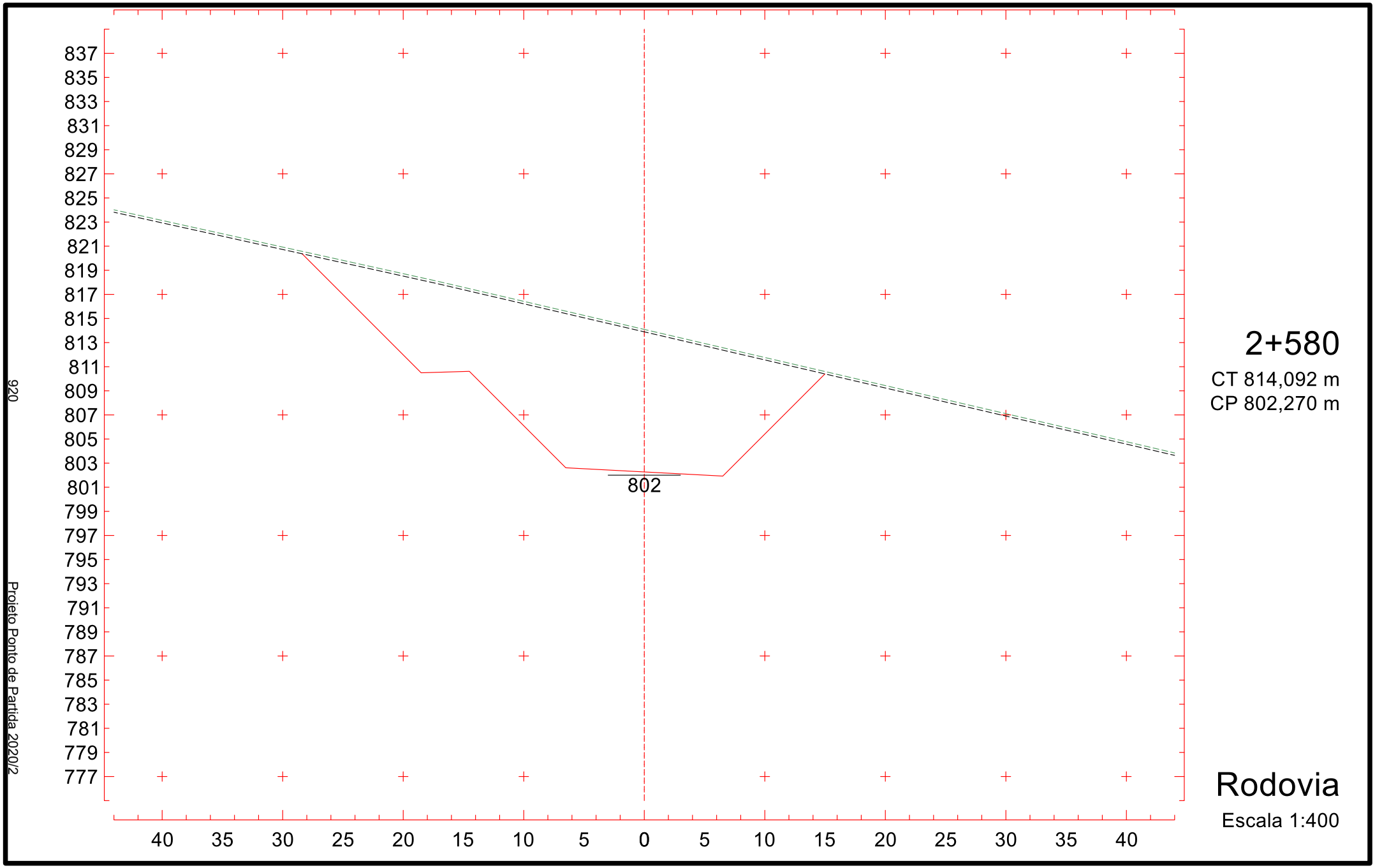

841
839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
806
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
915
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+480
CT 816,539 m
CP 806,532 m
Rodovia
Escala 1:400

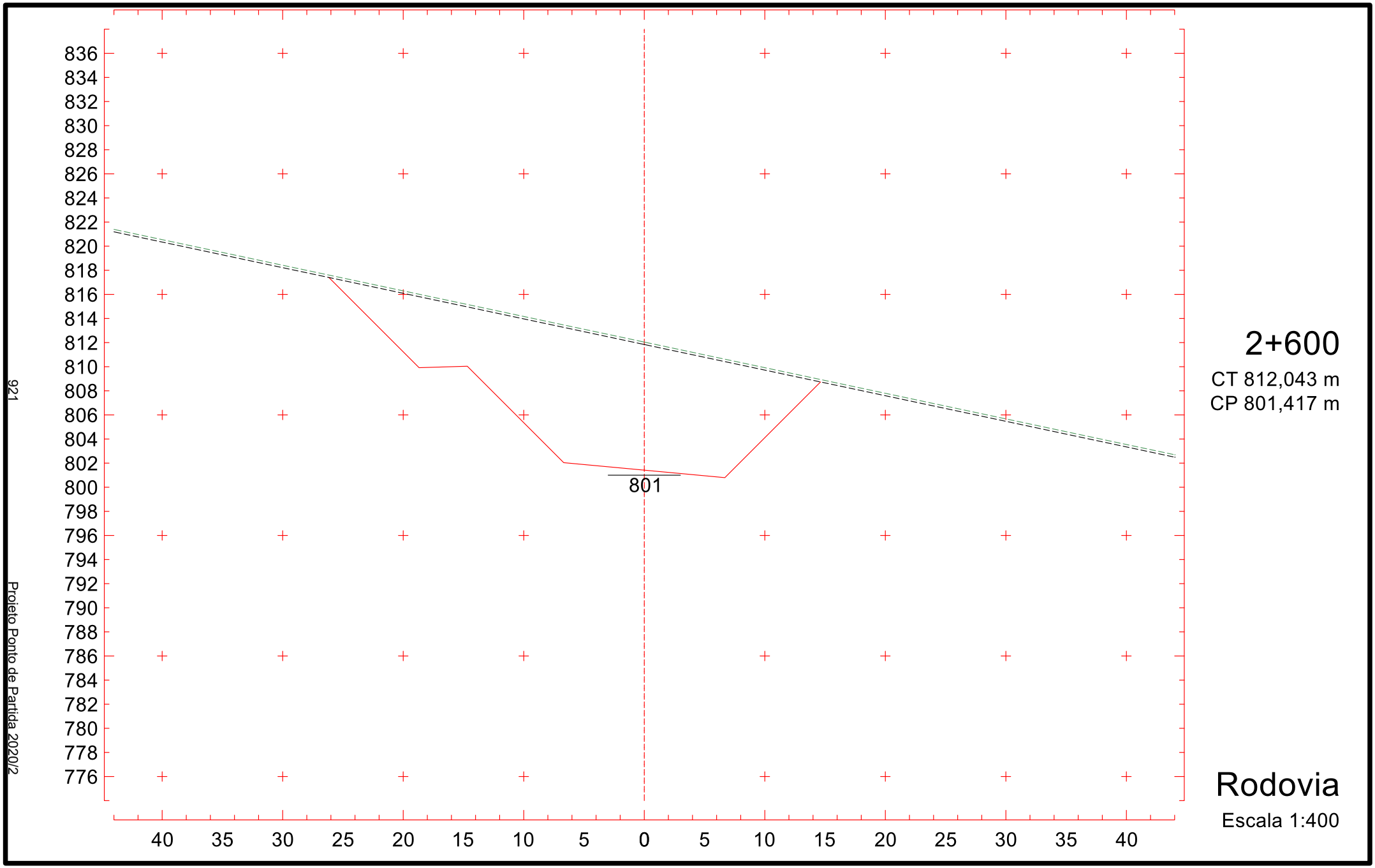

840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
805
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
916
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+500
CT 816,356 m
CP 805,680 m
Rodovia
Escala 1:400

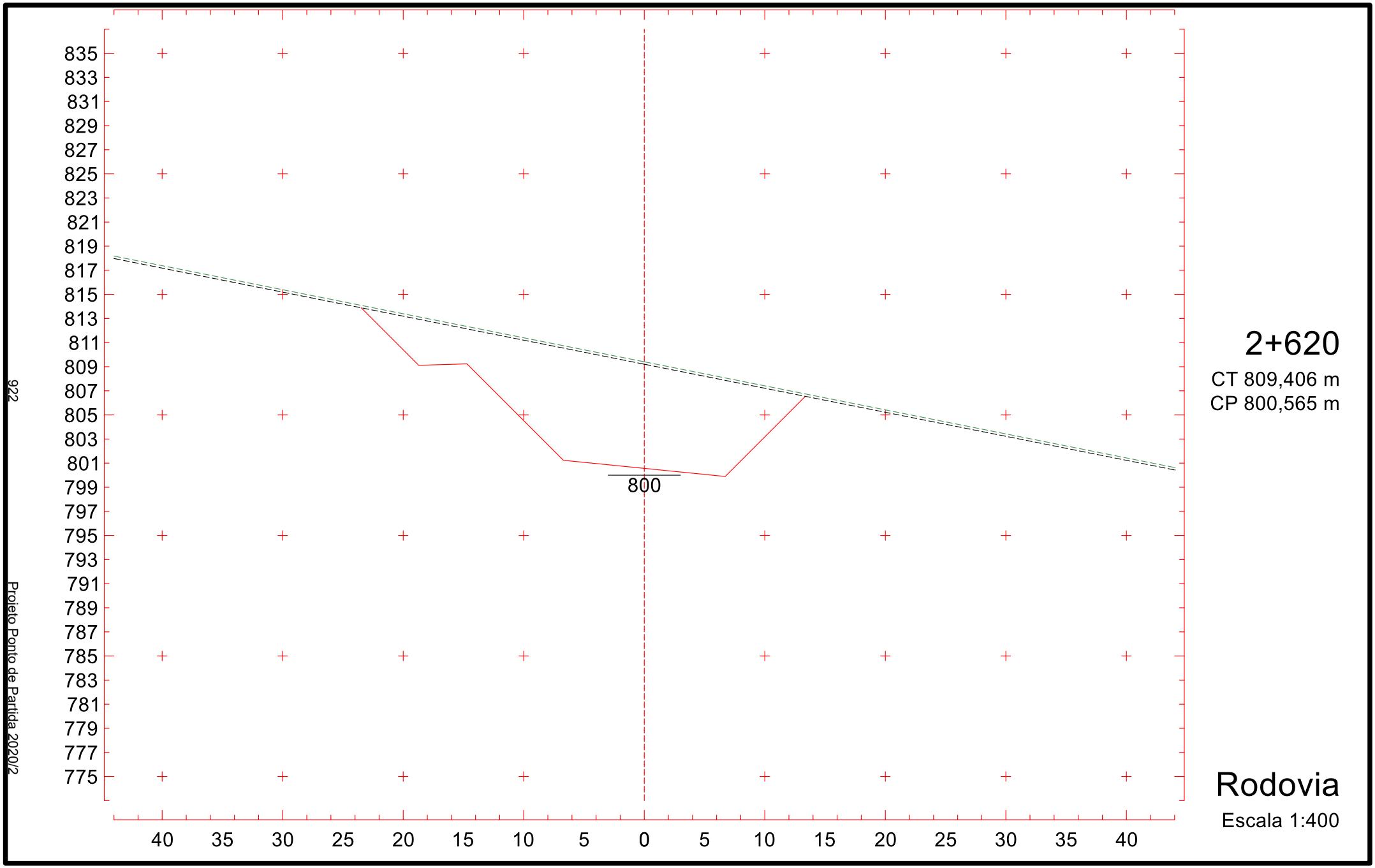

840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
804
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
917
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+520
CT 816,166 m
CP 804,827 m
Rodovia
Escala 1:400

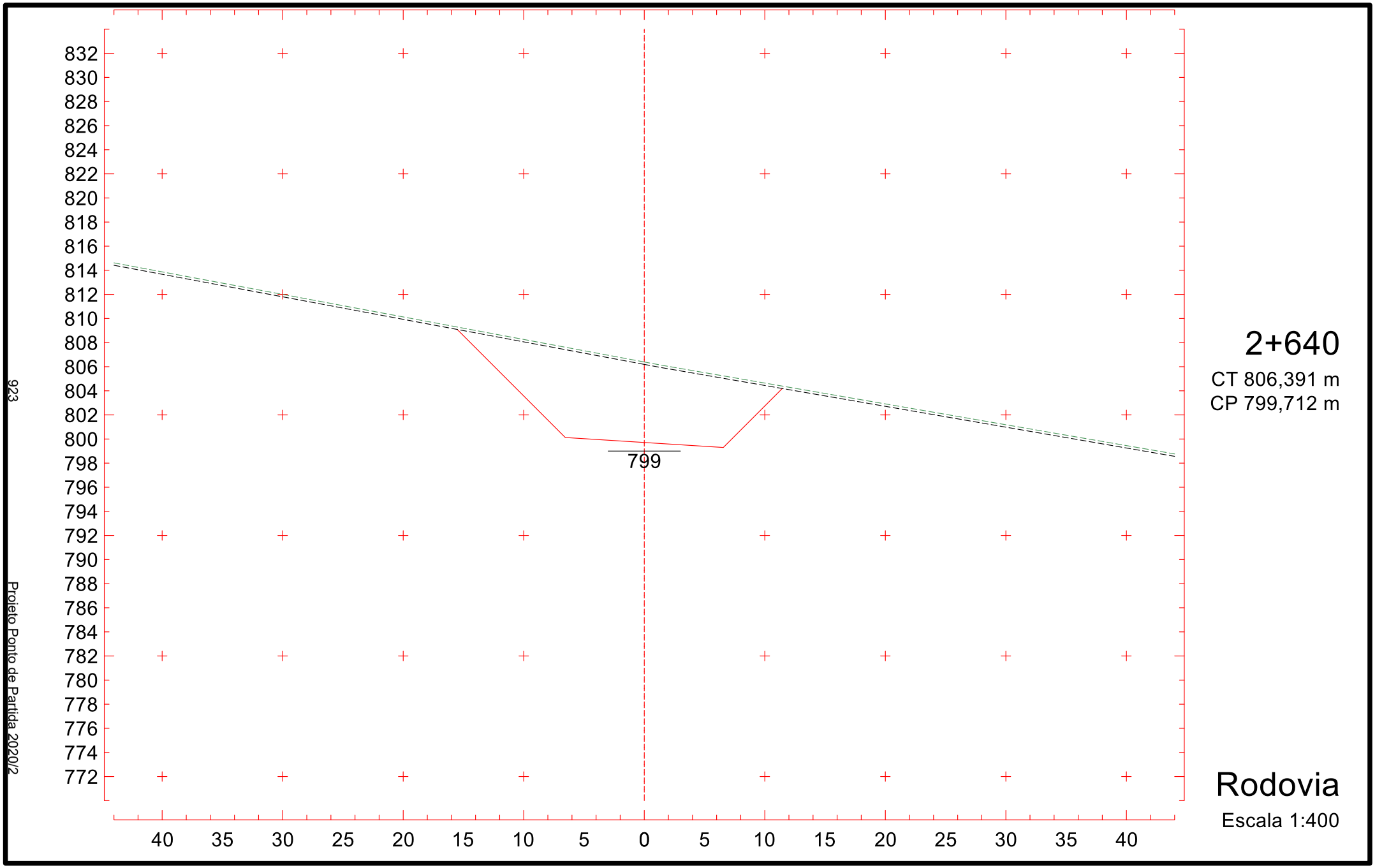

839
837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
803
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
2+540
CT 816,256 m
CP 803,975 m
Rodovia
Escala 1:400
918
Projeto Ponto de Partida 2020/2

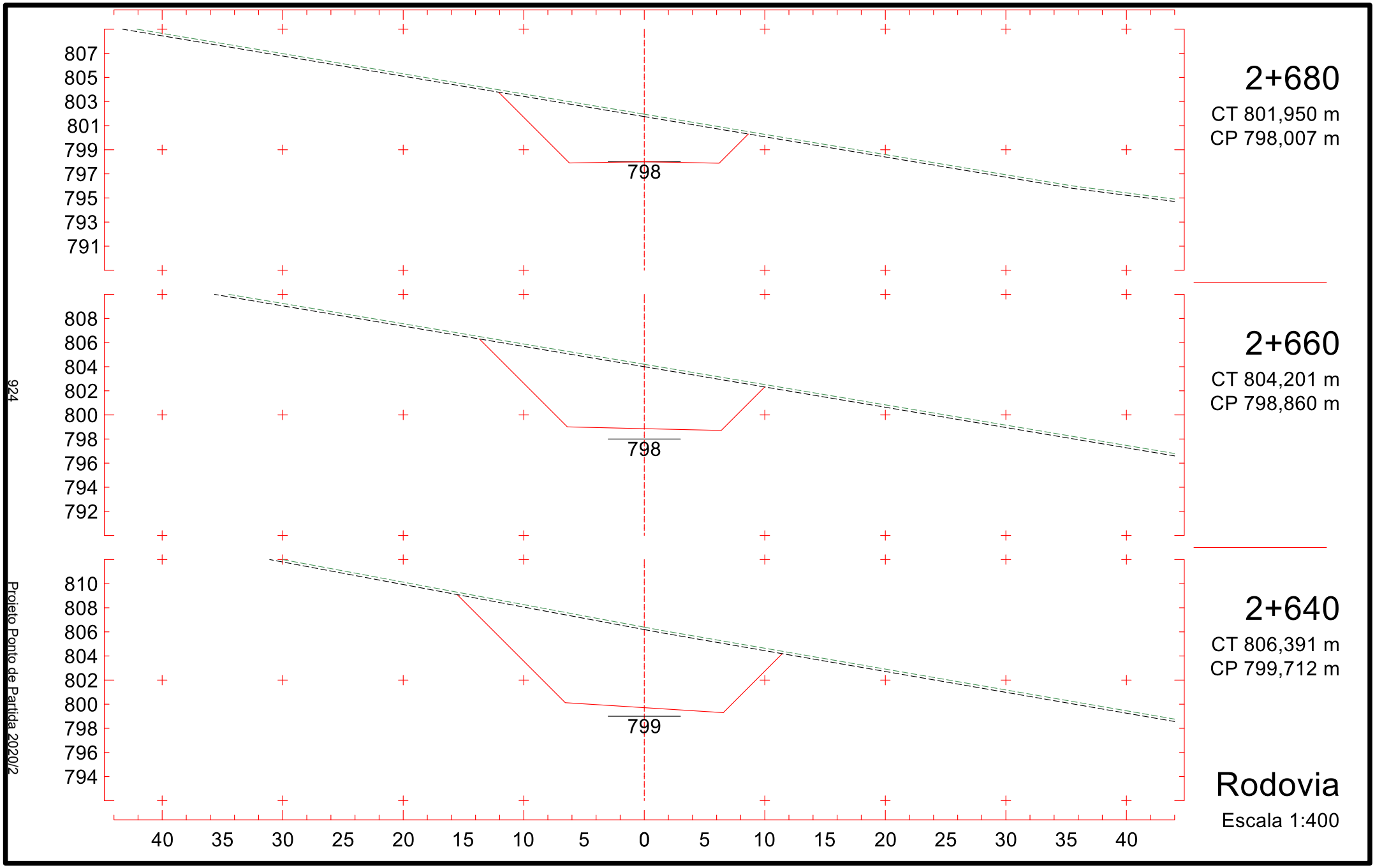

840
838
836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
803
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
919
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+560
CT 815,214 m
CP 803,122 m
Rodovia
Escala 1:400

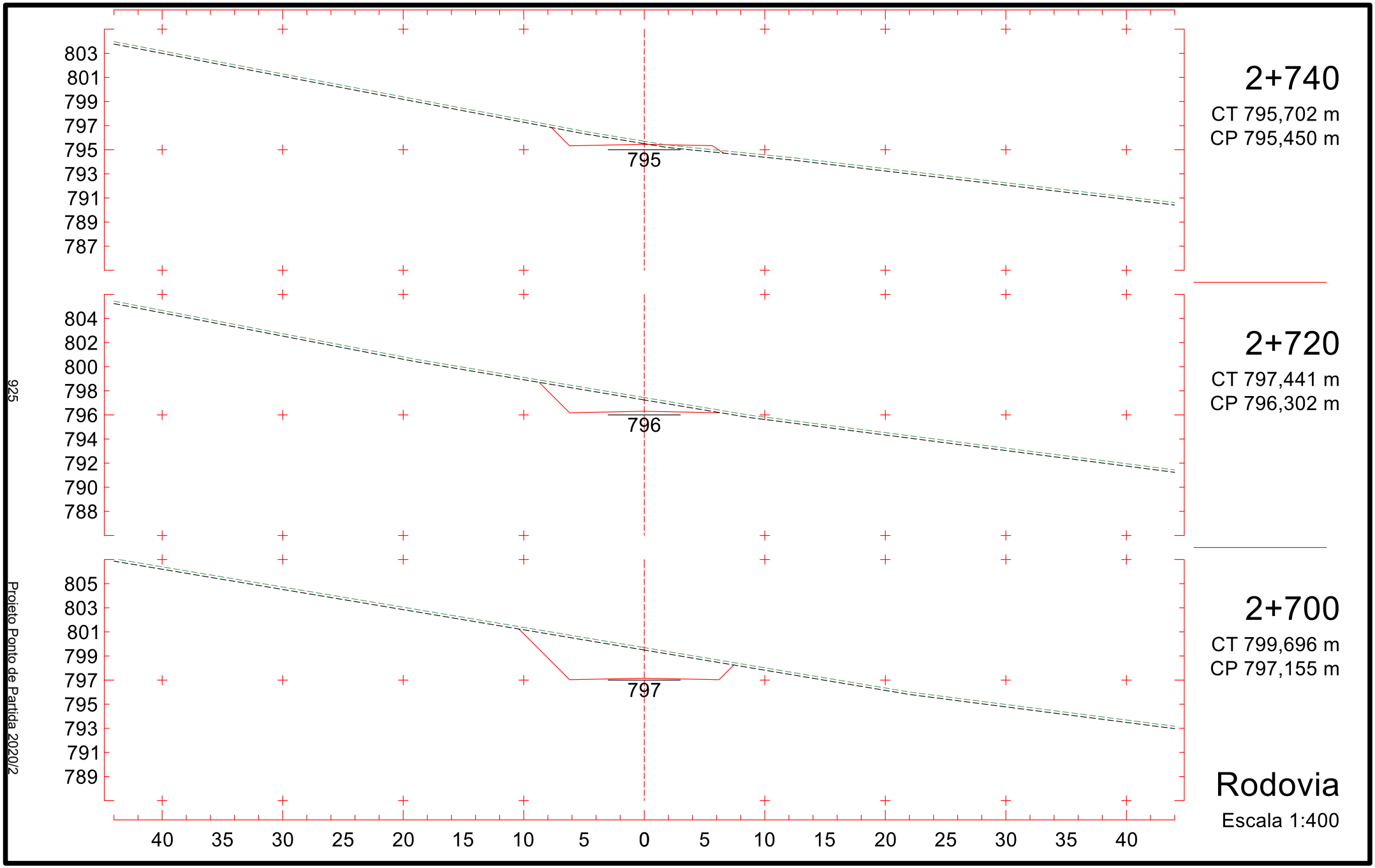

837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
802
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
920
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+580
CT 814,092 m
CP 802,270 m
Rodovia
Escala 1:400

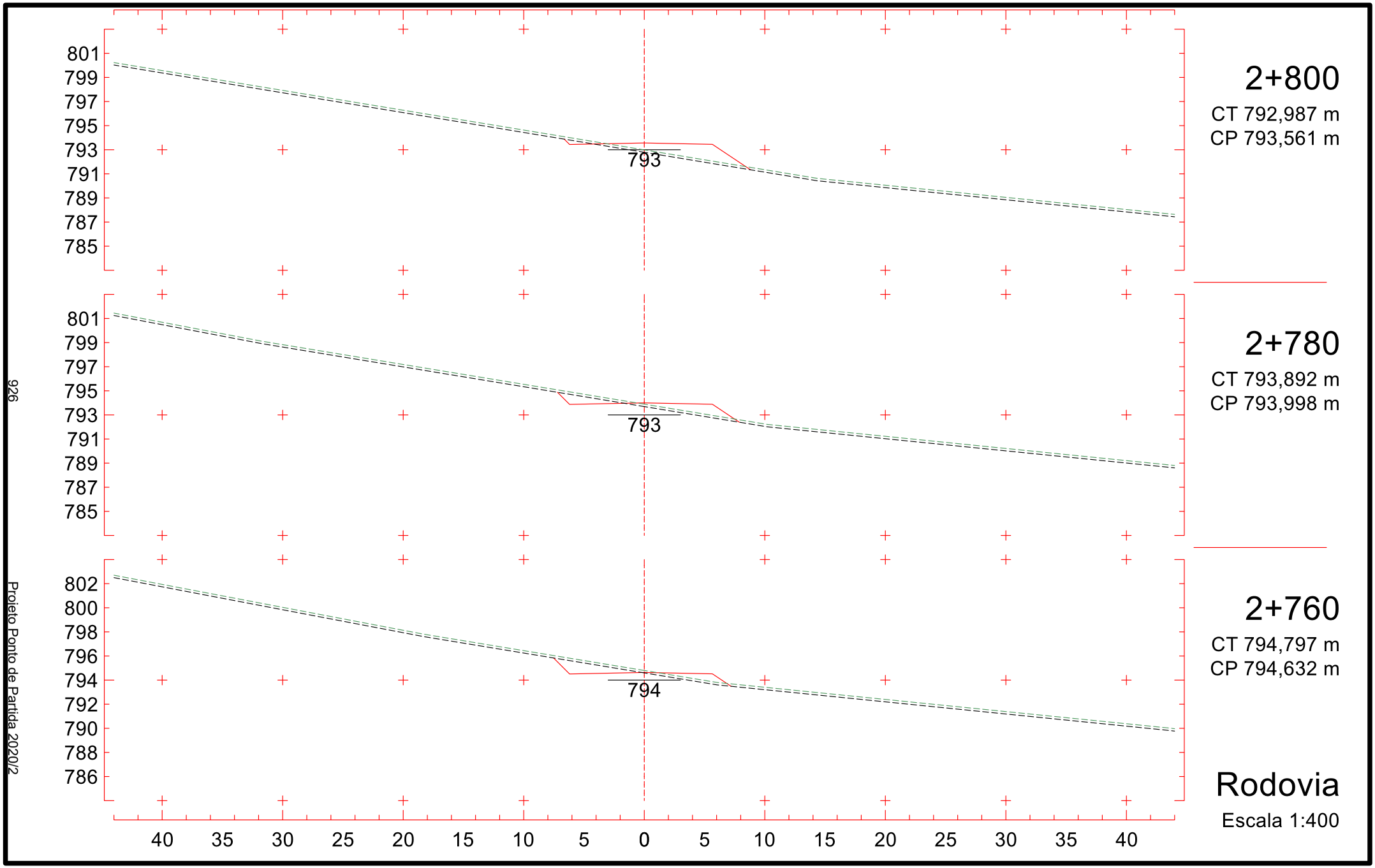

836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
801
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
921
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+600
CT 812,043 m
CP 801,417 m
Rodovia
Escala 1:400

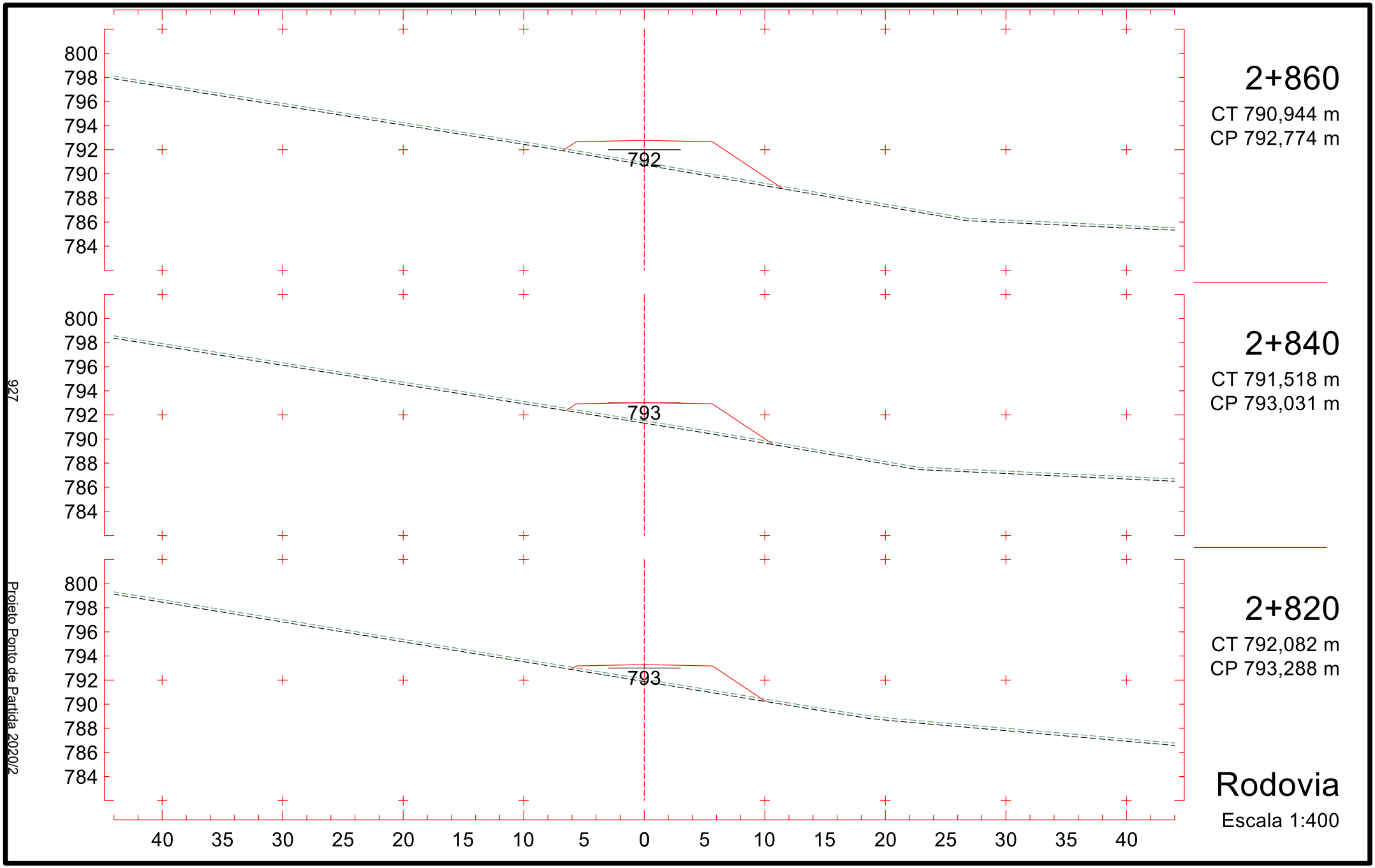

835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
800
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
2+620
CT 809,406 m
CP 800,565 m
Rodovia
Escala 1:400
922
Projeto Ponto de Partida 2020/2

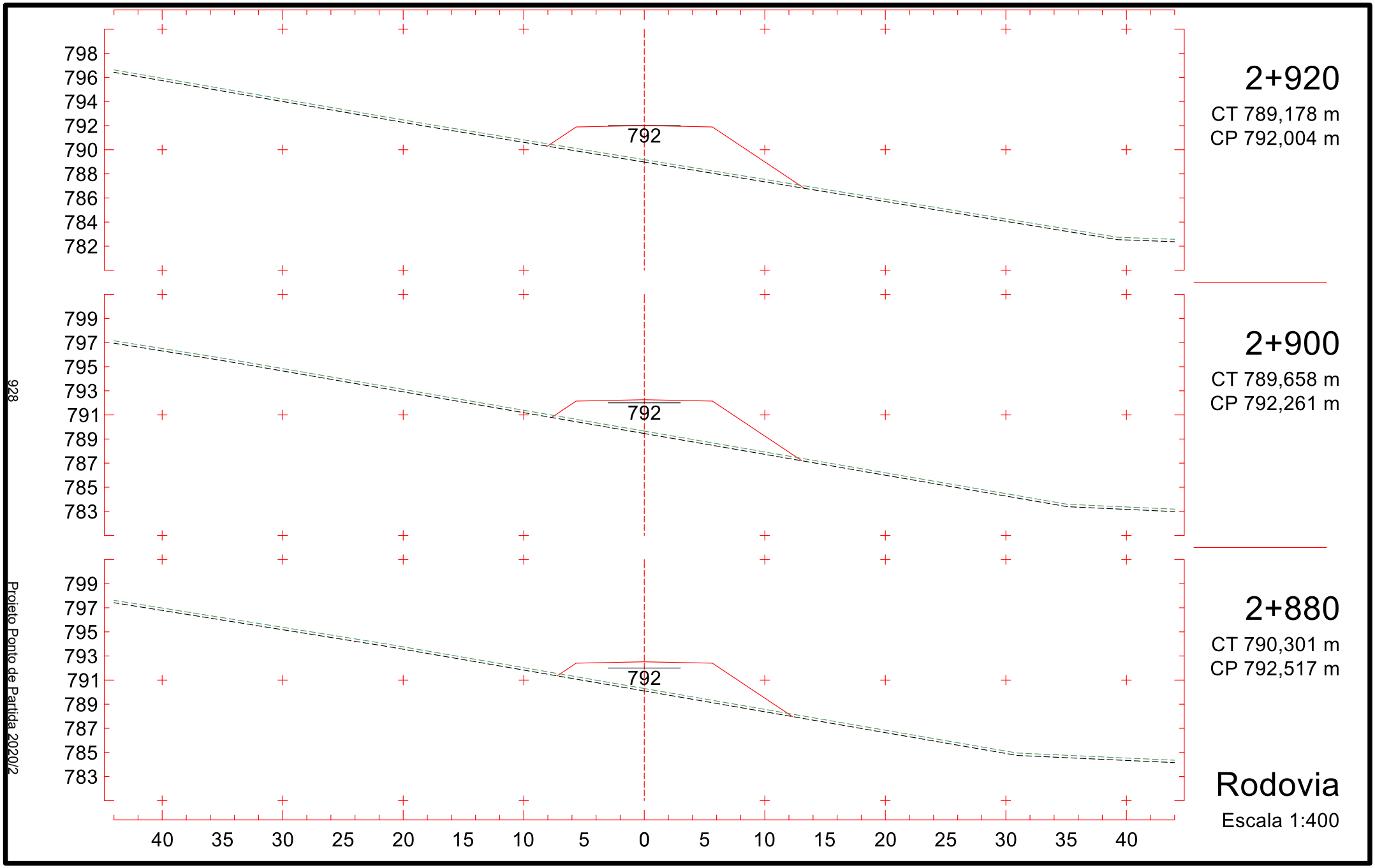

832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
799
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
923
Projeto Ponto de Partida 2020/2
2+640
CT 806,391 m
CP 799,712 m
Rodovia
Escala 1:400

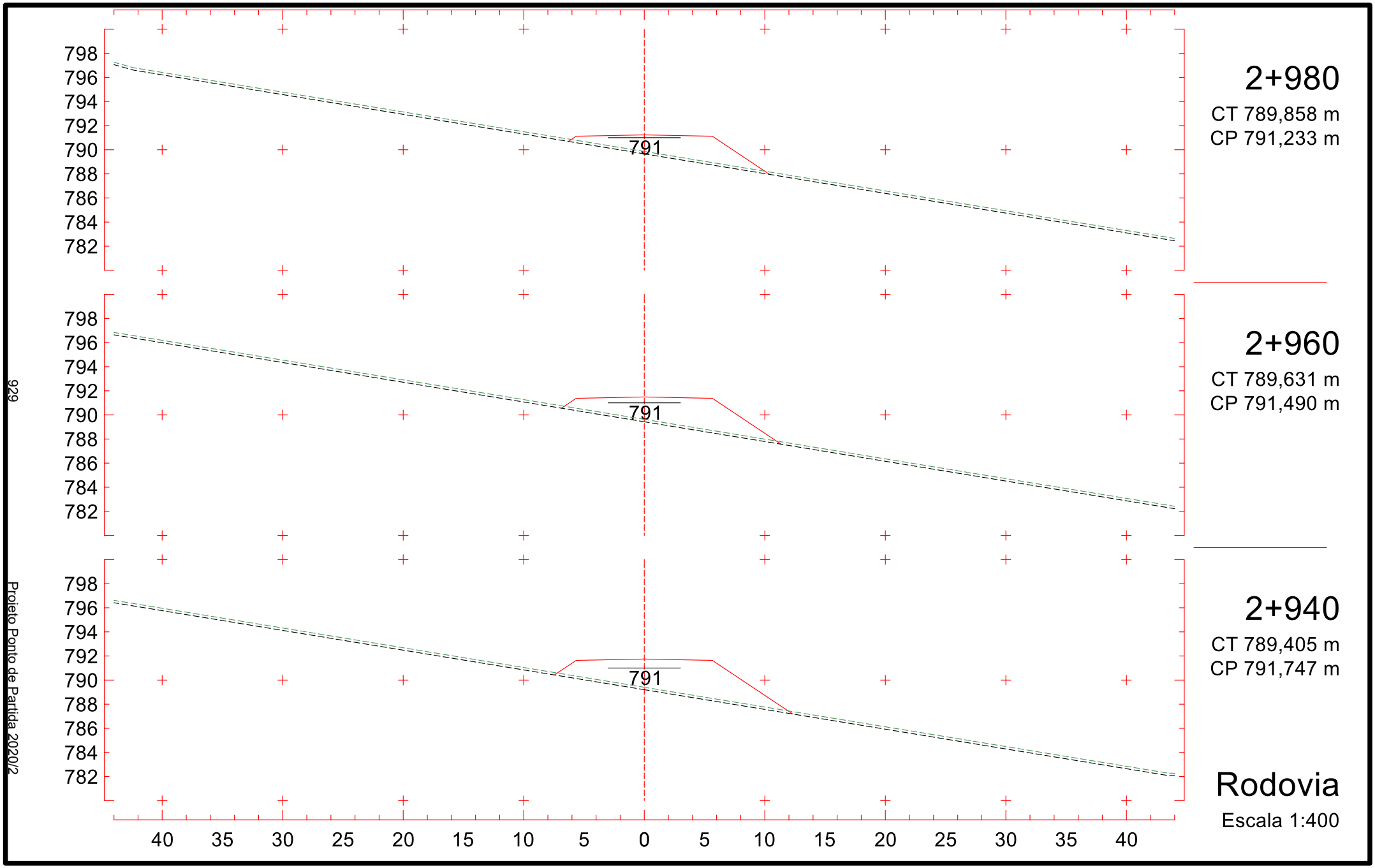

807
805
803
801
799
797
795
793
791
798
2+680
CT 801,950 m
CP 798,007 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
798
2+660
CT 804,201 m
CP 798,860 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
799
2+640
CT 806,391 m
CP 799,712 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
924
Projeto Ponto de Partida 2020/2

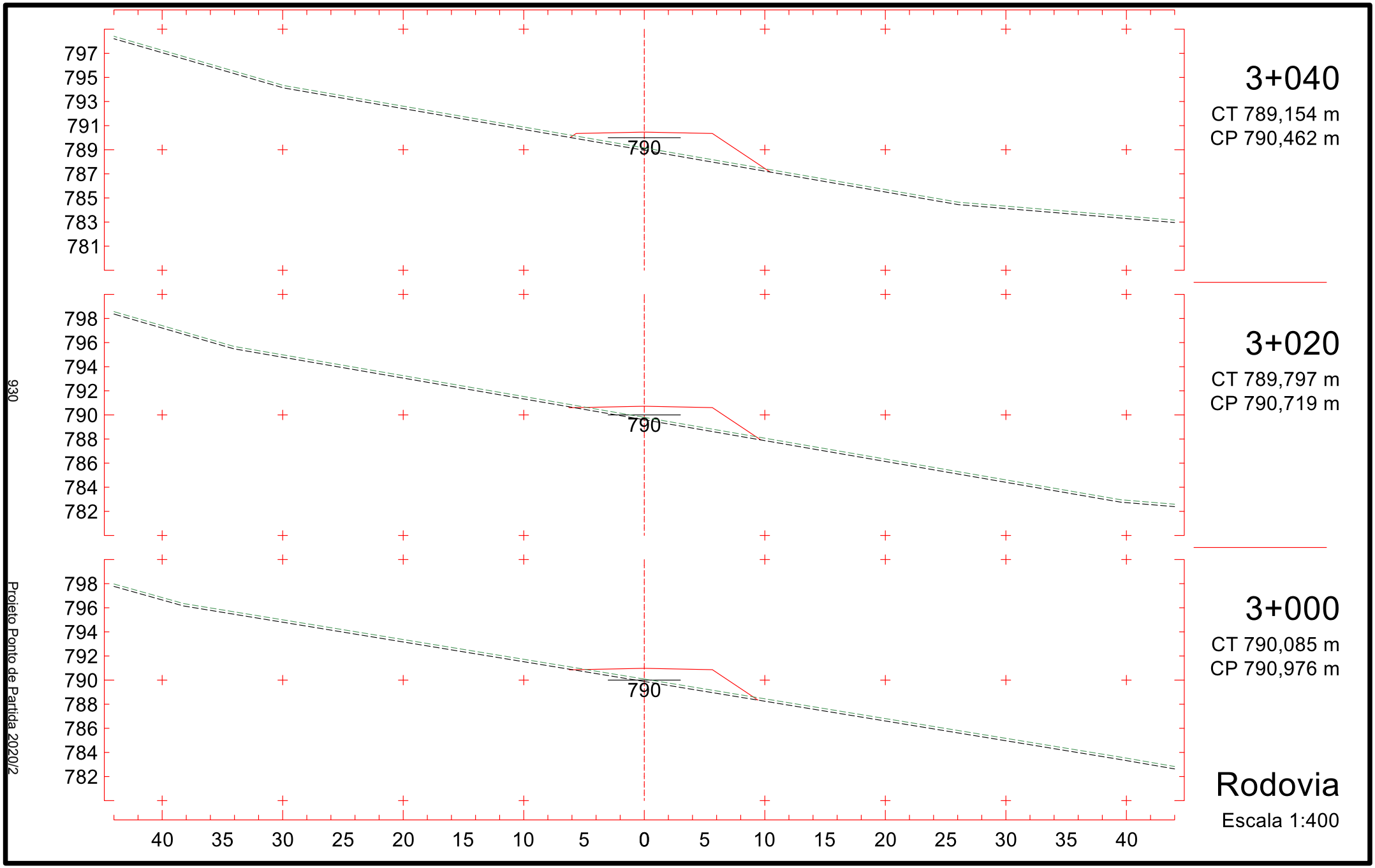

803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
2+740
CT 795,702 m
CP 795,450 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
796
2+720
CT 797,441 m
CP 796,302 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
797
2+700
CT 799,696 m
CP 797,155 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
925
Projeto Ponto de Partida 2020/2

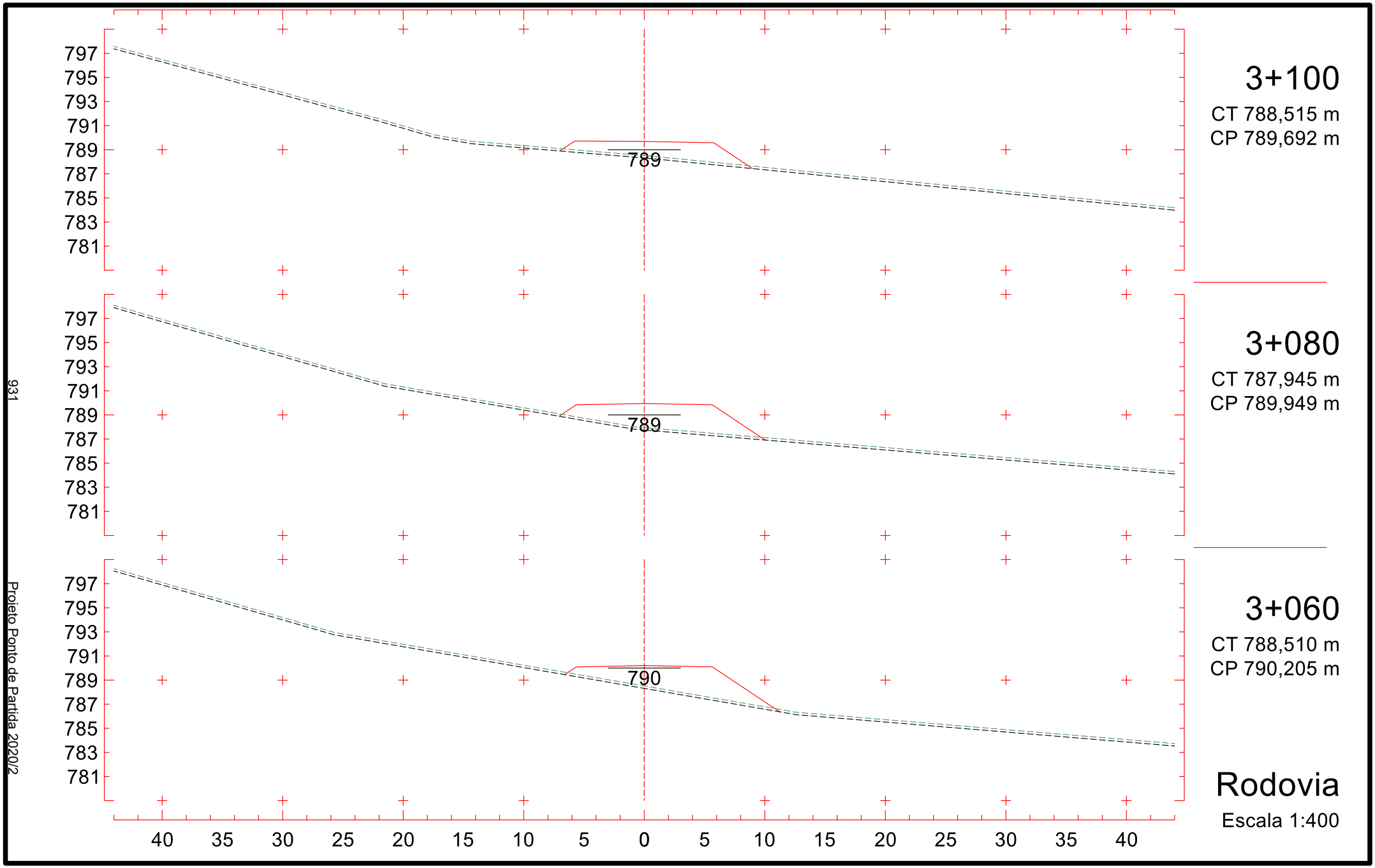

801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
2+800
CT 792,987 m
CP 793,561 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
2+780
CT 793,892 m
CP 793,998 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
2+760
CT 794,797 m
CP 794,632 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
926
Projeto Ponto de Partida 2020/2

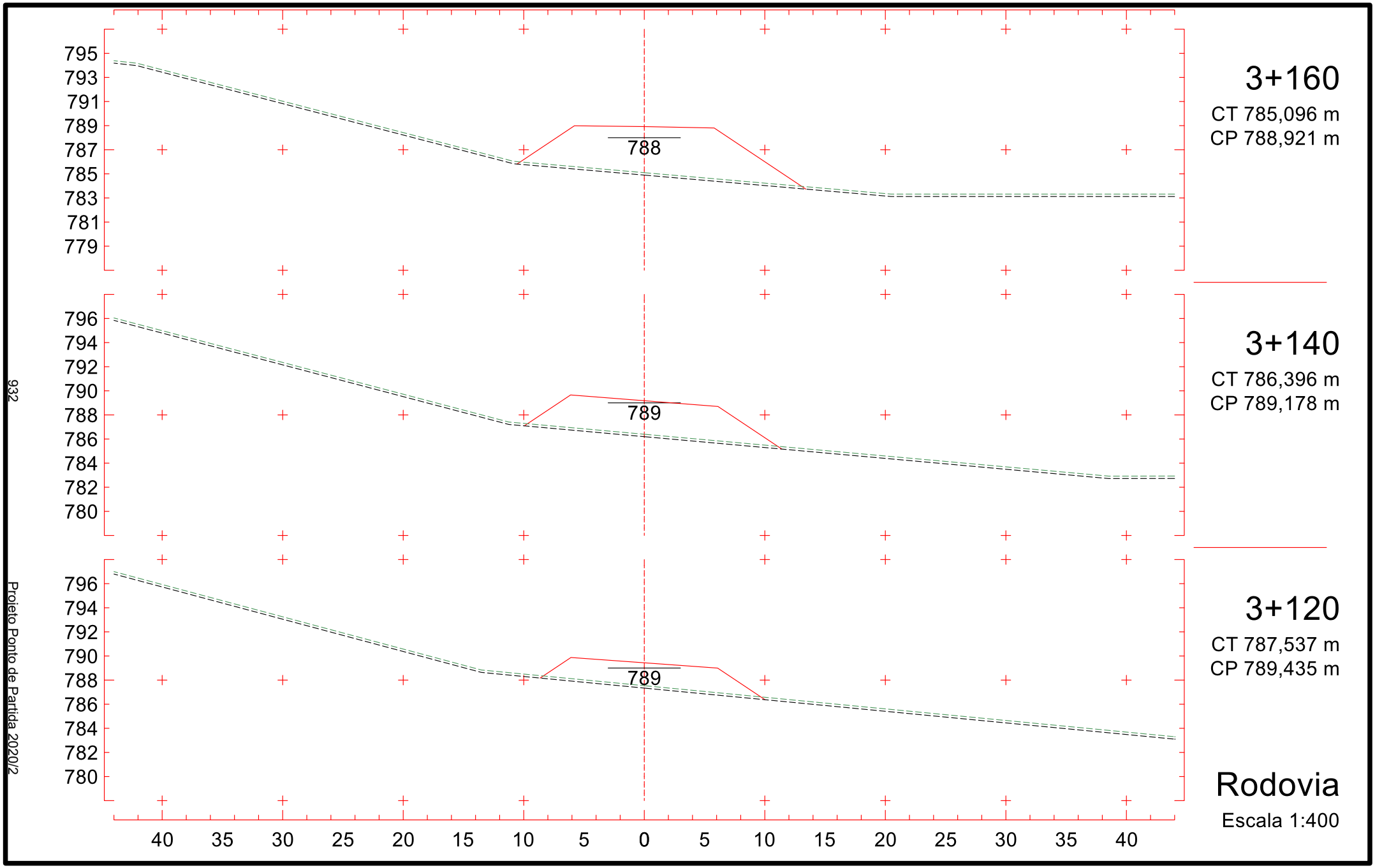

800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
2+860
CT 790,944 m
CP 792,774 m
793
2+840
CT 791,518 m
CP 793,031 m
793
2+820
CT 792,082 m
CP 793,288 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
927
Projeto Ponto de Partida 2020/2

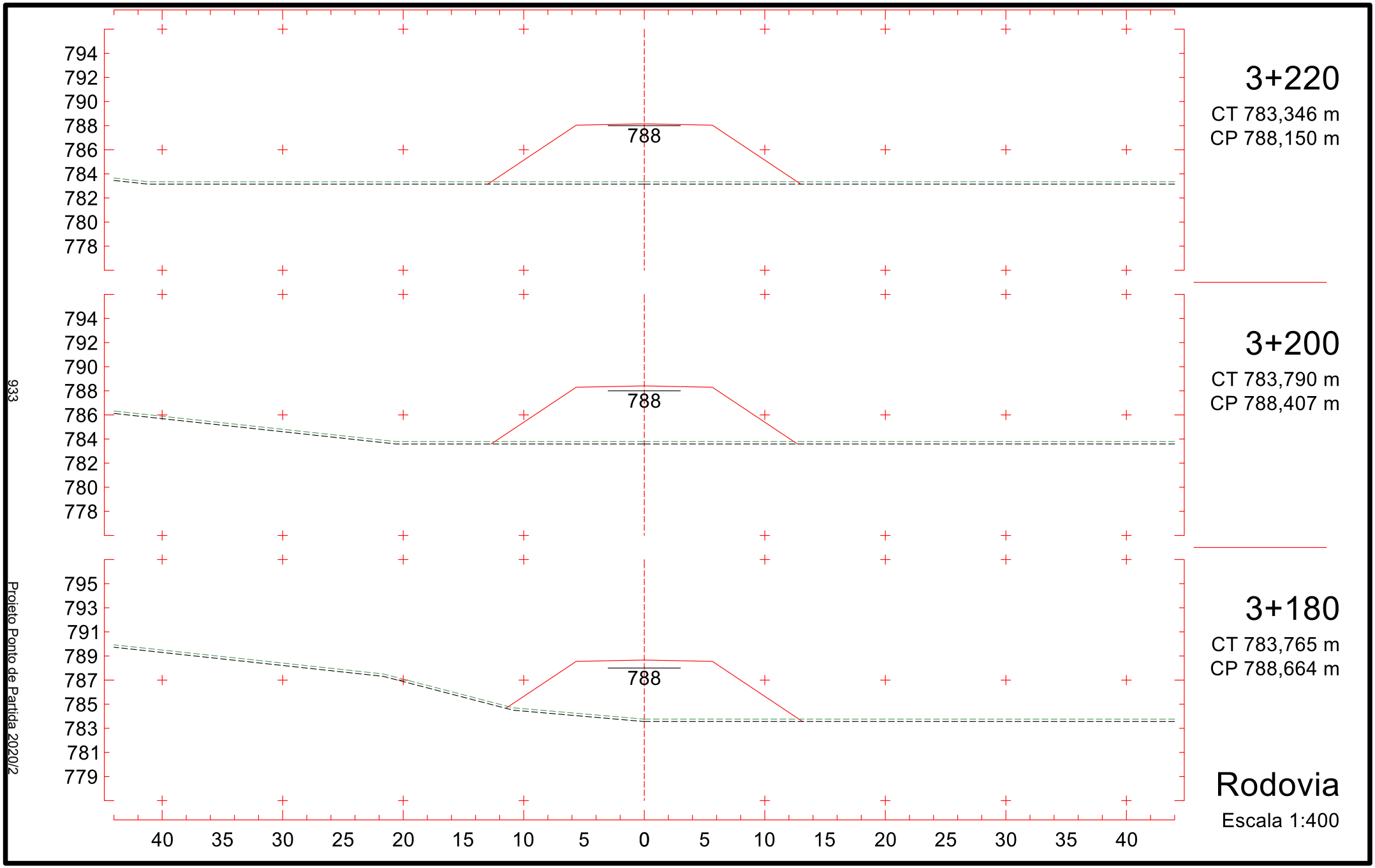

798
796
794
792
790
788
786
784
782
792
2+920
CT 789,178 m
CP 792,004 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
792
2+900
CT 789,658 m
CP 792,261 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
792
2+880
CT 790,301 m
CP 792,517 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
928
Projeto Ponto de Partida 2020/2

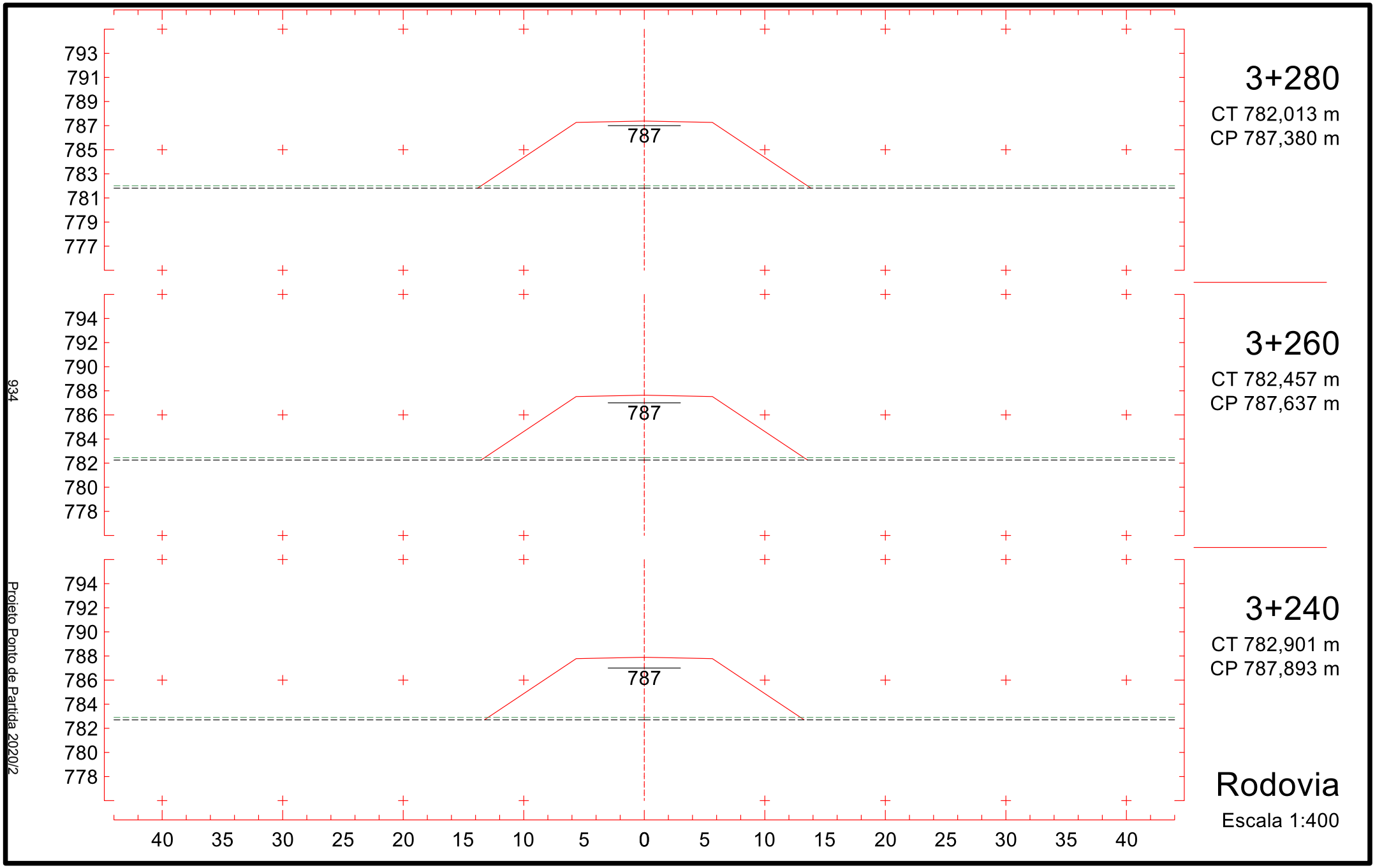

798
796
794
792
790
788
786
784
782
791
2+980
CT 789,858 m
CP 791,233 m
2+960
CT 789,631 m
CP 791,490 m
2+940
CT 789,405 m
CP 791,747 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
929
Projeto Ponto de Partida 2020/2

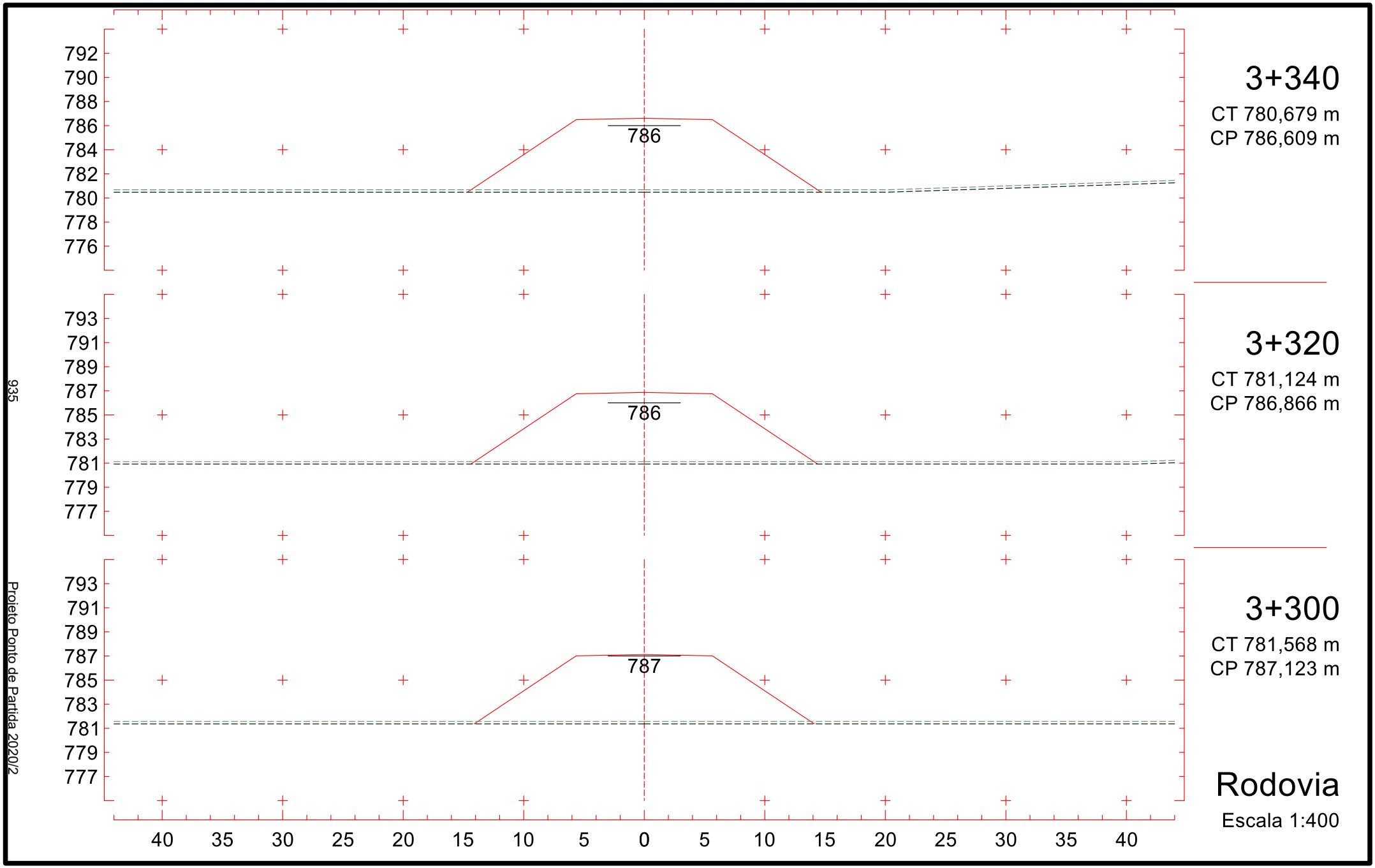

797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
3+040
CT 789,154 m
CP 790,462 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
3+020
CT 789,797 m
CP 790,719 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
3+000
CT 790,085 m
CP 790,976 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
930
Projeto Ponto de Partida 2020/2

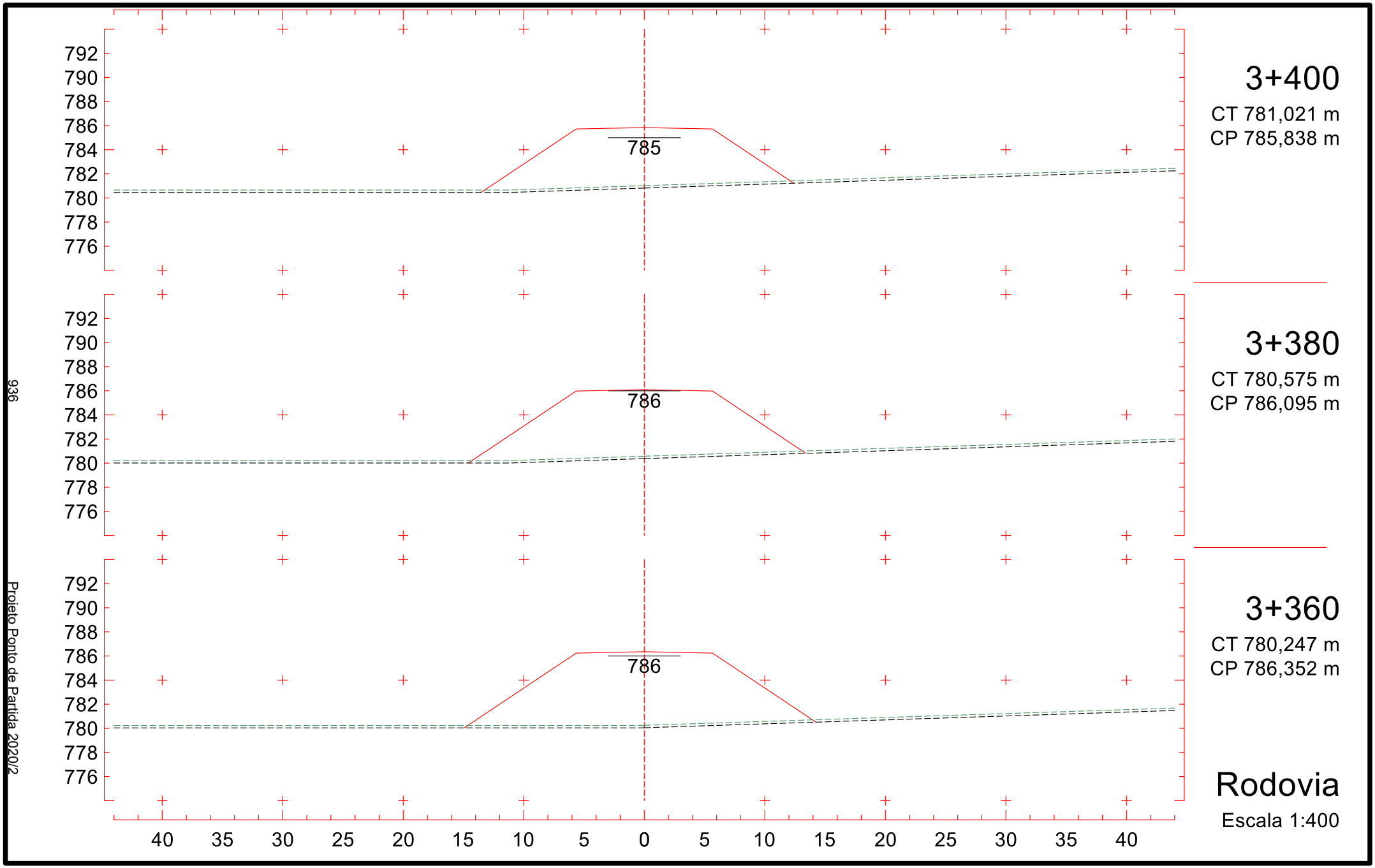

797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
3+100
CT 788,515 m
CP 789,692 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
3+080
CT 787,945 m
CP 789,949 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
3+060
CT 788,510 m
CP 790,205 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
931
Projeto Ponto de Partida 2020/2

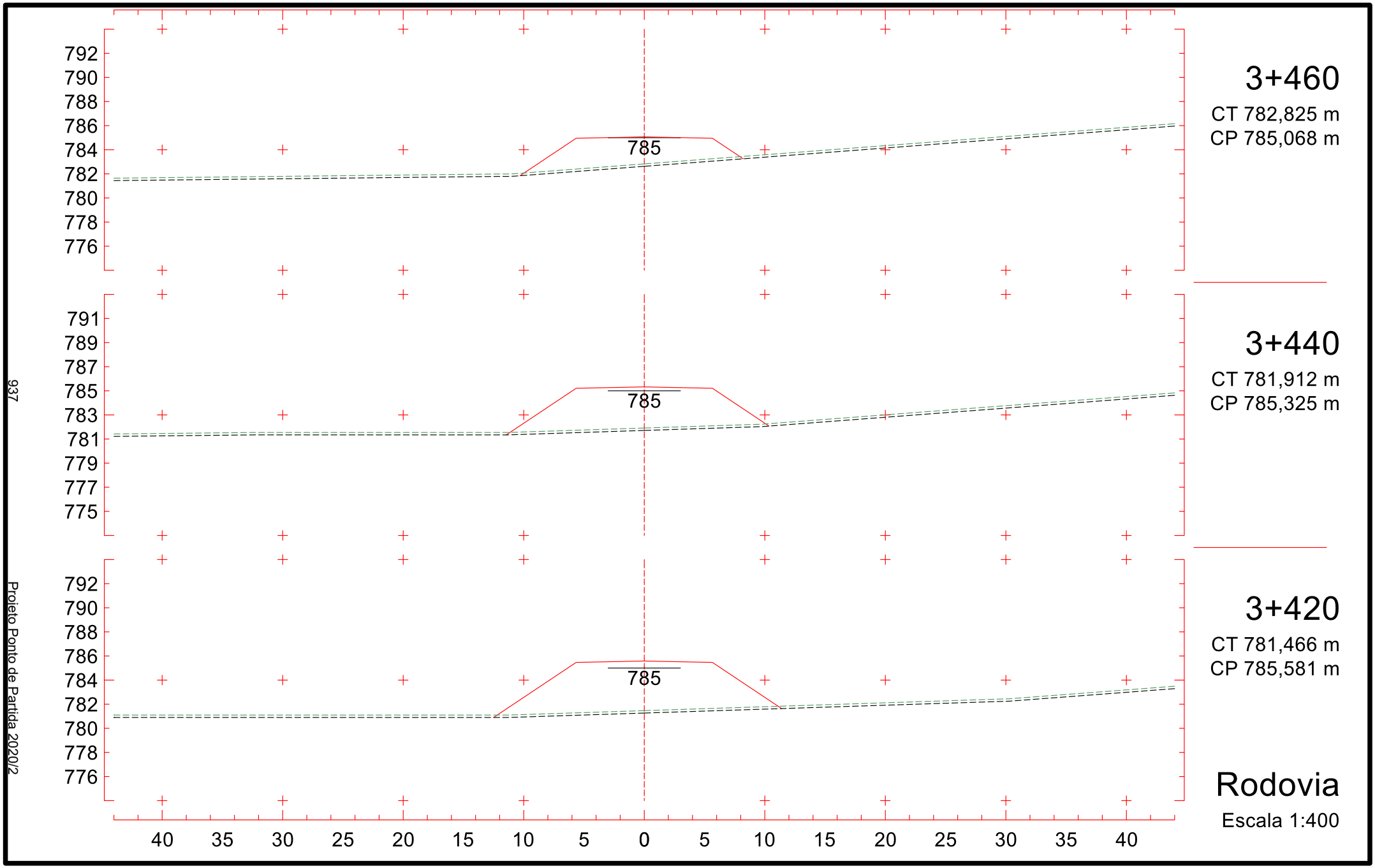

795
793
791
789
787
785
783
781
779
788
3+160
CT 785,096 m
CP 788,921 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
3+140
CT 786,396 m
CP 789,178 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
3+120
CT 787,537 m
CP 789,435 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
932
Projeto Ponto de Partida 2020/2

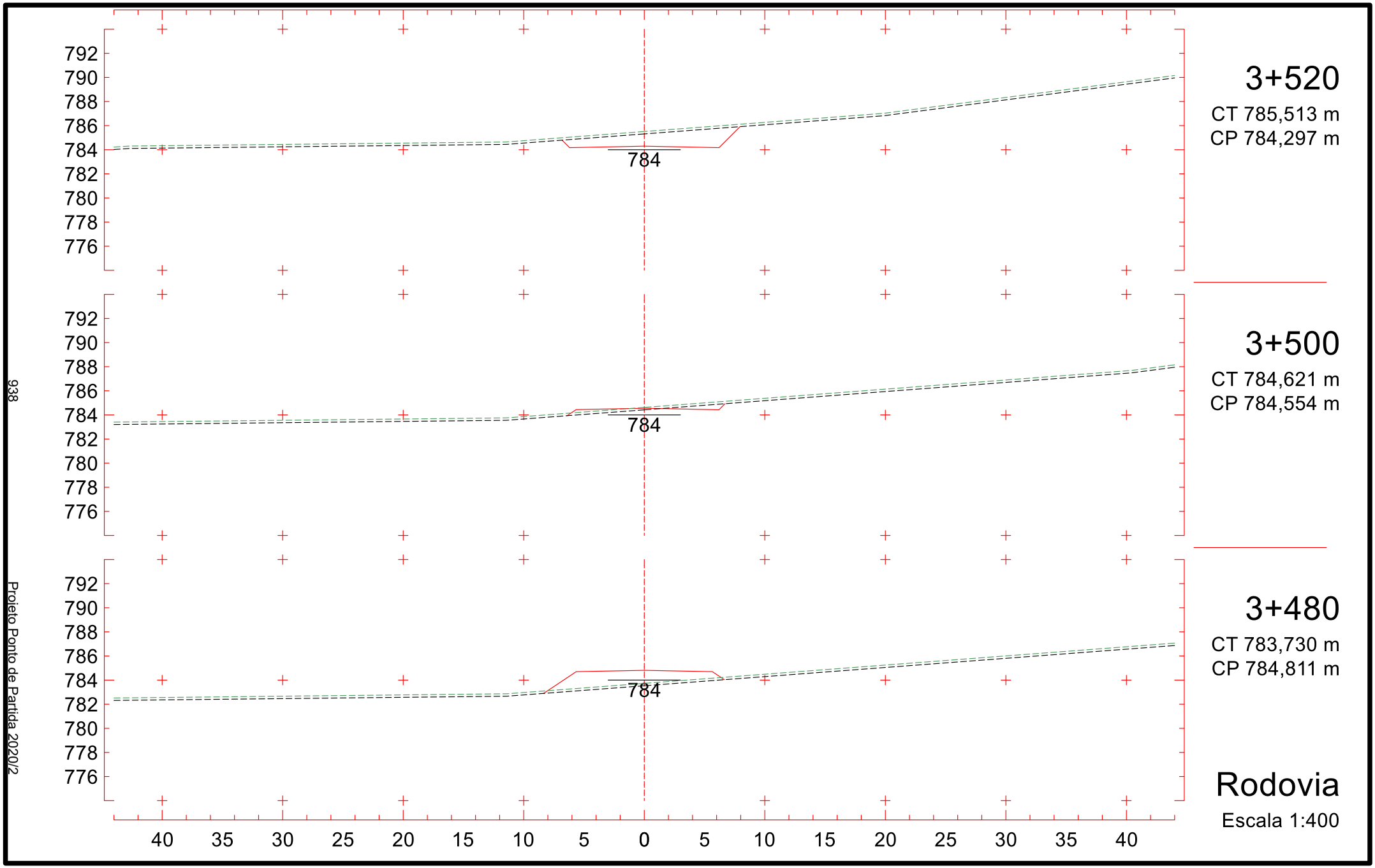

794
792
790
788
786
784
782
780
778
788
3+220
CT 783,346 m
CP 788,150 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
788
3+200
CT 783,790 m
CP 788,407 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
788
3+180
CT 783,765 m
CP 788,664 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
933
Projeto Ponto de Partida 2020/2

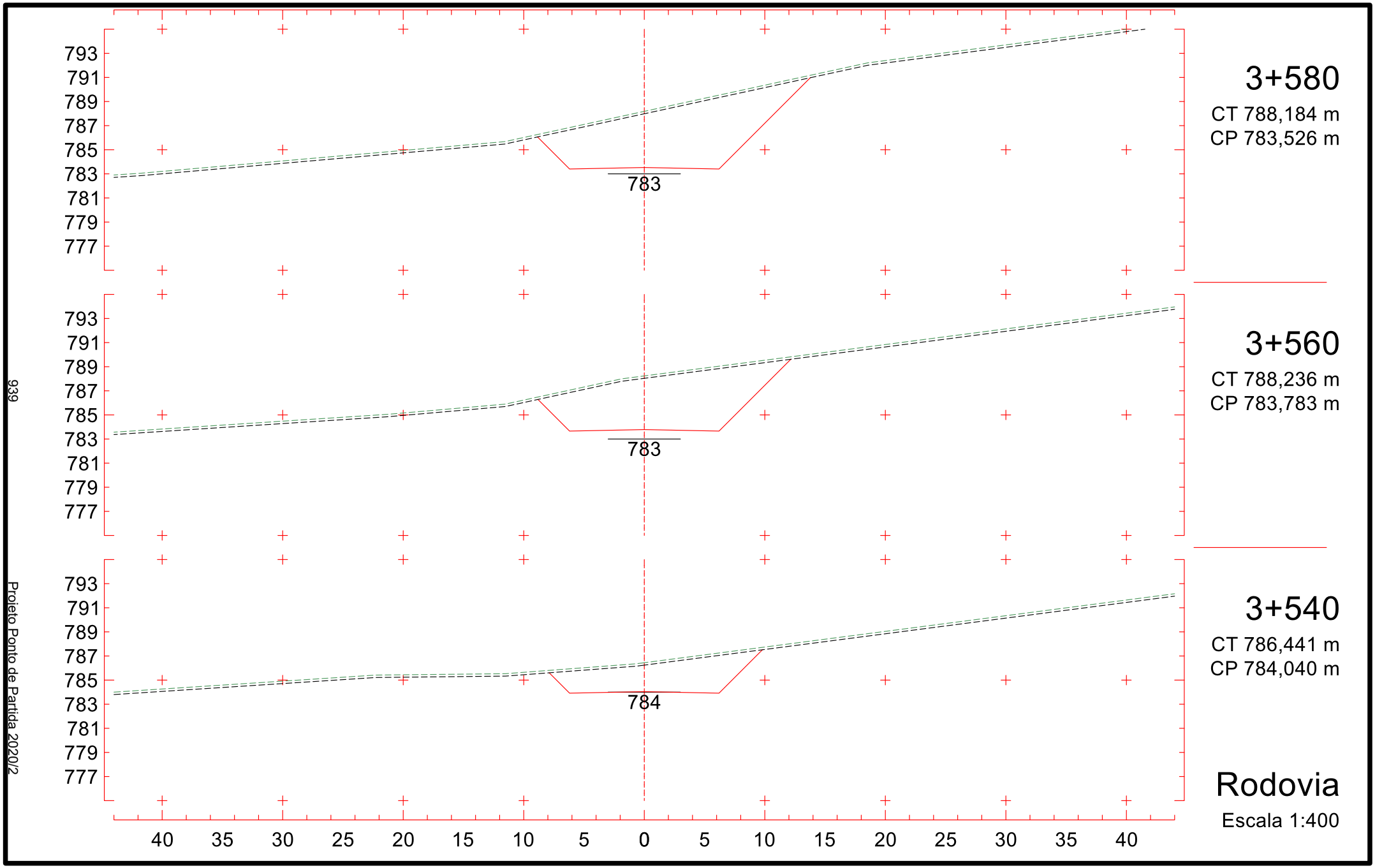

793
791
789
787
785
783
781
779
777
787
3+280
CT 782,013 m
CP 787,380 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
3+260
CT 782,457 m
CP 787,637 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
3+240
CT 782,901 m
CP 787,893 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
934
Projeto Ponto de Partida 2020/2

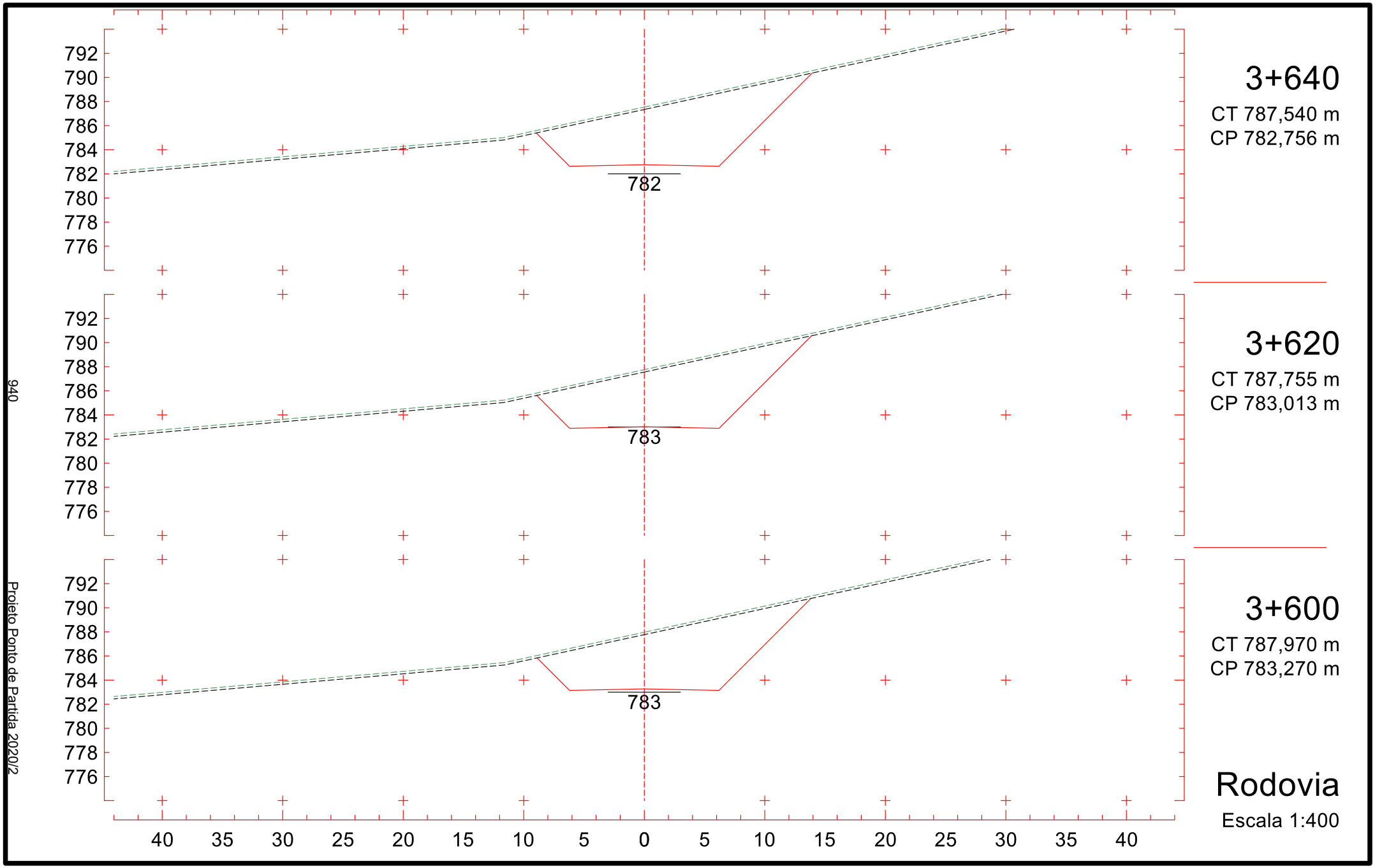

792
790
788
786
784
782
780
778
776
786
3+340
CT 780,679 m
CP 786,609 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
786
3+320
CT 781,124 m
CP 786,866 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
787
3+300
CT 781,568 m
CP 787,123 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
935
Projeto Ponto de Partida 2020/2

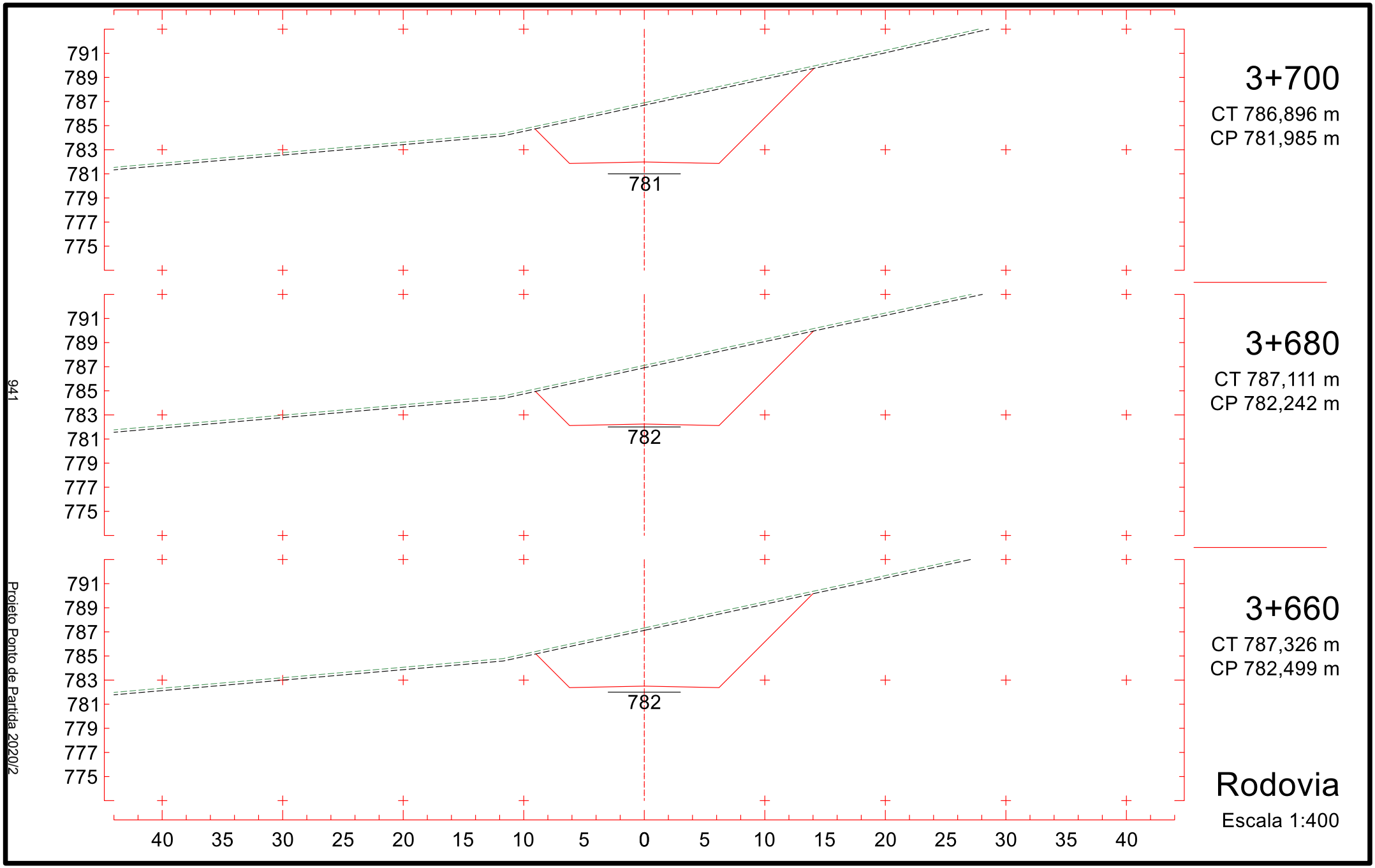

792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
3+400
CT 781,021 m
CP 785,838 m
786
3+380
CT 780,575 m
CP 786,095 m
786
3+360
CT 780,247 m
CP 786,352 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
936
Projeto Ponto de Partida 2020/2

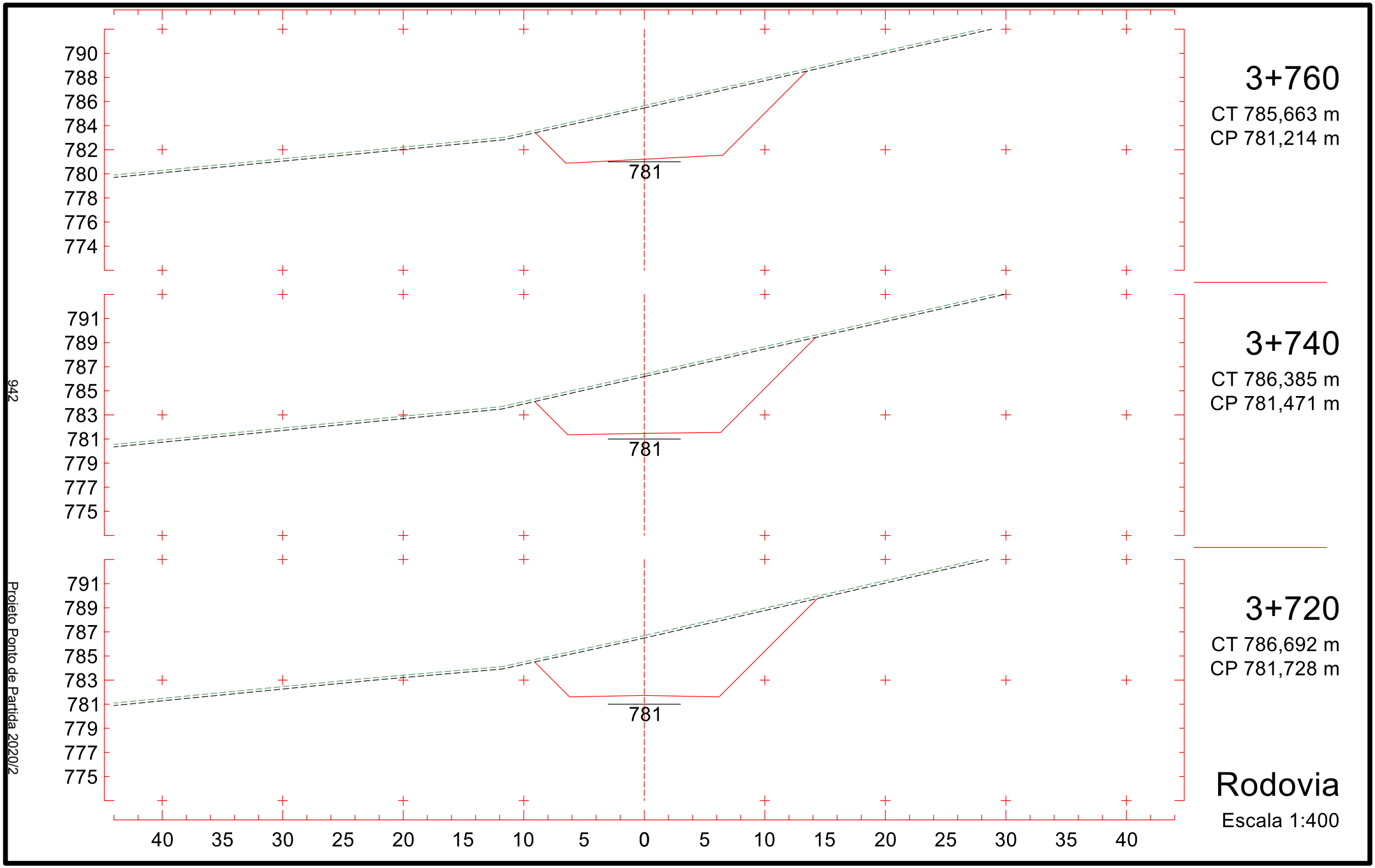

792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
3+460
CT 782,825 m
CP 785,068 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
785
3+440
CT 781,912 m
CP 785,325 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
3+420
CT 781,466 m
CP 785,581 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
937
Projeto Ponto de Partida 2020/2

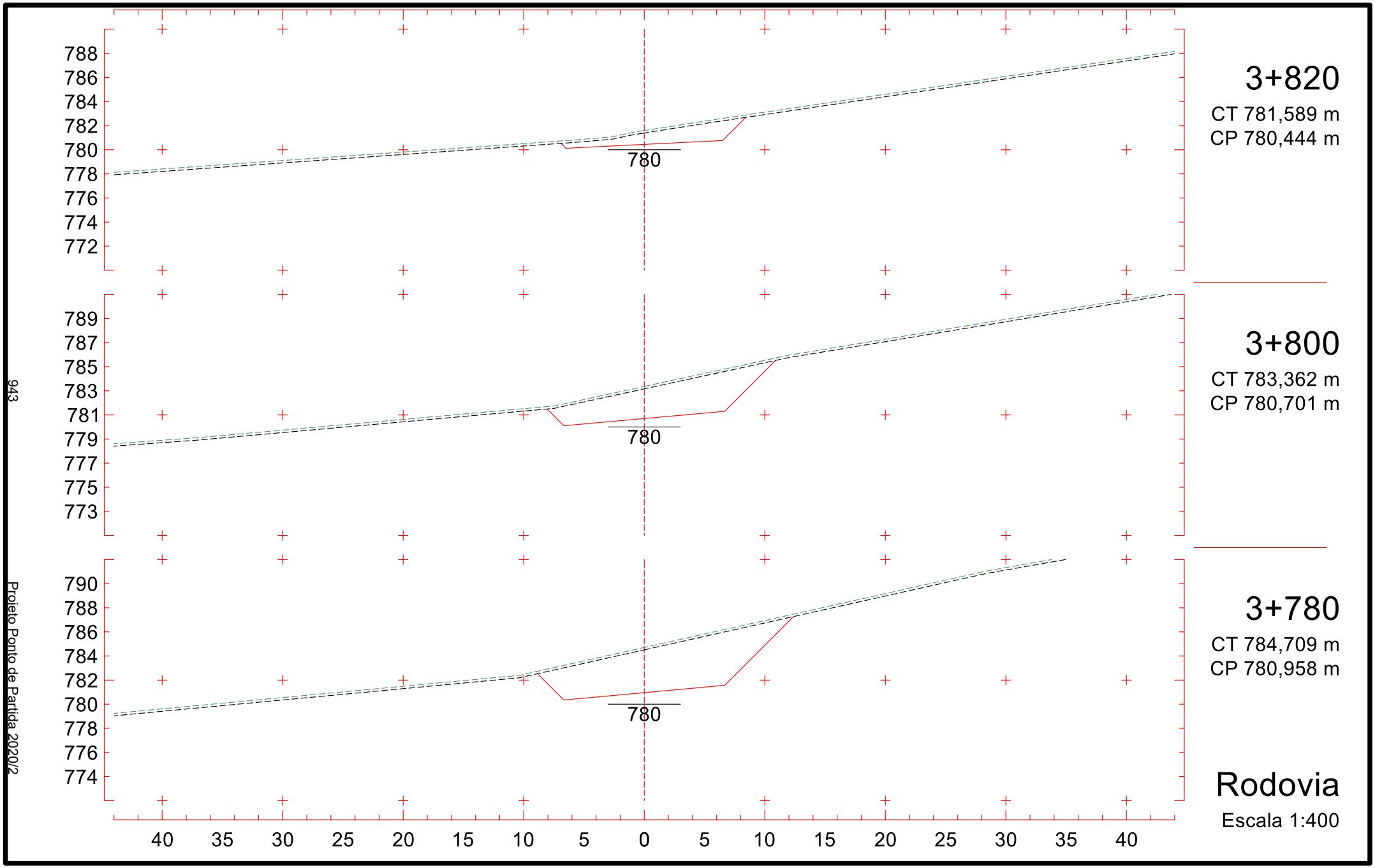

792
790
788
786
784
782
780
778
776
784
3+520
CT 785,513 m
CP 784,297 m
3+500
CT 784,621 m
CP 784,554 m
3+480
CT 783,730 m
CP 784,811 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
938
Projeto Ponto de Partida 2020/2

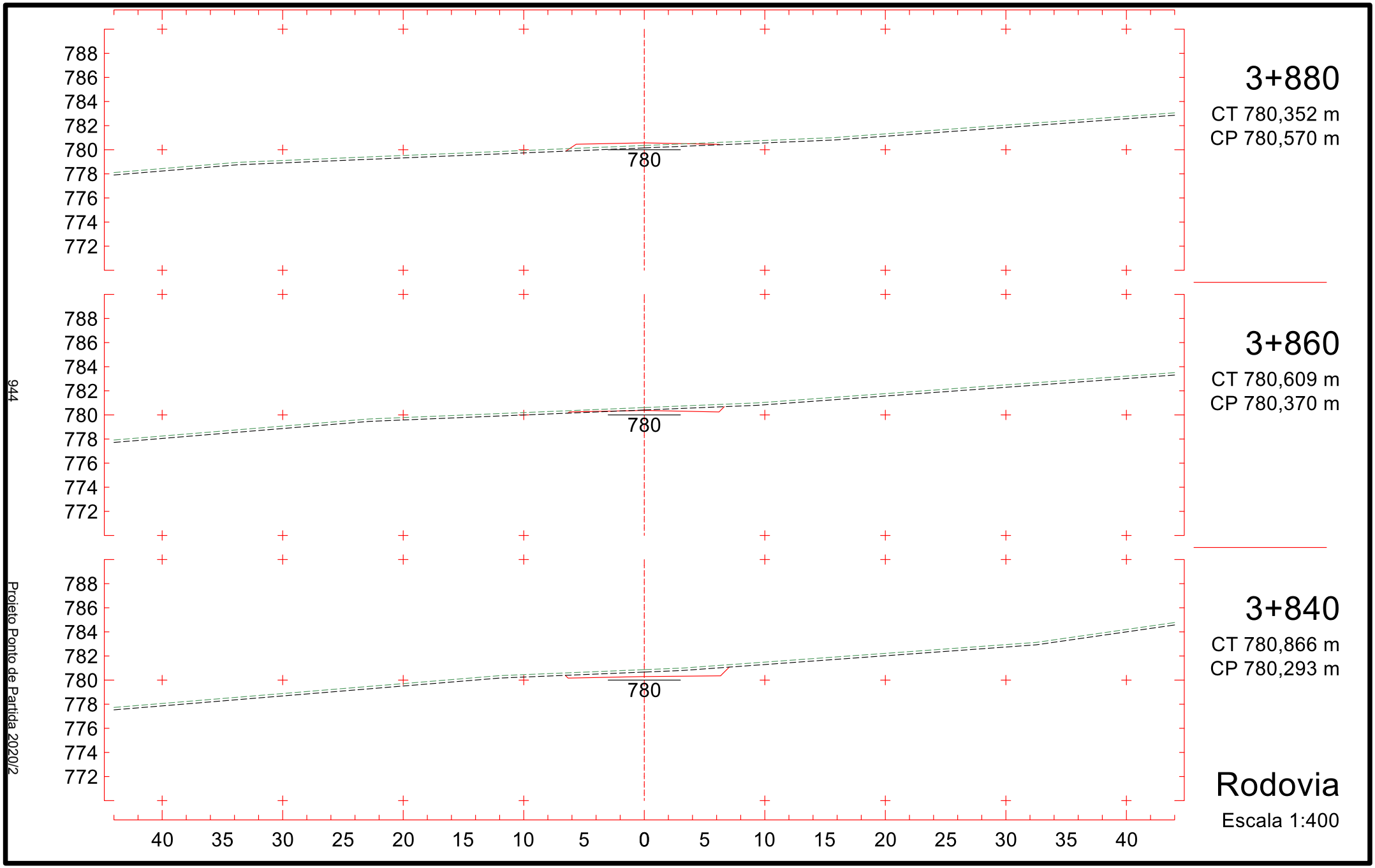

793
791
789
787
785
783
781
779
777
783
3+580
CT 788,184 m
CP 783,526 m
783
3+560
CT 788,236 m
CP 783,783 m
784
3+540
CT 786,441 m
CP 784,040 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
939
Projeto Ponto de Partida 2020/2

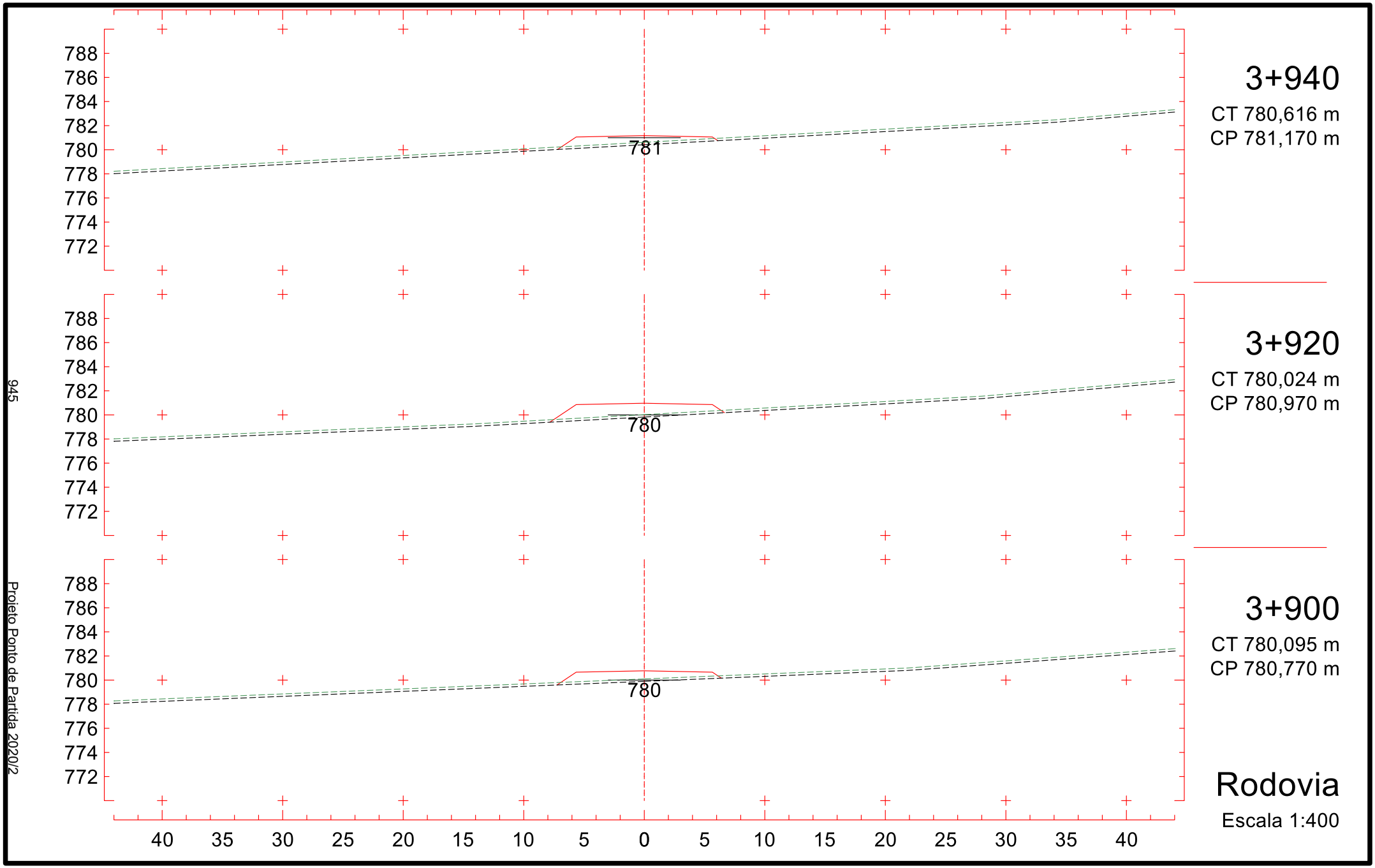

792
790
788
786
784
782
780
778
776
782
3+640
CT 787,540 m
CP 782,756 m
783
3+620
CT 787,755 m
CP 783,013 m
783
3+600
CT 787,970 m
CP 783,270 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
940
Projeto Ponto de Partida 2020/2

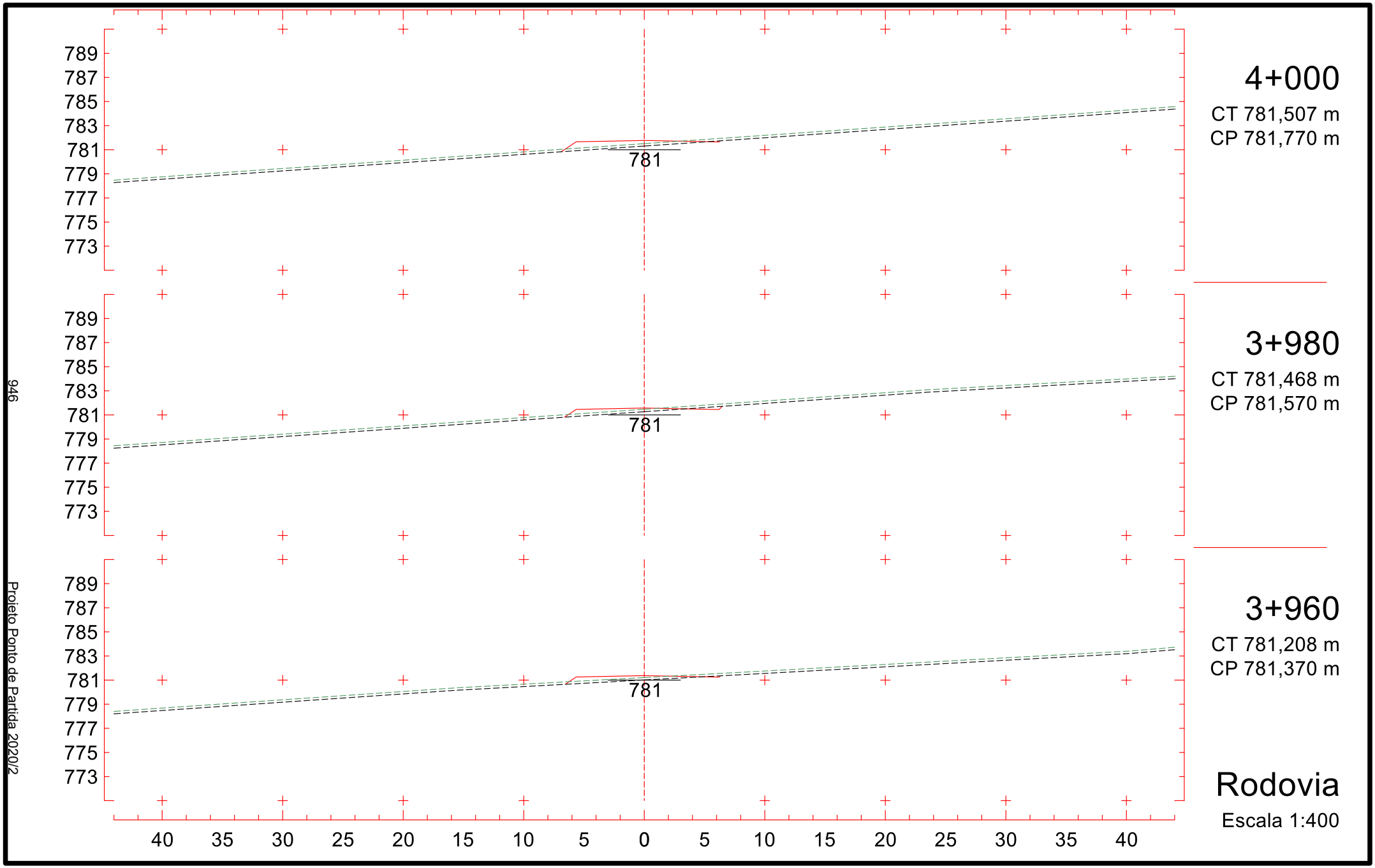

791
789
787
785
783
781
779
777
775
781
3+700
CT 786,896 m
CP 781,985 m
782
3+680
CT 787,111 m
CP 782,242 m
782
3+660
CT 787,326 m
CP 782,499 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
941
Projeto Ponto de Partida 2020/2

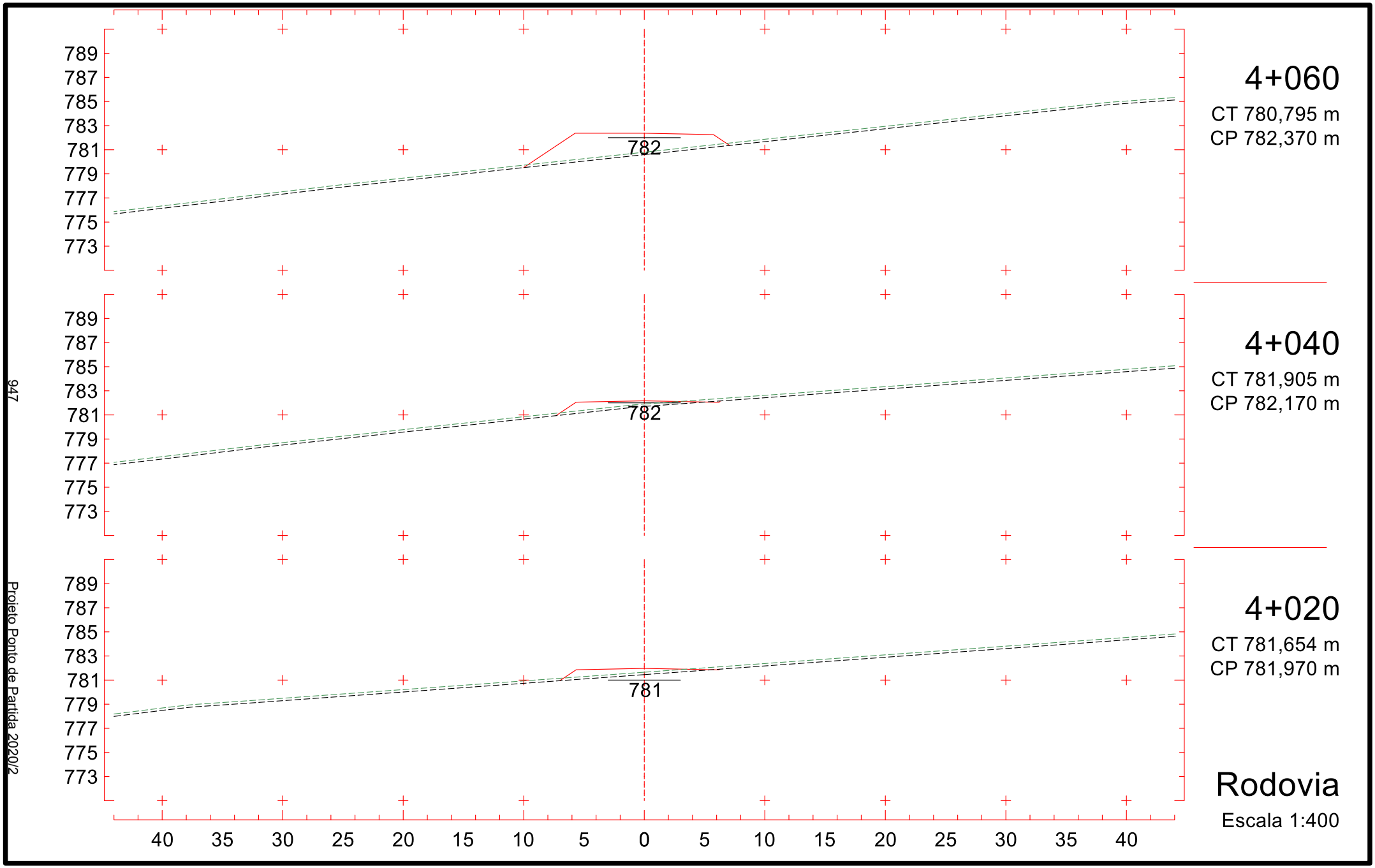

790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
3+760
CT 785,663 m
CP 781,214 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
781
3+740
CT 786,385 m
CP 781,471 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
781
3+720
CT 786,692 m
CP 781,728 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
942
Projeto Ponto de Partida 2020/2

