



**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONCÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304
PROJETO DE EXECUÇÃO
P01 – TERRAPLENAGENS
P1.1 - TRAÇADO
P1.1.1 – TRAÇADO GERAL
REVISÃO 01
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**



abril 2024

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”**

TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304

PROJETO DE EXECUÇÃO

P01 – TERRAPLENAGENS

P1.1 - TRAÇADO

P1.1.1 – TRAÇADO GERAL

REVISÃO 01

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

RVGR-PE-T2-P111-MD-R01					
Versão	Data	Elaborou	Verificou	Aprovou	Descrição de Alterações
00	2023.11.09	CC	PR	PR	Primeira Entrega
01	2024.04.26	CC	PR	PR	Reformulação do Nó 6

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304
PROJETO DE EXECUÇÃO
REVISÃO 01**

ÍNDICE GERAL DO PROJETO

PE0 - PROJECTO GERAL

P01 - TERRAPLENAGENS

P1.1 - Traçado

P1.1.1 –Traçado Geral

P1.1.2 – Nós de Ligação e Intersecções

P1.1.2.N4 – Nó do Roncão

P1.1.2.N5 – Nó de Melides

P1.1.2.N6 – Nó com a EN261-1

P1.1.2.N7 – Nó com o IC1

P1.1.3 - Restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos (tipo I)

P1.2 - Geologia e Geotecnia

PE1.3 - Terraplenagens Gerais

PE2 - DRENAGEM

PE3 - PAVIMENTAÇÃO

PE4 - OBRAS ACESSÓRIAS

PE4.1 – Vedações e Caminhos Paralelos

PE4.2 - Obras de Contenção

PE4.3 - Serviços Afetados

PE4.4 - Canal Técnico Rodoviário

PE4.5 – Iluminação

PE4.8 – Outros projetos complementares (barreiras acústicas)

PE5 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

P5.1 - Sinalização

P5.2 - Segurança

PE6 - OBRAS DE ARTE INTEGRADAS - TIPO PASSAGENS SUPERIORES E OBRAS DE ARTE DOS NÓS

P6.4 - PS 29-01

P6.5 - PI 38-01

P6.6 - PS 43-01

PE7 - OBRAS DE ARTE INTEGRADAS - TIPO PASSAGENS INFERIORES, AGRÍCOLAS E HIDRÁULICAS ESPECIAIS

P7.15 - PA30-01

P7.16 - PA31-01
P7.17 – PA33-01
P7.18 – PA33-02
P7.19 – PA34-01
P7.20 – PA35-01
P7.21 – PA36-01
P7.22 – PA37-01
P7.23 – PA38-02
P7.24 – PA39-01
P7.25 – PA40-01
P7.26 – PA42-01
P7.27 – PA42-02
P7.28 – PA44-02
P7.29 – PA48-01

PE10 - DIVERSOS

PE10.1 - Desvios Provisórios de Tráfego

PE11 - EXPROPRIAÇÕES

PE12 - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA

PE12.1 - Plano de Segurança e Saúde

PE12.2 - Compilação Técnica

P13 - RENTABILIDADE ECONÓMICA

PE14 - TRABALHOS AUXILIARES

PE14.1 - Cartografia

PE14.2 - Topografia

PE14.3 - Prospecção Geotécnica Especial

PE16 - ESTUDOS AMBIENTAIS

PE16.3 – Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

PE17 - SISTEMA TELEMÁTICA RODOVIARIA (STR)

P21 – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA -
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 – ENTRE O PK 26+850 E O PK 48+304
PROJETO DE EXECUÇÃO
REVISÃO 01

P01 – TERRAPLENAGENS
P1.1 - TRAÇADO
P1.1.1 – TRAÇADO GERAL**

ÍNDICE

PEÇAS ESCRITAS

RVGR-PE-T2-P111-MD-R01

RVGR- PE-T2-P111-AX-R01

MEMÓRIA DESCRITIVA

CÁLCULOS DO TRAÇADO

PEÇAS DESENHADAS

RVGR-PE-T2-P111-00-01 e 02-R01

RVGR- PE-T2-P111-00-03-04-R01

RVGR-PE-T2-P111-11-01 a 32-R01

RVGR-PE-T2-P111-12-01 a 141-R01

ESBOÇO COROGRÁFICO

PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

SECÇÃO CORRENTE-PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL

SECÇÃO CORRENTE-PERFIS TRANSVERSAIS

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	8
2	ÂMBITO E OBJETIVO DO PROJETO	8
3	ENQUADRAMENTO	8
4	METODOLOGIA	10
5	TRAÇADO	11
5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
5.2	NORMAS E ELEMENTOS BASE DE PROJETO	12
5.3	GEOMETRIA DE TRAÇADO	12
5.3.1.	DESCRIÇÃO GERAL	12
5.3.2.	TRAÇADO EM PLANTA	14
5.3.3.	TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL	14
5.3.4.	VIAS DE LENTOS	15
5.3.5.	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	19
6	CADERNO DE ENCARGOS	20