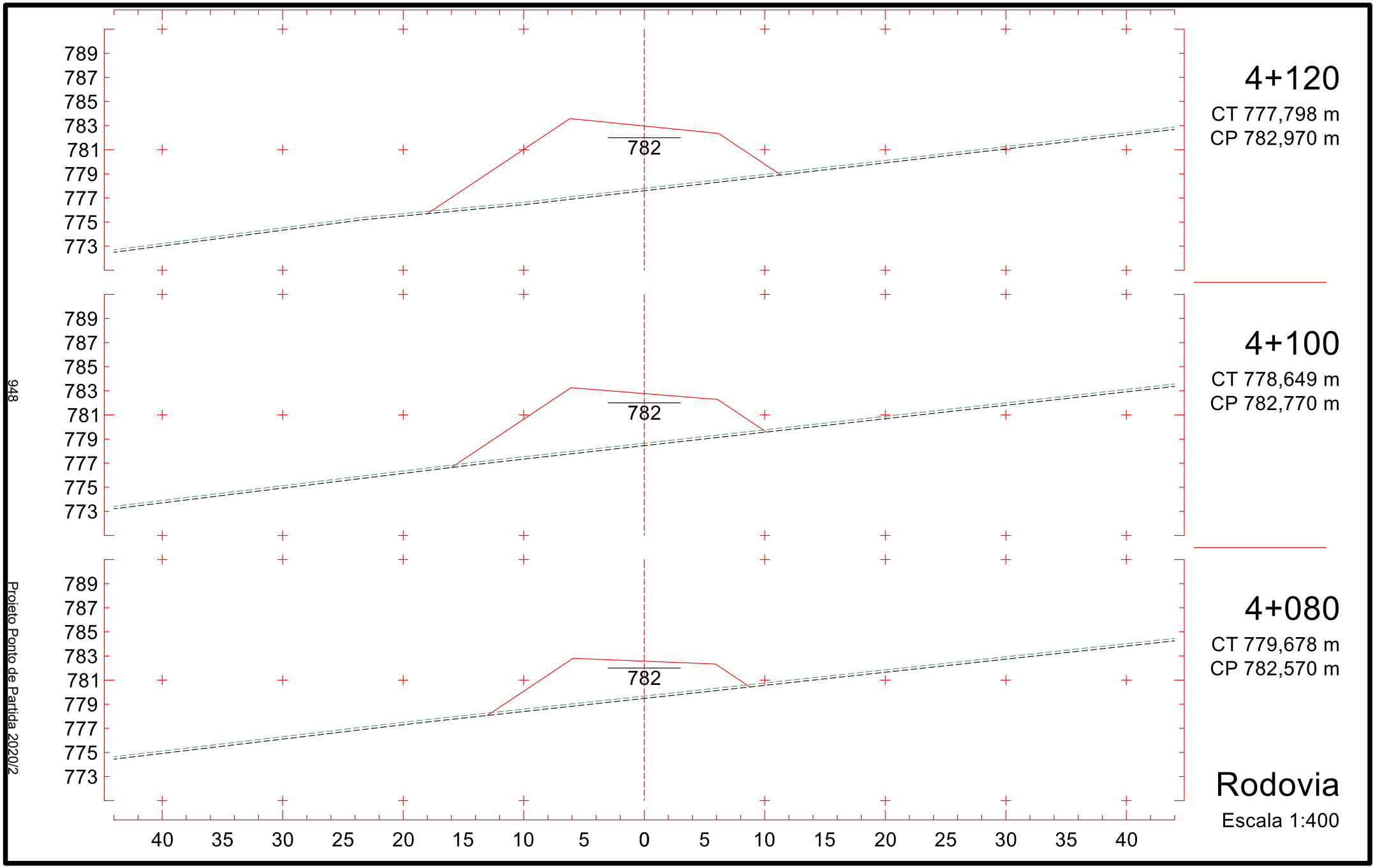

788
786
784
782
780
778
776
774
772
780
3+820
CT 781,589 m
CP 780,444 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
780
3+800
CT 783,362 m
CP 780,701 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
780
3+780
CT 784,709 m
CP 780,958 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
943
Projeto Ponto de Partida 2020/2

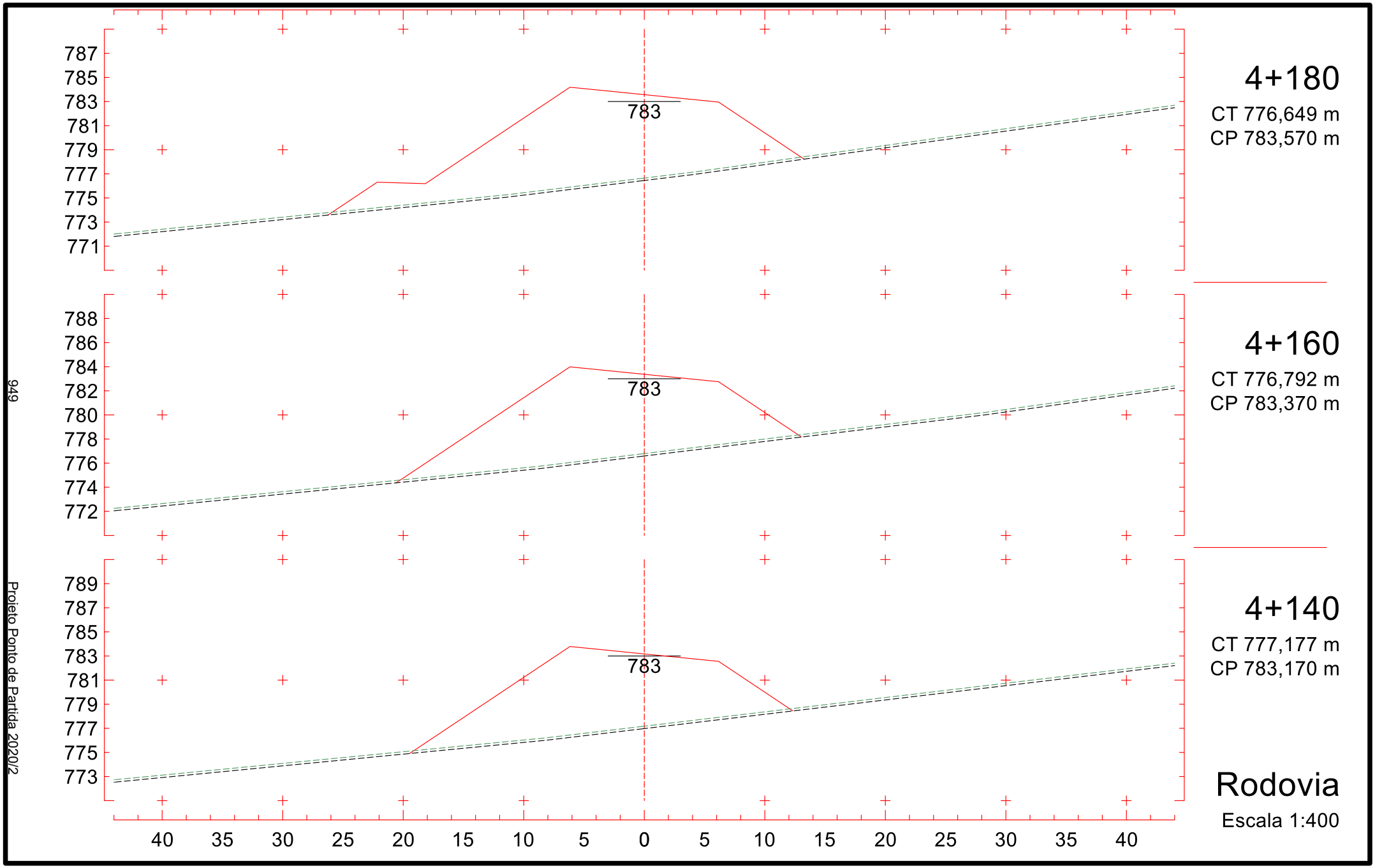

788
786
784
782
780
778
776
774
772
780
3+880
CT 780,352 m
CP 780,570 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
780
3+860
CT 780,609 m
CP 780,370 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
780
3+840
CT 780,866 m
CP 780,293 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
944
Projeto Ponto de Partida 2020/2

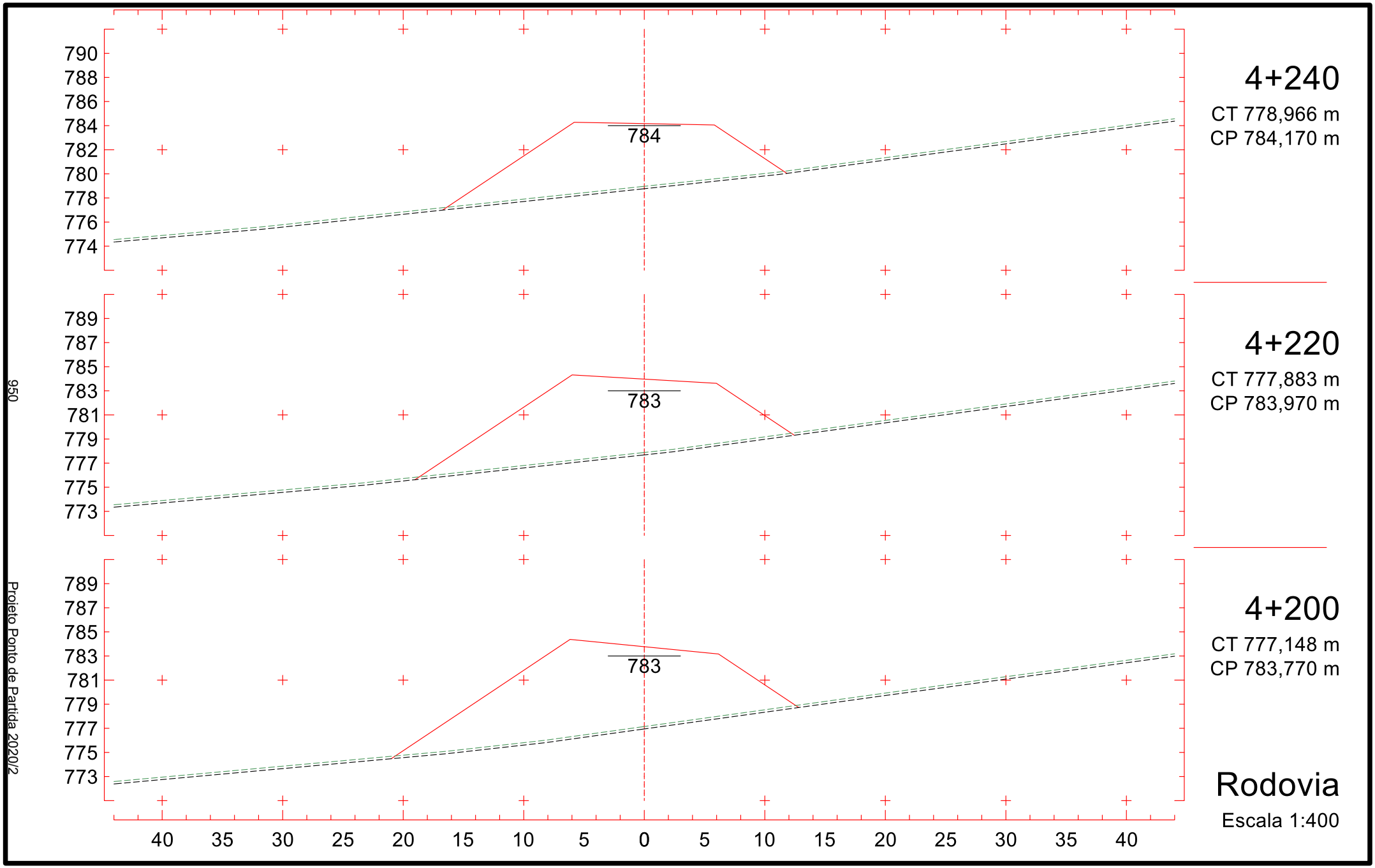

788
786
784
782
780
778
776
774
772
781
3+940
CT 780,616 m
CP 781,170 m
780
3+920
CT 780,024 m
CP 780,970 m
780
3+900
CT 780,095 m
CP 780,770 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
945
Projeto Ponto de Partida 2020/2

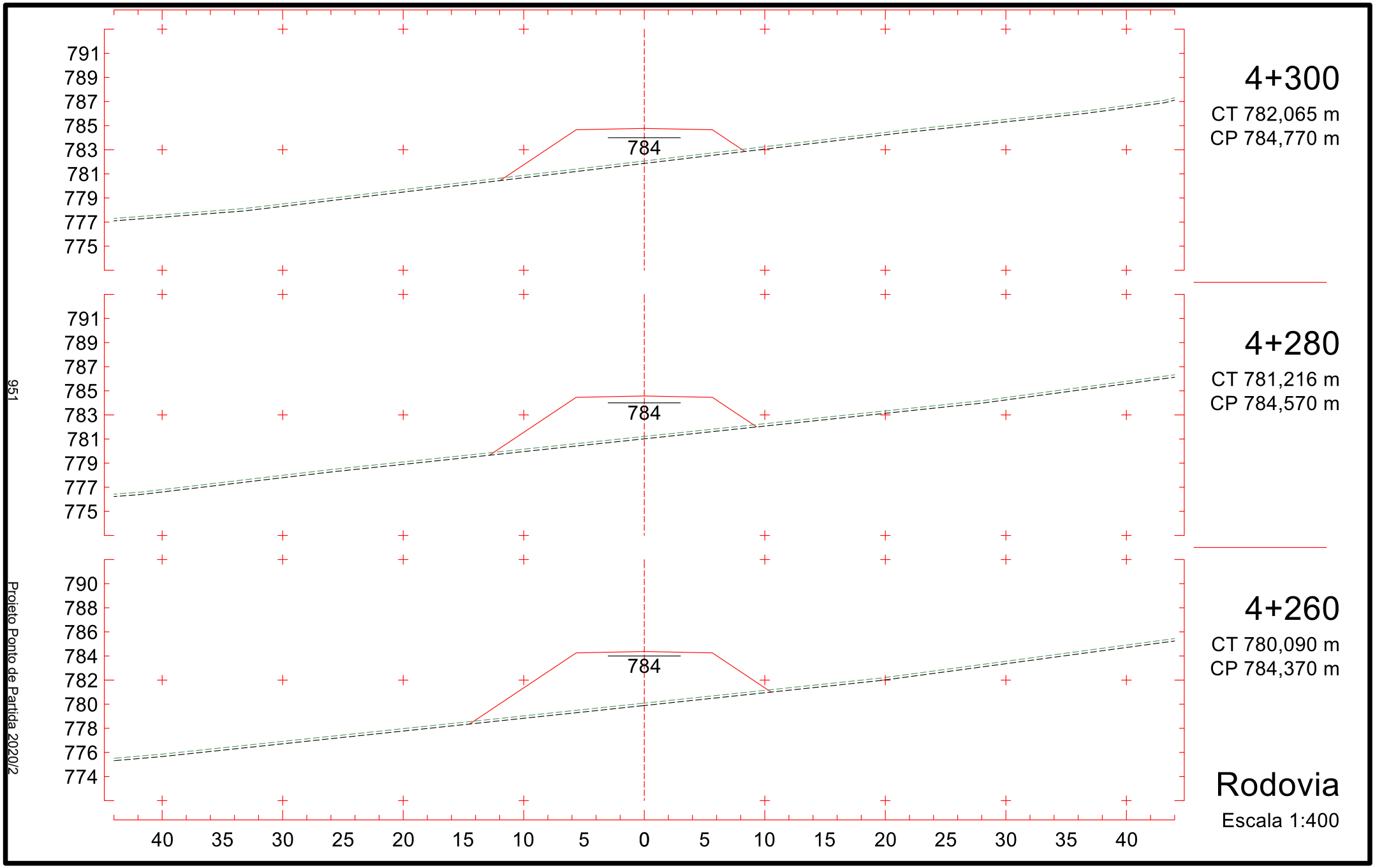

789
787
785
783
781
779
777
775
773
781
4+000
CT 781,507 m
CP 781,770 m
3+980
CT 781,468 m
CP 781,570 m
3+960
CT 781,208 m
CP 781,370 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
946
Projeto Ponto de Partida 2020/2

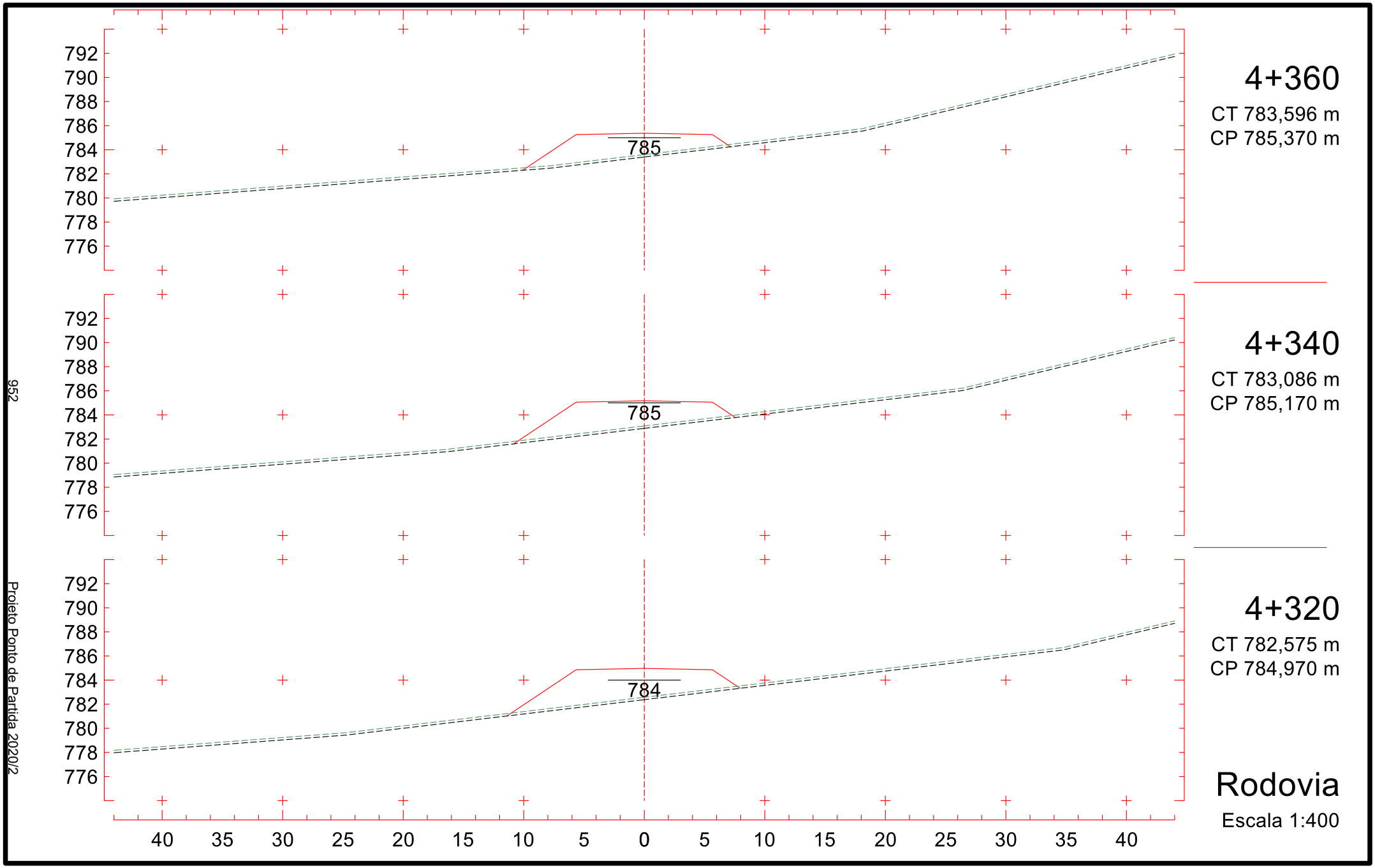

789
787
785
783
781
779
777
775
773
782
4+060
CT 780,795 m
CP 782,370 m
782
4+040
CT 781,905 m
CP 782,170 m
781
4+020
CT 781,654 m
CP 781,970 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
947
Projeto Ponto de Partida 2020/2

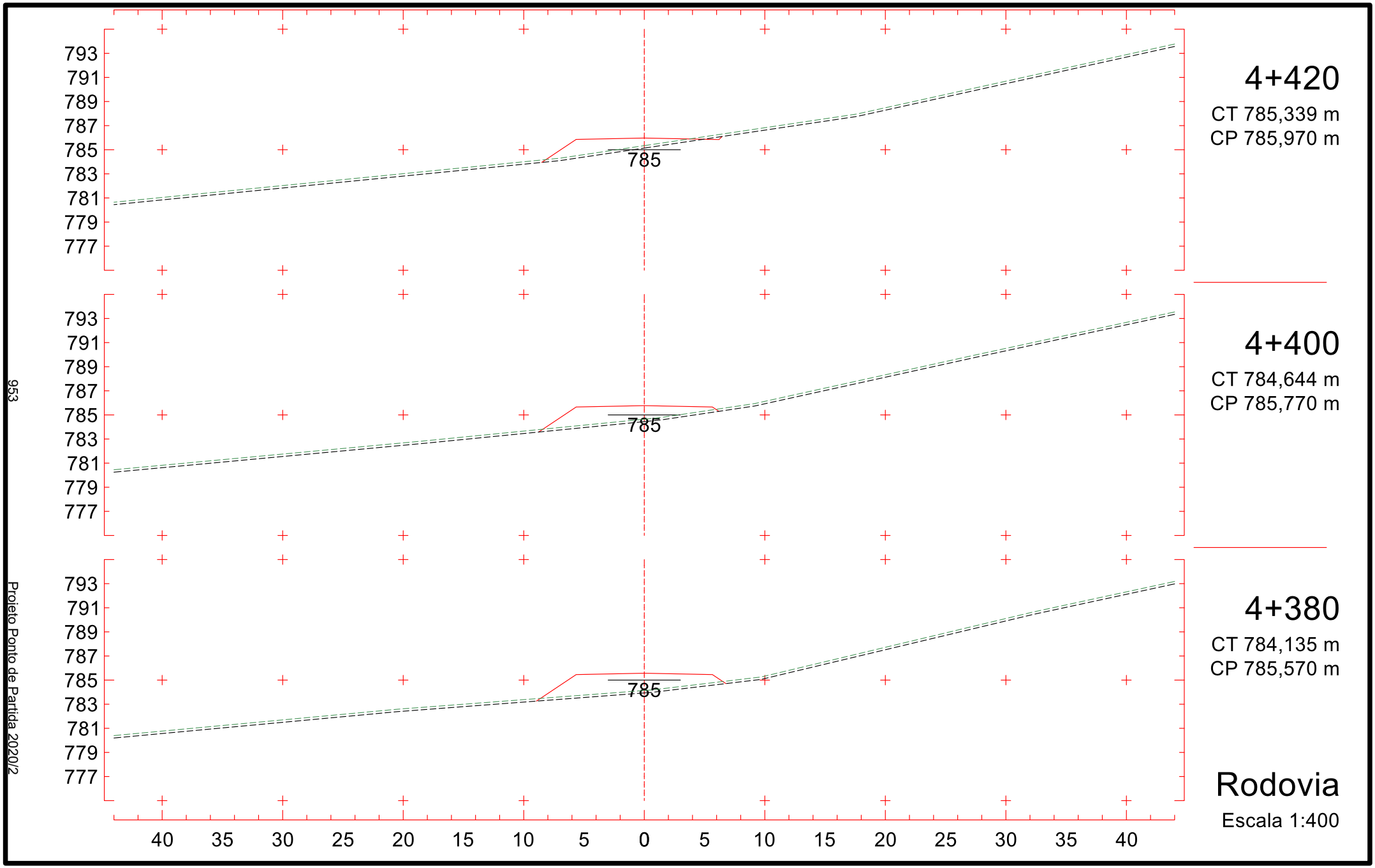

789
787
785
783
781
779
777
775
773
782
4+120
CT 777,798 m
CP 782,970 m
4+100
CT 778,649 m
CP 782,770 m
4+080
CT 779,678 m
CP 782,570 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
948
Projeto Ponto de Partida 2020/2

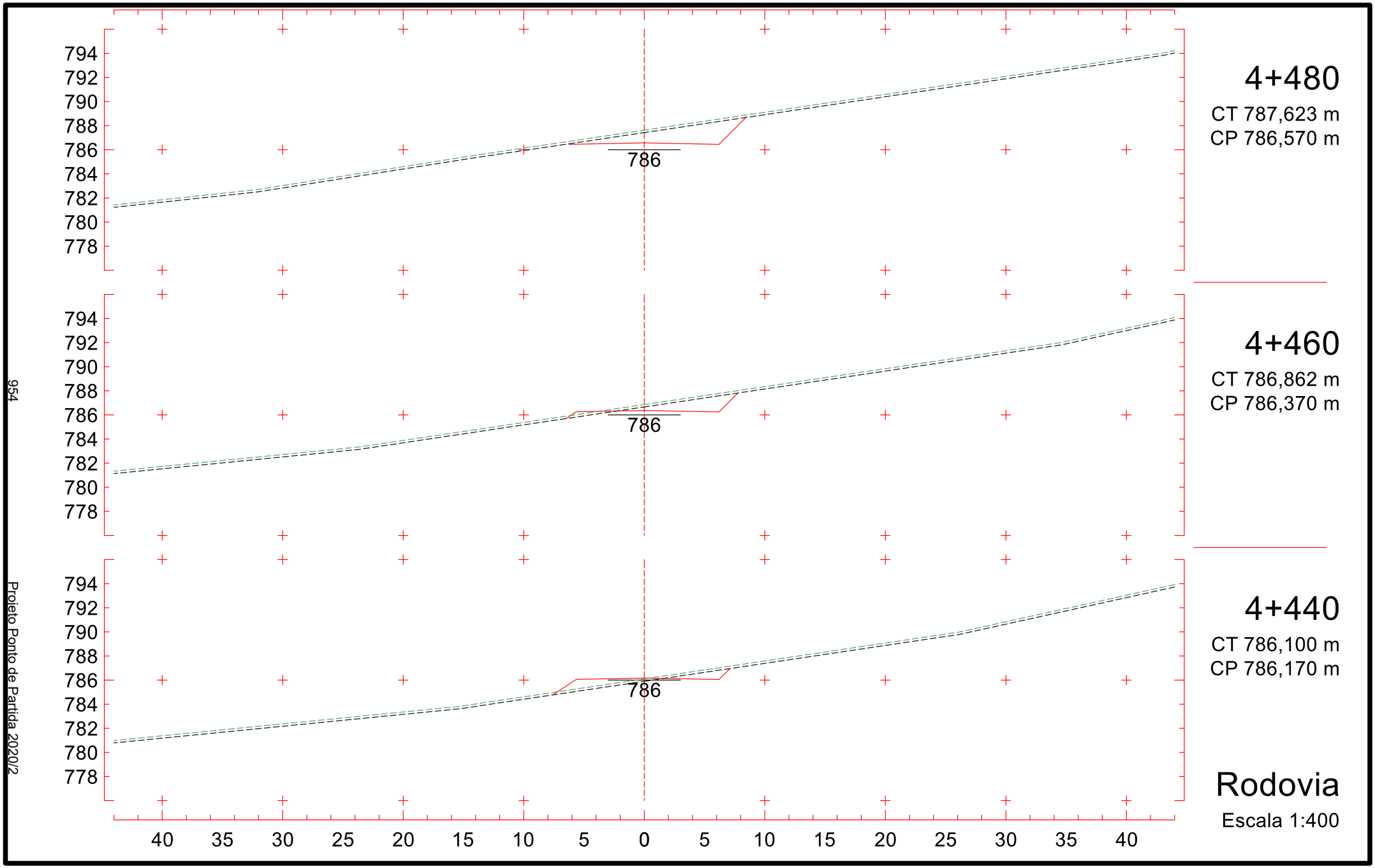

787
785
783
781
779
777
775
773
771
783
4+180
CT 776,649 m
CP 783,570 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
783
4+160
CT 776,792 m
CP 783,370 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
783
4+140
CT 777,177 m
CP 783,170 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
949
Projeto Ponto de Partida 2020/2

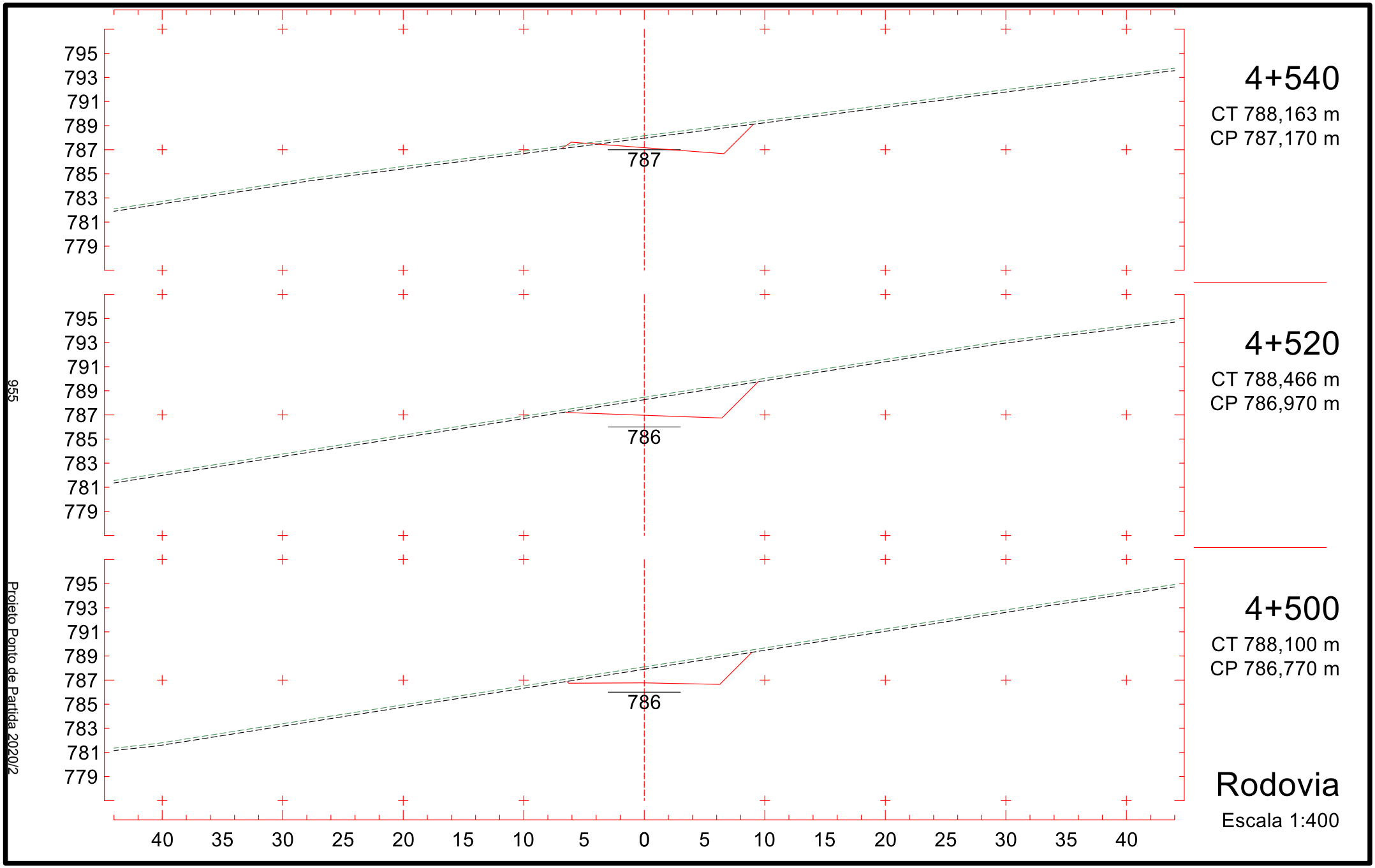

790
788
786
784
782
780
778
776
774
784
4+240
CT 778,966 m
CP 784,170 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
783
4+220
CT 777,883 m
CP 783,970 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
783
4+200
CT 777,148 m
CP 783,770 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
950
Projeto Ponto de Partida 2020/2

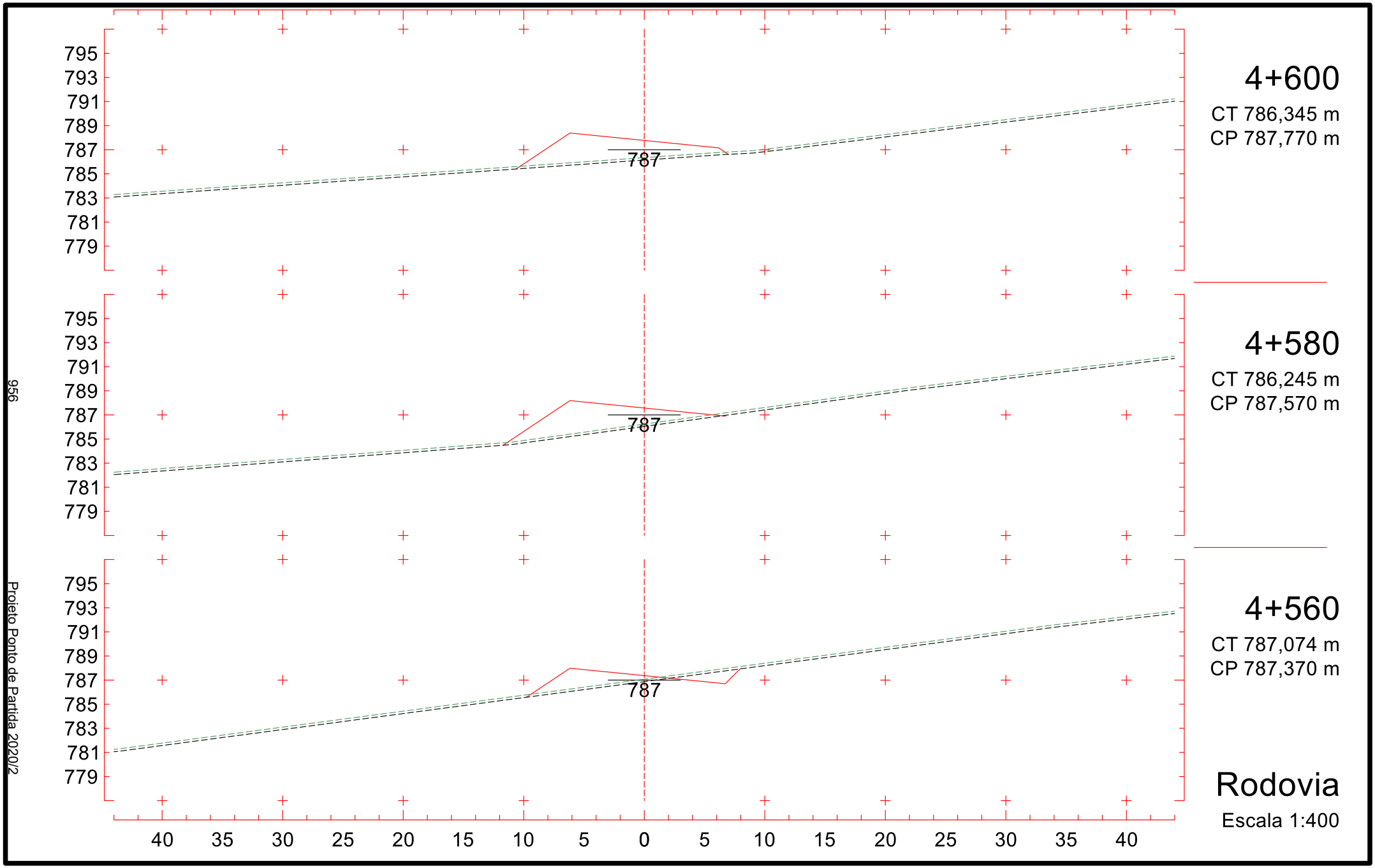

4+300
CT 782,065 m
CP 784,770 m
4+280
CT 781,216 m
CP 784,570 m
4+260
CT 780,090 m
CP 784,370 m
784
784
784
791
789
787
785
783
781
779
777
775
790
788
786
784
782
780
778
776
774
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
951
Projeto Ponto de Partida 2020/2

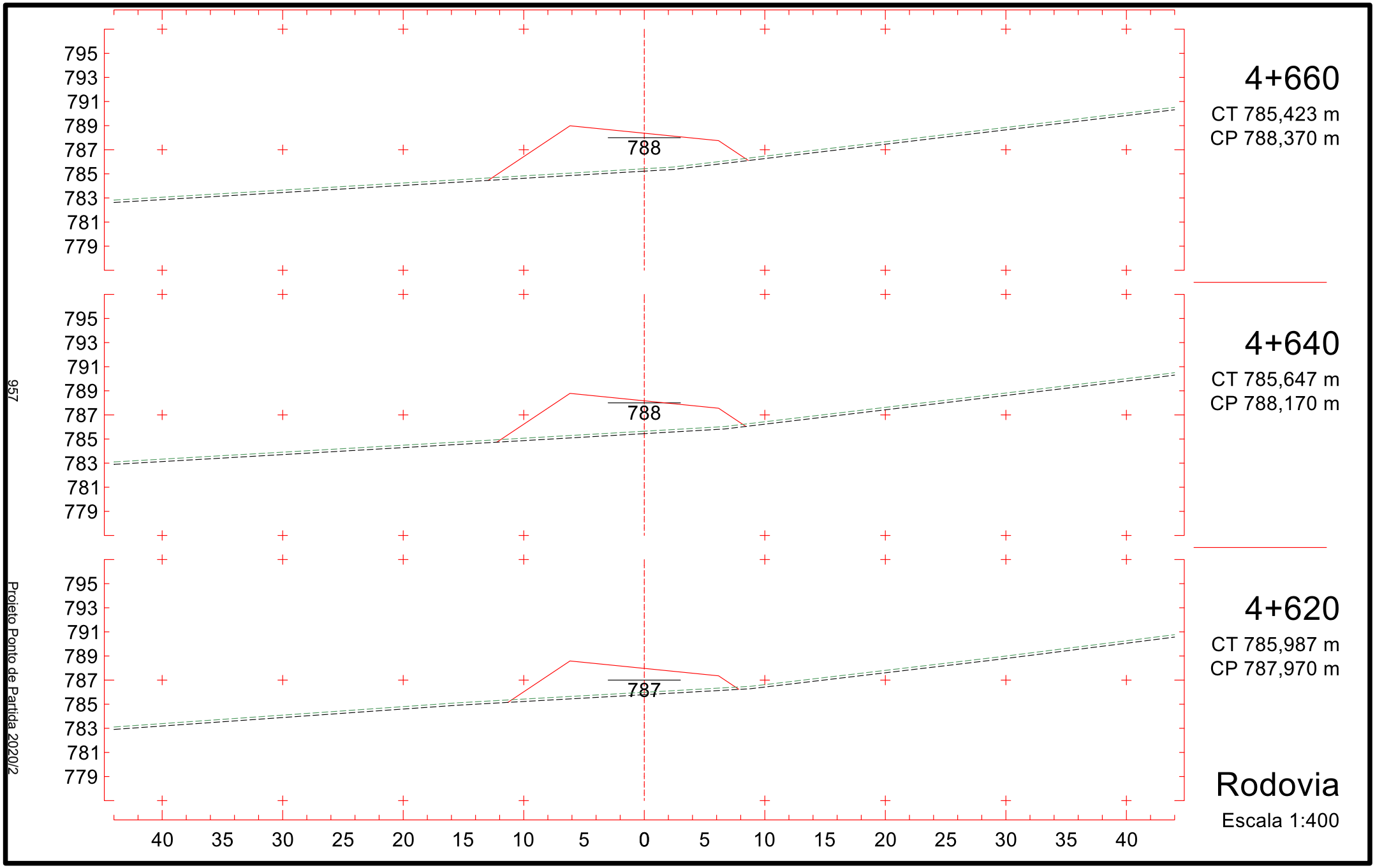

792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
4+360
CT 783,596 m
CP 785,370 m
785
4+340
CT 783,086 m
CP 785,170 m
784
4+320
CT 782,575 m
CP 784,970 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
952
Projeto Ponto de Partida 2020/2


793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
4+420
CT 785,339 m
CP 785,970 m
4+400
CT 784,644 m
CP 785,770 m
4+380
CT 784,135 m
CP 785,570 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
953
Projeto Ponto de Partida 2020/2


794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
4+480
CT 787,623 m
CP 786,570 m
4+460
CT 786,862 m
CP 786,370 m
4+440
CT 786,100 m
CP 786,170 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
954
Projeto Ponto de Partida 2020/2

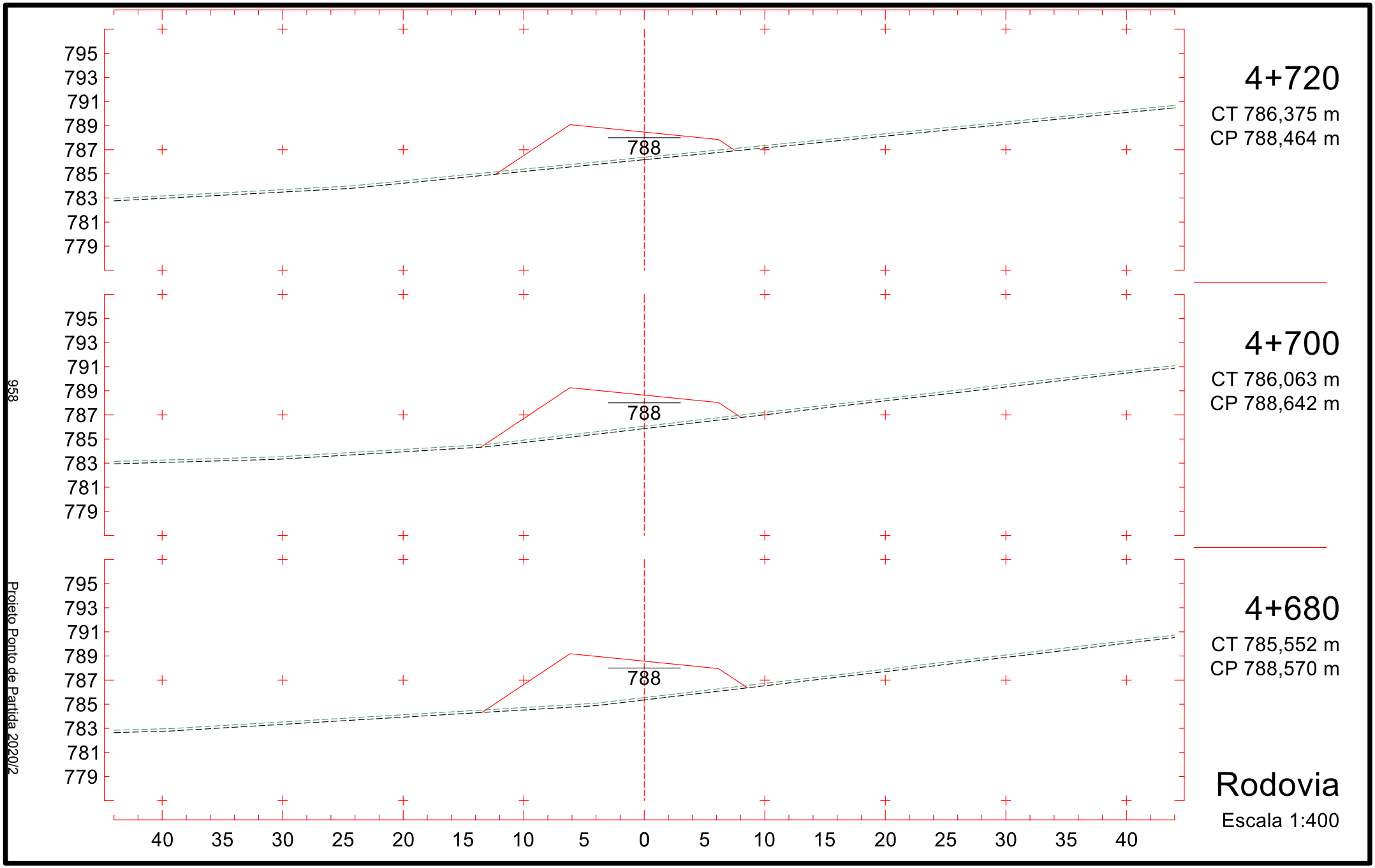

795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
4+540
CT 788,163 m
CP 787,170 m
786
4+520
CT 788,466 m
CP 786,970 m
786
4+500
CT 788,100 m
CP 786,770 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
955
Projeto Ponto de Partida 2020/2


795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
4+600
CT 786,345 m
CP 787,770 m
4+580
CT 786,245 m
CP 787,570 m
4+560
CT 787,074 m
CP 787,370 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
956
Projeto Ponto de Partida 2020/2

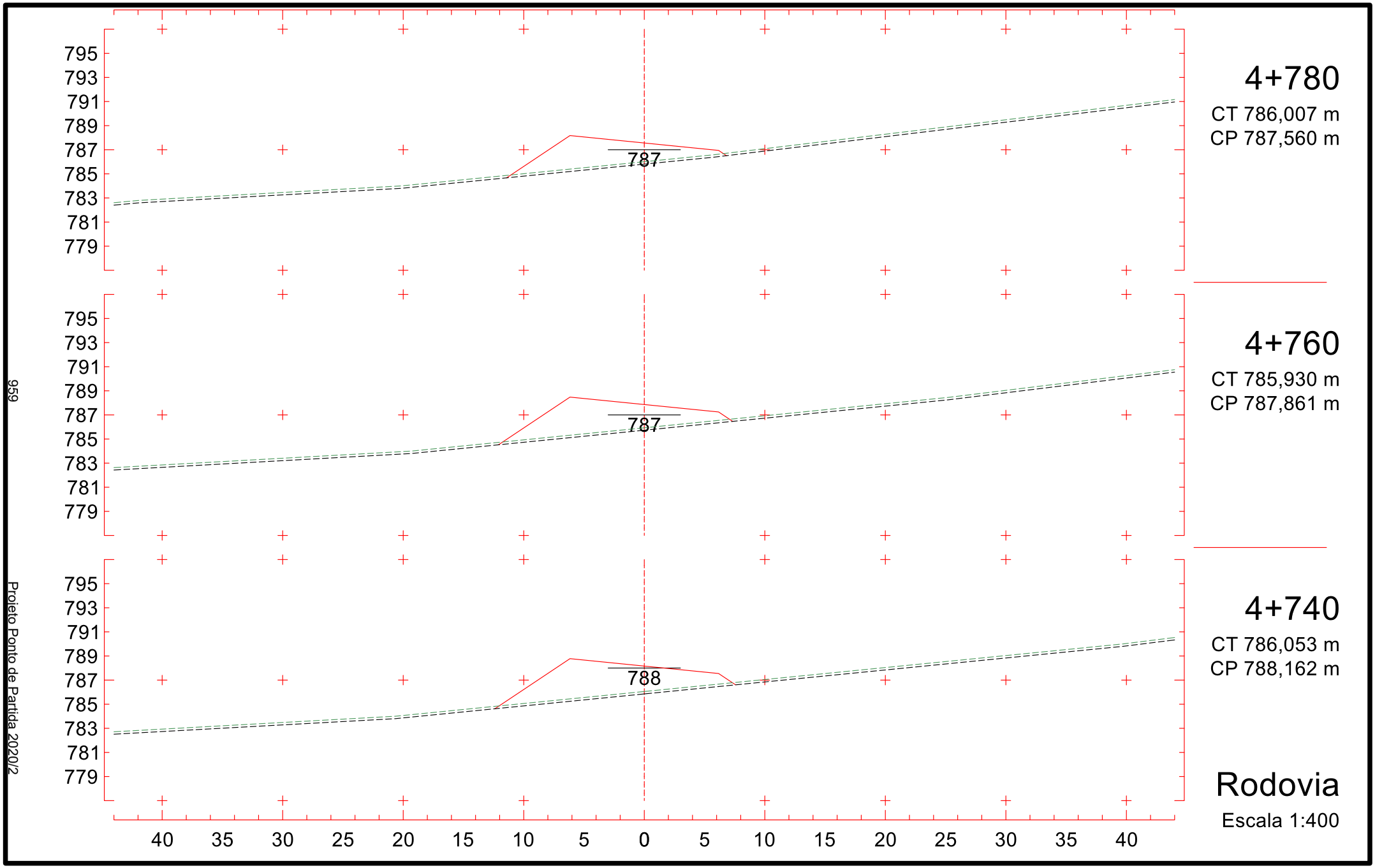


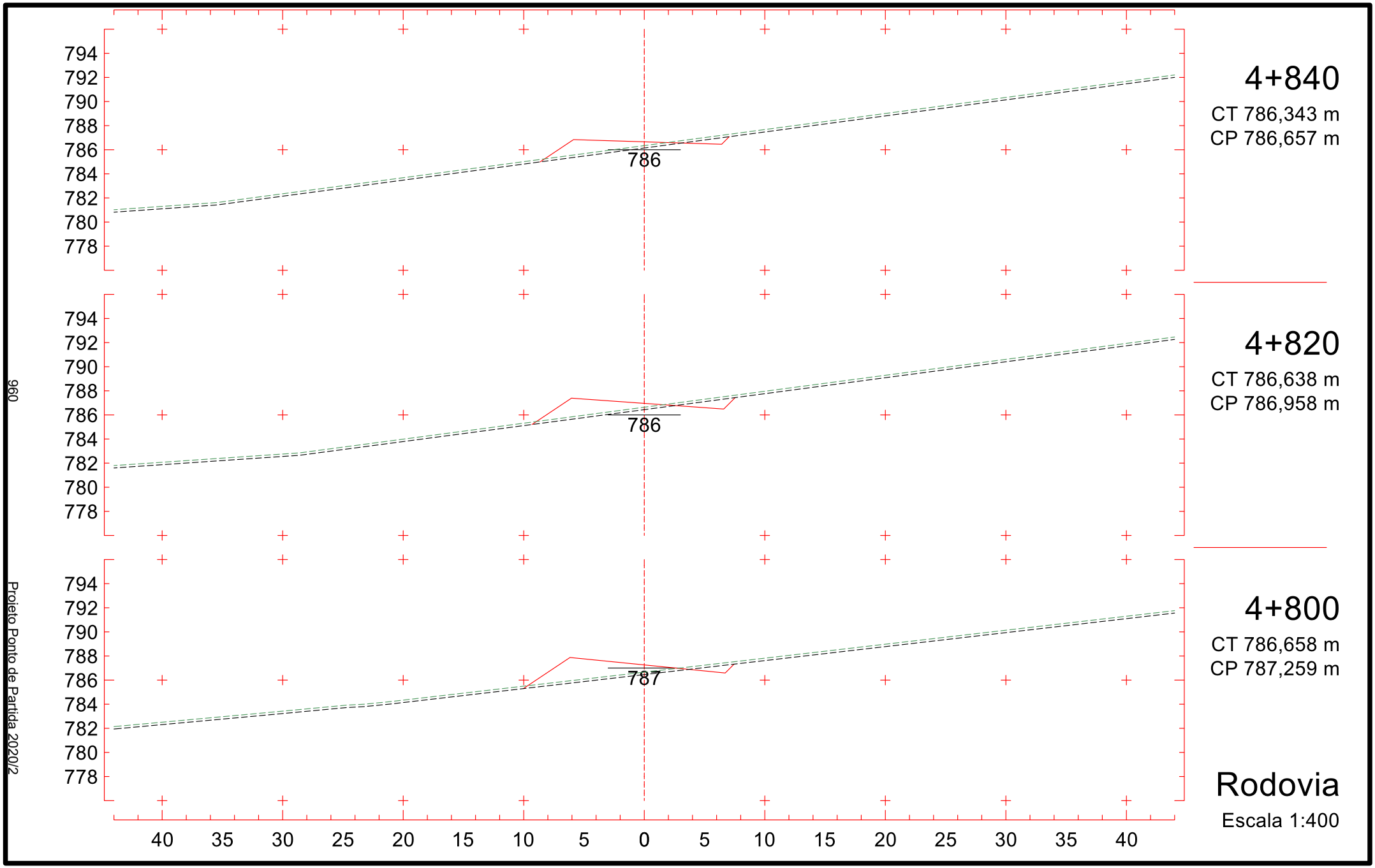
957

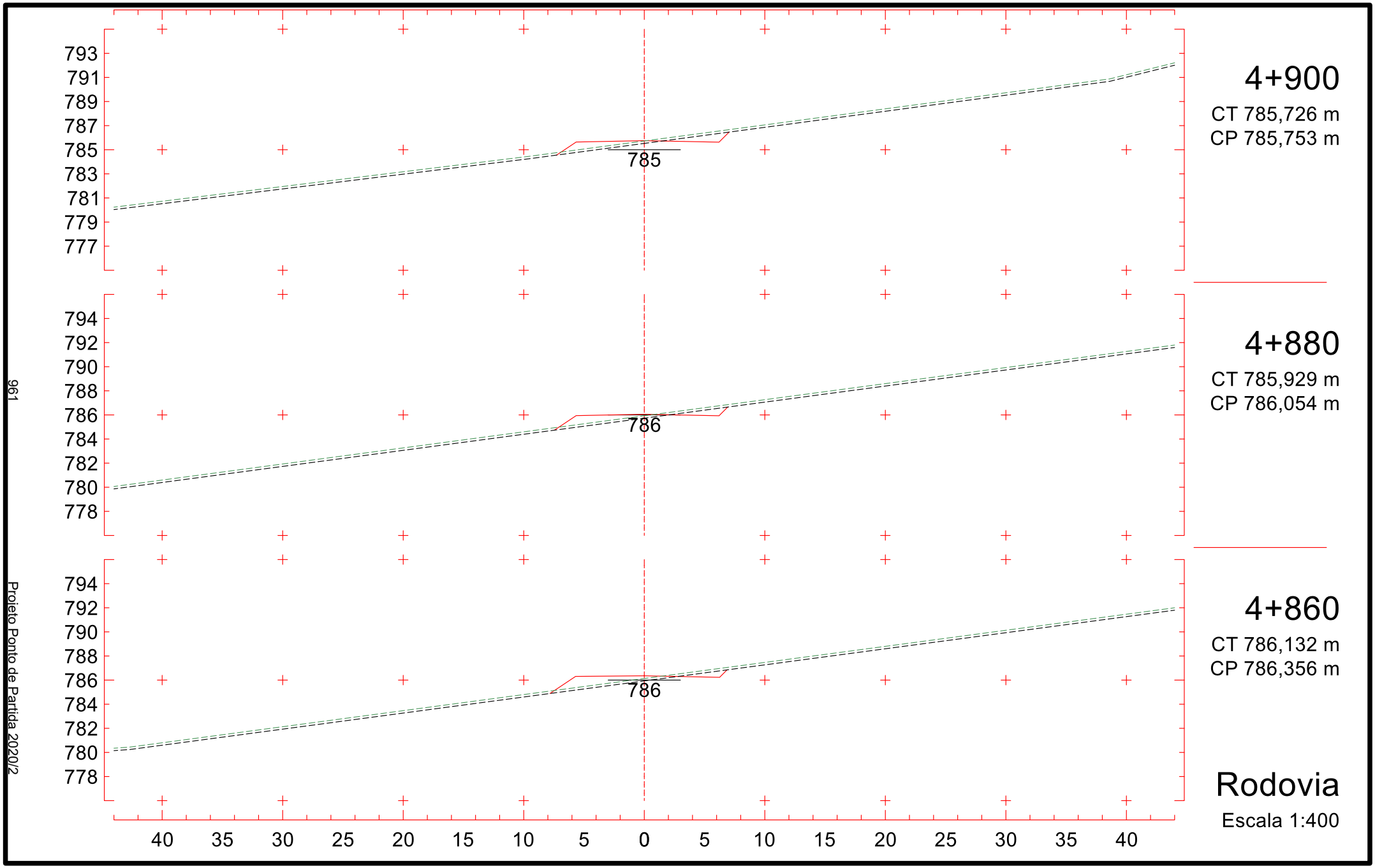
Projeto Ponto de Partida 2020/2

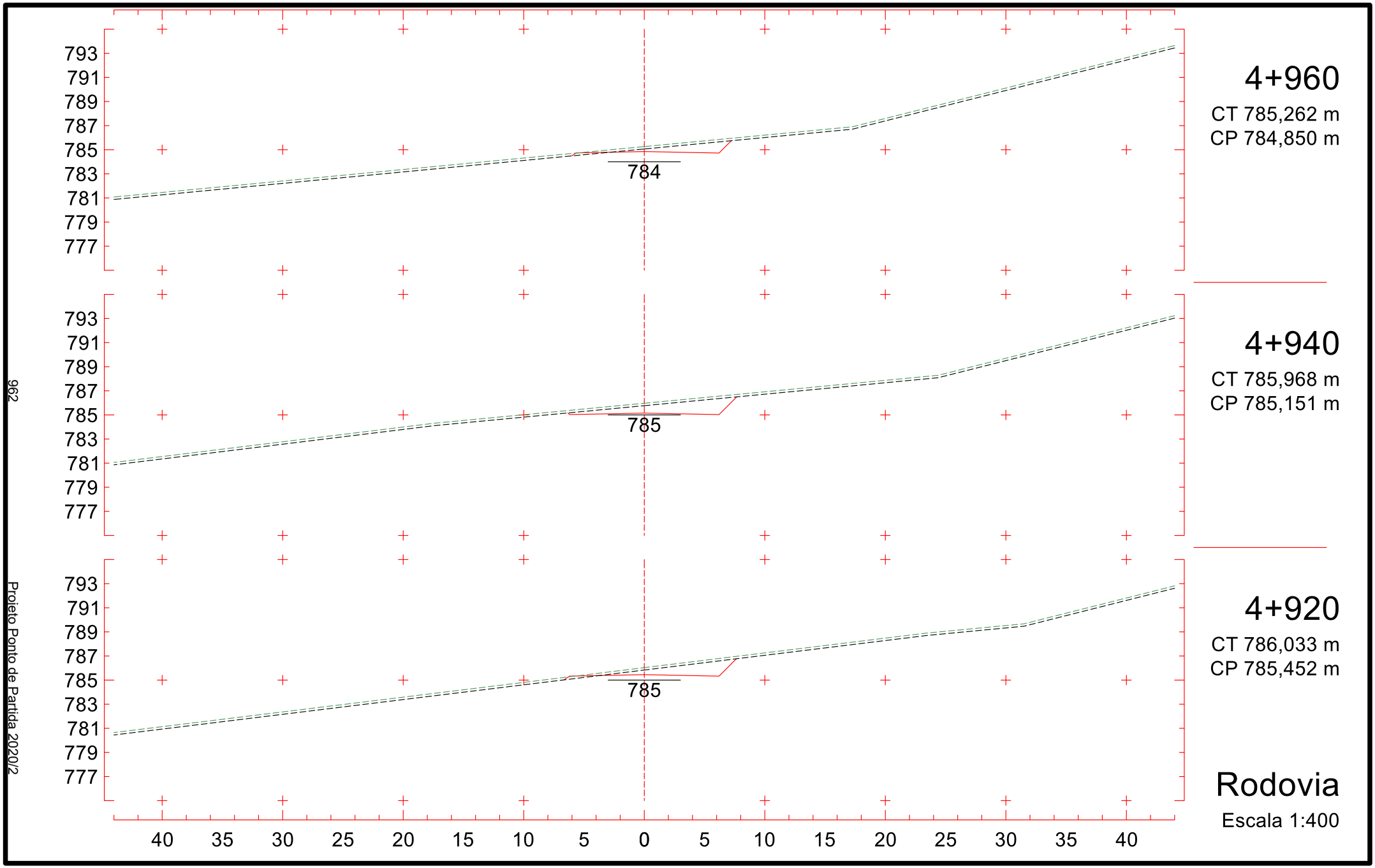


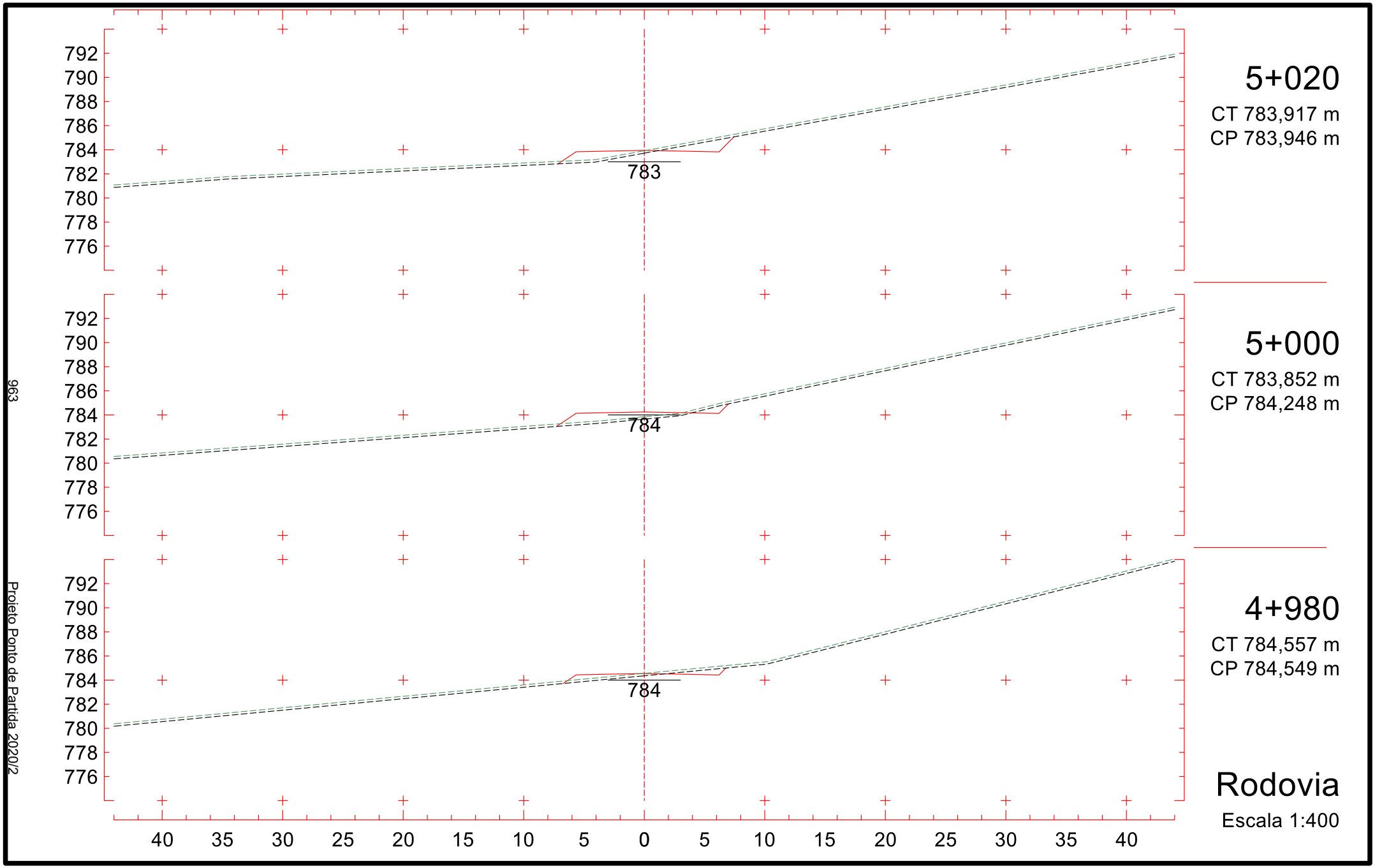
Projeto Ponto de Partida 2020/2

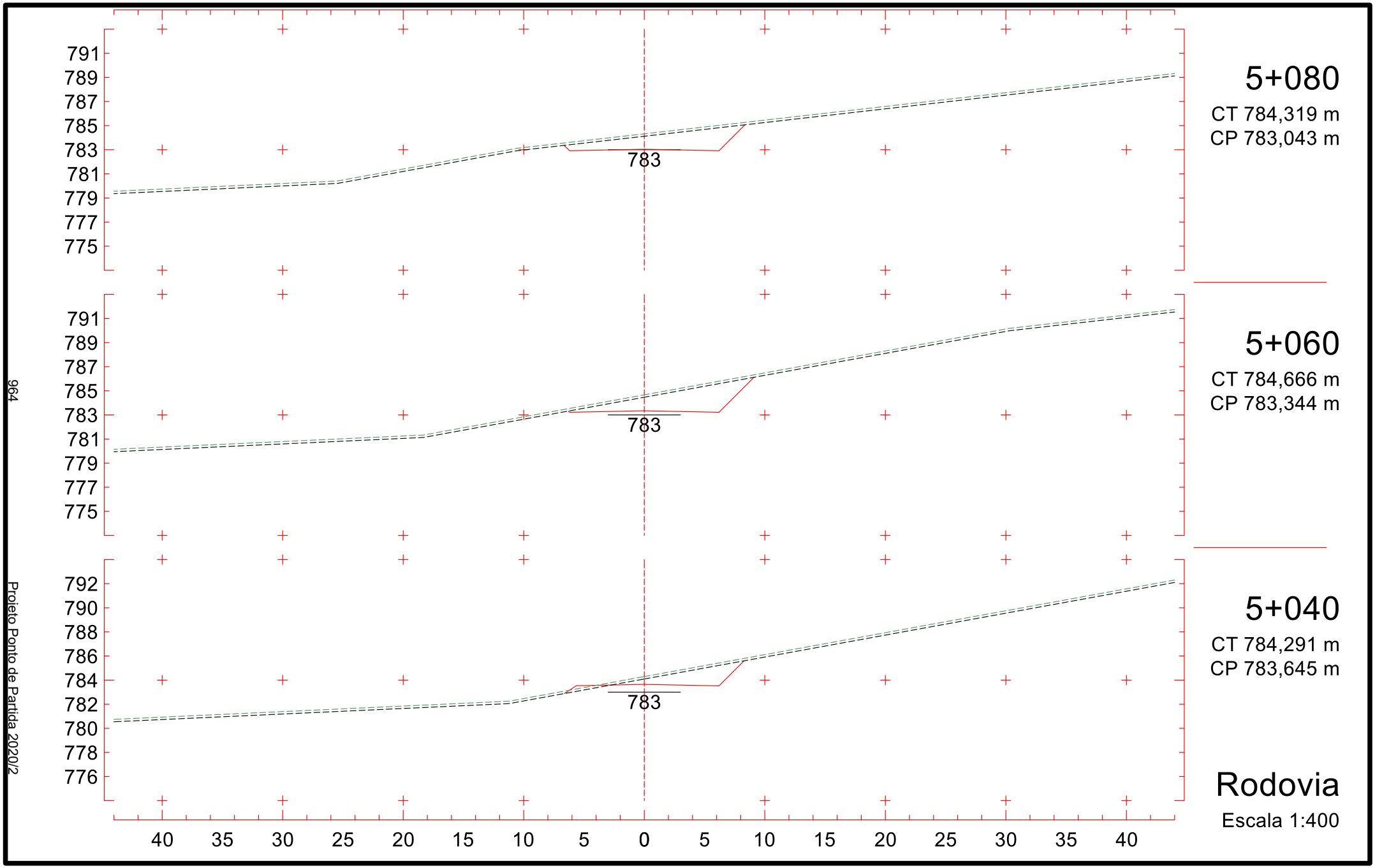

795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
4+780
CT 786,007 m
CP 787,560 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
4+760
CT 785,930 m
CP 787,861 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
788
4+740
CT 786,053 m
CP 788,162 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
959
Projeto Ponto de Partida 2020/2

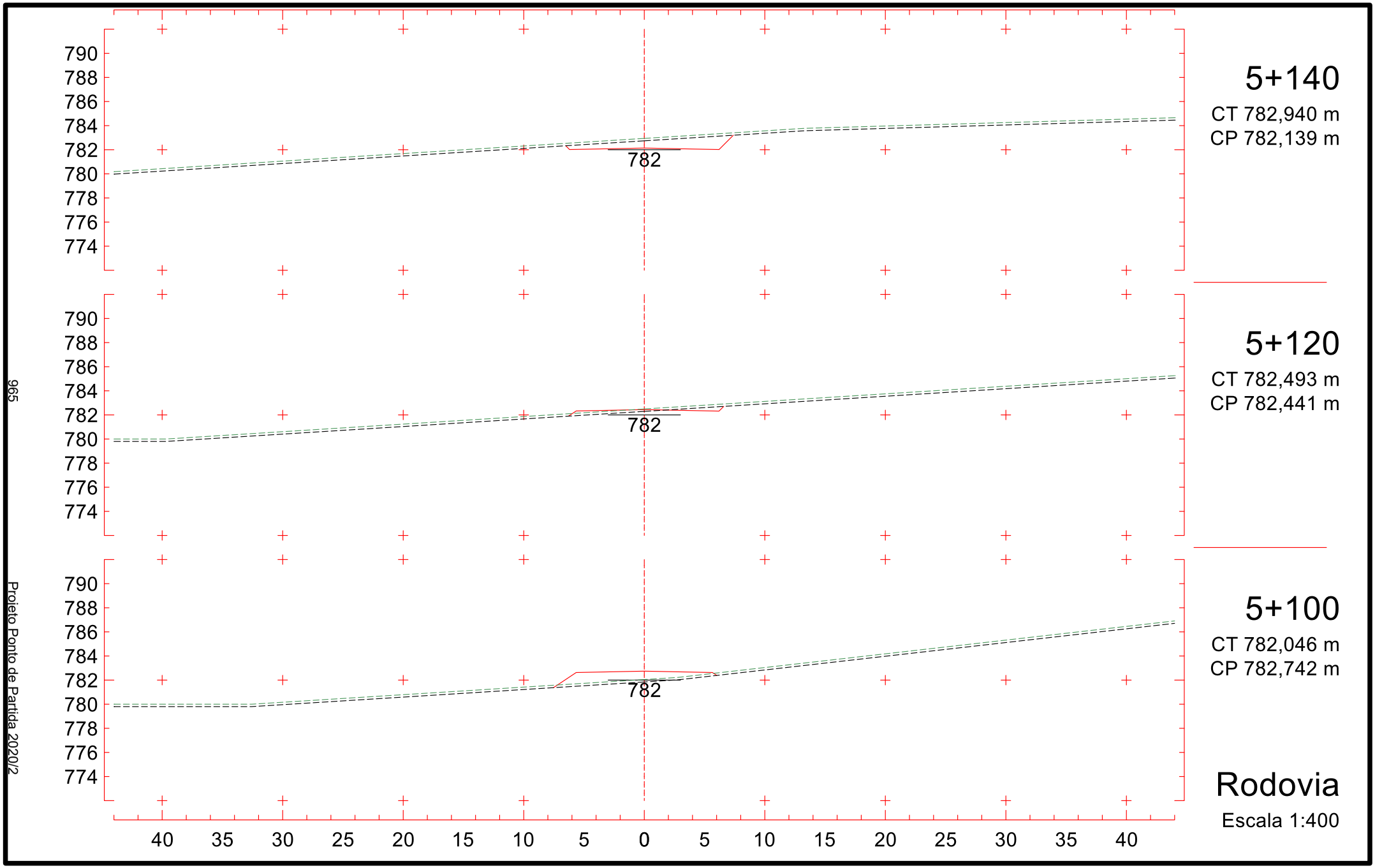

794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
4+840
CT 786,343 m
CP 786,657 m
786
4+820
CT 786,638 m
CP 786,958 m
787
4+800
CT 786,658 m
CP 787,259 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
960
Projeto Ponto de Partida 2020/2

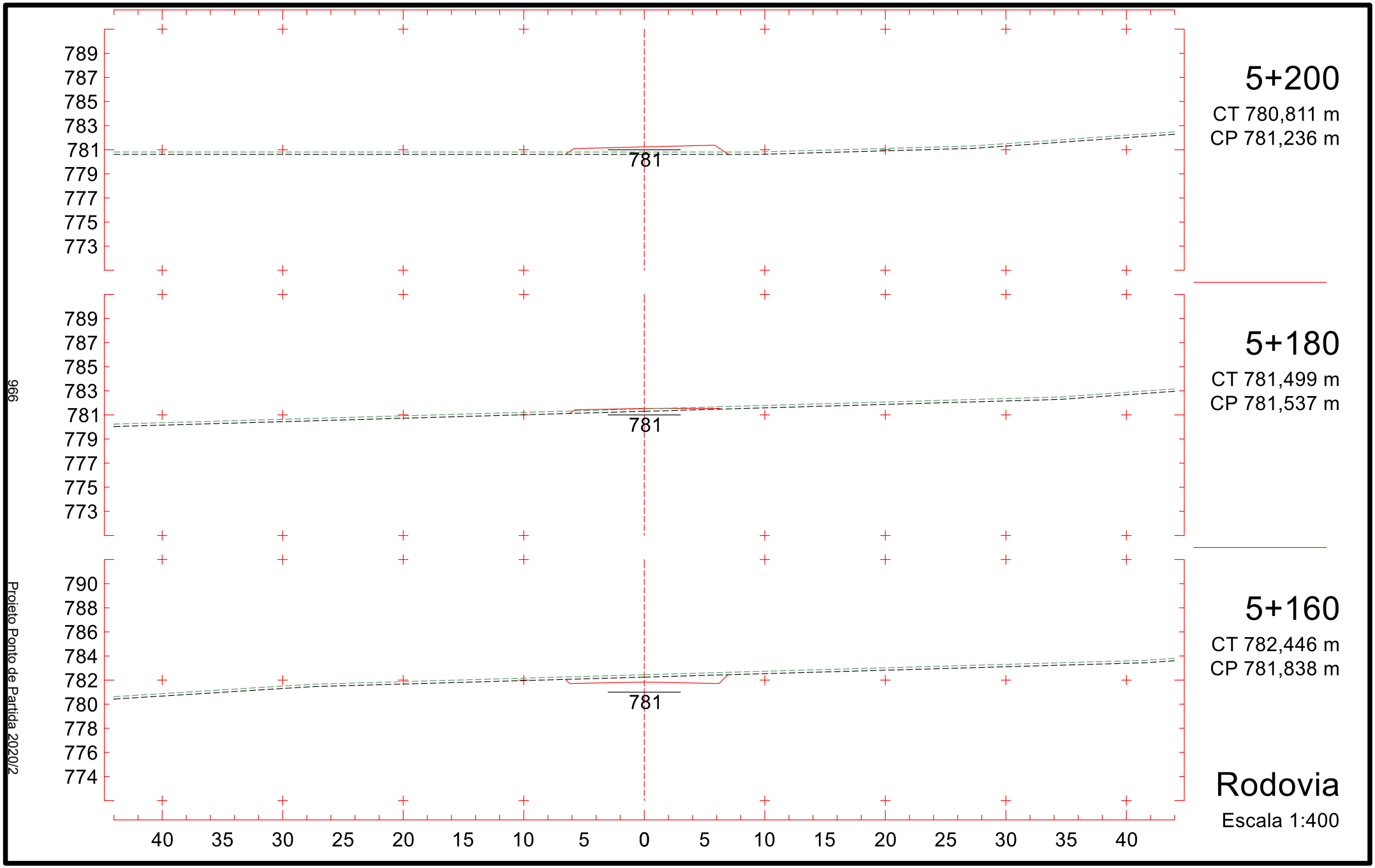

793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
4+900
CT 785,726 m
CP 785,753 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
4+880
CT 785,929 m
CP 786,054 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
4+860
CT 786,132 m
CP 786,356 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
961
Projeto Ponto de Partida 2020/2

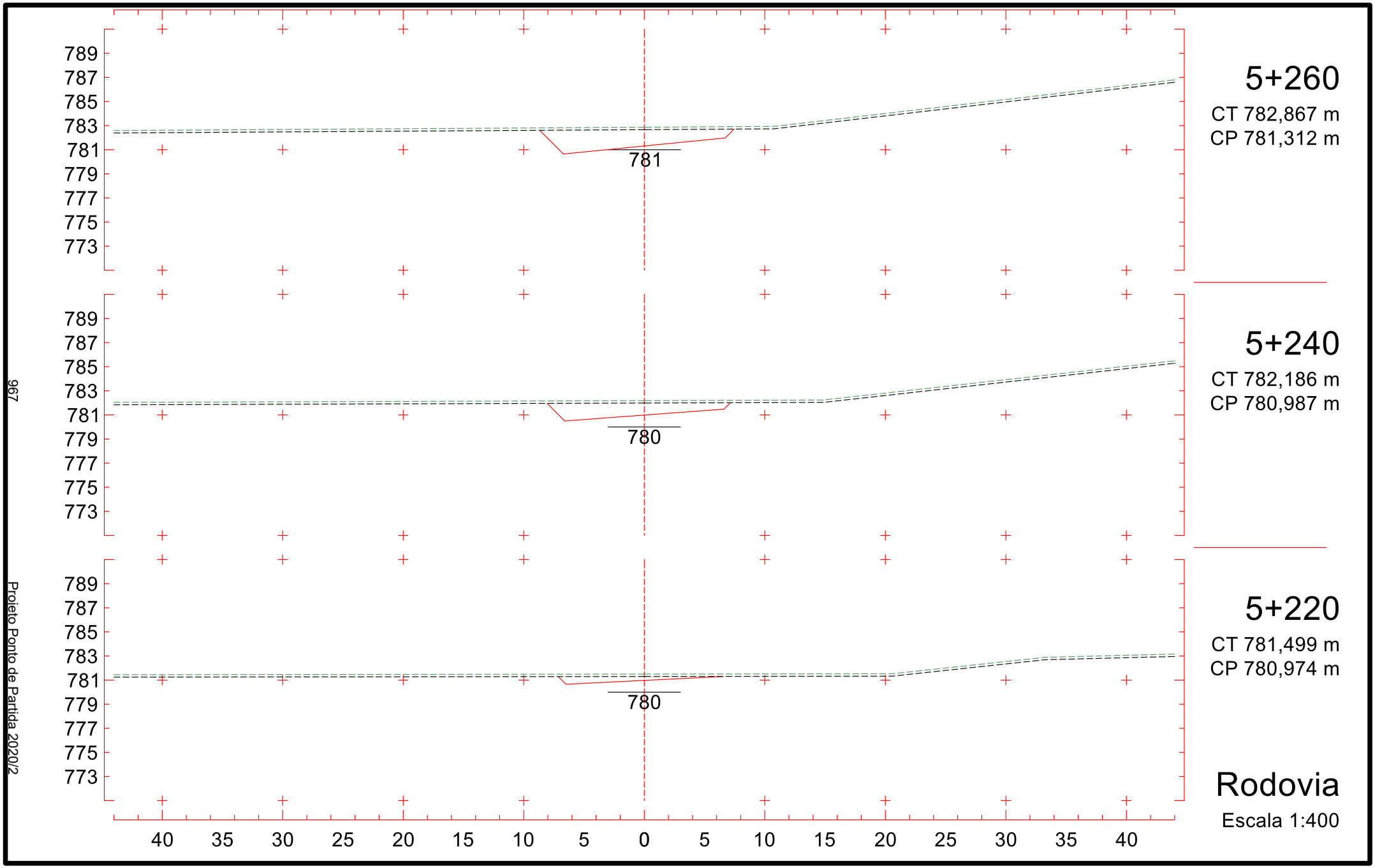

793
791
789
787
785
783
781
779
777
784
4+960
CT 785,262 m
CP 784,850 m
785
4+940
CT 785,968 m
CP 785,151 m
785
4+920
CT 786,033 m
CP 785,452 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
962
Projeto Ponto de Partida 2020/2

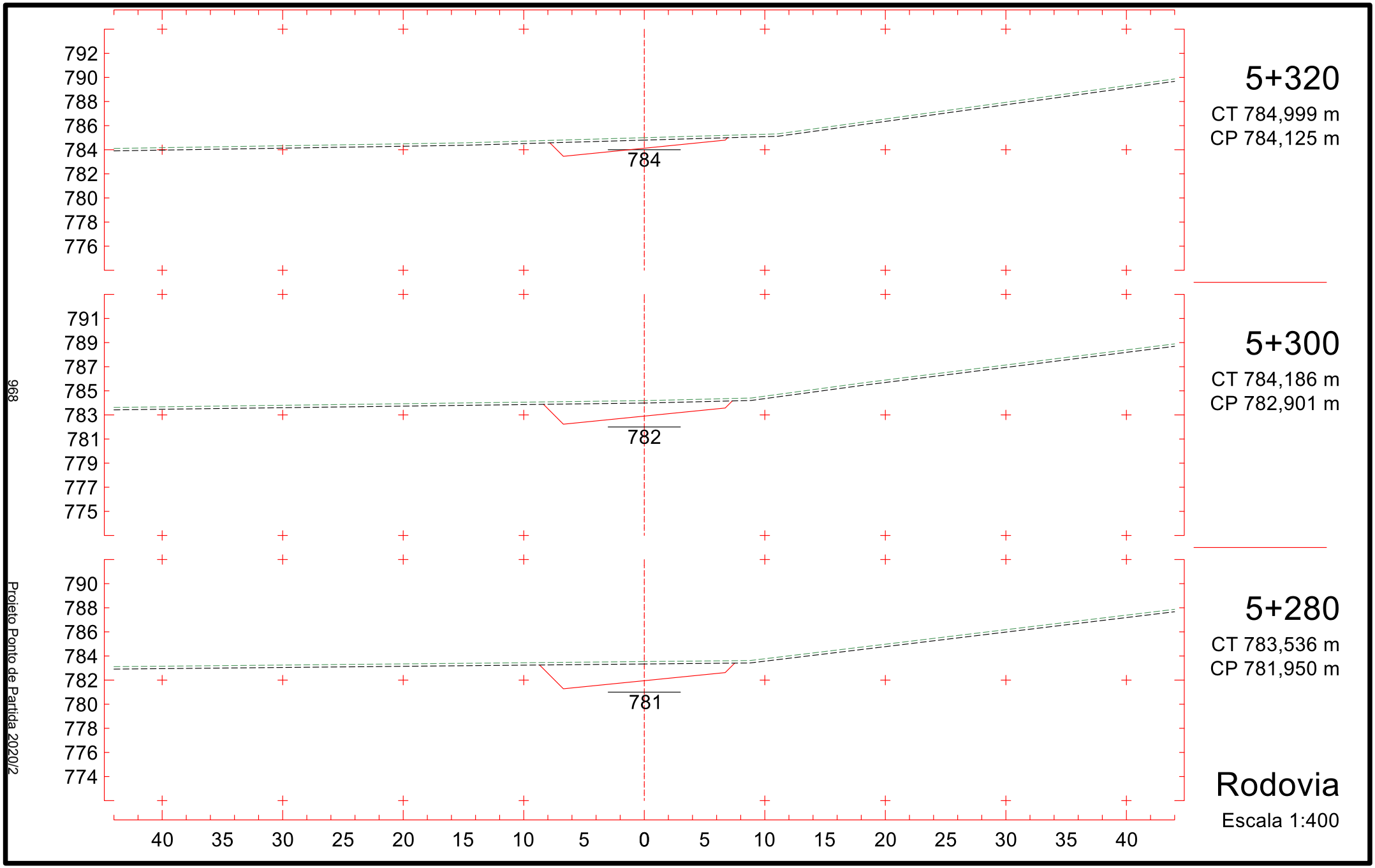

792
790
788
786
784
782
780
778
776
783
5+020
CT 783,917 m
CP 783,946 m
784
5+000
CT 783,852 m
CP 784,248 m
784
4+980
CT 784,557 m
CP 784,549 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
963
Projeto Ponto de Partida 2020/2

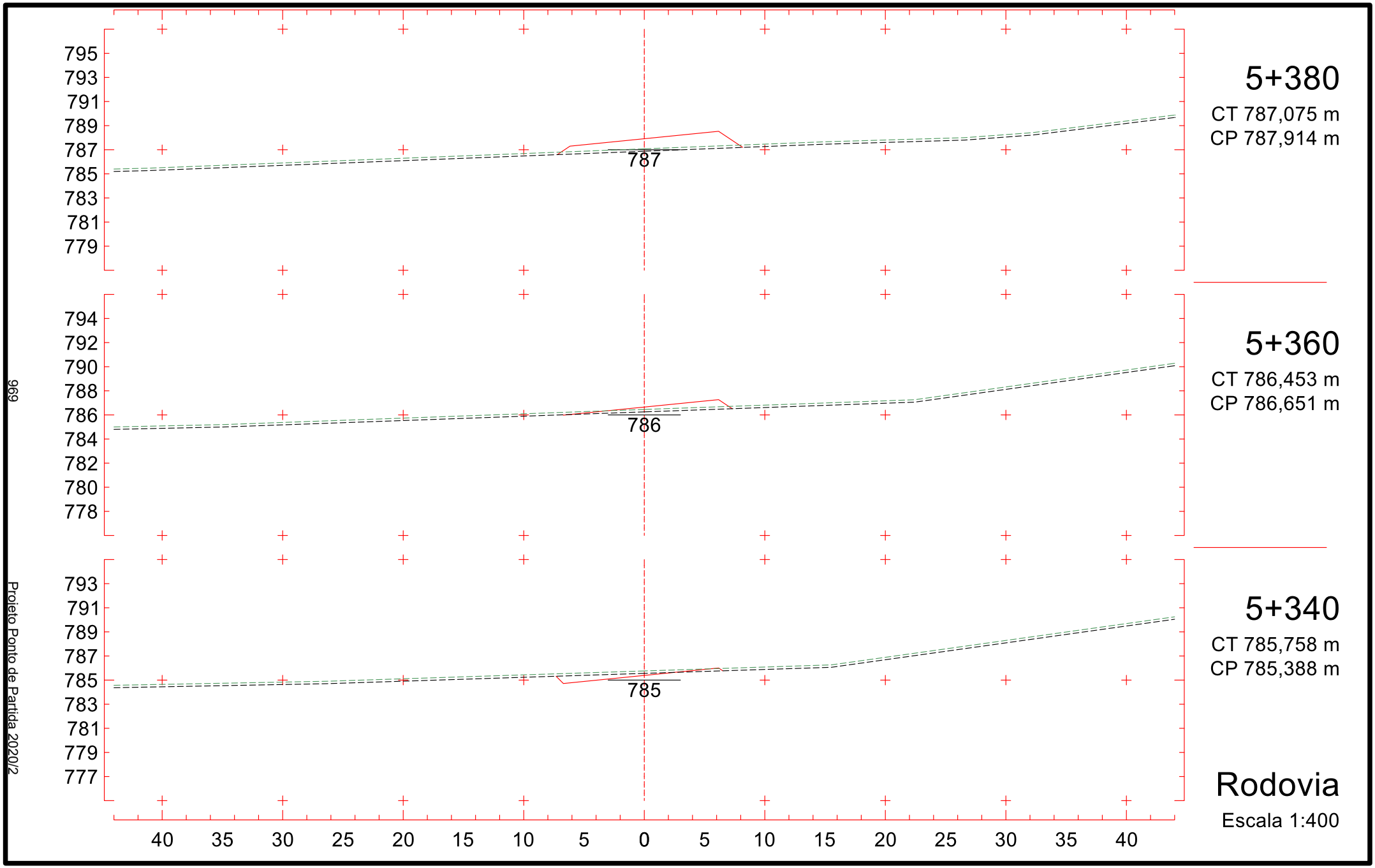

791
789
787
785
783
781
779
777
775
783
5+080
CT 784,319 m
CP 783,043 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
783
5+060
CT 784,666 m
CP 783,344 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
783
5+040
CT 784,291 m
CP 783,645 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
964
Projeto Ponto de Partida 2020/2

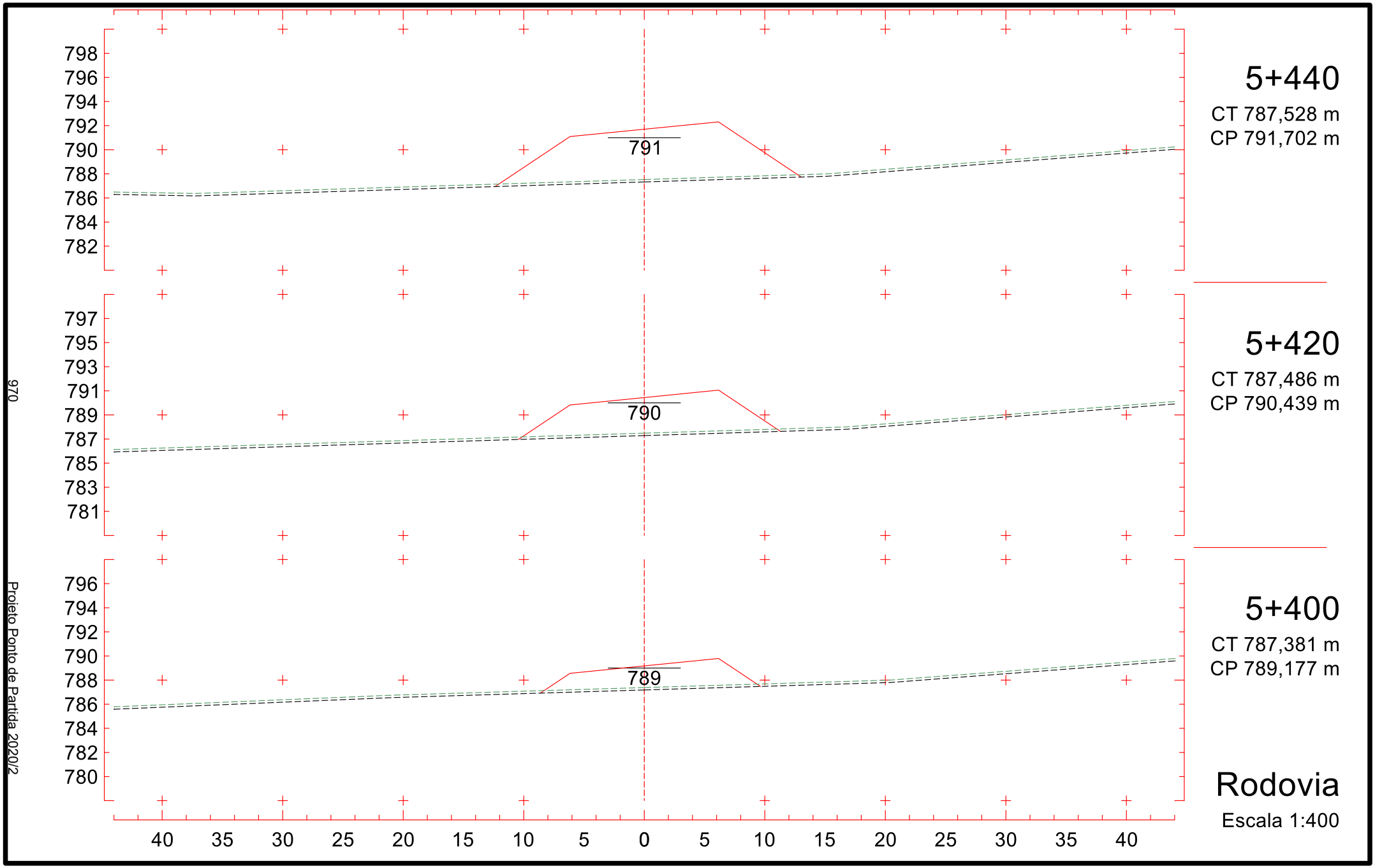

790
788
786
784
782
780
778
776
774
782
5+140
CT 782,940 m
CP 782,139 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
782
5+120
CT 782,493 m
CP 782,441 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
782
5+100
CT 782,046 m
CP 782,742 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
965
Projeto Ponto de Partida 2020/2

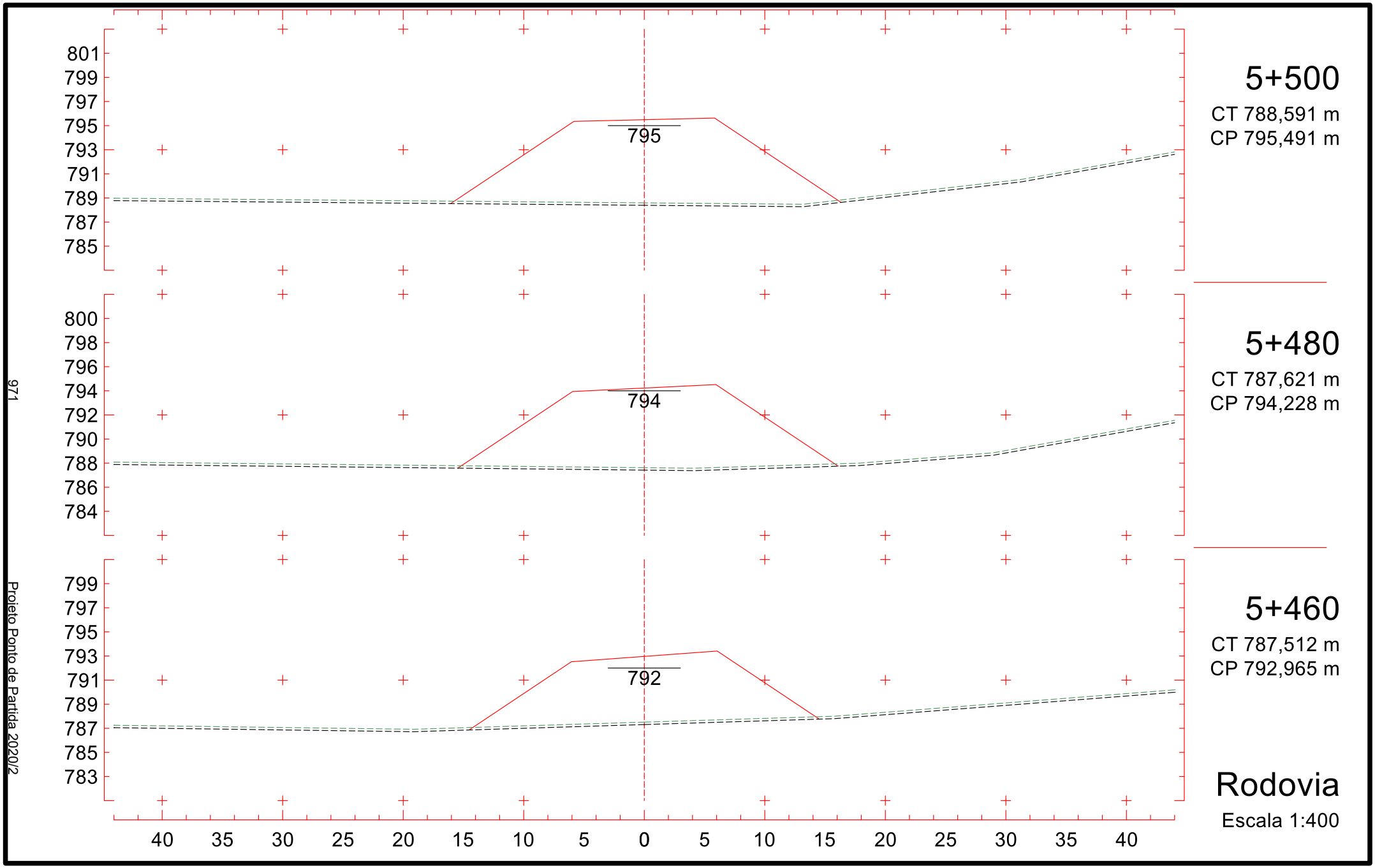

789
787
785
783
781
779
777
775
773
781
5+200
CT 780,811 m
CP 781,236 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
781
5+180
CT 781,499 m
CP 781,537 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
5+160
CT 782,446 m
CP 781,838 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
966
Projeto Ponto de Partida 2020/2

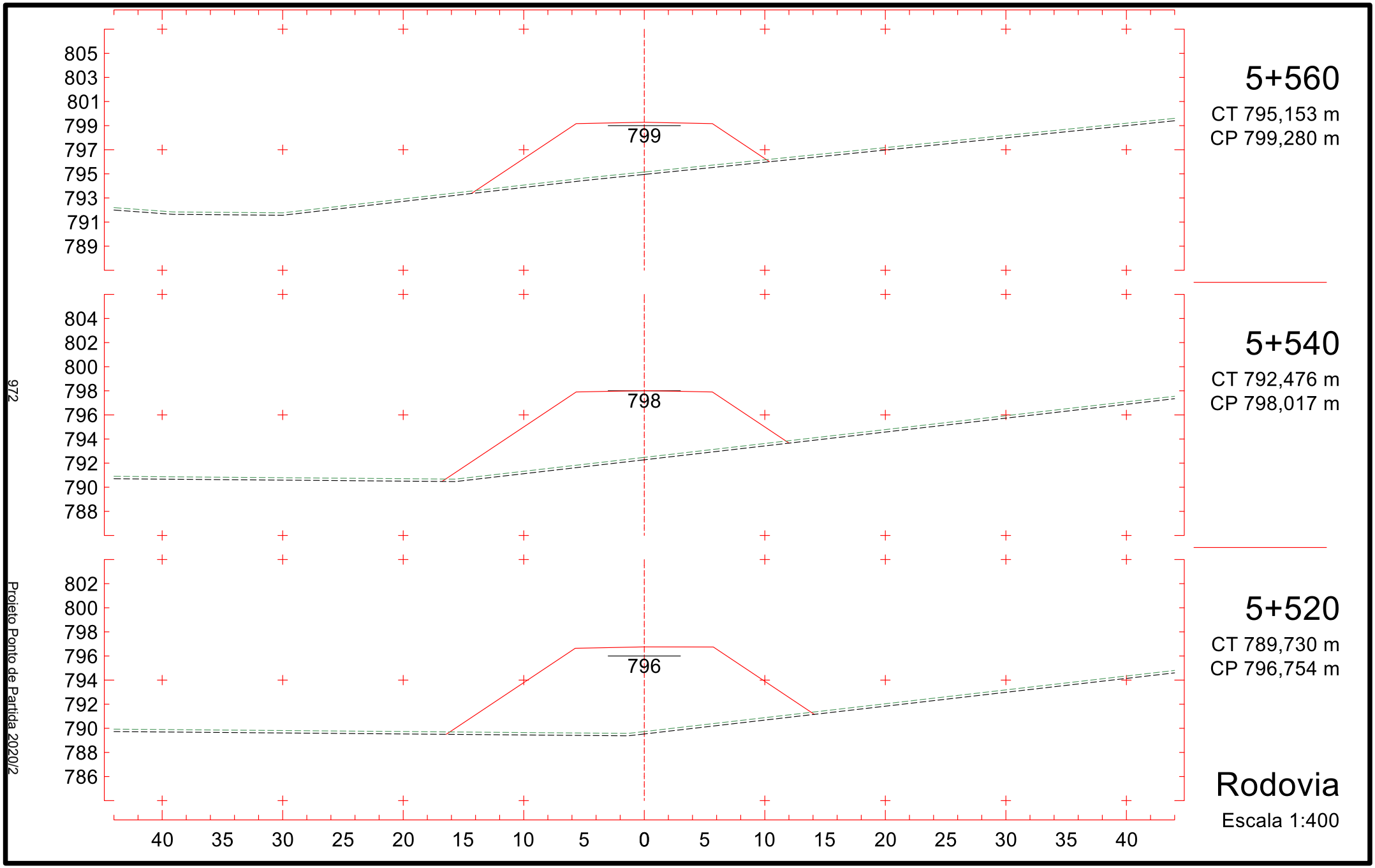

789
787
785
783
781
779
777
775
773
781
5+260
CT 782,867 m
CP 781,312 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
780
5+240
CT 782,186 m
CP 780,987 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
780
5+220
CT 781,499 m
CP 780,974 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
967
Projeto Ponto de Partida 2020/2

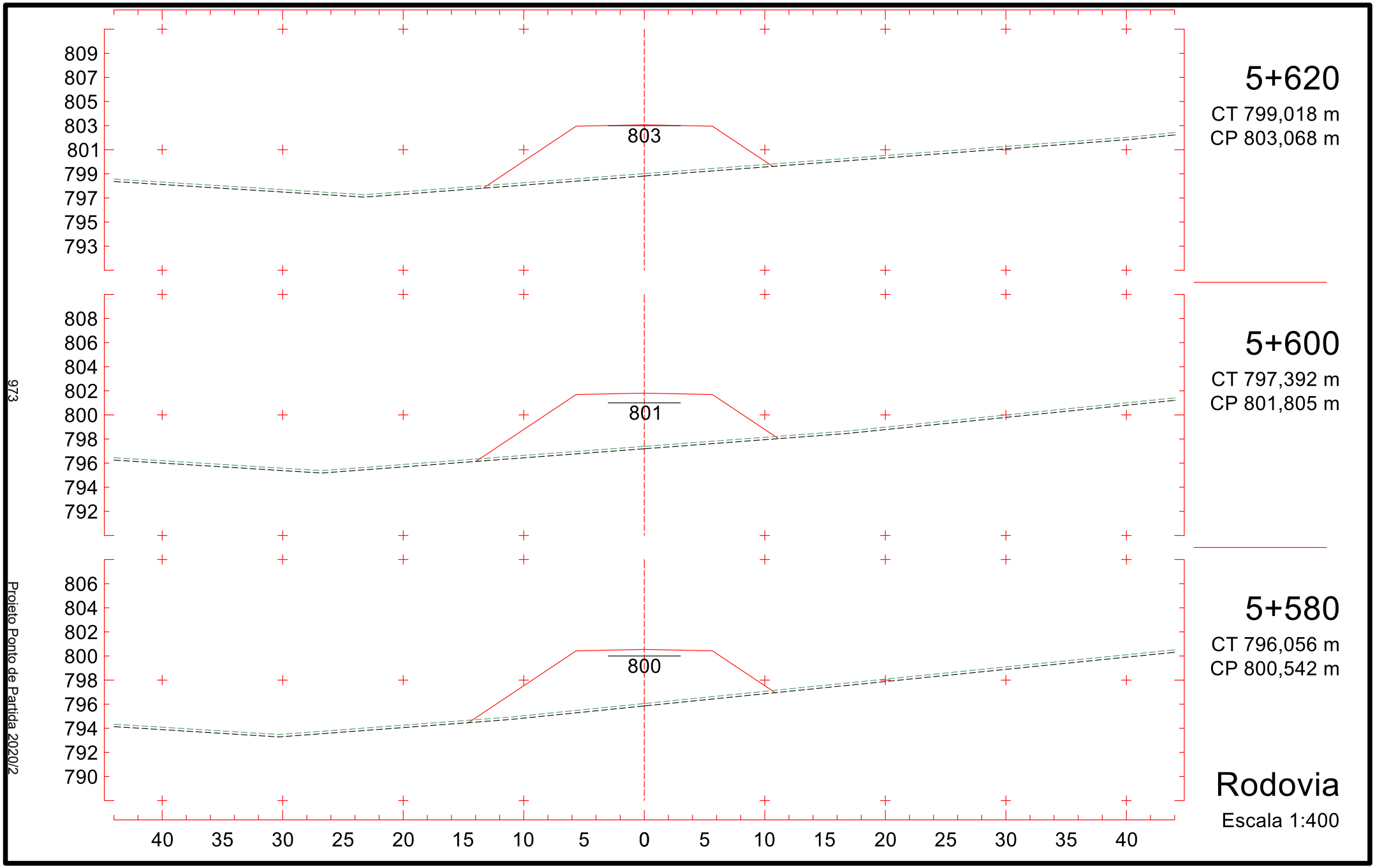

792
790
788
786
784
782
780
778
776
784
5+320
CT 784,999 m
CP 784,125 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
782
5+300
CT 784,186 m
CP 782,901 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
5+280
CT 783,536 m
CP 781,950 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
968
Projeto Ponto de Partida 2020/2

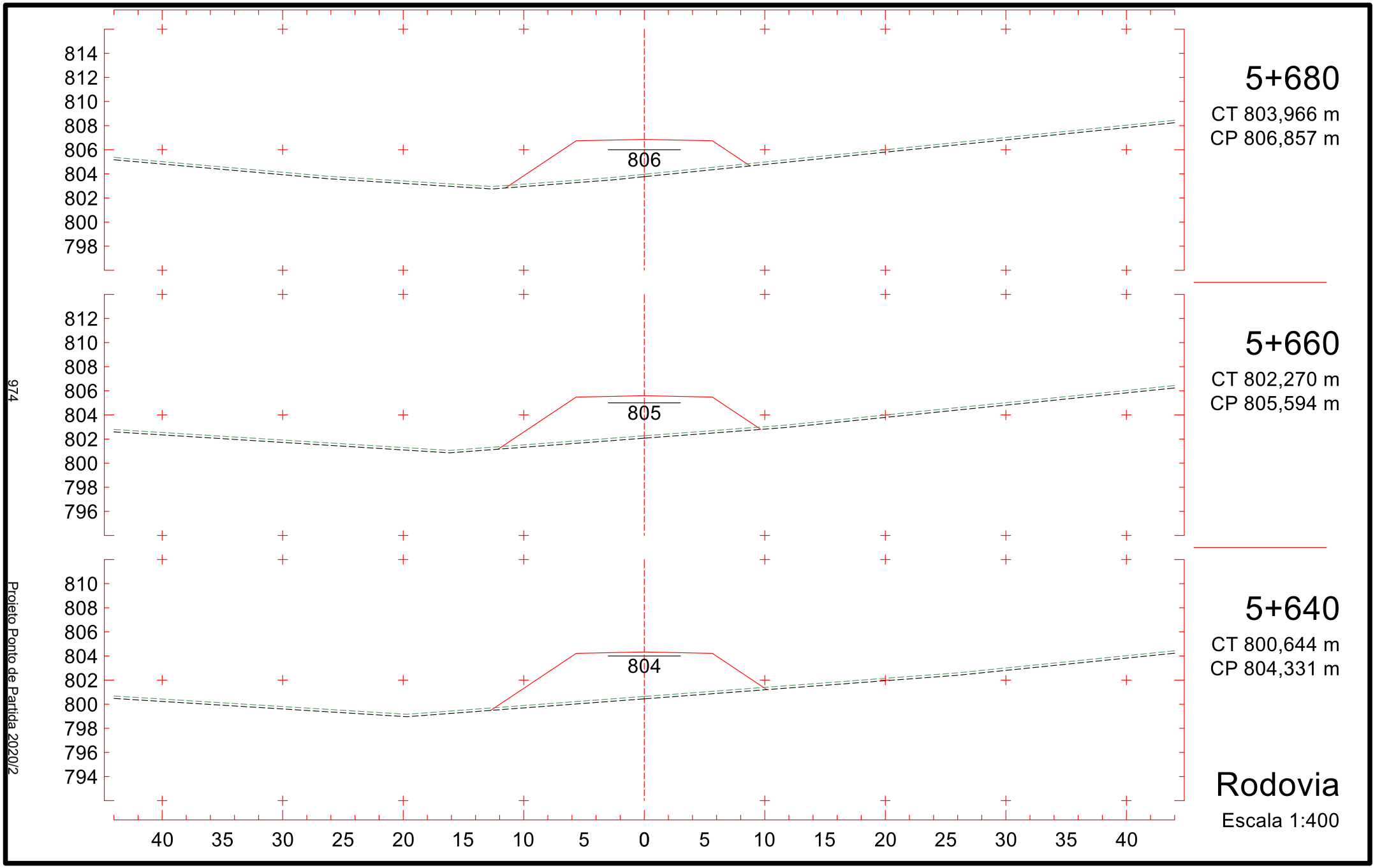

795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
5+380
CT 787,075 m
CP 787,914 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
5+360
CT 786,453 m
CP 786,651 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
5+340
CT 785,758 m
CP 785,388 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
969
Projeto Ponto de Partida 2020/2

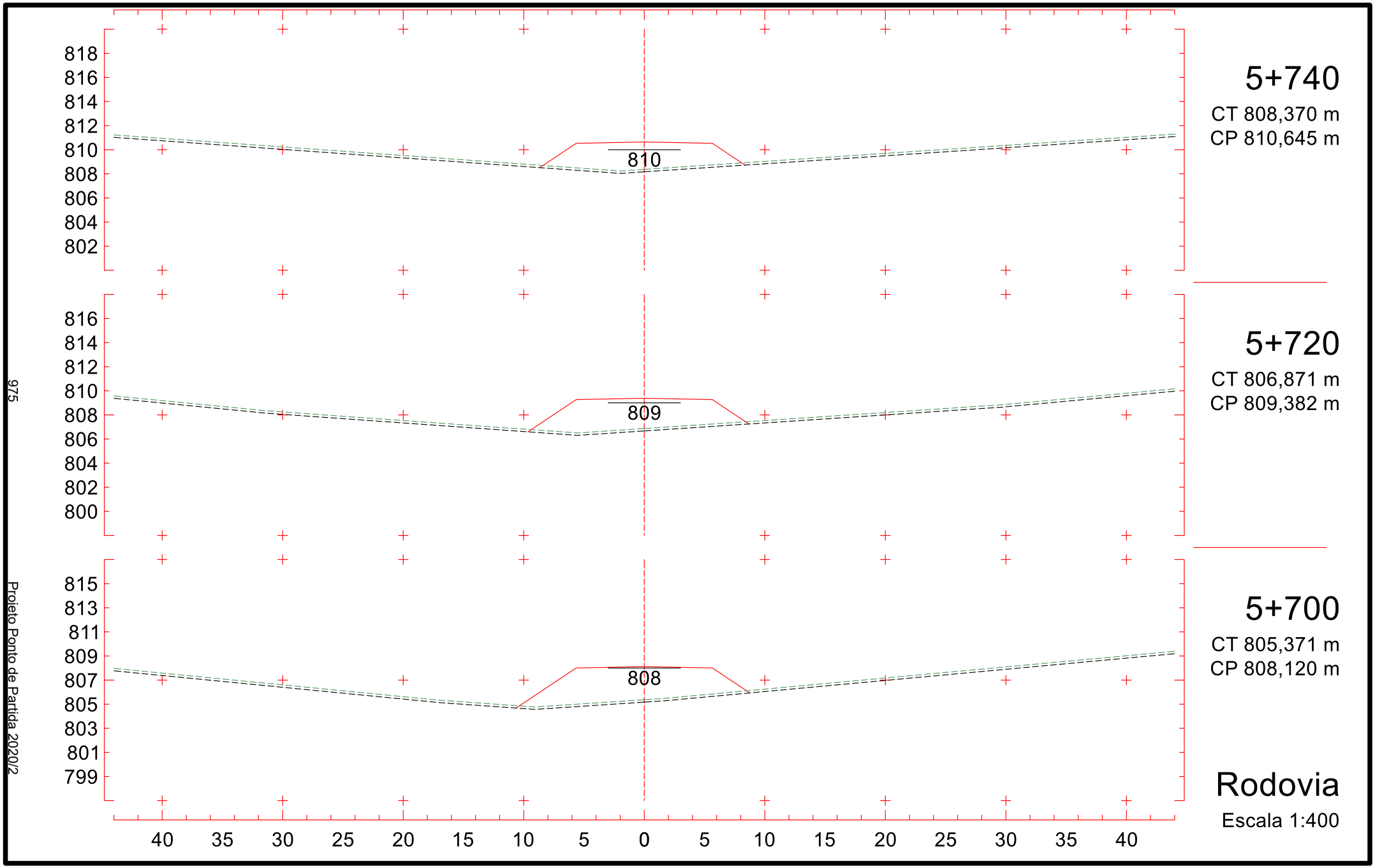

798
796
794
792
790
788
786
784
782
791
5+440
CT 787,528 m
CP 791,702 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
5+420
CT 787,486 m
CP 790,439 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
5+400
CT 787,381 m
CP 789,177 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
970
Projeto Ponto de Partida 2020/2

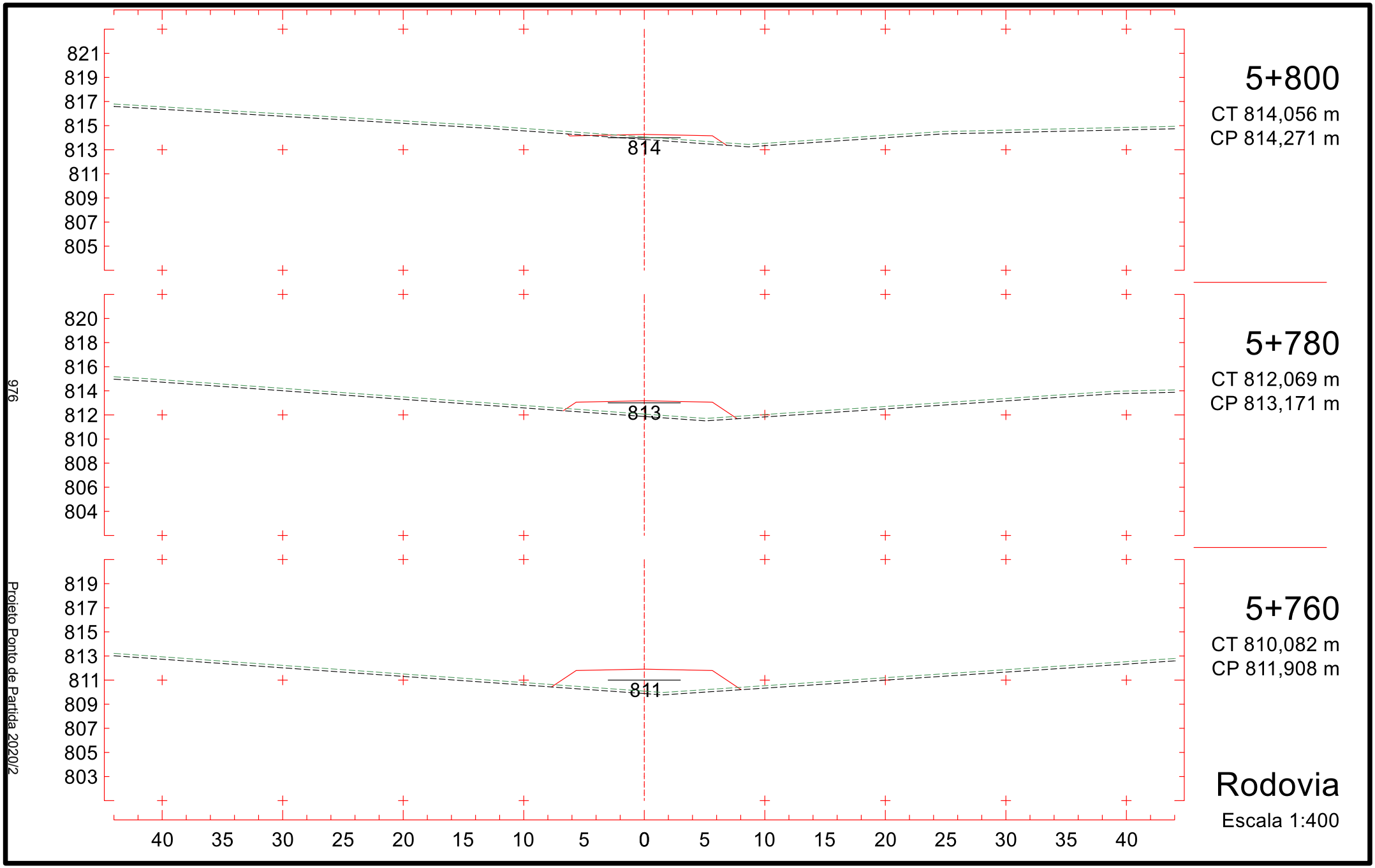

801
799
797
795
793
791
789
787
785
795
5+500
CT 788,591 m
CP 795,491 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
794
5+480
CT 787,621 m
CP 794,228 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
792
5+460
CT 787,512 m
CP 792,965 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
971
Projeto Ponto de Partida 2020/2

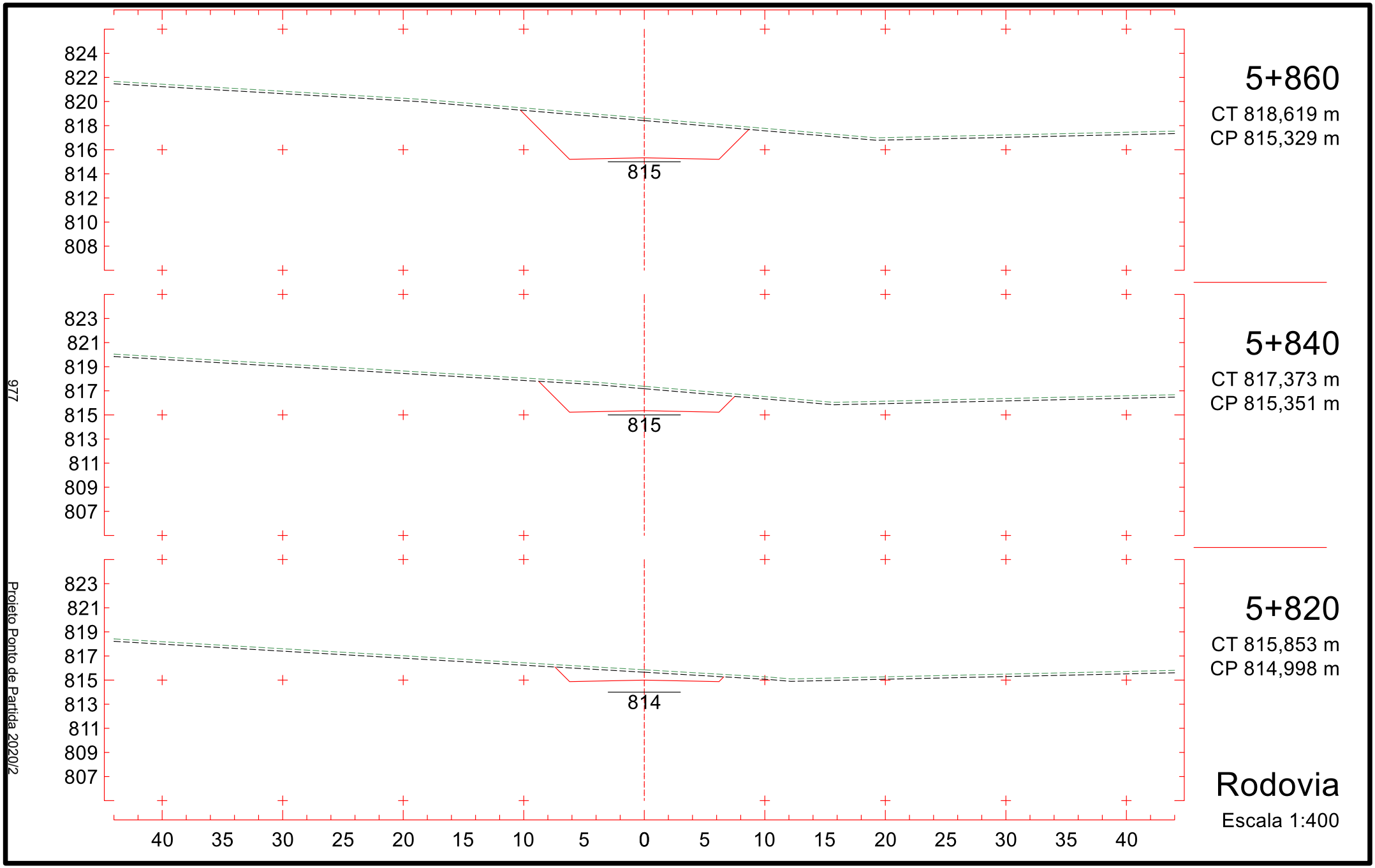

805
803
801
799
797
795
793
791
789
799
5+560
CT 795,153 m
CP 799,280 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
798
5+540
CT 792,476 m
CP 798,017 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
796
5+520
CT 789,730 m
CP 796,754 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/2
972

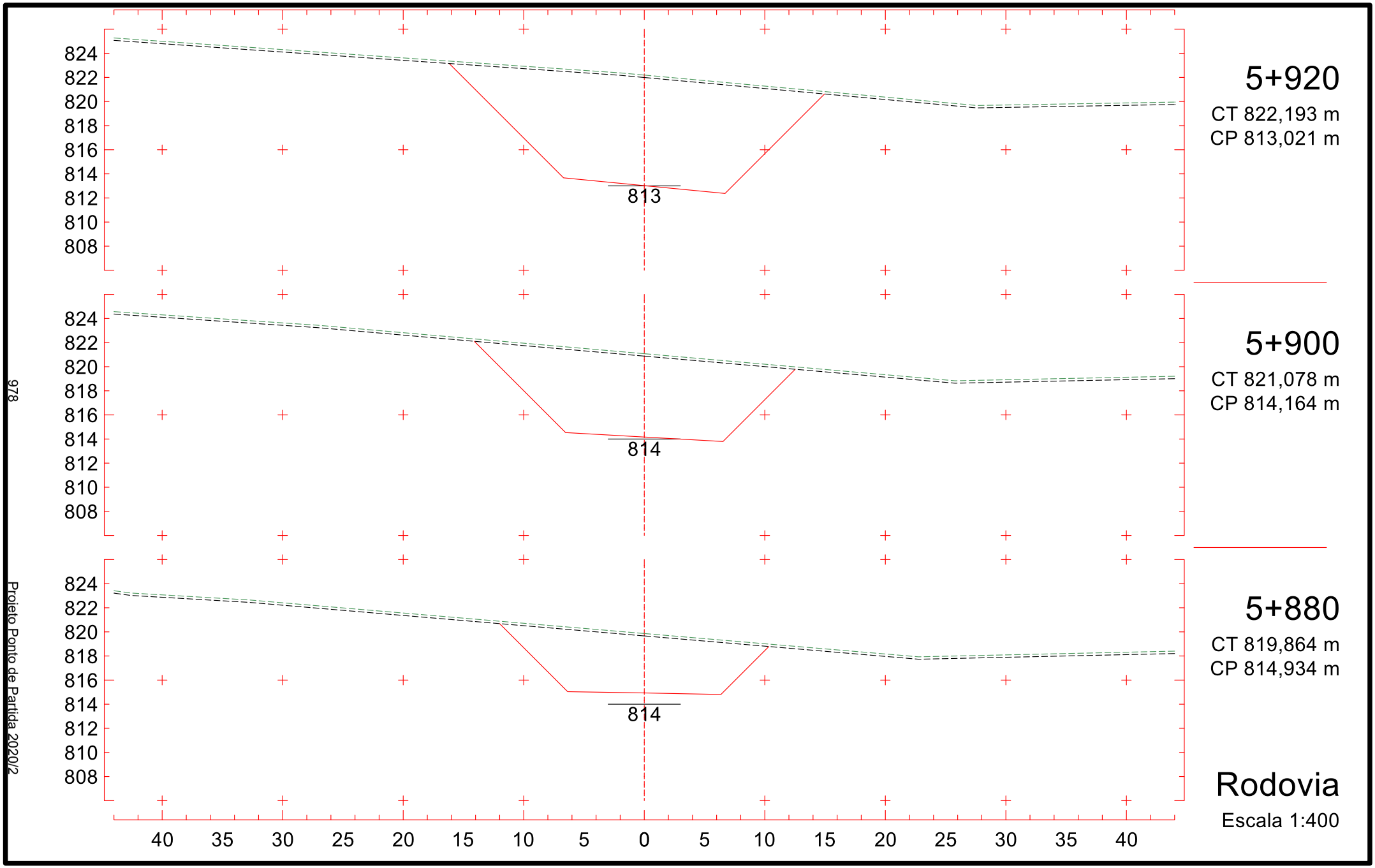

809
807
805
803
801
799
797
795
793
803
5+620
CT 799,018 m
CP 803,068 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
801
5+600
CT 797,392 m
CP 801,805 m
806
804
802
800
798
796
794
792
790
800
5+580
CT 796,056 m
CP 800,542 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
973
Projeto Ponto de Partida 2020/2

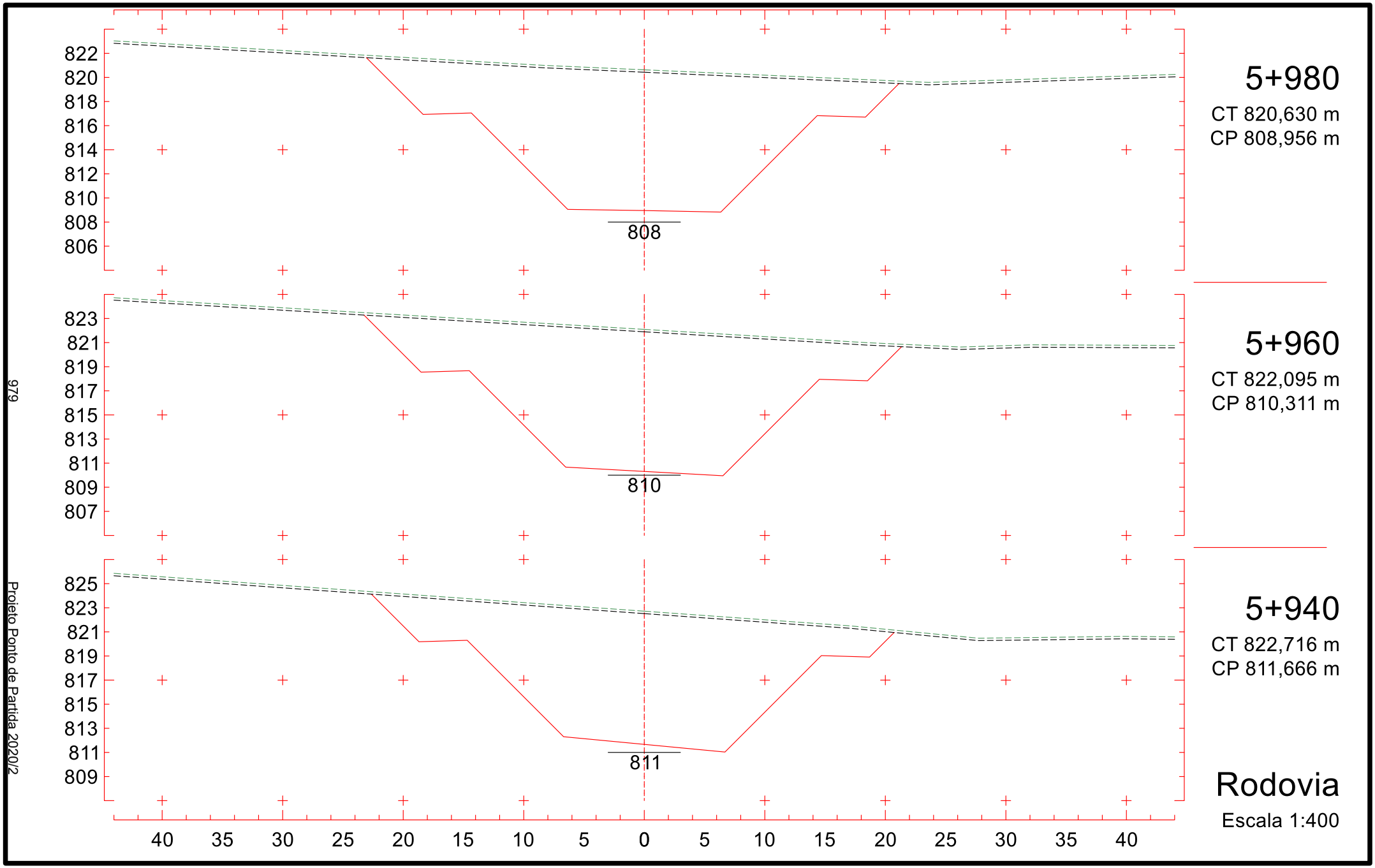

814
812
810
808
806
804
802
800
798
806
5+680
CT 803,966 m
CP 806,857 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
805
5+660
CT 802,270 m
CP 805,594 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
804
5+640
CT 800,644 m
CP 804,331 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
974
Projeto Ponto de Partida 2020/2

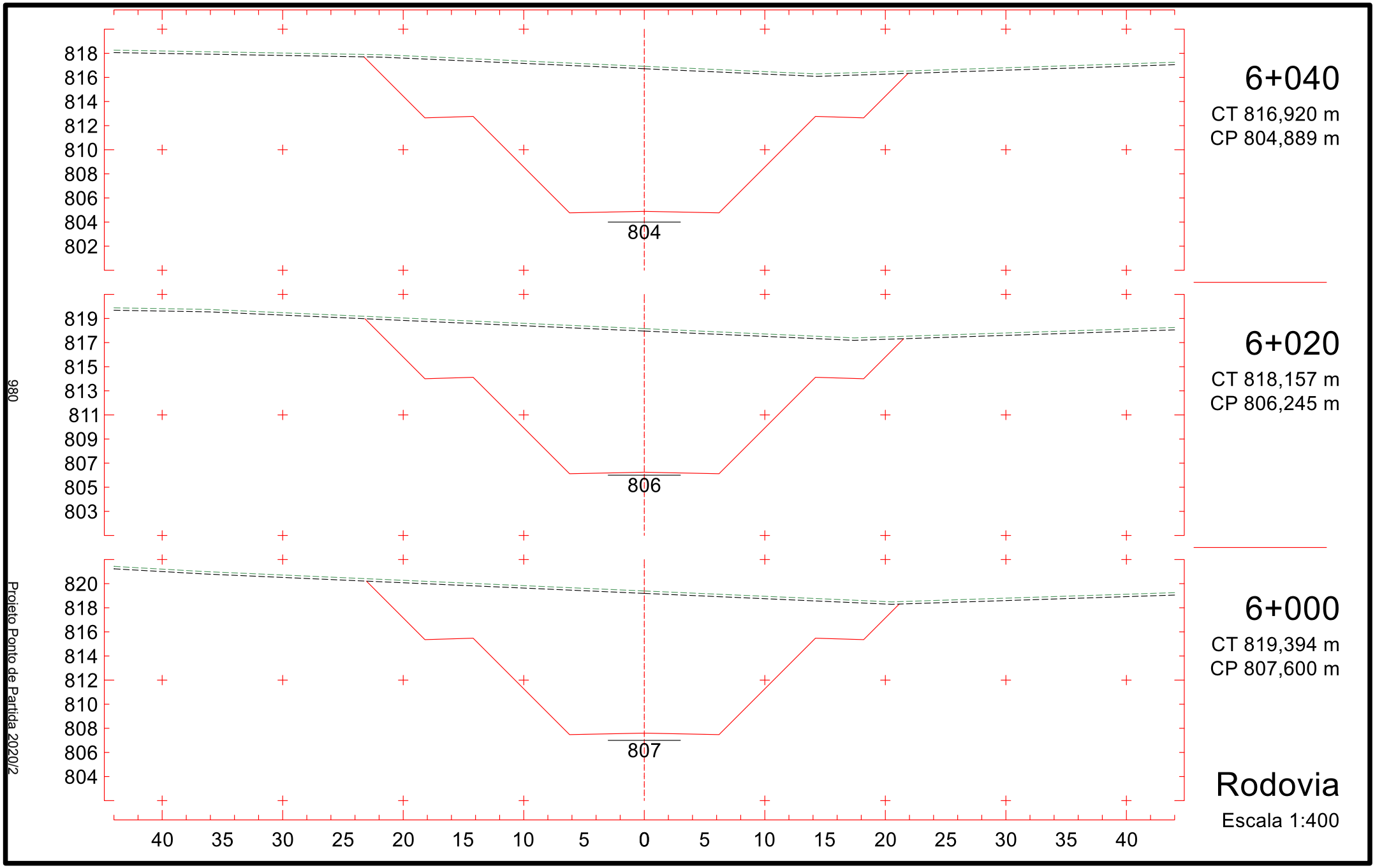

818
816
814
812
810
808
806
804
802
810
5+740
CT 808,370 m
CP 810,645 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
809
5+720
CT 806,871 m
CP 809,382 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
808
5+700
CT 805,371 m
CP 808,120 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
975
Projeto Ponto de Partida 2020/2

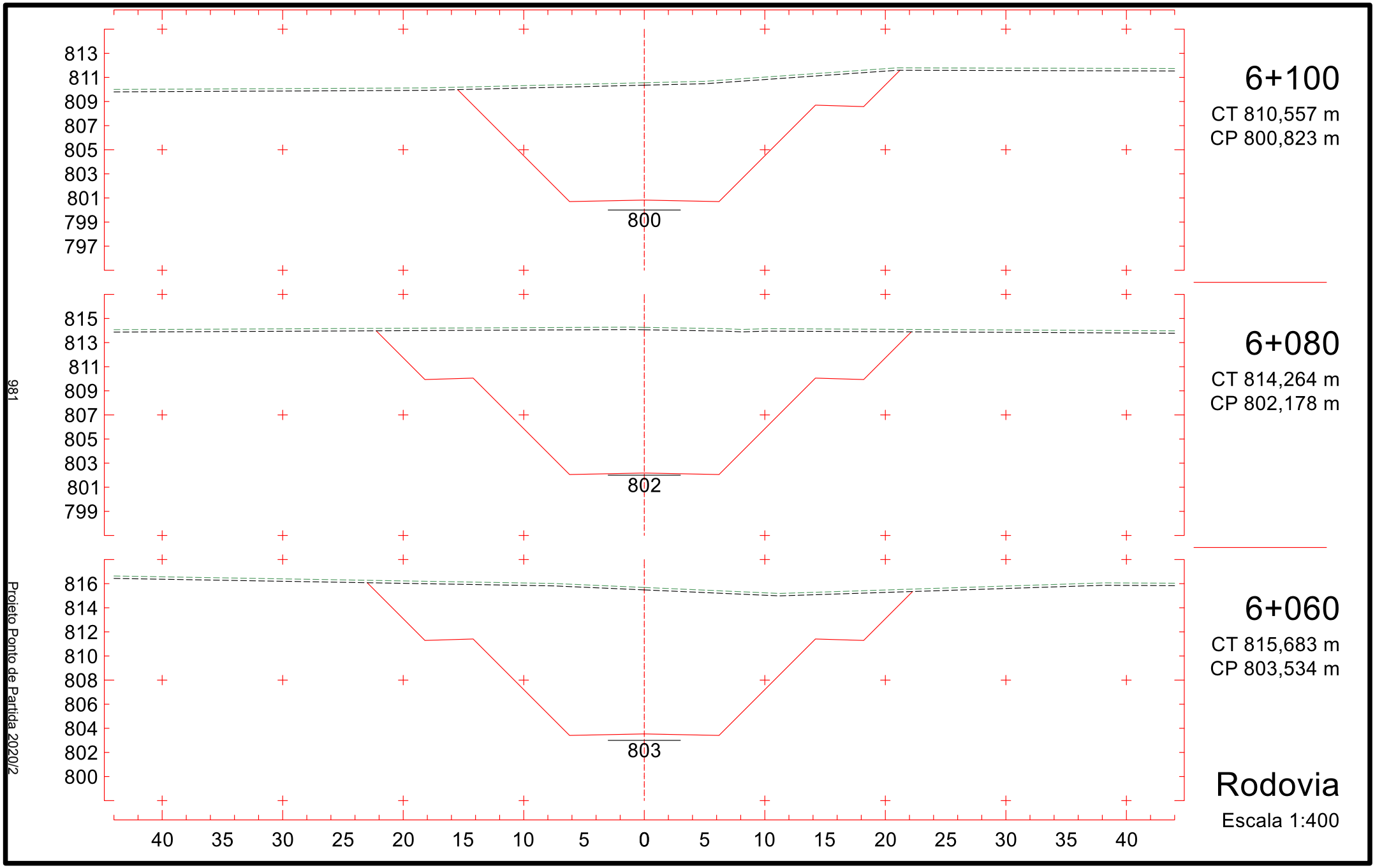

5+800
CT 814,056 m
CP 814,271 m
814
821
819
817
815
813
811
809
807
805
5+780
CT 812,069 m
CP 813,171 m
813
820
818
816
814
812
810
808
806
804
5+760
CT 810,082 m
CP 811,908 m
811
819
817
815
813
811
809
807
805
803
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
976
Projeto Ponto de Partida 2020/2

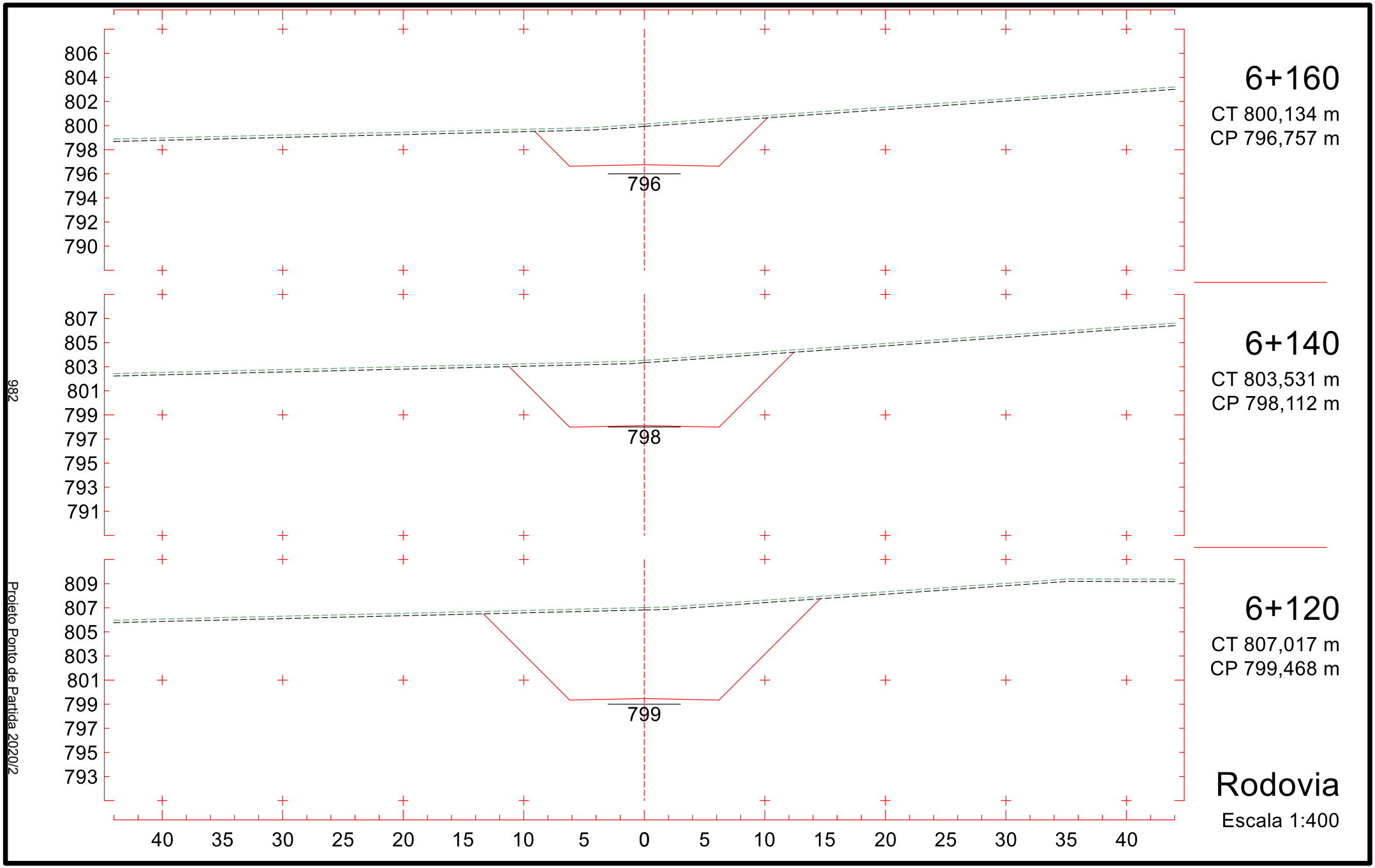

824
822
820
818
816
814
812
810
808
815
5+860
CT 818,619 m
CP 815,329 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
815
5+840
CT 817,373 m
CP 815,351 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
814
5+820
CT 815,853 m
CP 814,998 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
977
Projeto Ponto de Partida 2020/2

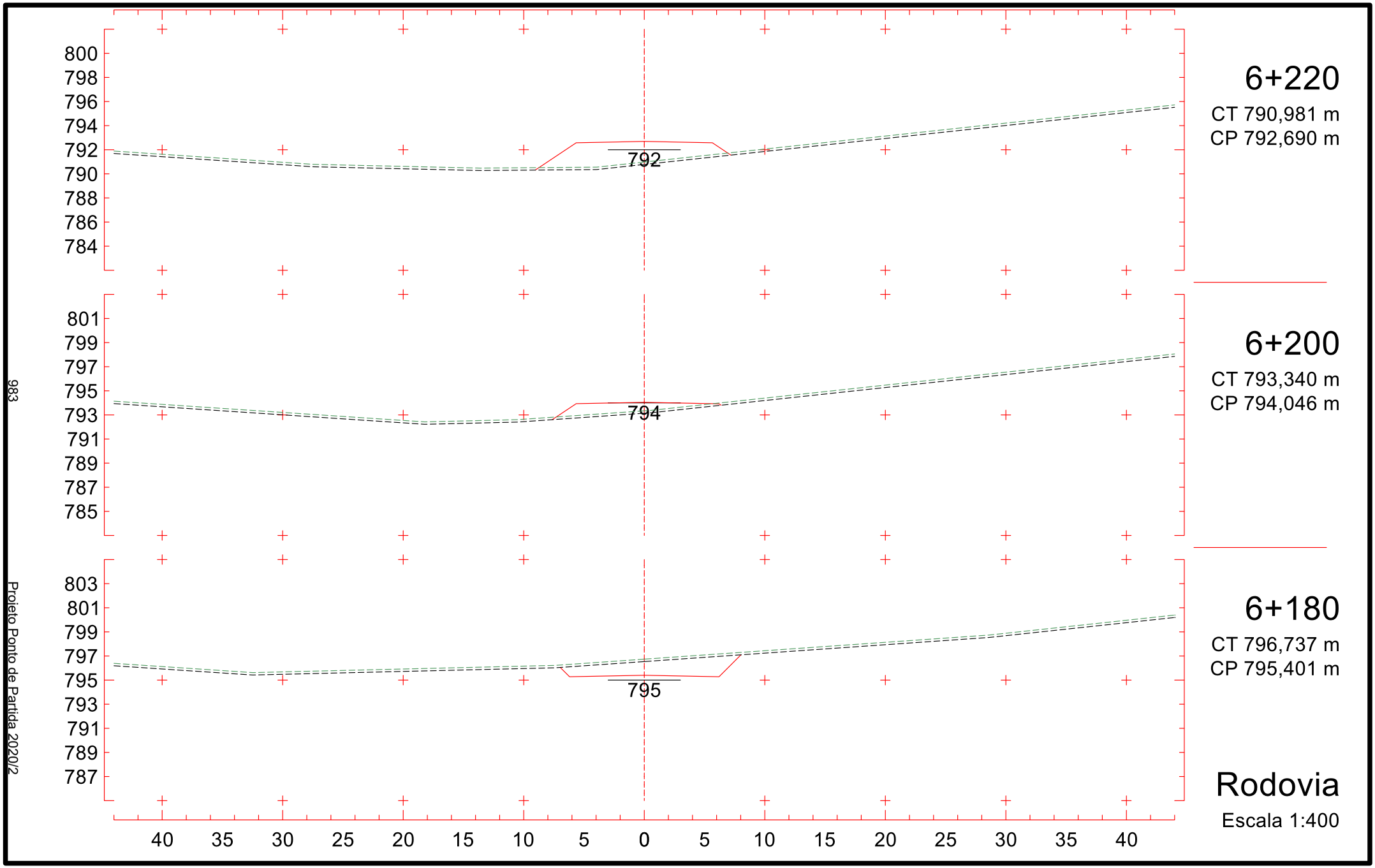

824
822
820
818
816
814
812
810
808
813
5+920
CT 822,193 m
CP 813,021 m
814
5+900
CT 821,078 m
CP 814,164 m
814
5+880
CT 819,864 m
CP 814,934 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
978
Projeto Ponto de Partida 2020/2

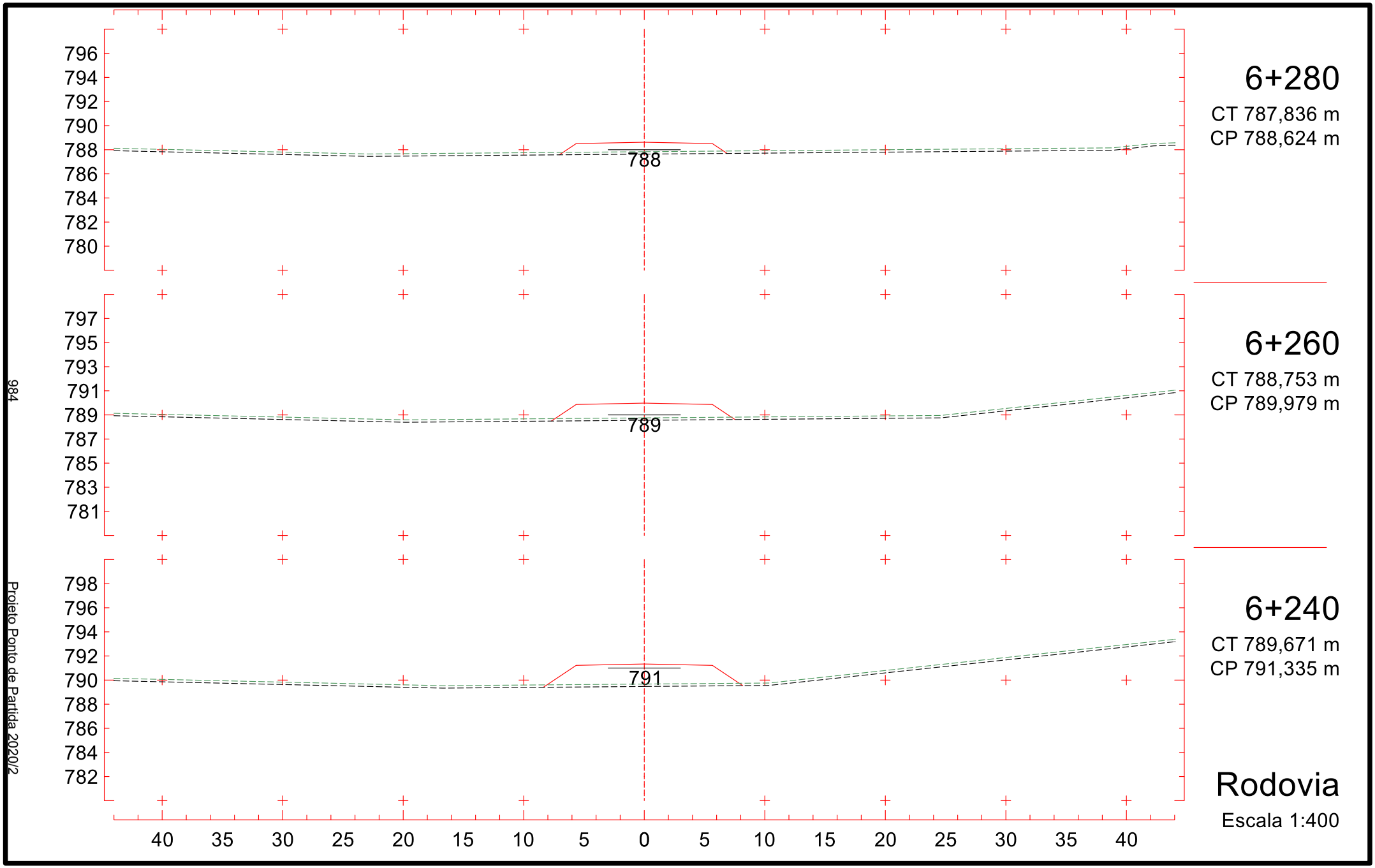

822
820
818
816
814
812
810
808
806
808
5+980
CT 820,630 m
CP 808,956 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
810
5+960
CT 822,095 m
CP 810,311 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
811
5+940
CT 822,716 m
CP 811,666 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
979
Projeto Ponto de Partida 2020/2

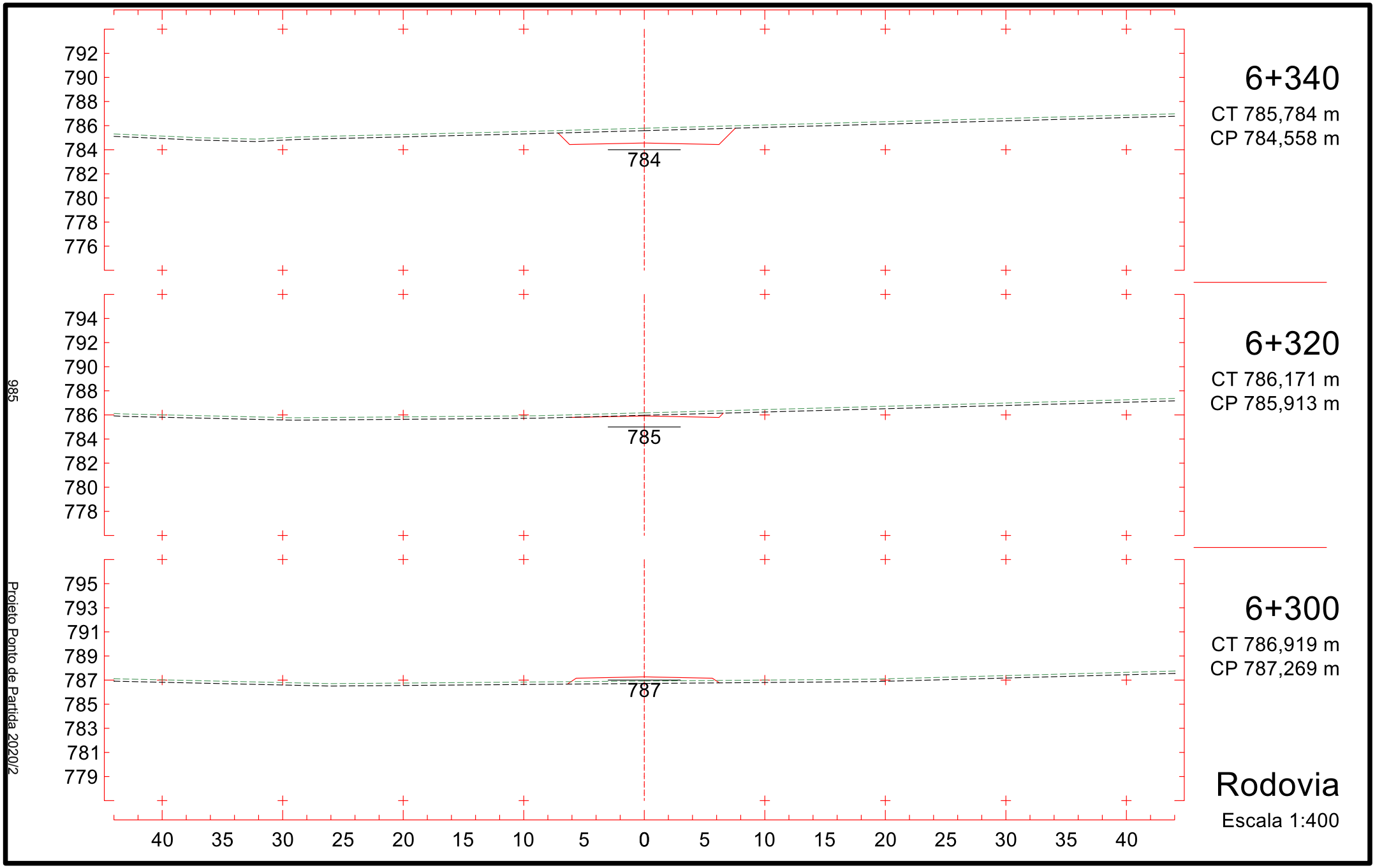

6+040
CT 816,920 m
CP 804,889 m
804
6+020
CT 818,157 m
CP 806,245 m
806
6+000
CT 819,394 m
CP 807,600 m
807
Rodovia
Escala 1:400
980
Projeto Ponto de Partida 2020/2

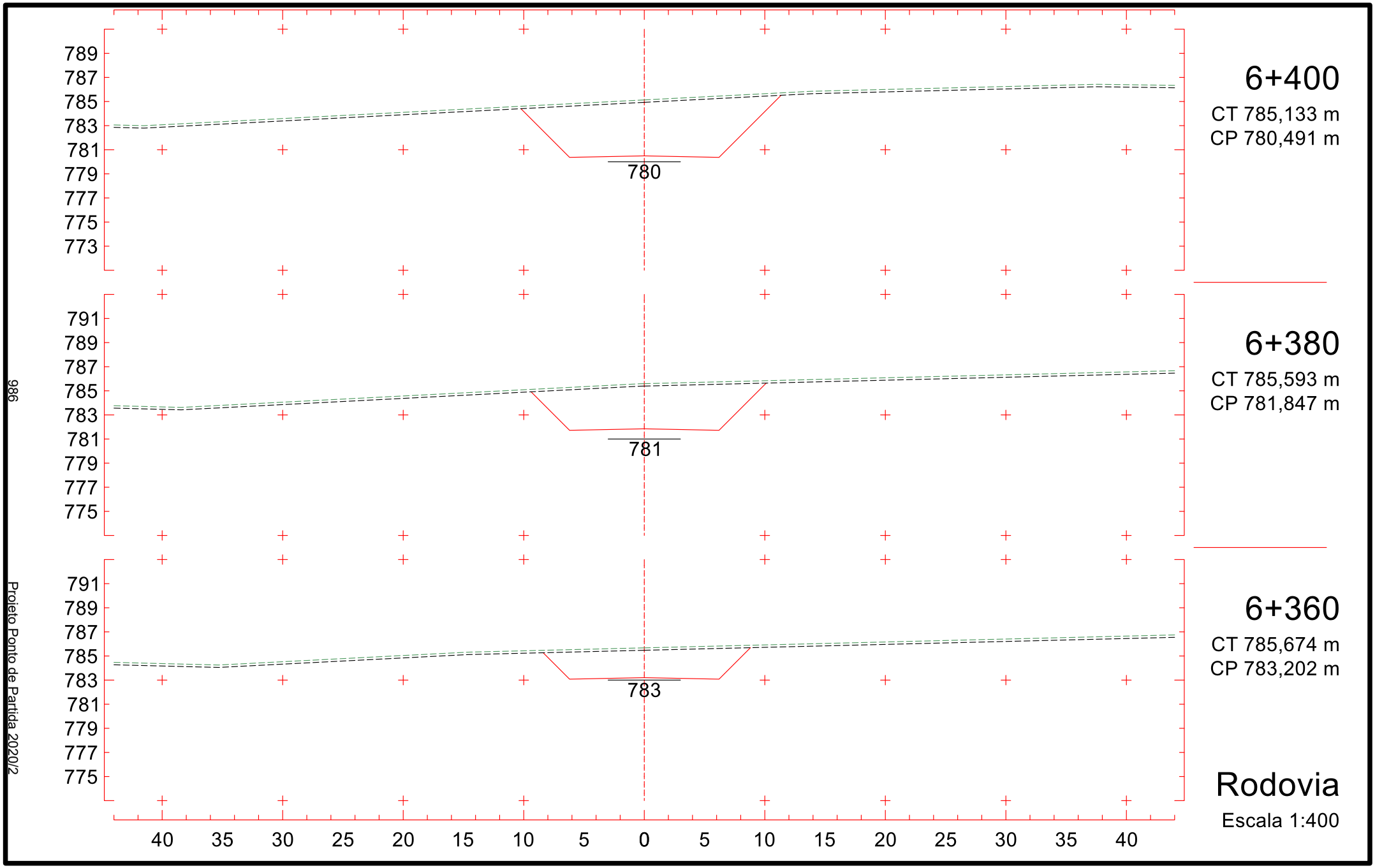

6+100
CT 810,557 m
CP 800,823 m
800
6+080
CT 814,264 m
CP 802,178 m
802
6+060
CT 815,683 m
CP 803,534 m
803
Rodovia
Escala 1:400
981
Projeto Ponto de Partida 2020/2

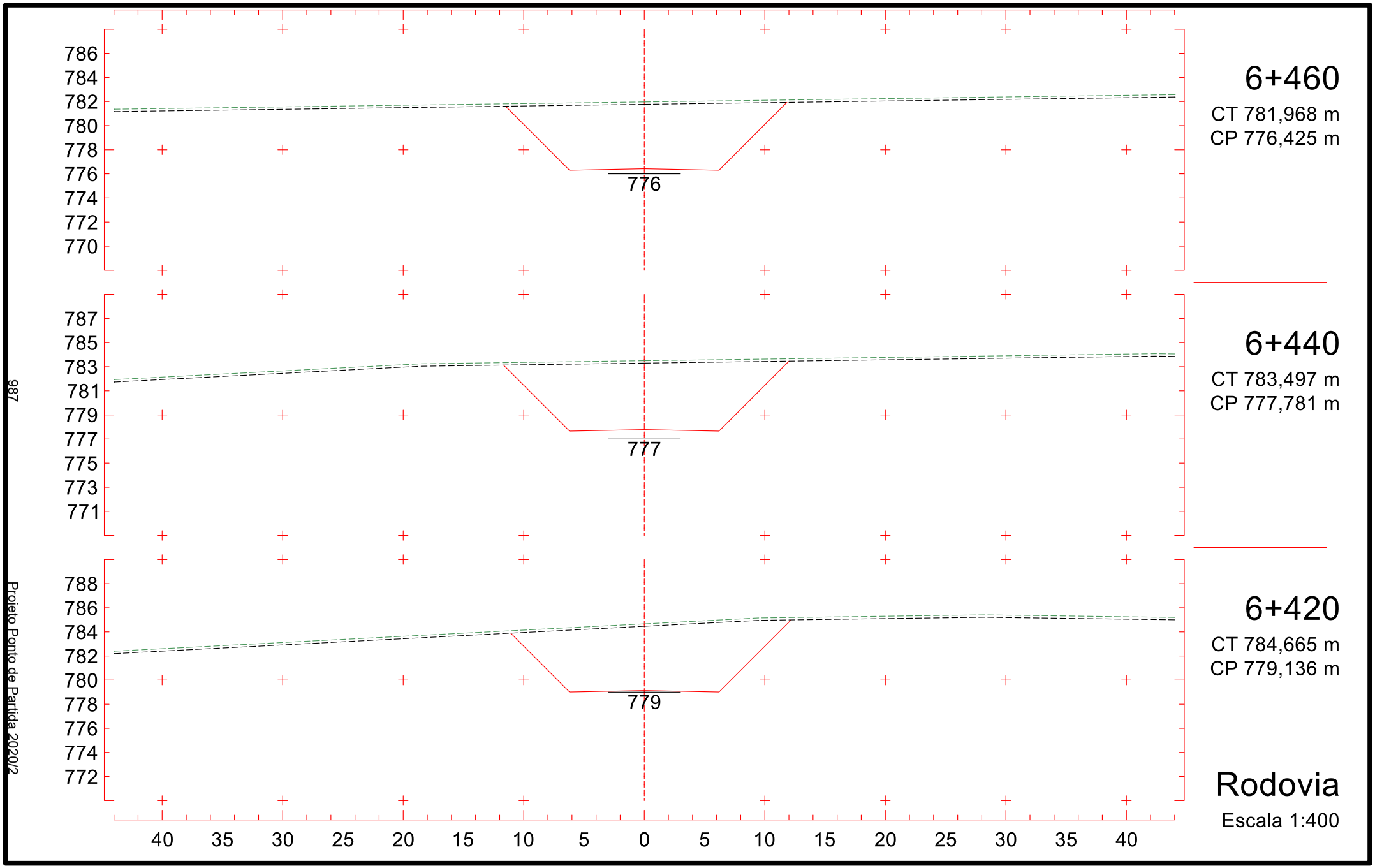

6+160
CT 800,134 m
CP 796,757 m
796
806
804
802
800
798
796
794
792
790
6+140
CT 803,531 m
CP 798,112 m
798
807
805
803
801
799
797
795
793
791
6+120
CT 807,017 m
CP 799,468 m
799
809
807
805
803
801
799
797
795
793
Rodovia
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
982
Projeto Ponto de Partida 2020/2

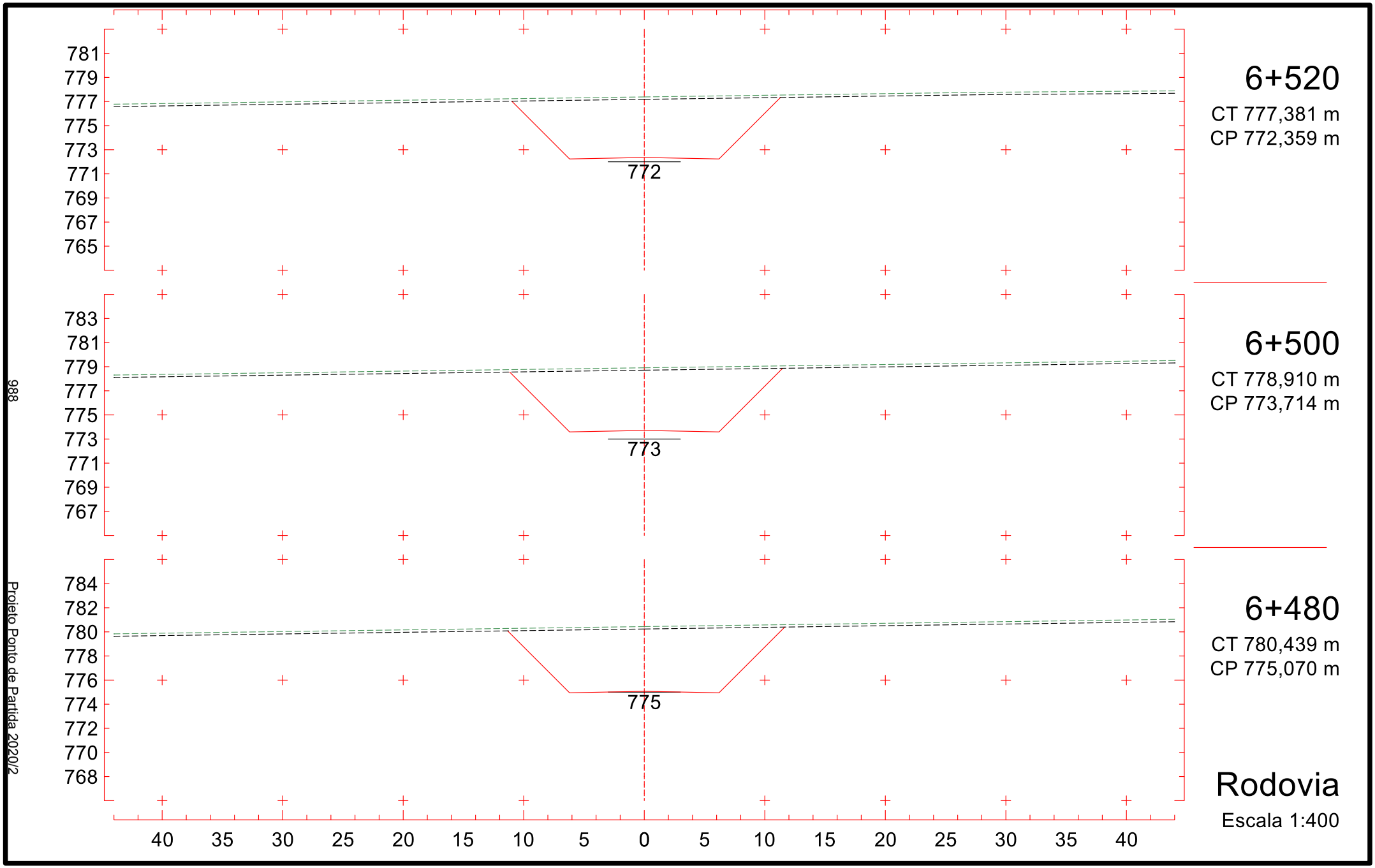

800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
6+220
CT 790,981 m
CP 792,690 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
794
6+200
CT 793,340 m
CP 794,046 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
6+180
CT 796,737 m
CP 795,401 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
983
Projeto Ponto de Partida 2020/2

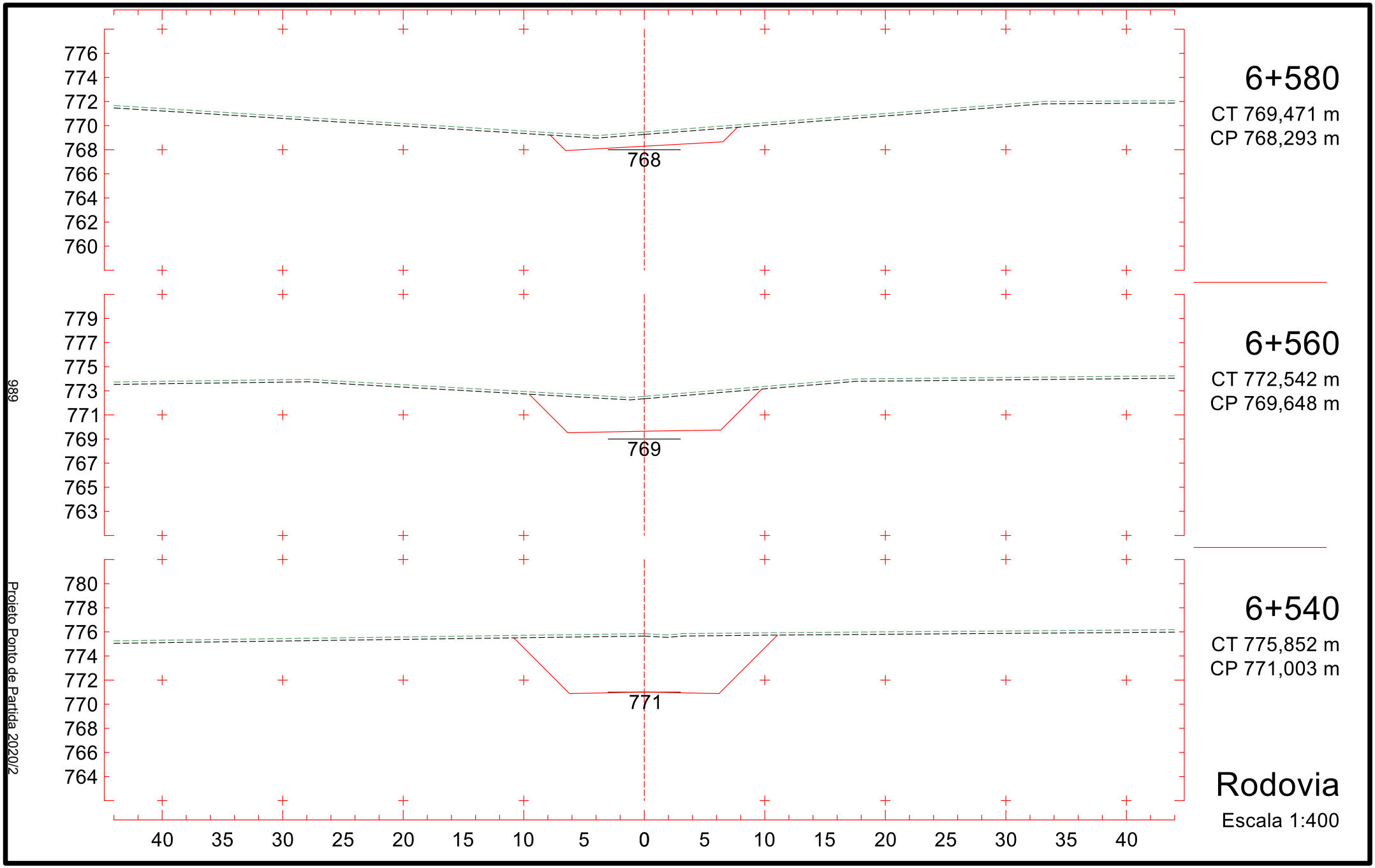

796
794
792
790
788
786
784
782
780
788
6+280
CT 787,836 m
CP 788,624 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
6+260
CT 788,753 m
CP 789,979 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
791
6+240
CT 789,671 m
CP 791,335 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
984
Projeto Ponto de Partida 2020/2

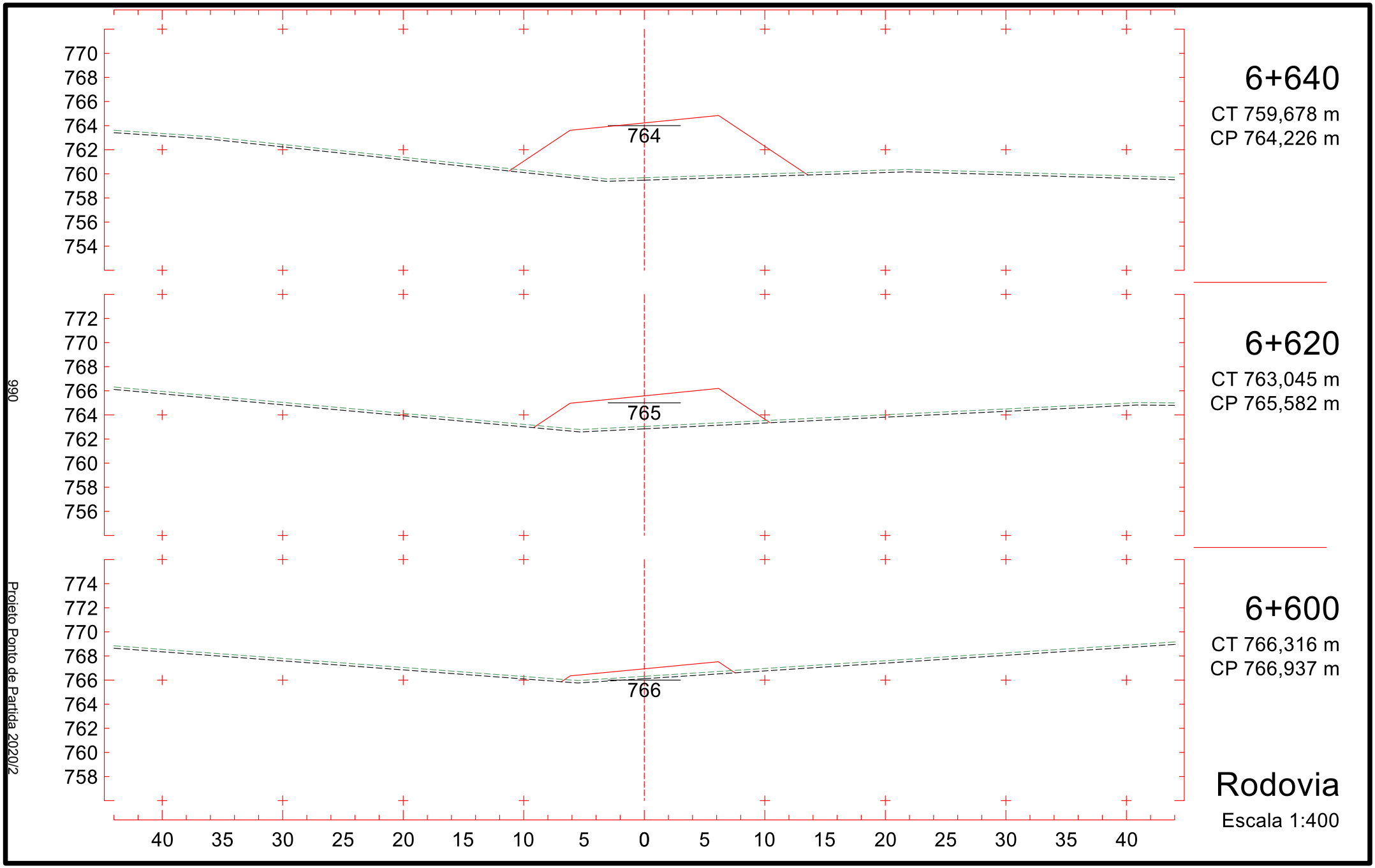

6+340
CT 785,784 m
CP 784,558 m
784
6+320
CT 786,171 m
CP 785,913 m
785
6+300
CT 786,919 m
CP 787,269 m
787
Rodovia
Escala 1:400
985
Projeto Ponto de Partida 2020/2

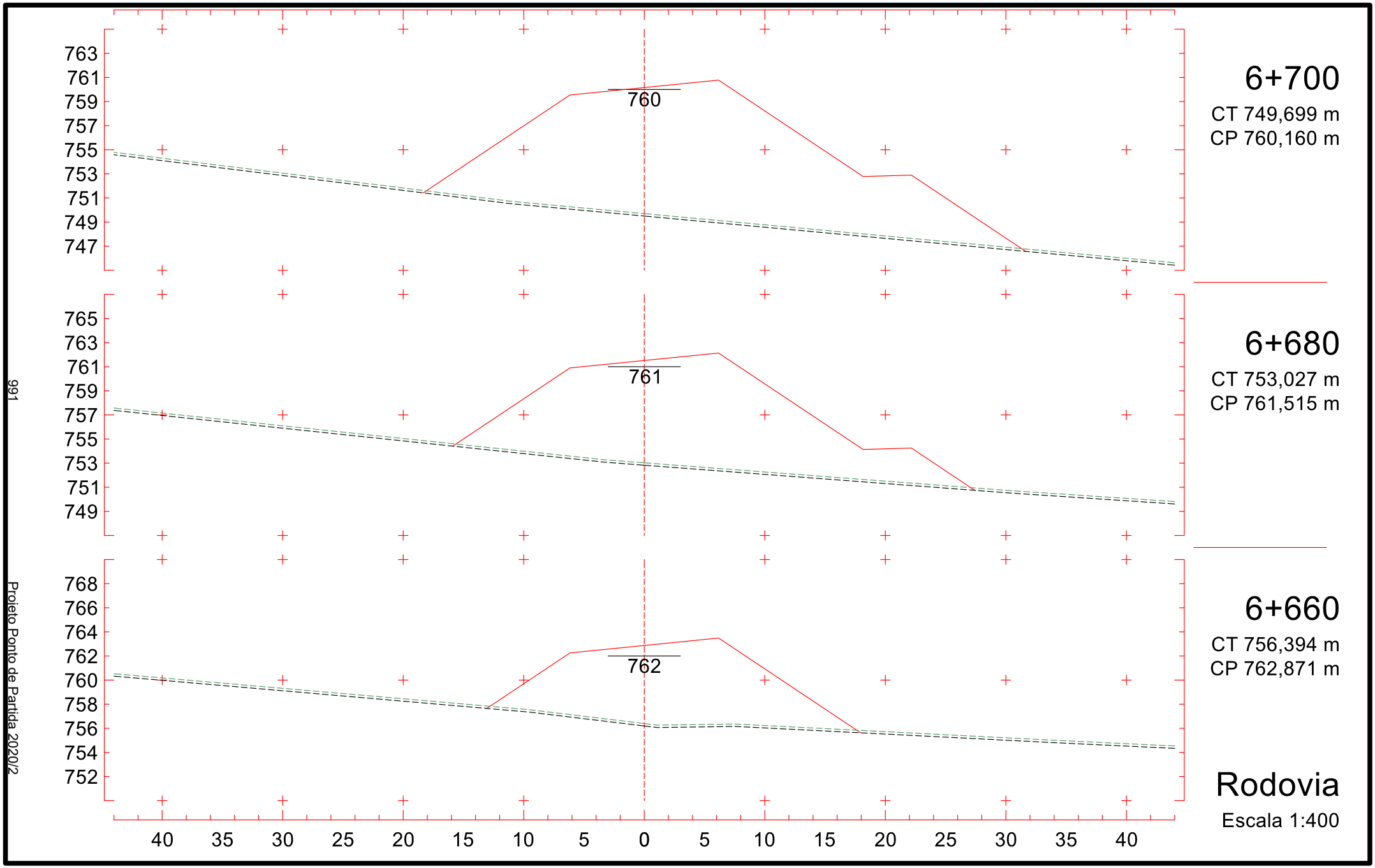

789
787
785
783
781
779
777
775
773
780
6+400
CT 785,133 m
CP 780,491 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
781
6+380
CT 785,593 m
CP 781,847 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
783
6+360
CT 785,674 m
CP 783,202 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
986
Projeto Ponto de Partida 2020/2

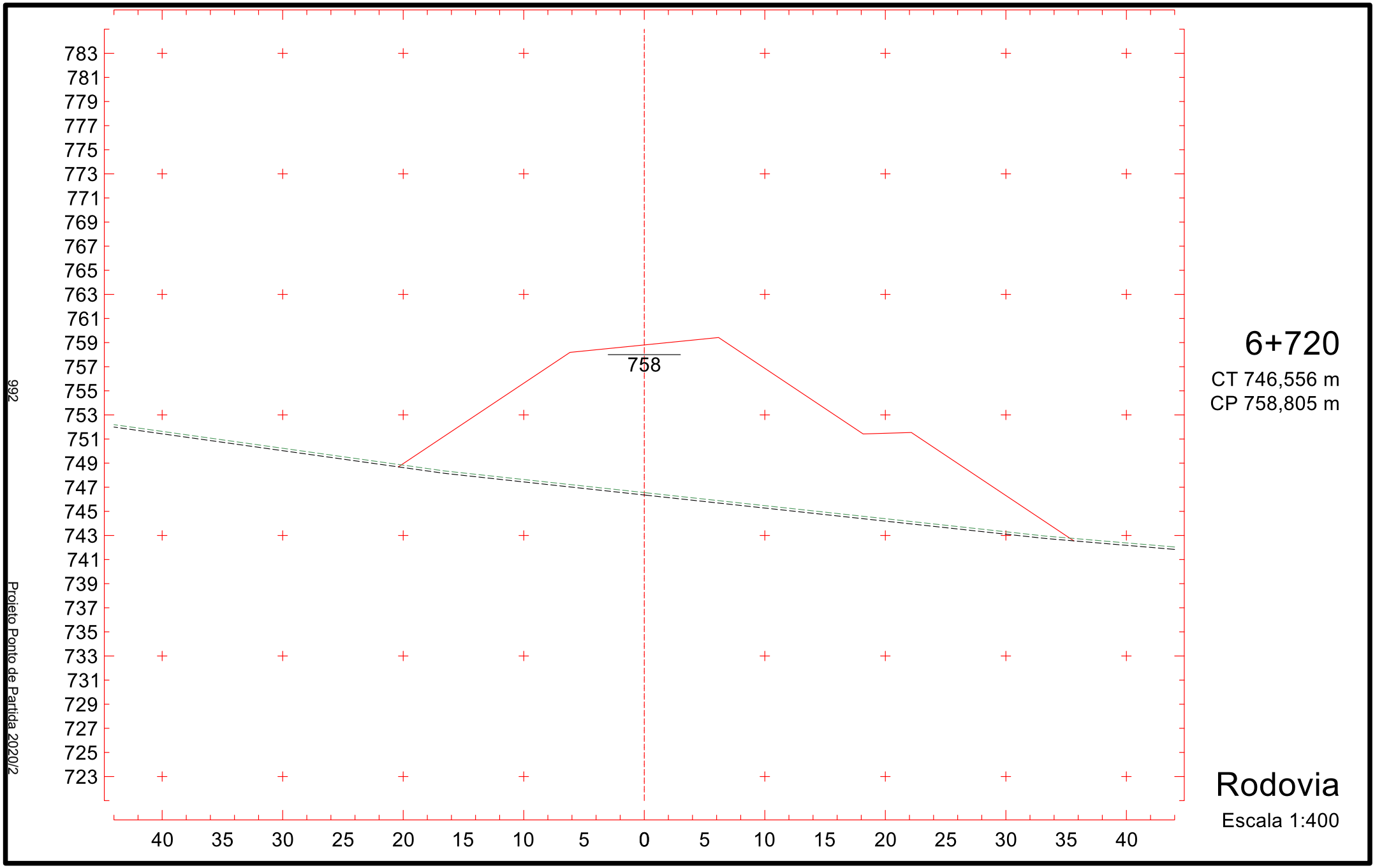

6+460
CT 781,968 m
CP 776,425 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
776
6+440
CT 783,497 m
CP 777,781 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
777
6+420
CT 784,665 m
CP 779,136 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
779
Rodovia
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
987
Projeto Ponto de Partida 2020/2

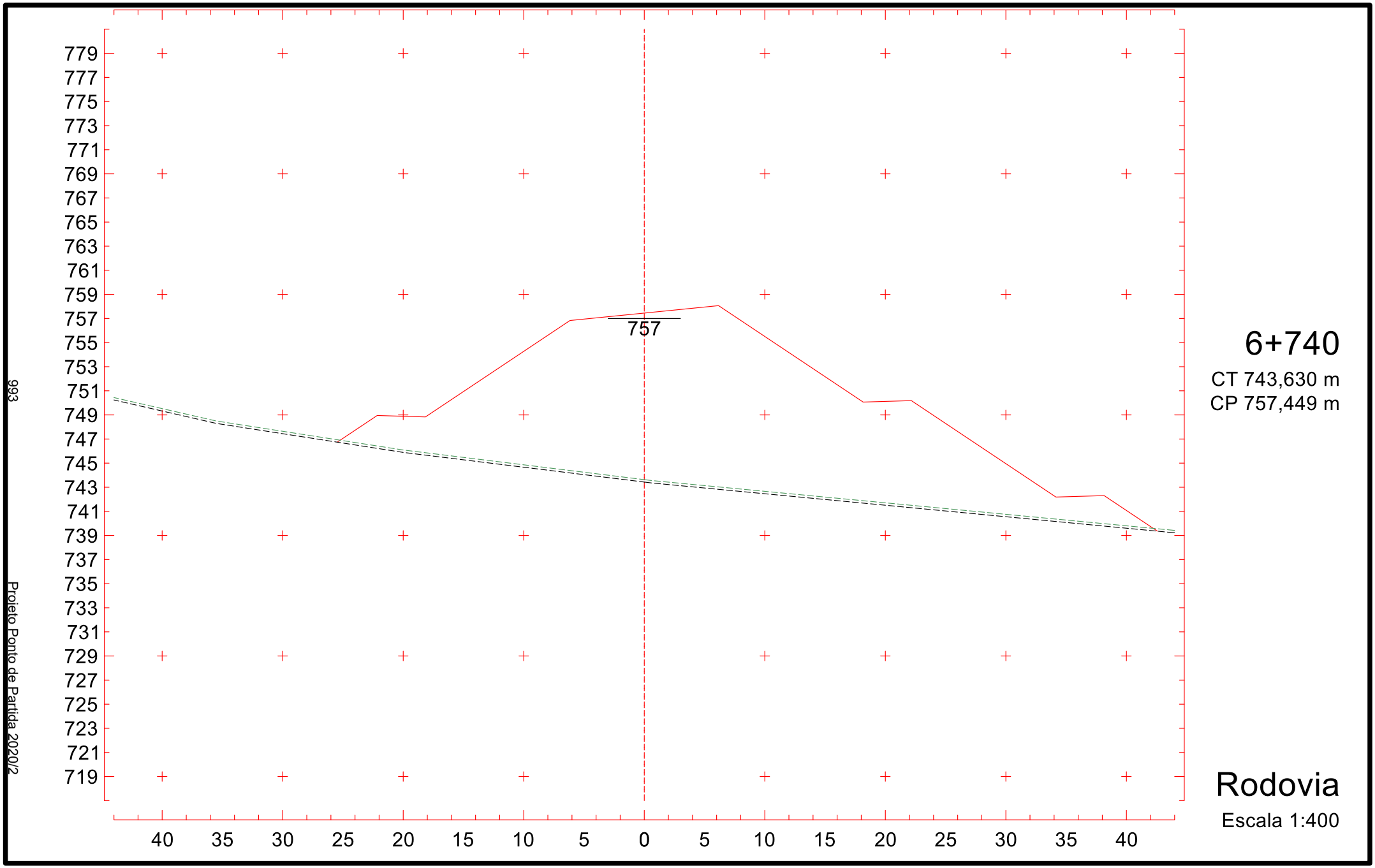

781
779
777
775
773
771
769
767
765
772
6+520
CT 777,381 m
CP 772,359 m
783
781
779
777
775
773
771
769
767
773
6+500
CT 778,910 m
CP 773,714 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
775
6+480
CT 780,439 m
CP 775,070 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
988
Projeto Ponto de Partida 2020/2

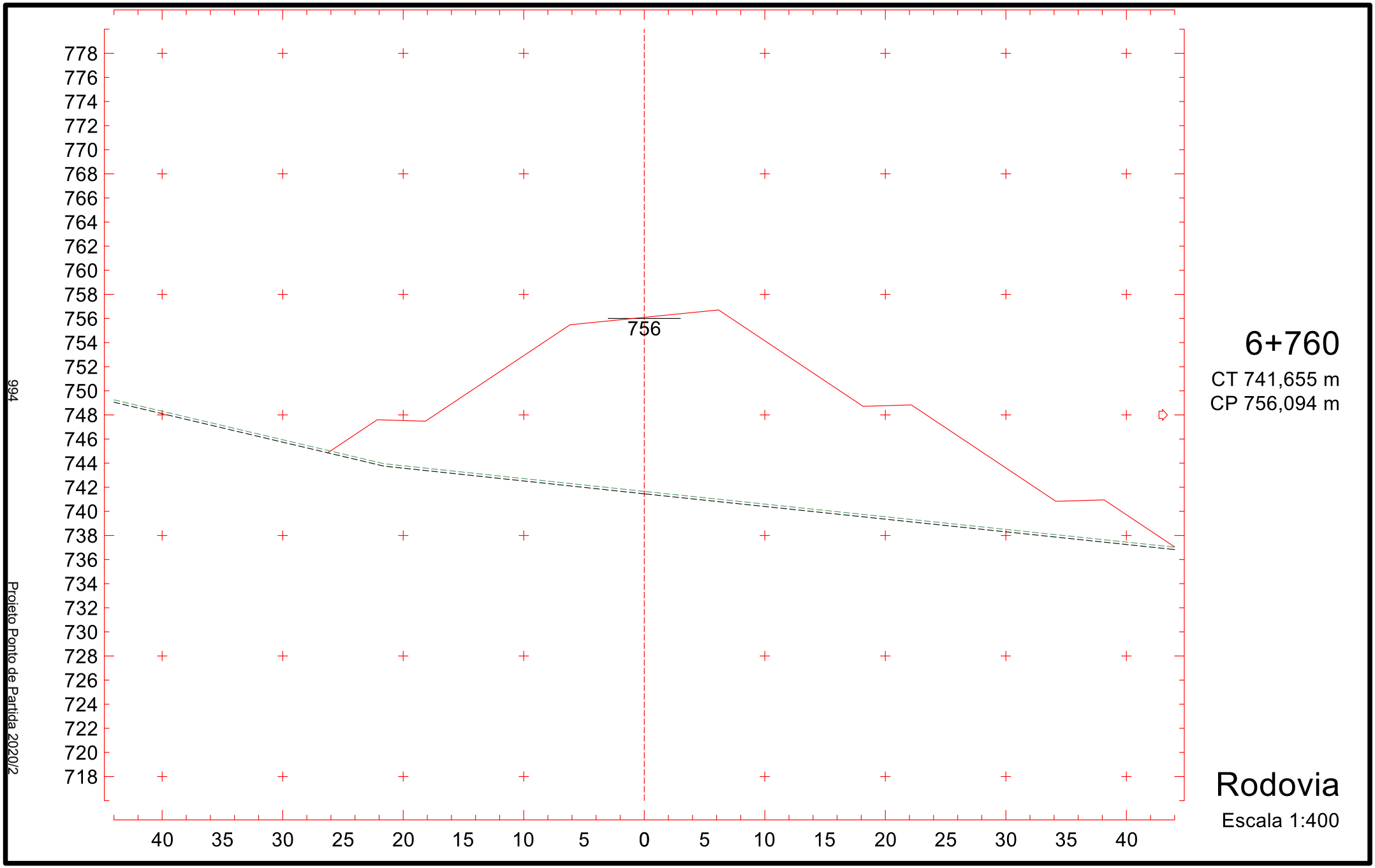

776
774
772
770
768
766
764
762
760
768
6+580
CT 769,471 m
CP 768,293 m
779
777
775
773
771
769
767
765
763
769
6+560
CT 772,542 m
CP 769,648 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
771
6+540
CT 775,852 m
CP 771,003 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
989
Projeto Ponto de Partida 2020/2

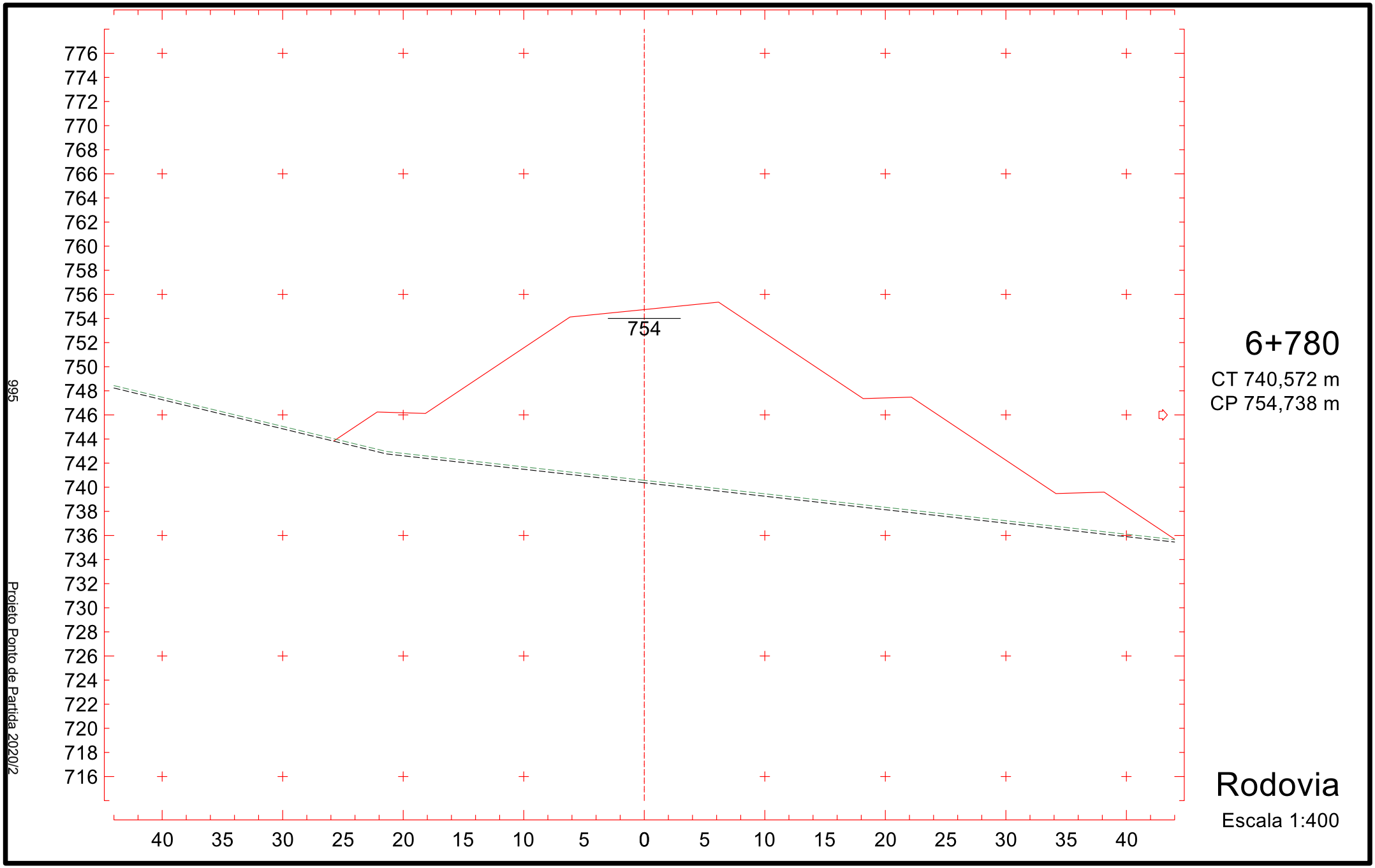

770
768
766
764
762
760
758
756
754
764
6+640
CT 759,678 m
CP 764,226 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
765
6+620
CT 763,045 m
CP 765,582 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
766
6+600
CT 766,316 m
CP 766,937 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
990
Projeto Ponto de Partida 2020/2

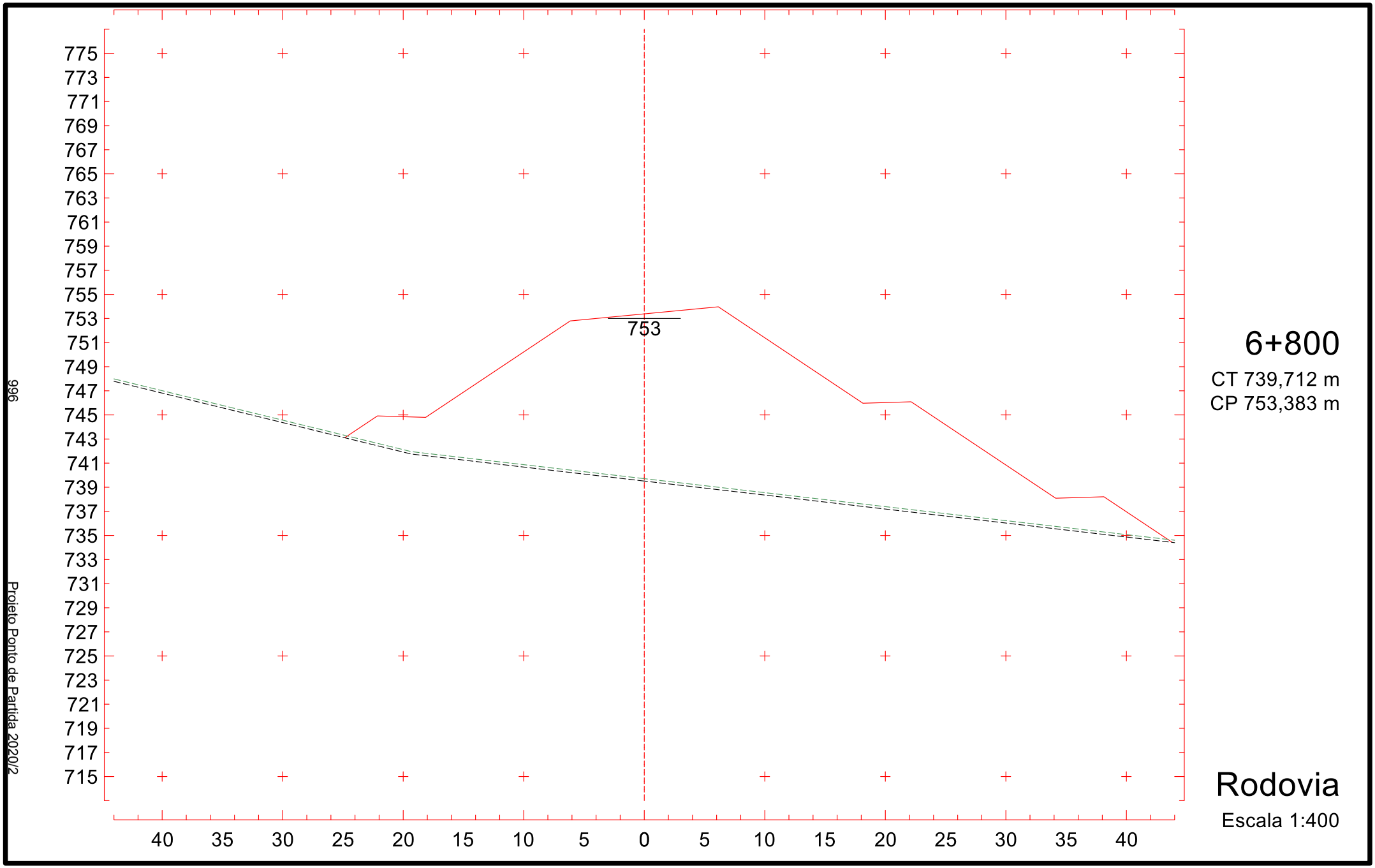

763
761
759
757
755
753
751
749
747
760
6+700
CT 749,699 m
CP 760,160 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
761
6+680
CT 753,027 m
CP 761,515 m
768
766
764
762
760
758
756
754
752
762
6+660
CT 756,394 m
CP 762,871 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
991
Projeto Ponto de Partida 2020/2

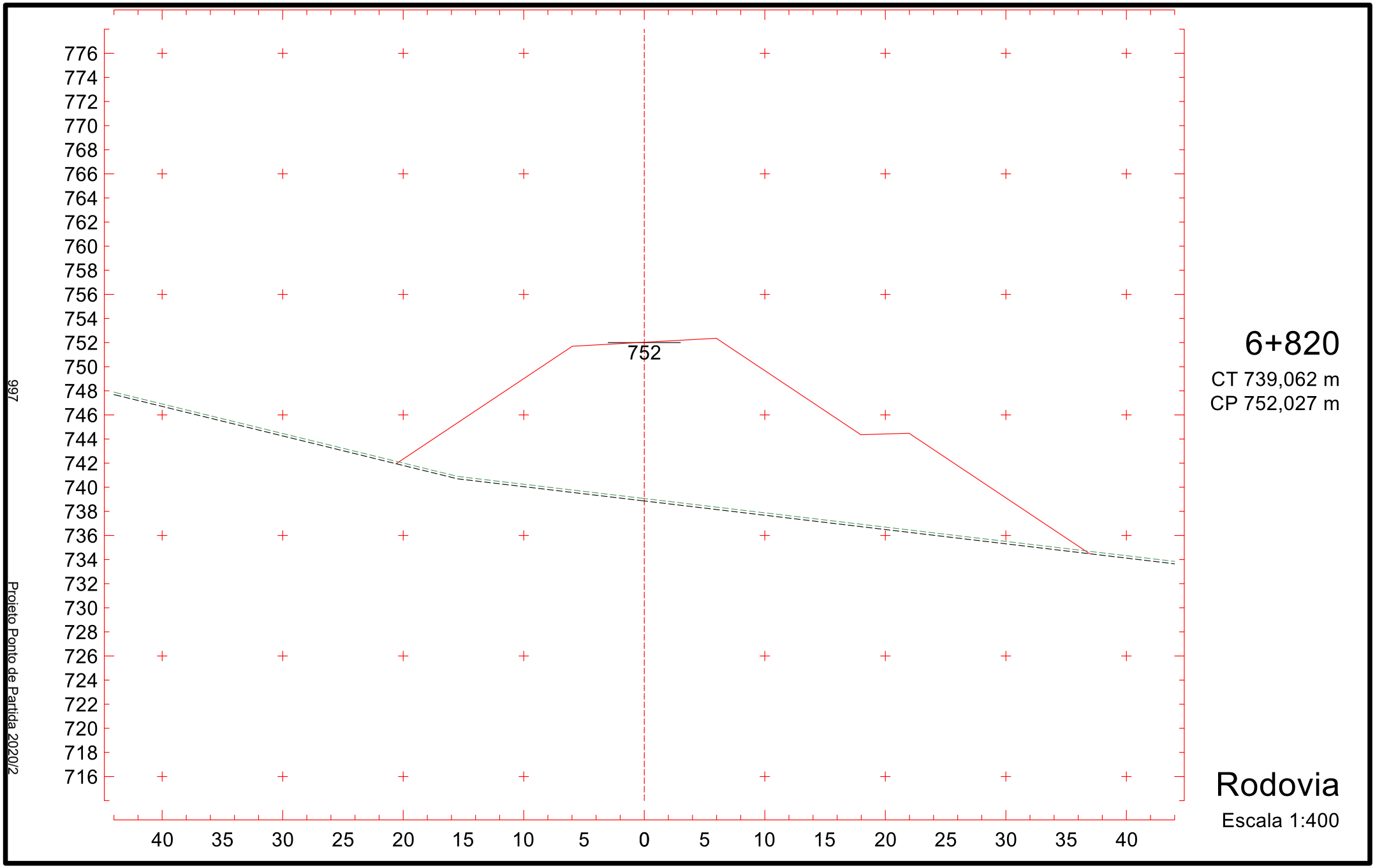

783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
758
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
6+720
CT 746,556 m
CP 758,805 m
Rodovia
Escala 1:400
992
Projeto Ponto de Partida 2020/2

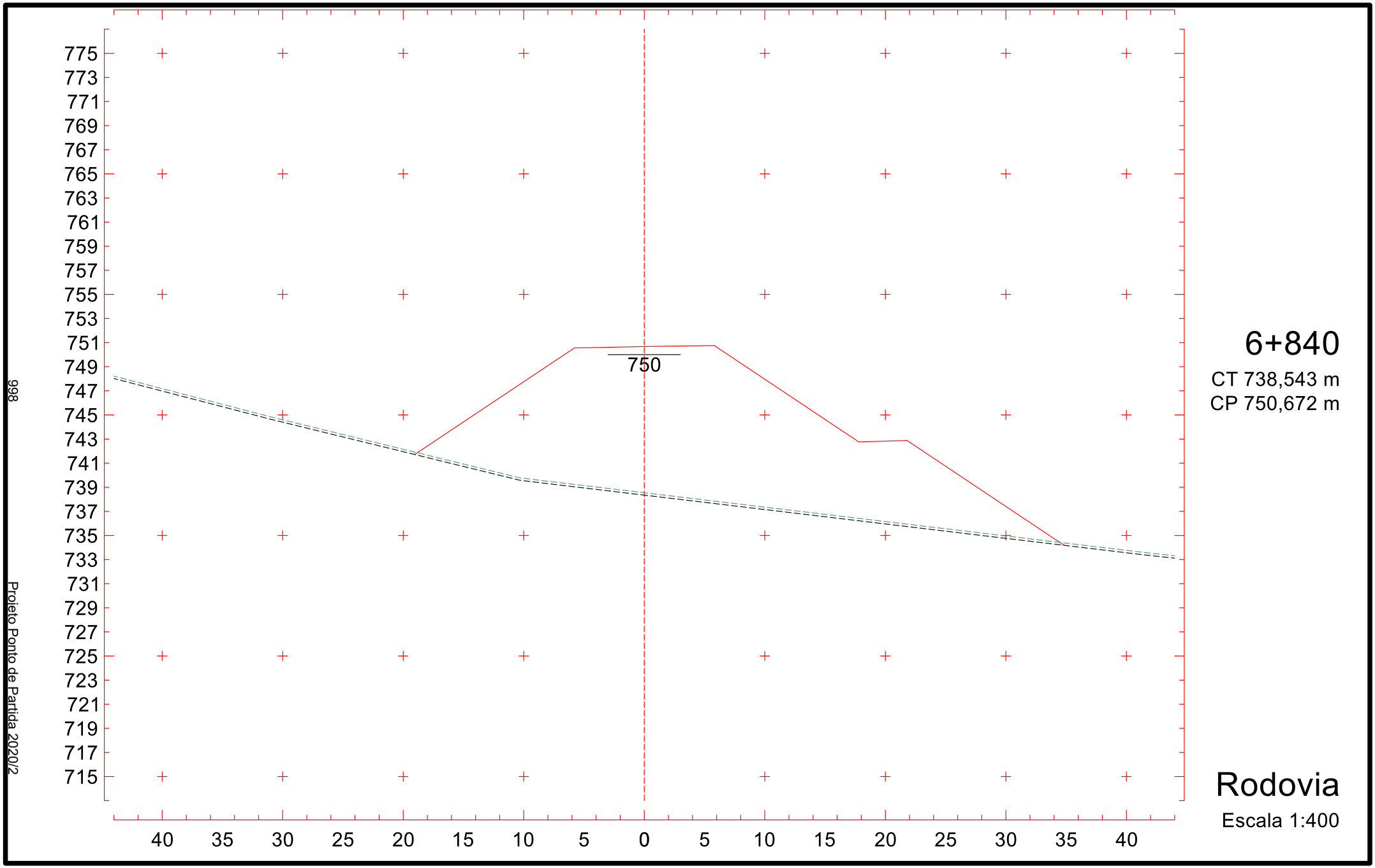

779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
757
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
993
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+740
CT 743,630 m
CP 757,449 m
Rodovia
Escala 1:400

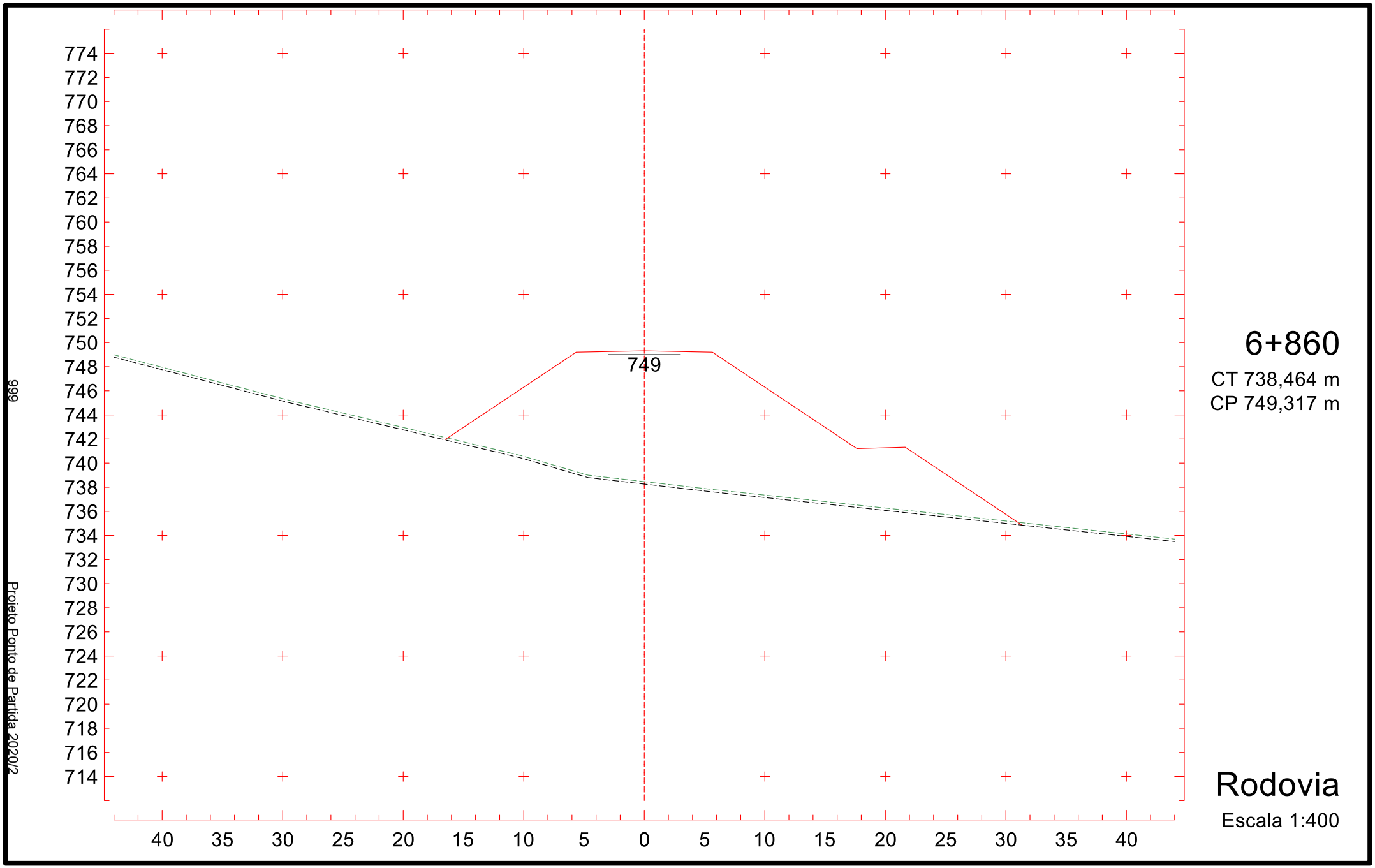

778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
756
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
994
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+760
CT 741,655 m
CP 756,094 m
Rodovia
Escala 1:400

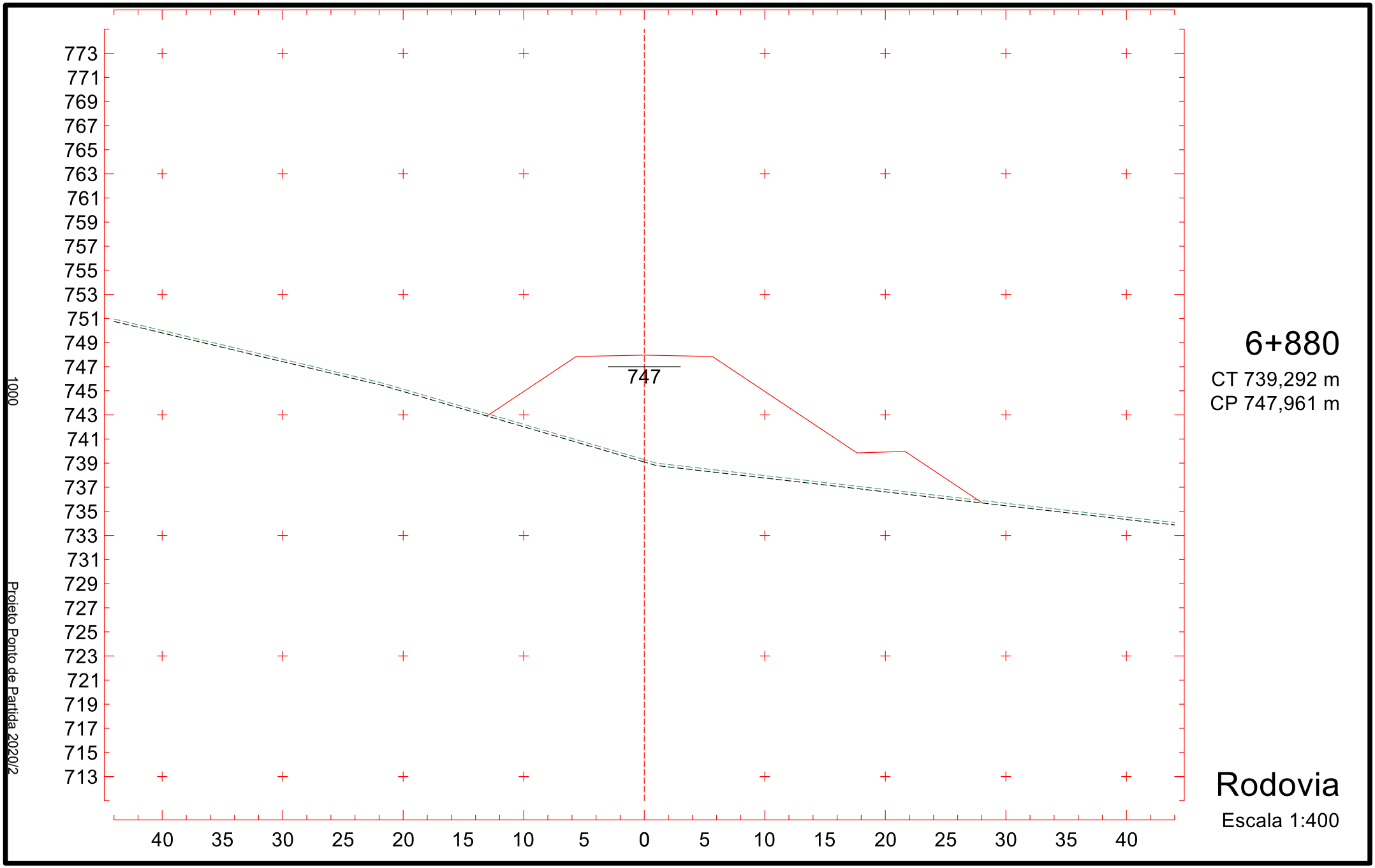

776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
754
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
995
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+780
CT 740,572 m
CP 754,738 m
Rodovia
Escala 1:400

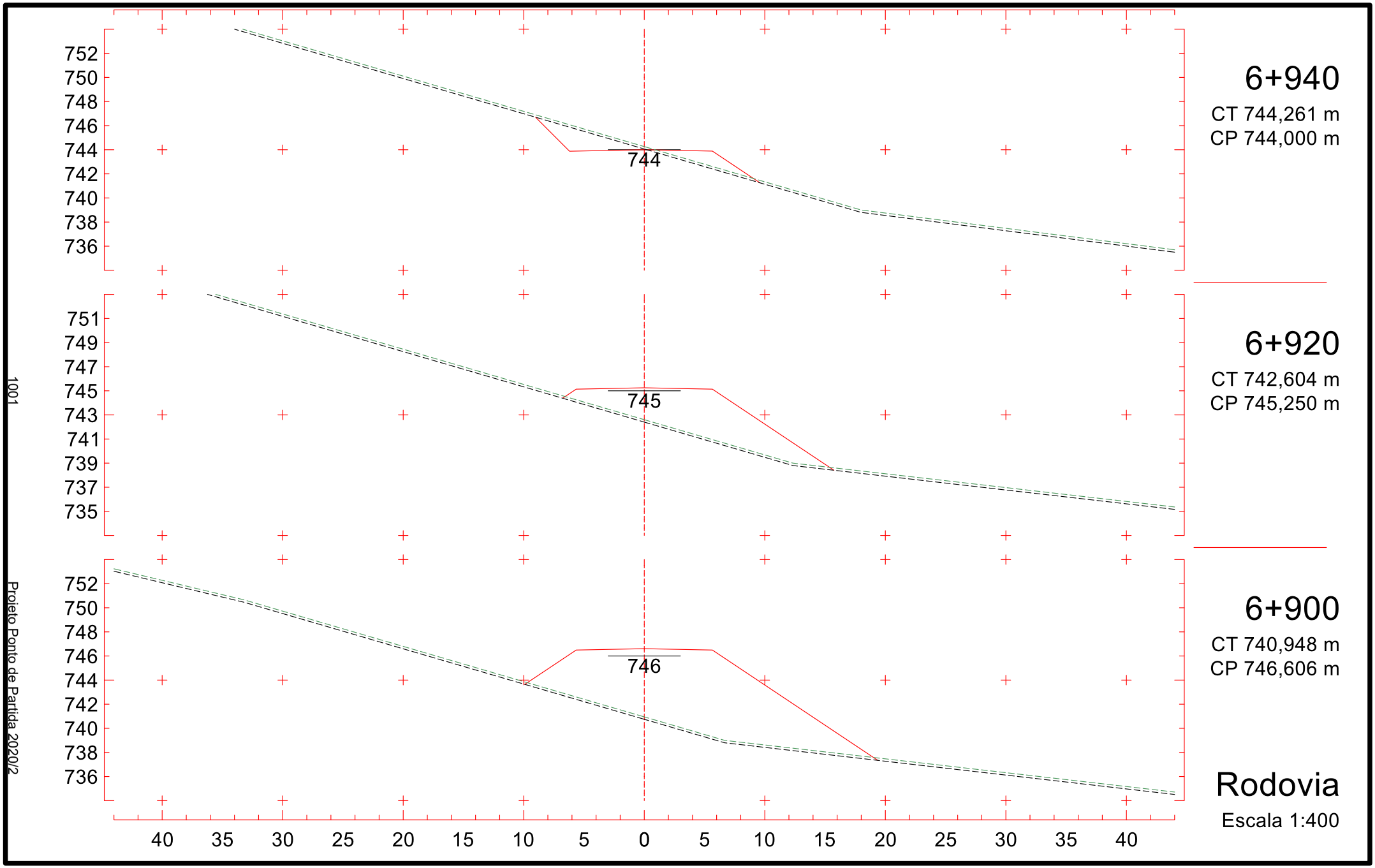

775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
753
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
996
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+800
CT 739,712 m
CP 753,383 m
Rodovia
Escala 1:400

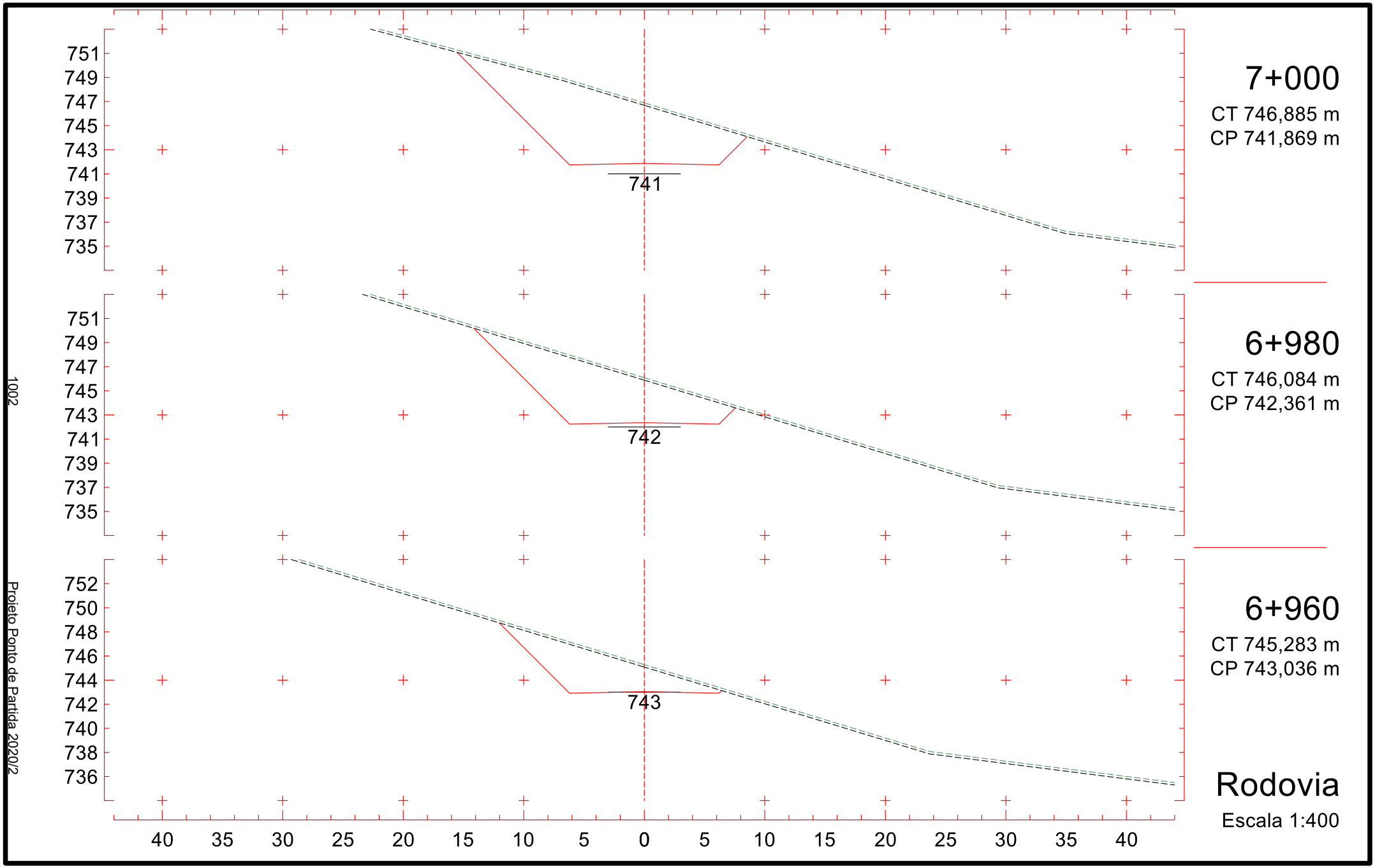

776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
752
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
997
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+820
CT 739,062 m
CP 752,027 m
Rodovia
Escala 1:400