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1	– ENQUADRAMENTO REGIONAL E ADMINISTRATIVO DO TROÇO EM ESTUDO	9
FIGURA 2	– LANÇO EM ESTUDO SOBRE CARTA MILITAR	10
FIGURA 3	– TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO ANUAL	16
FIGURA 4	– RESULTADOS DO CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO	17
FIGURA 5	– ACIDENTES COM VEÍCULOS PESADOS EM RAMPAS (FONTE: NORMA DE TRAÇADO)	18
FIGURA 6	– EXTENSÕES CRÍTICAS DOS TRANEIS (FONTE: NORMA DE TRAÇADO)	18

ÍNDICE QUADROS

QUADRO 1	– BARREIRAS ACÚSTICAS	13
QUADRO 2	– CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DO TRAÇADO EM PLANTA	14
QUADRO 3	– CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DO TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL	14

ANEXOS

ANEXO 1 – CÁLCULOS DE TRAÇADO

TRAÇADO EM PLANTA

PERFIL LONGITUDINAL

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a memória descritiva e justificativa do projeto execução relativa ao traçado geral do Aumento da Capacidade do **IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2, Lanço IP8 entre Roncão e Grândola**, Trecho 2 – entre o pk 26+850 e o pk 48+304, desenvolvido de acordo com o definido no Programa de Concurso e respetivo Caderno de Encargos e dando cumprimento aos objetivos pretendidos, pela Infraestruturas de Portugal, S.A.

Assim, este estudo tem por objetivo a descrição e justificação das soluções de traçado adotadas, quer para a secção corrente (IP8), quer para os nós de ligação à rede viária existente, Nó do Roncão (N4), Nó de Melides (N5), Nó com a EN261-1 (N6) e Nó com o IC1 (N7), assim como para os demais restabelecimentos, passagens agrícolas de vias afetadas pela construção do empreendimento.

Para a elaboração deste estudo fez-se uso da cartografia à escala 1:1000, no sistema de coordenadas ETRS89-RM06, obtida a partir de cobertura varrimento a laser realizado para o efeito.

2 ÂMBITO E OBJETIVO DO PROJETO

O estudo rodoviário "IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2, Aumento de Capacidade", tem por objetivo melhorar as condições de circulação e segurança no IP8 entre o Nó de Relvas Verdes e o Nó com o IC1 em Grândola (Norte), através da duplicação do existente para um perfil de 2x2, melhorando assim as acessibilidades ao Porto de Sines.

Para o desenvolvimento, do estudo rodoviário "**IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2, aumento da Capacidade**", em fase de projeto base e projeto de execução, foi-nos solicitado a divisão do projeto em dois lanços:

- Lanço IP8 entre Relvas Verdes e Roncão – Trecho 1 entre o pk 13+820 e o pk 28+002
- Lanço IP8 entre Roncão e Grândola – Trecho 2 entre o pk 26+850 e o pk 48+304

O estudo preconiza a duplicação do IP8 dotando esta via com um perfil de 2x2, restabelecimentos desnivelados e interligação com a rede existente através de nós igualmente desnivelados, no que concerne ao lanço entre o Nó do Roncão e o Nó com o IC1, trecho agora em estudo.

O projeto de duplicação, para o perfil transversal de 2x2 vias, terá como velocidade de projeto 100km/h.

Os trabalhos a considerar em resultado dos estudos a empreender deverão ser compatíveis com as condicionantes e infraestruturas existentes, nomeadamente a orografia, as linhas de água, a travessia de povoações e/ou lugares, a geometria do traçado, o sistema de drenagem, o estado de conservação, a capacidade de suporte residual do pavimento e as características geométricas e estruturais das obras de arte.

3 ENQUADRAMENTO

Em termos de enquadramento, o desenvolvimento do projeto insere-se nas intervenções definidas no âmbito do Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030), plano esse, anunciado a 22 de outubro de 2020 pelo governo português, que estabelece um quadro de orientações para o setor dos transportes e um conjunto de intervenções

prioritárias, assente em critérios de sustentabilidade, com vista à criação de valor para as empresas e para a economia portuguesa.

Do ponto de vista da divisão territorial, os concelhos de Grândola e Santiago do Cacém, interessados pelo estudo, pertencem à NUT III – Alentejo, Litoral, integrante da NUT II – Alentejo.