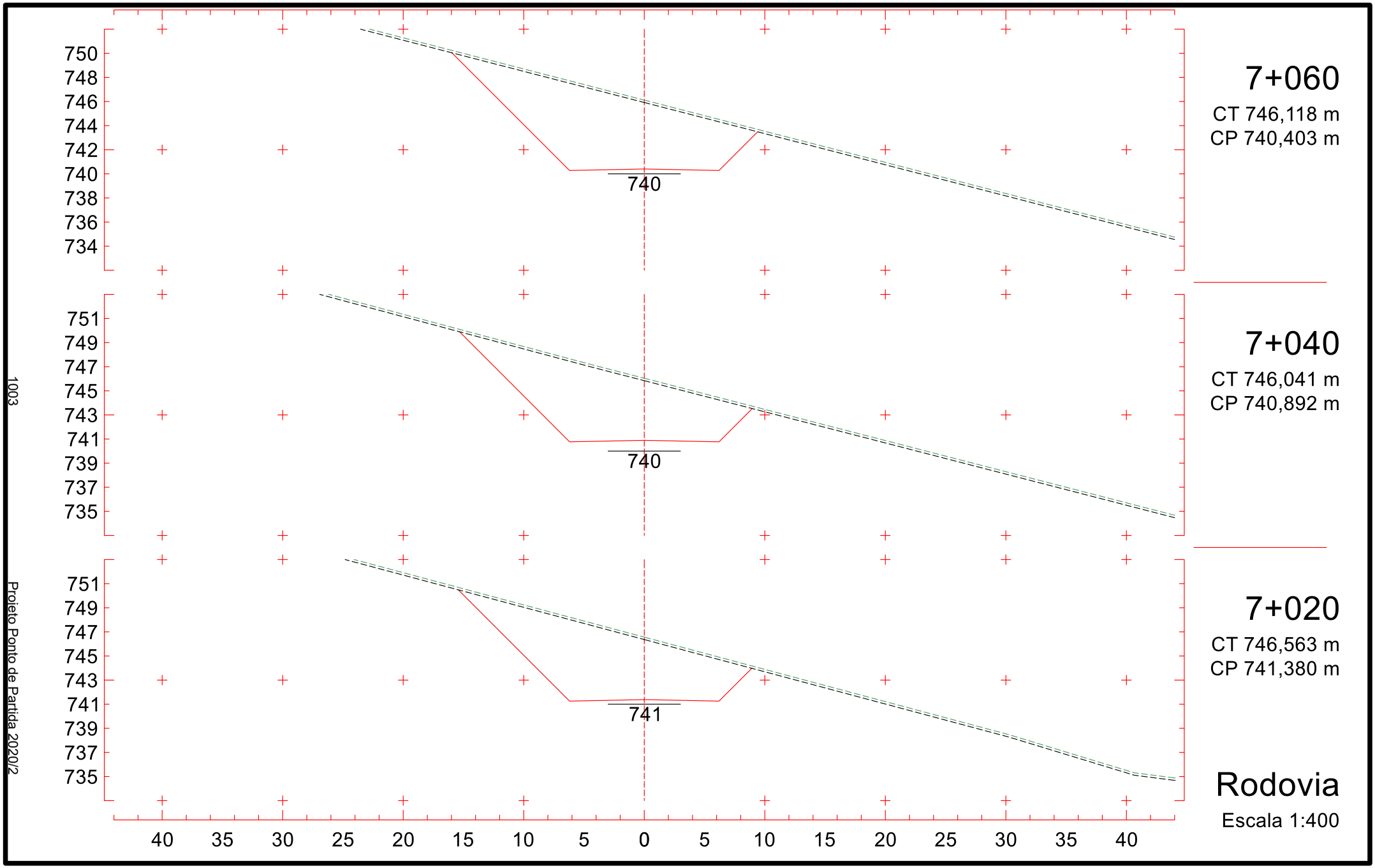

775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
750
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
998
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+840
CT 738,543 m
CP 750,672 m
Rodovia
Escala 1:400

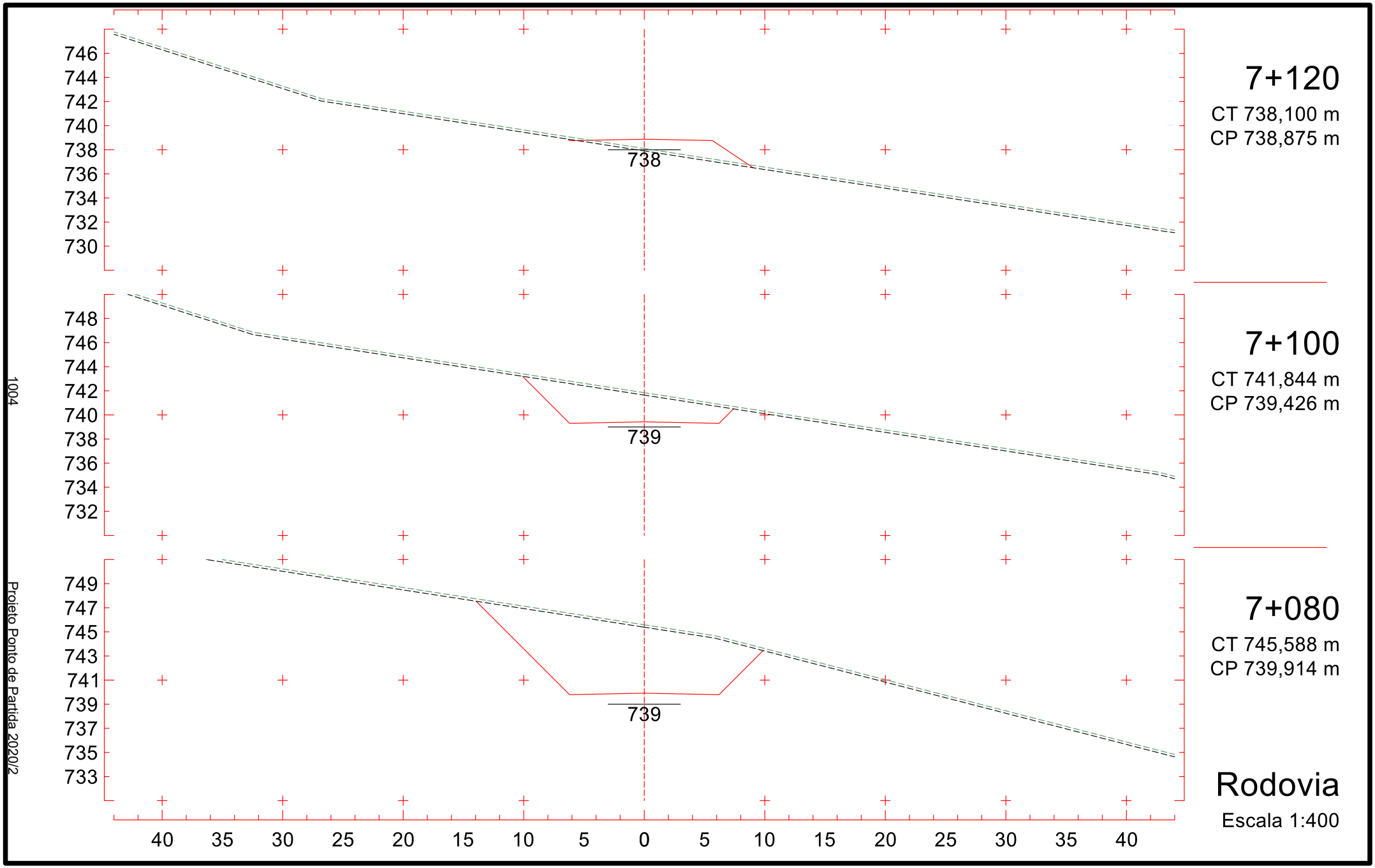

774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
748
746
744
742
740
738
736
734
732
730
728
726
724
722
720
718
716
714
749
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
999
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+860
CT 738,464 m
CP 749,317 m
Rodovia
Escala 1:400

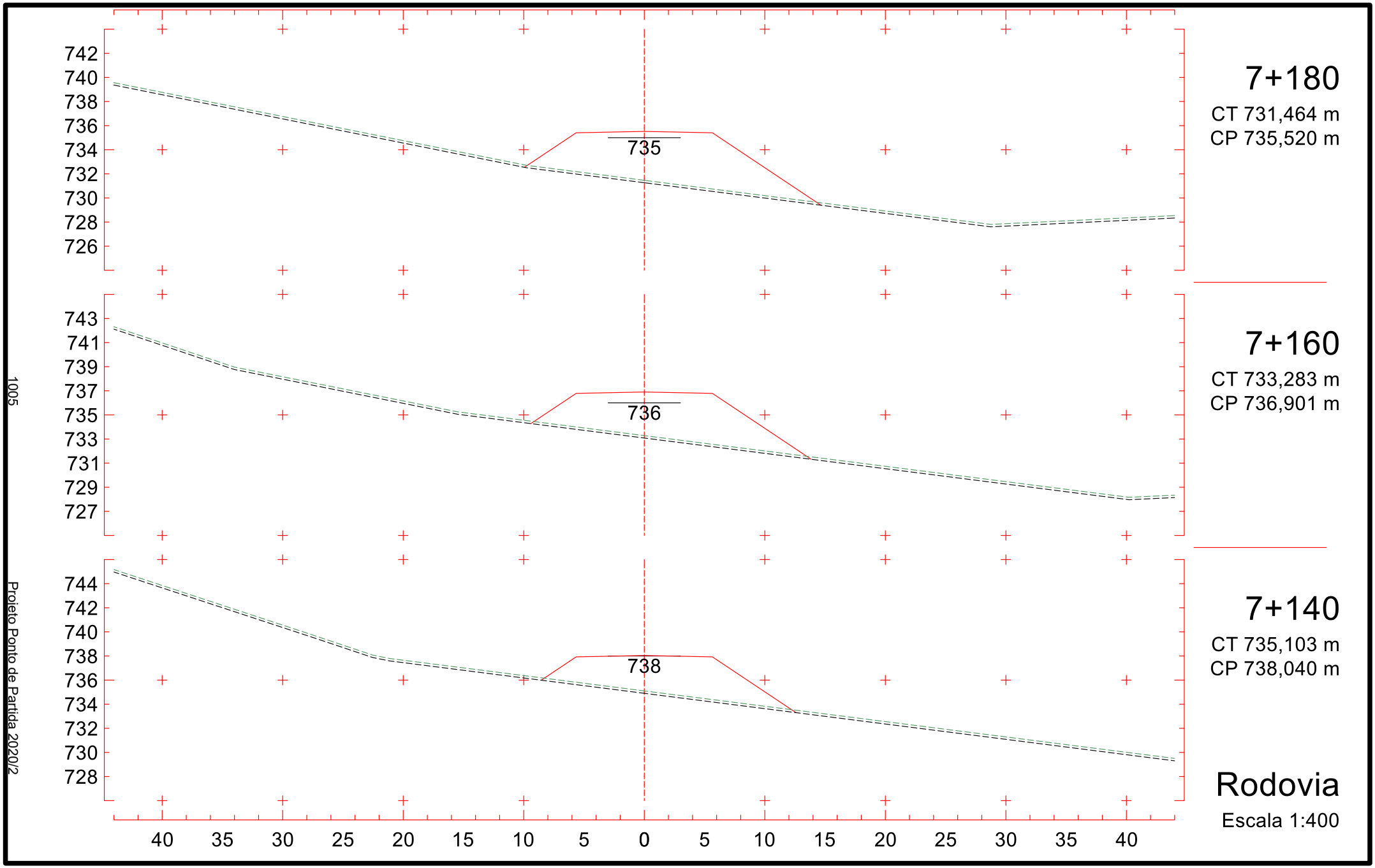

773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
743
741
739
737
735
733
731
729
727
725
723
721
719
717
715
713
747
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1000
Projeto Ponto de Partida 2020/2
6+880
CT 739,292 m
CP 747,961 m
Rodovia
Escala 1:400

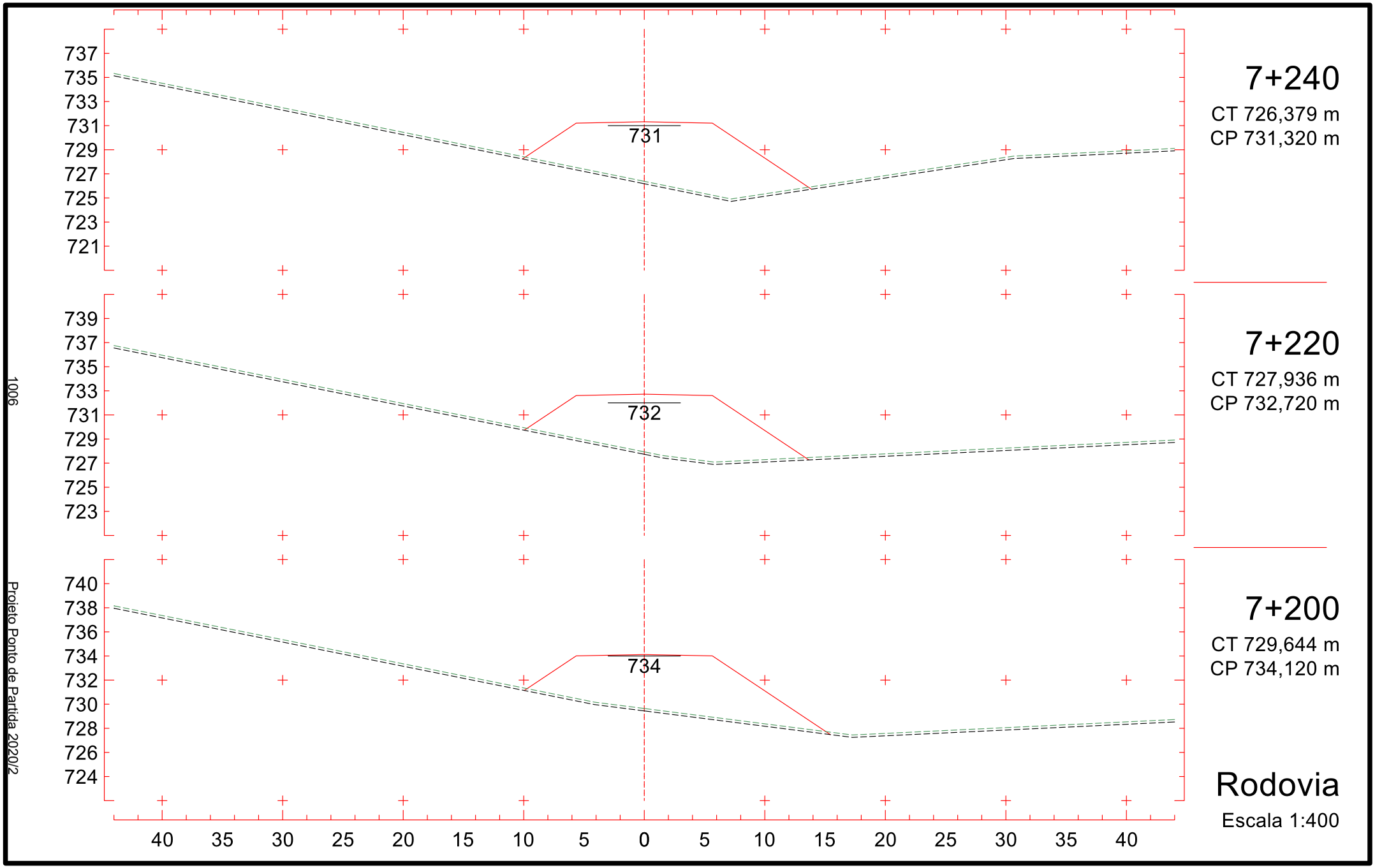

752
750
748
746
744
742
740
738
736
744
6+940
CT 744,261 m
CP 744,000 m
751
749
747
745
743
741
739
737
735
745
6+920
CT 742,604 m
CP 745,250 m
752
750
748
746
744
742
740
738
736
746
6+900
CT 740,948 m
CP 746,606 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1001
Projeto Ponto de Partida 2020/2

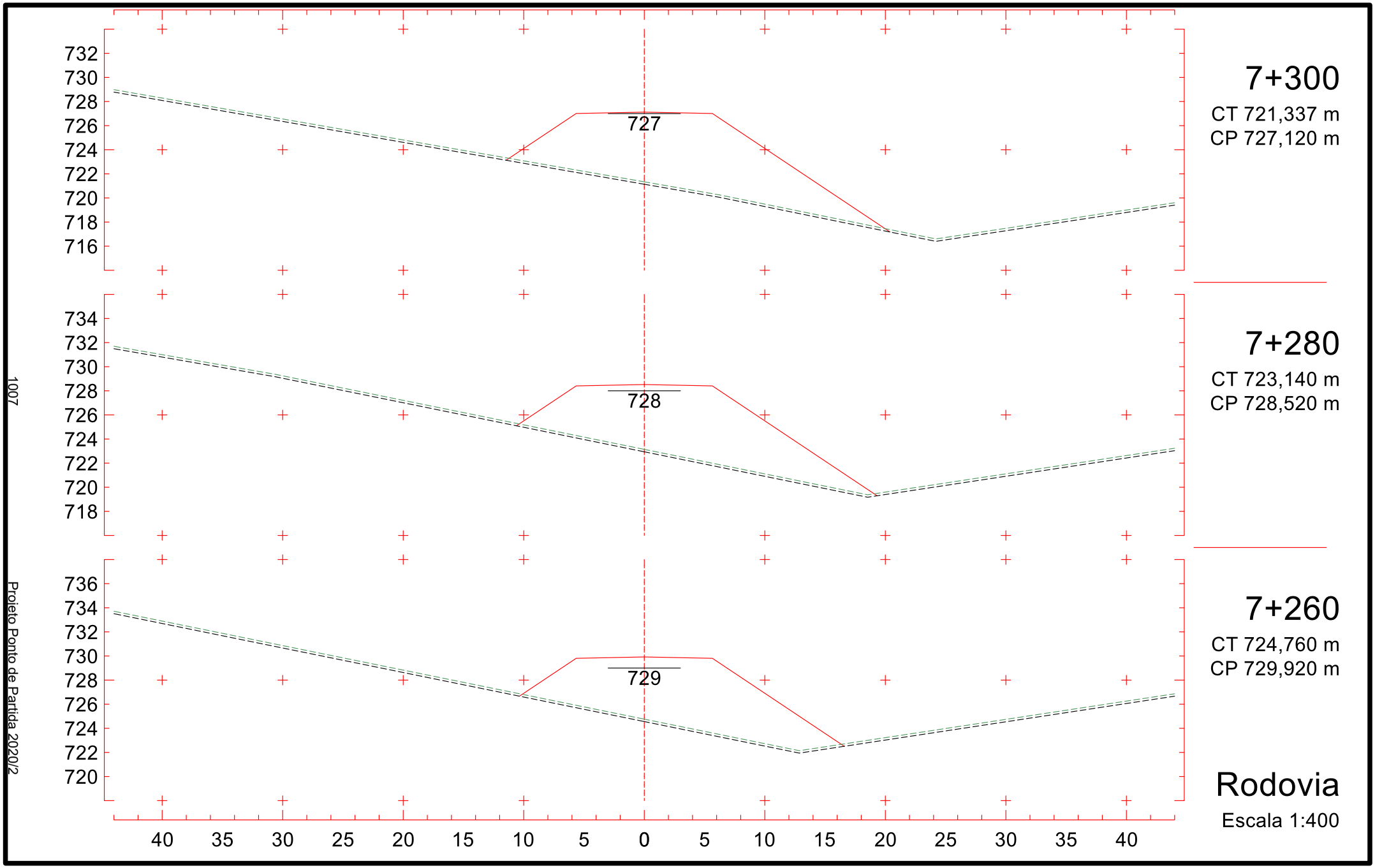

751
749
747
745
743
741
739
737
735
741
7+000
CT 746,885 m
CP 741,869 m
751
749
747
745
743
741
739
737
735
742
6+980
CT 746,084 m
CP 742,361 m
752
750
748
746
744
742
740
738
736
743
6+960
CT 745,283 m
CP 743,036 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1002
Projeto Ponto de Partida 2020/2

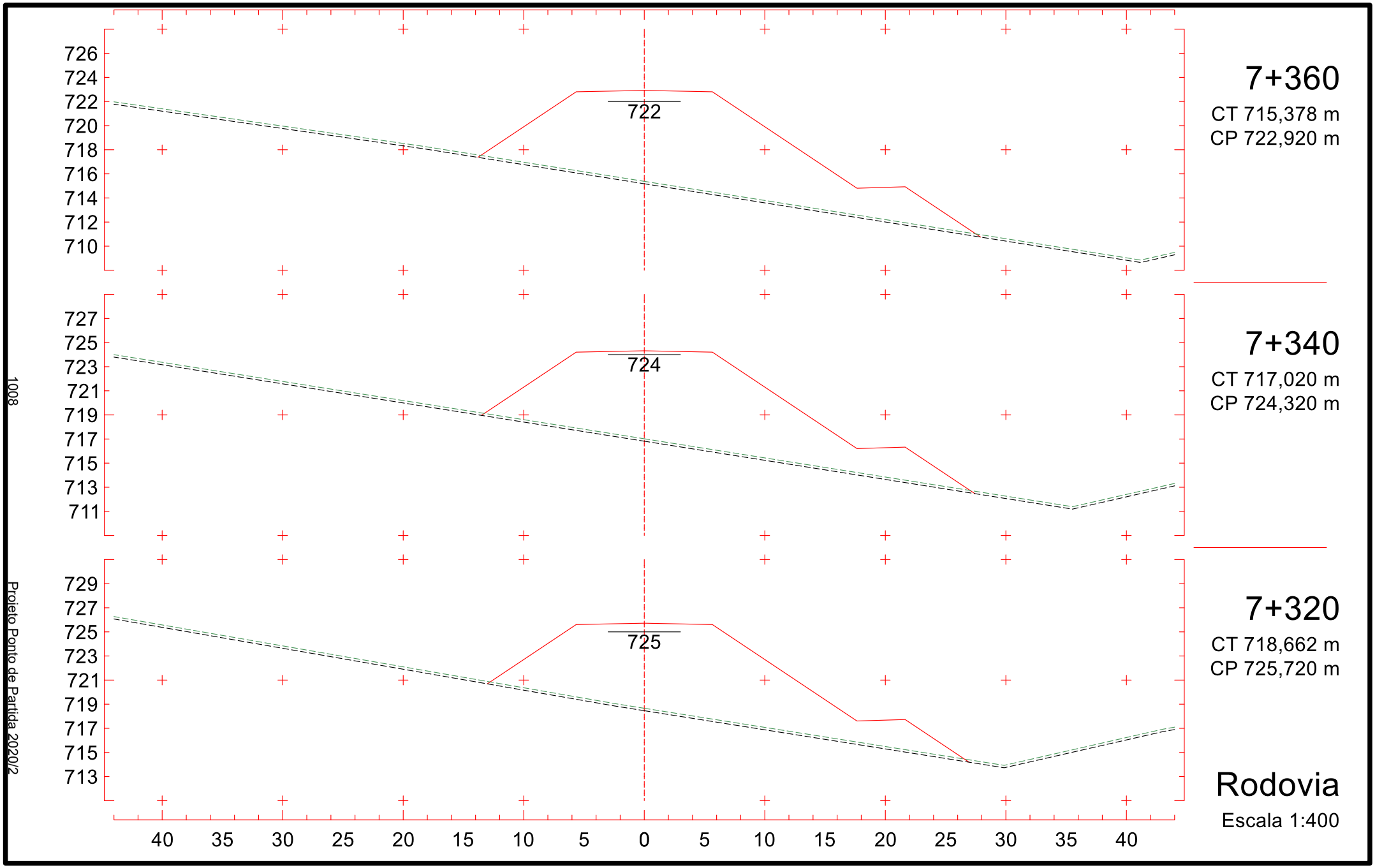

750
748
746
744
742
740
738
736
734
740
7+060
CT 746,118 m
CP 740,403 m
751
749
747
745
743
741
739
737
735
740
7+040
CT 746,041 m
CP 740,892 m
751
749
747
745
743
741
739
737
735
741
7+020
CT 746,563 m
CP 741,380 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1003
Projeto Ponto de Partida 2020/2

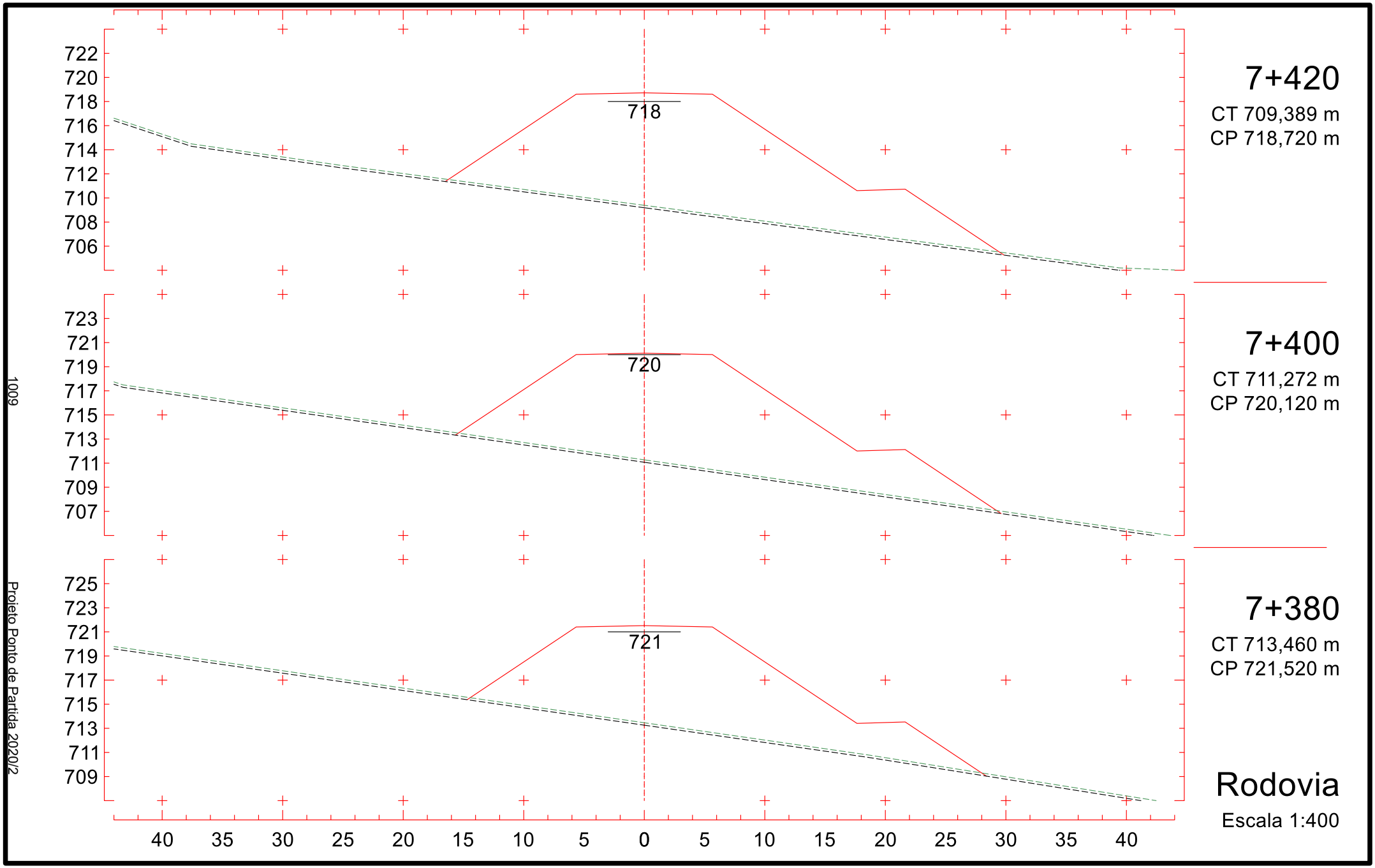

7+120
CT 738,100 m
CP 738,875 m
738
7+100
CT 741,844 m
CP 739,426 m
739
7+080
CT 745,588 m
CP 739,914 m
739
Rodovia
Escala 1:400
1004
Projeto Ponto de Partida 2020/2

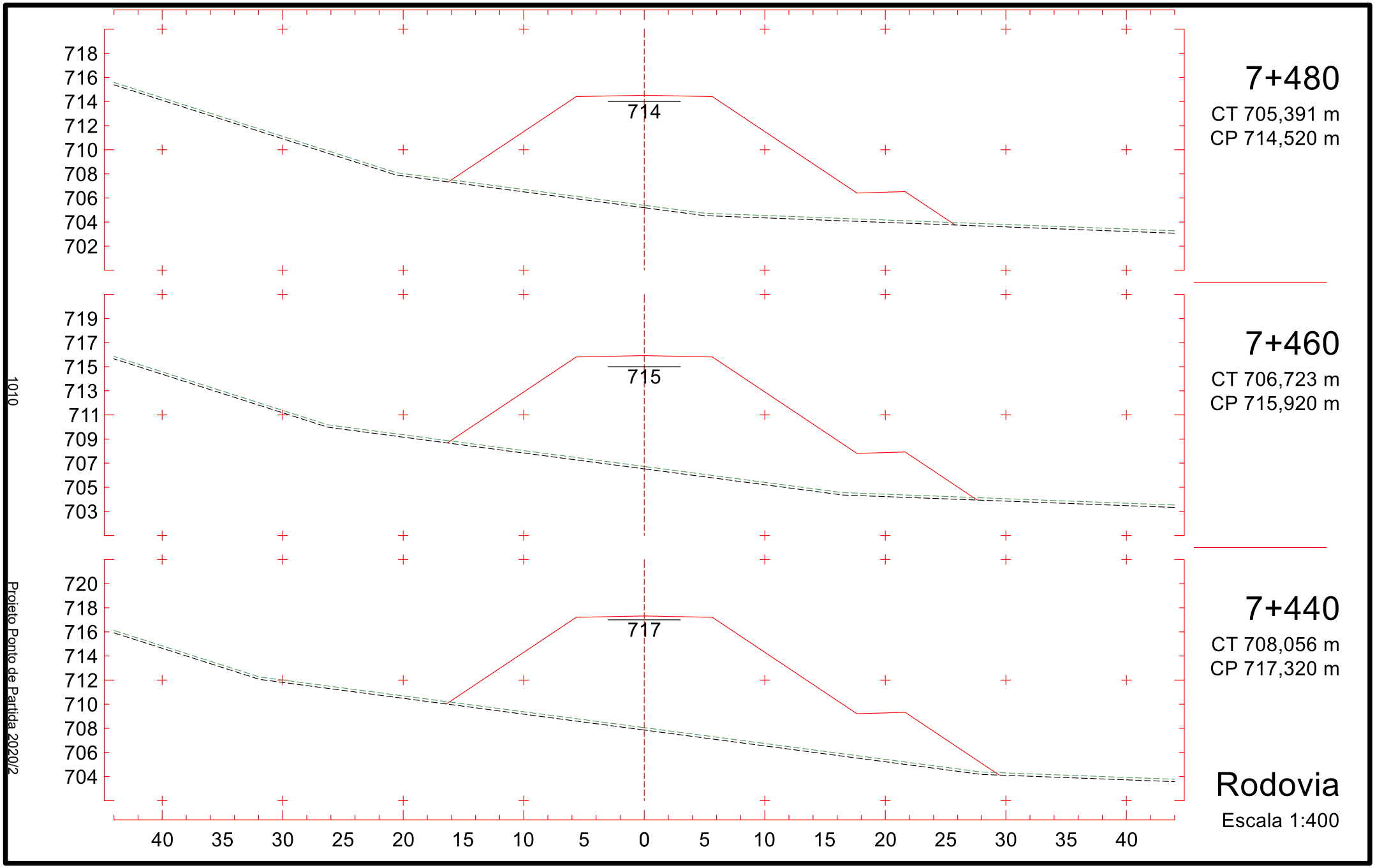

742
740
738
736
734
732
730
728
726
735
7+180
CT 731,464 m
CP 735,520 m
743
741
739
737
735
733
731
729
727
736
7+160
CT 733,283 m
CP 736,901 m
744
742
740
738
736
734
732
730
728
738
7+140
CT 735,103 m
CP 738,040 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1005
Projeto Ponto de Partida 2020/2

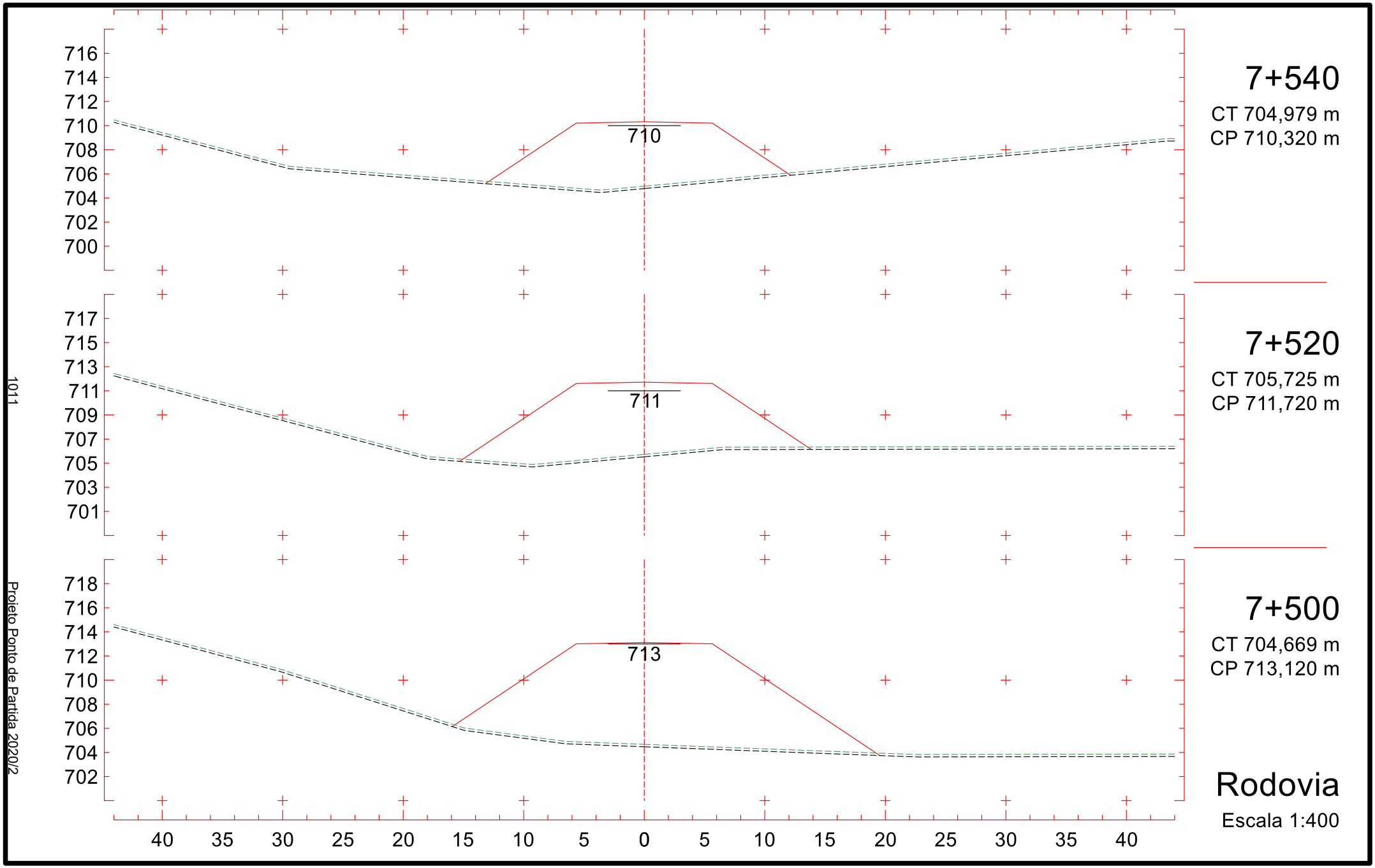

737
735
733
731
729
727
725
723
721
731
7+240
CT 726,379 m
CP 731,320 m
739
737
735
733
731
729
727
725
723
732
7+220
CT 727,936 m
CP 732,720 m
740
738
736
734
732
730
728
726
724
734
7+200
CT 729,644 m
CP 734,120 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1006
Projeto Ponto de Partida 2020/2

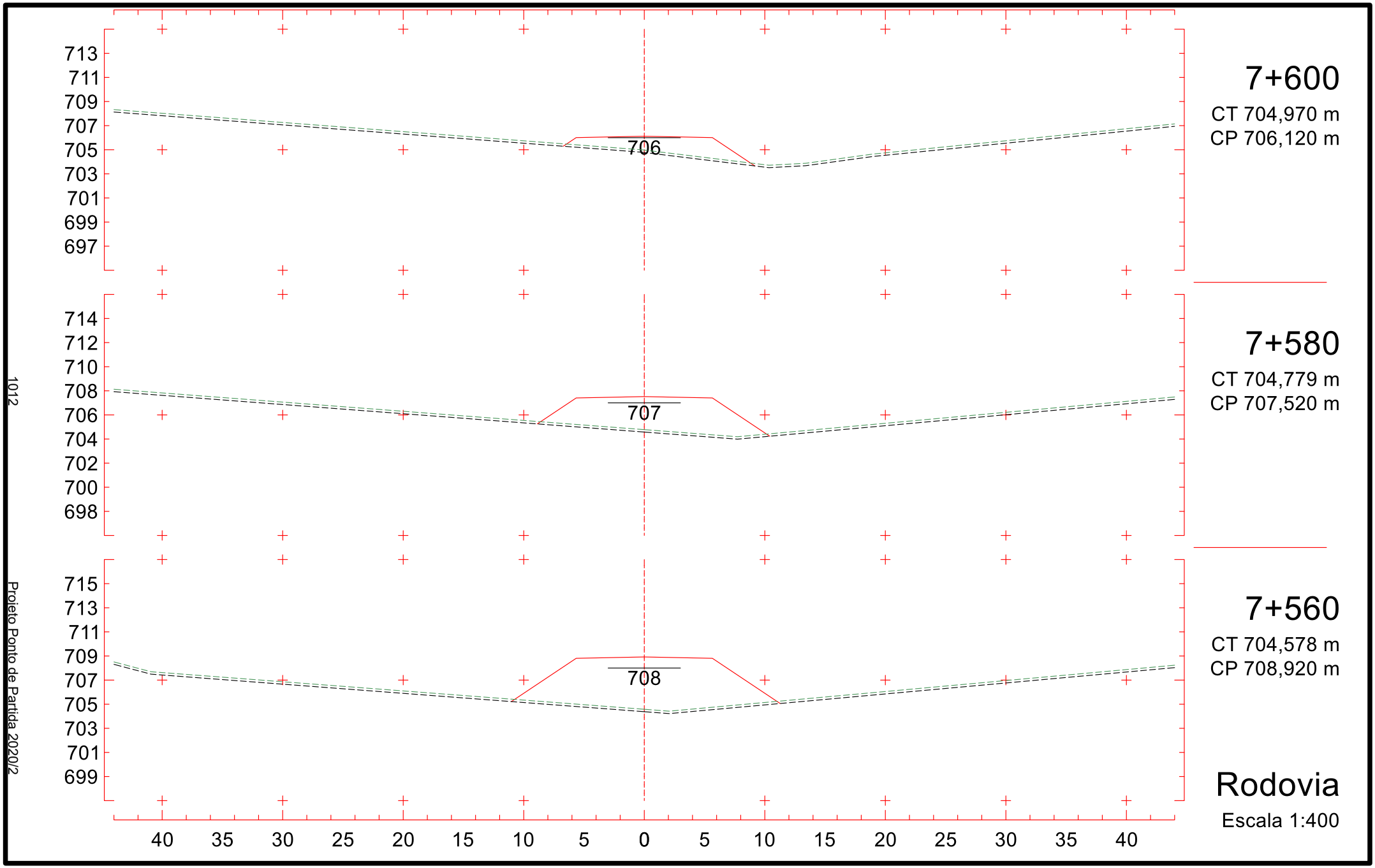

732
730
728
726
724
722
720
718
716
727
7+300
CT 721,337 m
CP 727,120 m
734
732
730
728
726
724
722
720
718
728
7+280
CT 723,140 m
CP 728,520 m
736
734
732
730
728
726
724
722
720
729
7+260
CT 724,760 m
CP 729,920 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1007
Projeto Ponto de Partida 2020/2

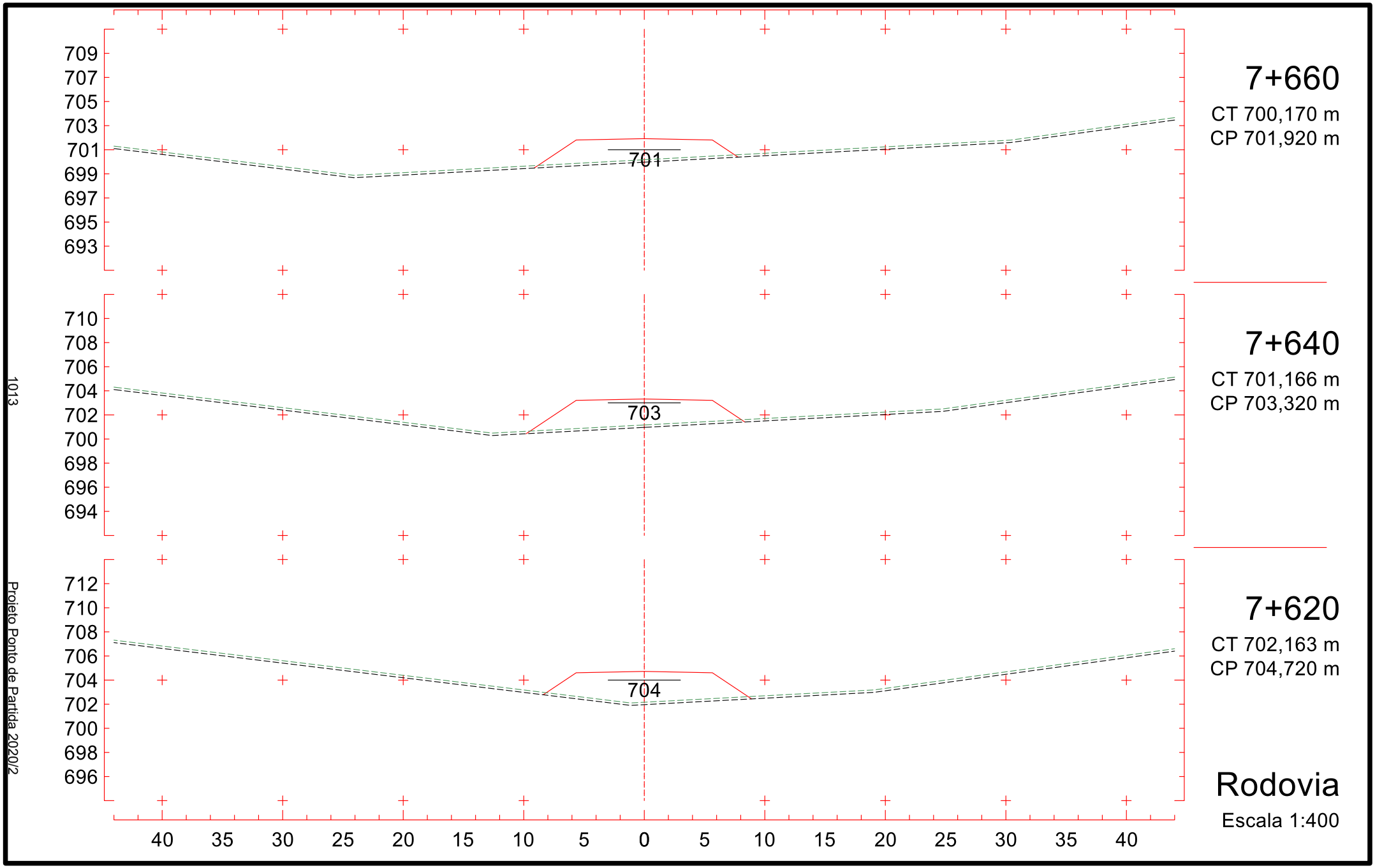

726
724
722
720
718
716
714
712
710
722
7+360
CT 715,378 m
CP 722,920 m
727
725
723
721
719
717
715
713
711
724
7+340
CT 717,020 m
CP 724,320 m
729
727
725
723
721
719
717
715
713
725
7+320
CT 718,662 m
CP 725,720 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1008
Projeto Ponto de Partida 2020/2

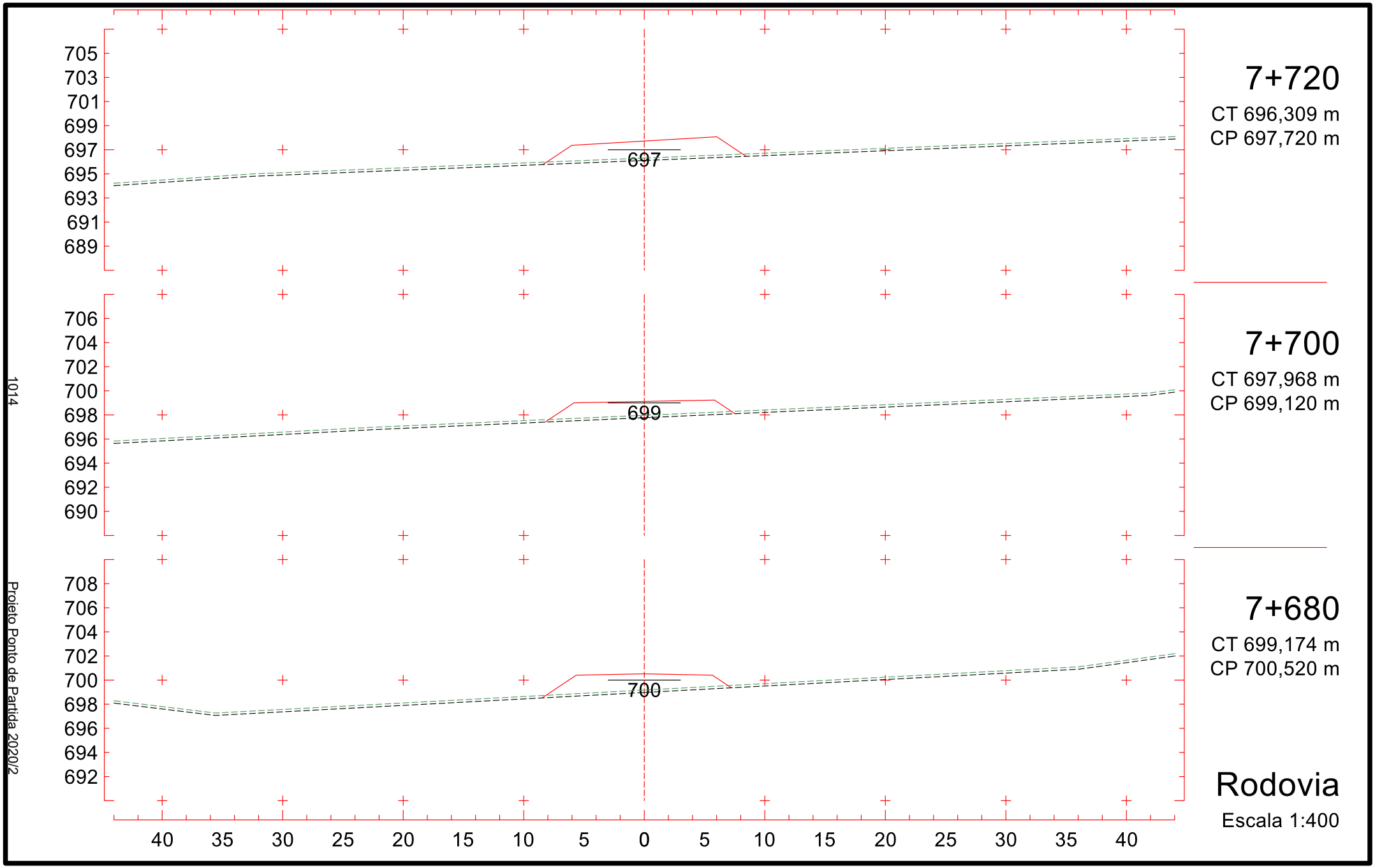

722
720
718
716
714
712
710
708
706
718
7+420
CT 709,389 m
CP 718,720 m
723
721
719
717
715
713
711
709
707
720
7+400
CT 711,272 m
CP 720,120 m
725
723
721
719
717
715
713
711
709
721
7+380
CT 713,460 m
CP 721,520 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1009
Projeto Ponto de Partida 2020/2


718
716
714
712
710
708
706
704
702
714
7+480
CT 705,391 m
CP 714,520 m
719
717
715
713
711
709
707
705
703
715
7+460
CT 706,723 m
CP 715,920 m
720
718
716
714
712
710
708
706
704
717
7+440
CT 708,056 m
CP 717,320 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1010
Projeto Ponto de Partida 2020/2


716
714
712
710
708
706
704
702
700
710
7+540
CT 704,979 m
CP 710,320 m
717
715
713
711
709
707
705
703
701
711
7+520
CT 705,725 m
CP 711,720 m
718
716
714
712
710
708
706
704
702
713
7+500
CT 704,669 m
CP 713,120 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1011
Projeto Ponto de Partida 2020/2


713
711
709
707
705
703
701
699
697
706
7+600
CT 704,970 m
CP 706,120 m
714
712
710
708
706
704
702
700
698
707
7+580
CT 704,779 m
CP 707,520 m
715
713
711
709
707
705
703
701
699
708
7+560
CT 704,578 m
CP 708,920 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1012
Projeto Ponto de Partida 2020/2


709
707
705
703
701
699
697
695
693
701
7+660
CT 700,170 m
CP 701,920 m
710
708
706
704
702
700
698
696
694
703
7+640
CT 701,166 m
CP 703,320 m
712
710
708
706
704
702
700
698
696
704
7+620
CT 702,163 m
CP 704,720 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1013
Projeto Ponto de Partida 2020/2



7+720

CT 696,309 m
CP 697,720 m

7+700

CT 697,968 m
CP 699,120 m

7+680

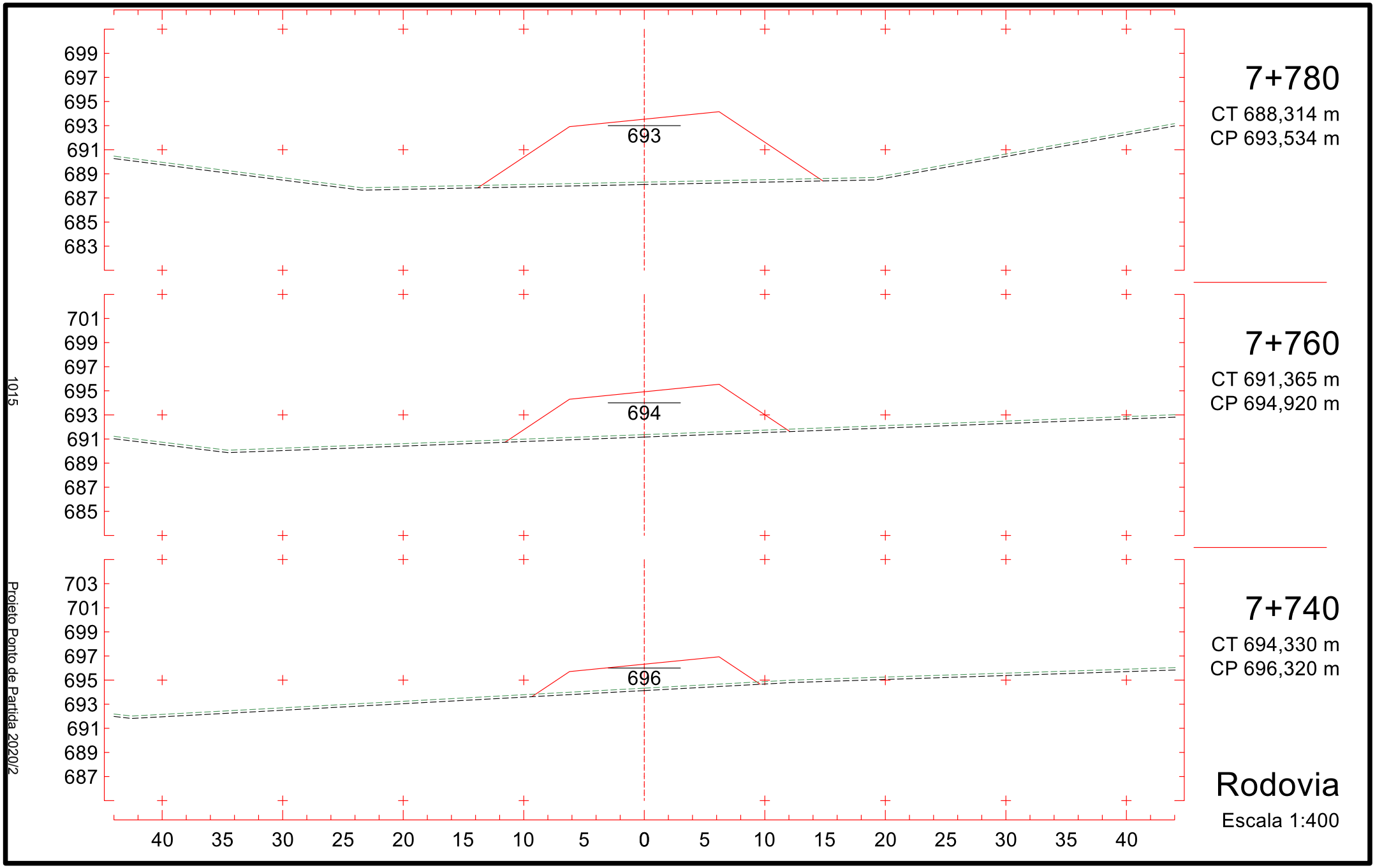
CT 699,174 m
CP 700,520 m

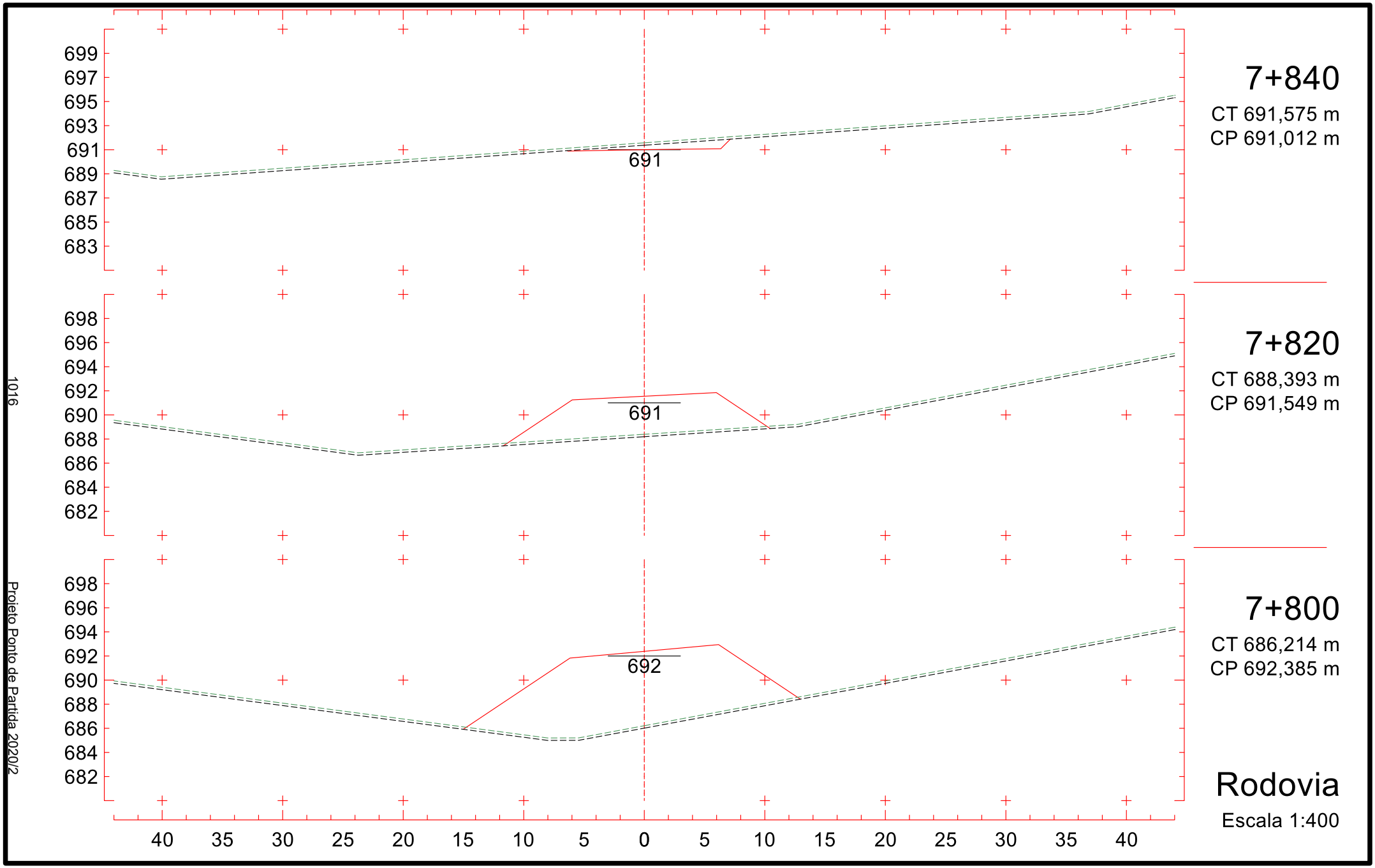
Rodovia

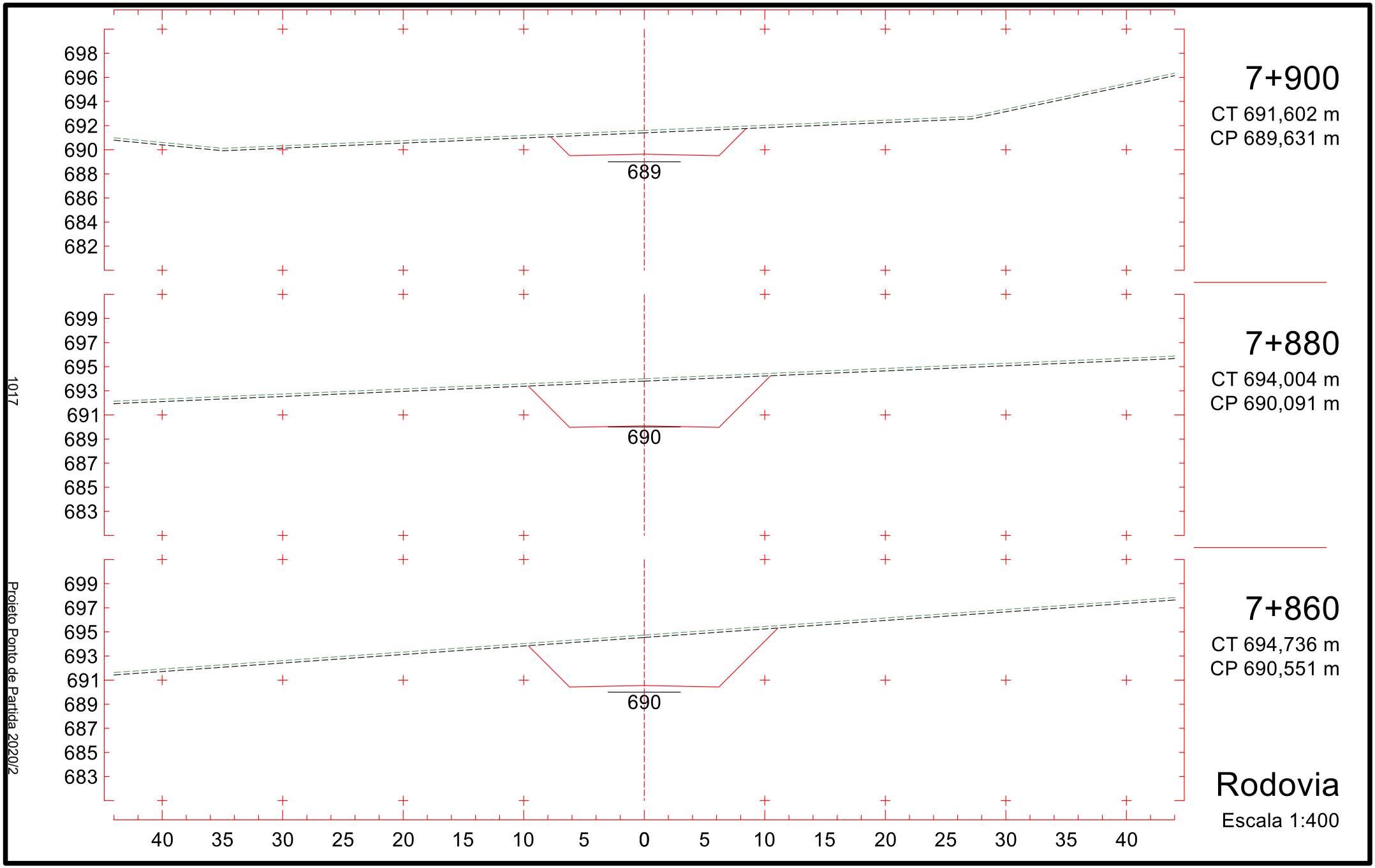
Escala 1:400

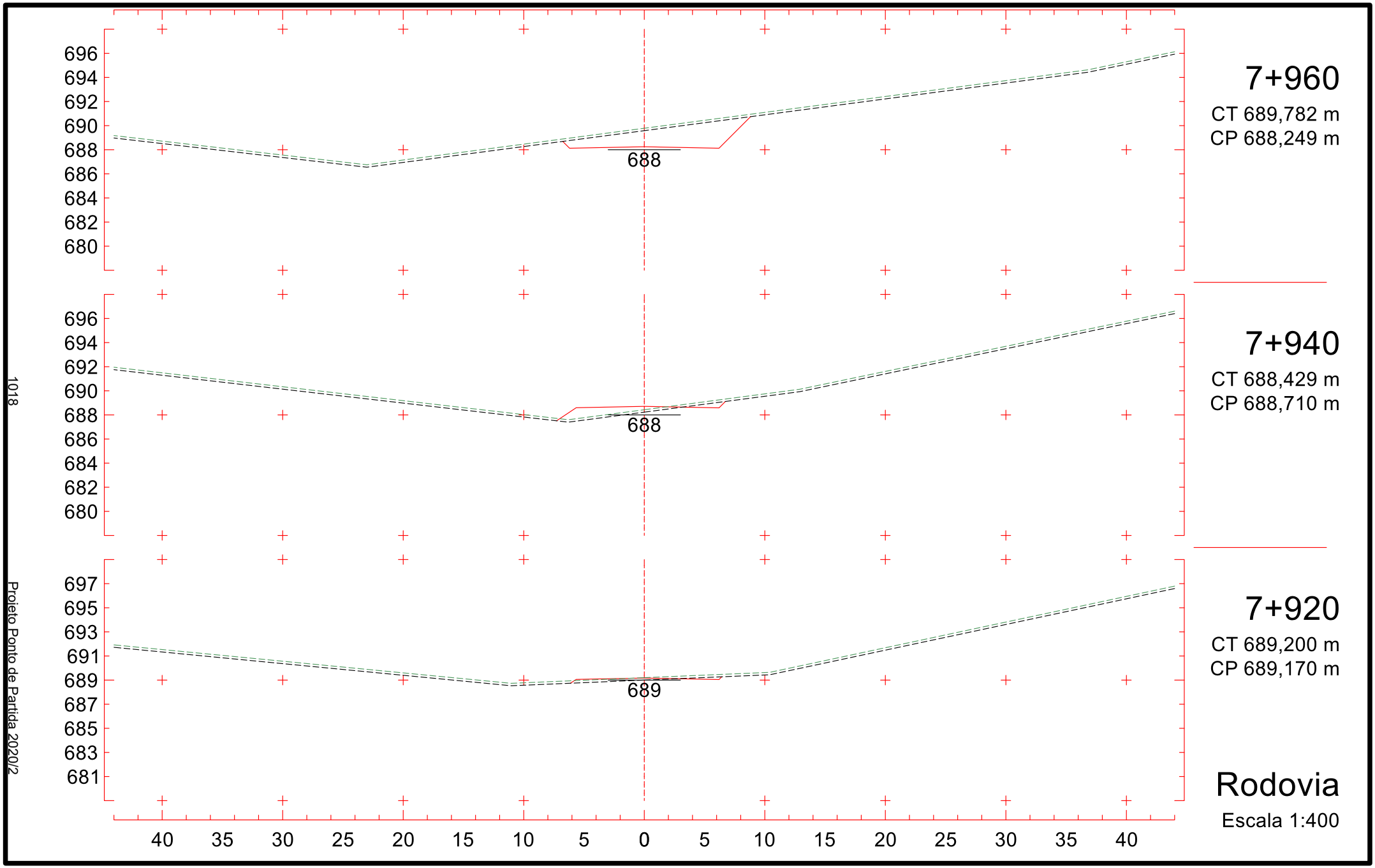
1014

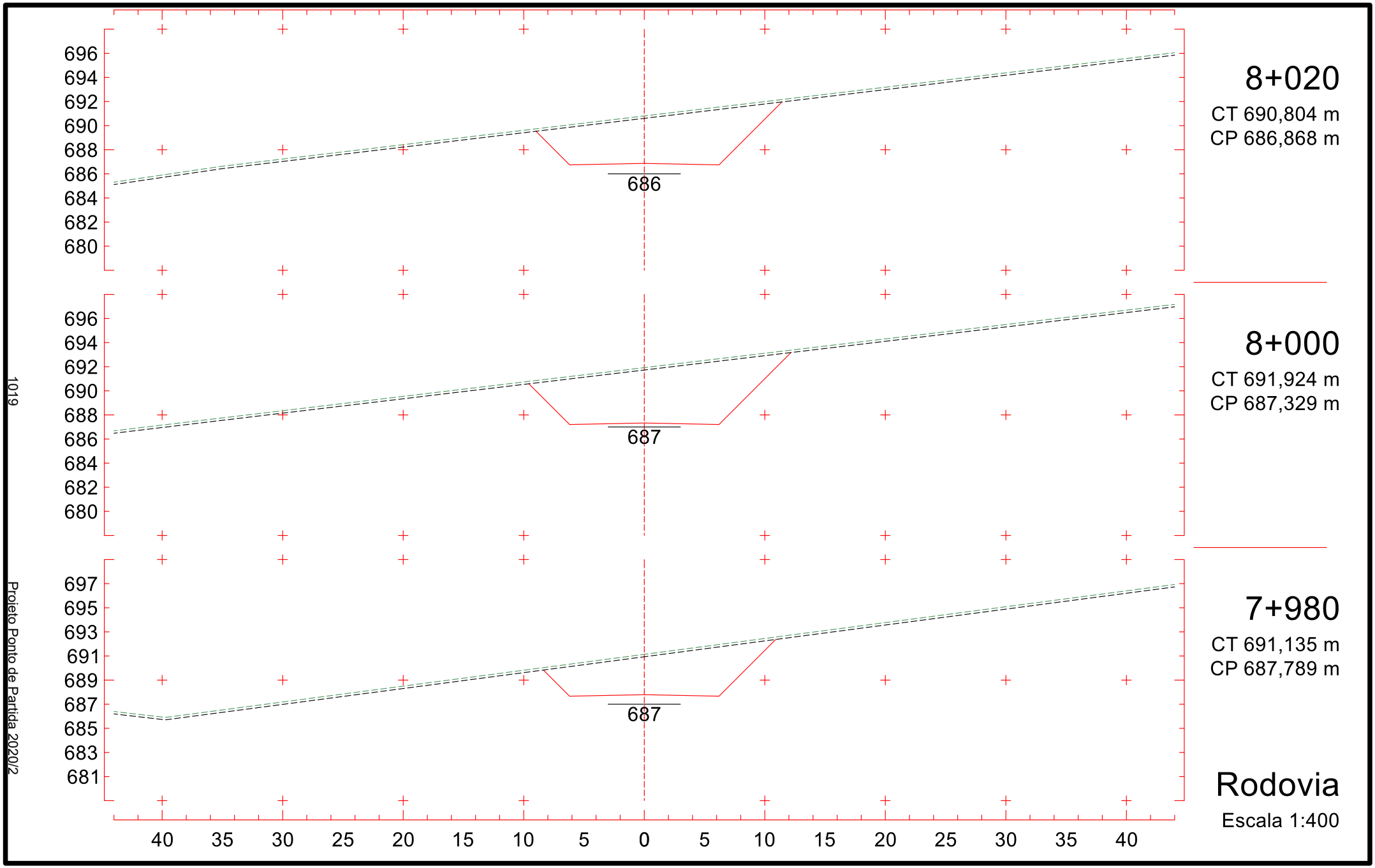
Projeto Ponto de Partida 2020/2

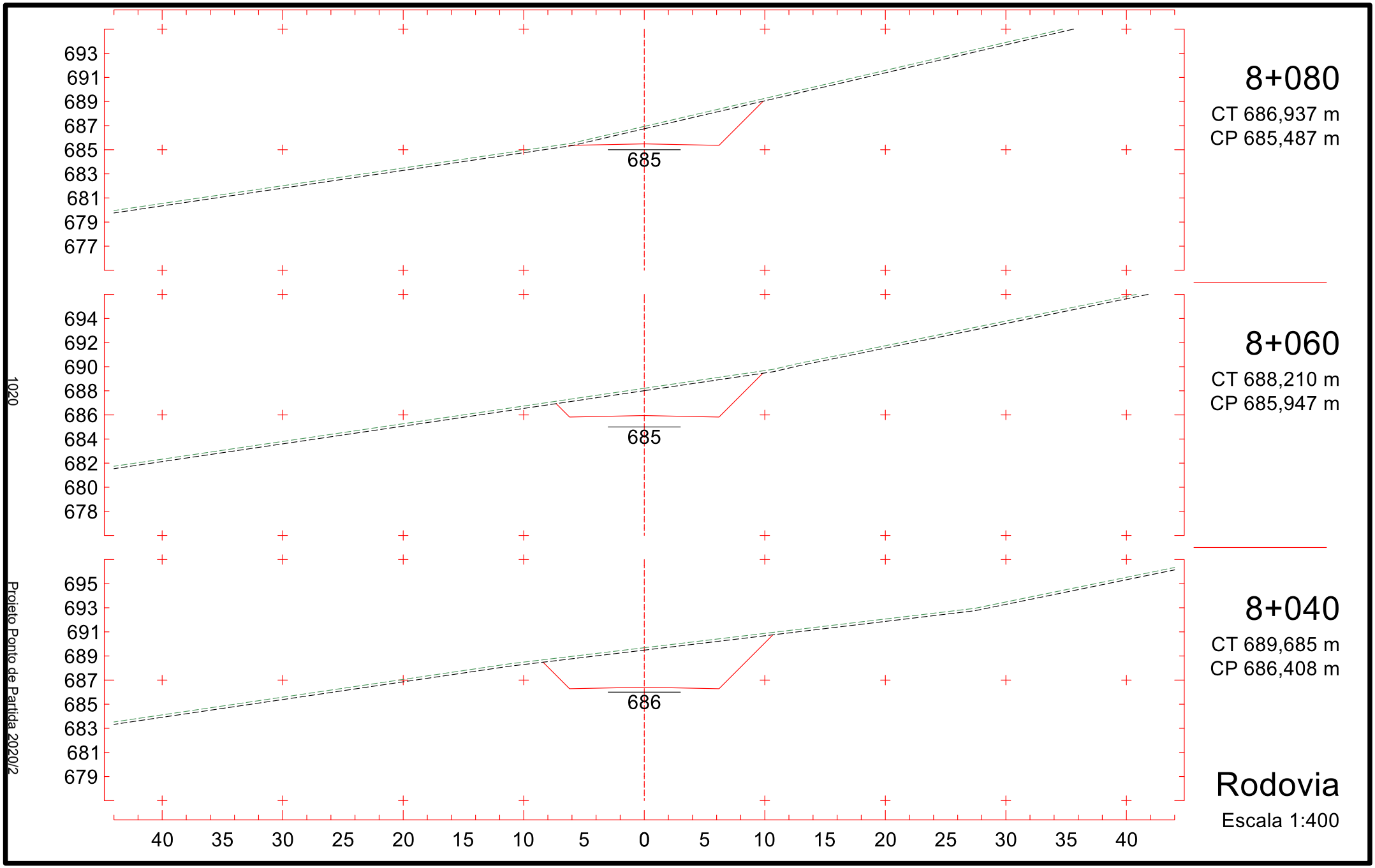

699
697
695
693
691
689
687
685
683
693
7+780
CT 688,314 m
CP 693,534 m
701
699
697
695
693
691
689
687
685
694
7+760
CT 691,365 m
CP 694,920 m
703
701
699
697
695
693
691
689
687
696
7+740
CT 694,330 m
CP 696,320 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1015
Projeto Ponto de Partida 2020/2

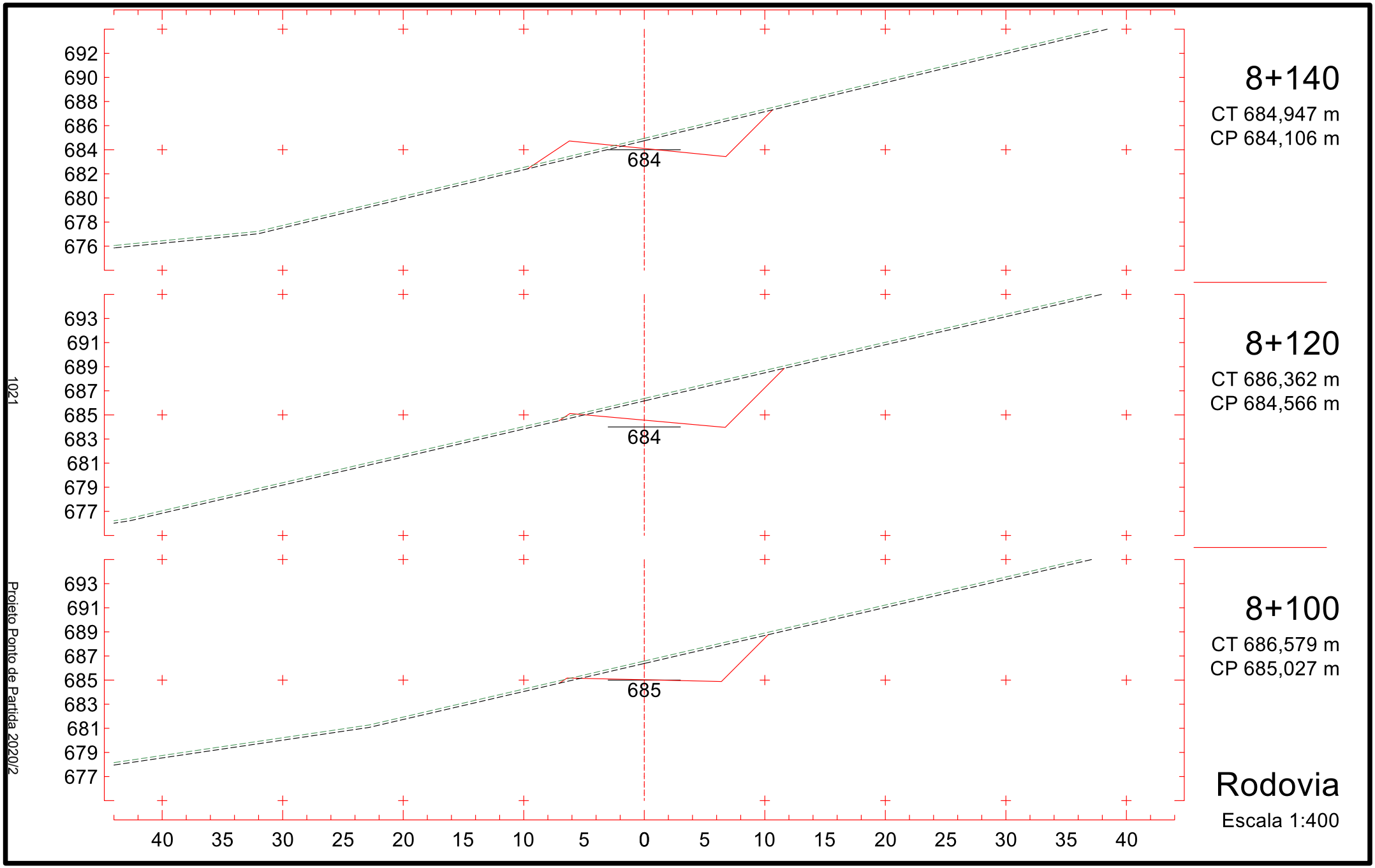

699
697
695
693
691
689
687
685
683
691
7+840
CT 691,575 m
CP 691,012 m
698
696
694
692
690
688
686
684
682
691
7+820
CT 688,393 m
CP 691,549 m
698
696
694
692
690
688
686
684
682
692
7+800
CT 686,214 m
CP 692,385 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1016
Projeto Ponto de Partida 2020/2

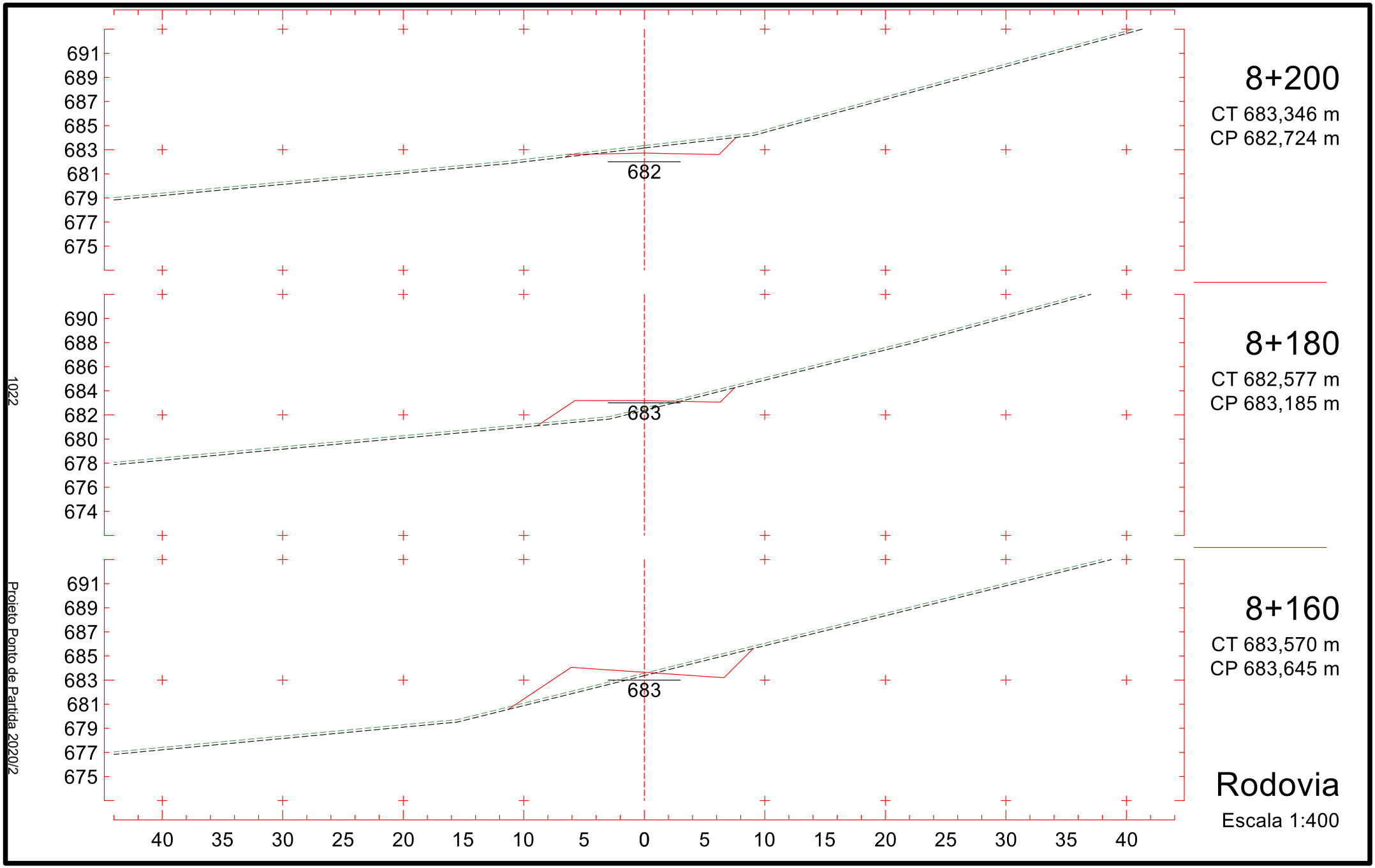

7+900
CT 691,602 m
CP 689,631 m
689
7+880
CT 694,004 m
CP 690,091 m
690
7+860
CT 694,736 m
CP 690,551 m
690
Rodovia
Escala 1:400
1017
Projeto Ponto de Partida 2020/2

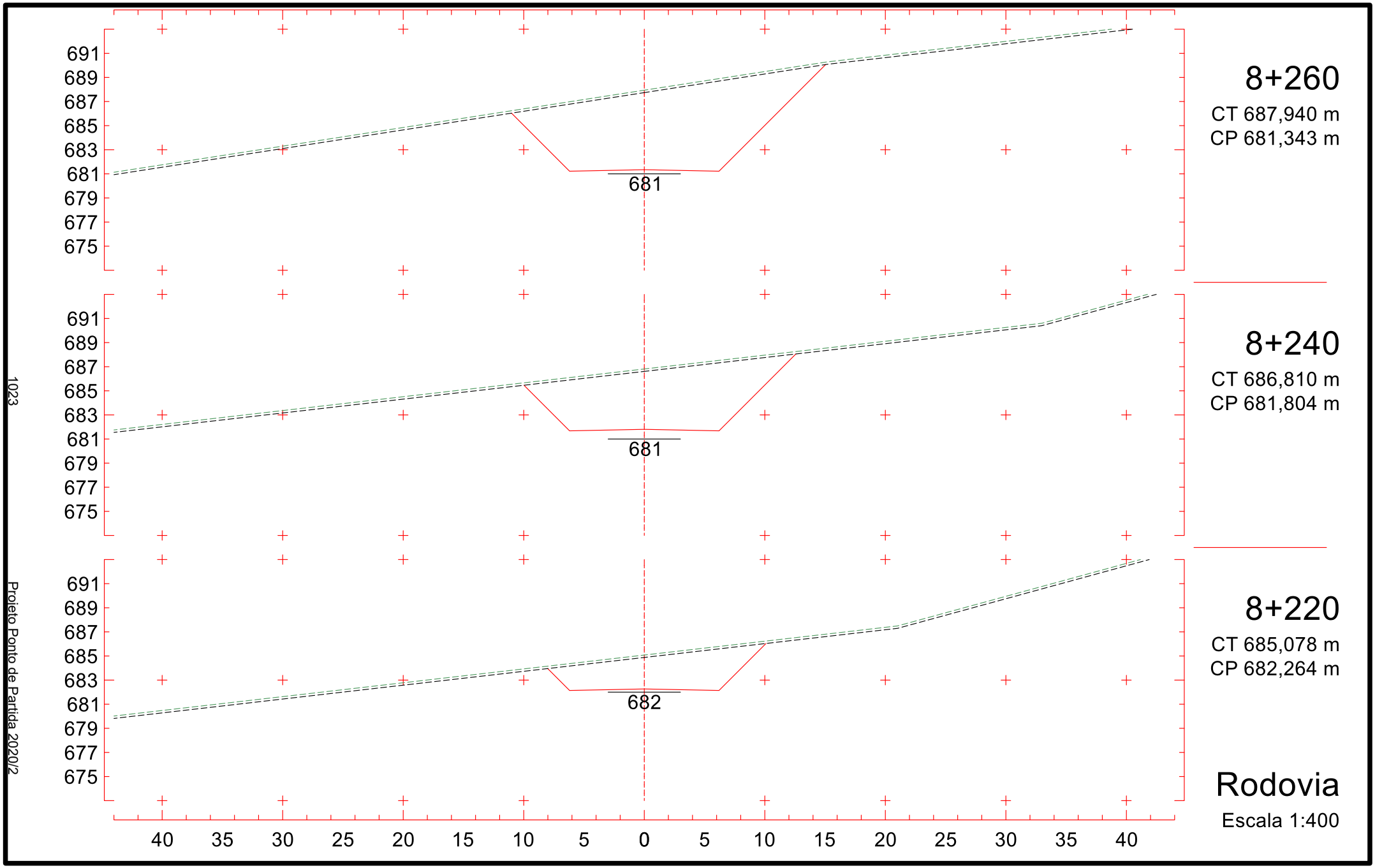

7+960
CT 689,782 m
CP 688,249 m
7+940
CT 688,429 m
CP 688,710 m
7+920
CT 689,200 m
CP 689,170 m
Rodovia
Escala 1:400
1018
Projeto Ponto de Partida 2020/2

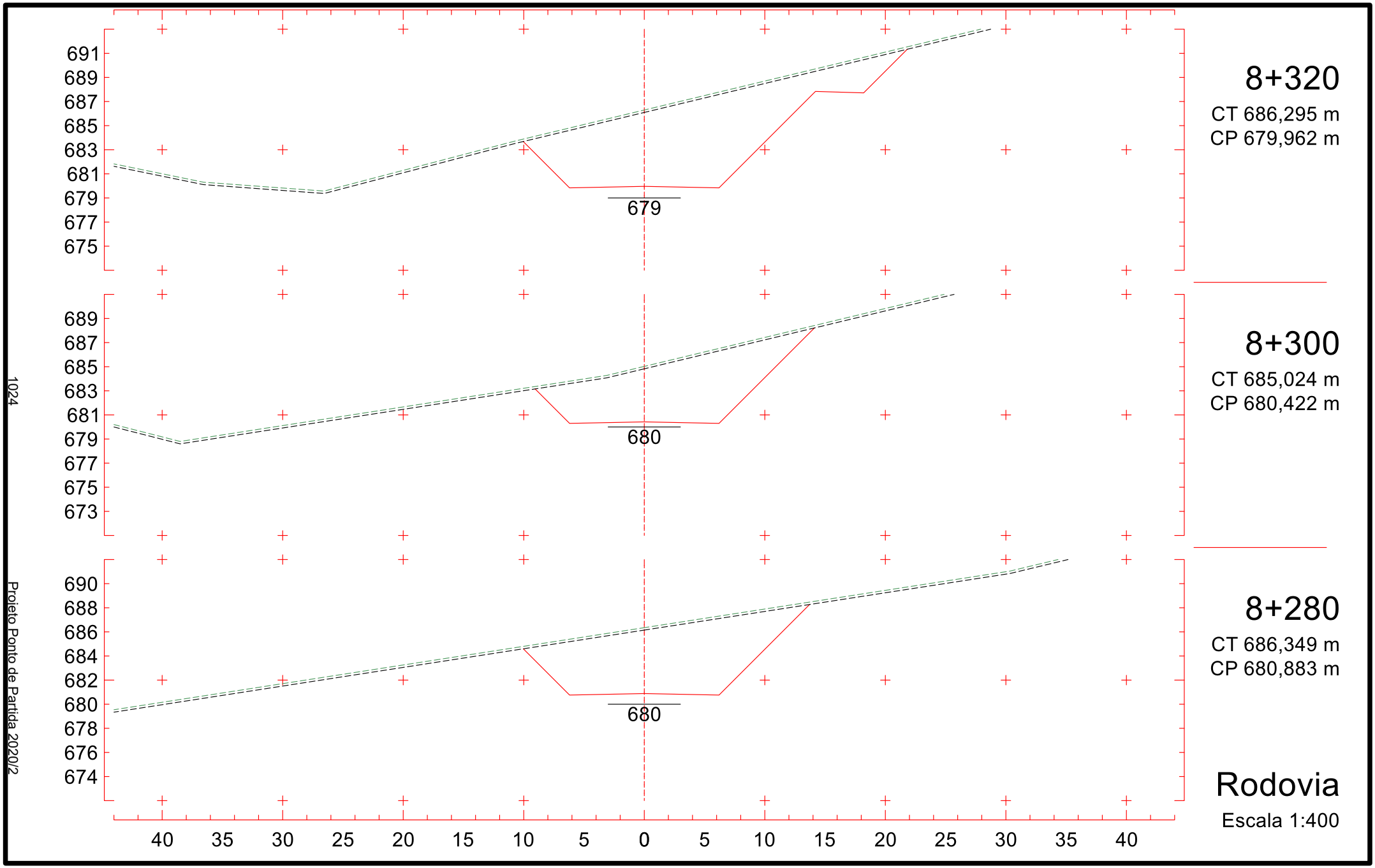

696
694
692
690
688
686
684
682
680
686
8+020
CT 690,804 m
CP 686,868 m
696
694
692
690
688
686
684
682
680
687
8+000
CT 691,924 m
CP 687,329 m
697
695
693
691
689
687
685
683
681
687
7+980
CT 691,135 m
CP 687,789 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1019
Projeto Ponto de Partida 2020/2

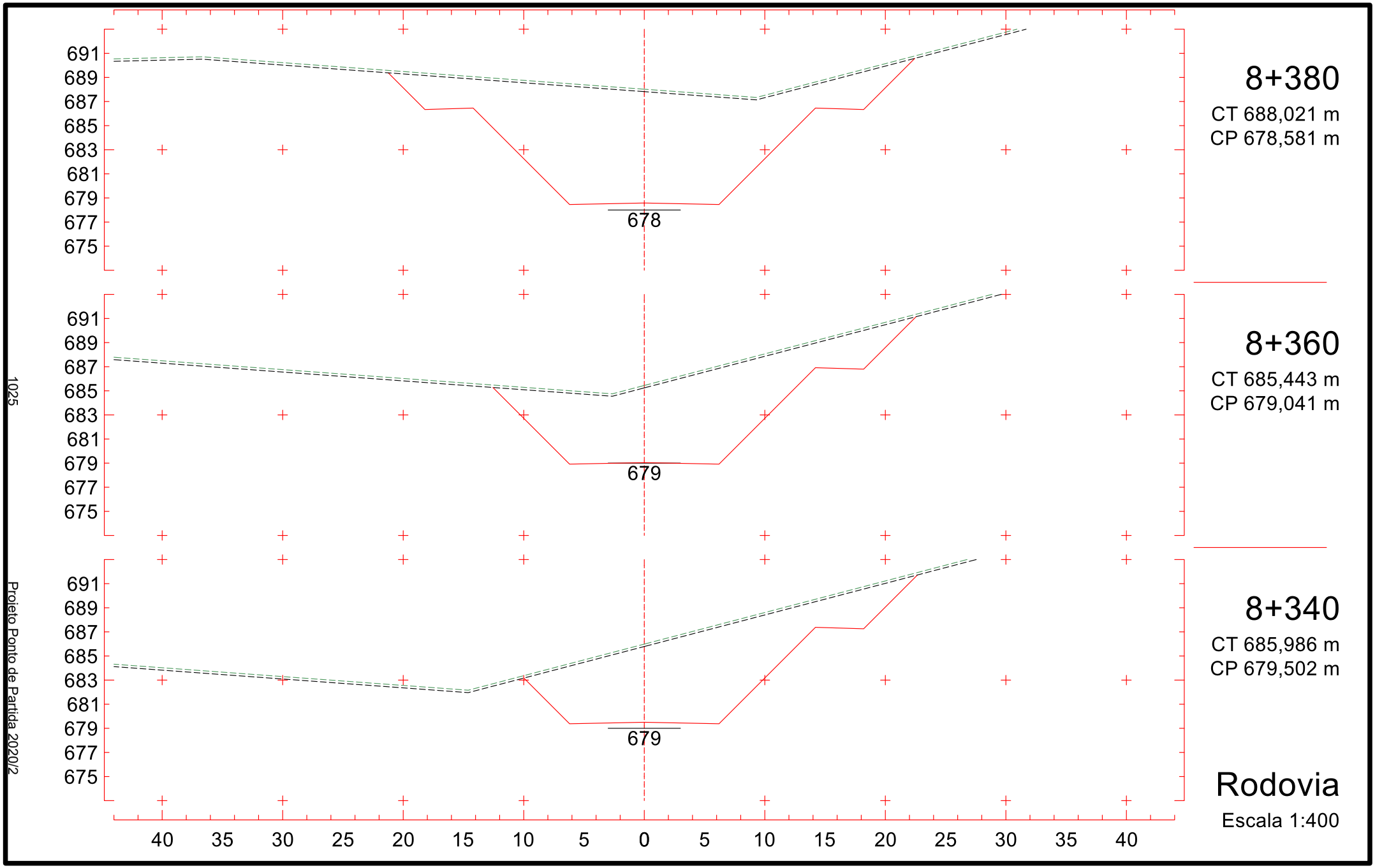

693
691
689
687
685
683
681
679
677
685
8+080
CT 686,937 m
CP 685,487 m
694
692
690
688
686
684
682
680
678
685
8+060
CT 688,210 m
CP 685,947 m
695
693
691
689
687
685
683
681
679
686
8+040
CT 689,685 m
CP 686,408 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1020
Projeto Ponto de Partida 2020/2

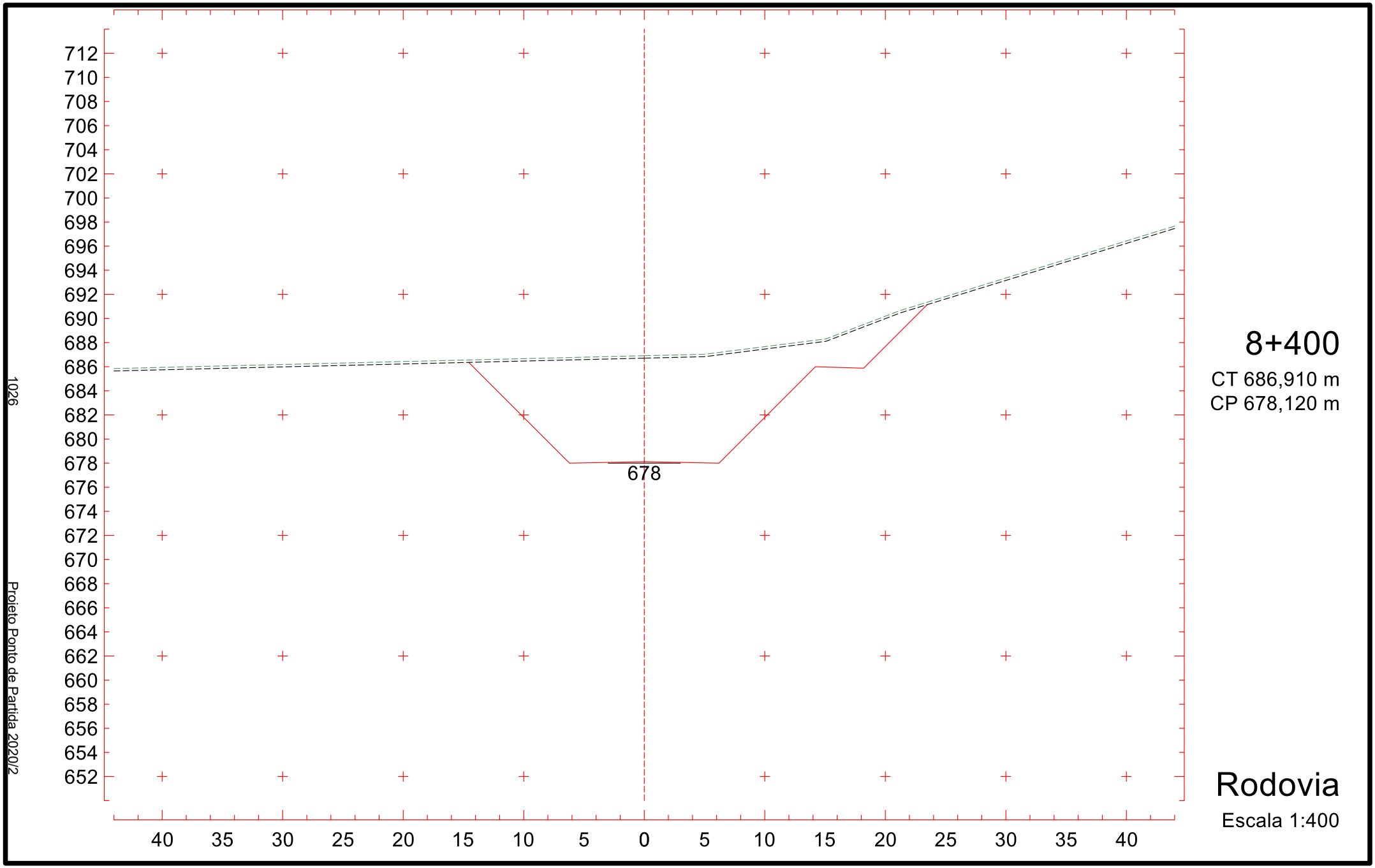

8+140
CT 684,947 m
CP 684,106 m
8+120
CT 686,362 m
CP 684,566 m
8+100
CT 686,579 m
CP 685,027 m
Rodovia
Escala 1:400
692
690
688
686
684
682
680
678
676
693
691
689
687
685
683
681
679
677
684
684
685
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1021
Projeto Ponto de Partida 2020/2

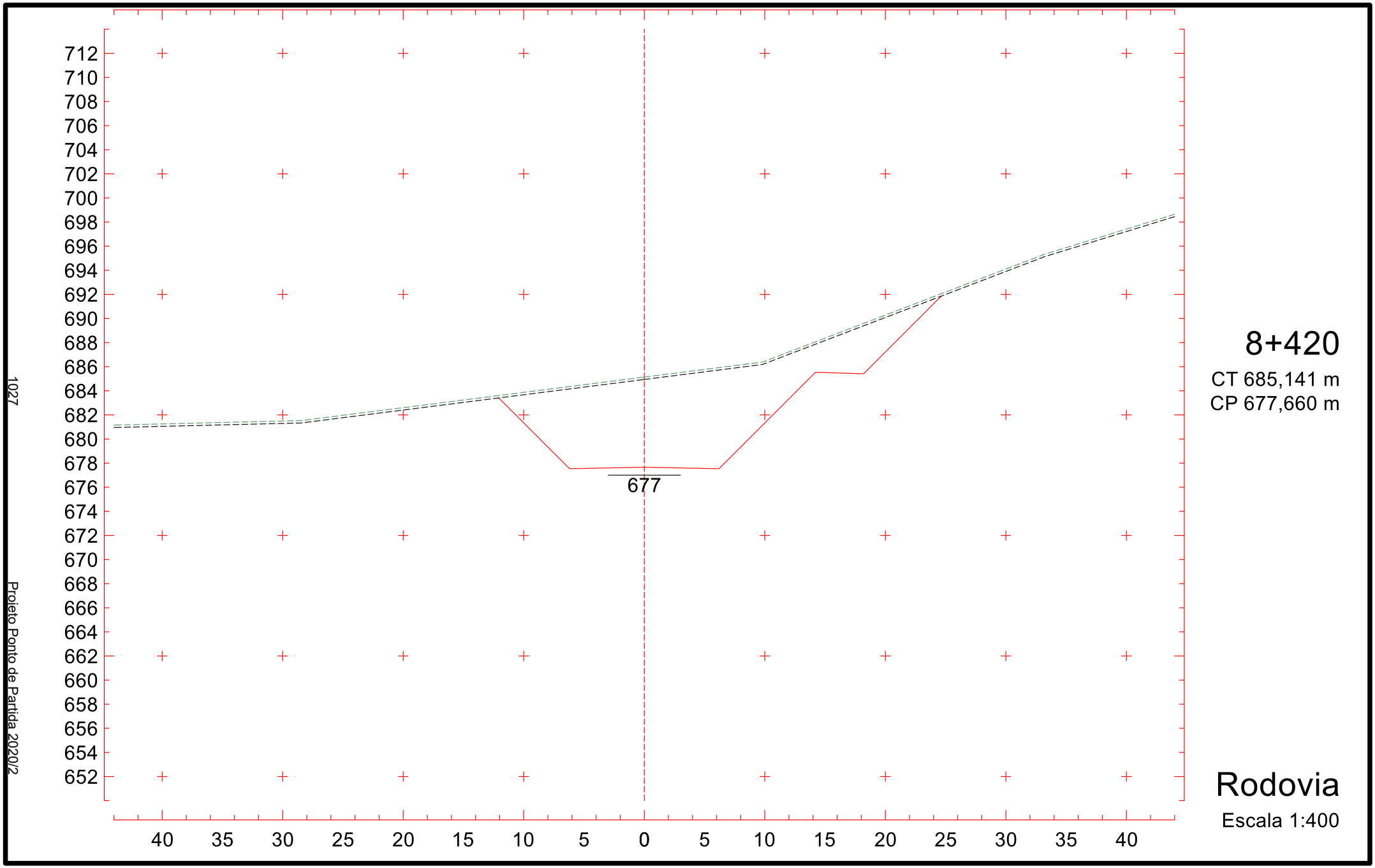

691
689
687
685
683
681
679
677
675
682
8+200
CT 683,346 m
CP 682,724 m
690
688
686
684
682
680
678
676
674
683
8+180
CT 682,577 m
CP 683,185 m
691
689
687
685
683
681
679
677
675
683
8+160
CT 683,570 m
CP 683,645 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1022
Projeto Ponto de Partida 2020/2

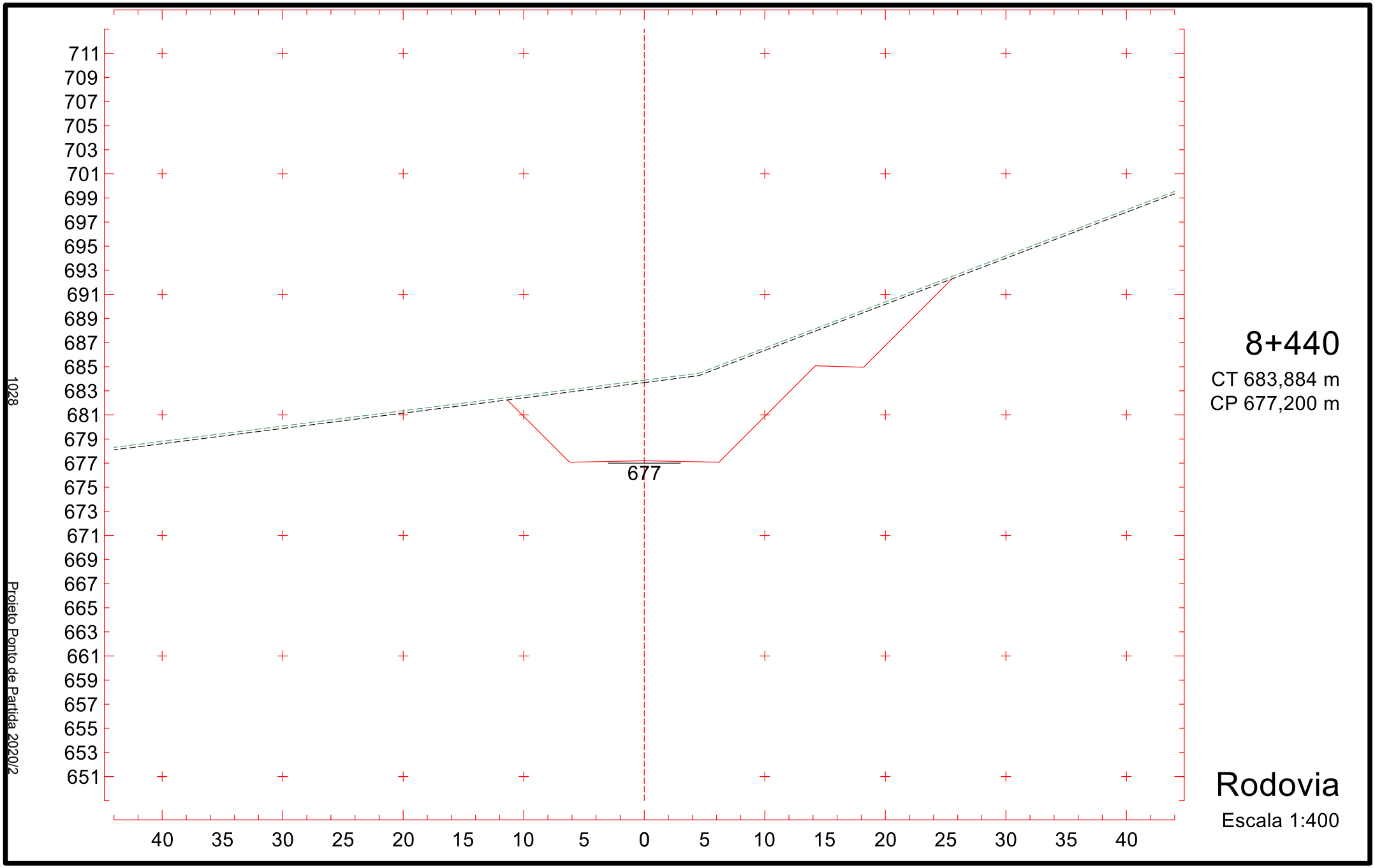

8+260
CT 687,940 m
CP 681,343 m
681
8+240
CT 686,810 m
CP 681,804 m
681
8+220
CT 685,078 m
CP 682,264 m
682
Rodovia
Escala 1:400
691
689
687
685
683
681
679
677
675
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1023
Projeto Ponto de Partida 2020/2

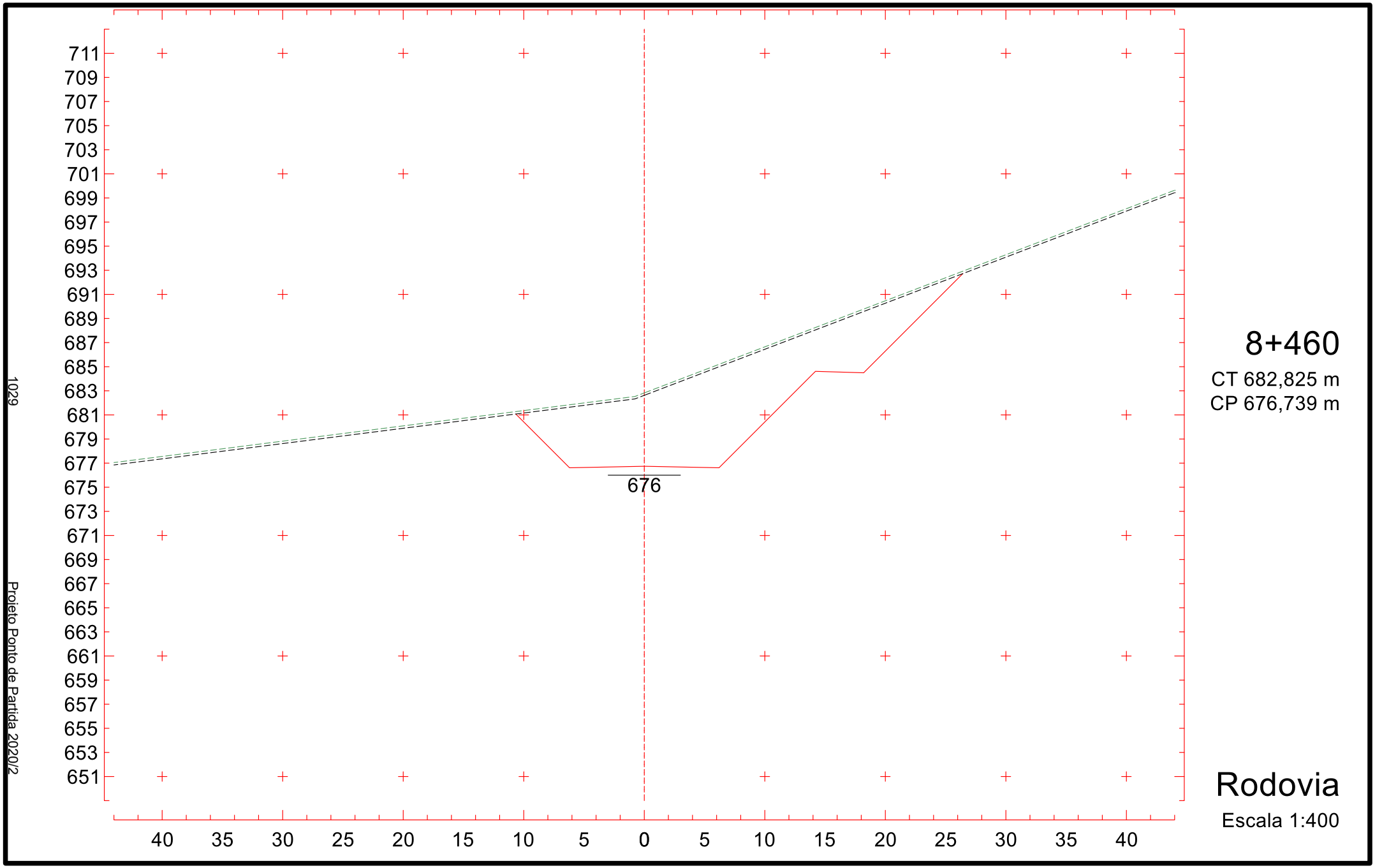

691
689
687
685
683
681
679
677
675
679
8+320
CT 686,295 m
CP 679,962 m
689
687
685
683
681
679
677
675
673
680
8+300
CT 685,024 m
CP 680,422 m
690
688
686
684
682
680
678
676
674
680
8+280
CT 686,349 m
CP 680,883 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1024
Projeto Ponto de Partida 2020/2

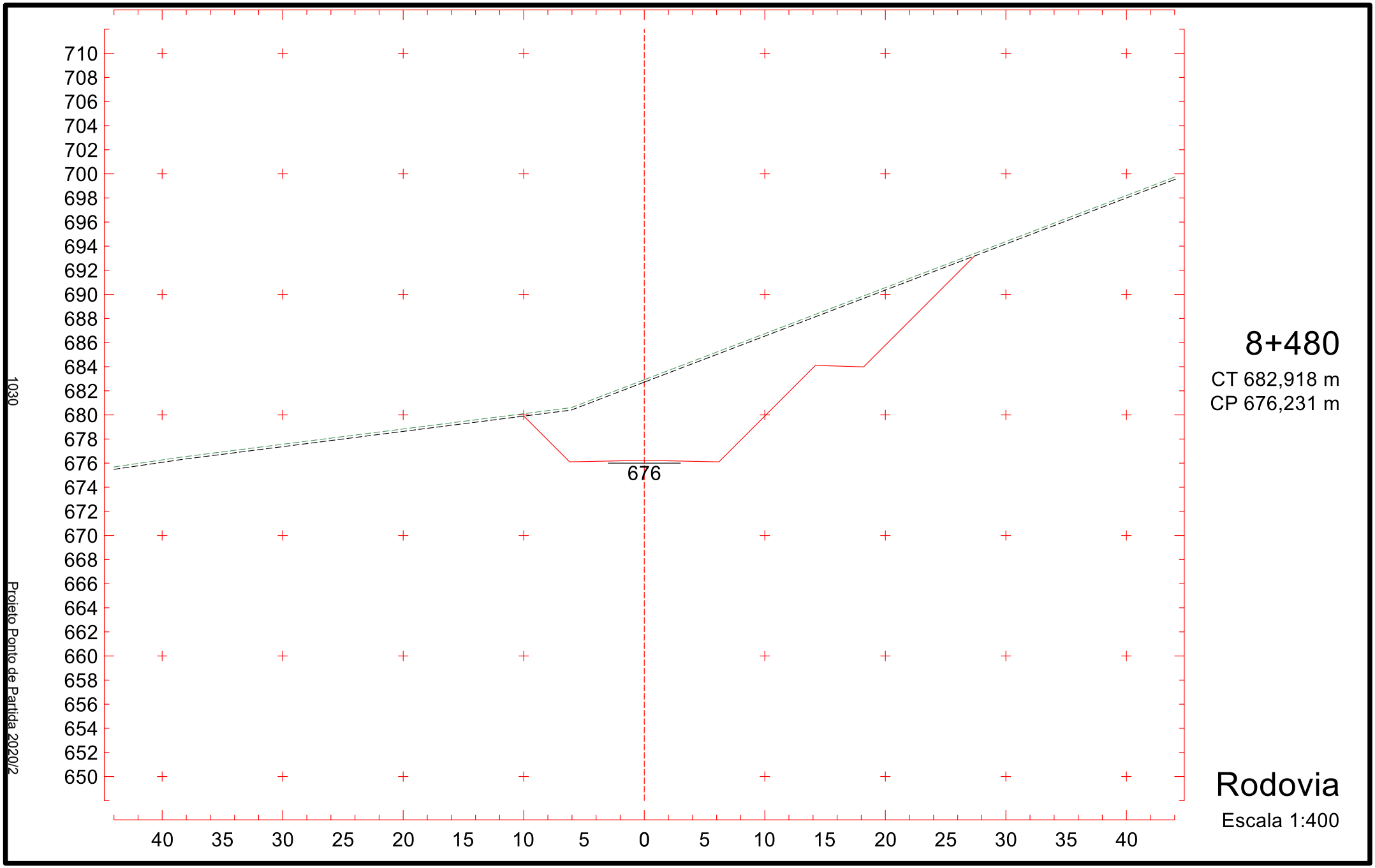

691
689
687
685
683
681
679
677
675
678
8+380
CT 688,021 m
CP 678,581 m
679
8+360
CT 685,443 m
CP 679,041 m
679
8+340
CT 685,986 m
CP 679,502 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1025
Projeto Ponto de Partida 2020/2

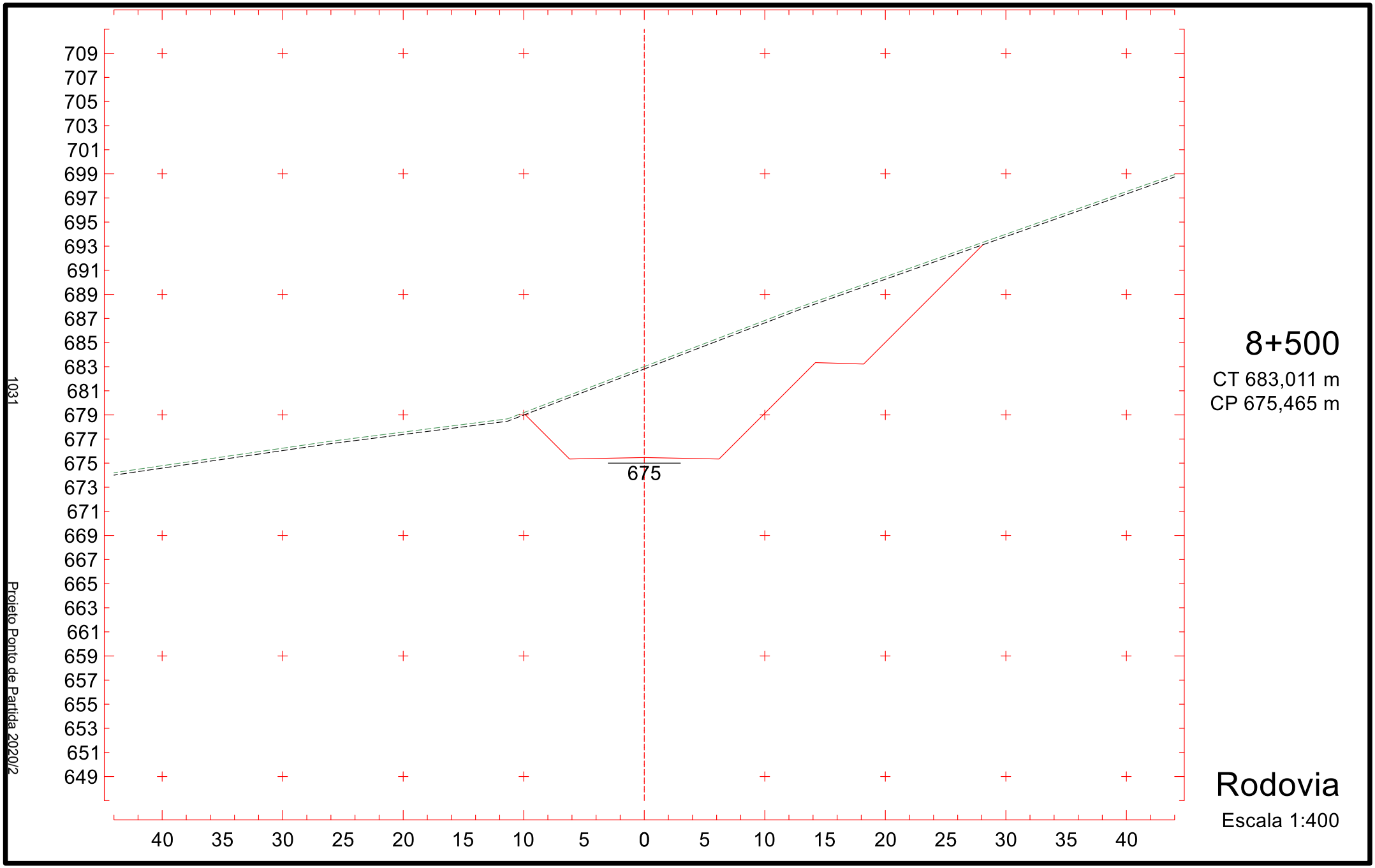

712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
678
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1026
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+400
CT 686,910 m
CP 678,120 m
Rodovia
Escala 1:400

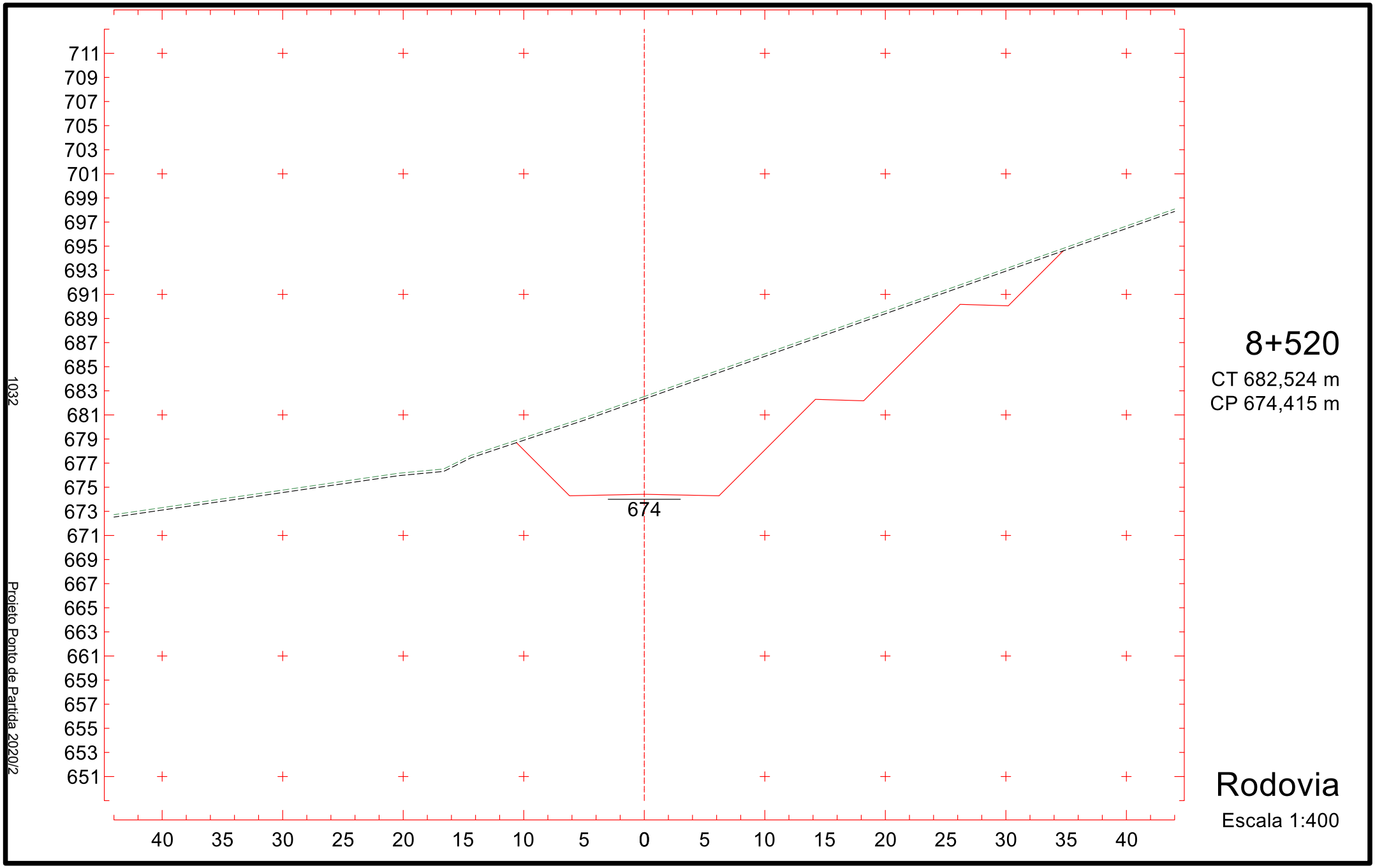

712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
677
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1027
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+420
CT 685,141 m
CP 677,660 m
Rodovia
Escala 1:400

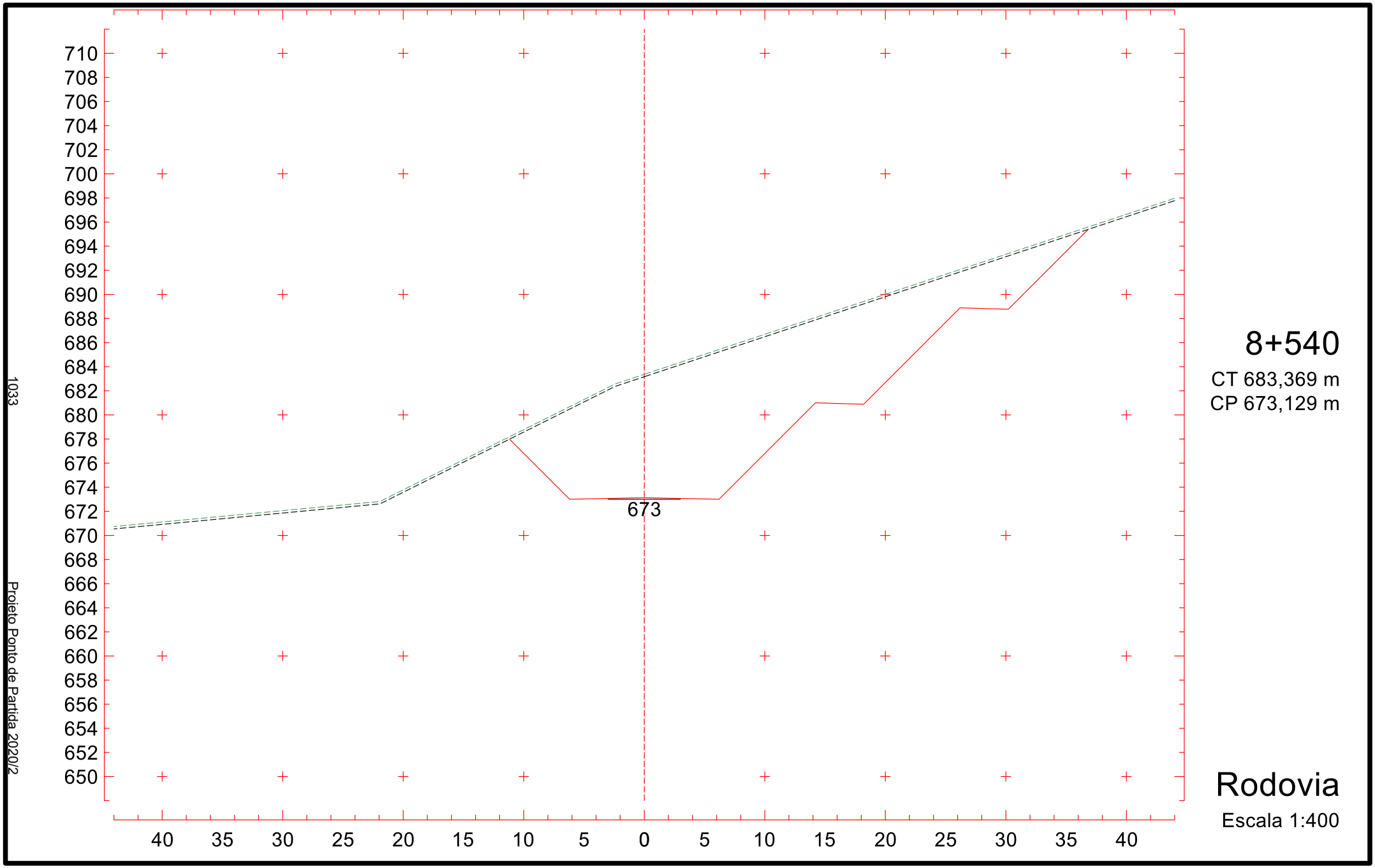

711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
677
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1028
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+440
CT 683,884 m
CP 677,200 m
Rodovia
Escala 1:400

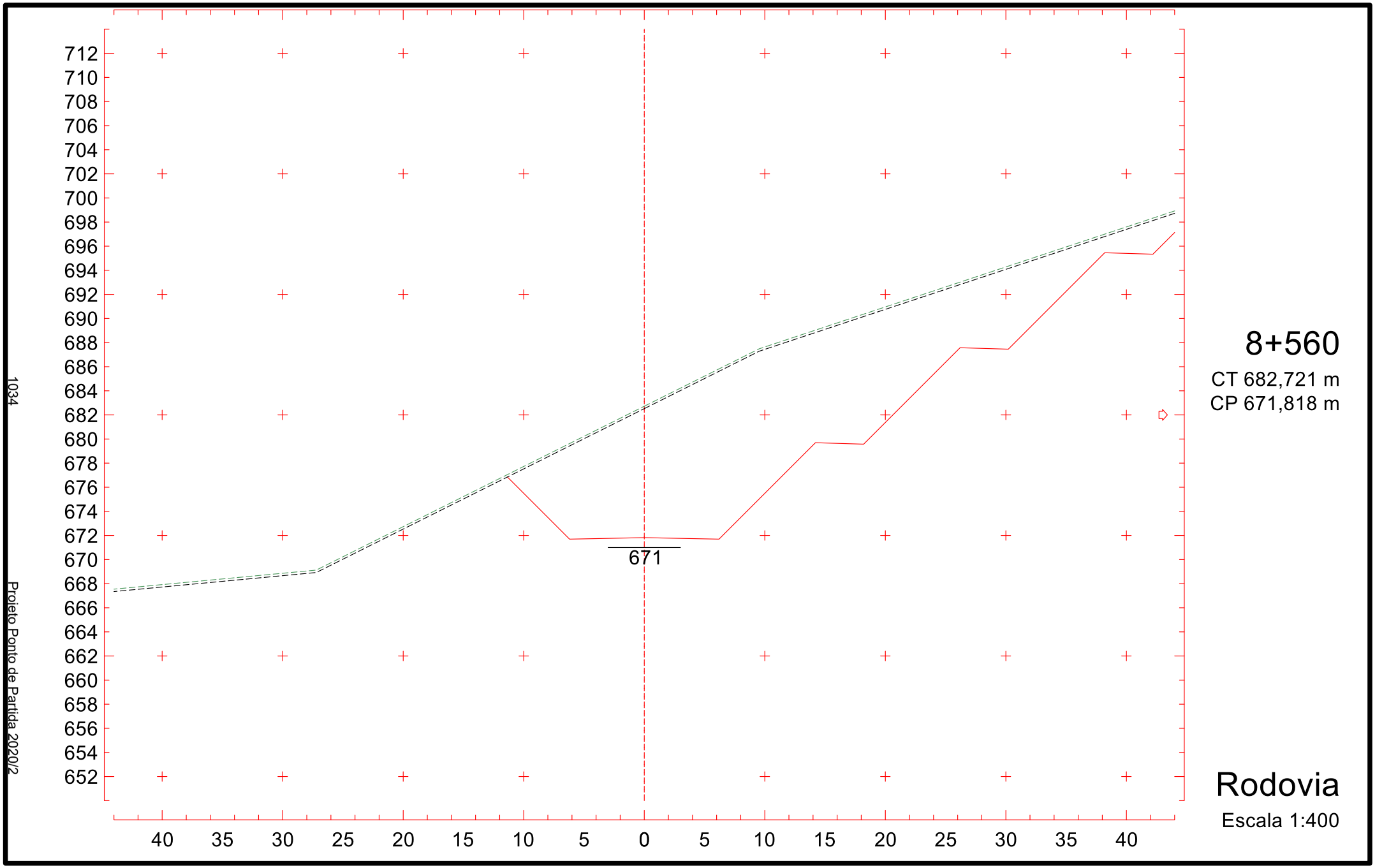

711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
676
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1029
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+460
CT 682,825 m
CP 676,739 m
Rodovia
Escala 1:400

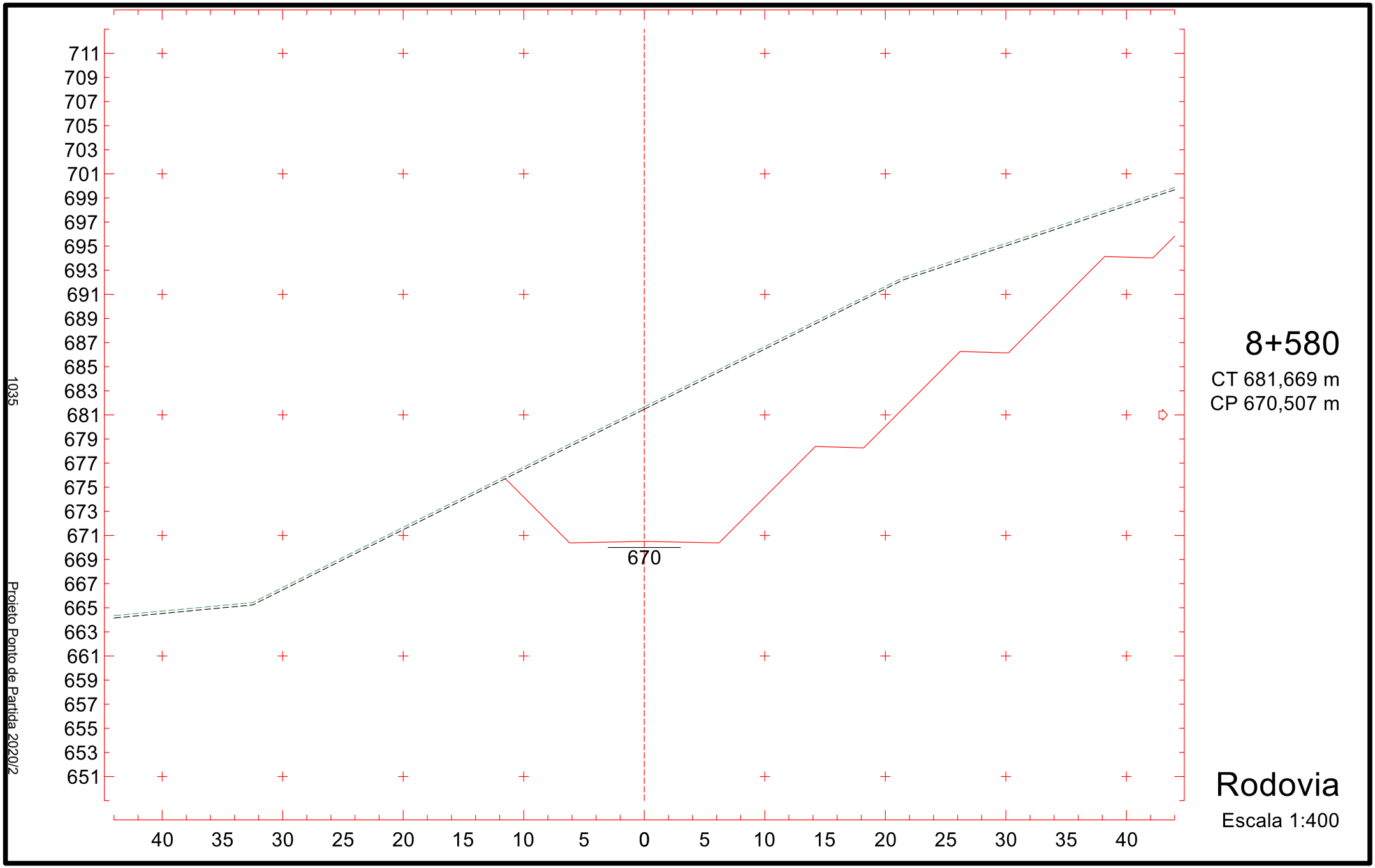

710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
676
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1030
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+480
CT 682,918 m
CP 676,231 m
Rodovia
Escala 1:400

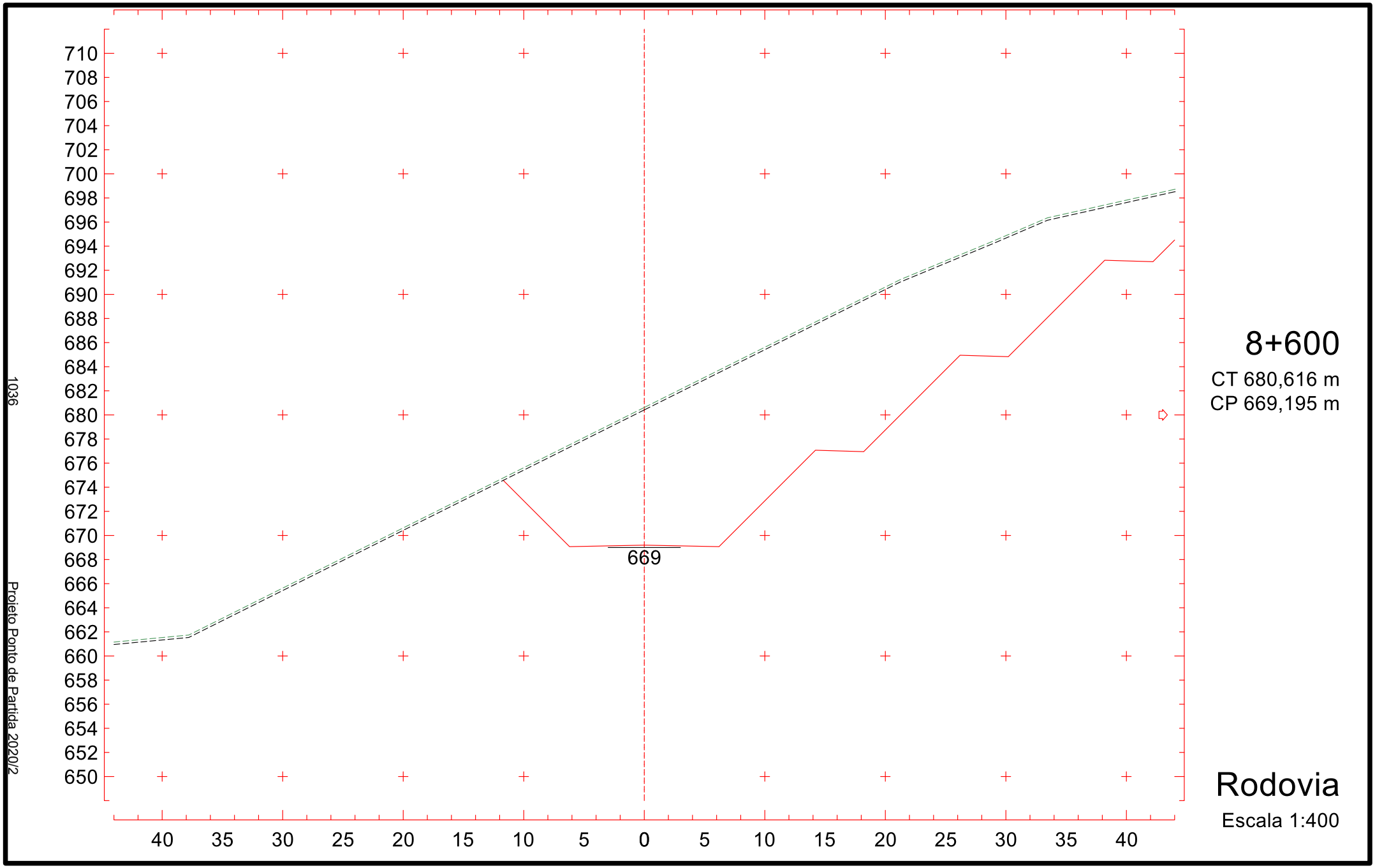

709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
675
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+500
CT 683,011 m
CP 675,465 m
Rodovia
Escala 1:400
1031
Projeto Ponto de Partida 2020/2

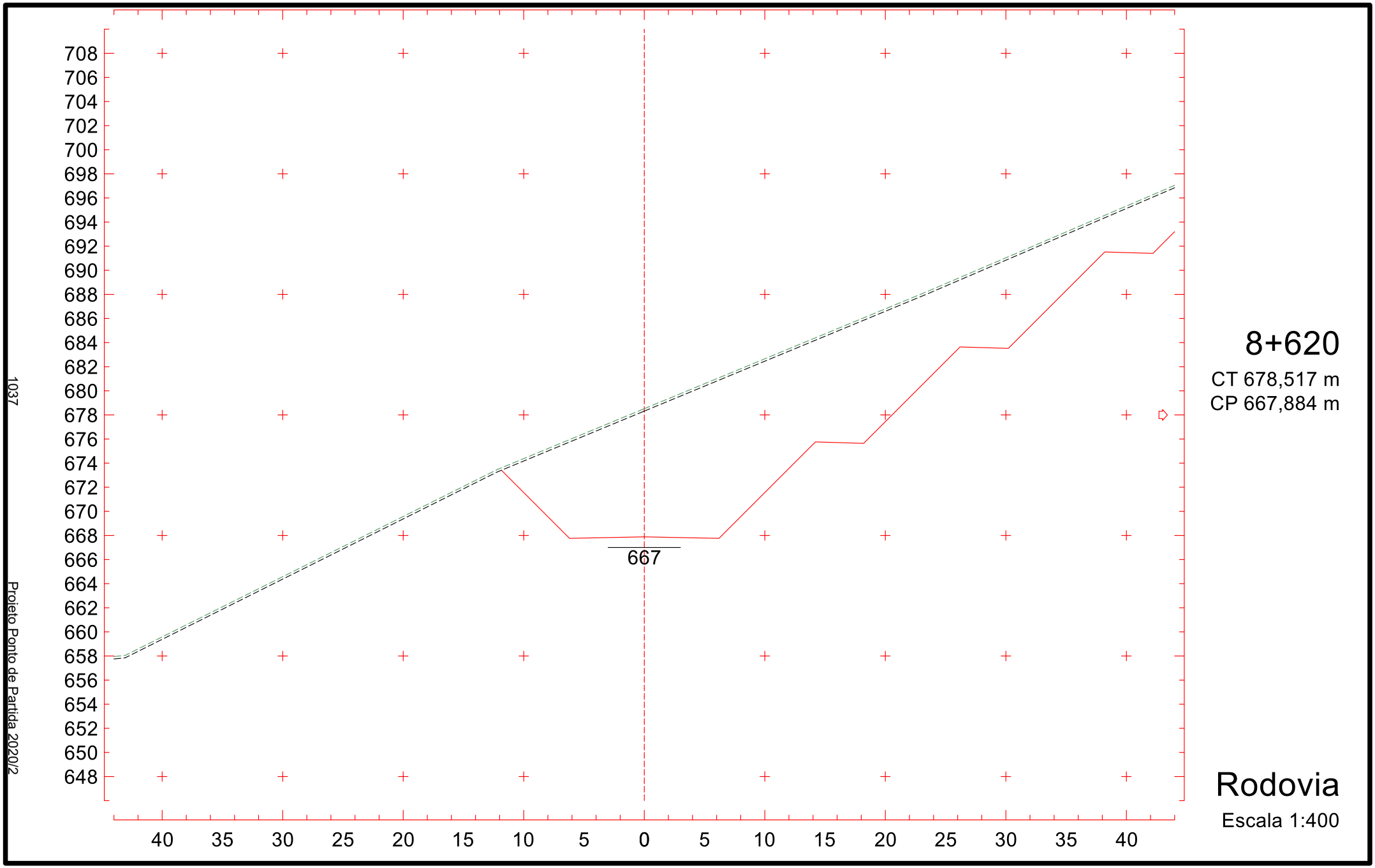

711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
674
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+520
CT 682,524 m
CP 674,415 m
Rodovia
Escala 1:400
1032
Projeto Ponto de Partida 2020/2

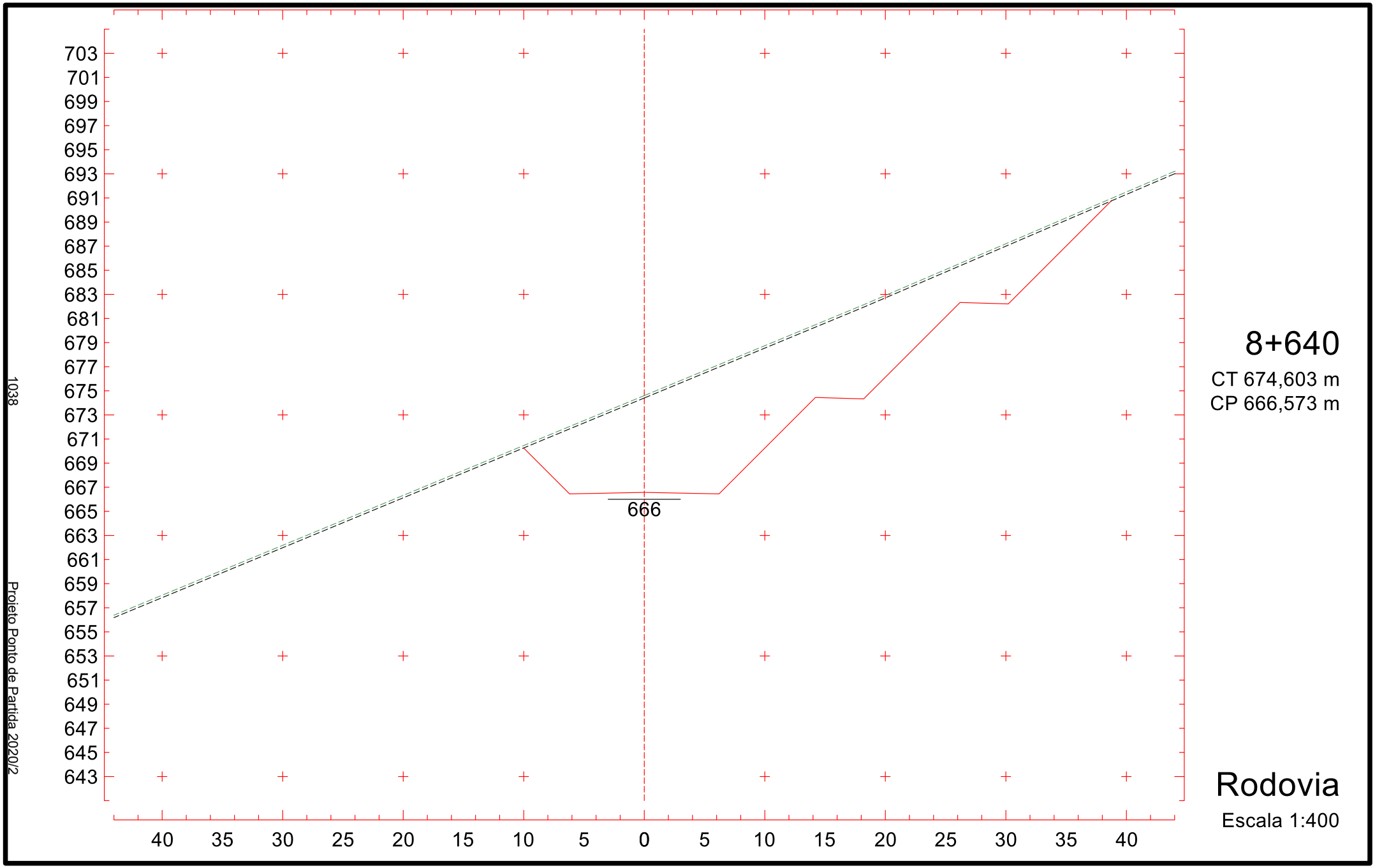

710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
673
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+540
CT 683,369 m
CP 673,129 m
Rodovia
Escala 1:400
1033
Projeto Ponto de Partida 2020/2

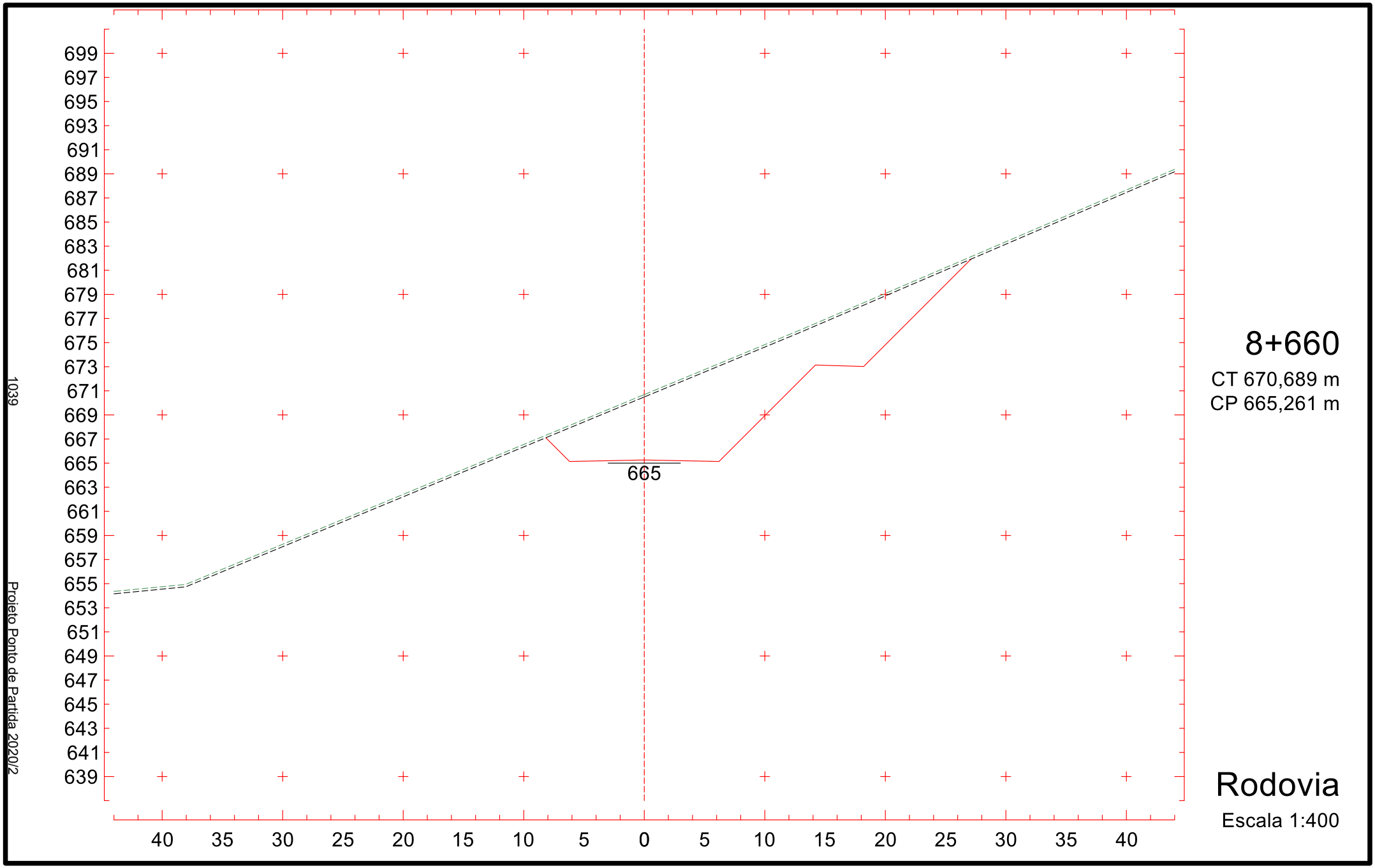

712
710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
671
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+560
CT 682,721 m
CP 671,818 m
Rodovia
Escala 1:400
1034
Projeto Ponto de Partida 2020/2

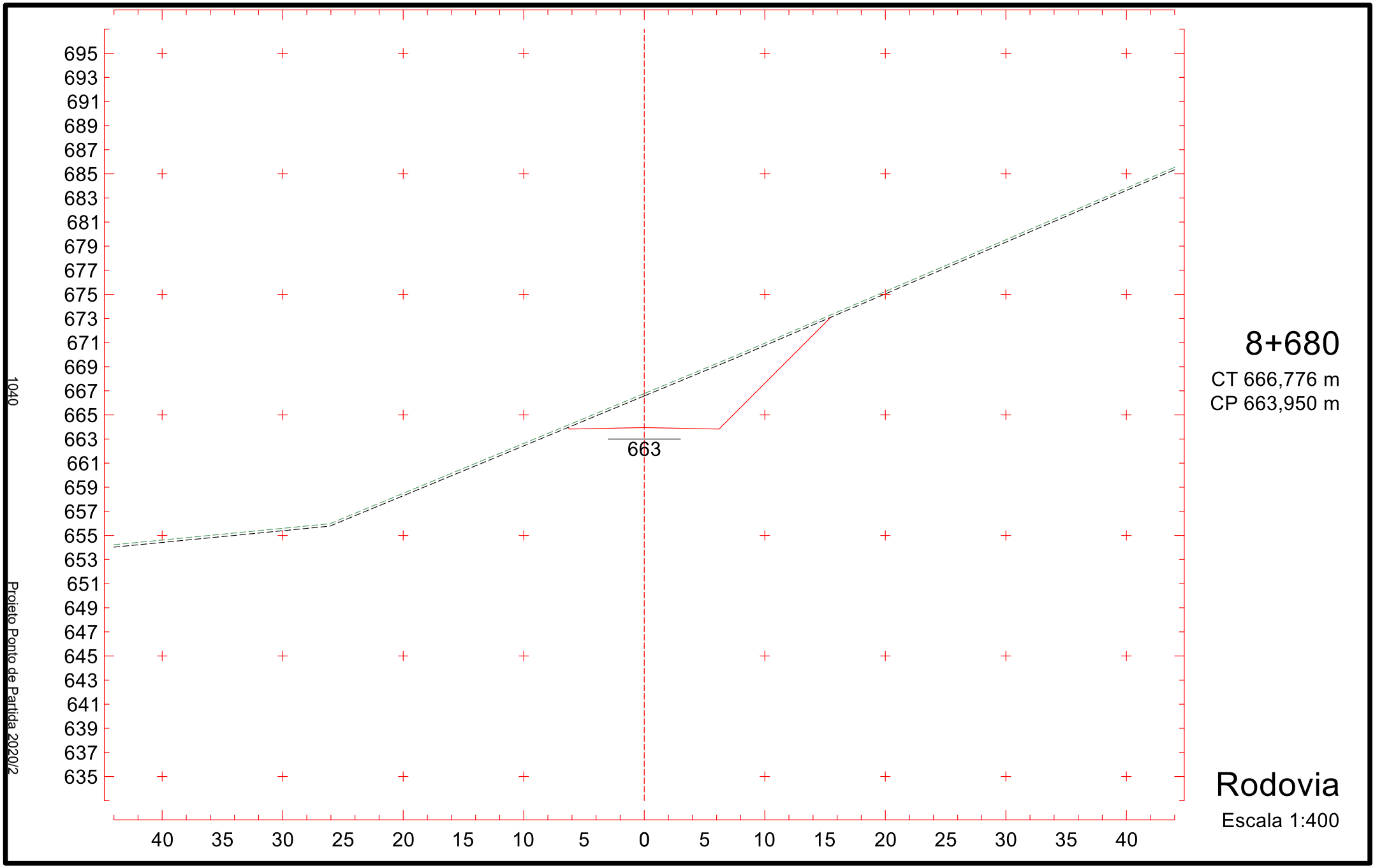

711
709
707
705
703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
670
1035
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+580
CT 681,669 m
CP 670,507 m
Rodovia
Escala 1:400

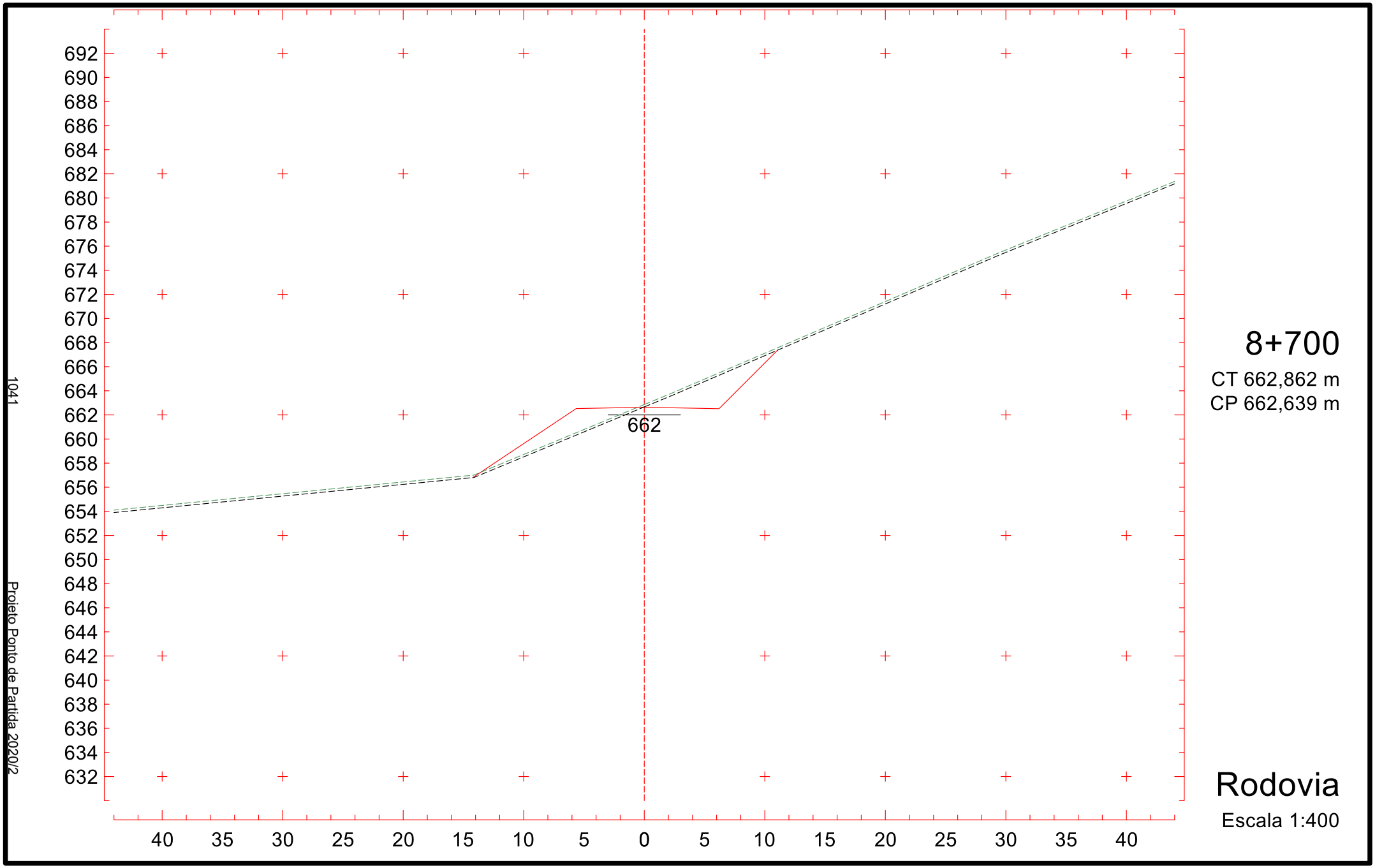

710
708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
669
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1036
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+600
CT 680,616 m
CP 669,195 m
Rodovia
Escala 1:400

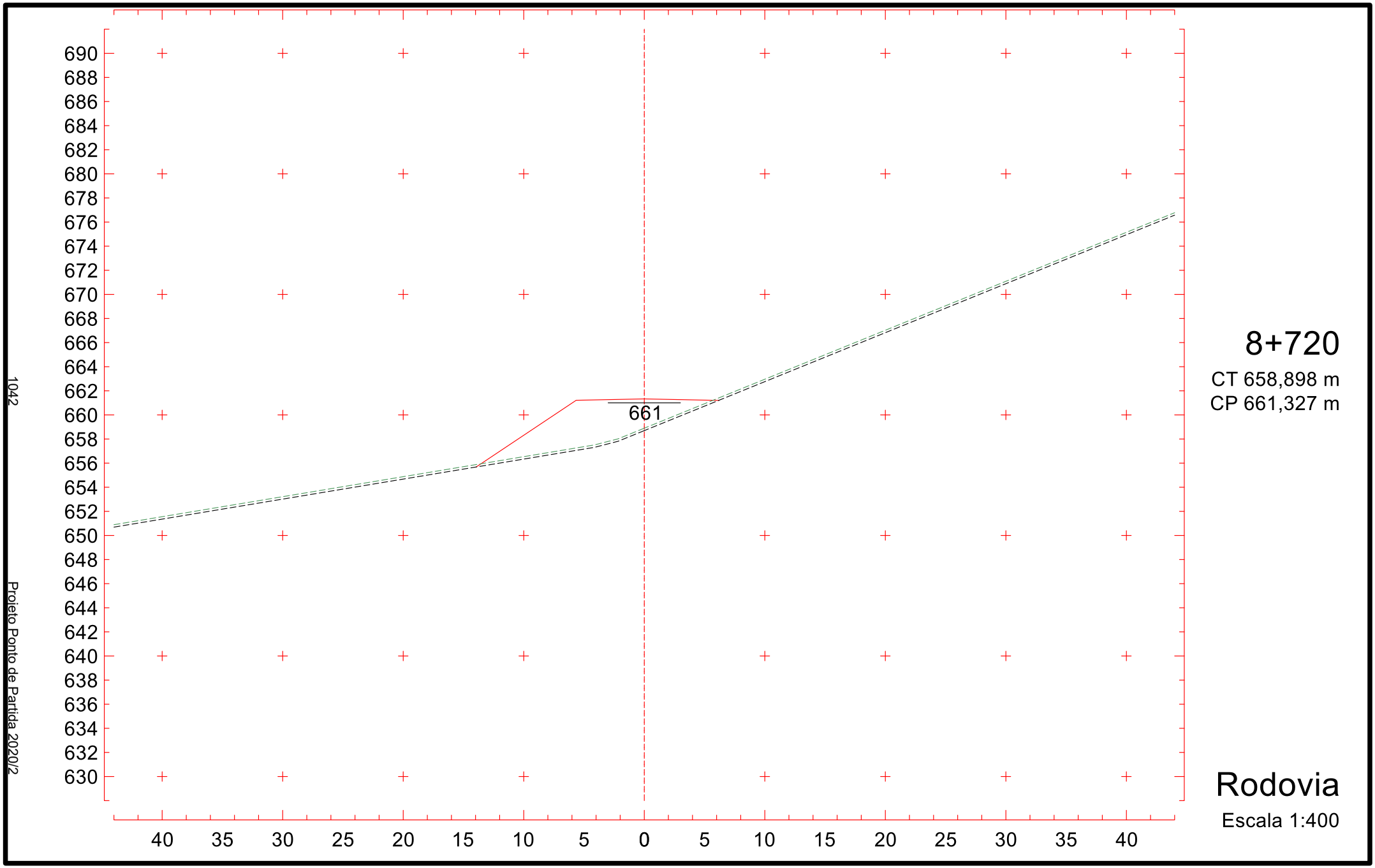

708
706
704
702
700
698
696
694
692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
667
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1037
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+620
CT 678,517 m
CP 667,884 m
Rodovia
Escala 1:400

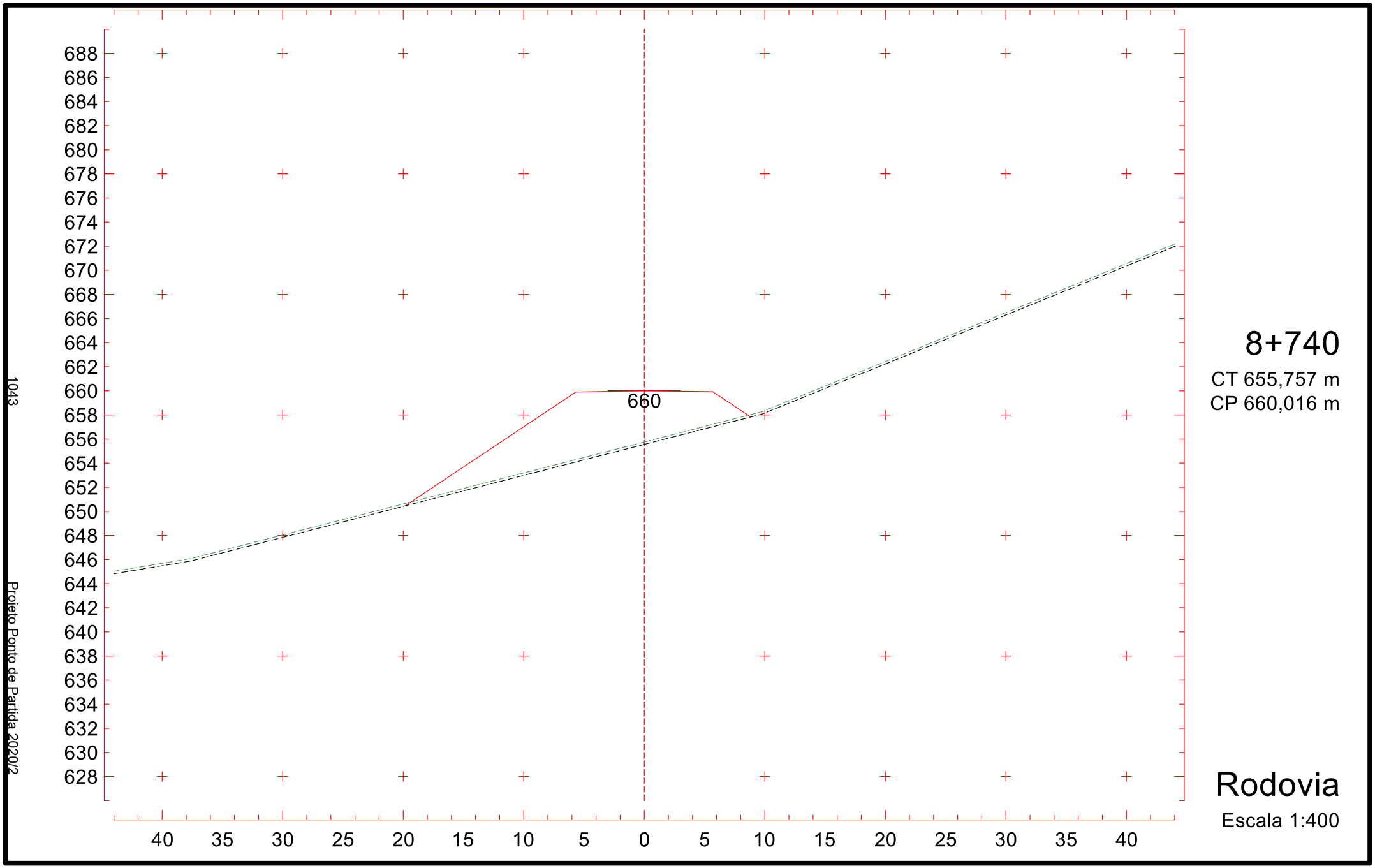

703
701
699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
666
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1038
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+640
CT 674,603 m
CP 666,573 m
Rodovia
Escala 1:400

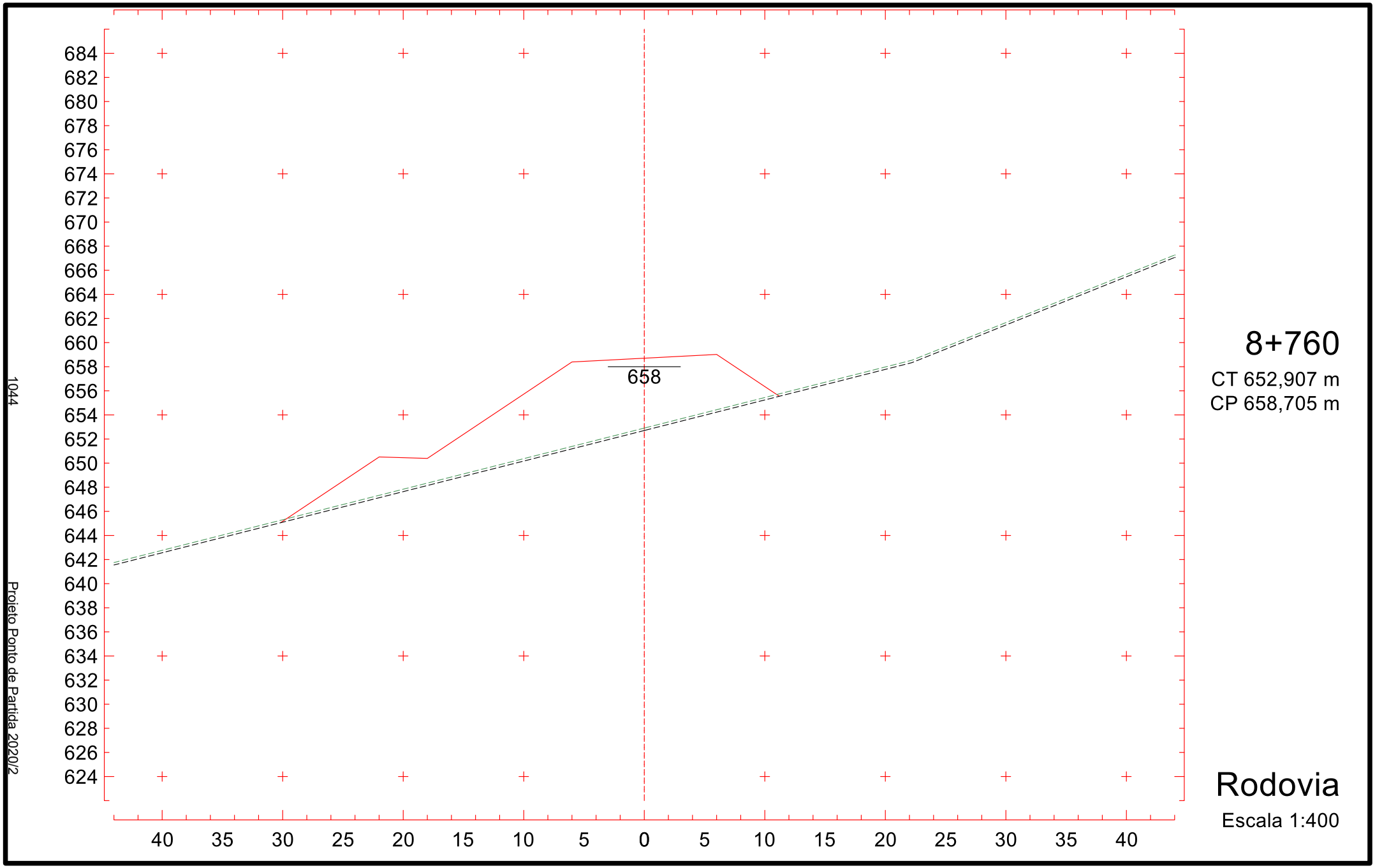

699
697
695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
665
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1039
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+660
CT 670,689 m
CP 665,261 m
Rodovia
Escala 1:400

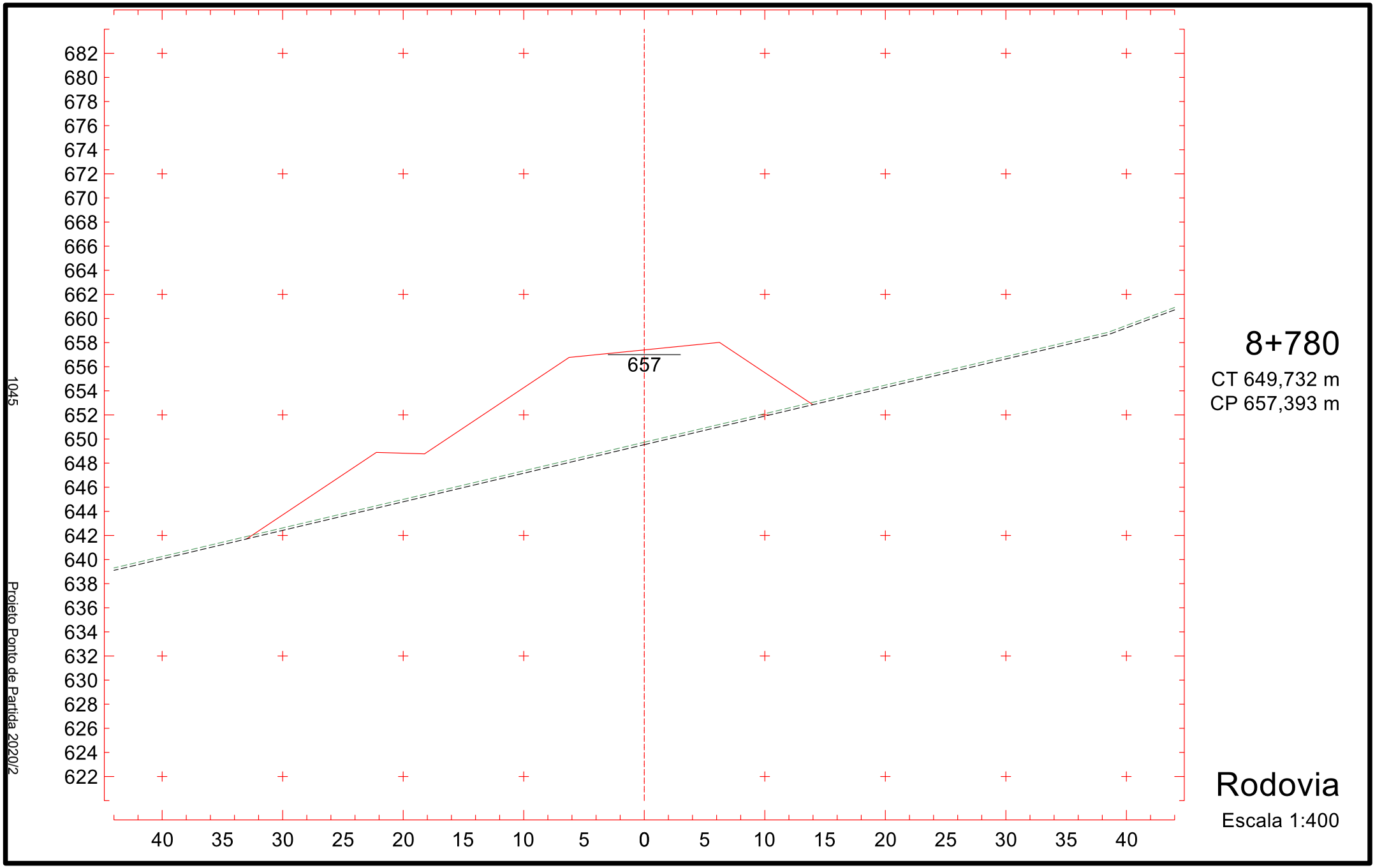

695
693
691
689
687
685
683
681
679
677
675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
663
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+680
CT 666,776 m
CP 663,950 m
Rodovia
Escala 1:400
1040
Projeto Ponto de Partida 2020/2

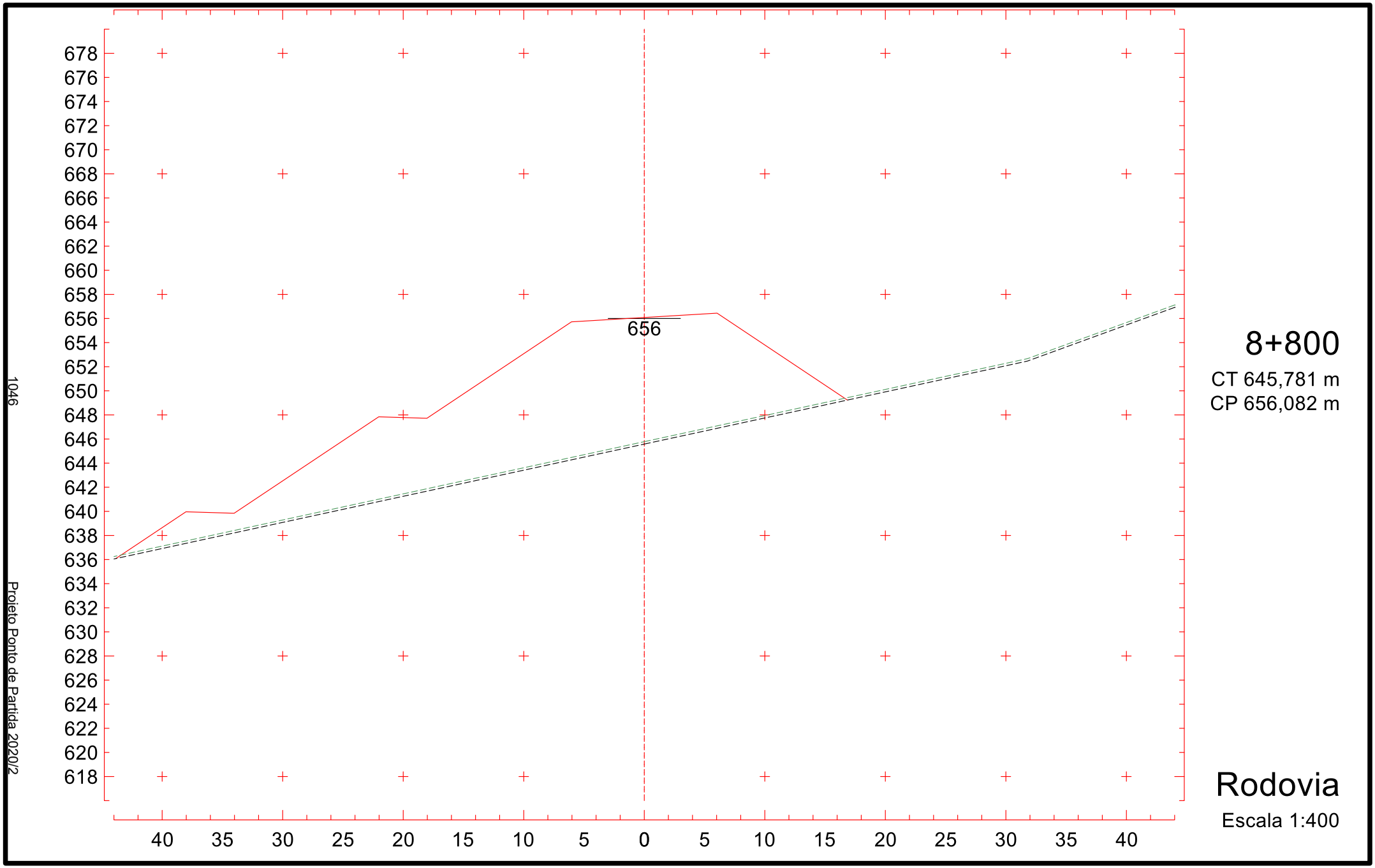

692
690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
662
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1041
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+700
CT 662,862 m
CP 662,639 m
Rodovia
Escala 1:400

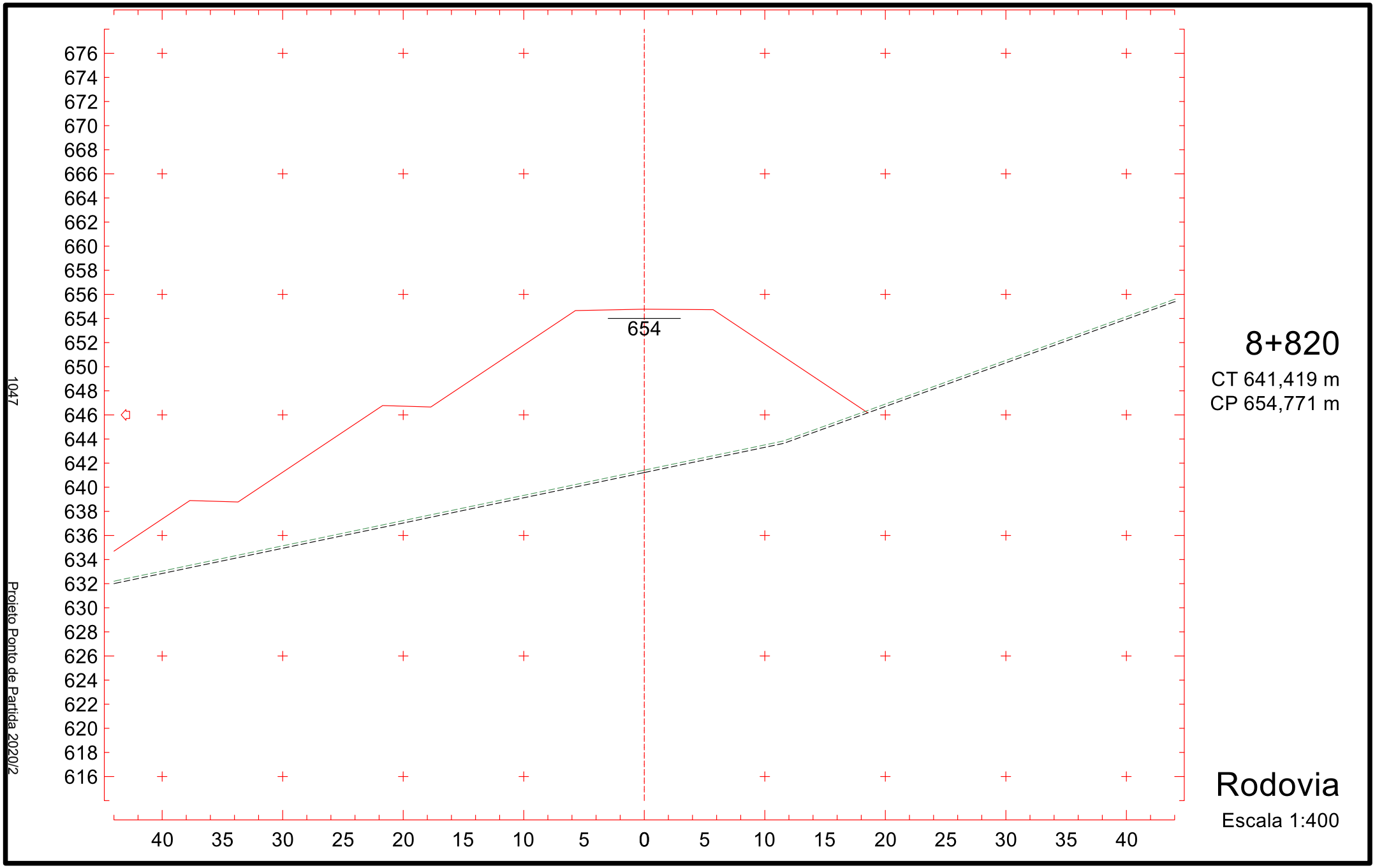

690
688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
661
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+720
CT 658,898 m
CP 661,327 m
Rodovia
Escala 1:400
1042
Projeto Ponto de Partida 2020/2

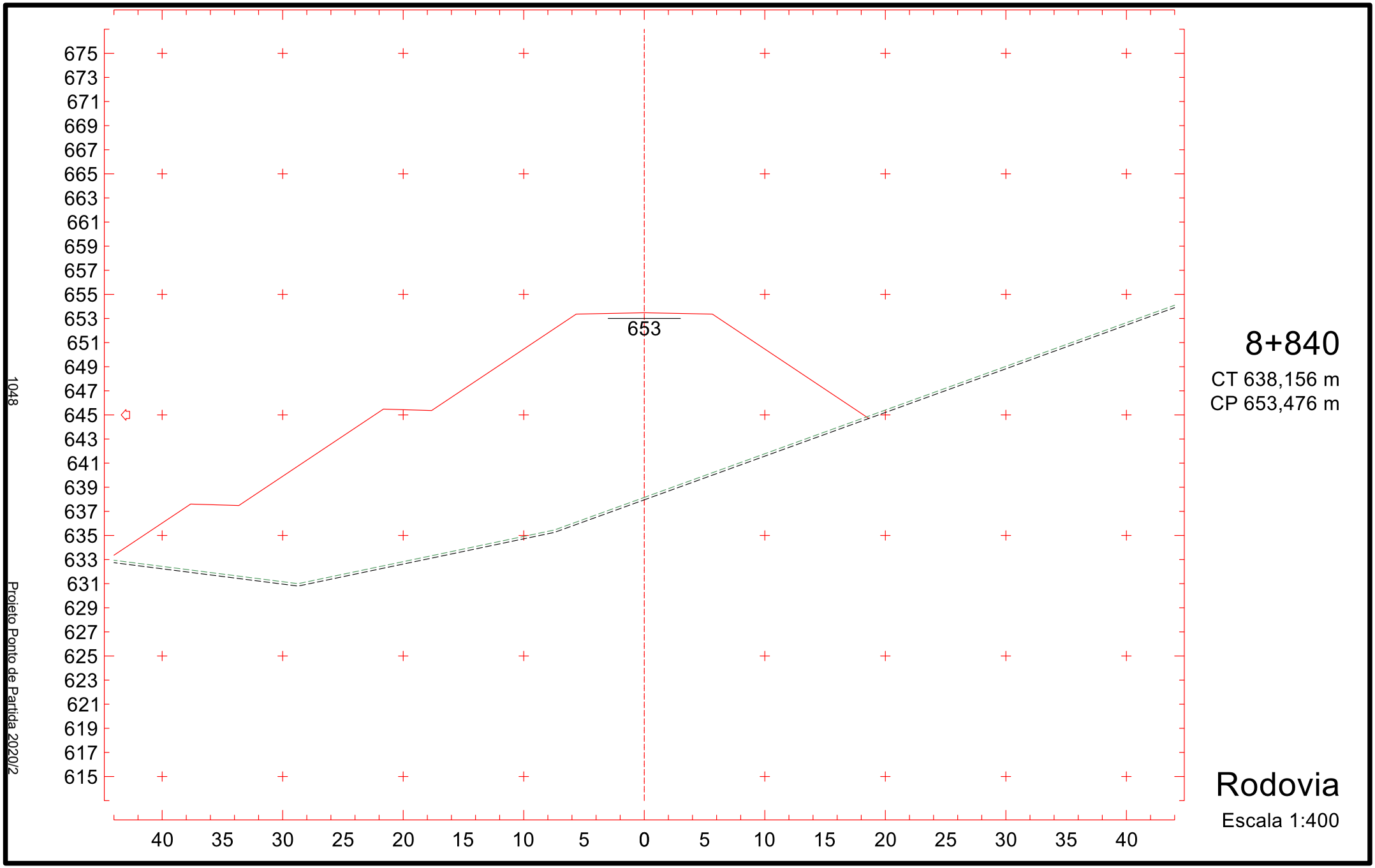

688
686
684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
660
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+740
CT 655,757 m
CP 660,016 m
Rodovia
Escala 1:400
1043
Projeto Ponto de Partida 2020/2

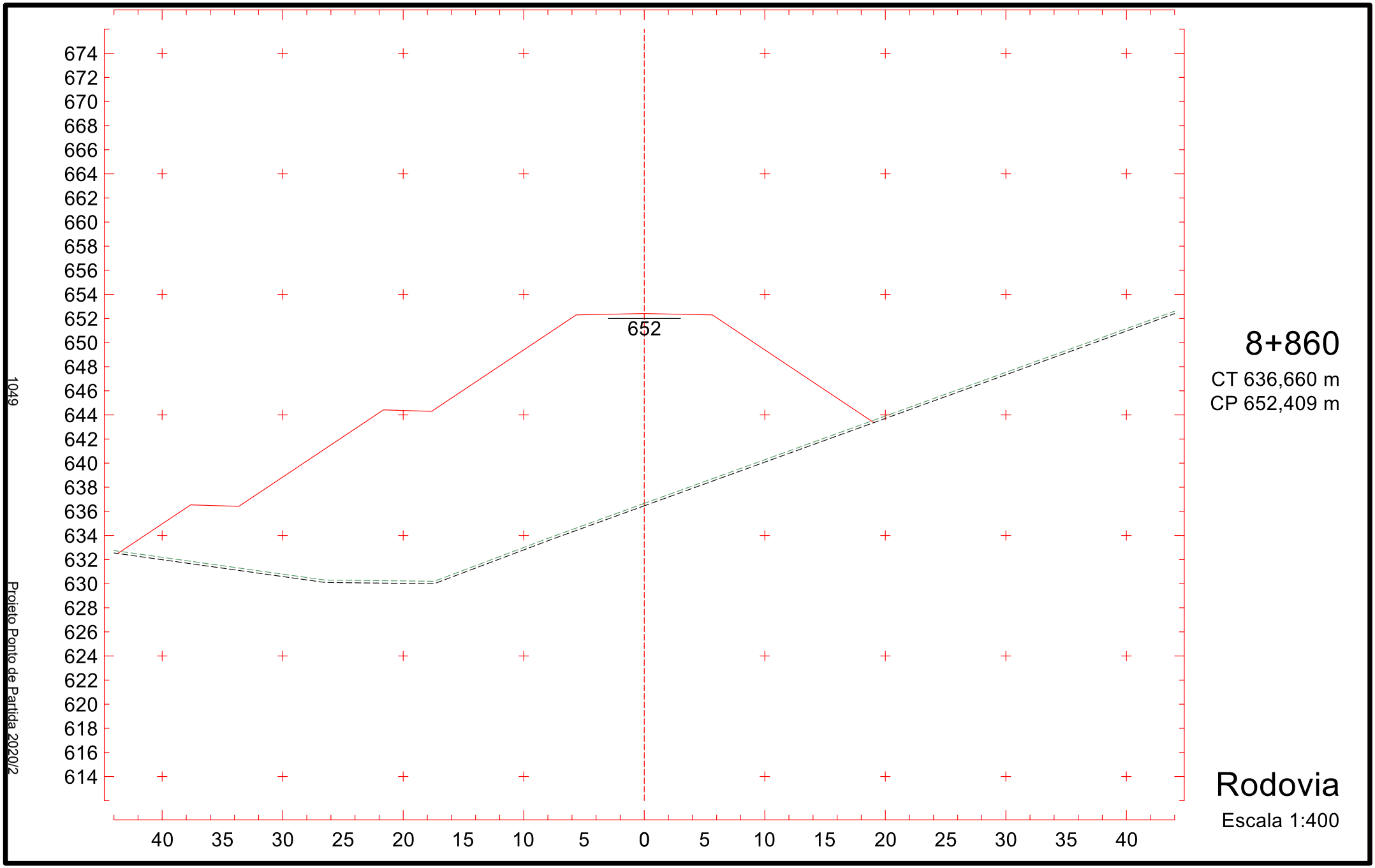

684
682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
658
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1044
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+760
CT 652,907 m
CP 658,705 m
Rodovia
Escala 1:400

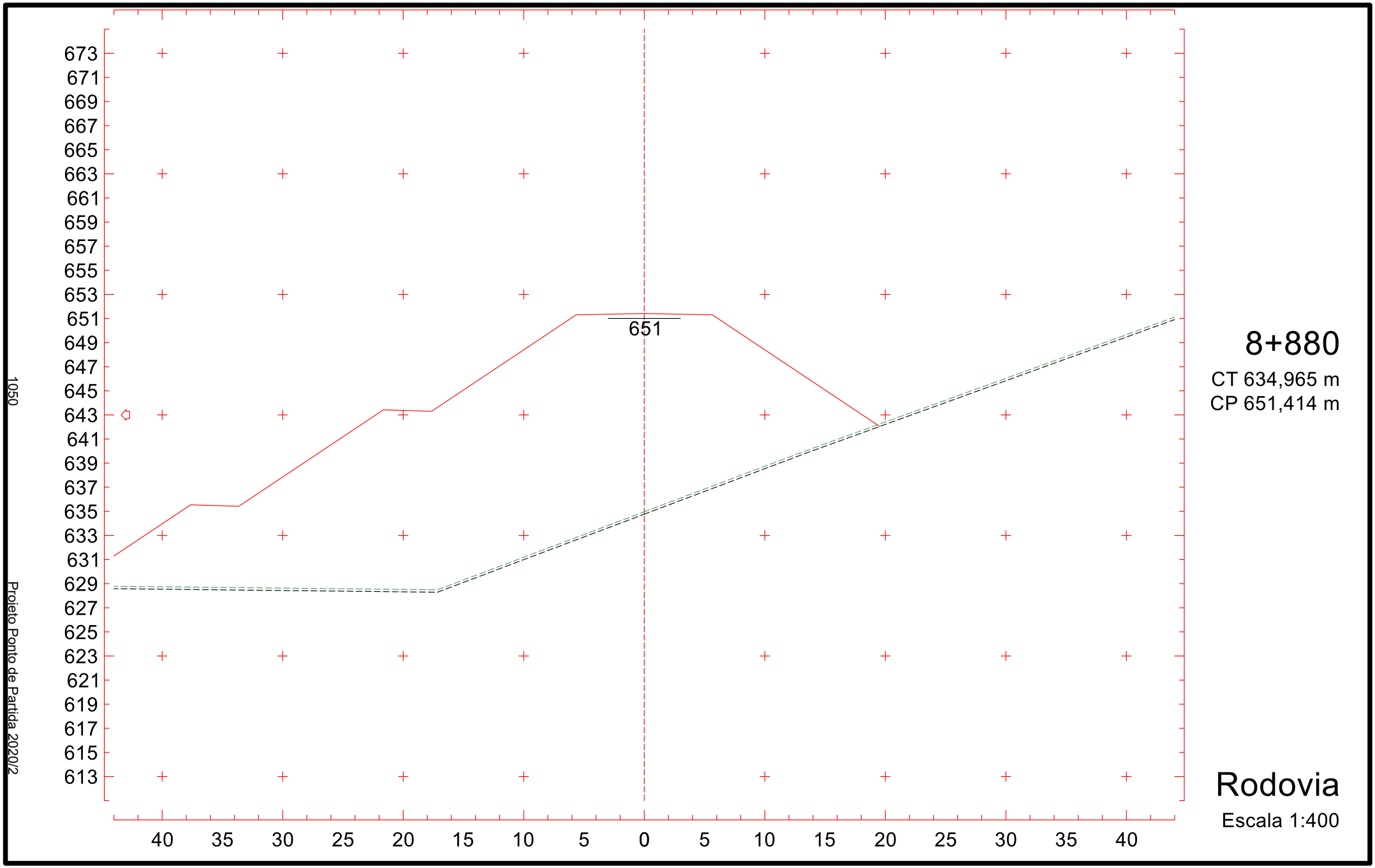

682
680
678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
657
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1045
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+780
CT 649,732 m
CP 657,393 m
Rodovia
Escala 1:400

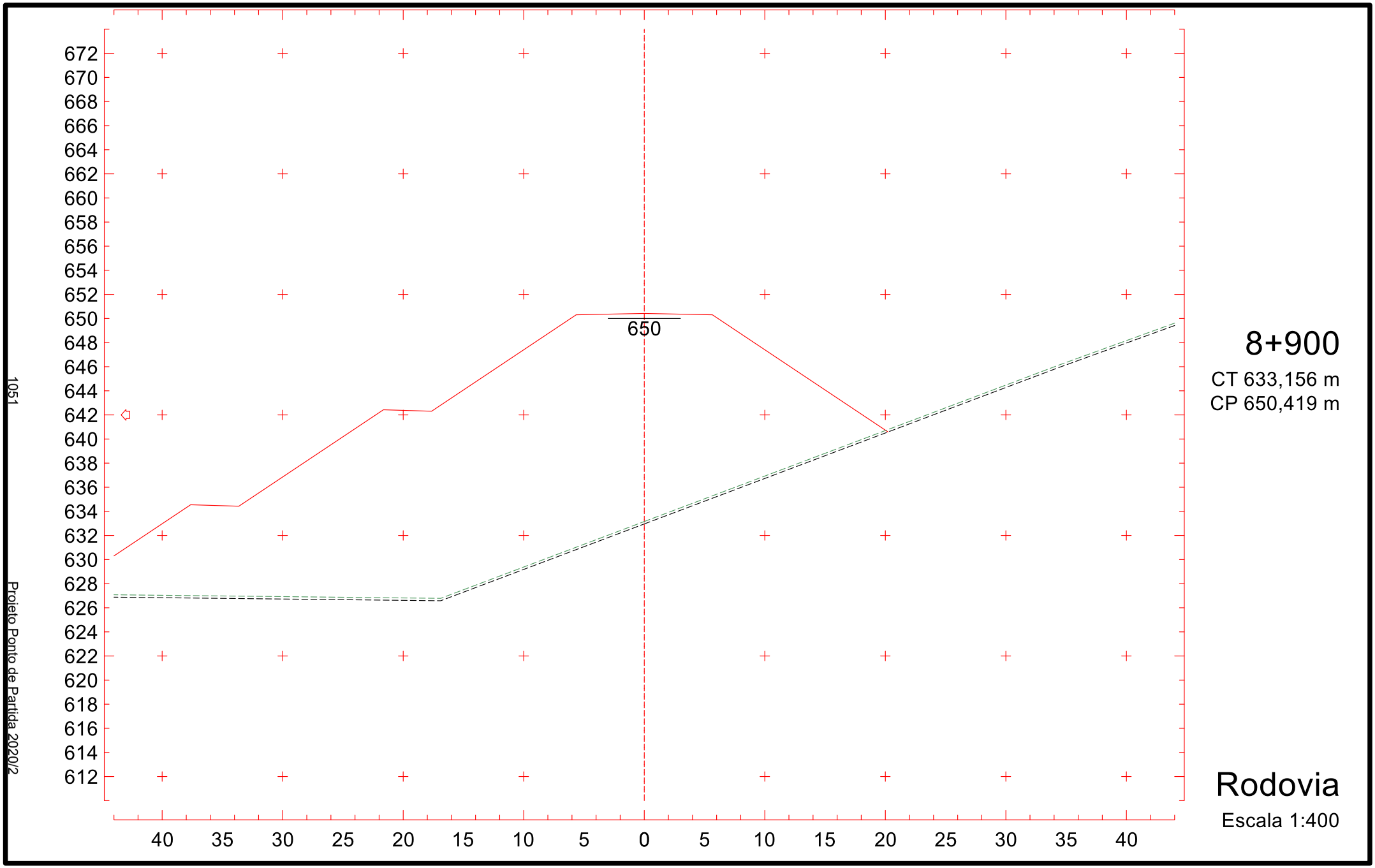

678
676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
656
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1046
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+800
CT 645,781 m
CP 656,082 m
Rodovia
Escala 1:400

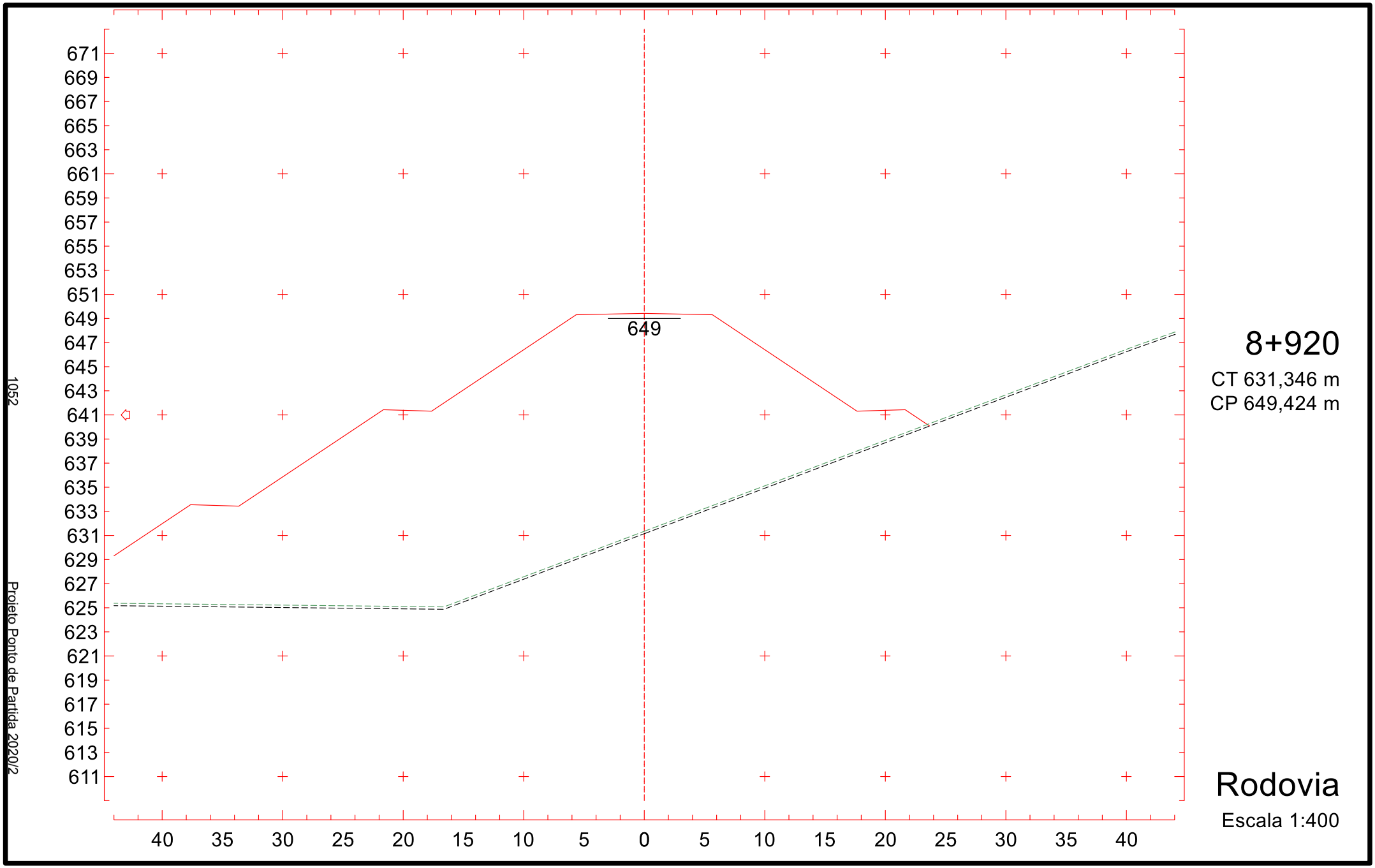

676
674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
654
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+820
CT 641,419 m
CP 654,771 m
Rodovia
Escala 1:400
1047
Projeto Ponto de Partida 2020/2

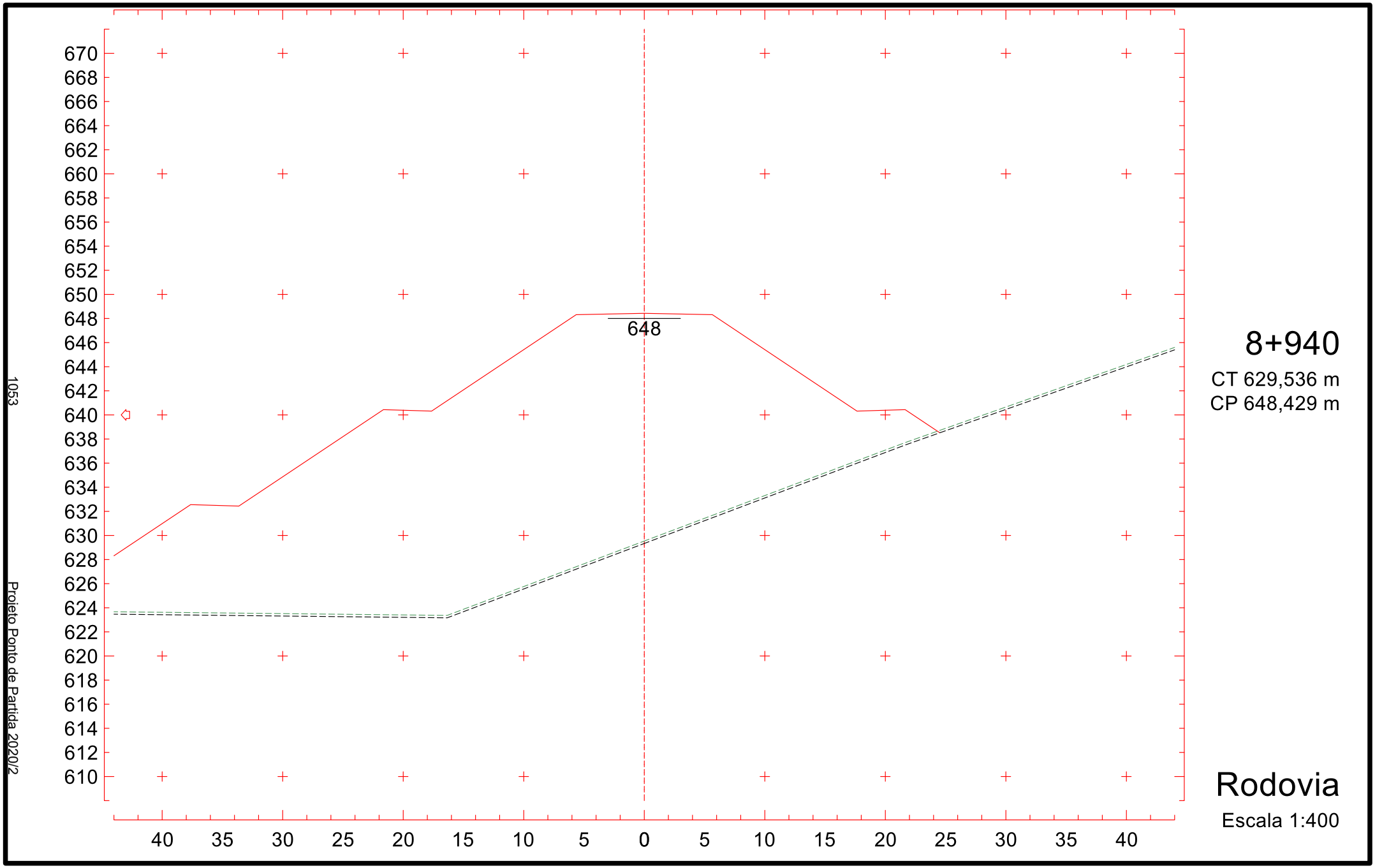

675
673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
653
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+840
CT 638,156 m
CP 653,476 m
Rodovia
Escala 1:400
1048
Projeto Ponto de Partida 2020/2

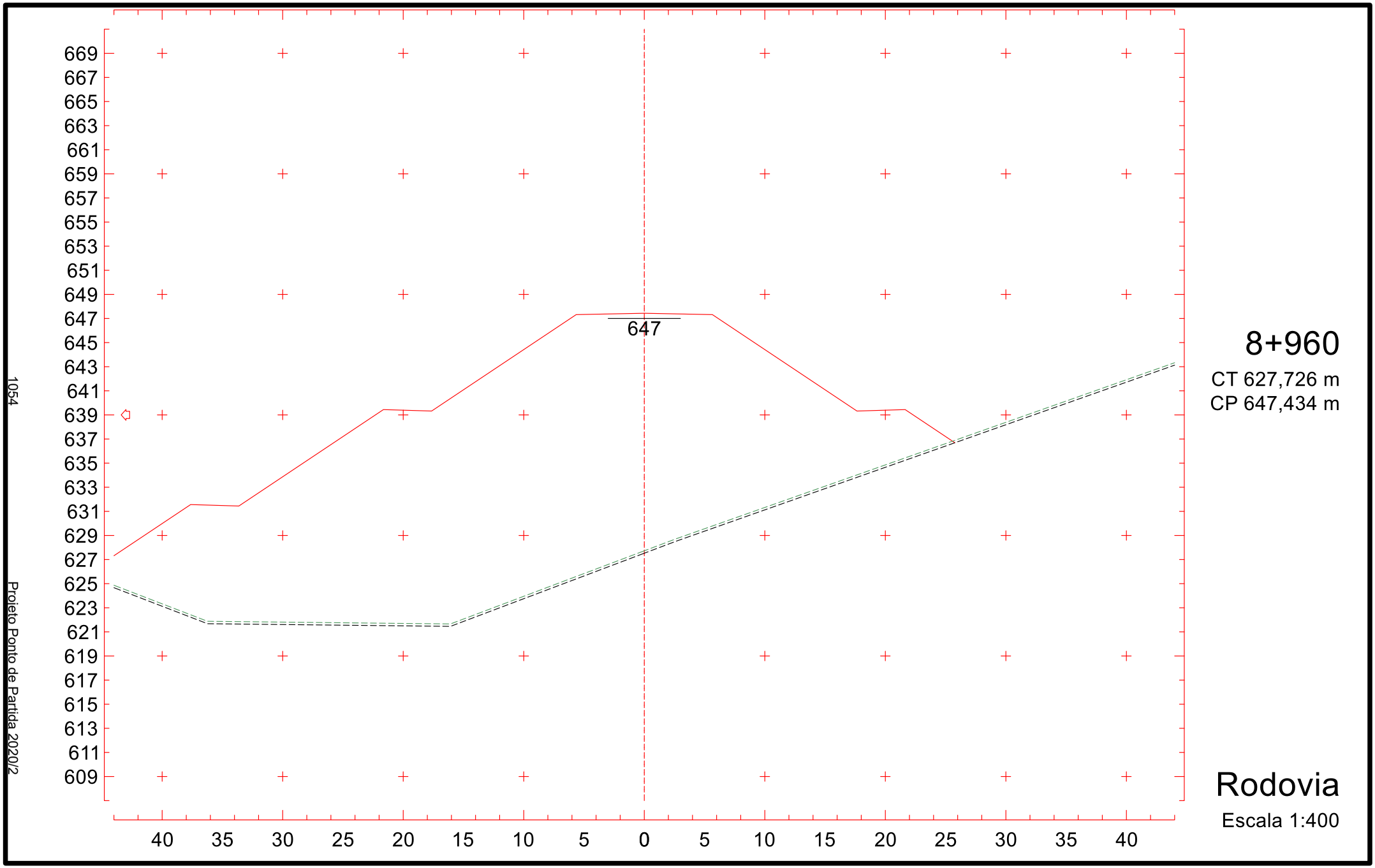

674
672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
652
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1049
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+860
CT 636,660 m
CP 652,409 m
Rodovia
Escala 1:400

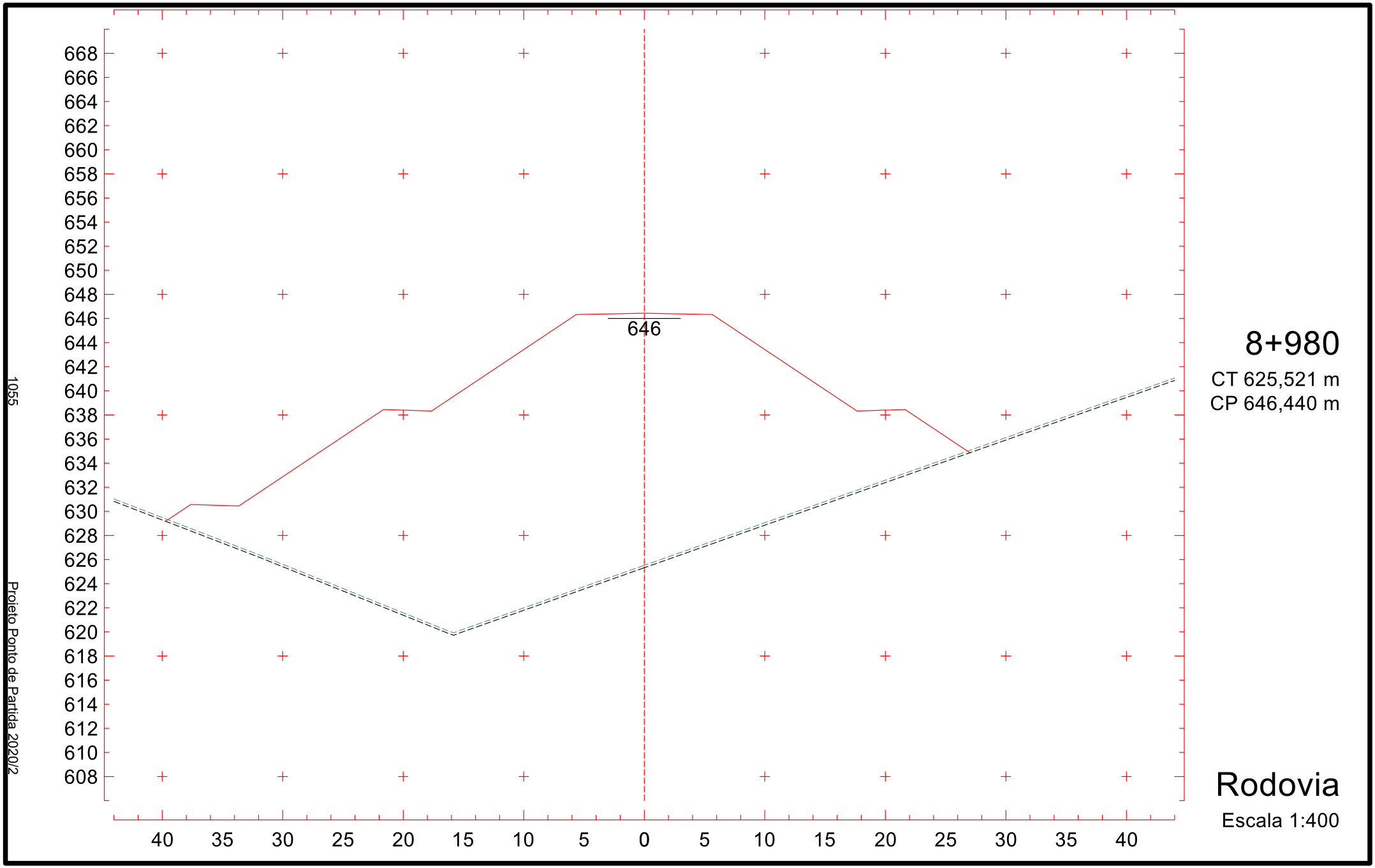

673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
651
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1050
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+880
CT 634,965 m
CP 651,414 m
Rodovia
Escala 1:400

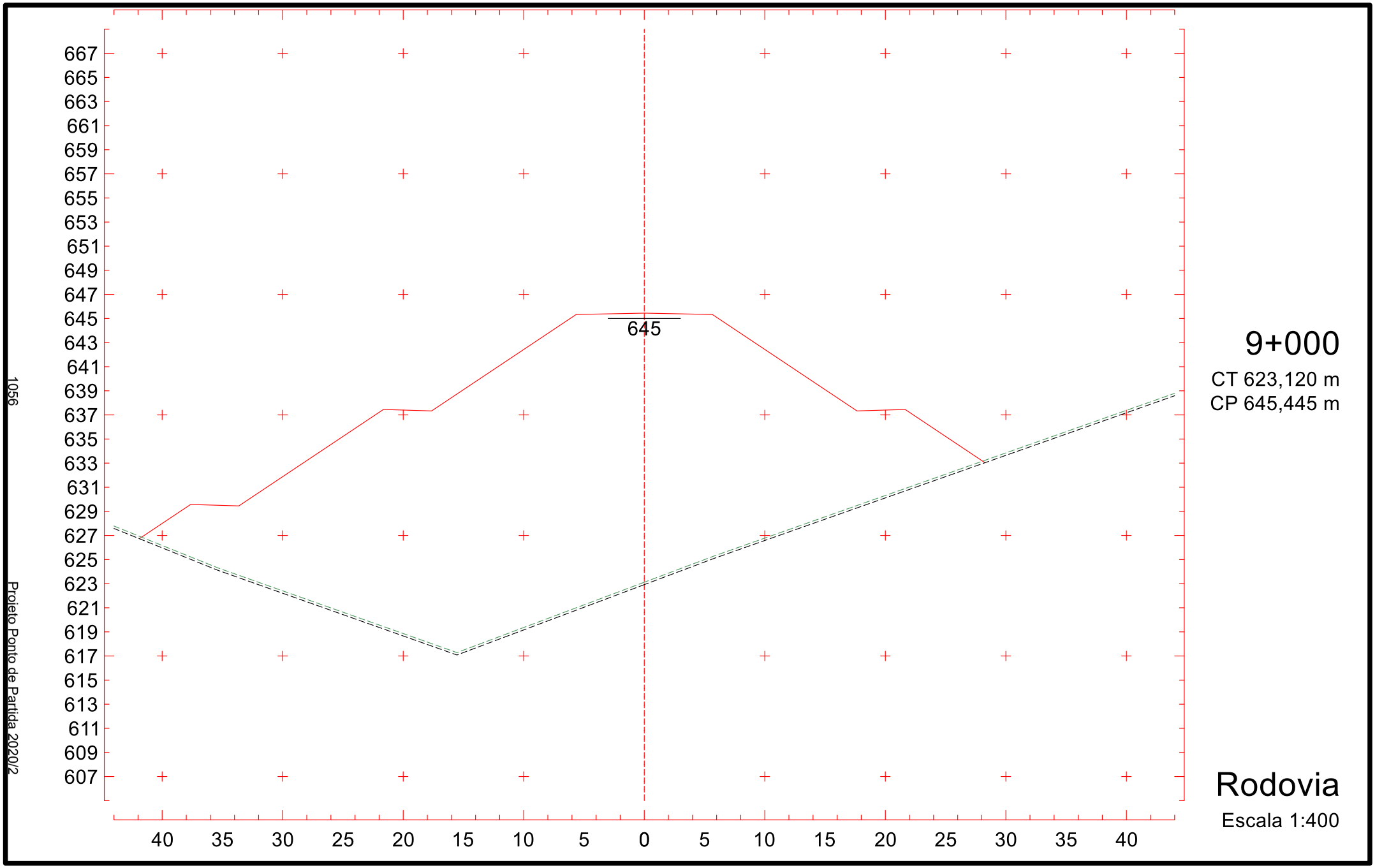

672
670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
650
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1051
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+900
CT 633,156 m
CP 650,419 m
Rodovia
Escala 1:400

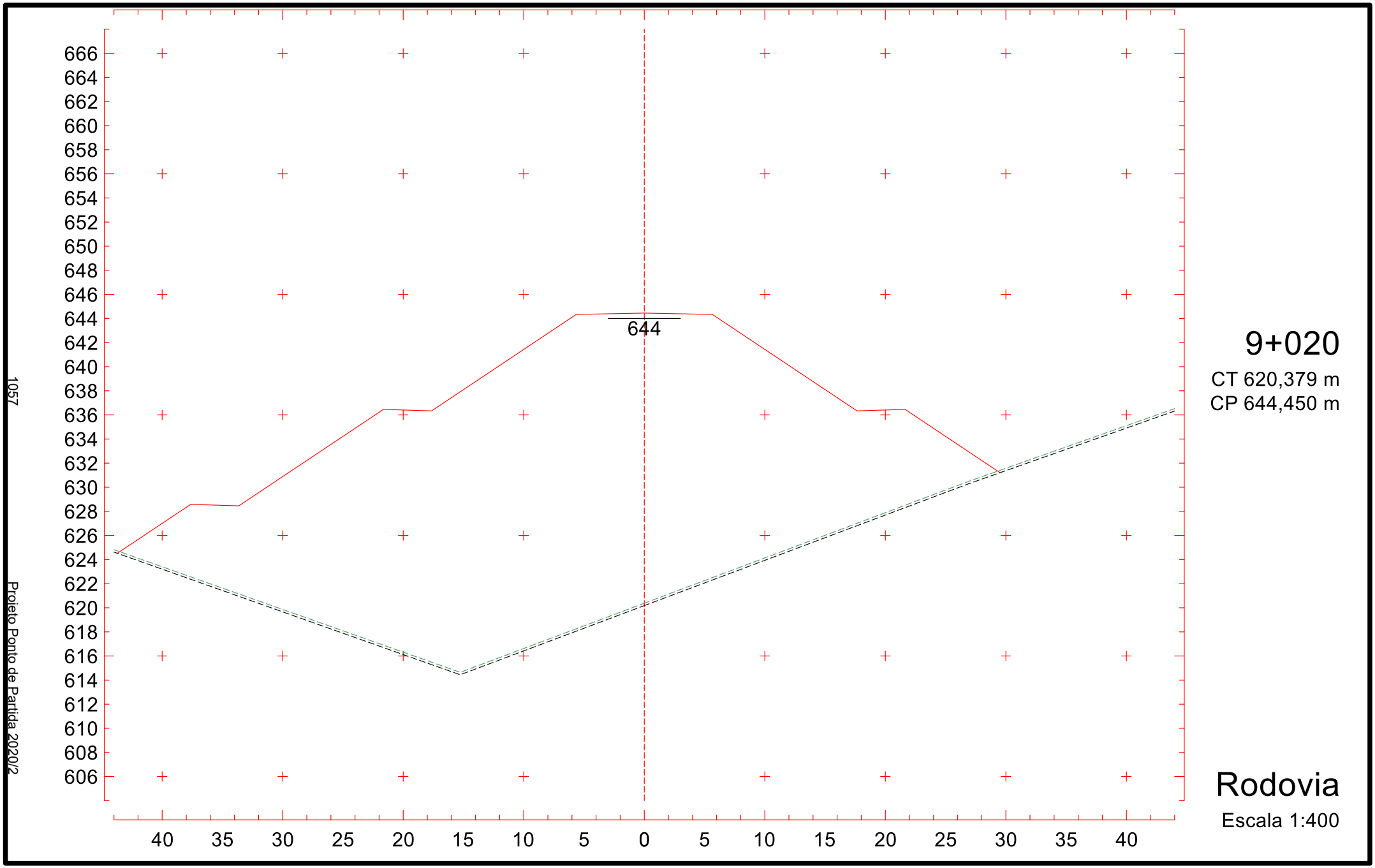

671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
611
649
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1052
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+920
CT 631,346 m
CP 649,424 m
Rodovia
Escala 1:400