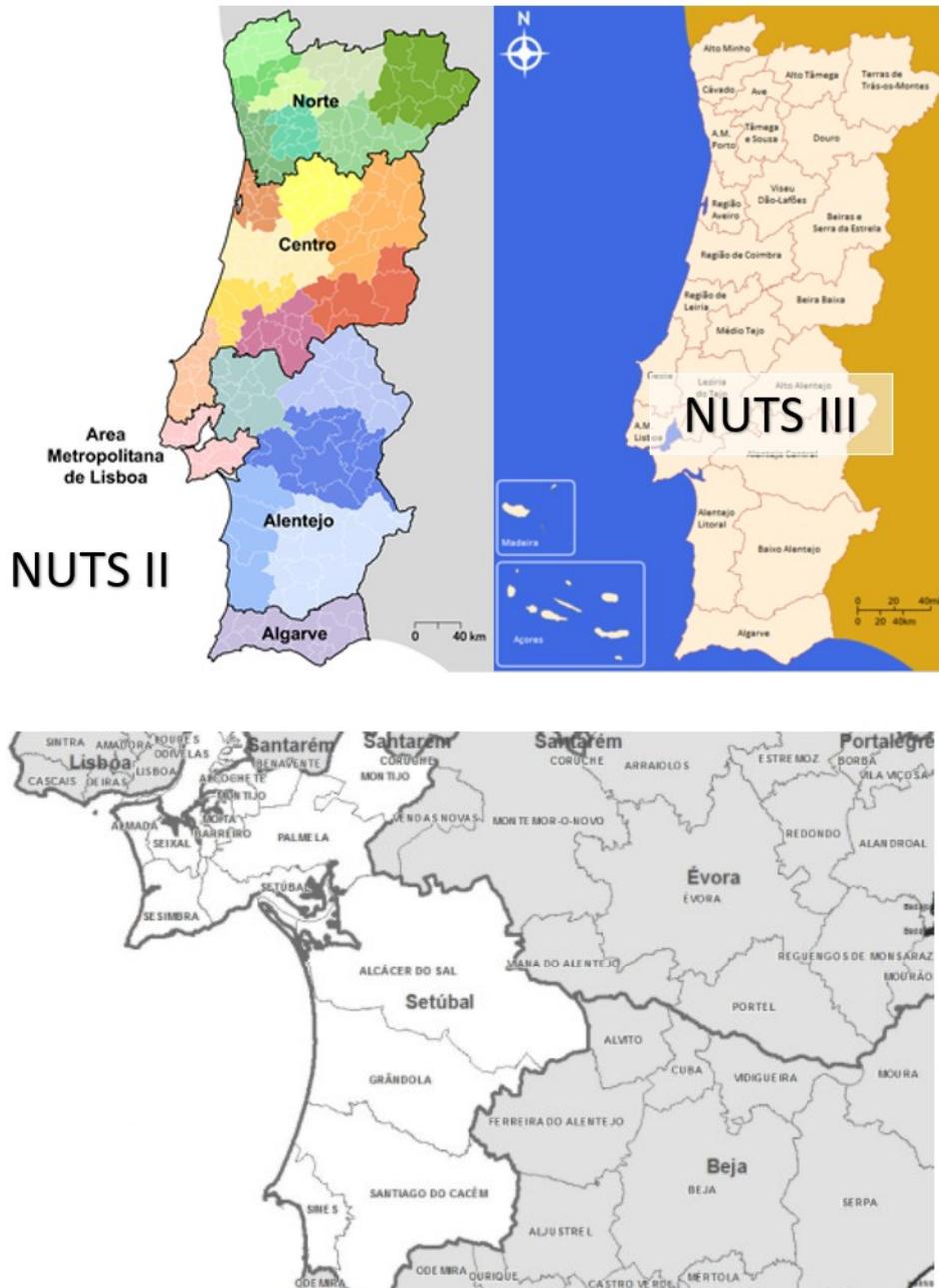


FIGURA 1 – ENQUADRAMENTO REGIONAL E ADMINISTRATIVO DO TROÇO EM ESTUDO

Na figura seguinte apresenta-se a localização do lanço em estudo, sobre a carta militar.