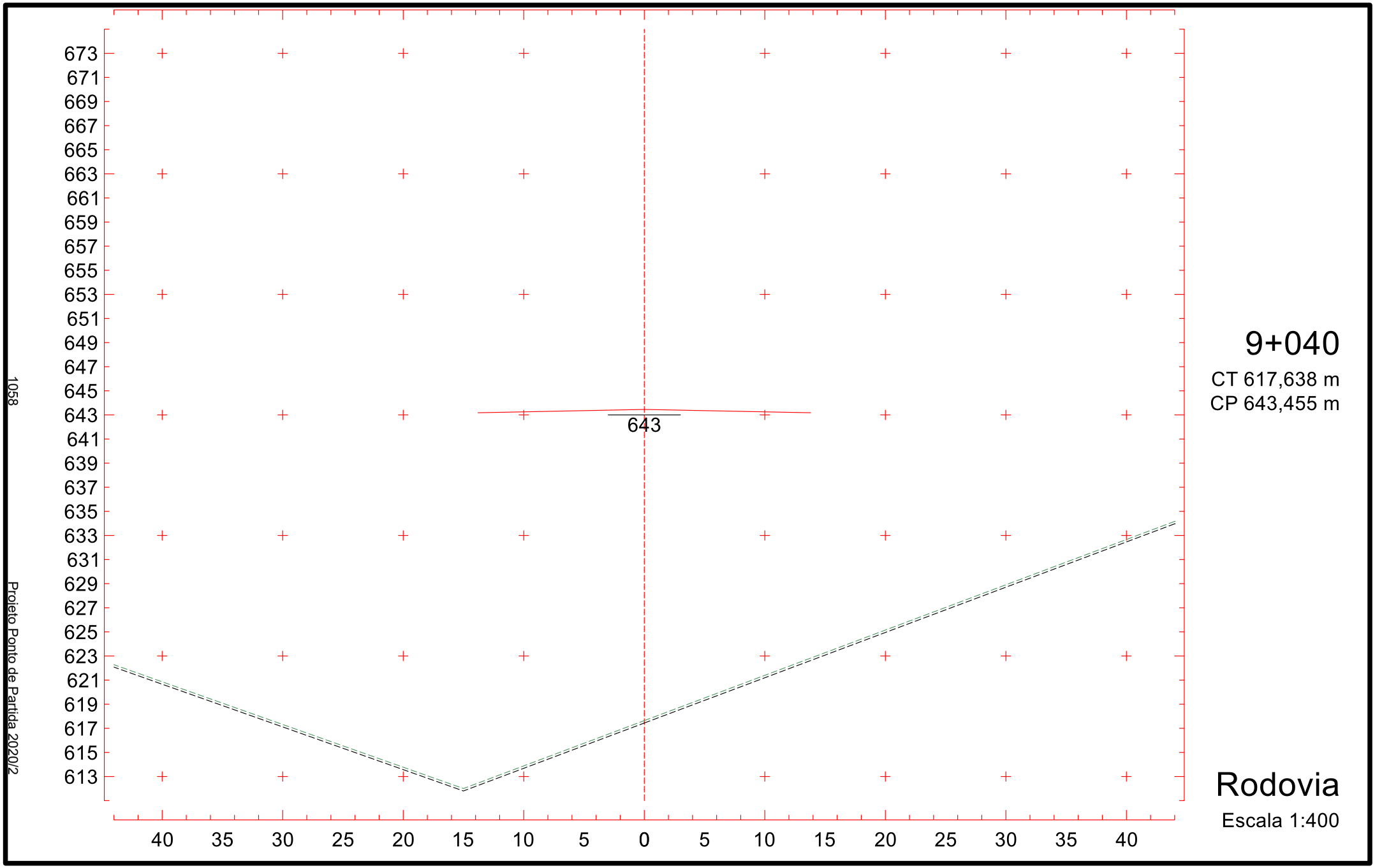

670
668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
610
648
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1053
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+940
CT 629,536 m
CP 648,429 m
Rodovia
Escala 1:400

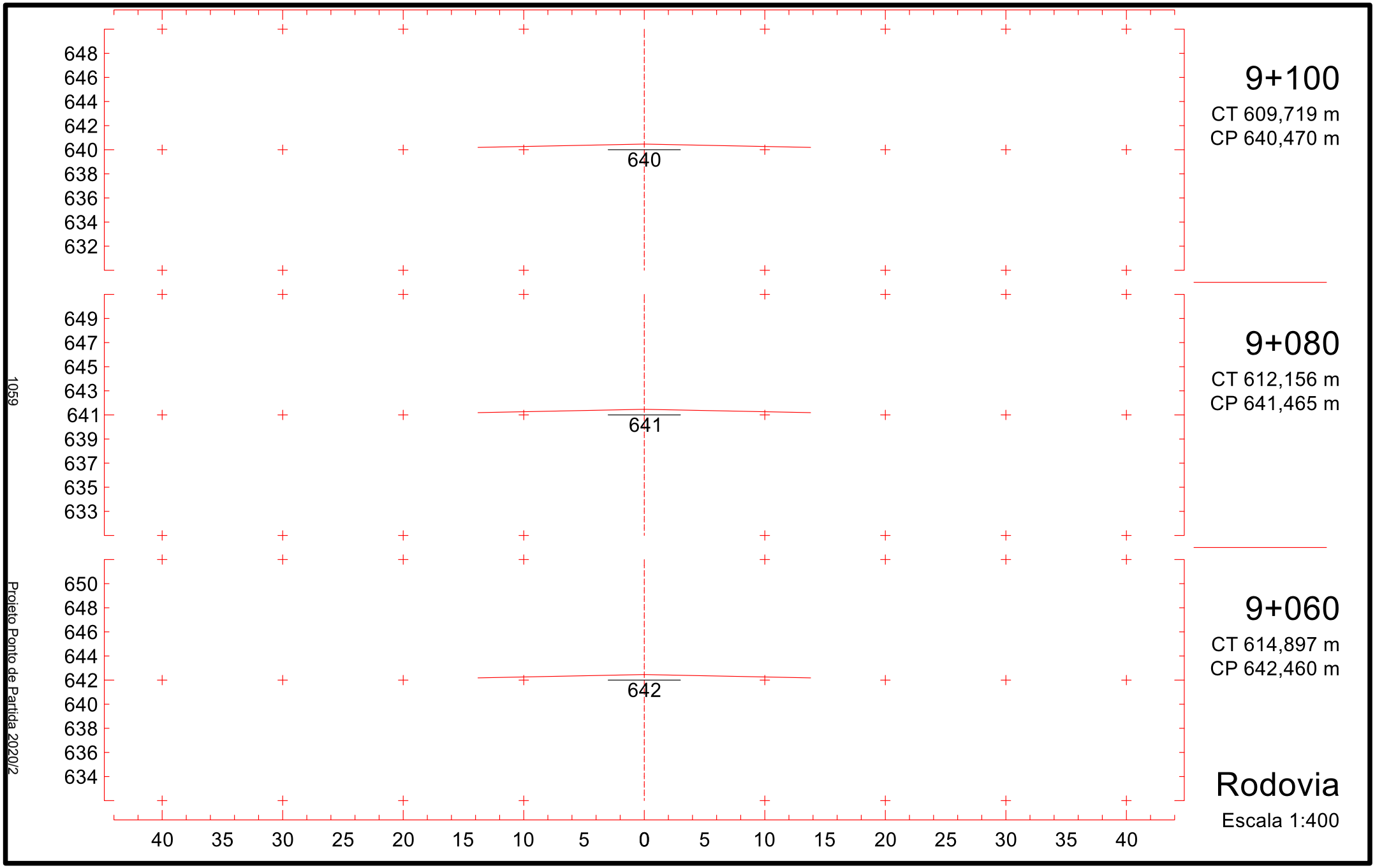

669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
611
609
647
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1054
Projeto Ponto de Partida 2020/2
8+960
CT 627,726 m
CP 647,434 m
Rodovia
Escala 1:400

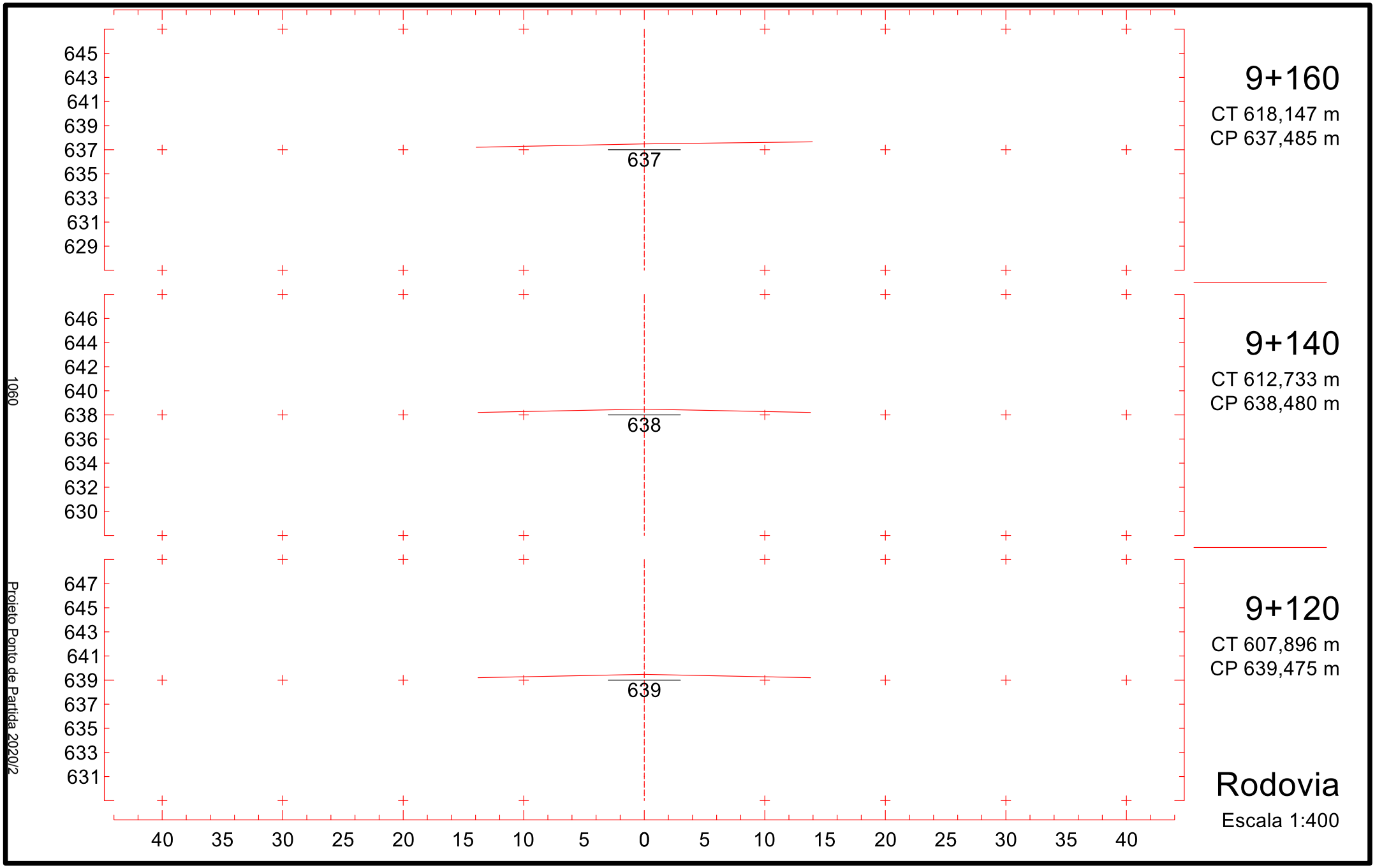

668
666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
610
608
646
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
8+980
CT 625,521 m
CP 646,440 m
Rodovia
Escala 1:400
1055
Projeto Ponto de Partida 2020/2

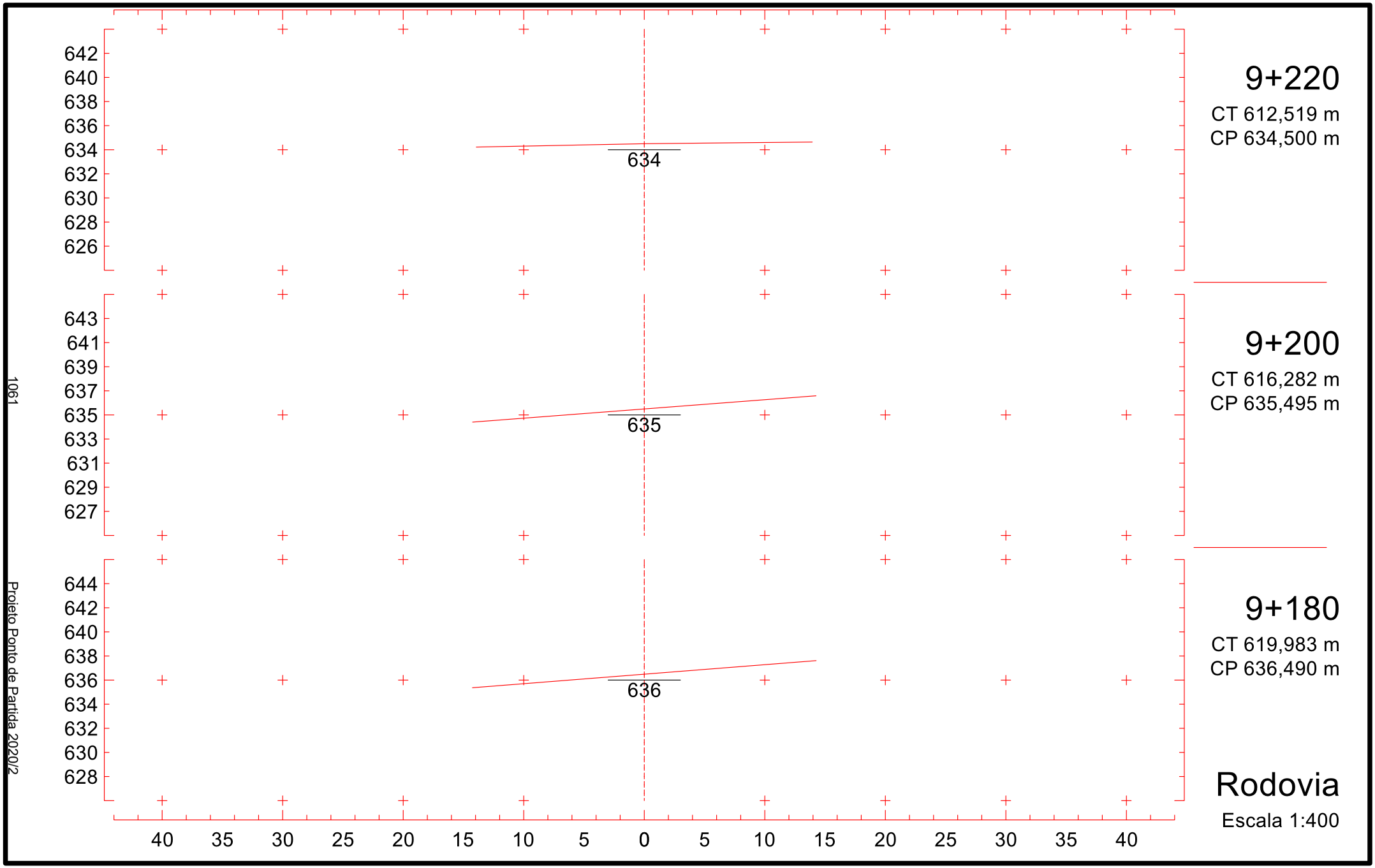

667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
611
609
607
645
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
9+000
CT 623,120 m
CP 645,445 m
Rodovia
Escala 1:400
1056
Projeto Ponto de Partida 2020/2

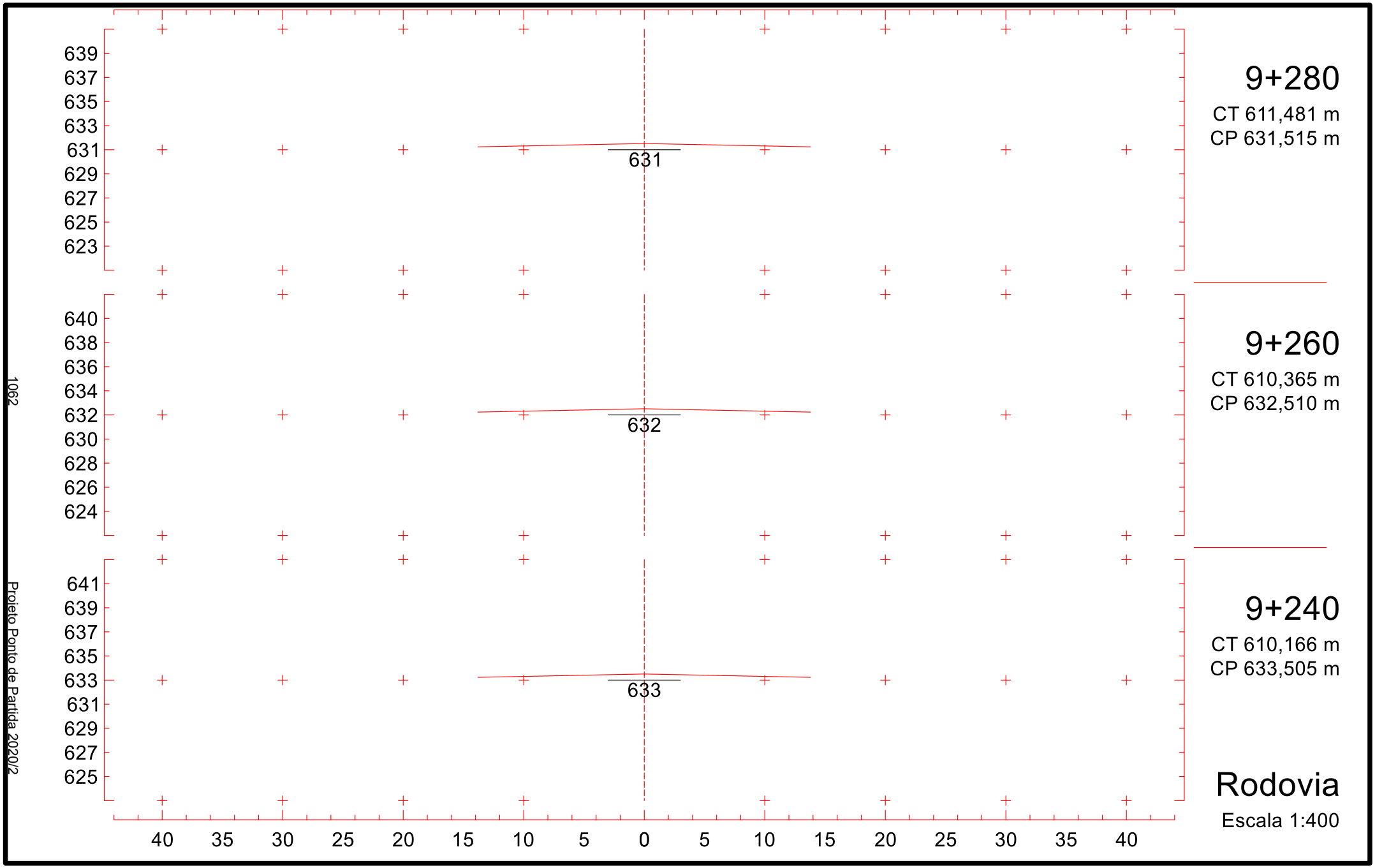

666
664
662
660
658
656
654
652
650
648
646
644
642
640
638
636
634
632
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
610
608
606
644
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1057
Projeto Ponto de Partida 2020/2
9+020
CT 620,379 m
CP 644,450 m
Rodovia
Escala 1:400

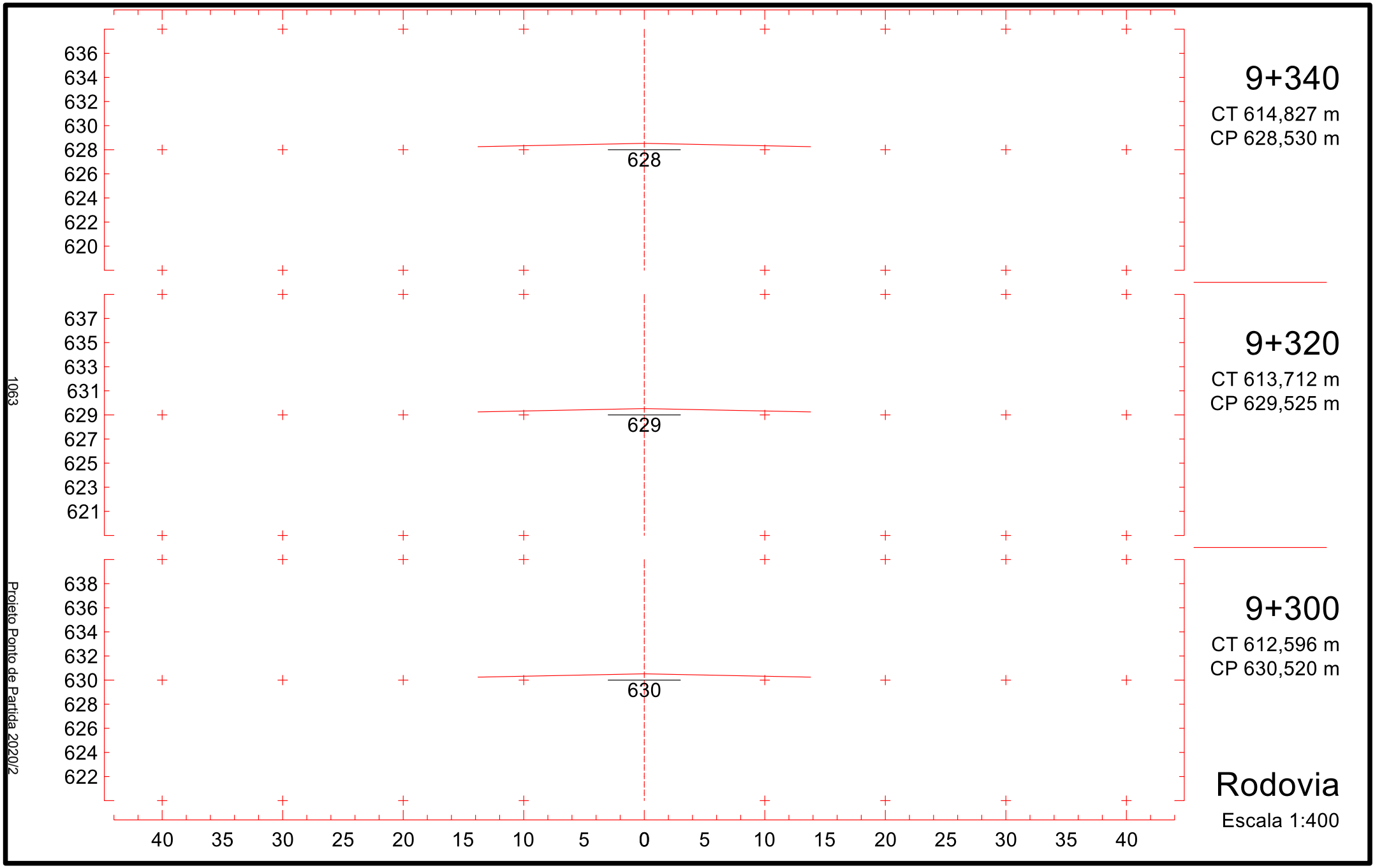

673
671
669
667
665
663
661
659
657
655
653
651
649
647
645
643
641
639
637
635
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
643
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
9+040
CT 617,638 m
CP 643,455 m
Rodovia
Escala 1:400
1058
Projeto Ponto de Partida 2020/2

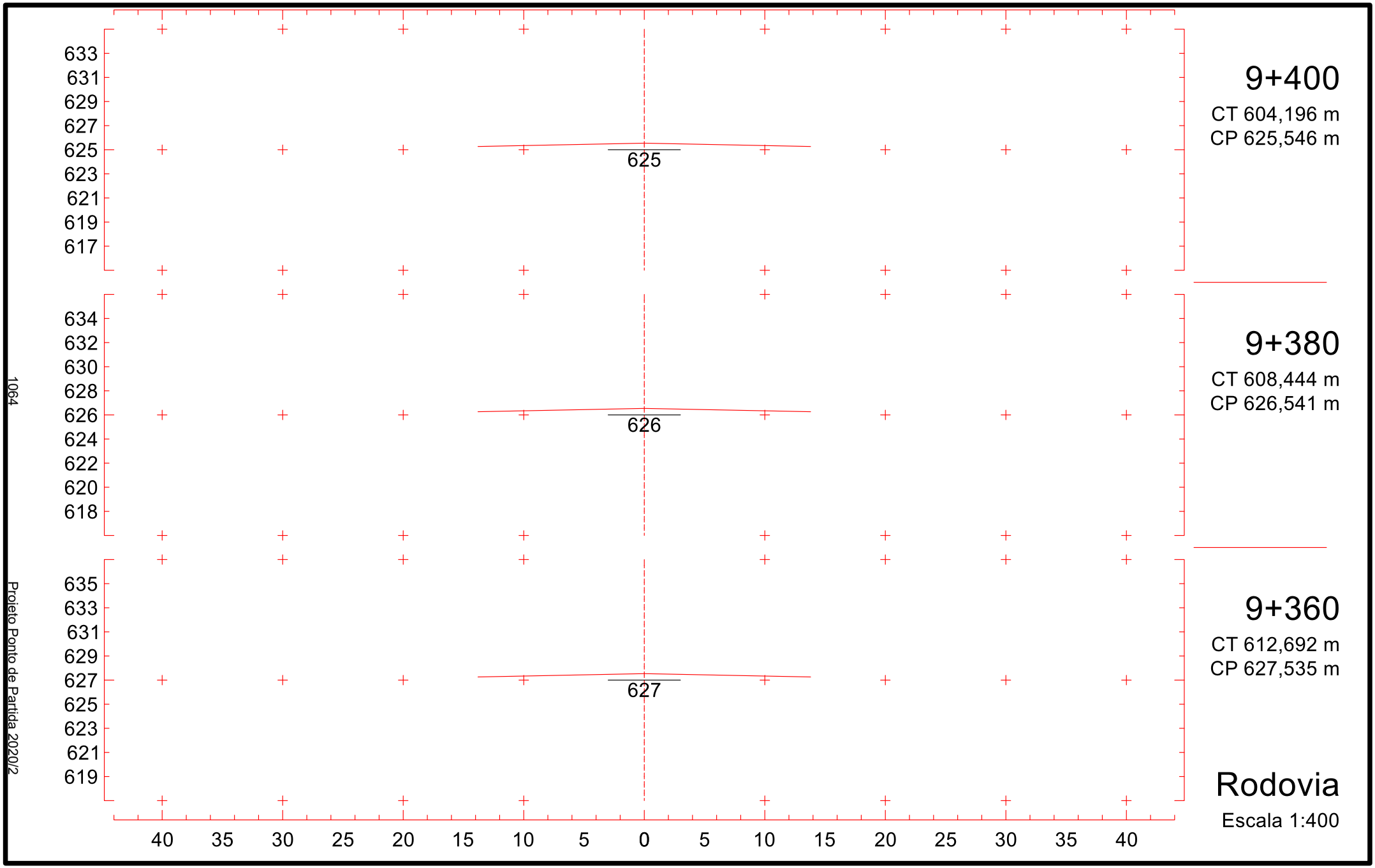

9+100
CT 609,719 m
CP 640,470 m
9+080
CT 612,156 m
CP 641,465 m
9+060
CT 614,897 m
CP 642,460 m
Rodovia
Escala 1:400
640
641
642
648
646
644
642
640
638
636
634
632
649
647
645
643
641
639
637
635
633
650
648
646
644
642
640
638
636
634
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1059
Projeto Ponto de Partida 2020/2

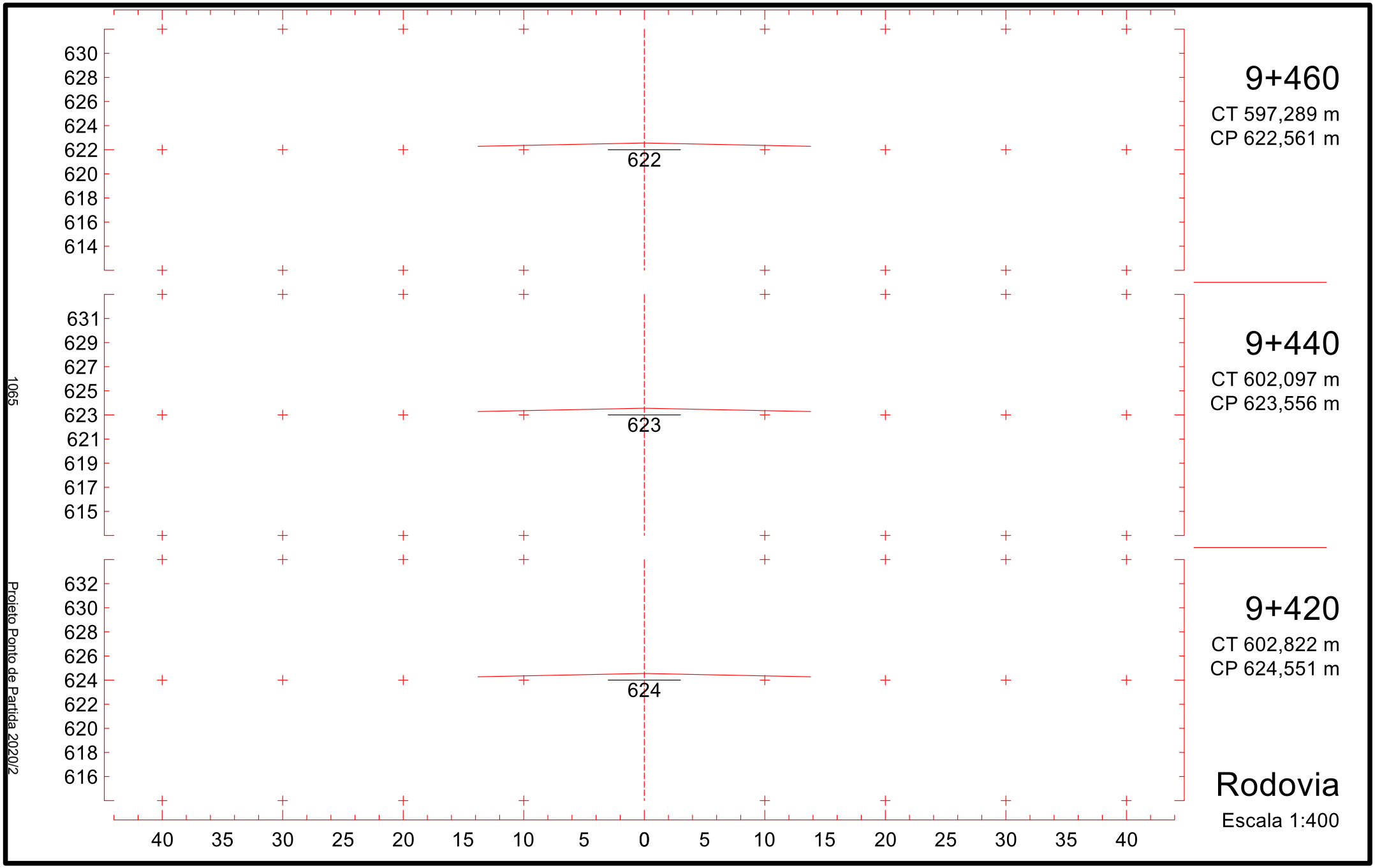

645
643
641
639
637
635
633
631
629
637
9+160
CT 618,147 m
CP 637,485 m
646
644
642
640
638
636
634
632
630
638
9+140
CT 612,733 m
CP 638,480 m
647
645
643
641
639
637
635
633
631
639
9+120
CT 607,896 m
CP 639,475 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1060
Projeto Ponto de Partida 2020/2

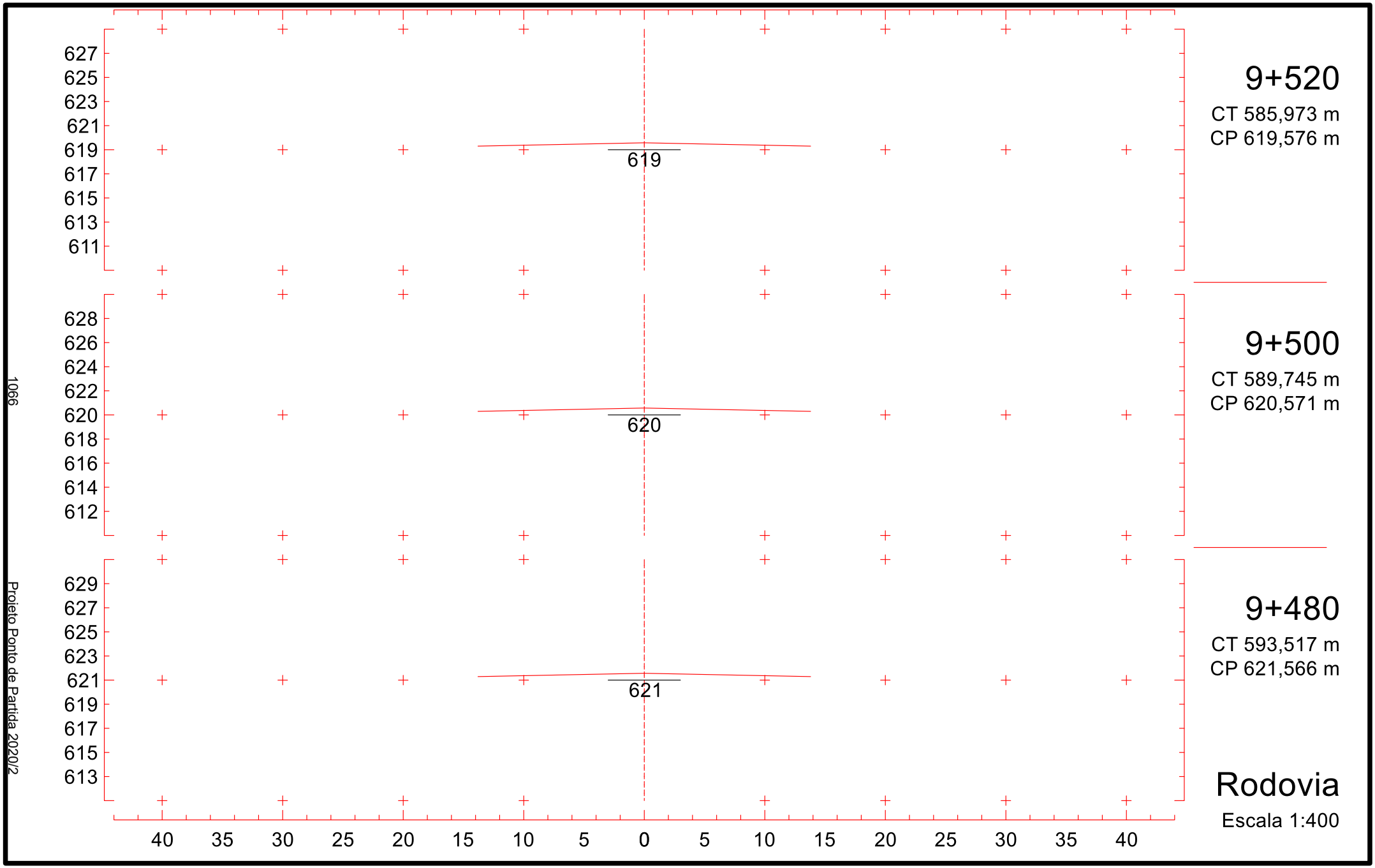

642
640
638
636
634
632
630
628
626
634
9+220
CT 612,519 m
CP 634,500 m
643
641
639
637
635
633
631
629
627
635
9+200
CT 616,282 m
CP 635,495 m
644
642
640
638
636
634
632
630
628
636
9+180
CT 619,983 m
CP 636,490 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1061
Projeto Ponto de Partida 2020/2

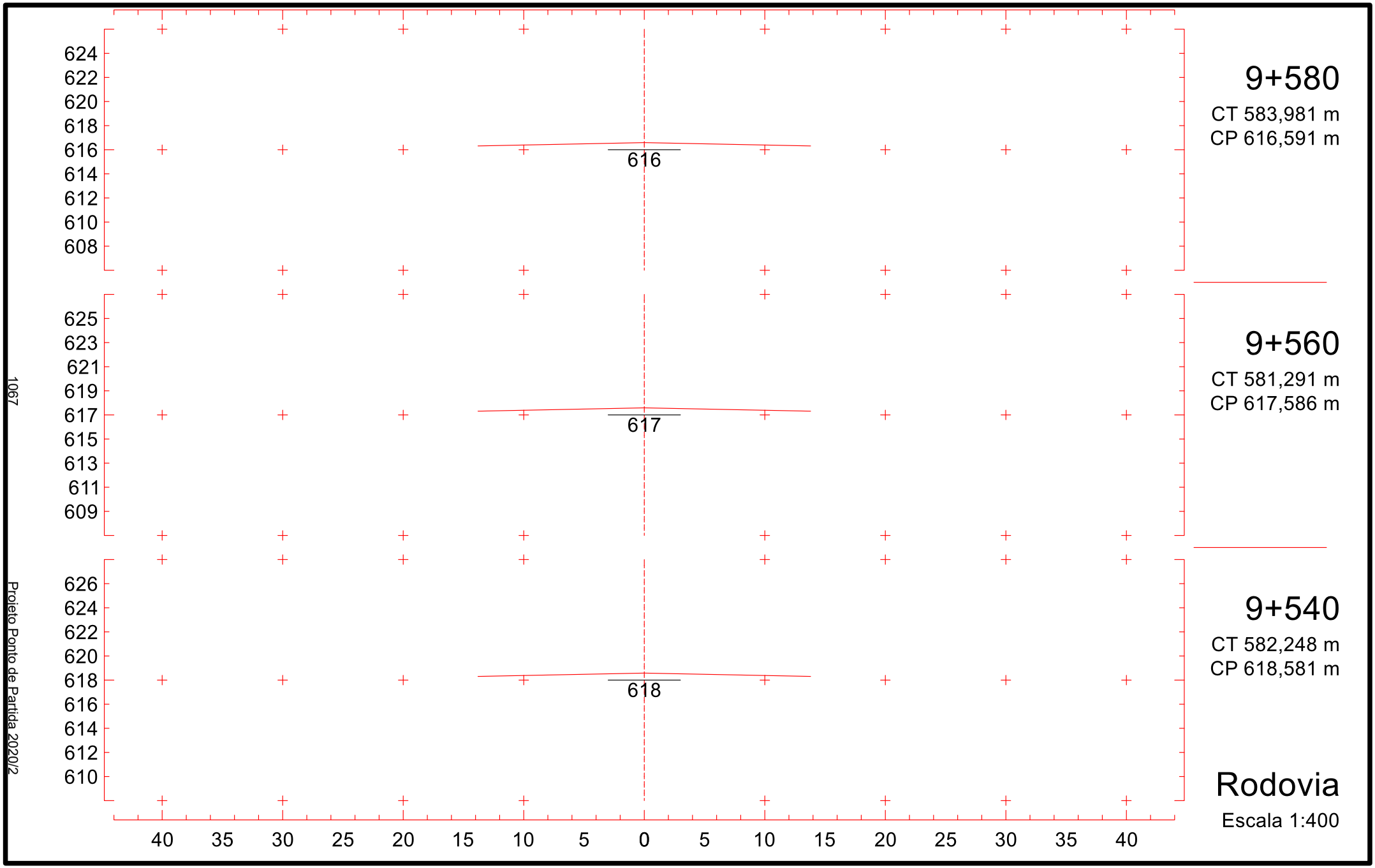

639
637
635
633
631
629
627
625
623
631
9+280
CT 611,481 m
CP 631,515 m
640
638
636
634
632
630
628
626
624
632
9+260
CT 610,365 m
CP 632,510 m
641
639
637
635
633
631
629
627
625
633
9+240
CT 610,166 m
CP 633,505 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1062
Projeto Ponto de Partida 2020/2

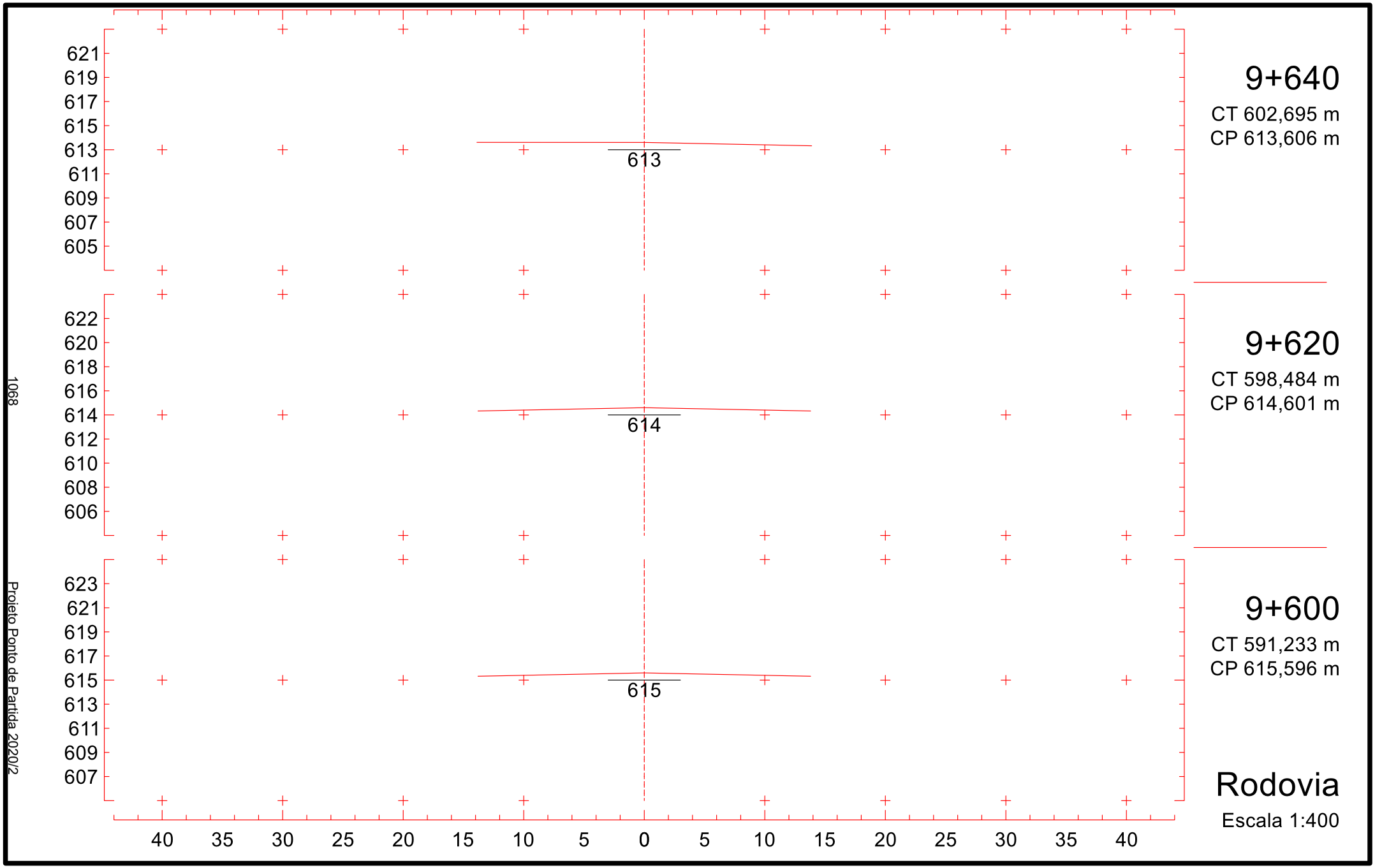

636
634
632
630
628
626
624
622
620
628
637
635
633
631
629
627
625
623
621
629
638
636
634
632
630
628
626
624
622
630
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
9+340
CT 614,827 m
CP 628,530 m
9+320
CT 613,712 m
CP 629,525 m
9+300
CT 612,596 m
CP 630,520 m
Rodovia
Escala 1:400
1063
Projeto Ponto de Partida 2020/2

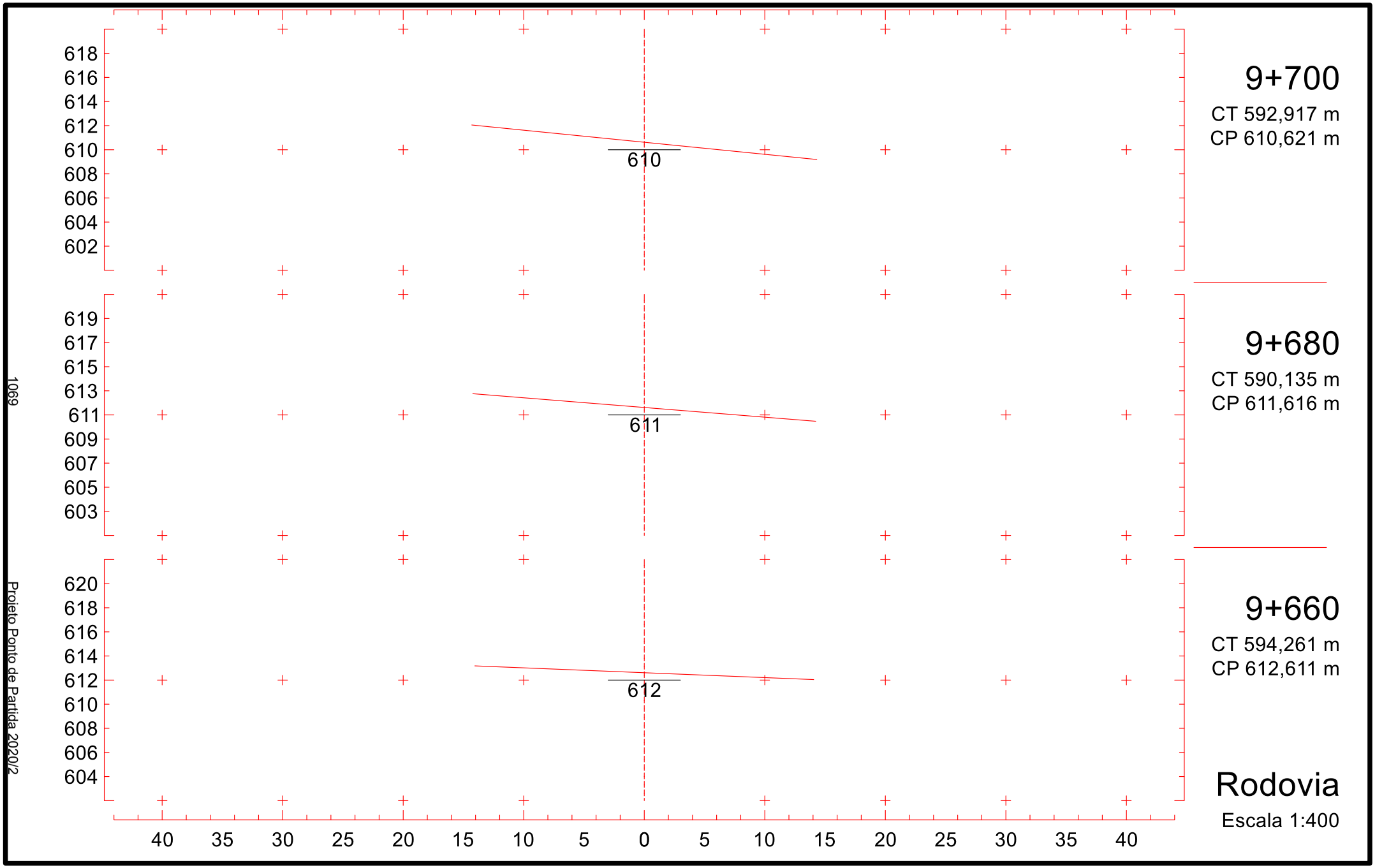

633
631
629
627
625
623
621
619
617
625
9+400
CT 604,196 m
CP 625,546 m
634
632
630
628
626
624
622
620
618
626
9+380
CT 608,444 m
CP 626,541 m
635
633
631
629
627
625
623
621
619
627
9+360
CT 612,692 m
CP 627,535 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1064
Projeto Ponto de Partida 2020/2

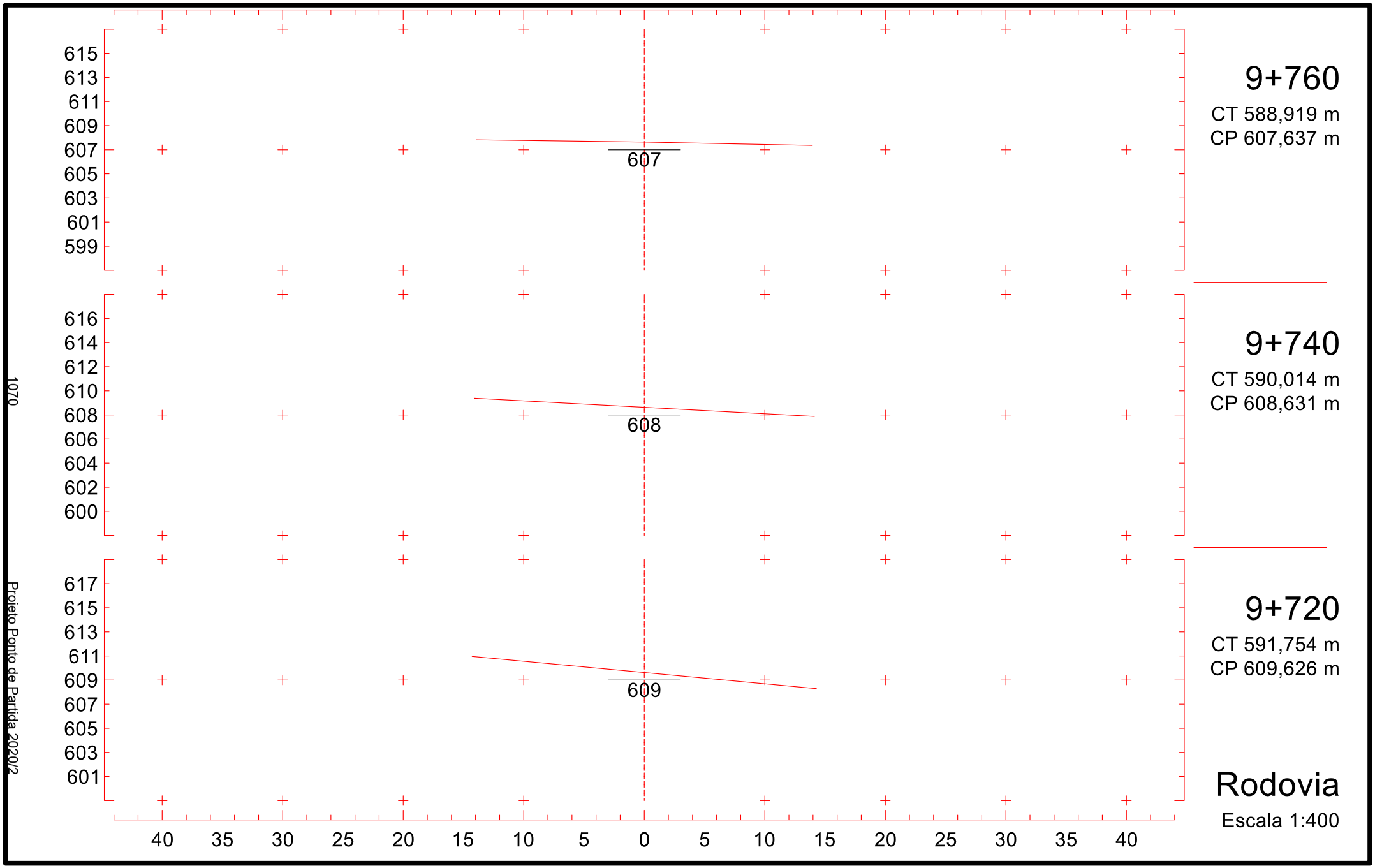

630
628
626
624
622
620
618
616
614
622
9+460
CT 597,289 m
CP 622,561 m
631
629
627
625
623
621
619
617
615
623
9+440
CT 602,097 m
CP 623,556 m
632
630
628
626
624
622
620
618
616
624
9+420
CT 602,822 m
CP 624,551 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1065
Projeto Ponto de Partida 2020/2

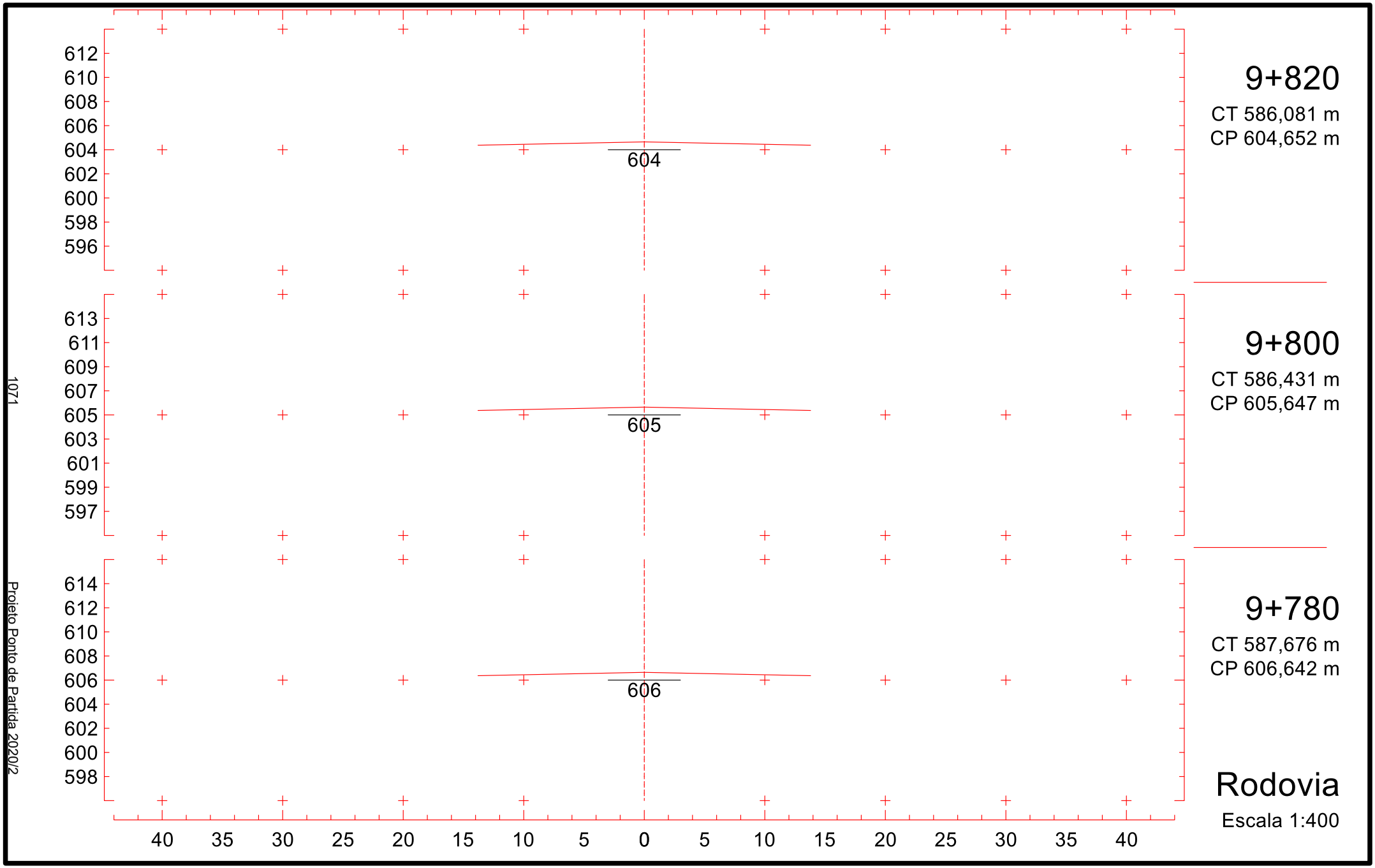

627
625
623
621
619
617
615
613
611
619
9+520
CT 585,973 m
CP 619,576 m
628
626
624
622
620
618
616
614
612
620
9+500
CT 589,745 m
CP 620,571 m
629
627
625
623
621
619
617
615
613
621
9+480
CT 593,517 m
CP 621,566 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1066
Projeto Ponto de Partida 2020/2

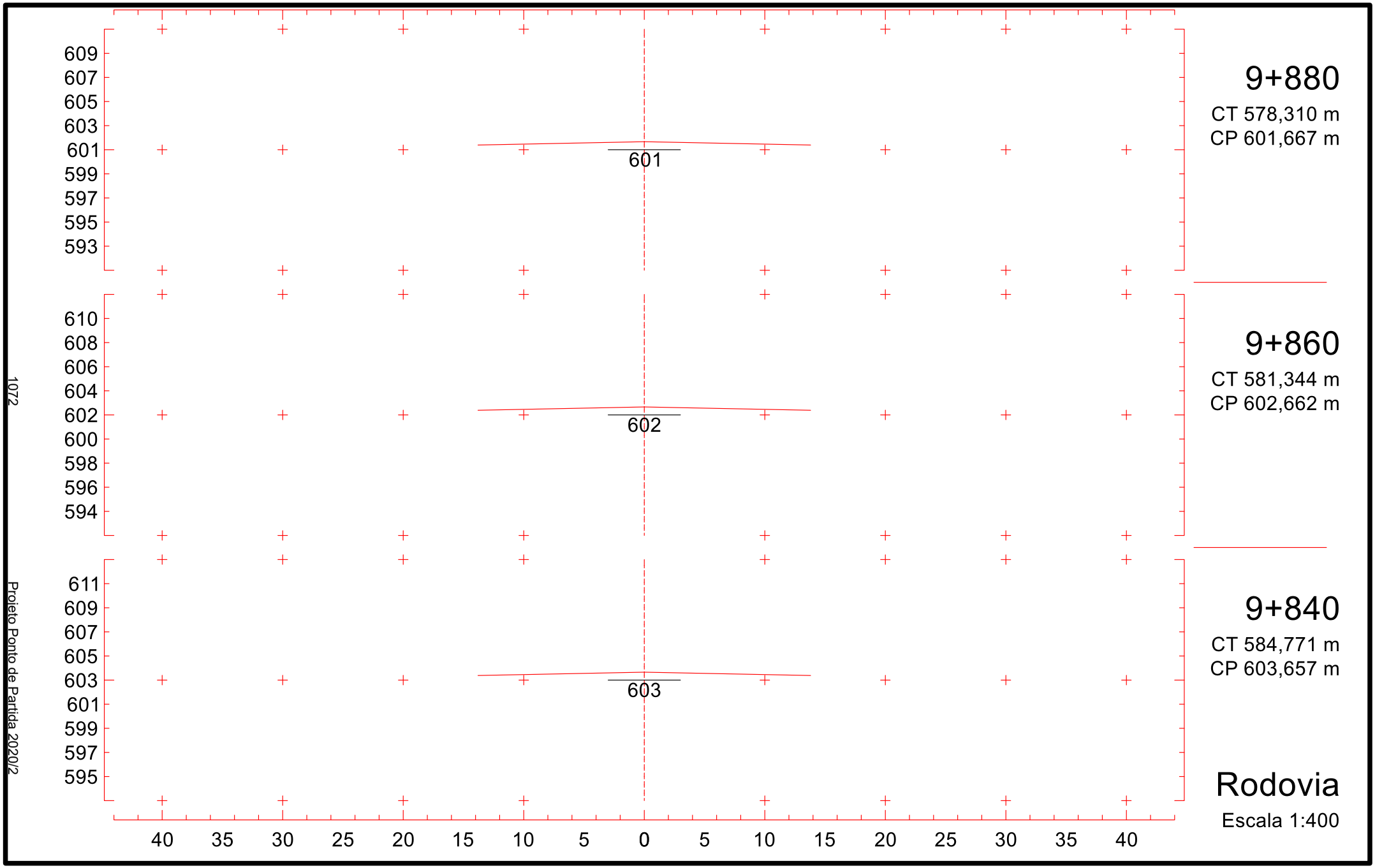

624
622
620
618
616
614
612
610
608
616
9+580
CT 583,981 m
CP 616,591 m
625
623
621
619
617
615
613
611
609
617
9+560
CT 581,291 m
CP 617,586 m
626
624
622
620
618
616
614
612
610
618
9+540
CT 582,248 m
CP 618,581 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1067
Projeto Ponto de Partida 2020/2

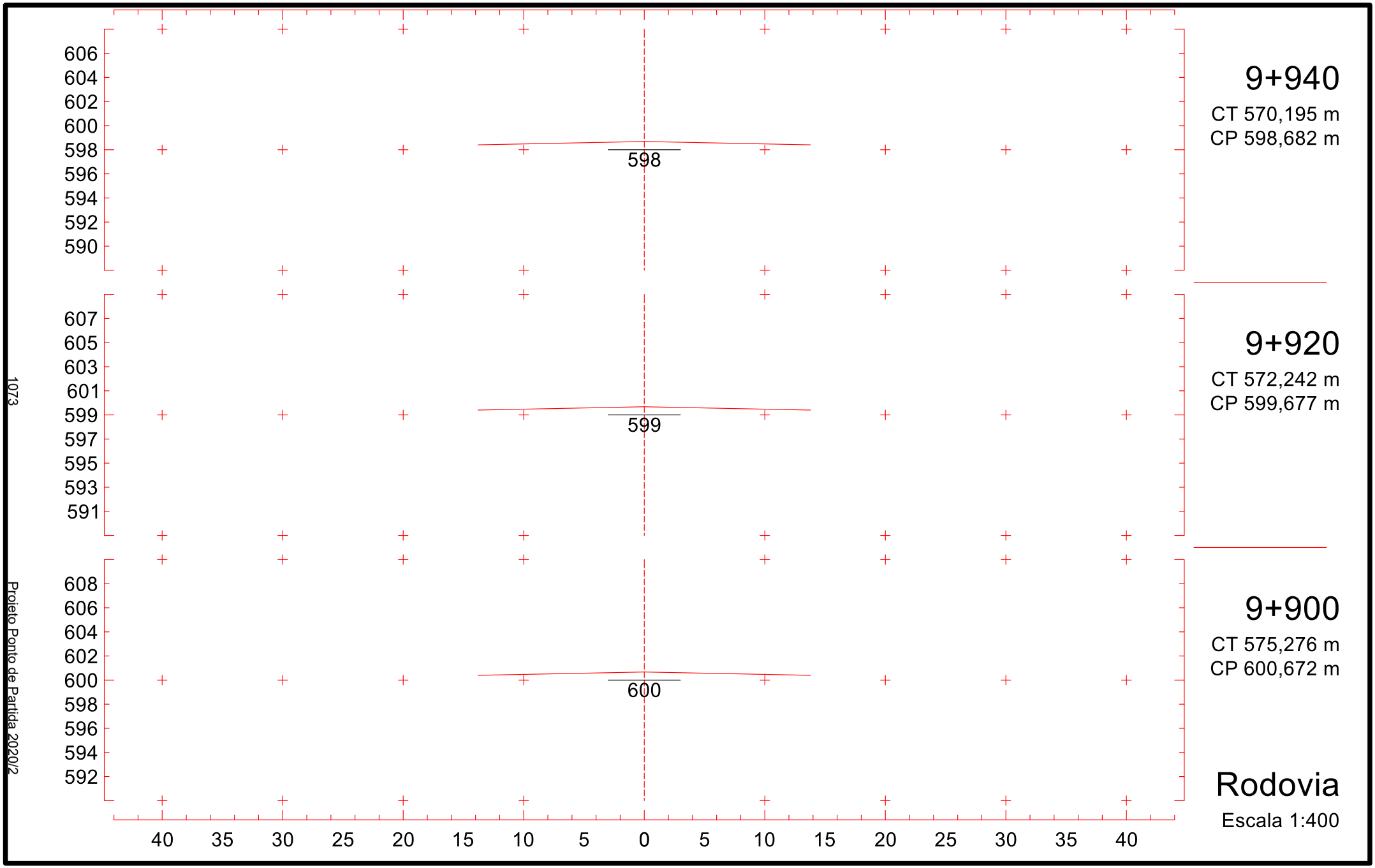

621
619
617
615
613
611
609
607
605
613
9+640
CT 602,695 m
CP 613,606 m
622
620
618
616
614
612
610
608
606
614
9+620
CT 598,484 m
CP 614,601 m
623
621
619
617
615
613
611
609
607
615
9+600
CT 591,233 m
CP 615,596 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1068
Projeto Ponto de Partida 2020/2

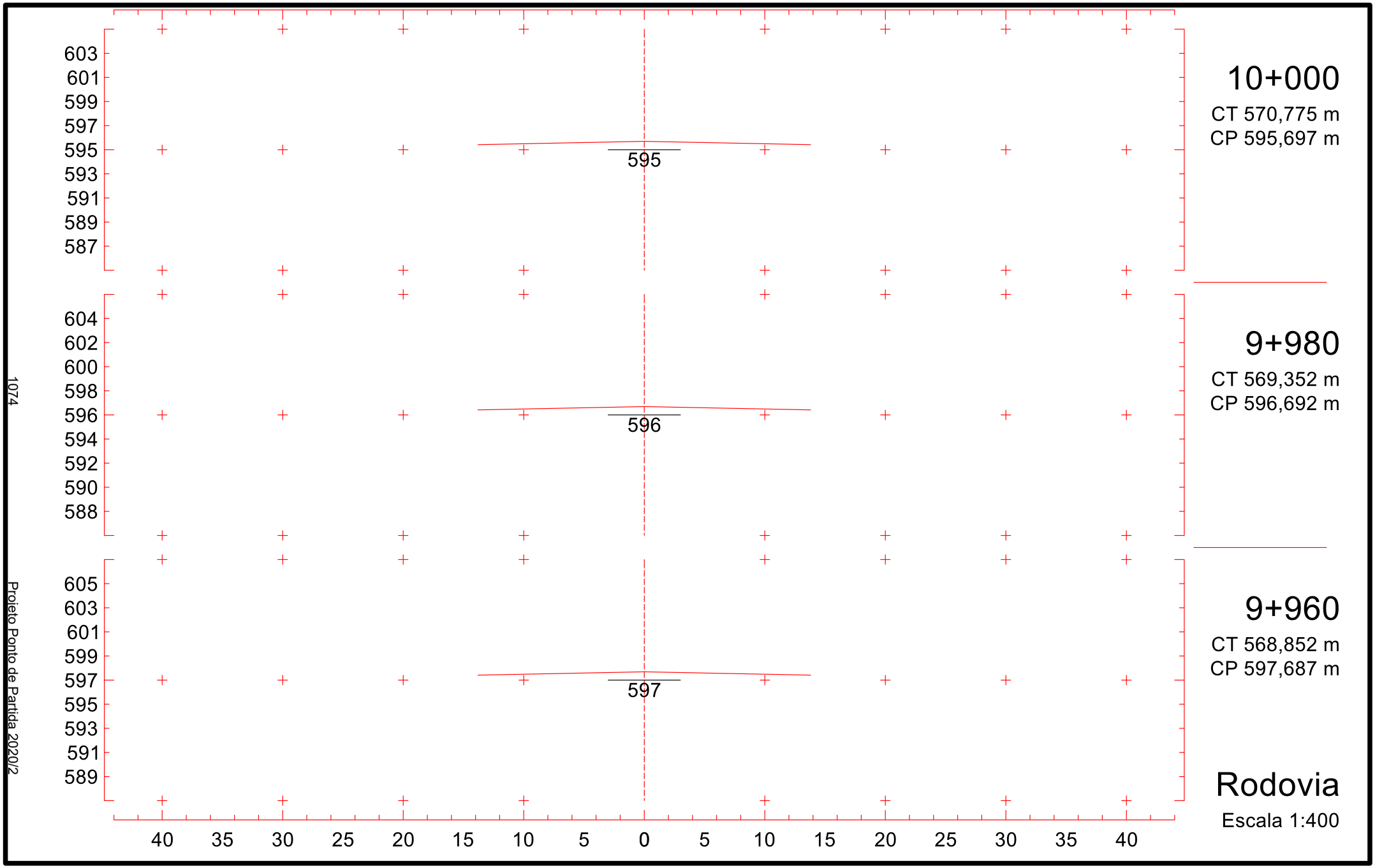

618
616
614
612
610
608
606
604
602
610
9+700
CT 592,917 m
CP 610,621 m
619
617
615
613
611
609
607
605
603
611
9+680
CT 590,135 m
CP 611,616 m
620
618
616
614
612
610
608
606
604
612
9+660
CT 594,261 m
CP 612,611 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1069
Projeto Ponto de Partida 2020/2

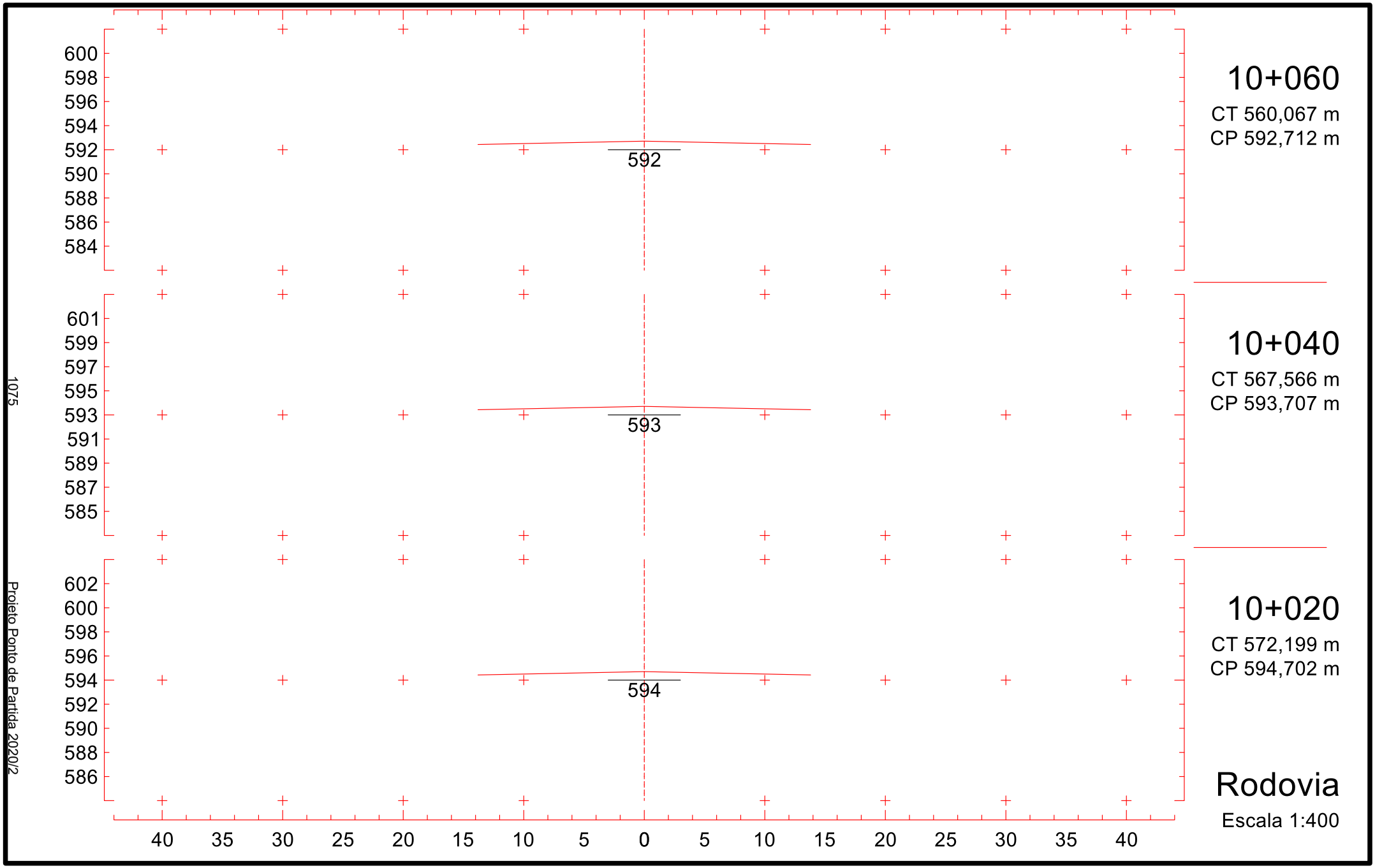

615
613
611
609
607
605
603
601
599
607
9+760
CT 588,919 m
CP 607,637 m
616
614
612
610
608
606
604
602
600
608
9+740
CT 590,014 m
CP 608,631 m
617
615
613
611
609
607
605
603
601
609
9+720
CT 591,754 m
CP 609,626 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1070
Projeto Ponto de Partida 2020/2

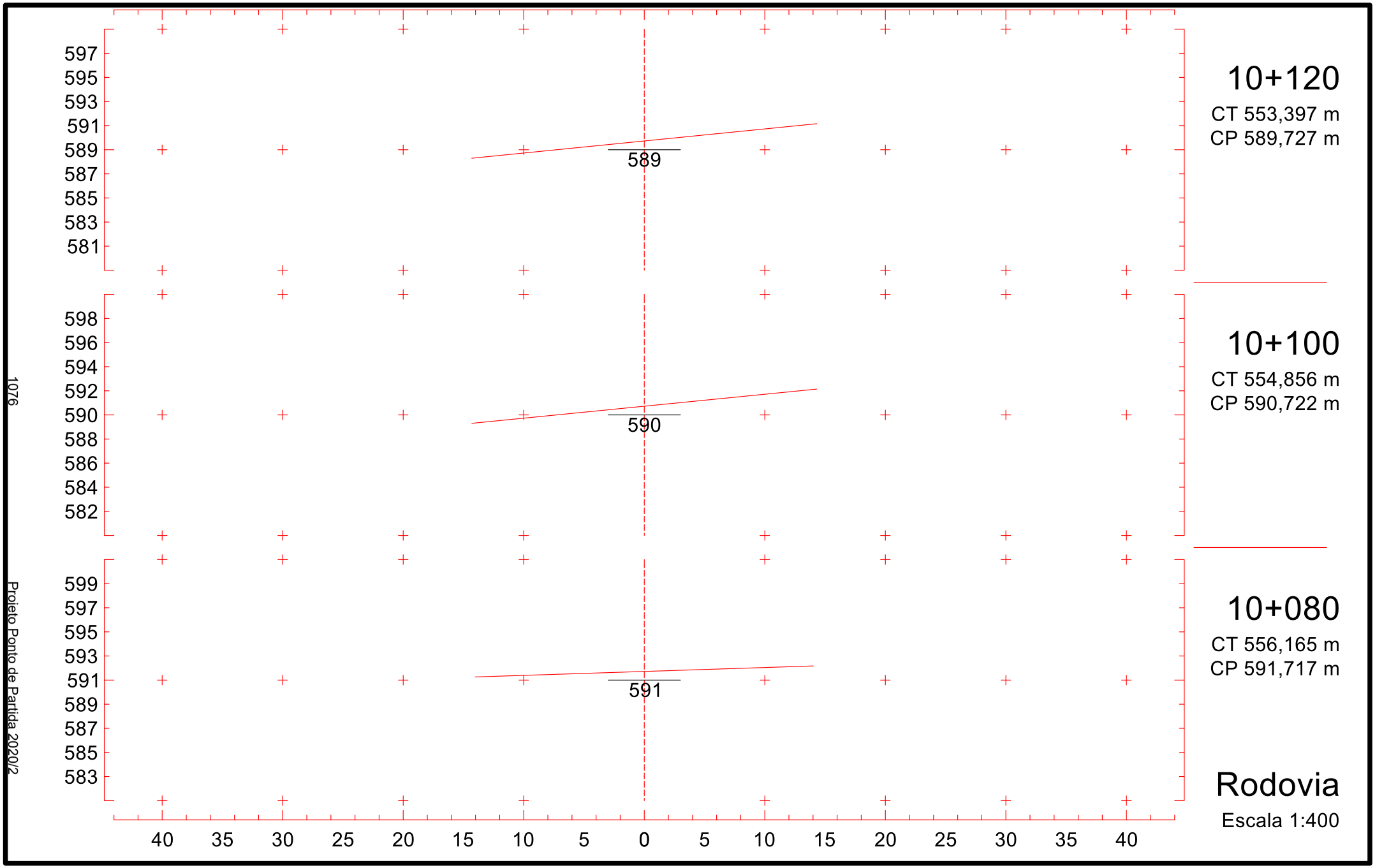

612
610
608
606
604
602
600
598
596
604
9+820
CT 586,081 m
CP 604,652 m
613
611
609
607
605
603
601
599
597
605
9+800
CT 586,431 m
CP 605,647 m
614
612
610
608
606
604
602
600
598
606
9+780
CT 587,676 m
CP 606,642 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1071
Projeto Ponto de Partida 2020/2

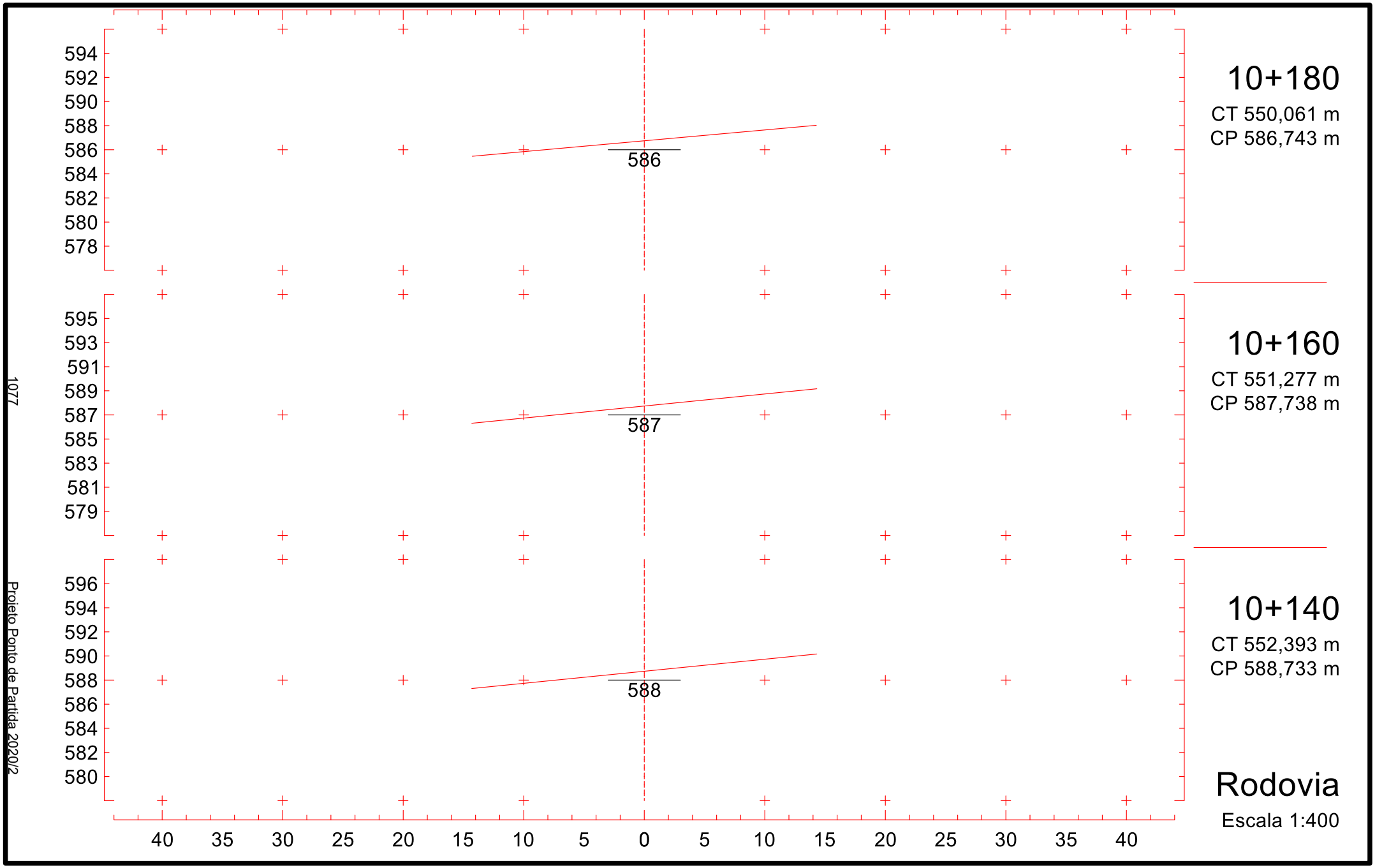

609
607
605
603
601
599
597
595
593
601
9+880
CT 578,310 m
CP 601,667 m
610
608
606
604
602
600
598
596
594
602
9+860
CT 581,344 m
CP 602,662 m
611
609
607
605
603
601
599
597
595
603
9+840
CT 584,771 m
CP 603,657 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1072
Projeto Ponto de Partida 2020/2

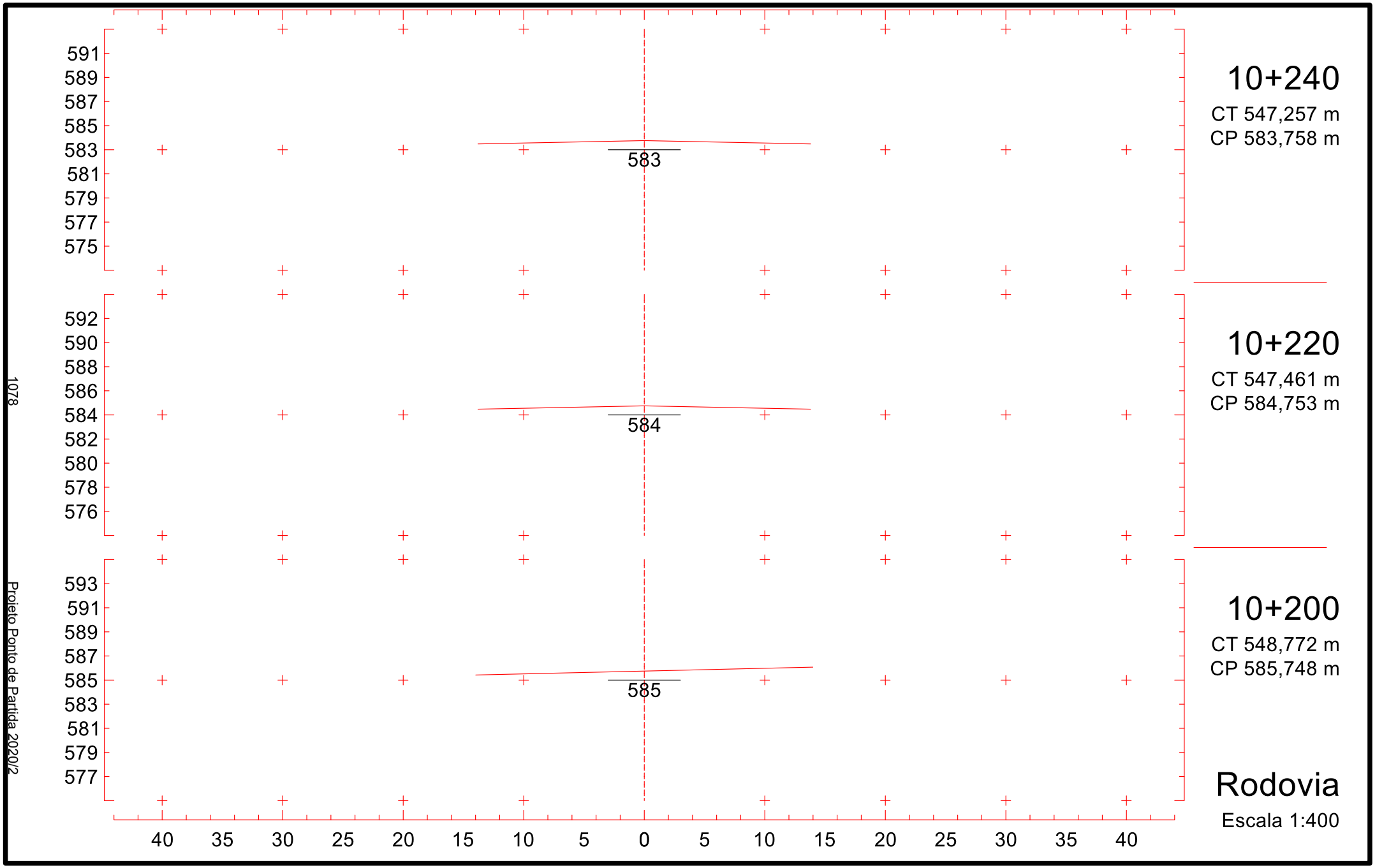

606
604
602
600
598
596
594
592
590
598
9+940
CT 570,195 m
CP 598,682 m
607
605
603
601
599
597
595
593
591
599
9+920
CT 572,242 m
CP 599,677 m
608
606
604
602
600
598
596
594
592
600
9+900
CT 575,276 m
CP 600,672 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1073
Projeto Ponto de Partida 2020/2

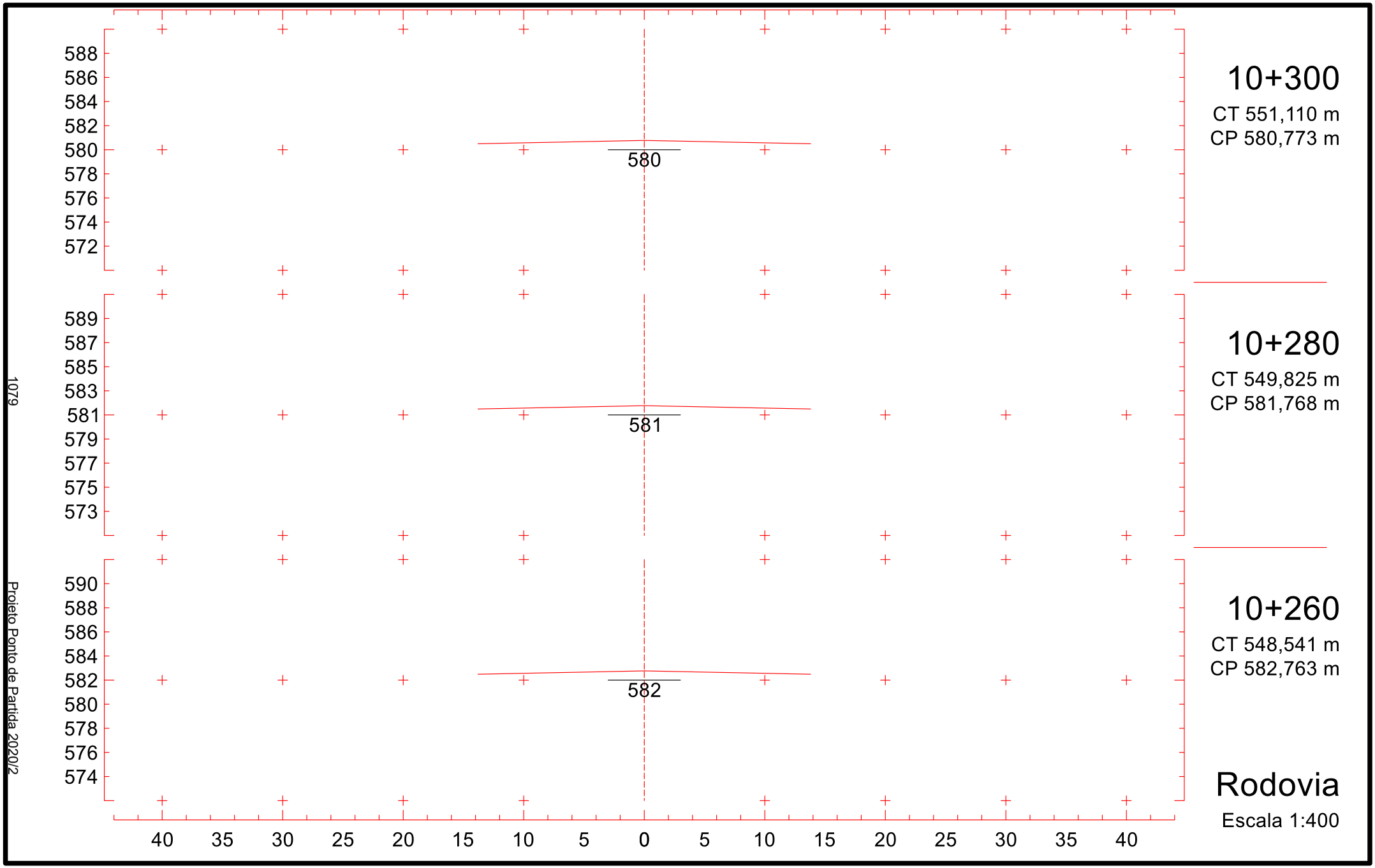

603
601
599
597
595
593
591
589
587
595
10+000
CT 570,775 m
CP 595,697 m
604
602
600
598
596
594
592
590
588
596
9+980
CT 569,352 m
CP 596,692 m
605
603
601
599
597
595
593
591
589
597
9+960
CT 568,852 m
CP 597,687 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1074
Projeto Ponto de Partida 2020/2

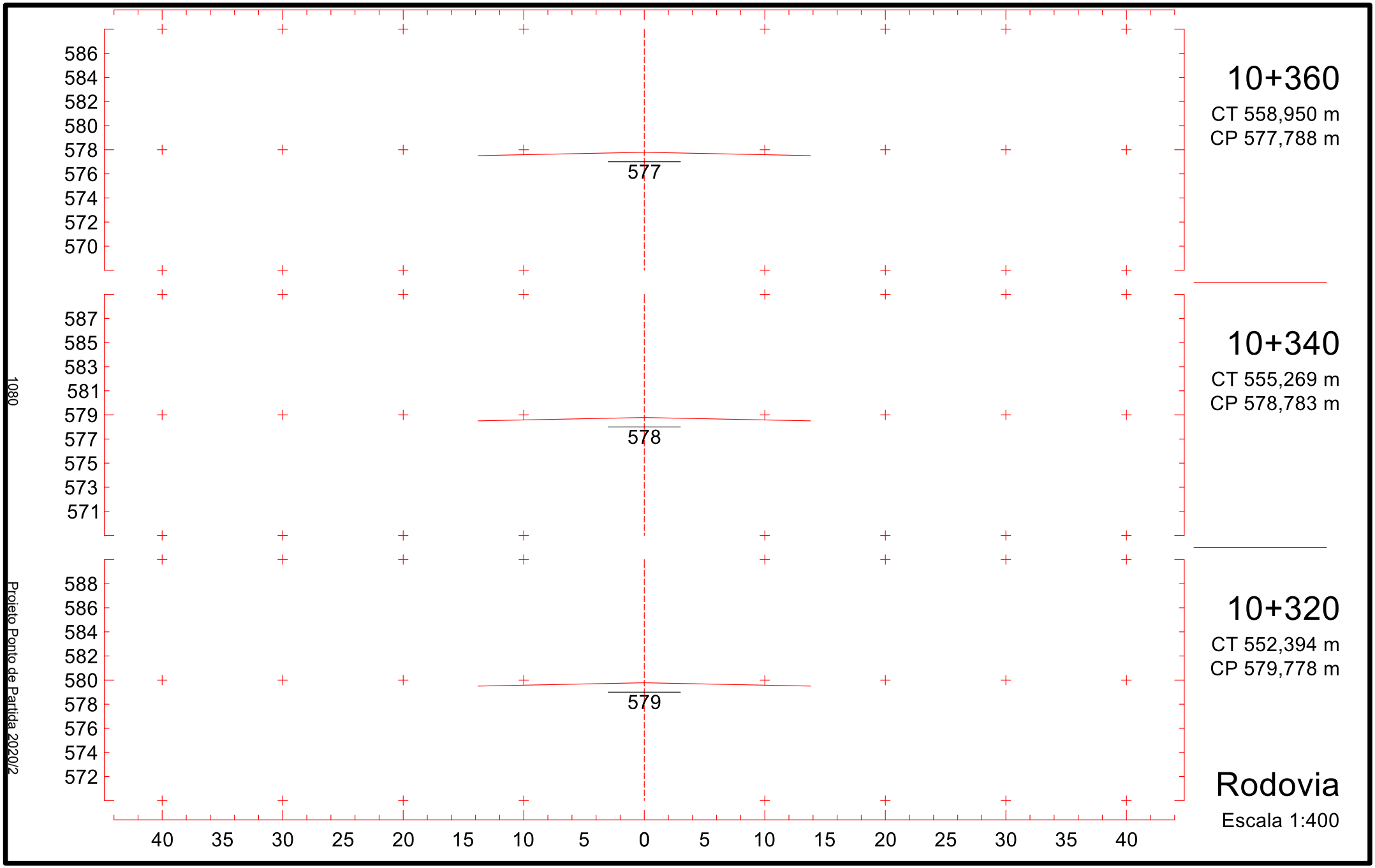

600
598
596
594
592
590
588
586
584
592
10+060
CT 560,067 m
CP 592,712 m
601
599
597
595
593
591
589
587
585
593
10+040
CT 567,566 m
CP 593,707 m
602
600
598
596
594
592
590
588
586
594
10+020
CT 572,199 m
CP 594,702 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1075
Projeto Ponto de Partida 2020/2

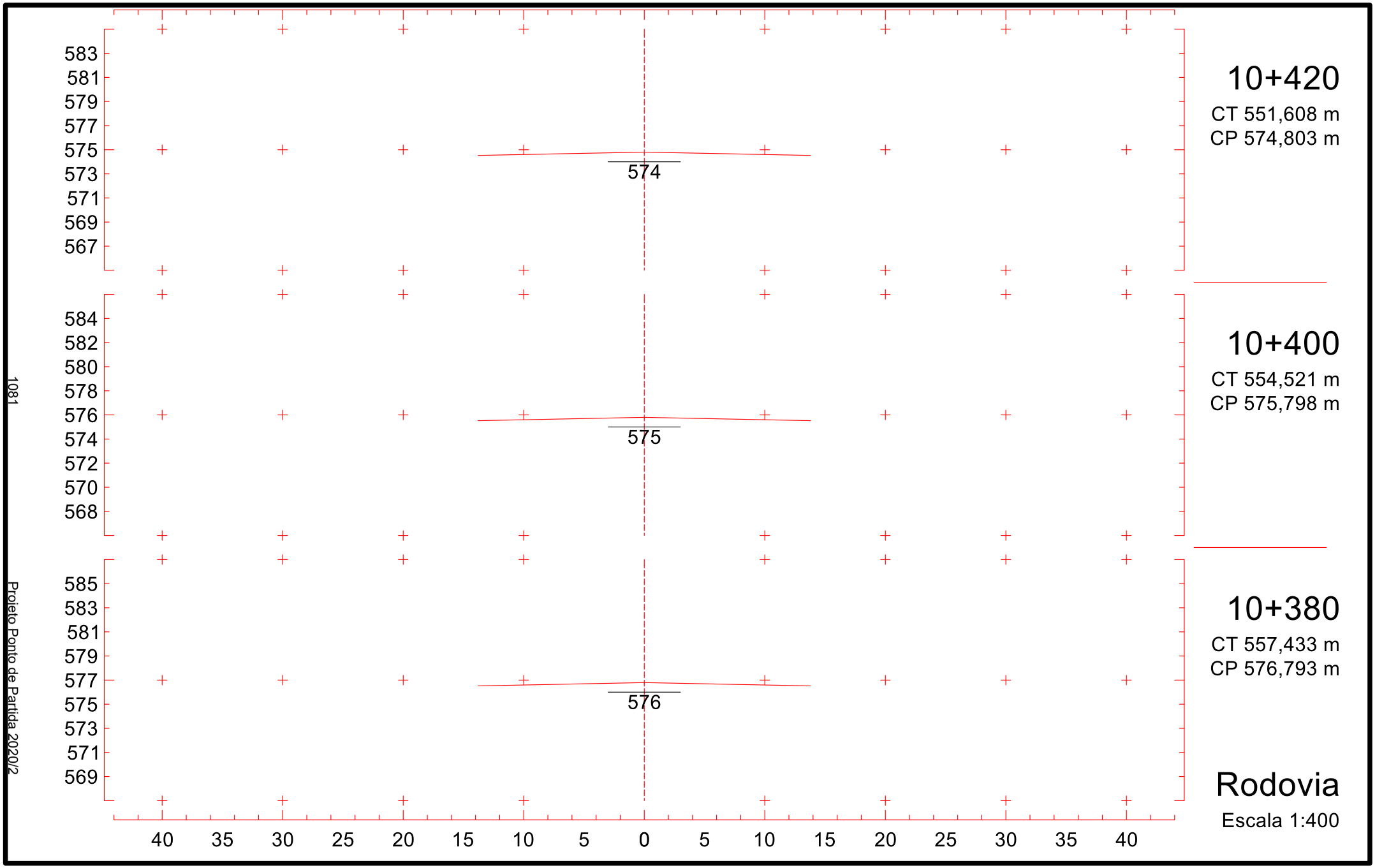

10+120
CT 553,397 m
CP 589,727 m
589
10+100
CT 554,856 m
CP 590,722 m
590
10+080
CT 556,165 m
CP 591,717 m
591
Rodovia
Escala 1:400
1076
Projeto Ponto de Partida 2020/2

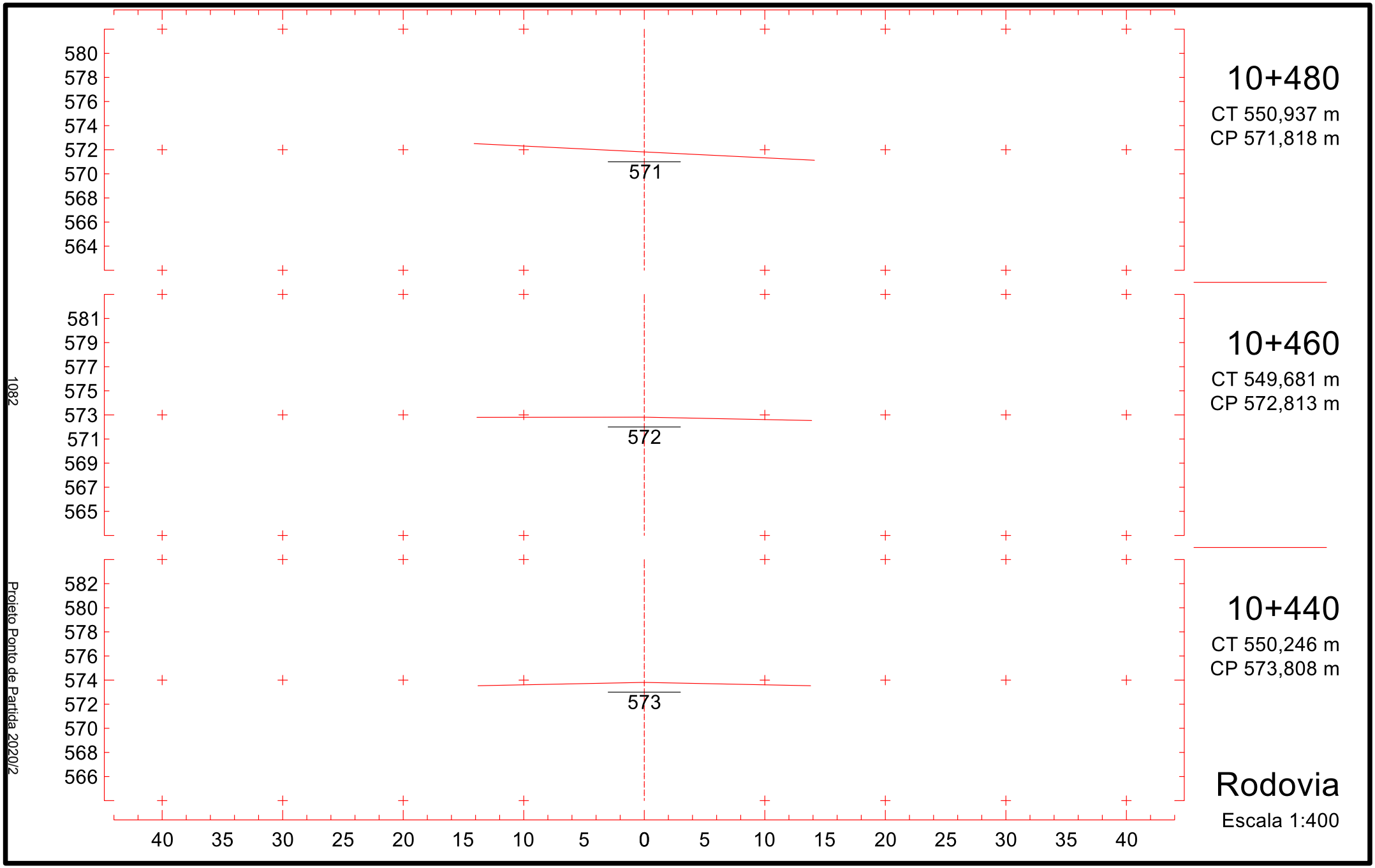

10+180
CT 550,061 m
CP 586,743 m
586
10+160
CT 551,277 m
CP 587,738 m
587
10+140
CT 552,393 m
CP 588,733 m
588
Rodovia
Escala 1:400
1077
Projeto Ponto de Partida 2020/2

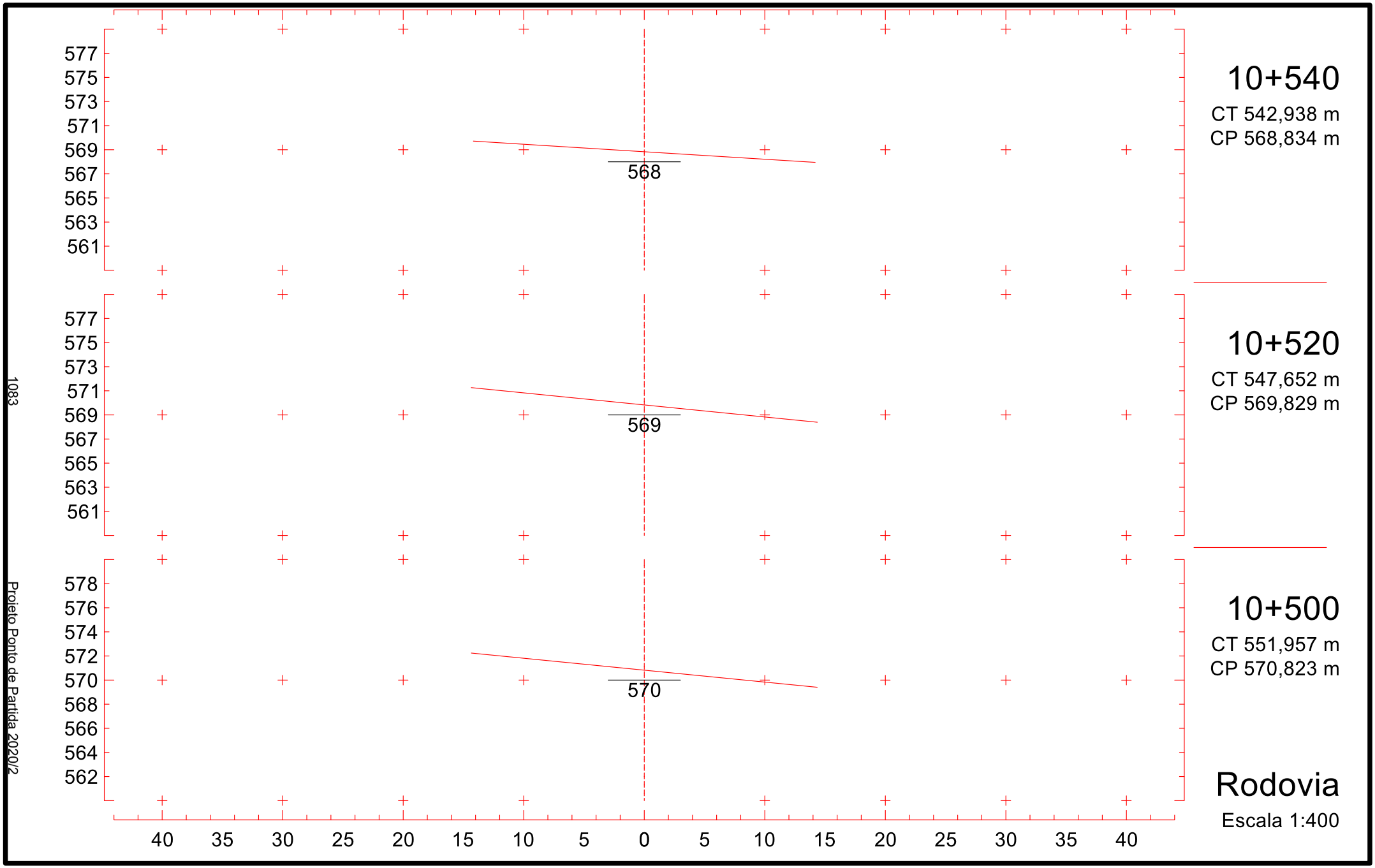

10+240
CT 547,257 m
CP 583,758 m
583
591
589
587
585
583
581
579
577
575
10+220
CT 547,461 m
CP 584,753 m
584
592
590
588
586
584
582
580
578
576
10+200
CT 548,772 m
CP 585,748 m
585
593
591
589
587
585
583
581
579
577
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1078
Projeto Ponto de Partida 2020/2

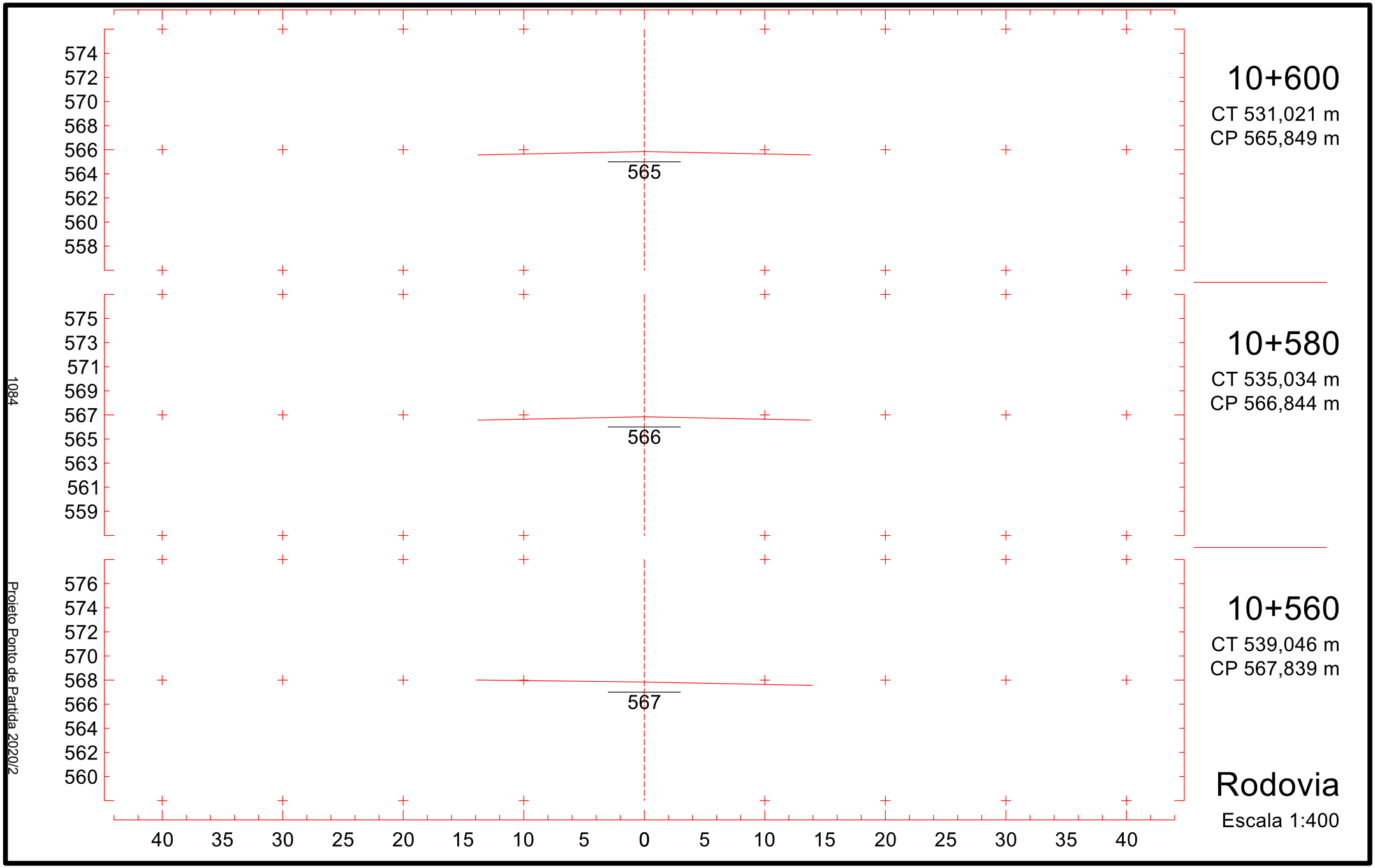

588
586
584
582
580
578
576
574
572
580
10+300
CT 551,110 m
CP 580,773 m
589
587
585
583
581
579
577
575
573
581
10+280
CT 549,825 m
CP 581,768 m
590
588
586
584
582
580
578
576
574
582
10+260
CT 548,541 m
CP 582,763 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1079
Projeto Ponto de Partida 2020/2

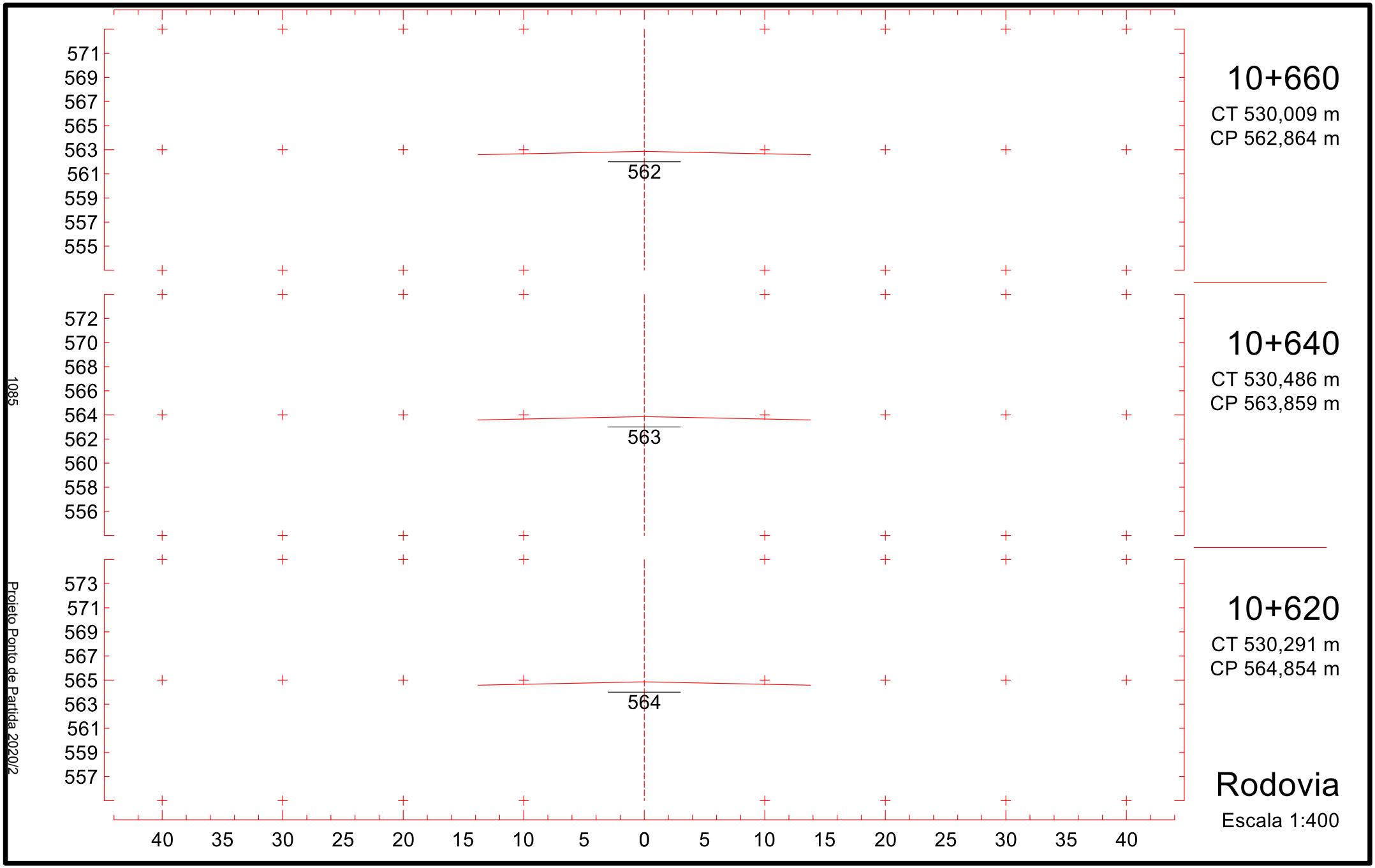

586
584
582
580
578
576
574
572
570
577
10+360
CT 558,950 m
CP 577,788 m
587
585
583
581
579
577
575
573
571
578
10+340
CT 555,269 m
CP 578,783 m
588
586
584
582
580
578
576
574
572
579
10+320
CT 552,394 m
CP 579,778 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1080
Projeto Ponto de Partida 2020/2

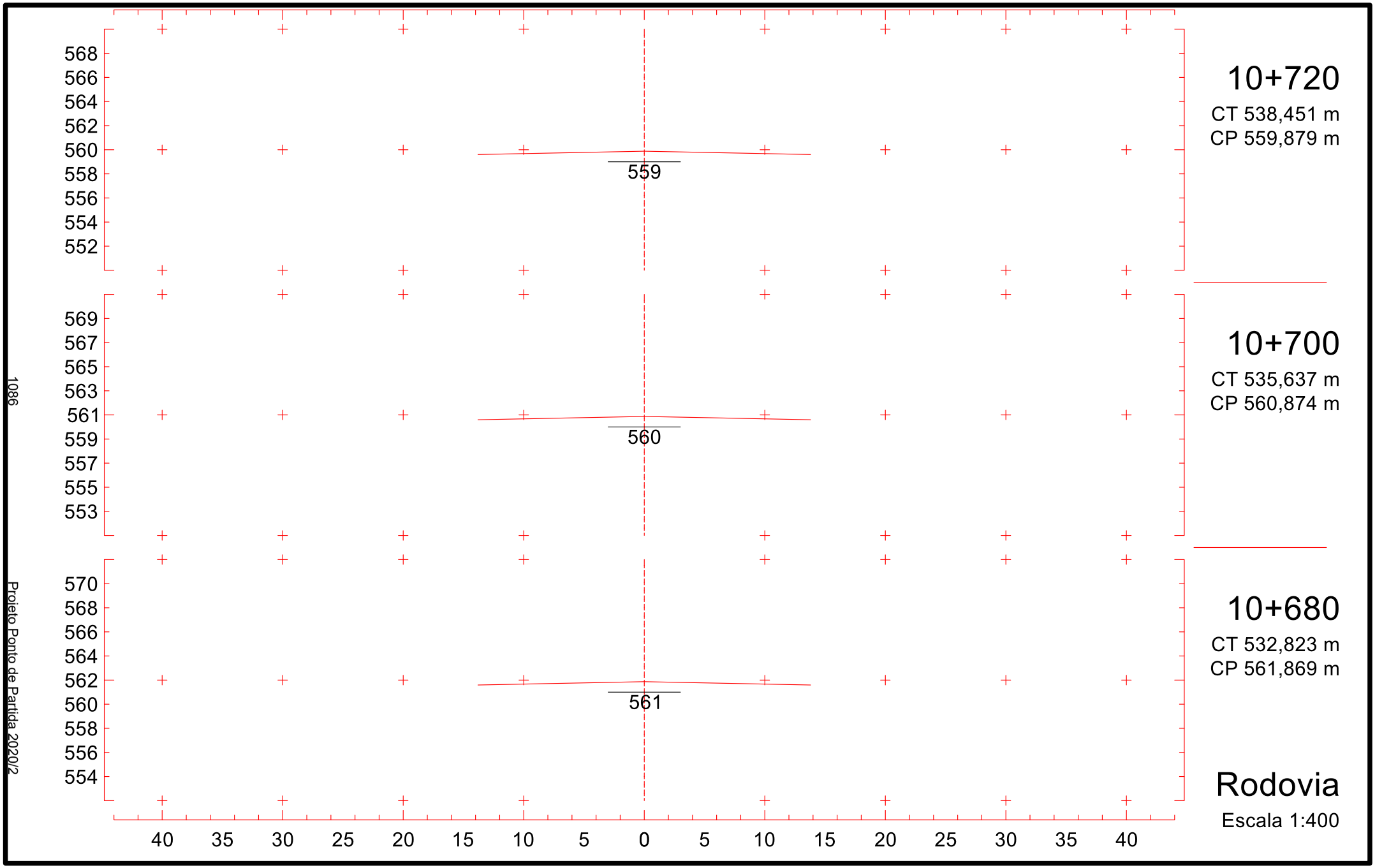

583
581
579
577
575
573
571
569
567
574
10+420
CT 551,608 m
CP 574,803 m
584
582
580
578
576
574
572
570
568
575
10+400
CT 554,521 m
CP 575,798 m
585
583
581
579
577
575
573
571
569
576
10+380
CT 557,433 m
CP 576,793 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1081
Projeto Ponto de Partida 2020/2

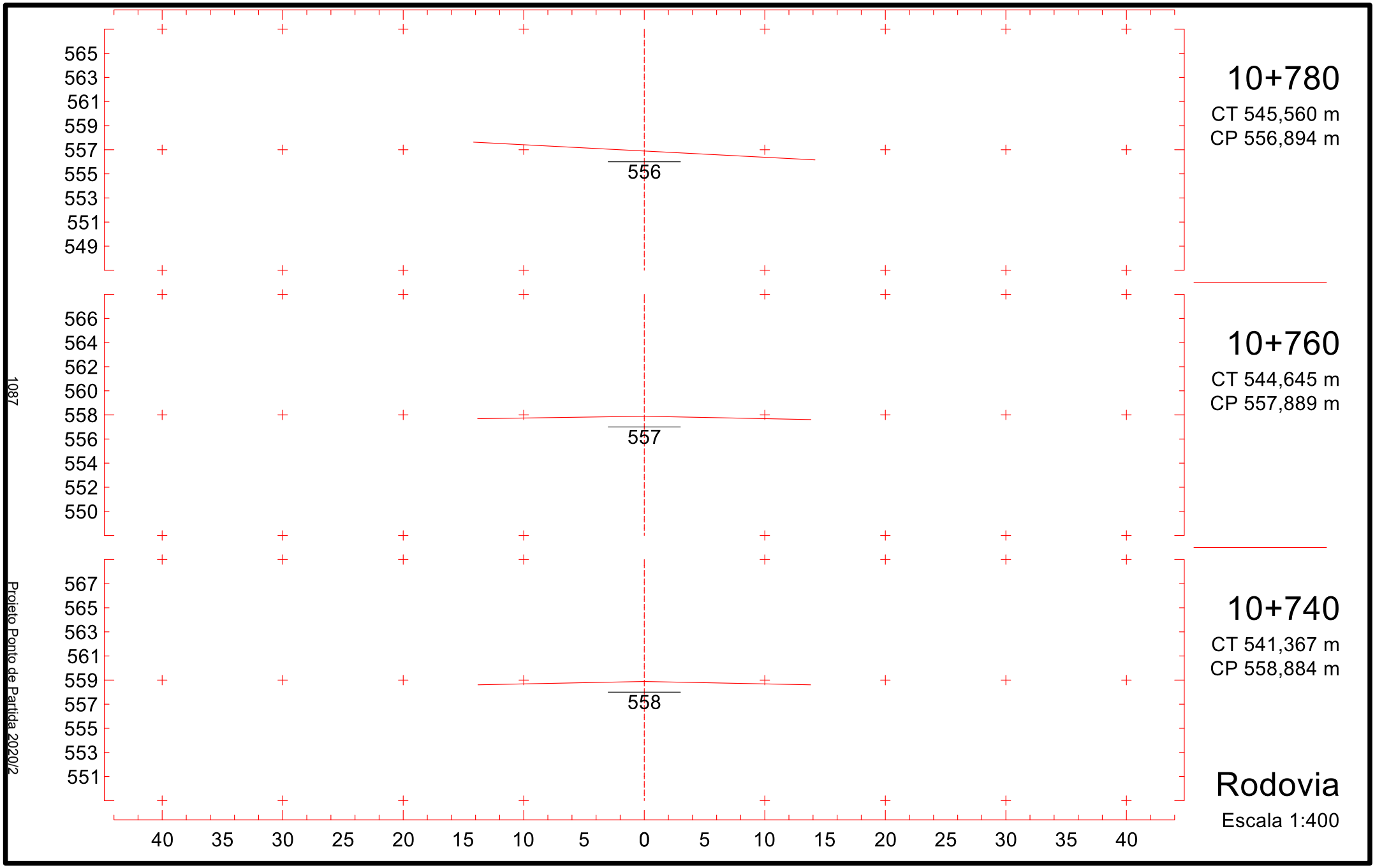

580
578
576
574
572
570
568
566
564
571
10+480
CT 550,937 m
CP 571,818 m
581
579
577
575
573
571
569
567
565
572
10+460
CT 549,681 m
CP 572,813 m
582
580
578
576
574
572
570
568
566
573
10+440
CT 550,246 m
CP 573,808 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1082
Projeto Ponto de Partida 2020/2

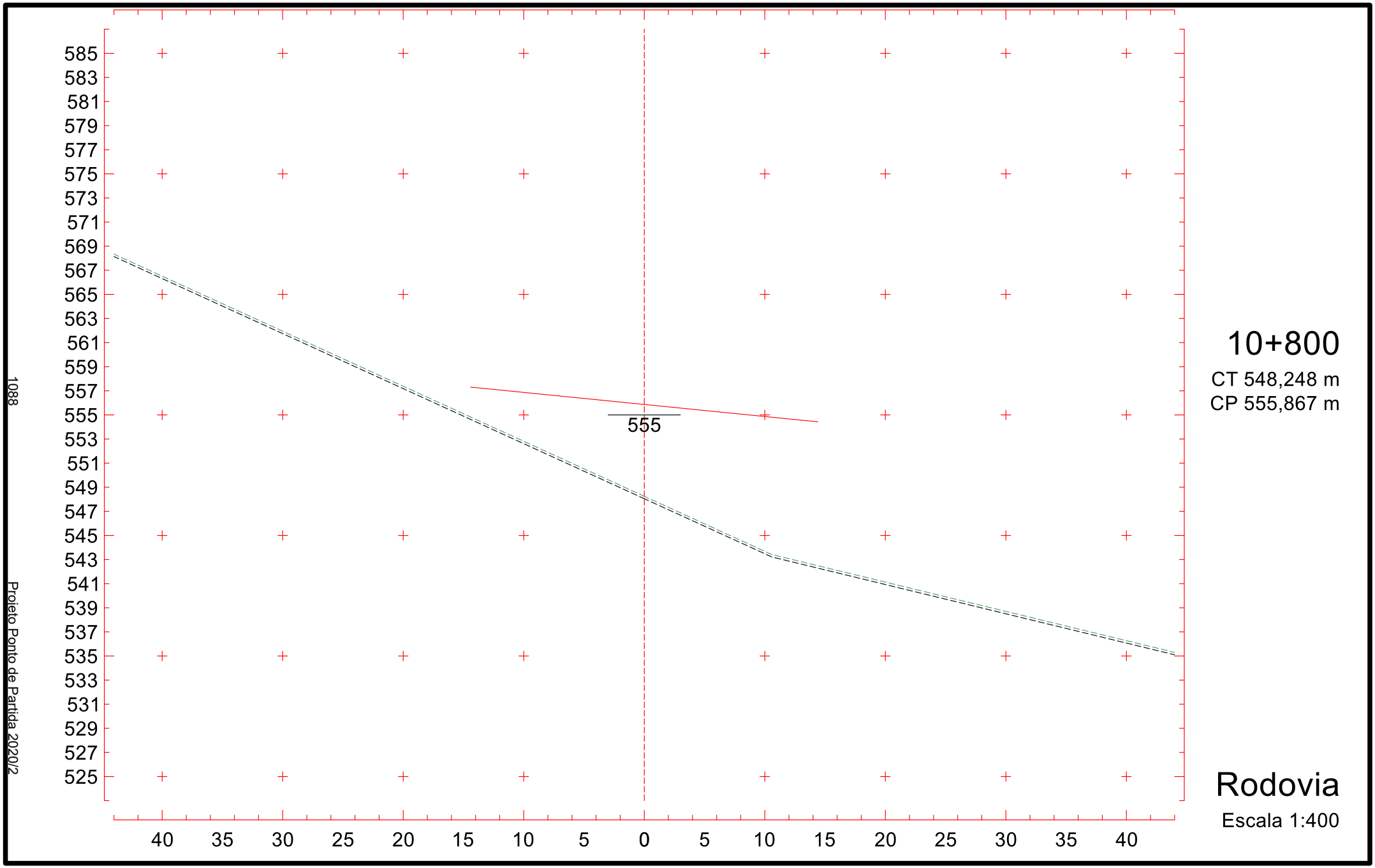

577
575
573
571
569
567
565
563
561
568
10+540
CT 542,938 m
CP 568,834 m
577
575
573
571
569
567
565
563
561
569
10+520
CT 547,652 m
CP 569,829 m
578
576
574
572
570
568
566
564
562
570
10+500
CT 551,957 m
CP 570,823 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1083
Projeto Ponto de Partida 2020/2

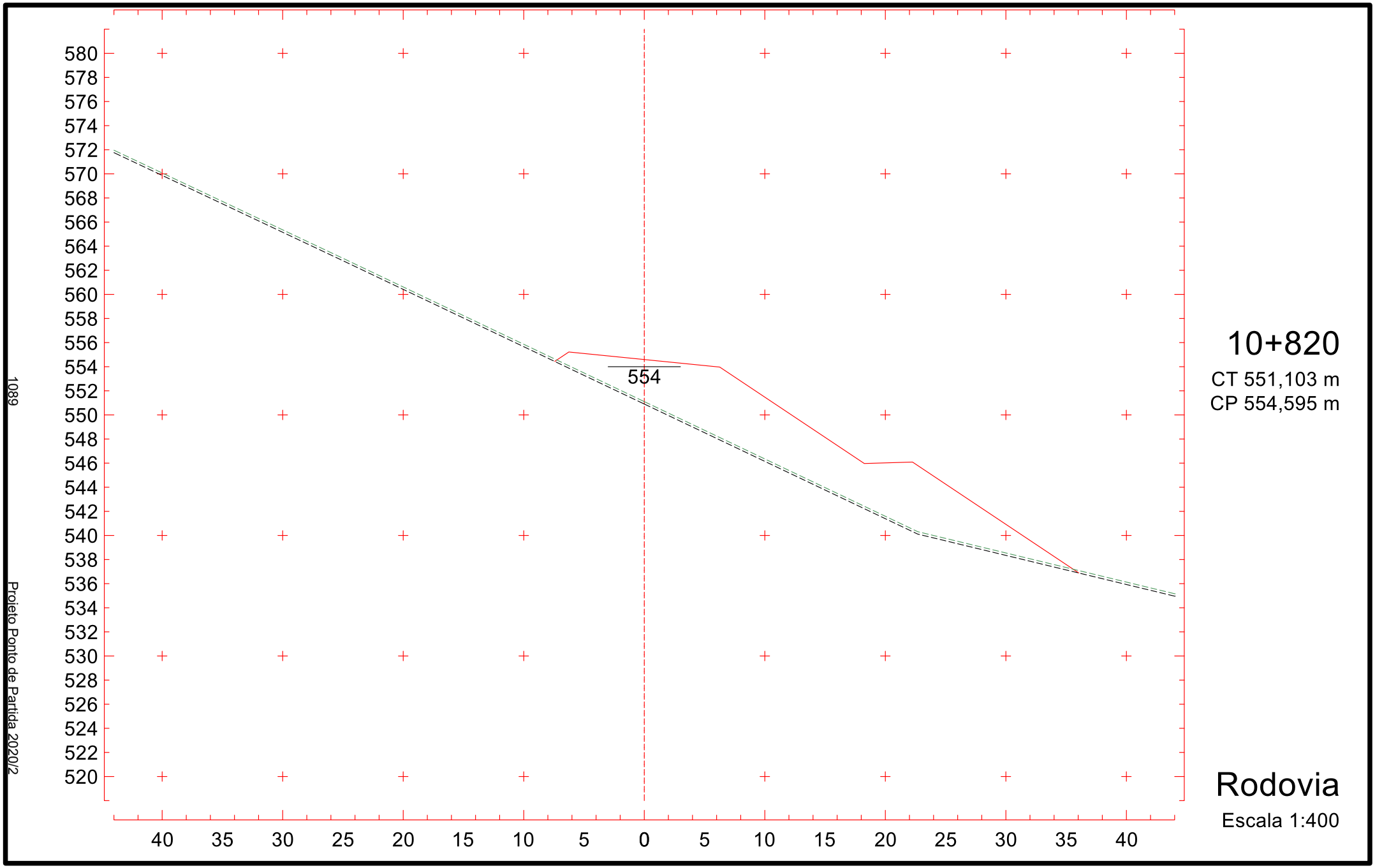

574
572
570
568
566
564
562
560
558
565
10+600
CT 531,021 m
CP 565,849 m
575
573
571
569
567
565
563
561
559
566
10+580
CT 535,034 m
CP 566,844 m
576
574
572
570
568
566
564
562
560
567
10+560
CT 539,046 m
CP 567,839 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1084
Projeto Ponto de Partida 2020/2

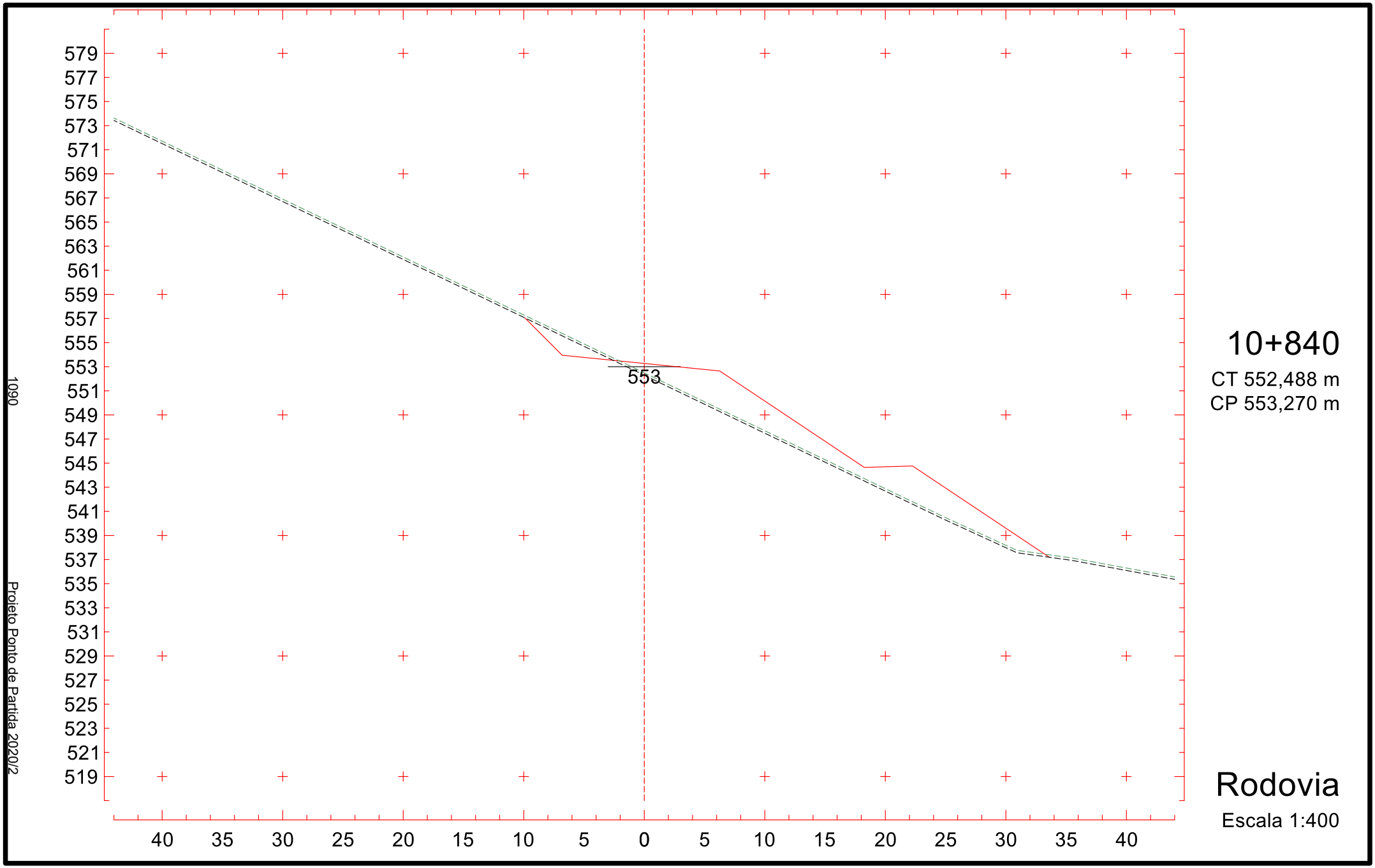

10+660
CT 530,009 m
CP 562,864 m
562
571
569
567
565
563
561
559
557
555
10+640
CT 530,486 m
CP 563,859 m
563
572
570
568
566
564
562
560
558
556
10+620
CT 530,291 m
CP 564,854 m
564
573
571
569
567
565
563
561
559
557
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1085
Projeto Ponto de Partida 2020/2

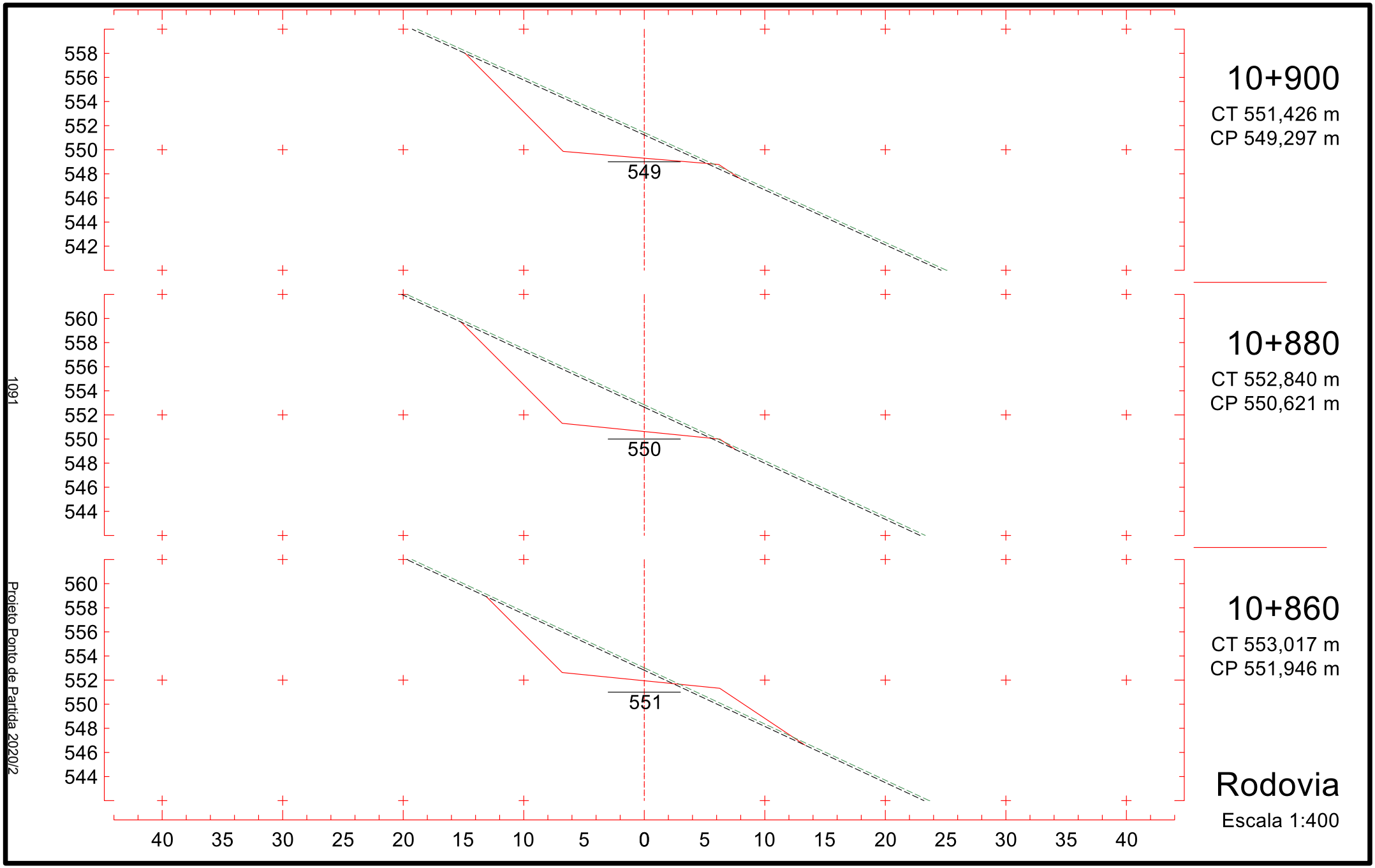

568
566
564
562
560
558
556
554
552
559
10+720
CT 538,451 m
CP 559,879 m
569
567
565
563
561
559
557
555
553
560
10+700
CT 535,637 m
CP 560,874 m
570
568
566
564
562
560
558
556
554
561
10+680
CT 532,823 m
CP 561,869 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1086
Projeto Ponto de Partida 2020/2

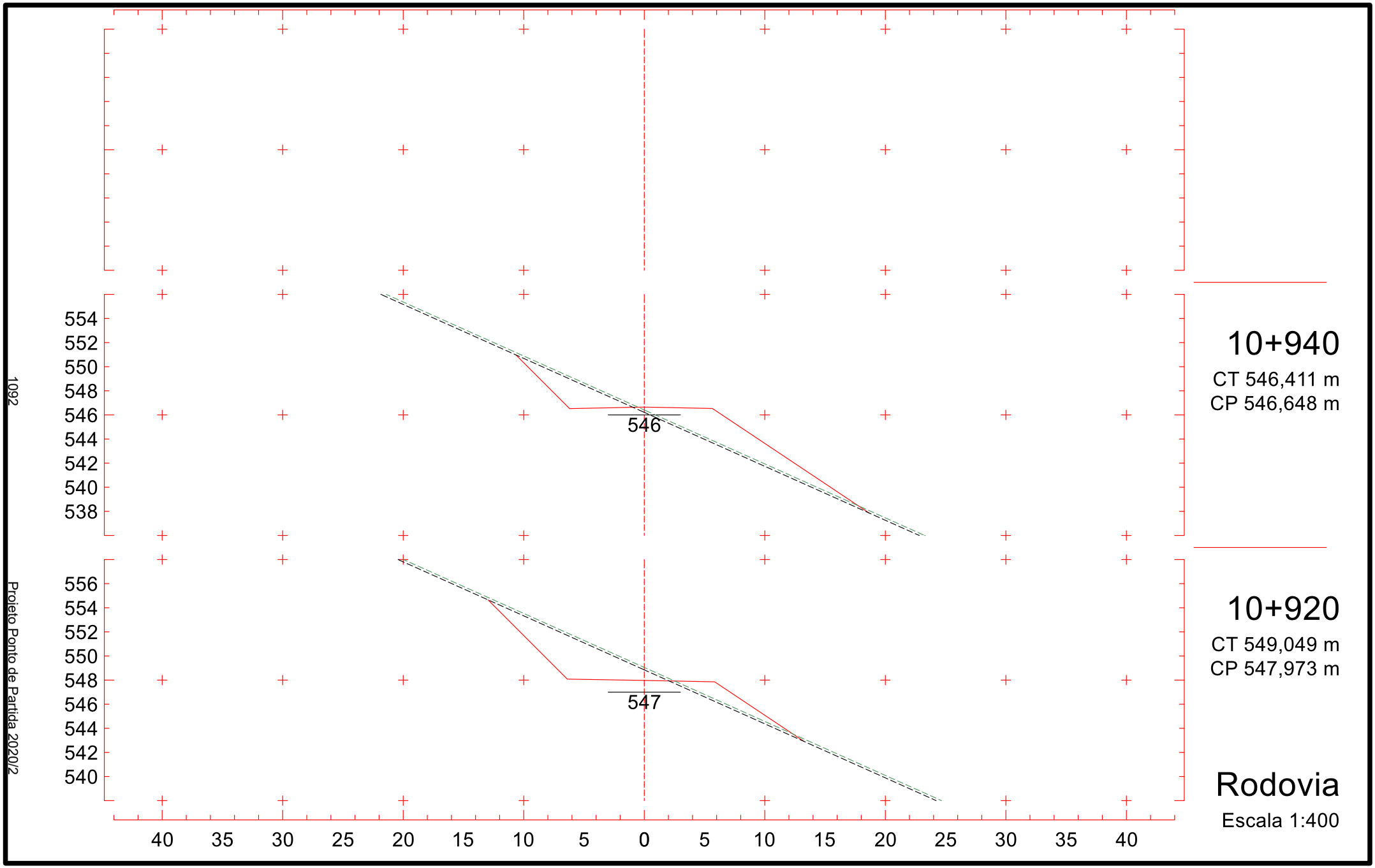

565
563
561
559
557
555
553
551
549
556
10+780
CT 545,560 m
CP 556,894 m
566
564
562
560
558
556
554
552
550
557
10+760
CT 544,645 m
CP 557,889 m
567
565
563
561
559
557
555
553
551
558
10+740
CT 541,367 m
CP 558,884 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Rodovia
Escala 1:400
1087
Projeto Ponto de Partida 2020/2


585
583
581
579
577
575
573
571
569
567
565
563
561
559
557
555
553
551
549
547
545
543
541
539
537
535
533
531
529
527
525
555
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1088
Projeto Ponto de Partida 2020/2
10+800
CT 548,248 m
CP 555,867 m
Rodovia
Escala 1:400


580
578
576
574
572
570
568
566
564
562
560
558
556
554
552
550
548
546
544
542
540
538
536
534
532
530
528
526
524
522
520
554
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
10+820
CT 551,103 m
CP 554,595 m
Rodovia
Escala 1:400
1089
Projeto Ponto de Partida 2020/2


579
577
575
573
571
569
567
565
563
561
559
557
555
553
551
549
547
545
543
541
539
537
535
533
531
529
527
525
523
521
519
553
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1090
Projeto Ponto de Partida 2020/2
10+840
CT 552,488 m
CP 553,270 m
Rodovia
Escala 1:400


10+900
CT 551,426 m
CP 549,297 m
549
10+880
CT 552,840 m
CP 550,621 m
550
10+860
CT 553,017 m
CP 551,946 m
551
Rodovia
Escala 1:400
1091
Projeto Ponto de Partida 2020/2


554
552
550
548
546
544
542
540
538
546
556
554
552
550
548
546
544
542
540
547
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
10+940
CT 546,411 m
CP 546,648 m
10+920
CT 549,049 m
CP 547,973 m
Rodovia
Escala 1:400
1092
Projeto Ponto de Partida 2020/2

R E P Ú B L I C A F E D E R A T I V A D O B R A S I L

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 O ENTRONCAMENTO DA ERS-230 E A ERS-453 EM CAXIAS DO SUL E O AEROPORTO OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/2
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	II
Região:	Montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	16,5 km

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

GRUPO 2021202 – Midas Engenharia

FEVEREIRO/2021

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

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: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/2**

Ano: **2020**

Semestre: **2**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

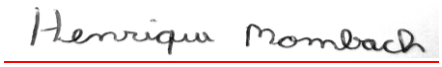
Número da Equipe: **2021202**

Nome: **Midas Engenharia**

Integrantes do grupo:



André Fernandes Rossi



Henrique João Kieling Mombach



Lucas Sorato Antolini



Pedro Zampieri da Silva

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO.....1097

1.1 Contrato Social e alterações de contrato.....1097

- **CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE 1097**
  - IDENTIFICAÇÃO.....1097
  - OBJETO 1097
  - CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS 1097
  - CLÁUSULAS ADICIONAIS.....1098
  - REGISTRO.....1099

1.2 Regularidade Fiscal.....1100

1.3 Qualificação Técnica.....1100

1.4 Distribuição de lucro.....1101

2 ORÇAMENTO DO ESTUDO 1101

2.1 Quantitativos dos serviços 1102

2.2 Orçamento detalhado 1103

2.3 Orçamento resumo 1105

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 1106

3.1 Por equipe 1106

3.2 Por membro da equipe.....1106

4 PROPOSTA TÉCNICA DE PREÇOS 1108

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato social e alterações de contrato

● CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

○ IDENTIFICAÇÃO

André Fernandes Rossi, brasileiro, natural de Itaqui, RS, casado, nascido em 12/08/1985, cursando engenharia civil desde o primeiro semestre de 2020, sob a matrícula 202011237 na Universidade Federal de Santa Maria.

Henrique João Kieling Mombach, brasileiro, natural de Cândido Godói, RS, solteiro, nascido em 11/08/2000, cursando engenharia civil desde o segundo semestre do ano de 2018, sob a matrícula 201820672 na Universidade Federal de Santa Maria.

Lucas Sorato Antolini, brasileiro, natural de Dom Pedrito, RS, solteiro, nascido em 26/08/1999, cursando engenharia civil desde o segundo semestre do ano de 2018, sob a matrícula 201820691 na Universidade Federal de Santa Maria.

Pedro Zampieri SIlva, brasileiro, natural de Santa Maria, RS, solteiro, nascido em 23/11/1999, cursando engenharia civil desde o segundo semestre de 2018, sob a matrícula 201820680 na Universidade Federal de Santa Maria.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe Midas Engenharia, código 2021202, vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina Rodovias I (TRP1005), da Instituição Universidade Federal de Santa Maria durante o período letivo 2020/2.

○ OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFSM-2020/2**, conforme decisão do Professor.

○ CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vedadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª –Caberá ao representante legal Lucas Sorato Antolini a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª –Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª –A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

> **Parágrafo Único:** Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª –A Equipe indica a instituição Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Santa Maria, CNPJ 95.627.121/0001-74, localizada em Santa Maria - RS como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos,

representada neste ato por Robson Pereira Aita, CPF nº 195.138.520.91, Telefone (53) 3212-2111 e E-mail apae.sm.rs@gmail.com para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

○ CLÁUSULAS ADICIONAIS

8ª –Em caso de conclusão do semestre sem recebimento de premiações, a Equipe Midas Engenharia se compromete a realizar uma doação no valor de R$ 100,00 para a instituição citada na cláusula 7°.

Parágrafo Único: Em caso de dissolução da equipe, os membros que saírem serão dispensados da obrigação desse pagamento e novos membros serão incumbidos da mesma (haverá transferência de ônus). Se o número de membros ficar abaixo de 4, cada membro restante doará a quantia de R$ 25,00.

9ª –Em caso de ausência do representante legal, as atribuições a esse especificadas na cláusula 4° ficarão incumbidas ao segundo representante legal, André Fernandes Rossi.

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Santa Maria, 26 de outubro de 2020.

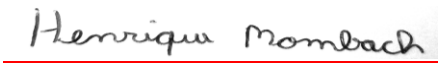
Assinaturas:



A1

Nome: André Fernandes Rossi

Número: 202011237



A2

Nome: Henrique João Kieling Mombach

Número: 201820672



A3

Nome: Lucas Sorato Antolini

Número: 201820691



A4

Nome: Pedro Zampieri Silva

Número: 201820680

Registro:

1.2 Regularidade fiscal

Todos os integrantes da Midas Engenharia são participantes do Projeto Plano de Partida através da disciplina de Rodovias I, ministrada pelo professor Alejandro Ruiz Padillo. Para tanto, estão matriculados na Universidade Federal de Santa Maria sob os números de matrícula que podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 - Números de matrícula dos integrantes da Midas Engenharia.

Nome	**Matrícula**
André Fernandes Rossi	202011237
Henrique João Kieling Mombach	201820672
Lucas Sorato Antolini	201820691
Pedro Zampieri da Silva	201820680

1.3 Qualificação técnica

Ao longo da execução do projeto, a Midas Engenharia foi submetida a avaliações periódicas. Essas avaliações são chamadas Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART) e servem para comprovar que a empresa tem capacidade técnica tanto para formular um bom projeto quanto para executá-lo.

A primeira ART cobrou conhecimentos sobre planimetria, planilha de poligonal aberta, coordenadas, rumos, azimutes, deflexões, sucessões de curvas, tangentes. Nessa ART, a Midas Engenharia obteve 200 pontos.

A segunda ART foi sobre altimetria, tendo cobrado assuntos como determinação de curvas verticais côncavas e convexas, cálculo de projeções e parâmetros de curvatura, inclinações e determinação de pontos mínimos e máximos. Nessa ART, a Midas Engenharia obteve 600 pontos.

O conteúdo da terceira ART foi superelevação e superlargura. A partir de uma planilha de poligonal aberta, foi necessário calcular os valores de superelevação e superlargura, as suas taxas de distribuição e as principais estacas dessa distribuição. Nessa ART, a Midas Engenharia obteve 575 pontos.

A quarta ART foi sobre as seções transversais da rodovia. Através dos parâmetros da norma do DAER e informações de cotas de terreno e greide, foi necessário calcular largura de plataformas de terraplanagem, determinação de distâncias até cristas de corte e pés de aterro, larguras totais de *offsets*. Nessa ART, a Midas Engenharia obteve 125 pontos.

A quinta e última ART cobrou conhecimentos sobre indicadores de desempenho. A partir de coordenadas e cotas de uma rodovia, foi necessário determinar acréscimo sobre diretriz, tortuosidades (de curvas e médias da rodovia), o percentual de declividades anômalas, comprimentos virtuais (de ida e de volta) e esforço altimétrico adicional para o projeto. Nessa ART, a Midas Engenharia obteve 600 pontos.

Sendo assim, a Midas Engenharia obteve um total de 2.100 pontos, tendo comprovado sua capacidade técnica para planejamento e execução do projeto, pois ultrapassou os valores mínimos indicados no Termo de Referência. A Tabela 2 resume as pontuações da empresa para cada ART.

Tabela 2. Pontuações da Midas Engenharia por ART.

ART 1	ART 2	ART 3	ART 4	ART 5	Soma
200 pontos	600 pontos	575 pontos	125 pontos	600 pontos	**2.100 pontos**

1.4 Distribuição de lucro

As pontuações de cada membro da Midas Engenharia, bem como os percentuais de participação, podem ser vistas na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição de lucros.

Nome	Matrícula	Pontuação ART	Valor
André Fernandes Rossi	202011237	675	32 %
Henrique João Kieling Mombach	201820672	375	18 %
Lucas Sorato Antolini	201820691	400	19 %
Pedro Zampieri da Silva	201820680	650	31 %
Total	**-**	**2100**	**100 %**

2 ORÇAMENTO DO ESTUDO

Os cálculos de orçamento para a rodovia PPP-2020/2 levam em consideração os dados que se encontram no Termo de Referência. Segundo ele, o custo do levantamento aéreo envolve R$ 35.000,00 para levantar voo, R$ 15.000,00 por quilômetro percorrido e R$ 10.000,00 por cada deflexão necessária em voo. O Termo também informa os seguintes custos orçamentários:

- Terreno baldio: R$ 2,00 / m²;
- Mata nativa: R$ 2,50 / m²;
- Terreno preparado para lavoura: R$ 3,50 / m²;
- Terreno em produção de fruticultura ou viticultura: R$ 5,00 / m²;
- Edificação: R$ 375,00 / m² de área construída, sendo consideradas todas aquelas atingidas (total ou parcialmente) pela faixa de domínio;
- Açude: R$ 70,00 / m² de área de lâmina de água.
- Considerar regiões de mata nativa com uma árvore a cada 14 m². Destas 30% apresentam diâmetro superior a 0,30m e os 70% restantes, entre 0,15 e 0,30m. Para fins de limpeza e desmatamento utilizar a área ocupada pelo corpo estradal (limite dos offsets) adicionada a este 2,00m para cada lado;

Além disso, o documento PPP10 contém outros dados de orçamento. Tais dados estão de acordo com o Sistema de Custos Rodoviários do DNIT com referência para novembro de 2016 e englobam custos de diversos materiais e serviços, como por exemplo os bueiros e a terraplanagem.

2.1 Quantitativos dos serviços

O projeto da Midas Engenharia para a rodovia PPP-2020/2 requer, para sua execução, os seguintes materiais e serviços:

MIDAS Engenharia

Quantitativos de serviços

Quantidades	Material/Serviço
296.025,728 m²	Desapropriação de mata nativa
17.842,000 m²	Desapropriação de corpos d´água
10.245,330 m²	Desapropriação de edificações
94.000,00 m²	Desapropriação de terreno baldio
106.003,500 m²	Desapropriação de terreno agrícola
14802 u	Desto. de árvores com diâmetro de 15 a 30 cm
6344 u	Desto. de árvores com diâmetro maior que 30 cm
296.025,728 m²	Desm. Dest. Limpeza com árvores de até 0,15m
21,146	Árvores replantadas
158 m	Corpo BSTC de diâmetro de 0,60 m
160m	Corpo BSTC de diâmetro de 0,80 m
102m	Corpo BSTC de diâmetro de 1,00 m
294m	Corpo BSTC de diâmetro de 1,20 m
604m	Corpo BSTC de diâmetro de 1,50 m
4 u	Boca BSTC diâmetro de 0,60 m e esc=30
2 u	Boca BSTC diâmetro de 0,80 m e esc=normal
2 u	Boca BSTC diâmetro de 080 m e esc=15
2 u	Boca BSTC diâmetro de 1,00m esc=normal
2 u	Boca BSTC diâmetro de 1,00m esc=15
2 u	Boca BSTC diâmetro de 1,20 m e esc=normal
2 u	Boca BSTC diâmetro de 1,20 m e esc=45
2 u	Boca BSTC diâmetro de 1,50 m e esc=15
2 u	Boca BSTC diâmetro de 1,50 m e esc=30

Além disso, a Midas Engenharia realizou dois voos para projetar a rodovia. O primeiro voo teve custos associados a 01 decolagem, 13 deflexões e 21,052 quilômetros percorridos. Como esse voo foi realizado durante o consórcio com a ALN Engenharia, seus custos são divididos igualmente entre as duas empresas, conforme consta no *Relatório de Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental*. Já o segundo voo teve custos associados a 01 decolagem, 02 deflexões e 4,121 quilômetros percorridos e seu custo será integralmente coberto pela Midas Engenharia.

2.2 Orçamento detalhado

Os materiais e serviços citados na seção anterior podem ser vistos na Tabela 4, onde há detalhes de unidades, quantidades, custos unitários e totais.

Tabela 4. Planilha orçamentária detalhada.

MIDAS ENGENHARIA			
Planilha Orçamentária Detalhada			
Empresa:	Midas Engenharia		
Trecho:	PPP-2020/2 (Lote 2)		
Extensão (m)	10.958,555		
Custo Desapropriações			
Tipo de Terreno	Área Total (m²)	Custo Unitário R$	Custo Total (R$)
Mata nativa	296.025,728	02,50	R$ 740.064,32
Corpo d'água	17.842,000	70,00	R$1.248.940,00
Edificação	10.245,330	375,00	R$ 3.841.998,83
Terreno baldio	94.000,000	02,00	R$ 188.000,00
Terreno agrícola	106.003,500	03,50	R$ 371.012,25
Custo Total			**R$ 6.390.015,39**

Tabela 5. Planilha orçamentária de mata nativa.

Custo mata nativa				
Código	Item	Quantidade	Custo Unitário (R$)	Custo Total (R$)
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores D= 0,15 a 0,30 m	14.802	38,58	R$ 571.033,63
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores c/diam> 0,30 m	6.344	96,44	R$ 611.758,31
2 S 01 000 00	Desm. Dest. Limpeza com árvores de até 0,15m	296.025,728	00,40	R$ 118.410,29
2 S 09 999 99	Replantio de árvores	21.146	31,68	R$ 669.905,28
Custo Total				**R$ 1.971.107,51**

Tabela 6. Planilha orçamentária dos voos.

Custo dos voos	
Voo 1 (valor a cargo da Midas Engenharia)	R$ 240.392,76
Voo 2	R$ 116.821,84

Custo Total Vôos	**R$ 357.214,60**

Tabela 7. Planilha orçamentária de drenagem.

Planilha de quantitativo e custo - drenagem				
Código	Item	Quantidade	Custo Unitário (R$)	Custo Total (R$)
2 S 04 100 01	Corpo BSTC D=0,60m	158	R$447,20	R$ 70.657,60
2 S 04 100 02	Corpo BSTC D=0,80m	160	R$620,77	R$99.323,20
2 S 04 100 03	Corpo BSTC D=1,00m	102	R$861,53	R$87.876,06
2 S 04 100 04	Corpo BSTC D=1,20m	294	R$1.146,36	R$337.029,84
2 S 04 100 05	Corpo BSTC D=1,50m	604	R$1.691,72	R$1.021.798,88
2 S 04 101 11	Boca BSTC D=0,60m - esc=30	4	R$1.296,40	R$5.185,60
2 S 04 101 02	Boca BSTC D=0,80m - esc=normal	2	R$1.793,11	R$3.586,222
2 S 04 101 07	Boca BSTC D=0,80m - esc=15	2	R$1.885,60	R$3.771,20
2 S 04 101 13	Boca BSTC D=1,00m - esc=normal	2	R$2.709,13	R$5.418,26
2 S 04 101 08	Boca BSTC D=1,00m - esc=15	2	R$2.839,11	R$5.678,22
2 S 04 101 09	Boca BSTC D=1,20m - esc=15	2	R$4.033,01	R$8.066,02
2 S 04 101 19	Boca BSTC D=1,20m - esc=45	2	R$4.493,07	R$8.986,14
2 S 04 101 10	Boca BSTC D=1,50m - esc=15	2	R$7.092,31	R$14.184,62
2 S 04 101 15	Boca BSTC D=1,50m - esc=30	2	R$7.992,90	R$15.985,80

Custo Total	**R$ 1.687.547,66**

CUSTO TOTAL DA RODOVIA	**R$ 10.405.885,16**

2.3 Orçamento resumo

Os materiais e serviços citados na seção anterior podem ser vistos na Tabela 8, dessa vez agrupados por grandes áreas.

Tabela 8. Planilha orçamentária por grandes áreas.

MIDAS ENGENHARIA	
Planilha Orçamentária - Custos por Área	
Empresa:	Midas Engenharia
Trecho:	PPP-2020/2 (Lote 2)
Extensão (m)	10.958,555

Tipo de Serviço	Custo (R$)
DESAPROPRIAÇÕES	R$ 6.390.015,39
DRENAGEM	R$ 1.687.547,66
VOO DE EXPLORAÇÃO	R$ 357.214,60
MATA NATIVA	R$ 1.971.107,51
CUSTO TOTAL DO PROJETO	**R$ 10.405.885,16**

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

Essa seção fala sobre a apropriação de custos temporais empregados pelos alunos na realização do projeto.

3.1 Por equipe

Didaticamente, o desenvolvimento desse projeto foi altamente benéfico para os membros da Midas Engenharia. É certo que todos aprendemos muito sobre o planejamento de rodovias ao longo do seu desenvolvimento. Entretanto, tal benefício não veio sem preço. O esforço aplicado por cada membro é algo que só ele próprio consegue sentir, sendo difícil descrever com palavras e impossível de traduzir em números. Nós, da Midas Engenharia, estamos certos de que todos os outros participantes de Rodovias I que chegaram até esse ponto possuem o mesmo sentimento (o que, infelizmente, exclui alguns colegas).

Incontáveis foram os encontros, reuniões, conversas e trocas de informação. Em tempo de pandemia, tudo foi realizado virtualmente. Whatsapp, Discord, e-mail, Google Drive - além de SAEPRO e QGIS. O domínio das aplicações informáticas foi de fundamental importância. Sem elas, a elaboração desse trabalho não teria sido possível.

Diversas tarefas foram executadas ao longo desse semestre. Assim como a rodovia que desenvolvemos, o começo foi suave e o final bastante complicado. As complicações advieram do engessamento de muitas partes do trabalho aos resultados do Saepro. Sem planimetria, não há altimetria. Sem essas duas, não há seções. Seções ruins exigem modificações na planimetria, que por sua vez exigem alterações na altimetria. Gerou-se um ciclo vicioso que causou muita dor de cabeça e perda de tempo. Isso nos leva a crer que um terreno como o em questão, montanhoso, acidentado, cortado por rios e propriedades, não seja o mais adequado para projetistas em formação.

Ainda levando em consideração todas essas ponderações, a Midas Engenharia conseguiu seguir o cronograma planejado. Todas as entregas foram feitas em dia e com qualidade. Houve contratempos relacionados ao ponto de encontro dos lotes, porém relacionado a uma confusão na hora de anexar arquivos. Isso só foi possível pois houve boa integração entre os seus membros e dedicação na hora de realizar as tarefas.

O

3.2 Por membro da equipe

O tempo dedicado por cada membro da Midas Engenharia à realização desse trabalho foi estimado no PPP15 e pode ser visto na Tabela 9. Ressaltamos que acreditamos que o terreno em questão em nada colaborou com a didática do processo. Como sérios problemas no projeto da rodovia foram descobertos apenas nas partes finais do semestre, muitas das horas que foram empregadas corrigindo coisas que já tinham sido bem feitas e que já tínhamos aprendido, sobrepuseram o estudo das outras matérias do nosso quadro de horários. Como sabemos, a formação de um engenheiro é bastante abrangente e envolve o conhecimento de diversas ciências e o excesso de foco em uma cadeira acabou prejudicando o desempenho em outras.

Tabela 9. Tempo empregado à realização desse trabalho por cada membro da equipe ao longo do semestre.

Aprop. de horas individual total		
Cód.	Nome do membros da equipe	Horas
A1:	André Fernandes Rossi	245
A2:	Henrique João Kieling Mombach	228
A3:	Lucas Sorato Antolini	233
A4:	Pedro Zampieri da Silva	219

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Caros(as) Senhores(as),

A equipe Nº 02, Midas Engenharia, representada neste ato por Lucas Sorato Antolini, vem, por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº __PPP-UFSM-2020/2__, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe II em Região Montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 10, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem àqueles obtidos no estudo desenvolvido por nossa equipe.

Tabela 10. Indicadores de desempenho da rodovia projetada pela Midas Engenharia.

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**28,350**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**0,000**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**10,310**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,227**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**91,573**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**98,889**

Afirmamos, ainda, que o **preço final** desta proposta é de R$10.405.885,16 **(dez milhões, quatrocentos e cinco mil, oitocentos e oitenta e cinco reais e dezesseis centavos)**.

Atenciosamente,



_____

Lucas Sorato Antolini

FASE RECURSAL

DEFESA DE PROPOSTA

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe Midas Engenharia, Código 2021202, no direito que nos cabe de ampla defesa, no processo licitatório PPP-UFSM-2020/2 do Projeto Ponto de Partida desejamos registrar as considerações apontadas abaixo:

RESPOSTA À EQUIPE ABNS

Trechos de texto em vermelho: questões da ABMS.

Trechos de texto em preto: defesa da Midas Engenharia.

ABMS: A mata nativa começa na 2+160 e no relatório está que começou na 2+080, está escrito no RCT.

Midas Engenharia: Realmente, há um equívoco no RCT, e a mata nativa começa 80 m depois do que foi indicado no RCT, logo isso resulta em um redução de 4.481 m² desmatados, e R$ 40.977,32 do custo total.

ABMS: No RCT, a estrada está marcada em 2+720, porém, no arquivo, na altimetria e na planimetria está na 2+791,169.

Midas Engenharia: Essa diferença se dá pela troca de arquivos que teve que ser realizada, por problemas técnicos do software do saepro, e a estaca correta onde se encontra a rodovia é a km 2+790,000. Observa-se que todas as interferências mudaram no SAEPRO de 80 metros a frente, não sabemos o que possa ter acontecido, mas houve essa mudança. Não houve alteração no número de interferências.

ABMS: No RCT, no que está marcada a estrada 2+720 a diferença entre o greide e o terreno é -2,305 e o certo seria entre 1. Se estivesse na estaca correta no RCT, essa determinação (entre 1) estaria correto.

Midas Engenharia: Novamente, como teve que ser realizada a troca de arquivos, a superfície de calor pode ter se deslocado em alguns metros em qualquer eixo, mas os relatórios e toda a rodovia foram testadas e analisadas inúmeras vezes, para que houvesse essa certeza de que a rodovia não passaria a mais de 1 m de diferença da rodovia existente. Mas como a rodovia teve que ser exportada para uma nova superfície de calor, esse erro pode realmente ter acontecido, mas de novo, ressaltamos que tudo está sim calculado corretamente em relação a essa interseção.

ABMS: Na 4+349,901 se tem uma estrada e no RCT, está mostrando que tem 15 interferências com estradas em 15 estacas.

Midas Engenharia: Há sim uma estrada na estaca km 4+340,000, que se encontra indicada no RCT, mas a equipe não conseguiu entender o que há de irregular.

ABMS: Em 5+229,204/780,941 temos um ponto de mínimo em corte.

Midas Engenharia: Houve um equívoco e realmente falta a representação de um bueiro no ponto mínimo e a representação se encontra em corte pela diferença de planos gerado pela transição de arquivos do saepro.

ABMS: Em km 10+958,555 / 545,420 o greide e o PFV não coincidem.

Midas Engenharia: O PF se encontra em aterro, por isso não está conectado ao greide, e isso não é uma inconformidade.

ABMS: Na estaca 0+880 no RCT, tem uma edificação identificada, porém, na planimetria não existe.

Midas Engenharia: A edificação está a 10 metros do limite de desapropriação que é de 50 metros. Por isso, não será contabilizada como interferência.

ABMS: Tem uma interferência com edificação na 3+300 mas não está identificada no RCT

Midas Engenharia: Há uma edificação na estaca indicada, que por um equívoco não foi adicionada ao restante das desapropriações.

ABMS: O grupo identificou no RCT, interferências com edificações na 3+300 até 4+000, mas observando a planimetria identificamos interferências a partir da 4+160 até a 4+240.

Olhando o projeto no SAEPRO, não identificamos edificações nas seguintes estacas: 4+060; 4+080; 4+100; 4+160; 4+180; 4+200; 4+220; 4+240 .

Midas Engenharia: Observa-se que todas as interferências mudaram no SAEPRO de 80 metros a frente, não sabemos o que pode ter acontecido, mas houve essa mudança. Não houve alteração no número de interferências.

ABMS: Na 6+940, o valor da diferença entre o greide e o terreno é superior a 1 metro.

Novamente, isso ocorreu pela migração de arquivos que teve que ser feita por problemas técnicos do software como mencionado anteriormente.

RESPOSTA À EQUIPE ALN

Trechos de texto em vermelho: questões da ALN.

Trechos de texto em preto: defesa da Midas Engenharia.

ALN: O arquivo de comprovação de intertangentes não está com a fórmula do LC que aprendemos em aula;

Midas Engenharia: No arquivo, a fórmula é a mesma que se ensina nos vídeos, que é:

=SE(“Int.tg”>=”Int.tg mín.”;"Ok";"Erro")

ALN: Há a presença de seções curtas nas quais não conseguimos conferir se é uma ponte ou túnel porque não aparece as seções na lista de seções no saepro.

Midas Engenharia: Se selecionado o escopo da rodovia, todas as seções aparecem na aba estacas do projeto geométrico, mas existe sim uma ponte a partir do km 9+040,000 até o km 10+800,000. Mas igualmente todas as seções se encontram disponíveis no PPP05 caso não seja possível observá-las no software.

RESPOSTA À EQUIPE RODOSUL

Trechos de texto em vermelho: questões da RODOSUL.

Trechos de texto em preto: defesa da Midas Engenharia.

RodoSul: Não foi possível analisar as seções transversais pois o arquivo veio sem as montagens e com o tempo de meia hora fica impossível fazer a montagem certinha das seções com ponte/túnel e analisar.

Midas Engenharia: Novamente, ressaltamos que no escopo, deve ser selecionada a rodovia para que as seções apareçam, e caso não seja possível, todas as seções se encontram no PPP05.

RodoSul: Intertangente entre PP e PI1 maior que a máxima (3 km). Os PIs não estão numerados corretamente.

Midas Engenharia: A intertangente entre o PP e PI-1 é de 521,625 m como indicado na planilha de curvas. E não há nenhuma intertangente que ultrapasse a máxima permitida. Todas as PIs estão enumeradas corretamente.

RodoSul: PPP 06 o sumário apresenta subtitulos que não foram apresentados no documento.

Midas Engenharia: Alguns subtítulos realmente não estão no documento.

DEMAIS CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

Tivemos um problema técnico com o software, que foi apresentado para o professor. Esse problema consistia de um travamento total do software quando ao ser dado o comando de desenhar planimetria e seções. Como aconselhados, exportamos a rodovia para um novo arquivo do saepro, onde foi criada uma nova superfície de calor e geradas novas imagens de satélite do terreno. Essa superfície e essas imagens, por um motivo desconhecido, deslocou algumas interferências em no máximo 80 m do que foi indicado no RCT. Esse erro foi percebido pela equipe ABMS e justificamos os casos acima. Realmente não foi um erro intencional, mas sim técnico, que infelizmente não tivemos tempo para verificar suas implicações e corrigi-las. O número de interferências, PIs, PIVs, cotas, curvas, e indicadores não foi alterado, pois quando a rodovia foi exportada, já estava pronta e calculada. Algumas interferências com estradas existentes foram deslocadas na altimetria, mas novamente ressaltamos que este ocorrido se deve à transferência e à geração da nova topografia na superfície de calor e nas imagens de satélite. Agradecemos às sugestões e comentários das outras empresas que colaboraram com nosso projeto.

Santa Maria, 09 de fevereiro de 2021.

Assinaturas:



Nome: André Fernandes Rossi
Número: 202011237



Nome: Henrique Kieling Mombach
Número: 201820672



Nome: Lucas Sorato Antolini
Número: 201820691



Nome: Pedro Zampieri da Silva
Número: 201820680

Registro:



CAPÍTULO V

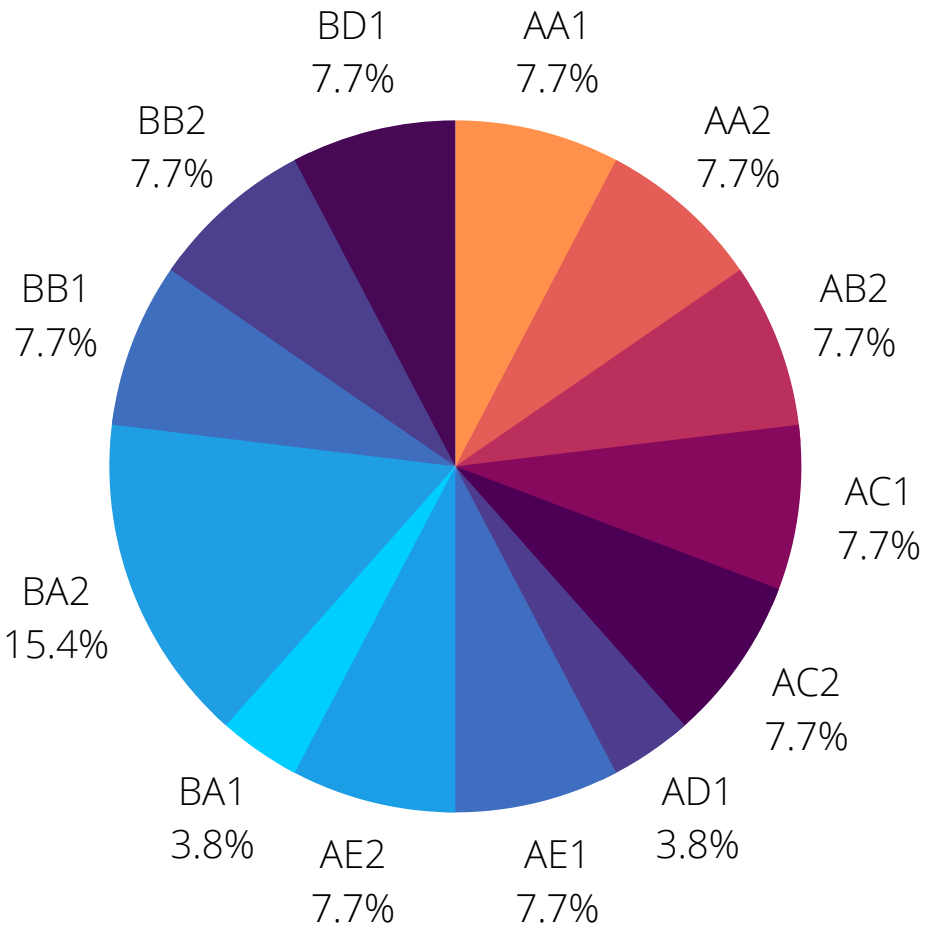
RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Daniel Sergio Presta Garcia
Caroline da Luz Soares
Magno Vargas Bertoglio

Projeto Ponto de Partida

Foram obtidas 26 respostas dentre os alunos da disciplina em 2020/2.

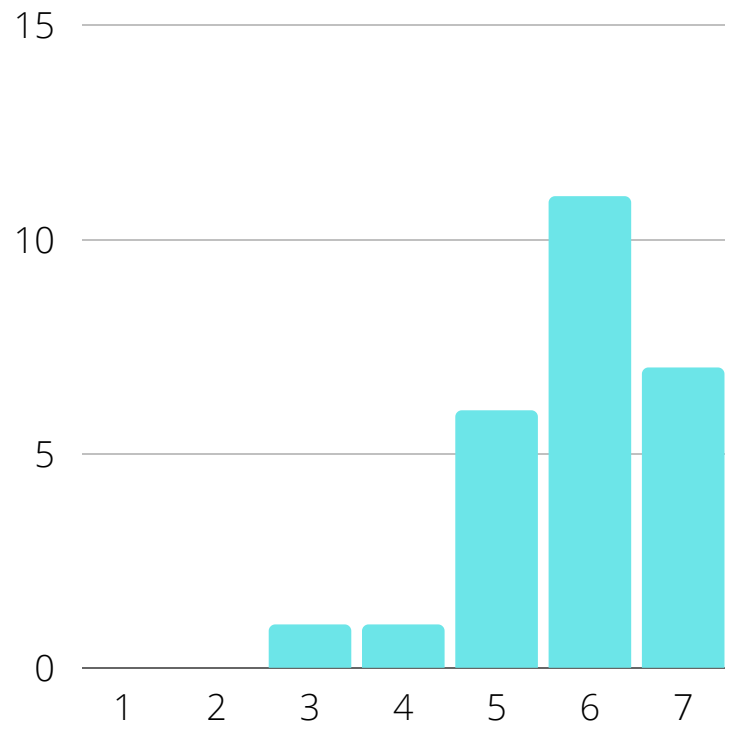
Selecione o código da sua equipe:



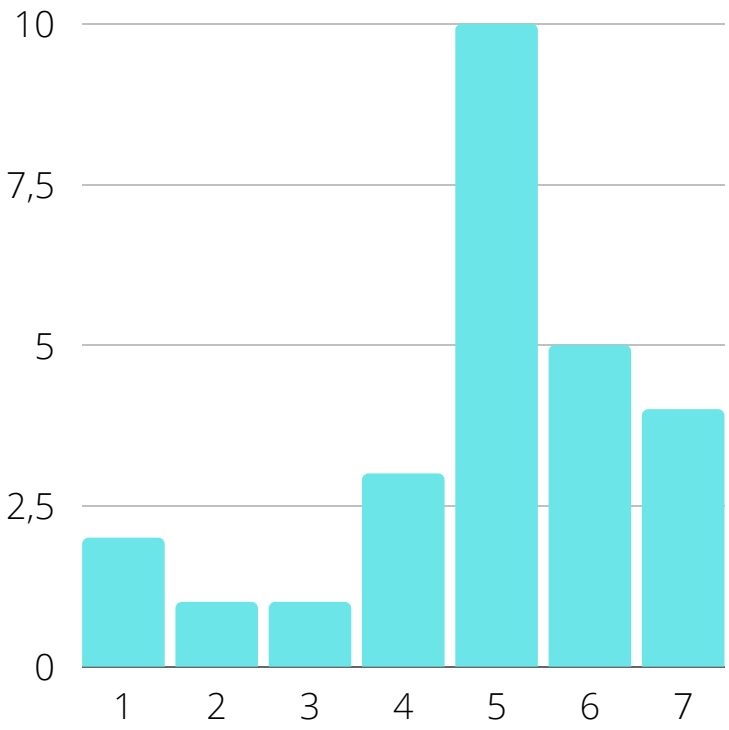
Seguindo a escala, foram respondidas as perguntas à seguir:

1 DISCORDO FORTEMENTE	2 DISCORDO MODERADAMENTE	3 DISCORDO	4 NEUTRO	5 CONCORDO	6 CONCORDO MODERADAMENTE	7 CONCORDO FORTEMENTE

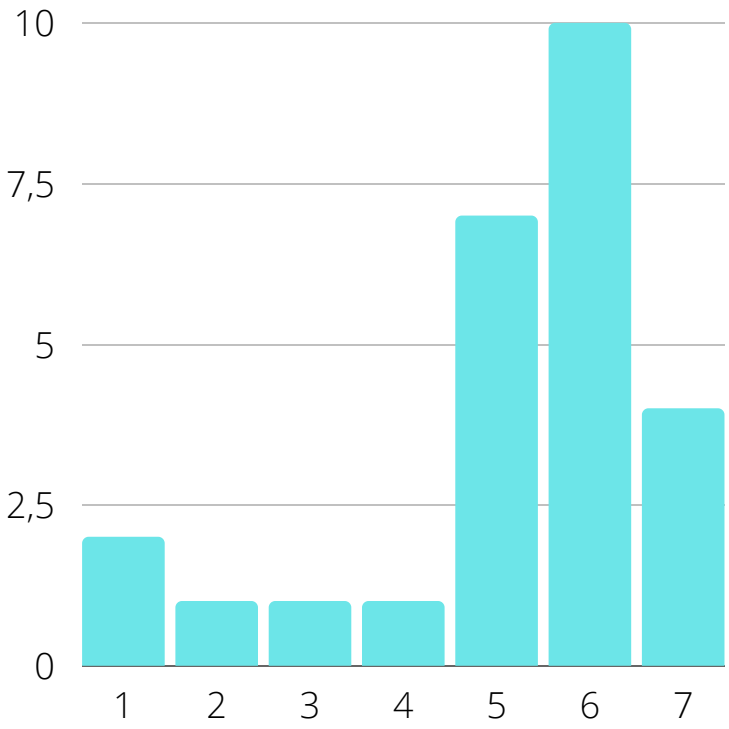
Houve algo interessante, no início do trabalho, que capturou minha atenção.



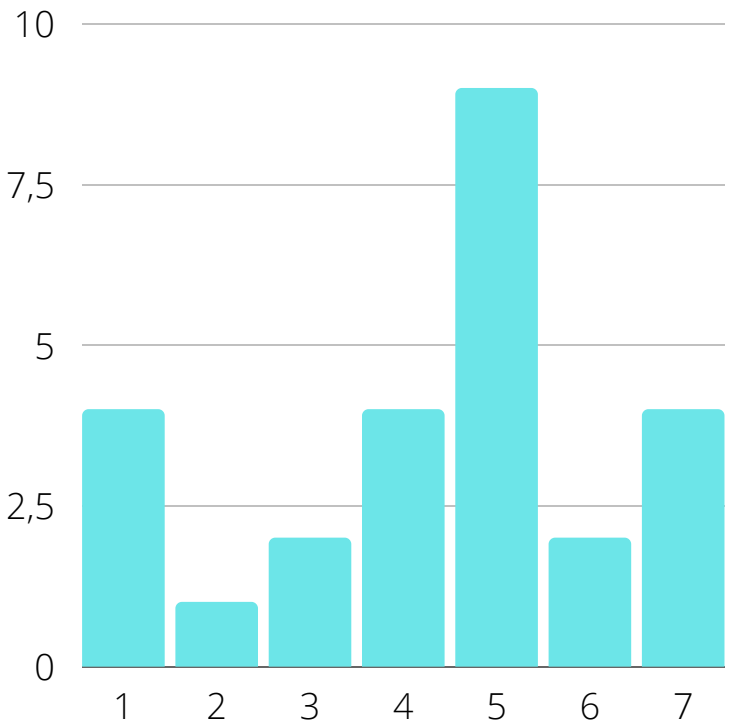
O modo de apresentação do trabalho é atraente.



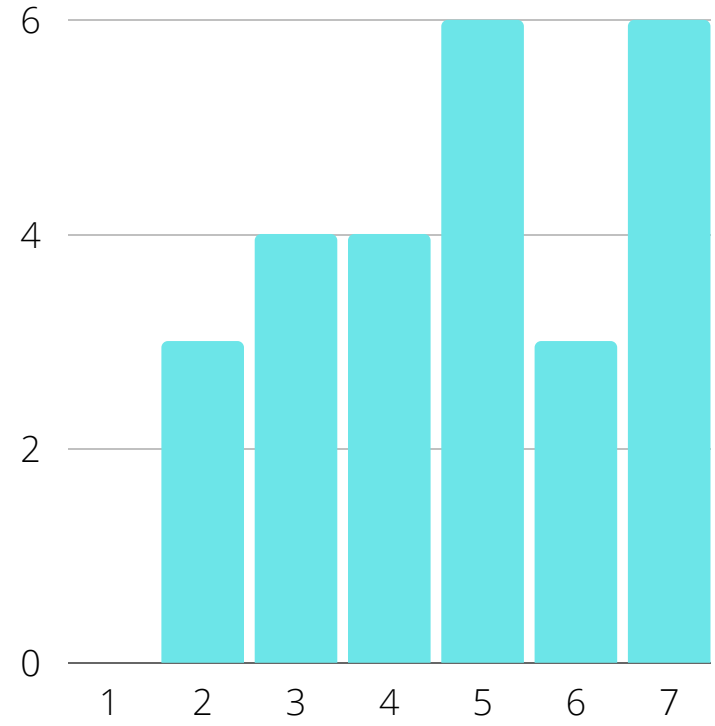
Ficou claro para mim como o conteúdo do trabalho está relacionado com coisas que eu já sabia.



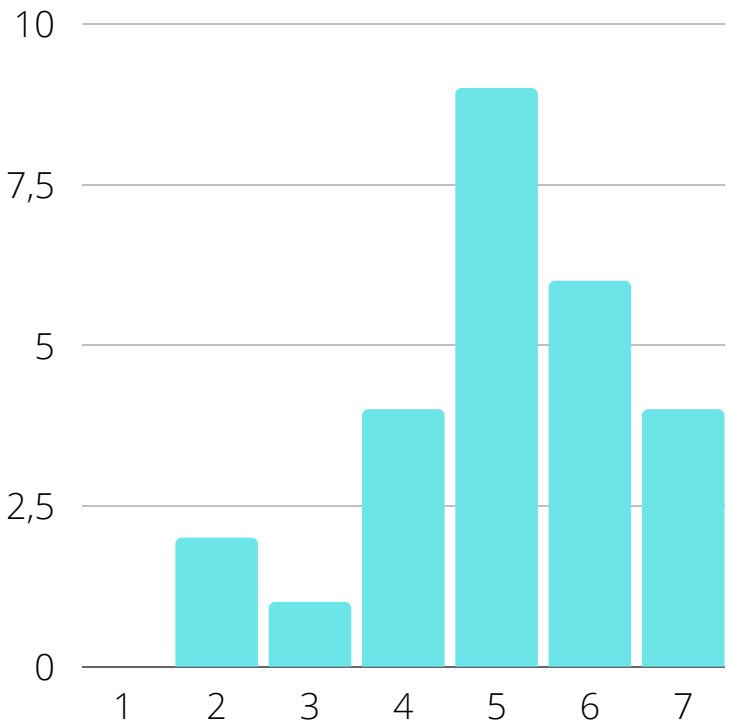
Eu gostei tanto do trabalho que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.



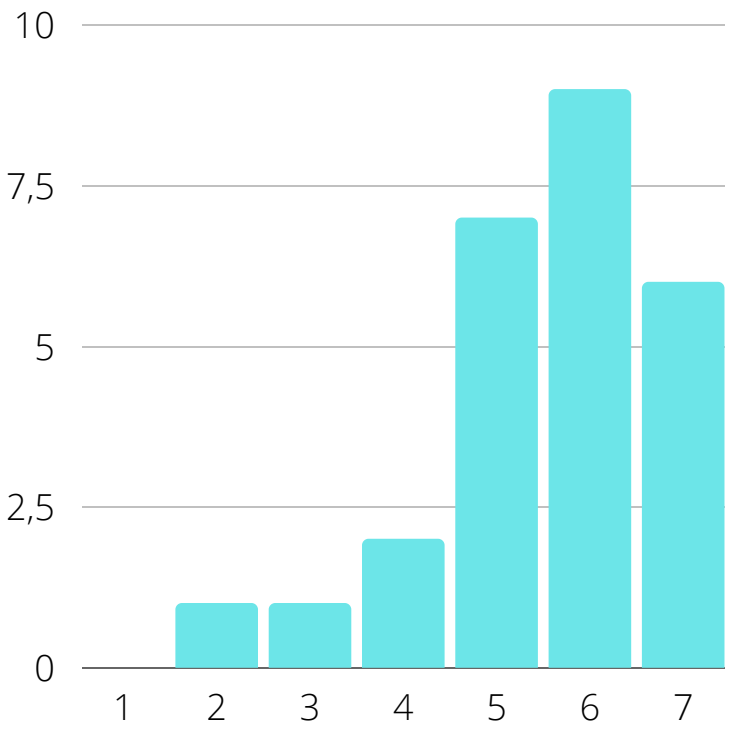
O conteúdo do trabalho é relevante para os meus interesses.



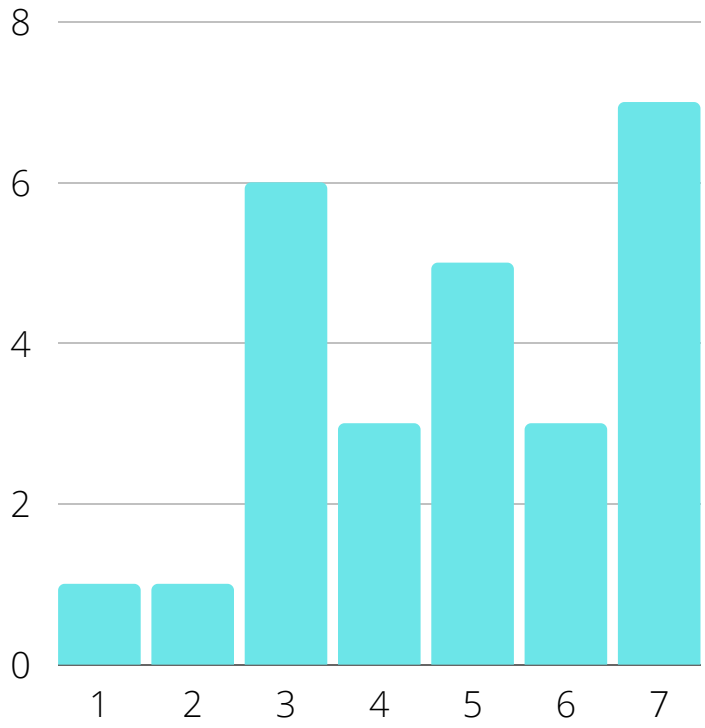
Eu poderia relacionar o conteúdo do trabalho com coisas que já vi, fiz ou pensei.



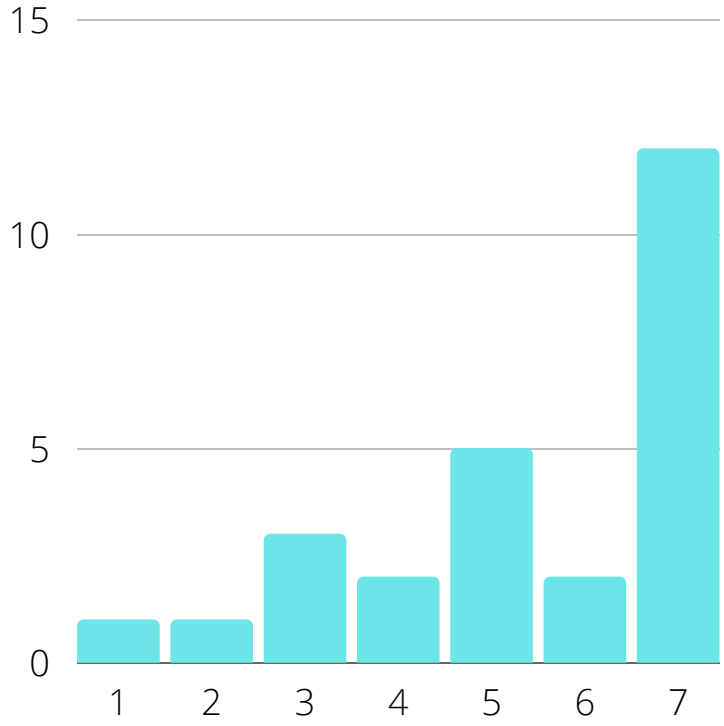
O conteúdo do trabalho será útil para mim.



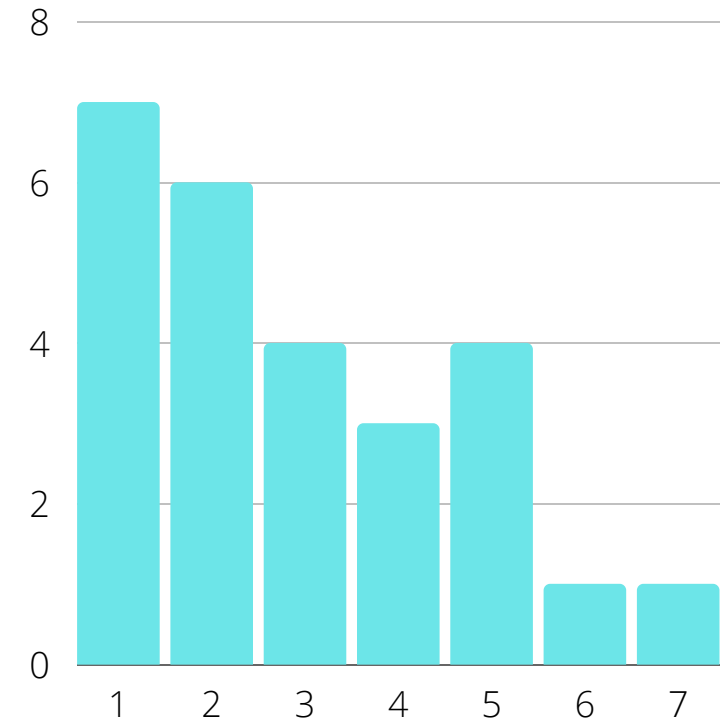
O trabalho foi mais difícil de entender do que eu gostaria.



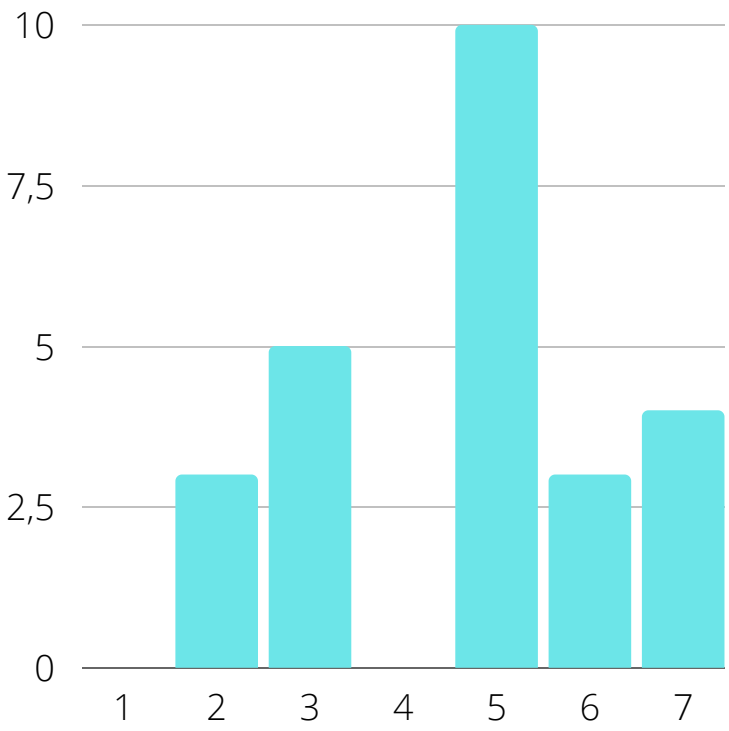
O conteúdo do trabalho tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.



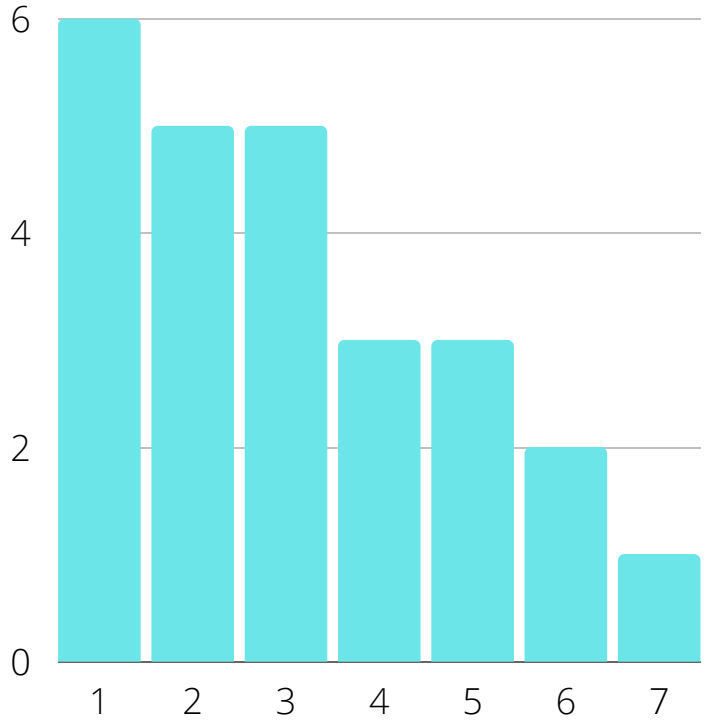
O conteúdo do trabalho é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.



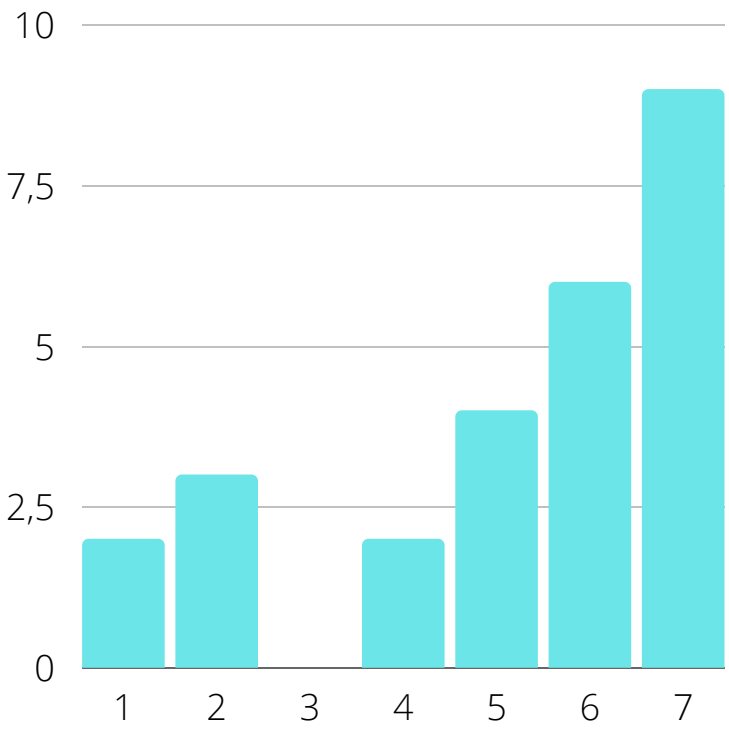
As atividades do trabalho foram muito difíceis.



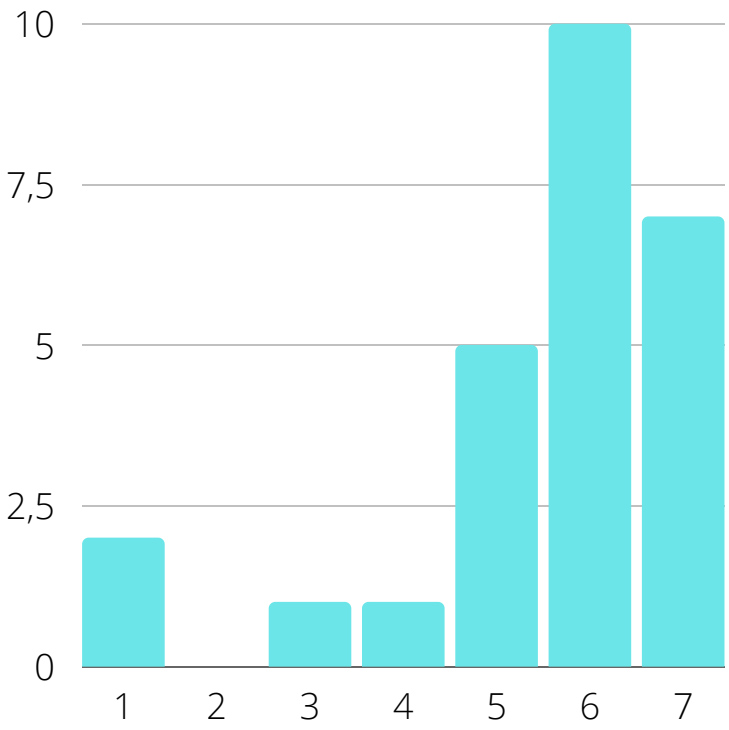
Eu não consegui entender uma boa parcela do material do trabalho.



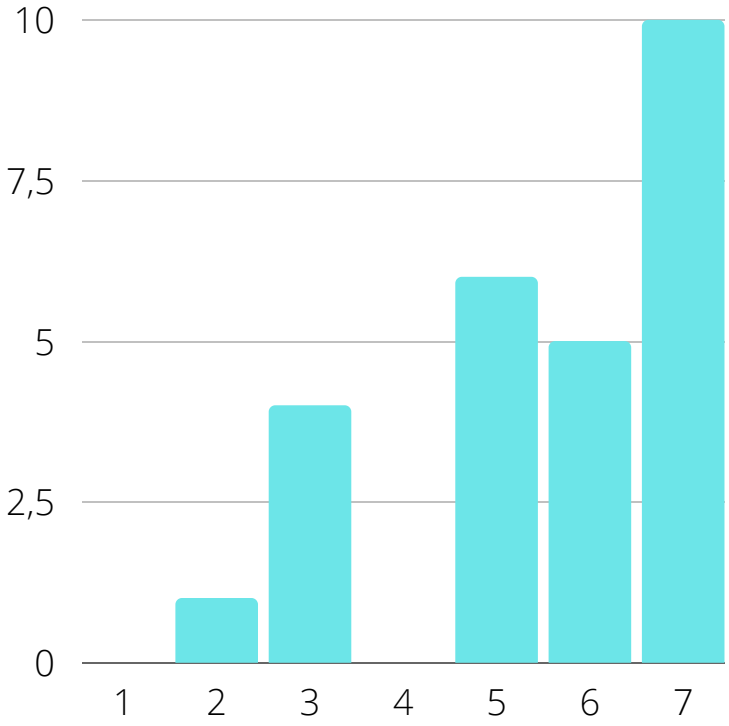
Completar as etapas do trabalho deu-me um sentimento de realização.



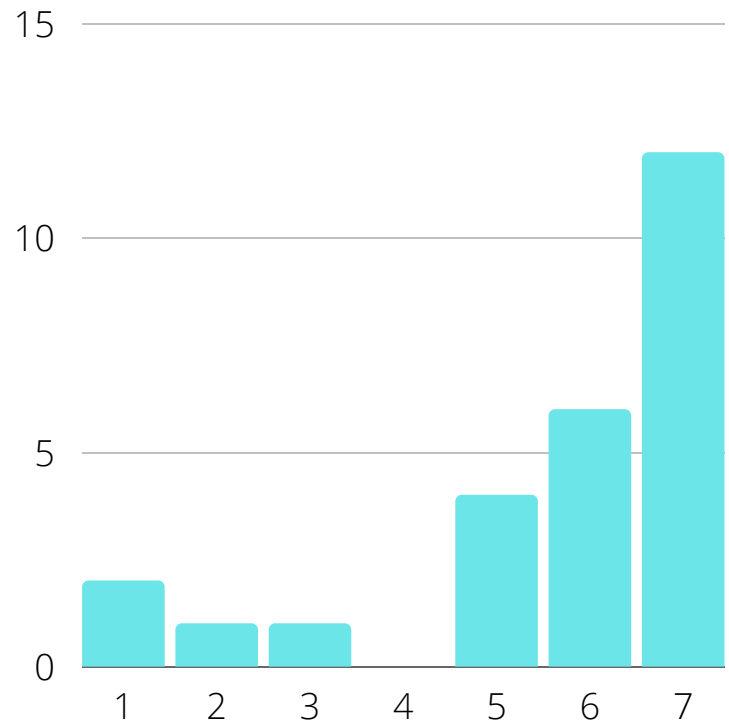
Eu aprendi algumas coisas com o trabalho que foram surpreendentes ou inesperadas.



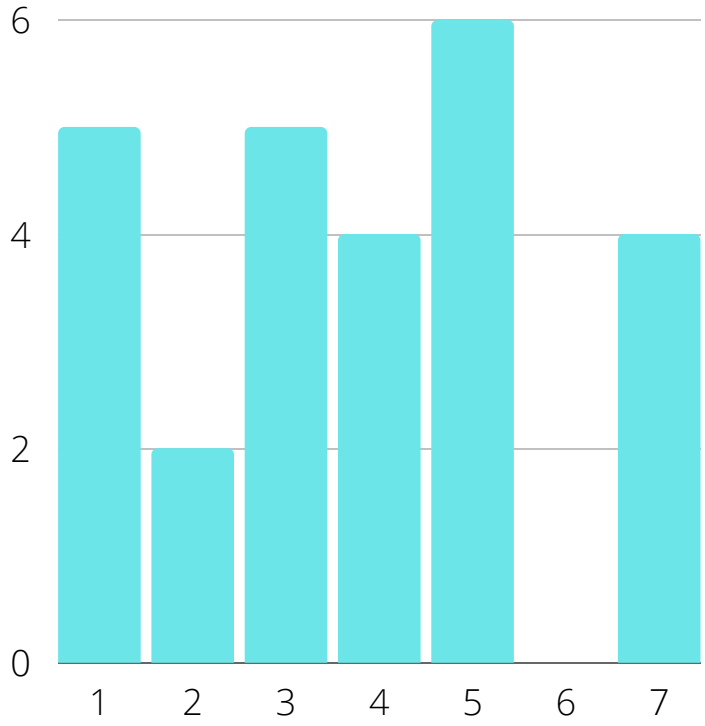
O suporte dado pelos facilitadores (monitores e professor) propiciou a satisfação pelo esforço empregado.



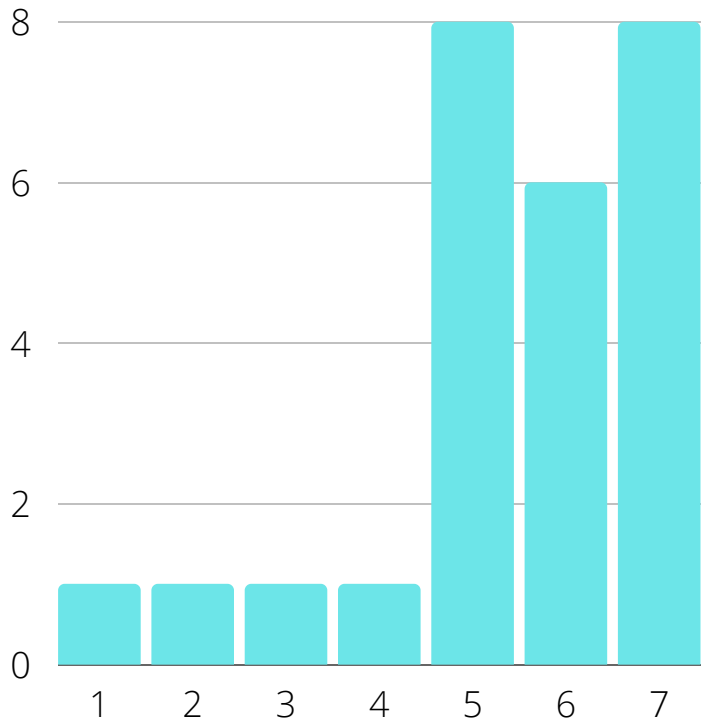
Eu me senti bem ao completar o trabalho.



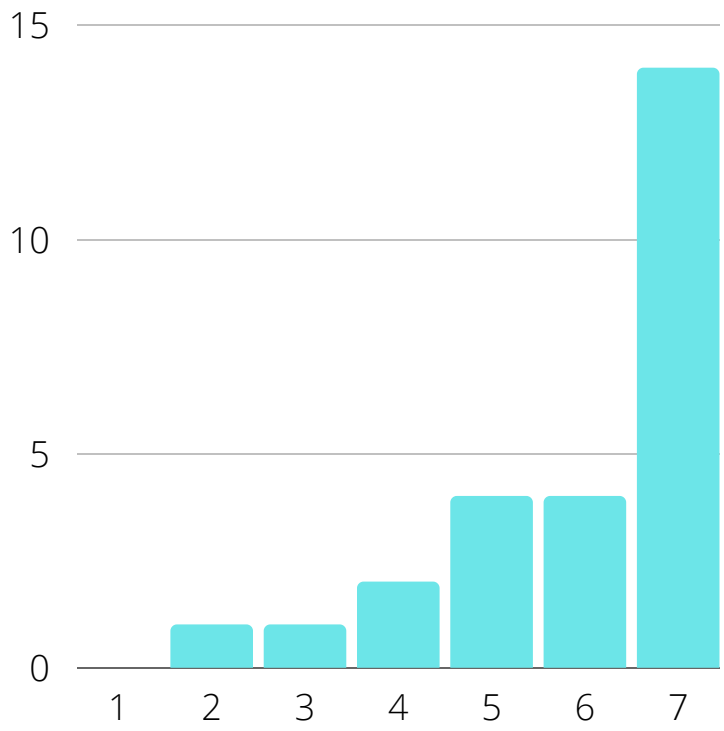
Eu não percebi o tempo passar enquanto realizava o trabalho.



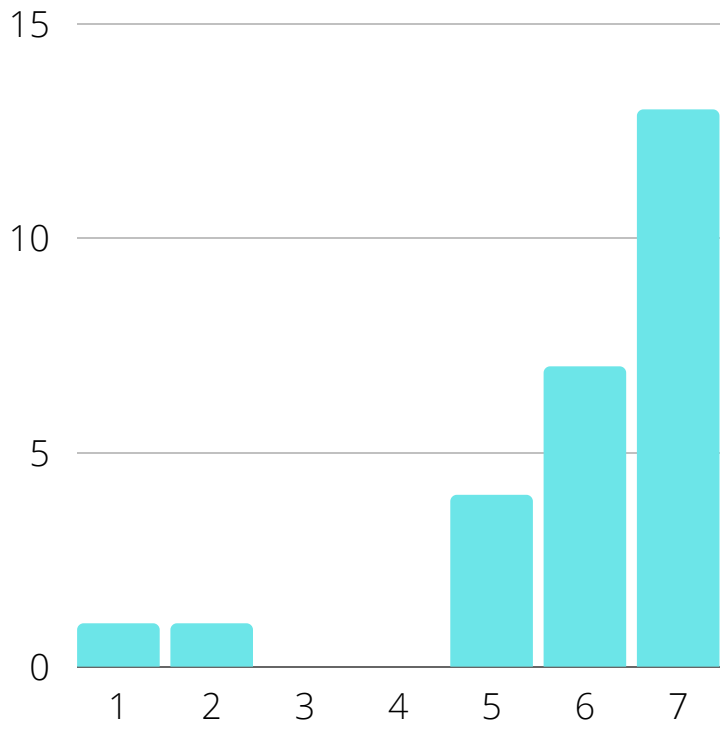
Enquanto realizava o trabalho, minha atenção era exclusiva ao mesmo.



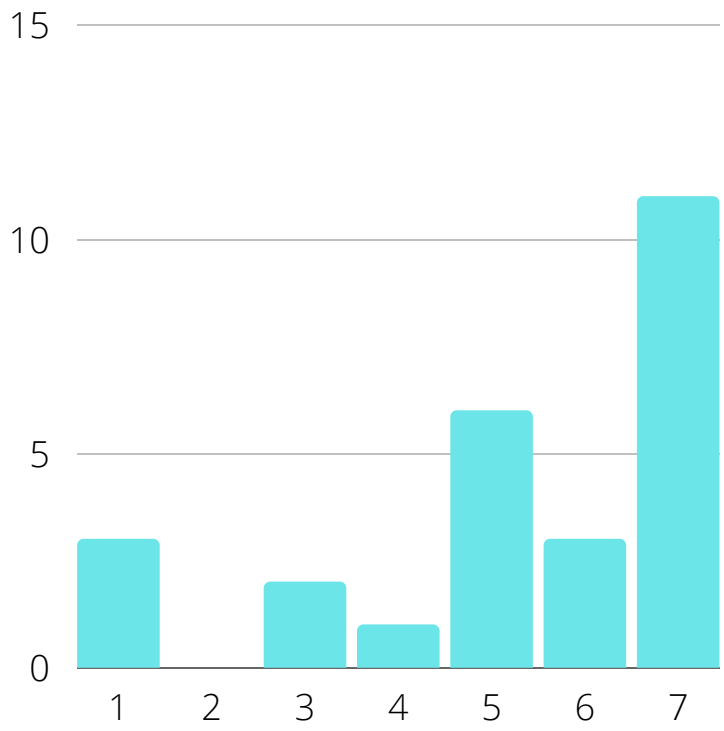
Tive uma imersão ao trabalho que me afastou de outras atividades do dia a dia.



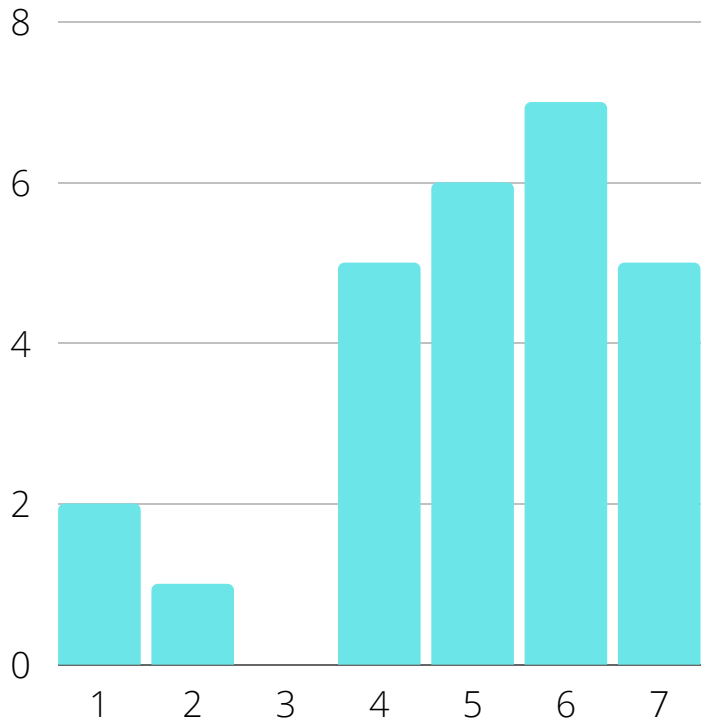
Esforcei-me para ter bons resultados no trabalho.



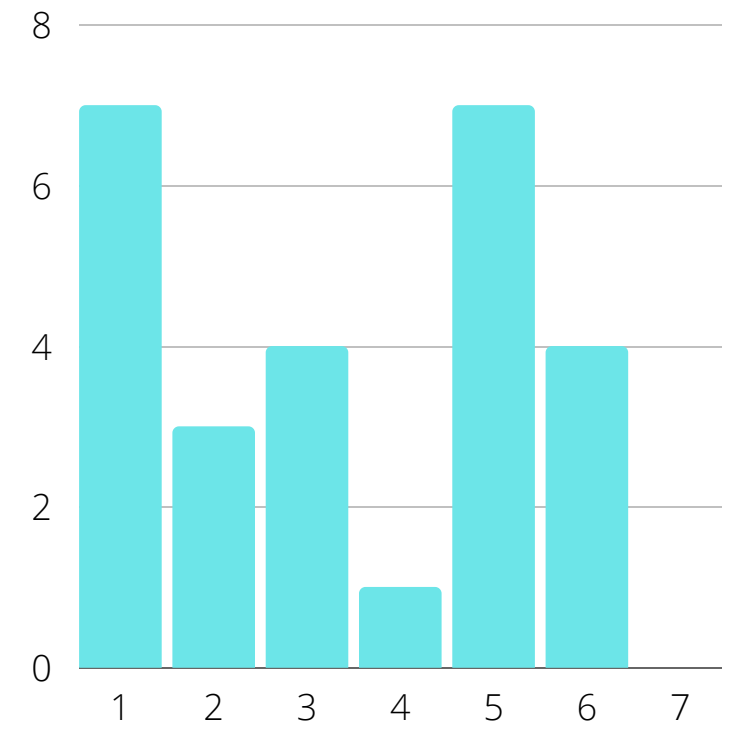
Houveram momentos em que eu quis desistir do trabalho.



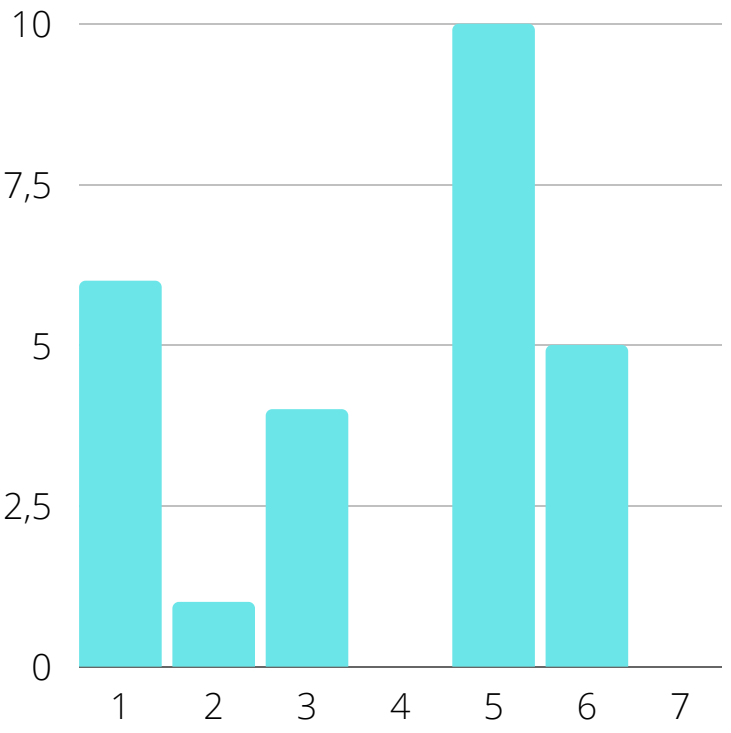
Senti-me estimulado ao aprender com o trabalho.



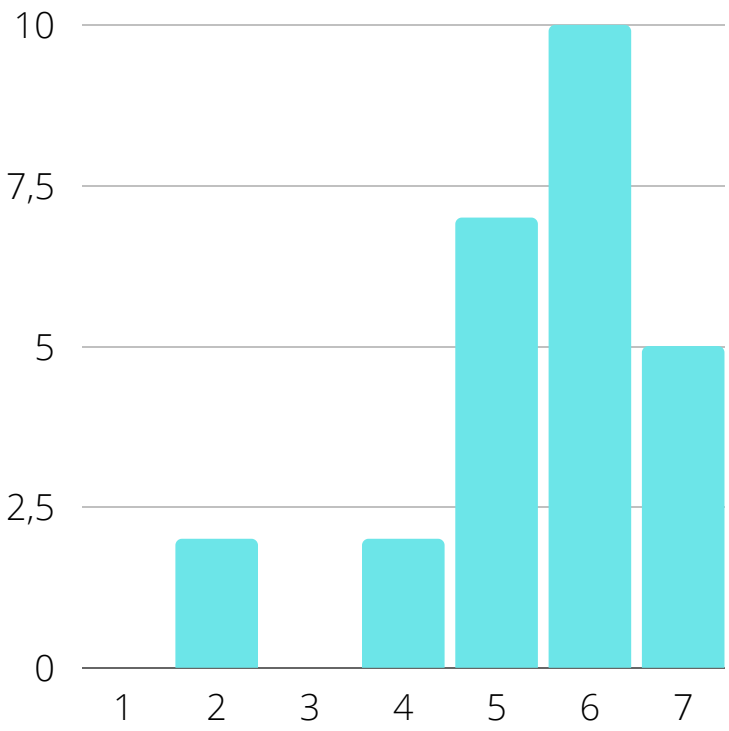
Eu gostei do trabalho e não me senti ansioso ou entediado.



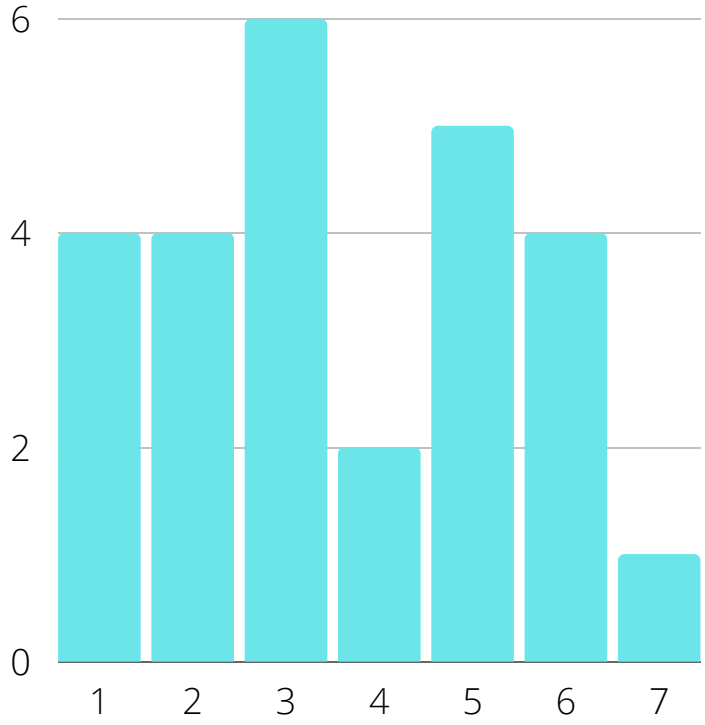
O trabalho manteve-me motivado a continuar realizando-o.



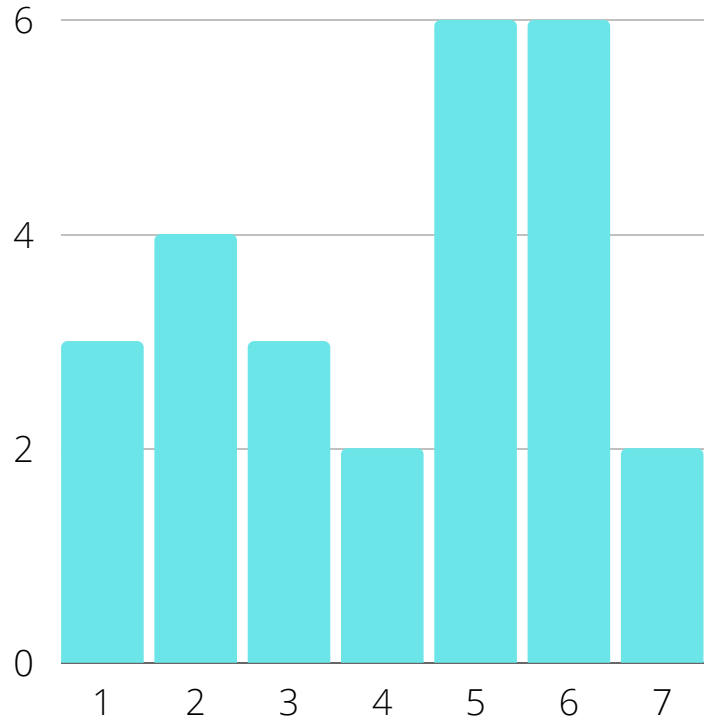
Minhas habilidade melhoraram, gradualmente, com a superação dos desafios apresentados.



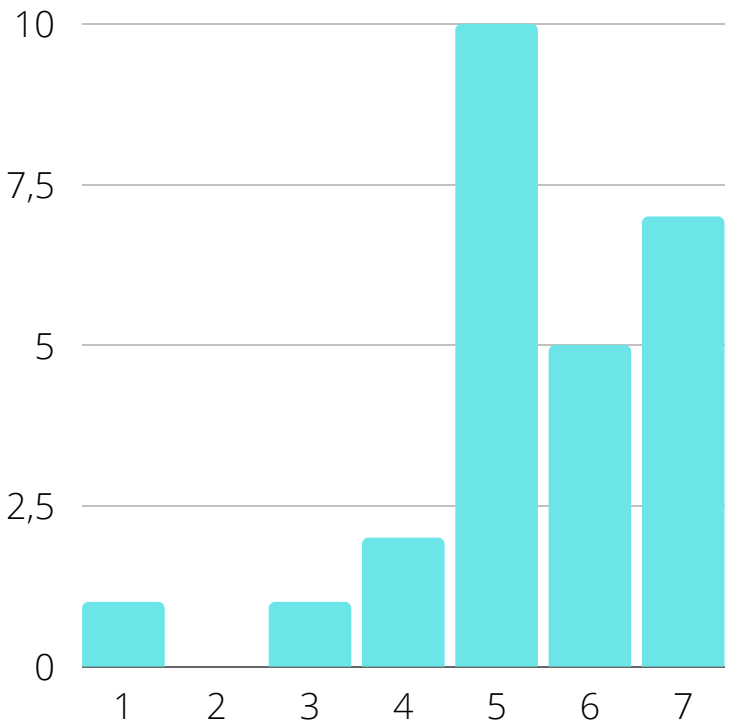
O trabalho oferece novos desafios num ritmo apropriado.



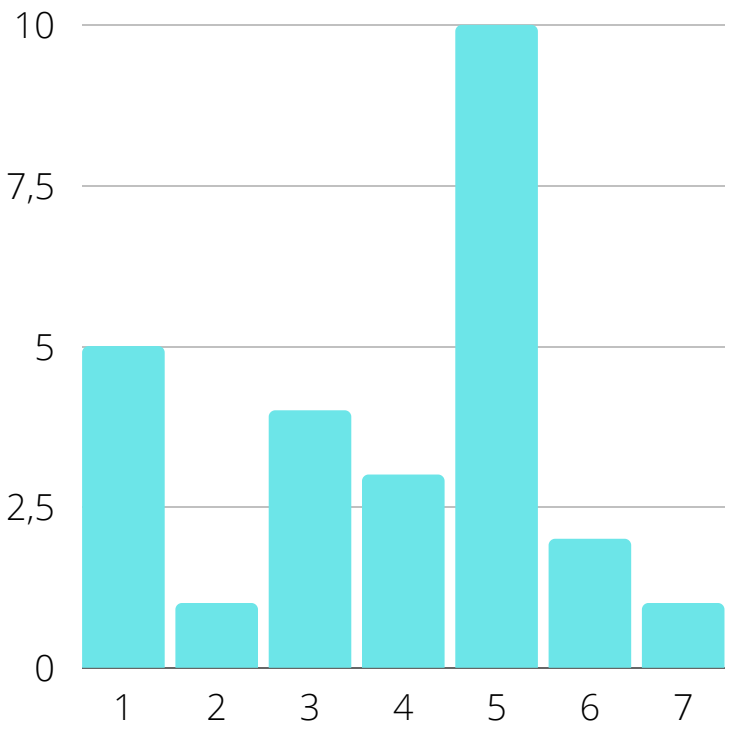
Este trabalho é adequadamente desafiador para mim; as tarefas não são tão fáceis nem tão difíceis.



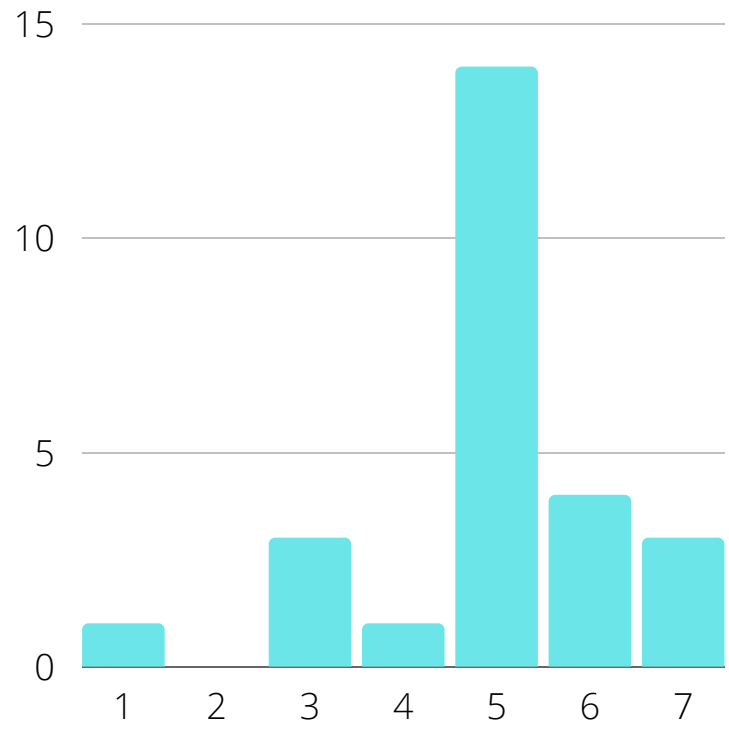
Senti-me bem sucedido.



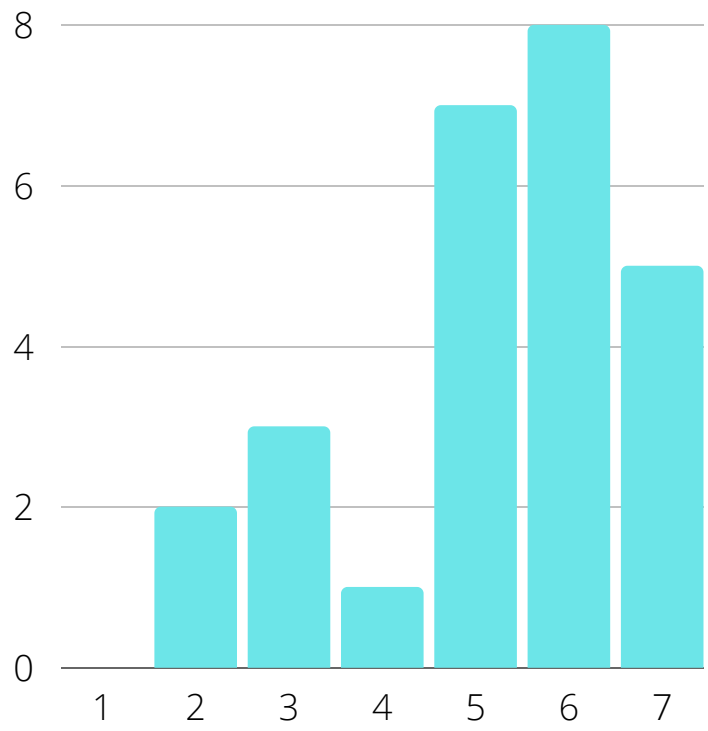
Eu alcancei, rapidamente, os objetivos de cada tarefa.



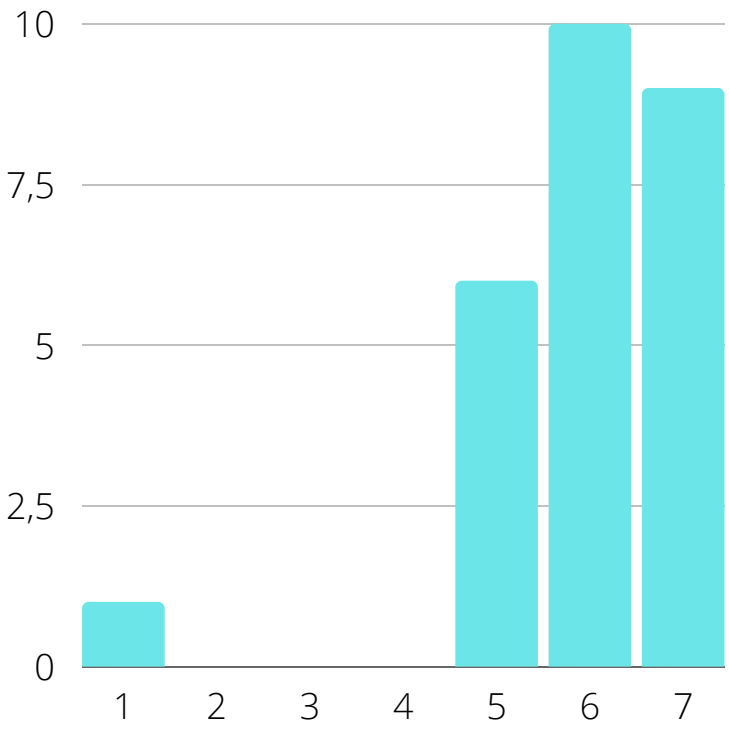
Senti-me bem competente.



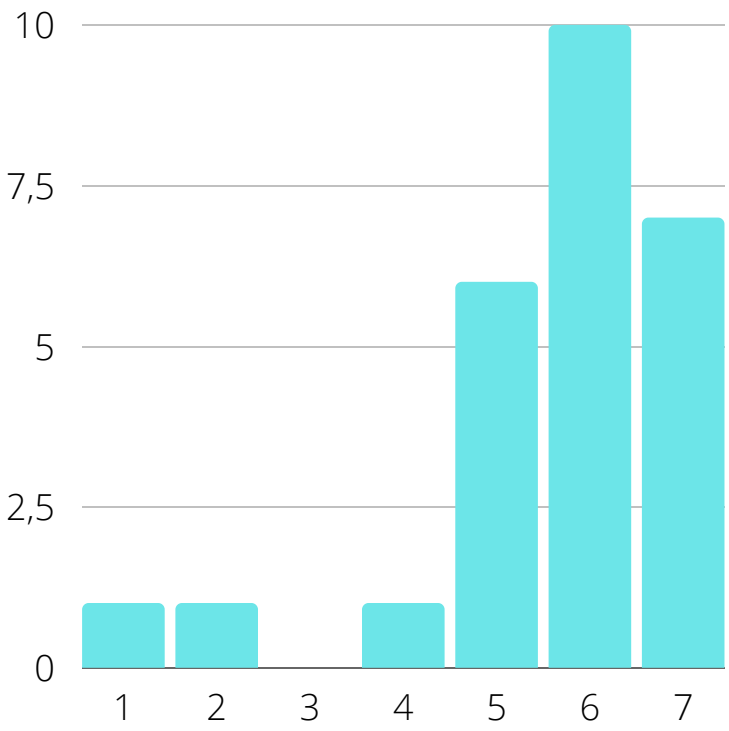
Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do trabalho.



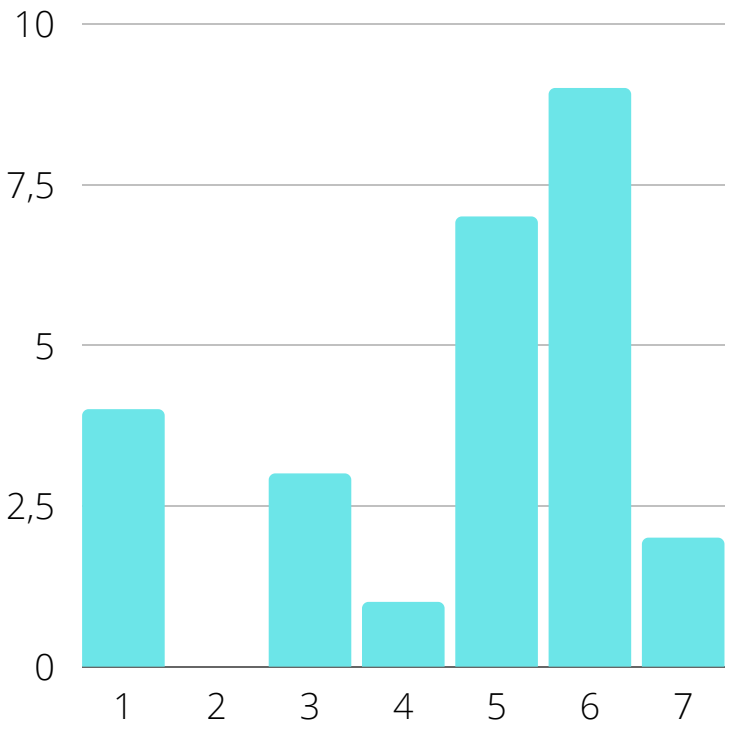
Senti que estava colaborando com outros colegas.



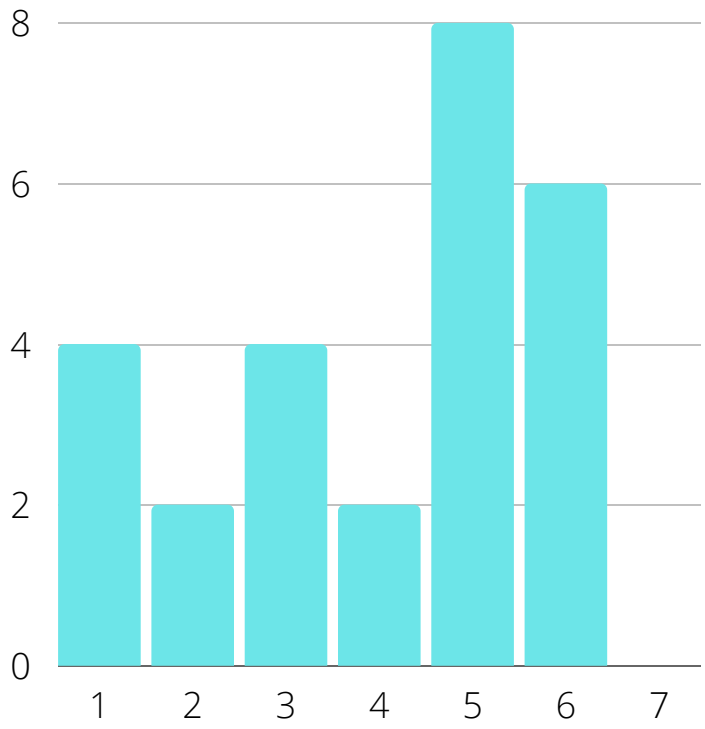
A colaboração no trabalho ajudou a aprendizagem.



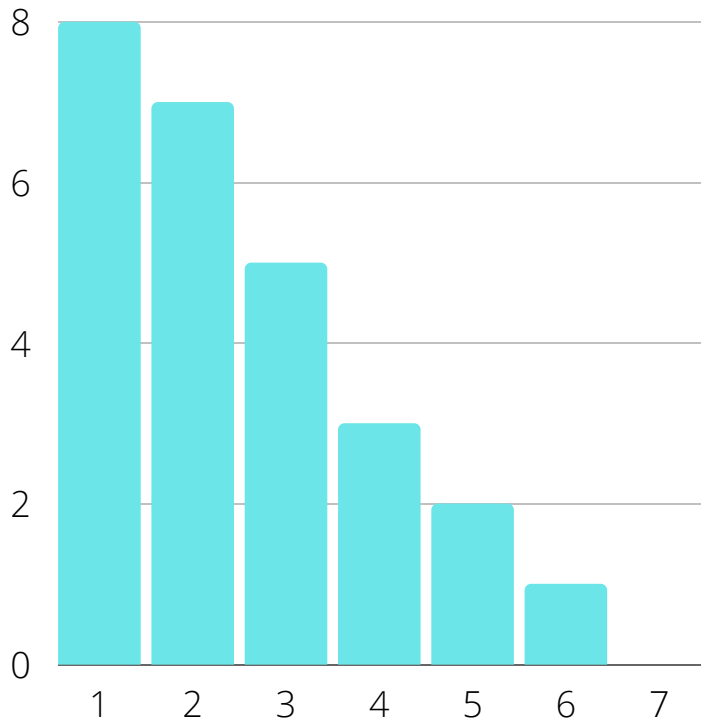
O trabalho suporta a interação social entre os componentes do grupo.



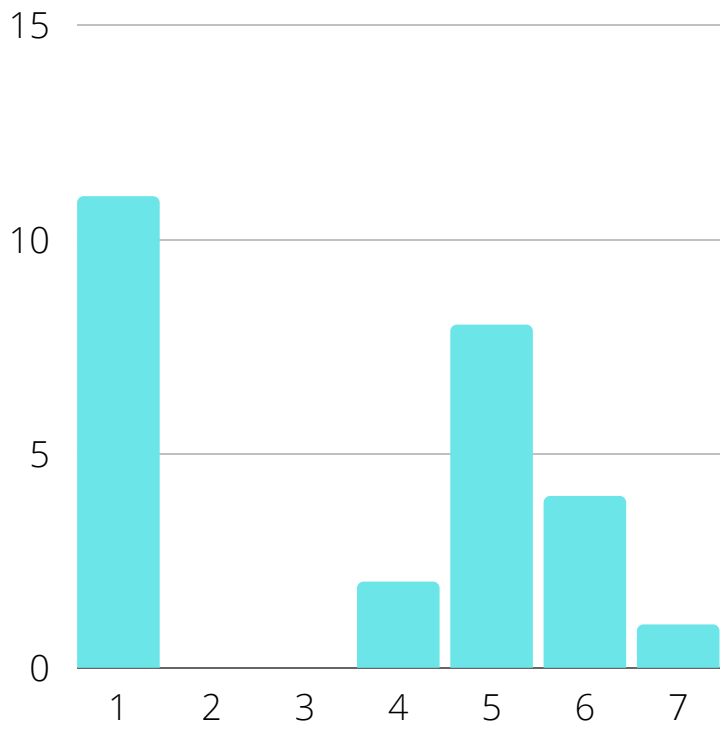
Quando estou realizando o trabalho, gosto de permanecer por bastante tempo no mesmo.



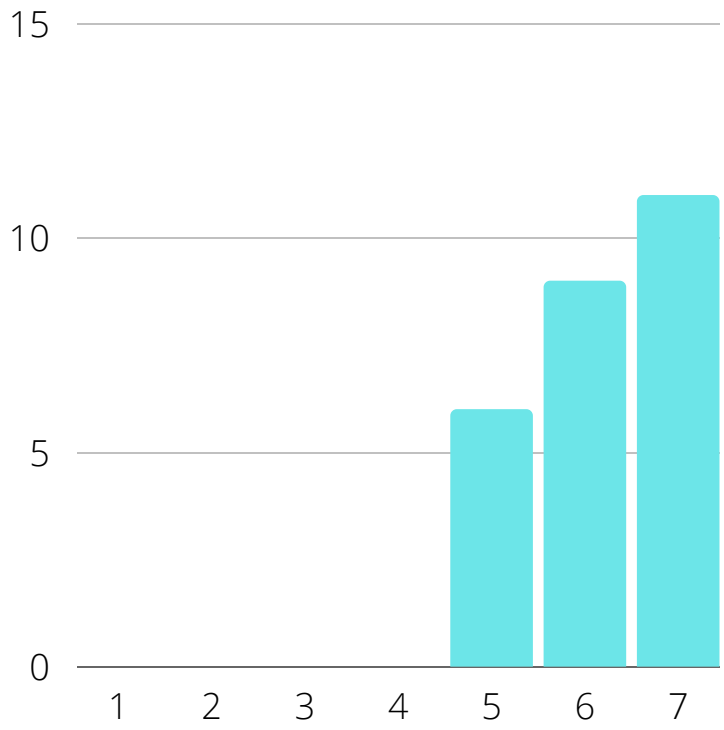
Quando ao término, tive uma sensação de vazio.



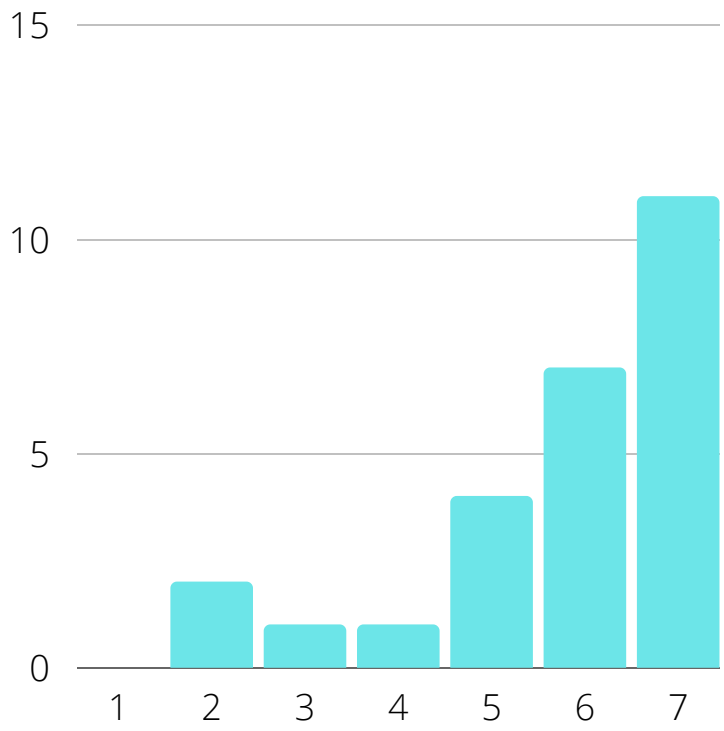
Se eu tivesse a oportunidade (tempo e recursos), me motivaria a realizar o trabalho novamente.



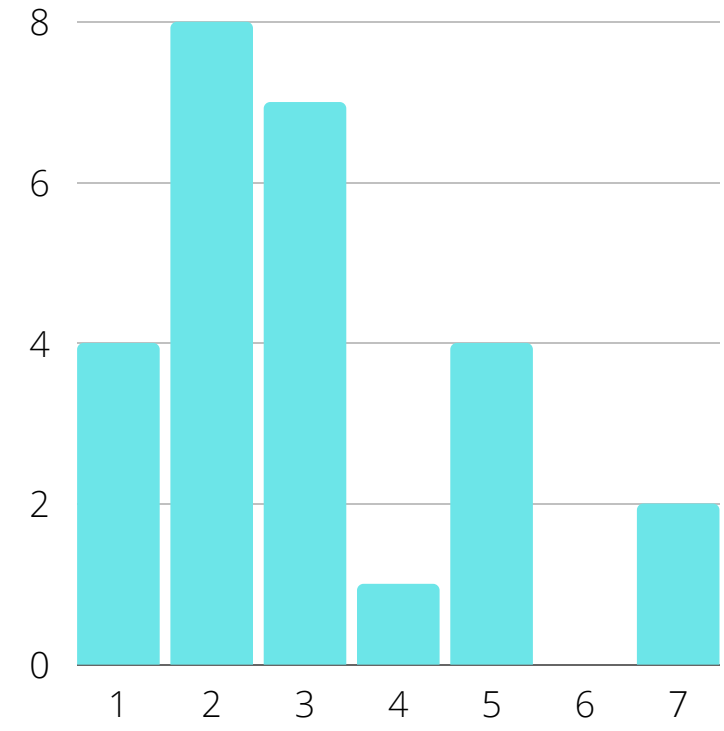
Algumas coisas do trabalho me irritaram.



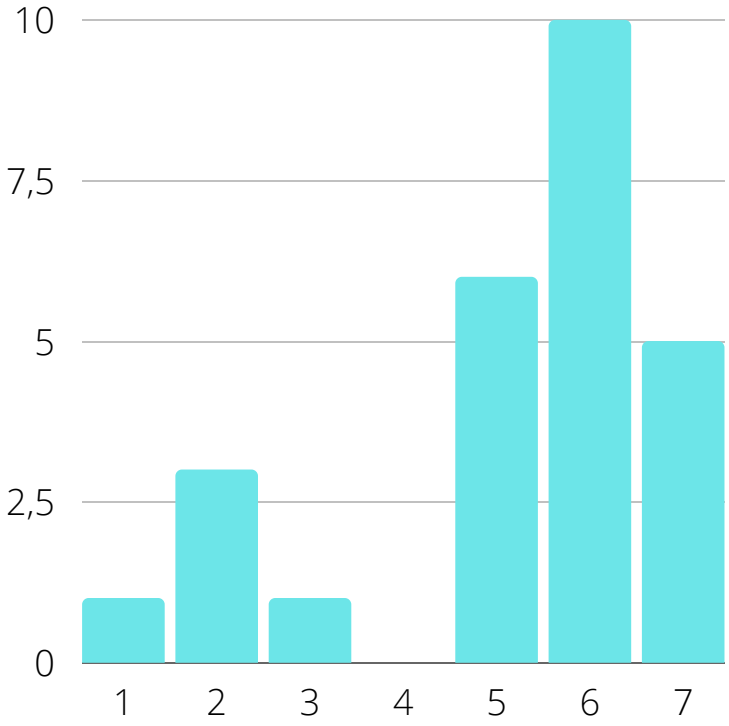
Fiquei torcendo para o trabalho acabar logo.



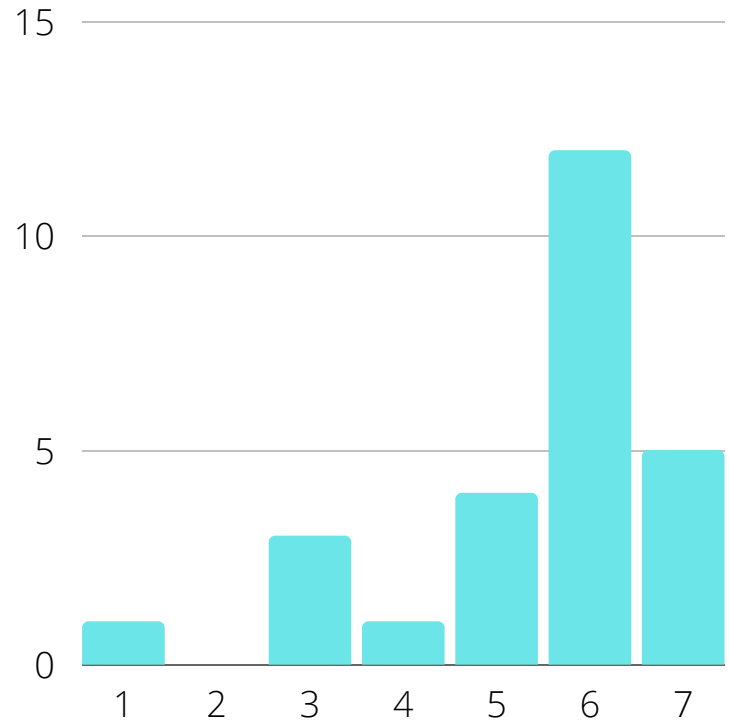
O trabalho não me envolveu plenamente.



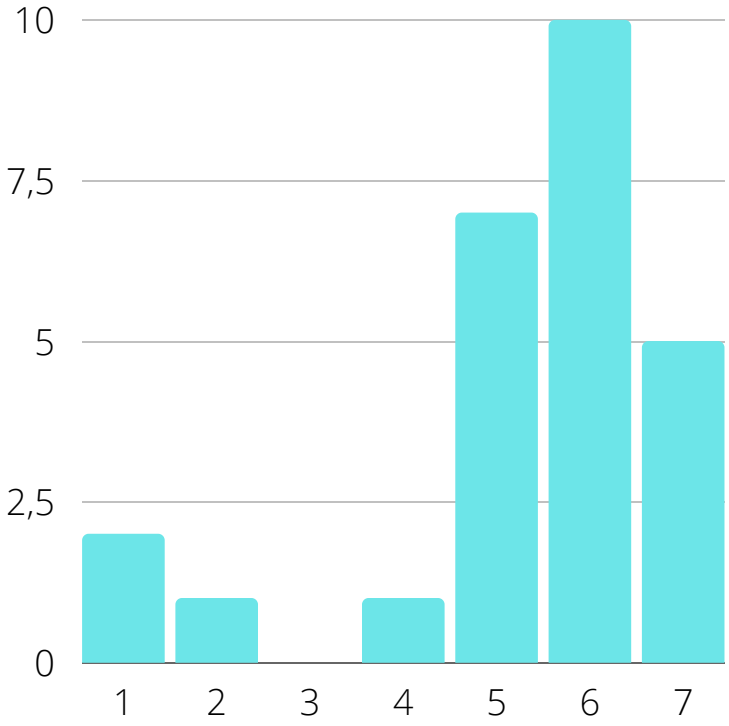
Depois do trabalho, consigo lembrar de mais informações relacionadas aos conteúdos didáticos apresentados.



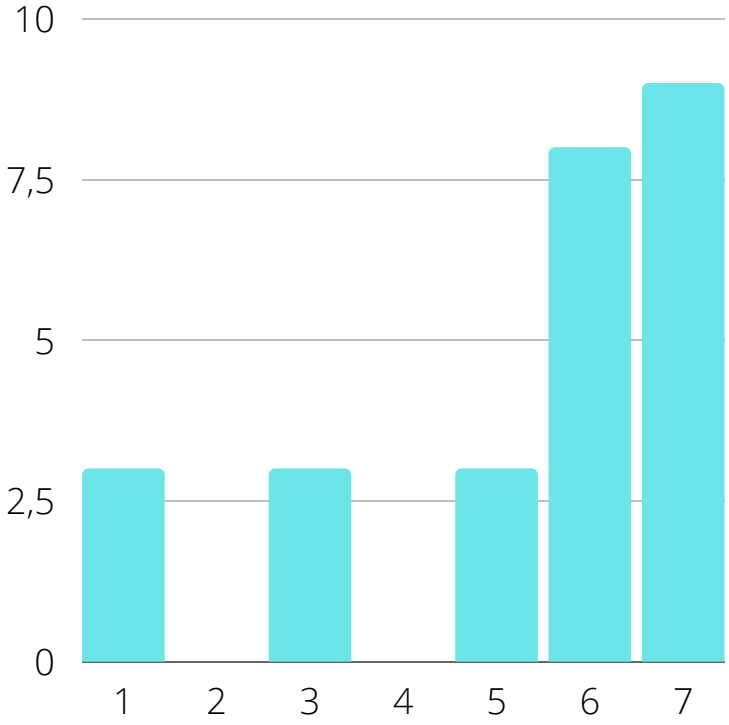
Depois do trabalho, consigo compreender melhor os conteúdos didáticos apresentados.



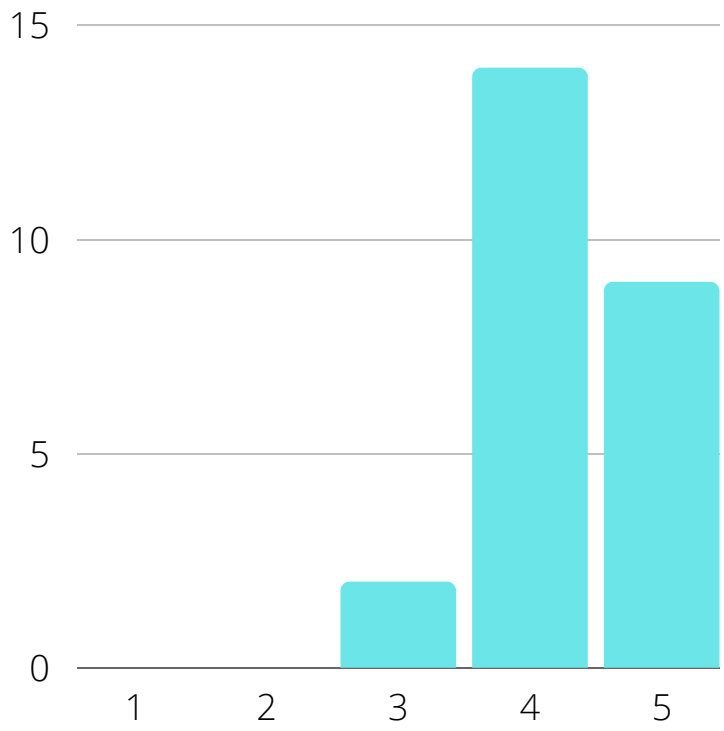
Depois do trabalho, sinto que consigo aplicar melhor os conteúdos didáticos relacionados com o trabalho.



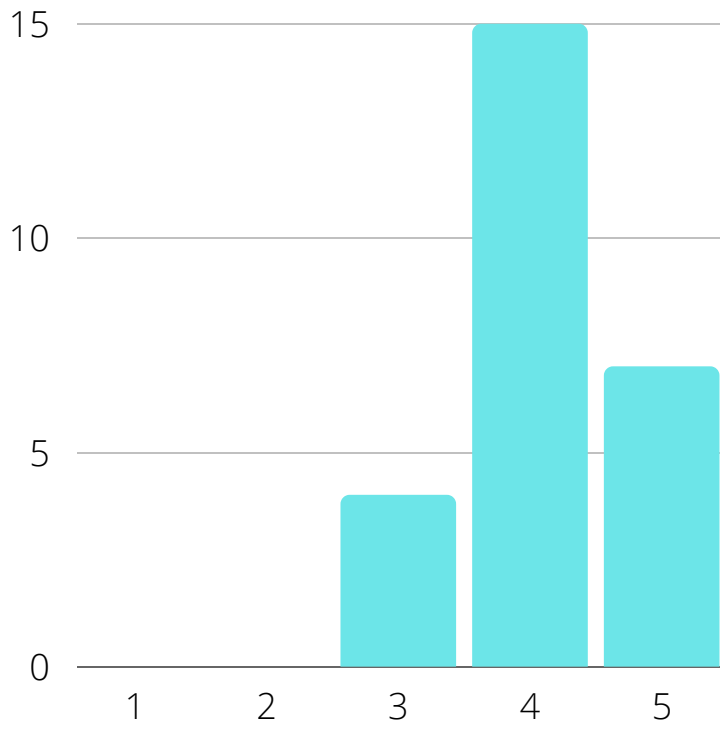
Em uma análise geral, você considera válida a aplicação de um trabalho como este em uma disciplina de graduação.



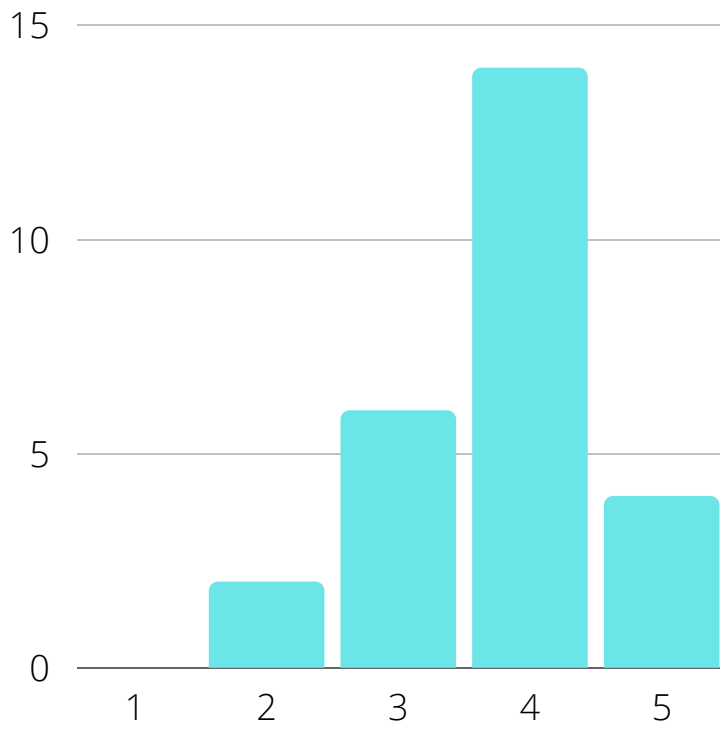
Qual o seu nível de conhecimento sobre Estudos de Traçado?



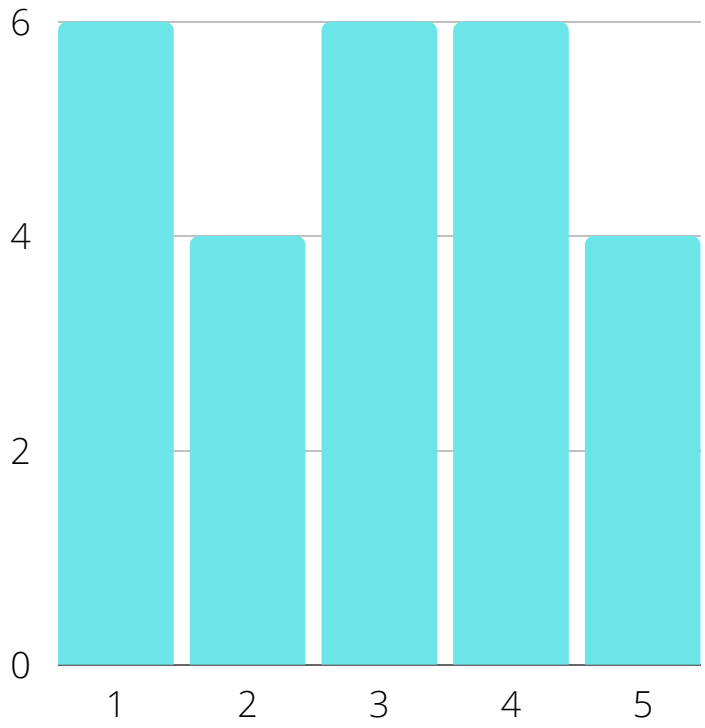
Qual o seu nível de conhecimento sobre Projeto Geométrico?



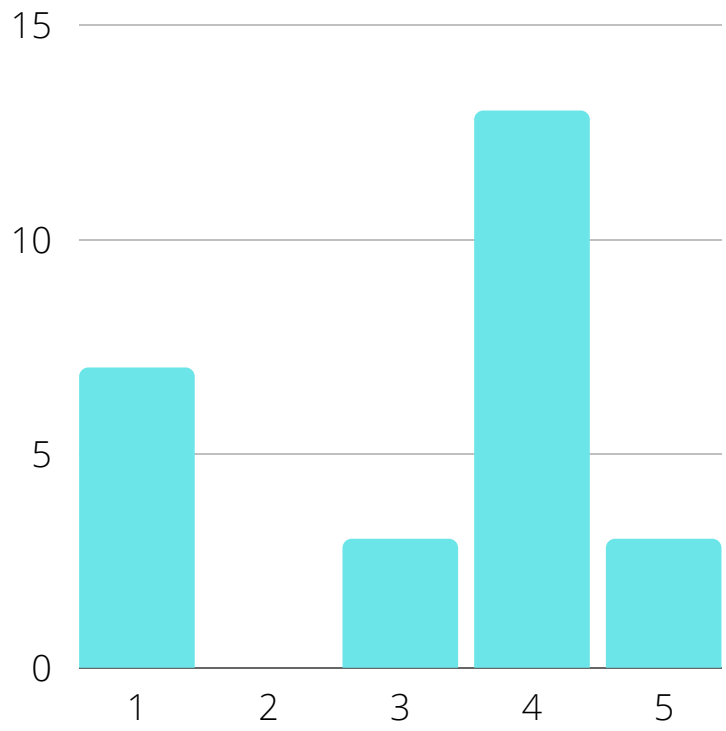
Qual o seu nível de conhecimento sobre projeto de Terraplenagem?



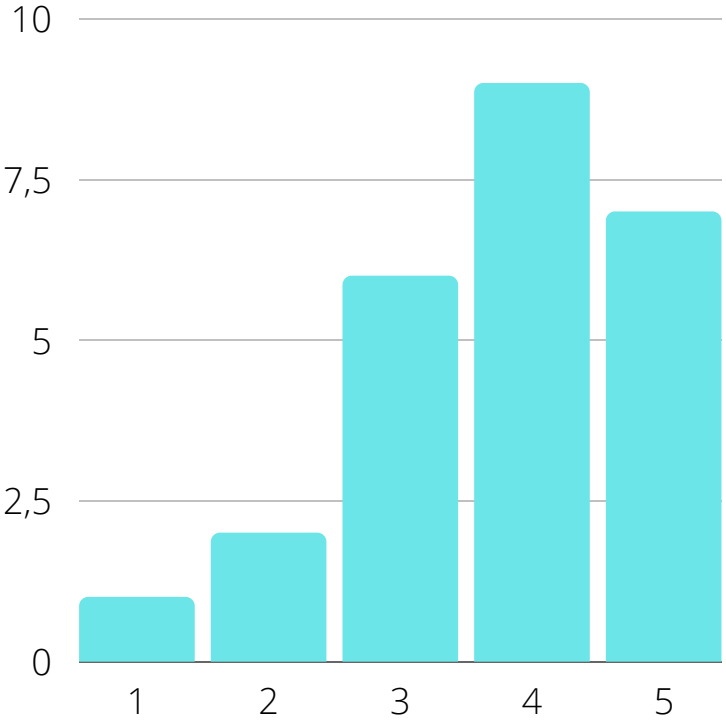
Após a disciplina, qual o seu nível de interesse na área de transportes?



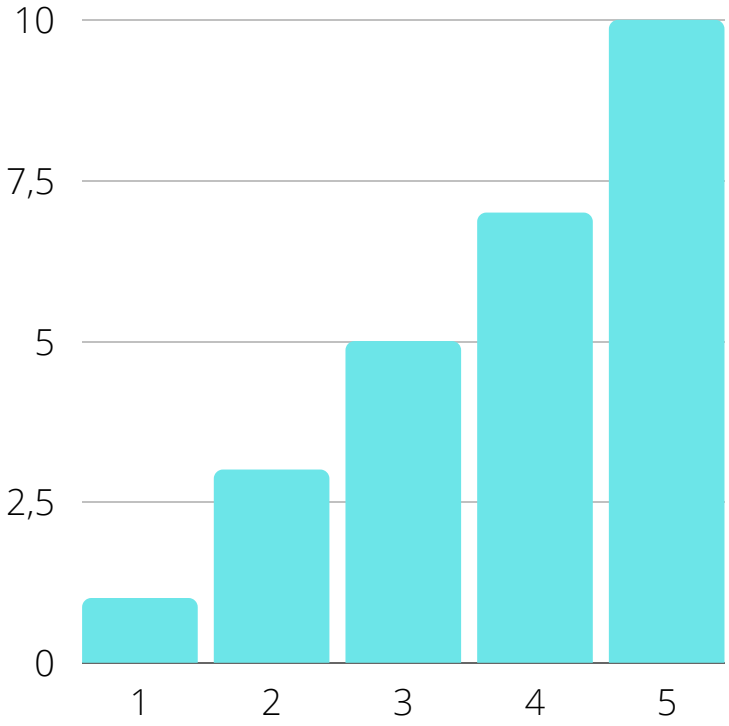
O projeto atendeu suas expectativas?



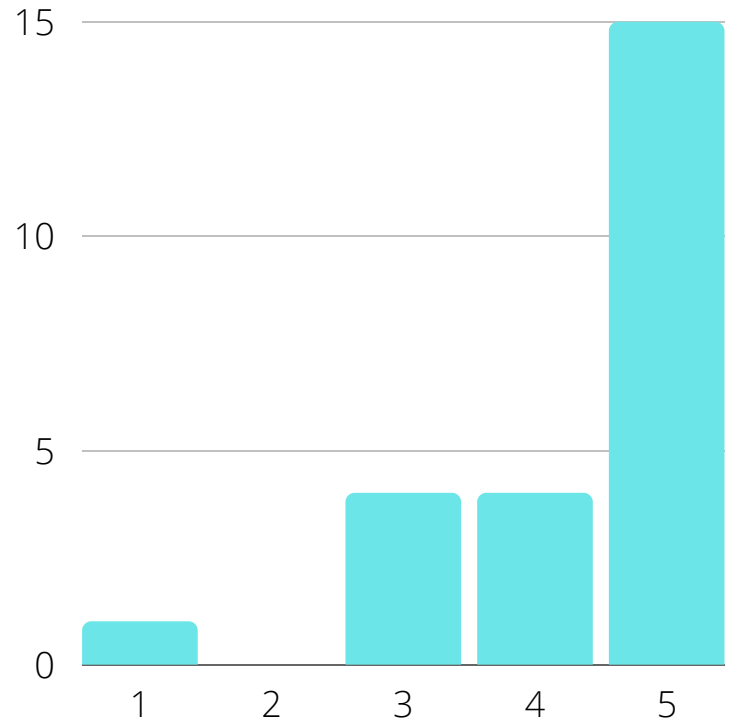
Em relação à plataforma de gerenciamento de equipes (Notion, Forms, Meet), como você considera ter sido o andamento das aulas?



Quanto ao material gráfico disponibilizado (Relatórios, Data Studio, atualização semanal das ARTs), qual foi seu grau de clareza e compreensão?



A monitoria se fez útil para o desenvolvimento do seu trabalho? (Considerar fatores como disponibilidade de horários, explicações claras, soluções de problemas).



Colabore apresentando pontos negativos que você identificou no trabalho.

É muito desgastante e atrapalha o estudo de outras disciplinas.

Apresentação em vídeos dos programas de estudo (QGIS/SAEPRO) boas em quantidade, mas por vezes muito sucintas dentro de um assunto, apresentando superficialmente o conteúdo!

Tive sorte de cair em um grupo de pessoas conhecidas e que trabalharam, mas o método do sorteio, mesmo que por personalidades, é falho e sugeriria mudar.

Foi dividido em grupos que o não pudemos escolher, o que junta pessoas aleatórias que as vezes não tem interesse ou tempo para um projeto grande assim. No meu grupo, por exemplo, trabalhamos em dois desde o início, inclusive na audiência pública que envolvia o consórcio inteiro. Isso exigiu muito tempo e muito estresse que, no meu ponto de vista, não torna justa uma competição assim. Perdemos ponto na audiência e nos relatórios por este motivo, tirando a chance de competir. Muito tempo de aula/vídeo aula: todas as vídeo-aulas, junto com o vídeos dos programas e mais as aulas durante a semana tomaram muito tempo, especialmente para a realização do projeto e da sincronia com as outras cadeiras. Projeto tem uma ideia boa mas poderia ser um pouco mais simplificado

Demanda excessiva! Muitas vezes precisei deixar de estudar para outras cadeiras porque rodovias ocupava muito meu tempo. Com aulas semanais, vídeos semanais (geralmente 2 com média de 1h30 cada), mais as playlists de capacitação dos programas (que muitas vezes faltavam algo, ou alguns exemplos não eram amplos para várias situações e erros que poderiam surgir) e as ARTs toda semana, é muita coisa! Foi extremamente desgastante, sem falar que trabalhar com o outro grupo do consórcio apenas aumentou o estresse. Os programas dão erro o tempo todo e meu notebook já não estava mais aguentando tanto programa pesado e ligado o tempo todo, chegou a pifar a bateria (na semana anterior a entrega do projeto meu grupo teve que mudar todo o projeto por causa da outra equipe do consórcio e eu e meus colegas de grupo passamos quase 20h por dia na frente do computador com saepro aberto - e ele fica abrindo um monte de aba que trava o computador o tempo todo - fazendo tudo de novo e lidando com os erros e problemas que surgiam).

Majoritariamente o tempo, prejudicou outras cadeiras em que estava matriculado

Pouco tempo para realizar todo o projeto, o sorteio dos grupos não foi uma boa escolha, muitos itens para realizar no trabalho dentro de um semestre

A disciplina não é coerente com suas horas, foi uma experiência quase traumática para mim este trabalho, eu estava fazendo 6 cadeiras (o que normalmente os alunos fazem) e não estava dando conta do trabalho, usamos finais de semana, noites sem dormir, muito estresse. Senti que não tivemos direcionamento adequado, me senti perdida quase todo o semestre, muitas informações perdidas no notion, senti que tudo foi um caos, o que eu aprendi e consegui aproveitar não supera o desgaste que foi todo o processo. Foi um alívio quando terminou.

Trabalhar com pessoas das quais nunca trabalhei antes. E trabalhar com um consórcio com pessoas que nunca trabalhei antes e ser profundamente prejudicado por isso.

Muita informação no início. Grande quantidade de atividades nas duas últimas semanas, o que acabou prejudicando um pouco o acompanhamento de outras disciplinas.

tempo curto na primeira parte do projeto, em relação a audiência publica. Problemas com tempo de apresentação, causada exclusivamente por uma parte do consorcio, que gerou pontuação menor.

Escolha aleatória dos grupos

Editais muito longos que poderiam ser separados em etapas (por exemplo, após aula x identificar se será necessário utilizar um muro de arrimo na sua rodovia, pois não adianta nada no primeiro dia de aula tu ler as condições impostas no termo de referência sendo que ainda não é possível aplicar na prática o aprendizado).

Disciplina inviável para quem faz estágio/trabalha e faz mais de 3 cadeiras. Professor deveria apresentar os conteúdos na aula síncrona e a deixar gravada não esperar q os alunos assistam a aula síncrona e mais 2/3 vídeos de 1h cada. Ridícula a competição que o professor tenta criar entre os alunos, literalmente punindo quem não vai bem. Sorteio dos grupos ideia péssima também, se um dos alunos quer trabalhar e o resto não esse aluno é muito prejudicado.

A quantidade de trabalho não era compatível com o tempo disponível.

Necessidade de uma carga horária excessiva para execução do trabalho impactando na dedicação a outras atividades.

Os pontos negativos são inerentes a qualquer trabalho desse tipo que demande comprometimento e organização por parte de todos do grupo. Sendo assim, acredito que os pontos negativos são irrelevantes em comparação aos pontos positivos.

Colabore apresentando pontos positivos que você identificou no trabalho.

O trabalho apresenta uma aplicação prática do conteúdo. Dando uma boa ideia de como é o dia a dia do engenheiro. Além de possibilitar o aprendizado de novas ferramentas.
Disponibilidade do professor e monitores!
Acho interessante ser um projeto realizado durante todo o semestre, aplicando o conteúdo e fazendo do zero um projeto. Mas a execução não é ideal
Aptidões necessárias para o mercado de trabalho foram muito melhoradas, como: gerenciamento de tempo, de projeto e trabalho em equipe
Monitores e professor sempre presentes
Gostei da etapa de apresentarmos o traçado, além do trabalho prática foram estimuladas habilidades de comunicação, me senti mais próxima da realidade do mercado de trabalho.
O aprendizado e a experiência: muito semelhante a casos reais de trabalho e tratados de forma lúdica.
Maior aprendizado e fixação do conteúdo do que em uma disciplina "normal". Ajuda a trabalhar características pessoais, como cooperação e manter a calma.
Trabalho em equipe. A forma de aprender, colocando a teoria na pratica.
Apresentação de novas ferramentas
Melhor compreensão da disciplina por causa da forma mais visível de enxergar o conteúdo.
Acredito que o método da disciplina faz com que os alunos aprendam de maneira mais prática sobre o conteúdo.
No trabalho existe a possibilidade de avaliar pontos que estão errados na rodovia e poder refazê-los a fim de melhorar cada vez mais os índices.
Possibilidade de uma simulação bem próxima da realidade e ótima possibilidade de interação.

Defina o Projeto Ponto de Partida a partir de palavras-chave de sua escolha (separe as mesmas por vírgulas).

inovador,brilhante,fonte de aprendizado,desgastante
Cansativo
Trabalhoso, cansativo
Desgastante, cansativo
Desafiador, gratificante, trabalhoso, experiência ímpar
Superação
trabalhoso, paciência, trabalho em grupo...
Inviável, trabalhoso, desnecessário
Trabalho, tempo, aprendizado, equipe.
lúdico, didático, real
Enriquecedor;Incentivador;Ímpar;Engrandecedor;Exigente;Agradável;

Escreva palavras que você associe a Rodovias:

Interação/ Sociedade/ Conhecimento/ Complexidade
Esforço, dedicação, trabalho em equipe
Transporte, segurança e conforto
Terraplenagem, traçado, altimetria
Trabalho, cansativo, paciência
Custo-benefício, rotina, alternativas, engenharia
Muito trabalho, muito esforço e muito cuidado.
Complexo, gratificante
Curvas Superlargura Superelevacao
Infraestrutura
Aplicabilidade
Trabalhoso.

Sugestões para melhorias da Plataforma.

Há valores de classificação não atualizados e isto confunde um pouco.
Ambiente na plataforma poderia ser mais clean, muita informação acaba por confundir, muita informação em dados também (notas ART'S, notas por quesito, gráficos)! Pode ser enxugado um pouco a metodologia de avaliação!
A cadeira era de 3/4 créditos e aparentava ter 10, ajustar de alguma forma essa discrepância
algum guia para não se perder dentro do Notion
Muita informação no notion, não é claro o que a gente precisa fazer e quando, o que precisamos ler, o que precisamos assistir e quando. Informações bagunçadas e falta de direcionamento para os alunos, que propiciou em um caos no fim do semestre.
Atalhos mais intuitivos para assuntos importantes. As vezes passava muito tempo procurando arquivos por haver muitos locais de acesso.
Em certos momentos as vídeo aulas não carregavam direito, enquanto sites como YouTube funcionavam normalmente

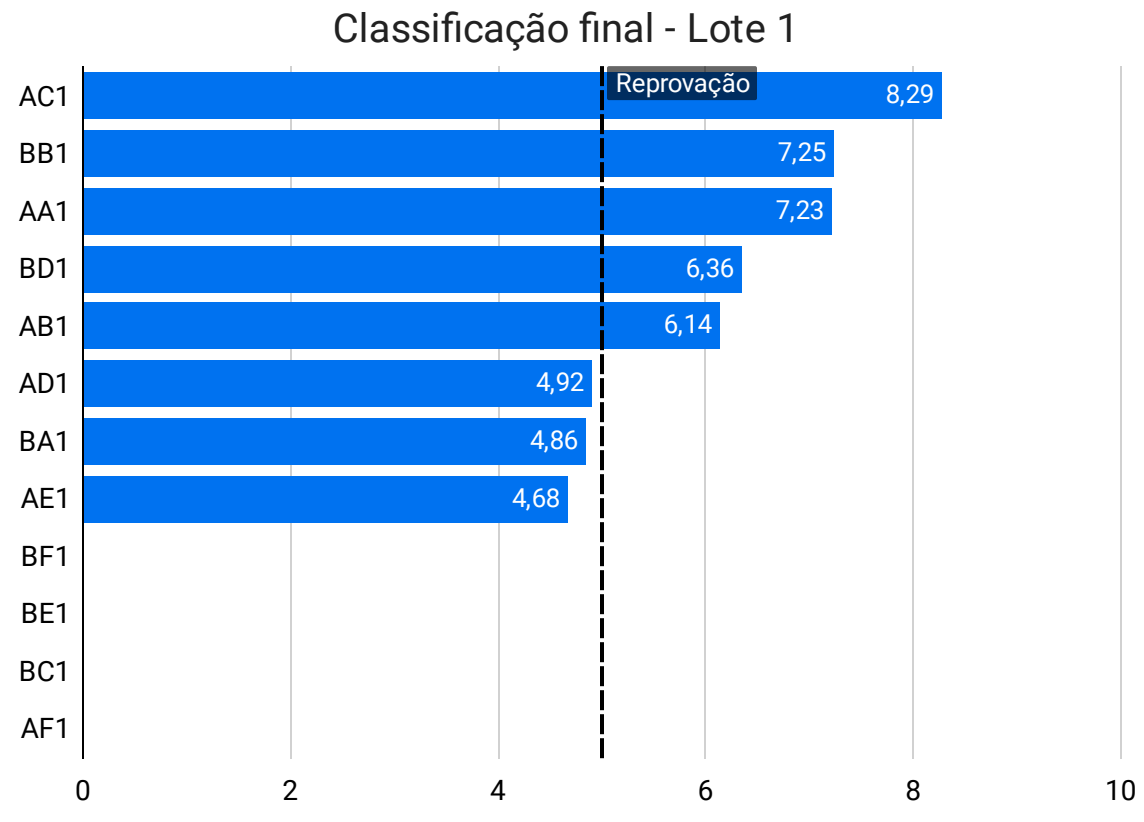
Sugestões e/ou agradecimentos para a monitoria.

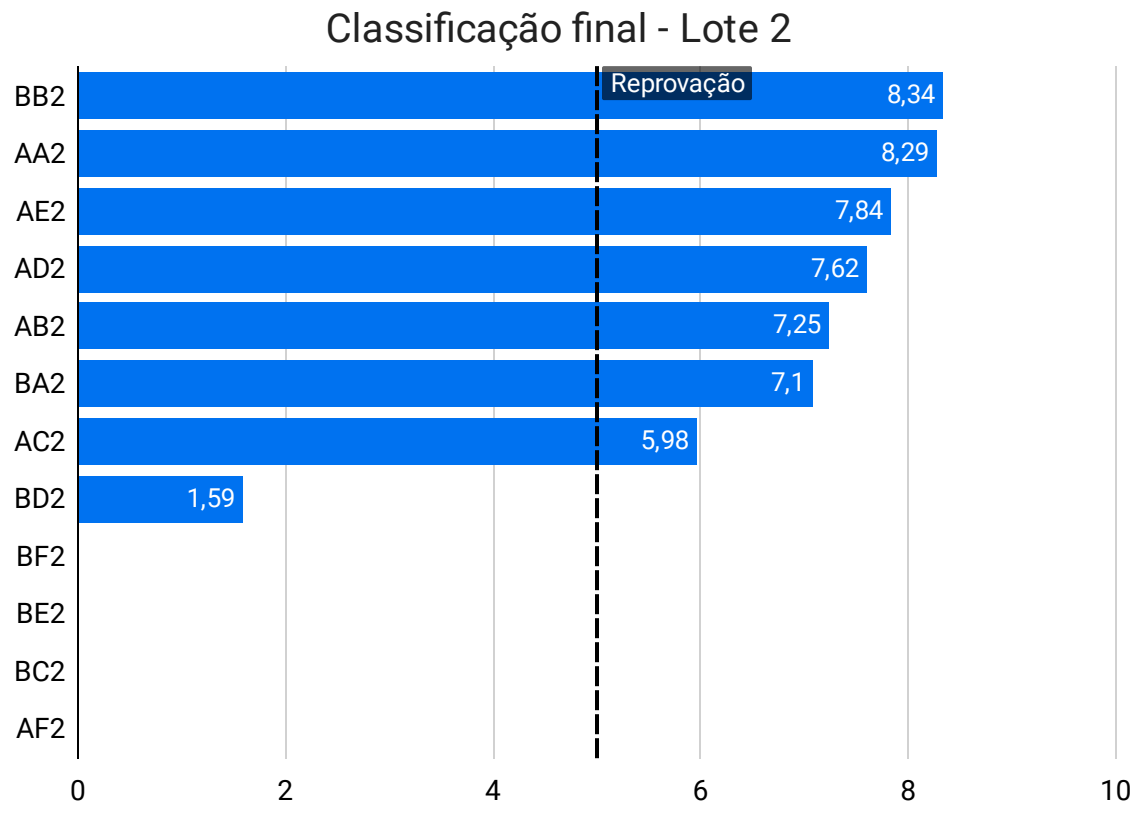
Agradecimentos em especial ao professor Daniel, por toda as horas dedicadas, tanto em aulas, como em atendimentos em horários aos alunos, procurando sempre sanar as dúvidas, prestando auxílio dentro do esperado!
As monitorias sempre foram ótimas, sempre foram explicadas todas as dúvidas
Os monitores são ótimos, a disciplina em si que não está sendo coerente com seus créditos e horários.
Grande disponibilidade e eficiência, tanto para vídeo chamadas quanto para responder no notion. Sem as monitorias seria praticamente impossível realizar o trabalho.
Meu trabalho só foi entregue graças ao professor e aos monitores.
Maravilhosos e extremamente dedicados no que fazem, parabéns a todos os monitores!
Os monitores estavam sempre se contradizendo e nunca passavam a informação correta. Além disso, as videoaulas continham erros que levaram as equipes a errar nas etapas do trabalho.
Muito obrigado!

PROJETO PONTO DE PARTIDA
Indicadores de Desempenho

Edição: PPP-UFRGS-2020/2

Resumo da classificação final





Pontuação das equipes do Lote 1

Código	Denominação	PUB	ENV	FIS	PRO	PEN	TOT
AA1	RodoUFRGS	1,77	0,97	0,84	4,25	-0,60	7,23
AB1	CGE - Companhi...	1,53	1,08	0,89	4,24	-1,60	6,14
AC1	Infinita Highway ...	1,85	2,00	0,99	4,45	-1,00	8,29
AD1	EIXO Engenharia	1,76	0,62	0,65	3,19	-1,30	4,92
AE1	Alpha Engenharia	1,86	0,58	0,75	3,09	-1,60	4,68
AF1		null	null	null	null	null	null
BA1	Vínculo Engenha...	1,79	0,82	0,73	2,12	-0,60	4,86
BB1	EFLY Engenharia	1,82	1,14	0,94	4,15	-0,80	7,25
BC1		null	null	null	null	null	null
BD1	GMF Rodovias	1,59	1,31	0,74	3,42	-0,70	6,36
BE1		null	null	null	null	null	null
BF1		null	null	null	null	null	null

Pontuação das equipes do Lote 2

Código	Denominação	PUB	ENV	FIS	PRO	PEN	TOT
AA2	E-LGE	1,77	1,52	0,88	4,52	-0,40	8,29
AB2	Via 3LG	1,53	1,39	0,90	4,23	-0,80	7,25
AC2	PLR Engenharia + ...	1,85	1,94	0,63	3,26	-1,70	5,98
AD2	Golden Road	1,76	1,21	0,97	4,18	-0,50	7,62
AE2	LENS Engenharia	1,86	1,87	0,79	4,42	-1,10	7,84
AF2		null	null	null	null	null	null
BA2	BMPV	1,79	1,28	0,77	4,26	-1,00	7,10
BB2	Road - Engenharia...	1,82	1,41	0,84	4,67	-0,40	8,34
BC2		null	null	null	null	null	null
BD2	BDM EngeSul	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
BE2		null	null	null	null	null	null
BF2		null	null	null	null	null	null

Legenda

PUB - Audiência Pública [20%]
ENV - Abertura dos Envelopes [20%]
FIS - Fiscalização e Defesa [10%]
PRO - Análise das Propostas [50%]
PEN - Penalizações [até -3,0 pontos]
TOT - Total (Nota Final)

Valores entre [ ] indicam pesos

Organização:

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

LASTRAN
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES

UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Apoio:

SEAD UFRGS
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

CCR ViaSul

ANTT
AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

ARTs e Acervo Técnico

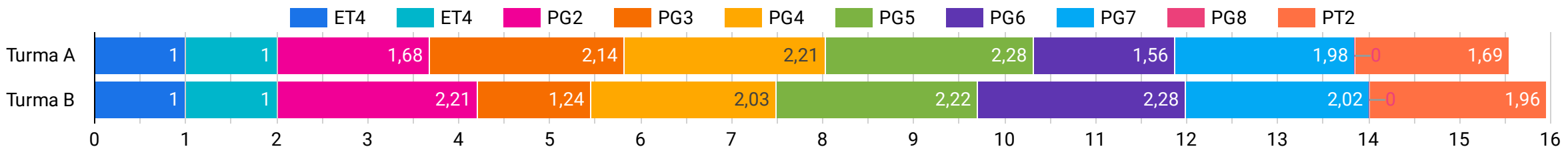
Medidas numéricas representativas gerais

Média	Desvio Padrão
1,86	2,10

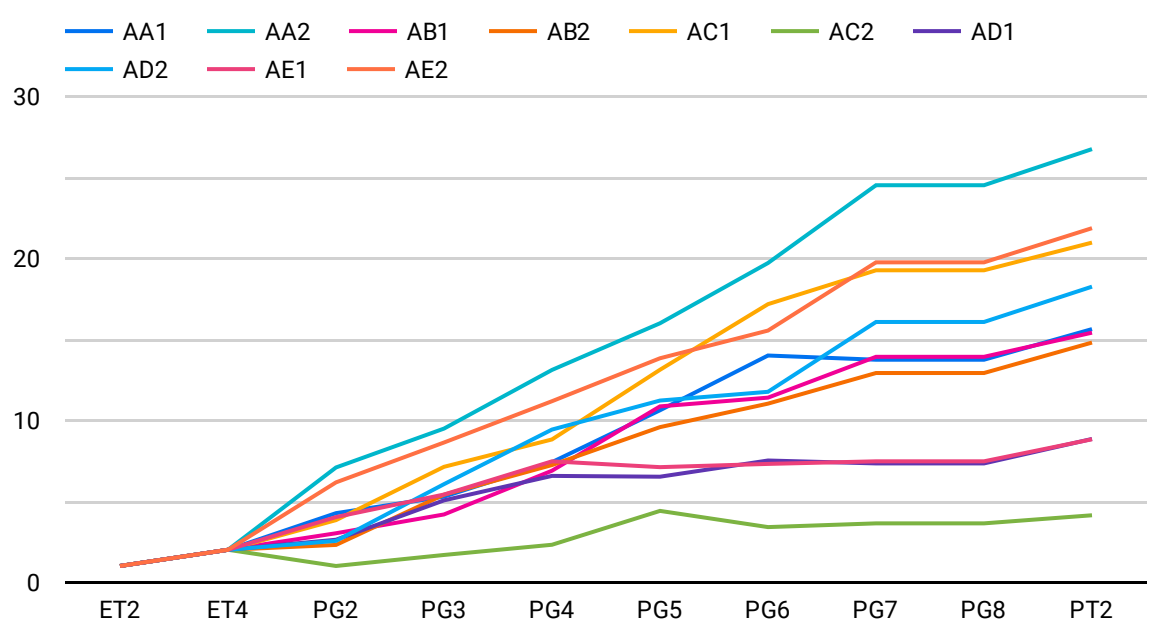
Medidas numéricas representativas da última ART

Média	Desvio Padrão
1,93	1,46

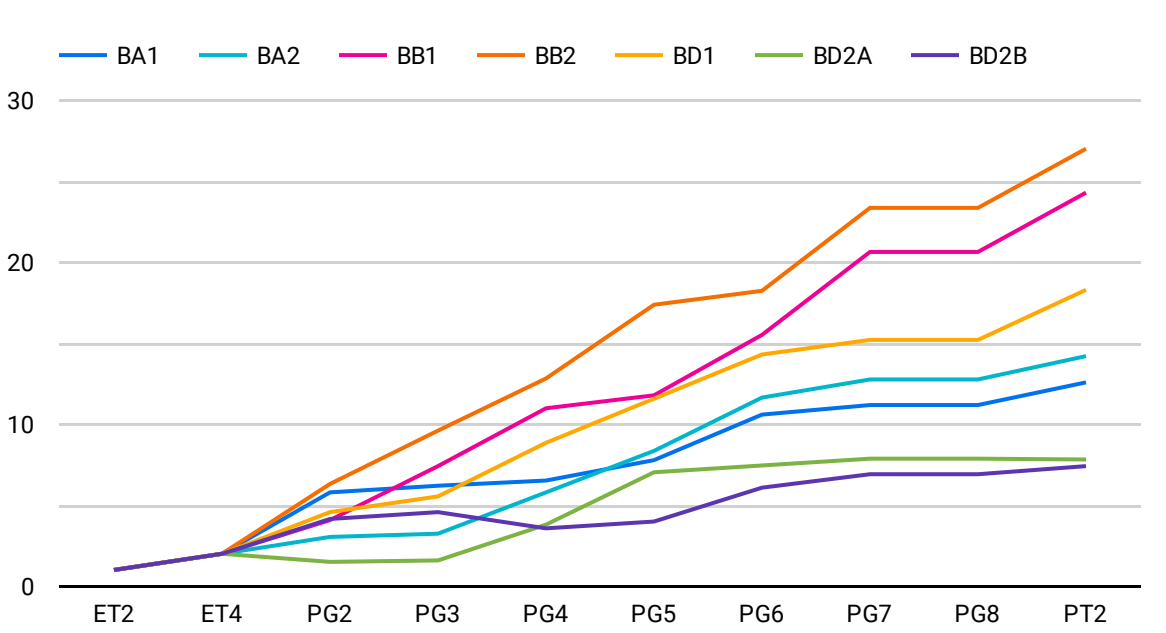
Pontuação média por turma



Evolução das equipes da Turma A na competição



Evolução das equipes da Turma B na competição



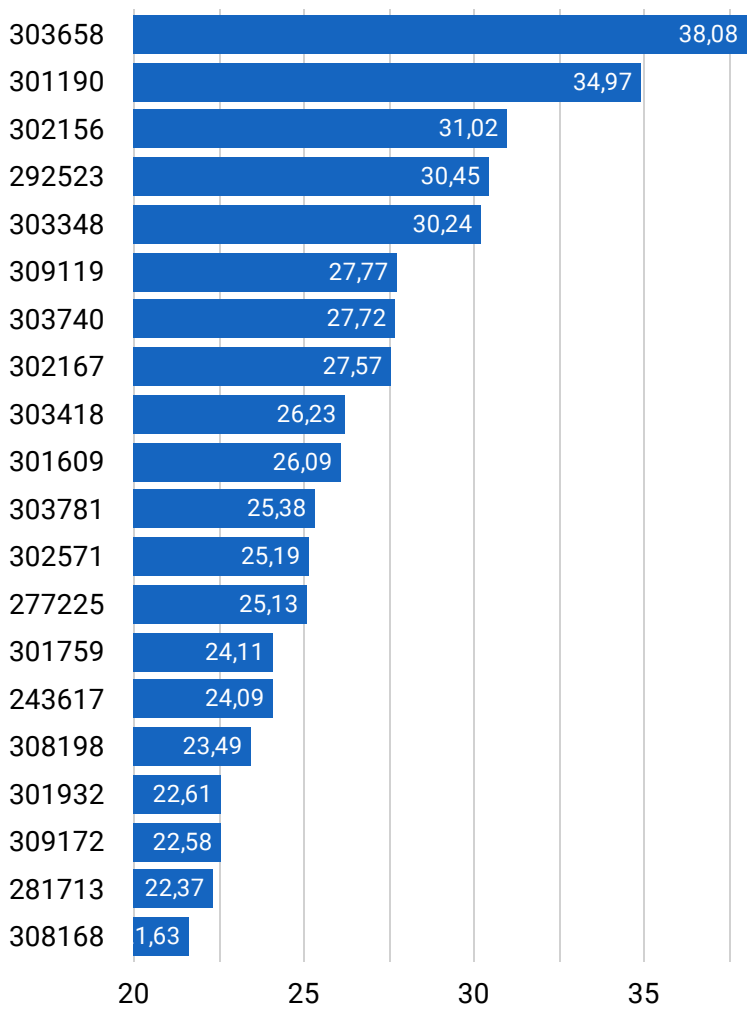
Pontuação das equipes da Turma A por ART

Equi...	AA1	AA2	AB1	AB2	AC1	AC2	AD1	AD2	AE1	AE2
ET2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ET4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PG2	2,26	5,08	1,02	0,30	1,83	-1,00	0,62	0,55	2,02	4,16
PG3	1,02	2,40	1,17	3,11	3,29	0,68	2,42	3,50	1,39	2,46
PG4	2,12	3,62	2,69	1,83	1,69	0,63	1,51	3,37	2,05	2,54
PG5	3,20	2,88	3,97	2,33	4,30	2,09	-0,05	1,79	-0,36	2,66
PG6	3,37	3,71	0,54	1,46	4,05	-1,00	1,00	0,54	0,20	1,71
PG7	-0,26	4,81	2,52	1,88	2,09	0,23	-0,18	4,31	0,16	4,21
PG8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT2	1,89	2,23	1,49	1,88	1,70	0,50	1,51	2,18	1,37	2,10

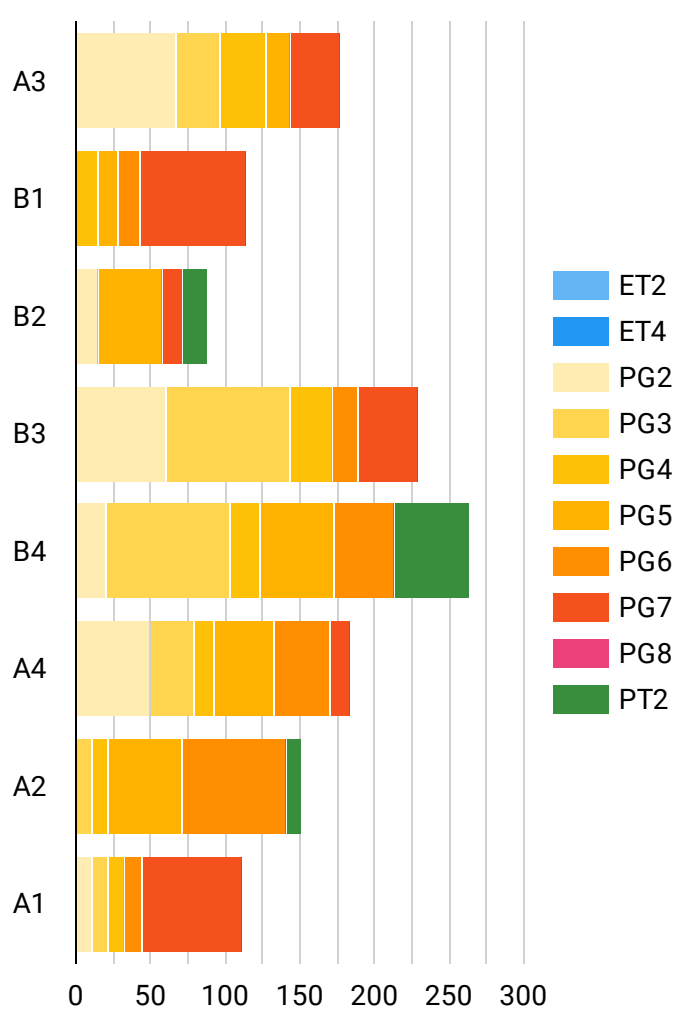
Pontuação das equipes da Turma B por ART

Equipe	BA1	BA2	BB1	BB2	BD1	BD2A	BD2B
ET2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ET4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PG2	3,79	1,04	2,08	4,31	2,57	-0,50	2,15
PG3	0,41	0,20	3,33	3,29	0,97	0,09	0,42
PG4	0,32	2,55	3,57	3,22	3,31	2,21	-1,00
PG5	1,26	2,56	0,80	4,55	2,72	3,23	0,42
PG6	2,81	3,29	3,73	0,86	2,73	0,42	2,09
PG7	0,59	1,12	5,12	5,12	0,90	0,43	0,83
PG8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT2	1,41	1,44	3,66	3,65	3,09	-0,05	0,50

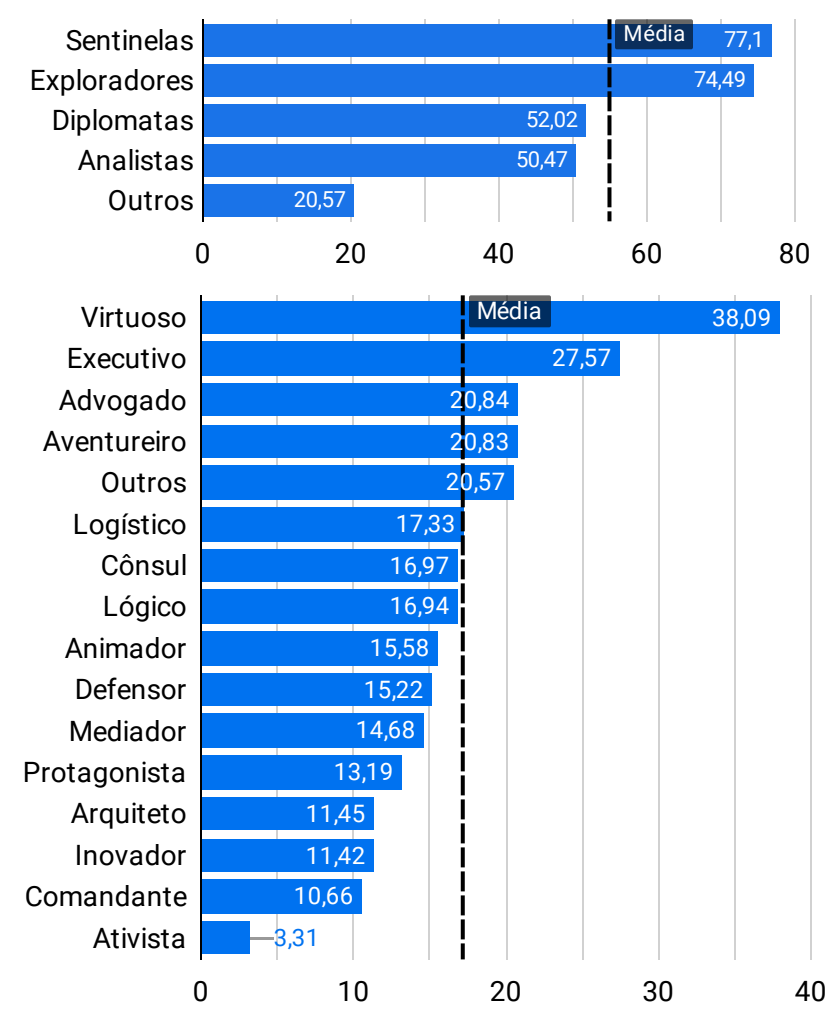
Pontuação acumulada por aluno



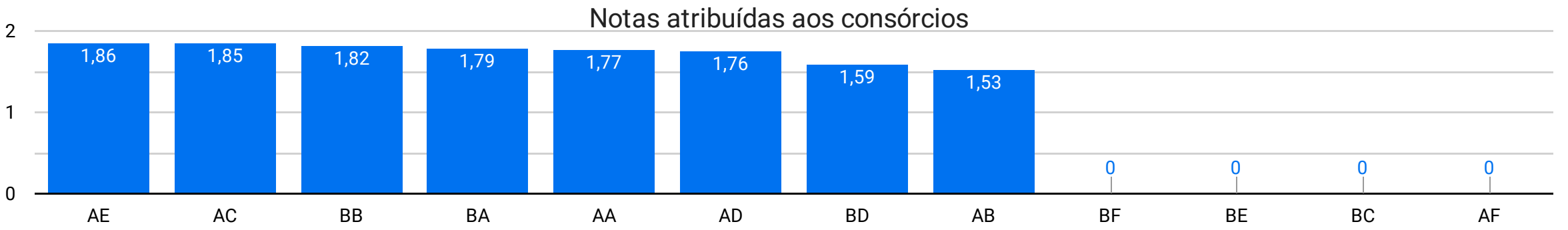
% de erros por ART



Desempenho médio das Personalidades



Audiência Pública



Avaliação da Banca Examinadora

Avaliad...	AA	AB	AC	AD	AE	AF
Aval.1 - Q3	10	8	10	9	10	0
Aval.2 - Q1	9	8	9	9	10	0
Aval.2 - Q3	9	8	10	9	10	0
Aval.1 - Q2	9	9	8	9	10	0
Aval.2 - Q4	9	8	10	9	9	0
Aval.2 - Q2	8	8	10	8	9	0
Aval.1 - Q1	8	9	9	10	9	0
Aval.1 - Q4	8	9	9	9	8	0
Aval.3 - Q1	7	7	7	6	6	0
Aval.3 - Q4	7	7	7	7	7	0
Aval.3 - Q3	7	7	7	7	7	0
Aval.3 - Q2	7	7	8	6	6	0
Aval.4 - Q3	null	null	null	null	null	null
Aval.4 - Q2	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q4	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q3	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q2	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q1	null	null	null	null	null	null
Aval.4 - Q4	null	null	null	null	null	null
Aval.4 - Q1	null	null	null	null	null	null

Avaliador	BA	BB	BC	BD	BE	BF
Aval.1 - Q1	9	9	0	9	0	0
Aval.1 - Q2	9	9	0	9	0	0
Aval.1 - Q3	8	9	0	7	0	0
Aval.1 - Q4	8	9	0	7	0	0
Aval.2 - Q1	9	9	0	8	0	0
Aval.2 - Q2	9	9	0	9	0	0
Aval.2 - Q3	9	10	0	8	0	0
Aval.2 - Q4	8	9	0	8	0	0
Aval.3 - Q1	9	9	0	9	0	0
Aval.3 - Q2	9	9	0	9	0	0
Aval.3 - Q3	10	10	0	9	0	0
Aval.3 - Q4	9	9	0	9	0	0
Aval.4 - Q1	null	null	null	null	null	null
Aval.4 - Q2	null	null	null	null	null	null
Aval.4 - Q3	null	null	null	null	null	null
Aval.4 - Q4	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q1	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q2	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q3	null	null	null	null	null	null
Aval.5 - Q4	null	null	null	null	null	null

Pesos

Banca
2,00

Pares
1,00

Fator de ajuste entre turmas

Turma A
1,07

Turma B
1,00

Notas de referência

Mínima
7,00

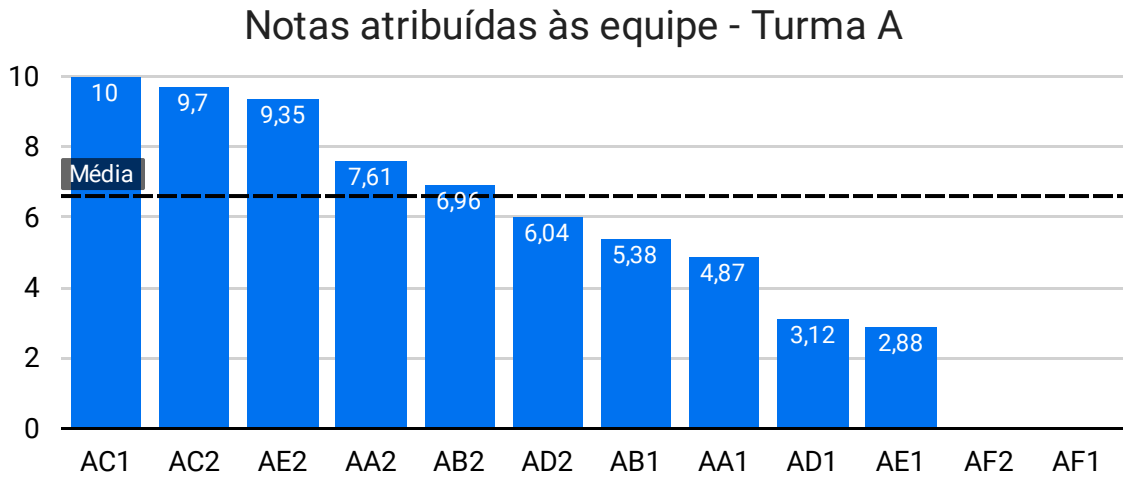
Máxima
9,20

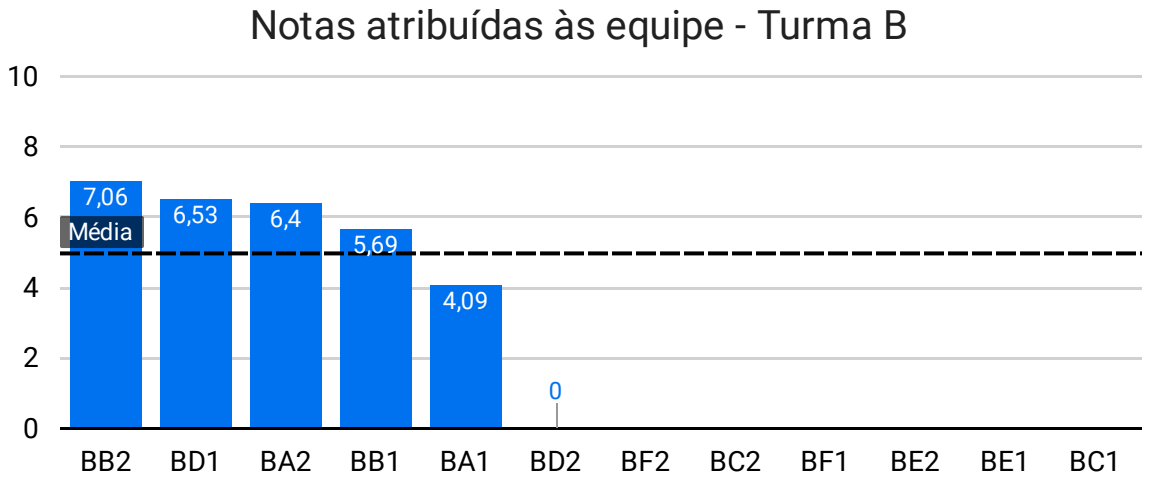
Ordenamento dos consórcios segundo avaliação entre pares

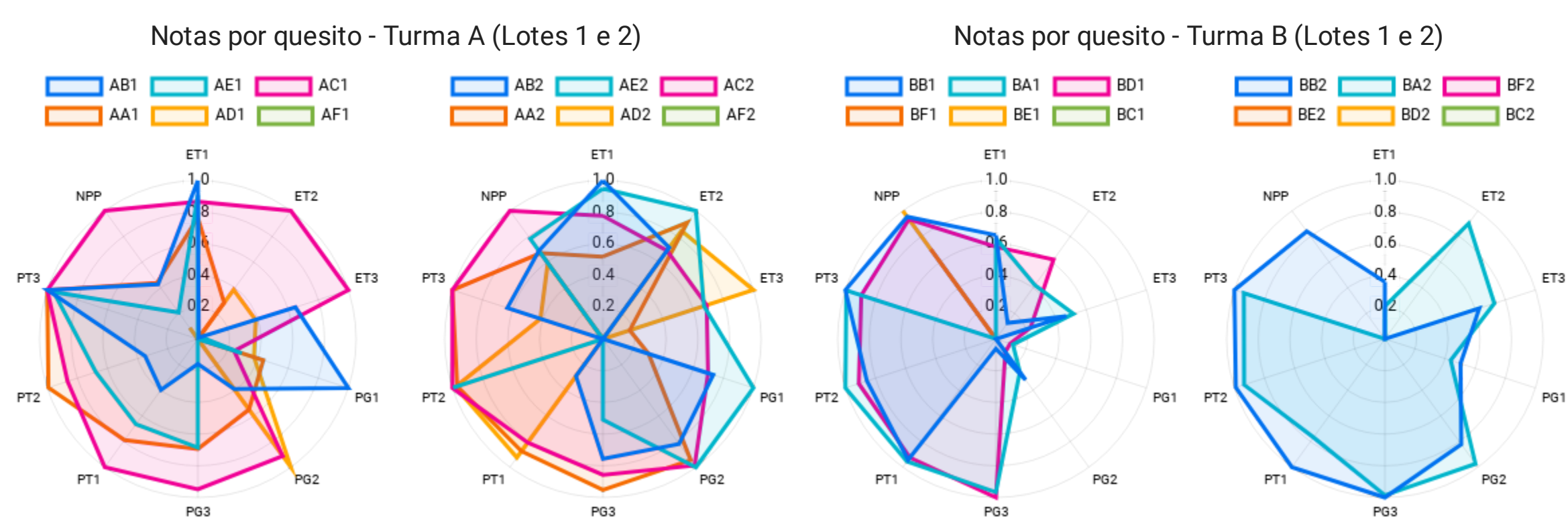
Consór...	AA	AB	AC	AD	AE	AF
AA - a1	null	4	2	3	1	99
AA - a2	null	4	2	3	1	99
AA - a3	null	4	2	3	1	99
AA - a4	null	4	3	2	1	99
AA - a5	null	4	3	2	1	99
AA - a6	null	4	2	3	1	99
AA - a7	null	4	1	3	2	99
AA - a8	null	4	1	2	3	99
AB - a1	4	null	1	3	2	99
AB - a2	3	null	2	4	1	99
AB - a3	3	null	2	4	1	99
AB - a4	2	null	4	3	1	99
AB - a5	2	null	4	3	1	99
AB - a6	3	null	1	2	4	99
AB - a7	4	null	3	2	1	99
AB - a8	null	null	null	null	null	99
AC - a1	1	4	null	3	2	99
AC - a2	3	4	null	2	1	99
AC - a3	1	4	null	3	2	99
AC - a4	null	null	null	null	null	99
AC - a5	null	null	null	null	null	99
AC - a6	null	null	null	null	null	99
AC - a7	null	null	null	null	null	99
AC - a8	null	null	null	null	null	99
AD - a1	1	4	2	null	3	99
AD - a2	3	4	1	null	2	99
AD - a3	2	4	3	null	1	99
AD - a4	1	4	3	null	2	99
AD - a5	1	4	3	null	2	99
AD - a6	1	4	3	null	2	99
AD - a7	2	4	3	null	1	99
AD - a8	null	null	null	null	null	99
AE - a1	2	4	1	3	null	99
AE - a2	3	4	2	1	null	99
AE - a3	4	2	3	1	null	99
AE - a4	1	4	2	3	null	99
AE - a5	3	4	2	1	null	99
AE - a6	3	4	1	2	null	99
AE - a7	null	null	null	null	null	99
AE - a8	null	null	null	null	null	99
AF - a1	null	null	null	null	null	99
AF - a2	null	null	null	null	null	99
AF - a3	null	null	null	null	null	99
AF - a4	null	null	null	null	null	99
AF - a5	null	null	null	null	null	99
AF - a6	null	null	null	null	null	99
AF - a7	null	null	null	null	null	99
AF - a8	null	null	null	null	null	99

Consór...	BA	BB	BC	BD	BE	BF
BA - a1	null	2	99	1	99	99
BA - a2	null	1	99	2	99	99
BA - a3	null	null	99	null	99	99
BA - a4	null	null	99	null	99	99
BA - a5	null	null	99	null	99	99
BA - a6	null	null	99	null	99	99
BA - a7	null	null	99	null	99	99
BA - a8	null	null	99	null	99	99
BB - a1	1	null	99	2	99	99
BB - a2	1	null	99	2	99	99
BB - a3	1	null	99	2	99	99
BB - a4	1	null	99	3	99	99
BB - a5	1	null	99	2	99	99
BB - a6	1	null	99	2	99	99
BB - a7	1	null	99	2	99	99
BB - a8	null	null	99	null	99	99
BC - a1	null	null	99	null	99	99
BC - a2	null	null	99	null	99	99
BC - a3	null	null	99	null	99	99
BC - a4	null	null	99	null	99	99
BC - a5	null	null	99	null	99	99
BC - a6	null	null	99	null	99	99
BC - a7	null	null	99	null	99	99
BC - a8	null	null	99	null	99	99
BD - a1	2	1	99	null	99	99
BD - a2	1	2	99	null	99	99
BD - a3	2	1	99	null	99	99
BD - a4	2	1	99	null	99	99
BD - a5	null	null	99	null	99	99
BD - a6	null	null	99	null	99	99
BD - a7	null	null	99	null	99	99
BD - a8	null	null	99	null	99	99
BE - a1	null	null	99	null	99	99
BE - a2	null	null	99	null	99	99
BE - a3	null	null	99	null	99	99
BE - a4	null	null	99	null	99	99
BE - a5	null	null	99	null	99	99
BE - a6	null	null	99	null	99	99
BE - a7	null	null	99	null	99	99
BE - a8	null	null	99	null	99	99
BF - a1	null	null	99	null	99	99
BF - a2	null	null	99	null	99	99
BF - a3	null	null	99	null	99	99
BF - a4	null	null	99	null	99	99
BF - a5	null	null	99	null	99	99
BF - a6	null	null	99	null	99	99
BF - a7	null	null	99	null	99	99
BF - a8	null	null	99	null	99	99

Abertura dos Envelopes





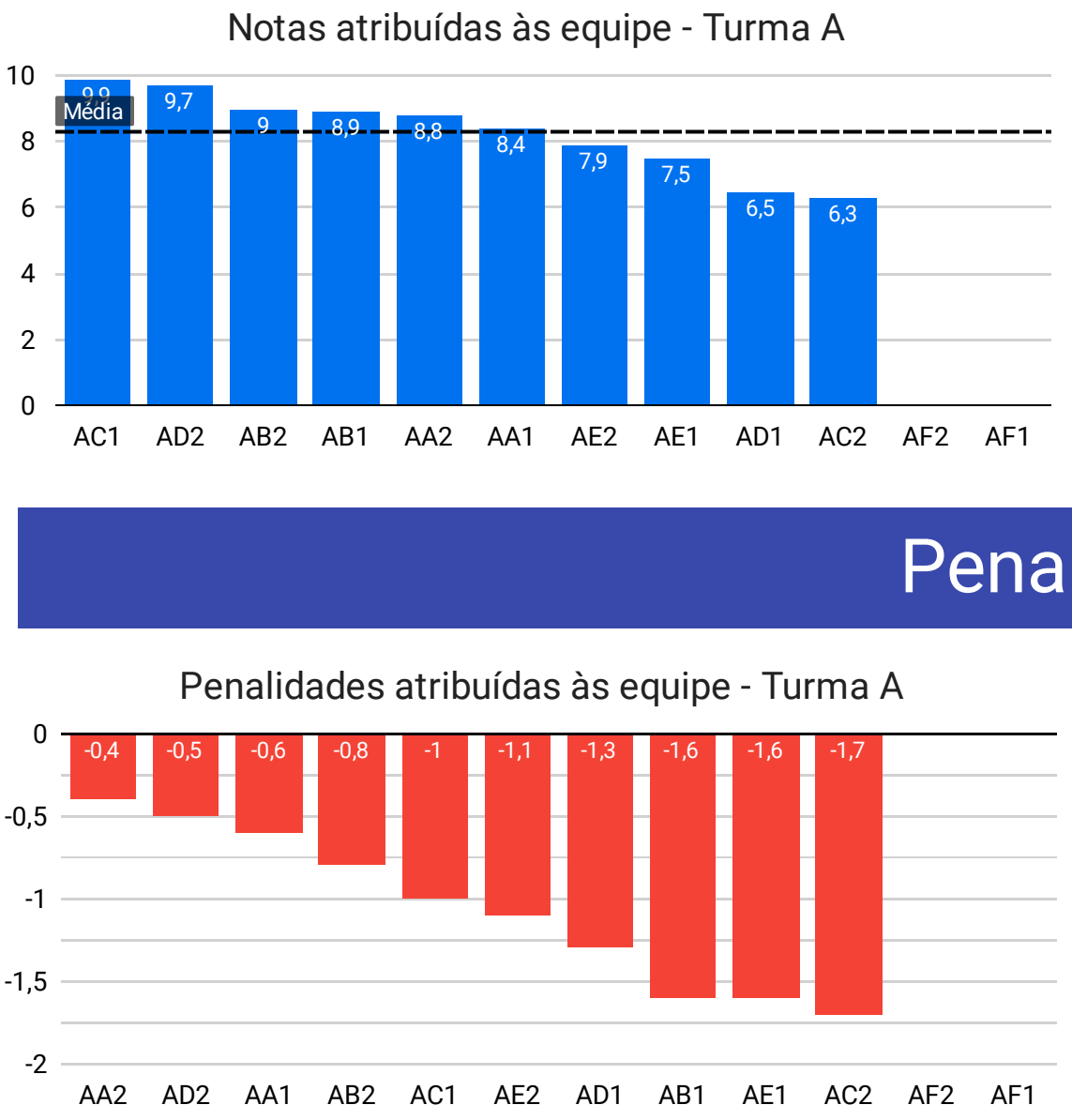


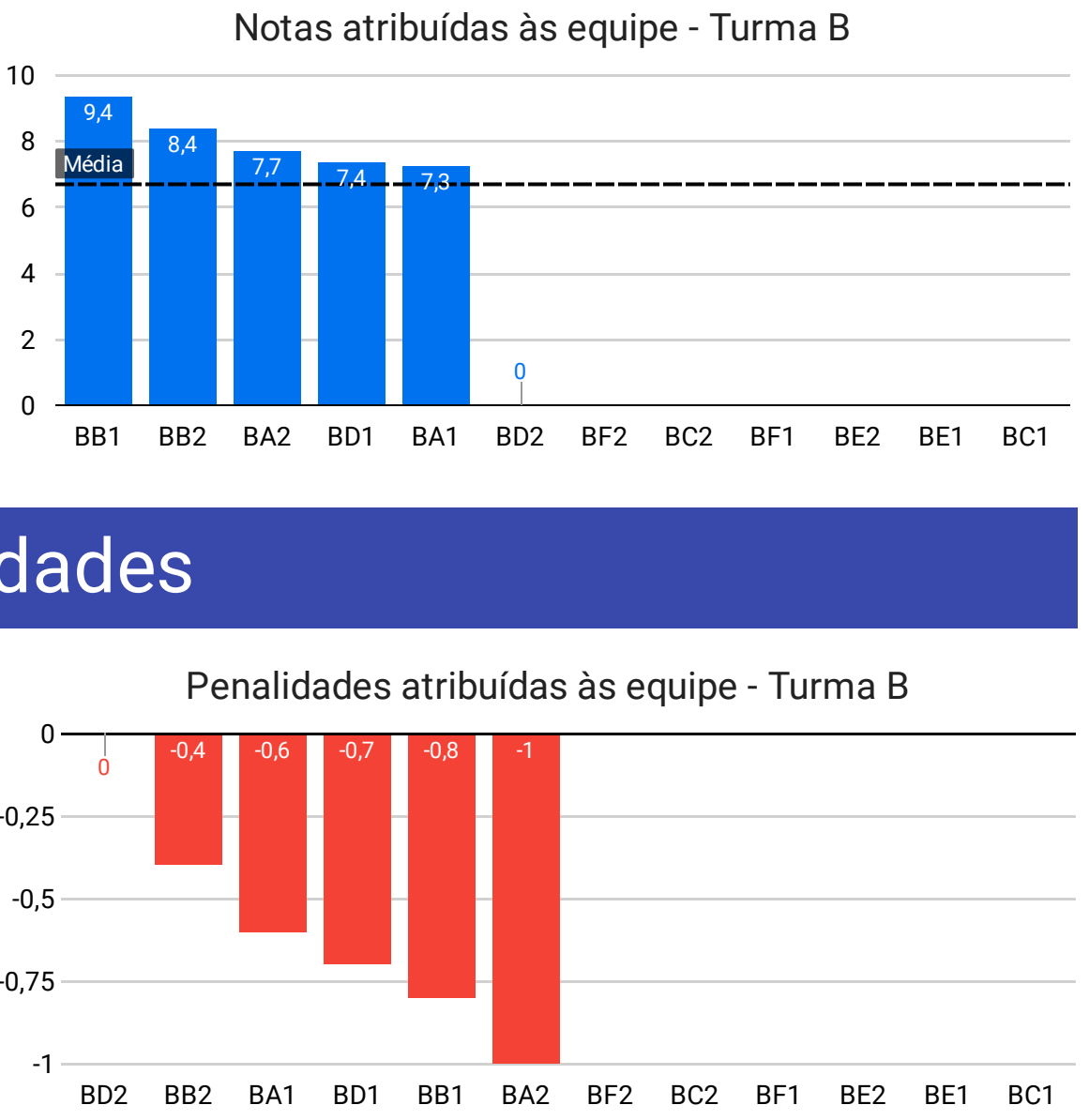
Legenda

ET1 – Acréscimo sobre a diretriz [10,00%]
ET2 – Porcentagem de declividades anômalas [24,00%]
ET3 – Interferências por quilômetro [20,00%]
PG1 – Tortuosidade média [14,00%]
PG2 – Esforço altimétrico adicional percentual [13,00%]
PG3 – Acréscimo sobre a plataforma [7,00%]
PT1 – Volume de terraplenagem transportado por quilômetro [4,00%]
PT2 – Distância média de transporte (DMT) [4,00%]
PT3 – Porcentagem de volumes externos ao trecho [4,00%]
NPP – Nota da Proposta de Preço [30,00%]

Valores entre [ ] indicam pesos

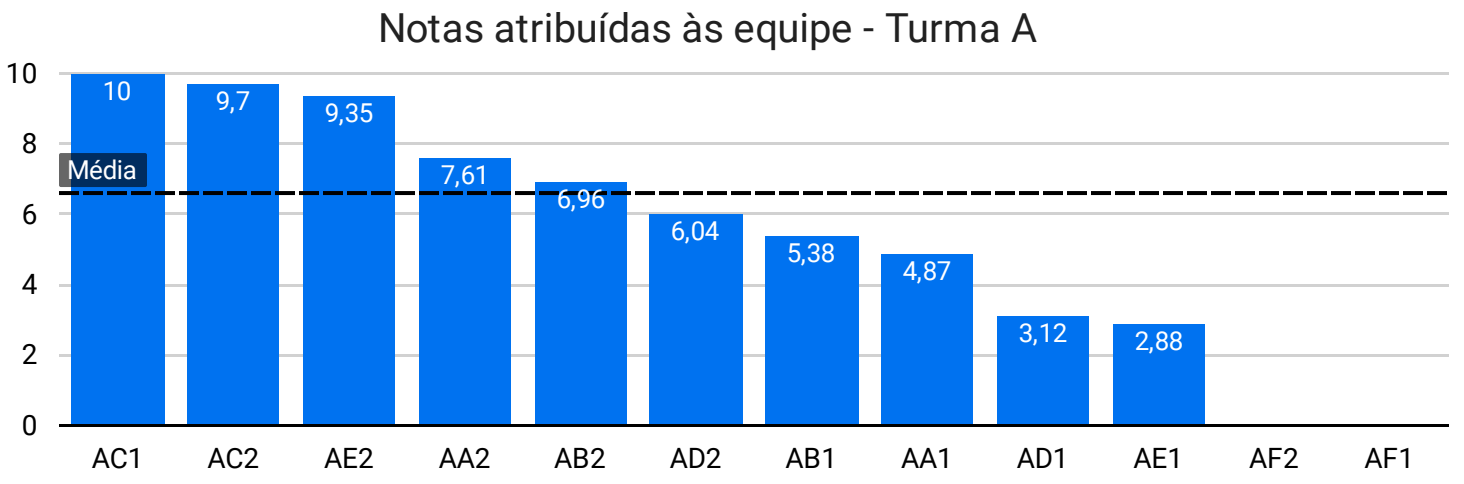
Fiscalização

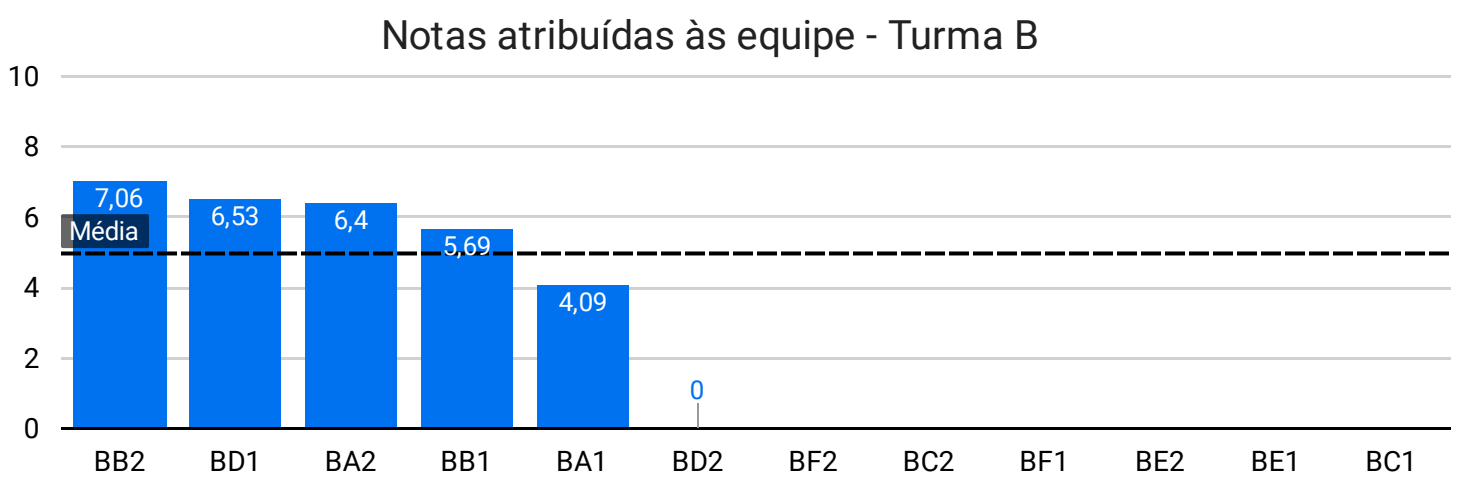




Penalidades

Análise da Proposta





Legenda

V1-01 Formatação (capa, sumário, paginação e textos) [3,4]
V1-02 Estudos de Traçado [3,8]
V1-03 Planimetria [4,3]
V1-04 Altimetria [4,2]
V1-05 Seções Transversais [3,2]
V1-06 Igualdade entre Lote I e Lote 2 [3,3]
V1-07 Relatório de Inconformidades [3,2]
V1-08 Projeto de Terraplenagem [3,9]
V2-01 Formatação (capa, sumário, paginação e textos) [3,4]
V2-02 Mapas Situação e Localização [3,7]
V2-03 Características Técnicas [3,7]
V2-04 Seções Transversais Tipo [3,8]
V2-05 Projeto Planimétrico [3,9]
V2-06 Projeto Altimétrico [4,3]
V2-07 Marcação de bueiros e estradas existentes [3,6]
V2-08 Detalhamento [3,4]
V2-09 Diagrama de Massas [4,1]
V2-10 Quadro Origem Destino [3,4]
V2-11 Esquema Linear da Terraplenagem [3,6]
V3-01 Formatação (capa, sumário, paginação e textos) [3,8]
V3-02 Contrato Social [3,6]
V3-03 Qualificação Técnica (ARTs) [3,3]
V3-04 Quantitativos dos Serviços [3,4]
V3-05 Orçamento Detalhado [3,9]
V3-06 Registro Fotográfico e Apropriação de Horas [2,1]
V3-07 Indicadores de Desempenho [3,8]

Valores entre [ ] indicam pesos