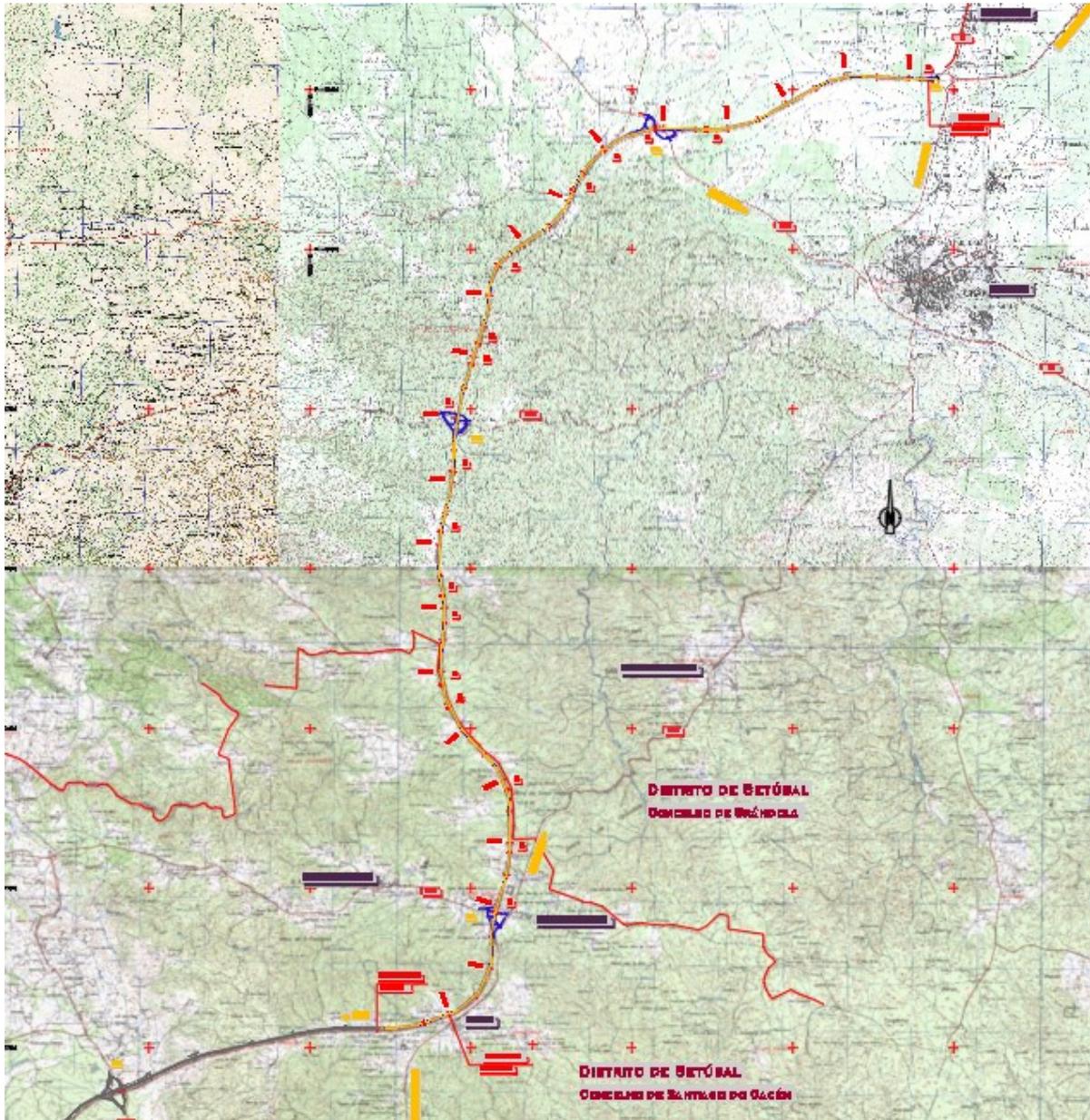


FIGURA 2 – LANÇO EM ESTUDO SOBRE CARTA MILITAR

4 METODOLOGIA

Com base no Relatório de Caracterização da Situação Existente e Propostas de Intervenção entregue em fevereiro de 2022, que mereceu a aprovação por parte da Infraestruturas de Portugal e na apresentação de duas soluções em junho de 2022, em que a solução 1 previa o alargamento do IP8 para ambos os lados e a solução 2 a duplicação do IP8 só para um dos lados, que neste caso foi escolhido o lado direito não só pela questão da ocupação marginal, mas também por forma a dar continuidade ao definido no trecho anterior. Após aprovação por parte da Infraestruturas de Portugal da solução 2, desenvolveu-se o projeto base para o trecho 2 que mereceu a sua aprovação em março de 2023. Estando agora em desenvolvimento o projeto de execução que contempla todos os elementos necessários para a presente fase para a sua boa execução.

Os trabalhos iniciaram-se pela análise dos elementos dos estudos anteriores, que foram desenvolvidos em propostas de intervenção, nos trabalhos topográficos de campo efetuados para o efeito e com todos os pressupostos que acima já foram mencionados, desenvolveu-se a solução objeto do presente projeto execução, onde se procurou o melhor compromisso nas vertentes funcional, socio-económica e ambiental, por forma a assegurar um nível técnico adequado aos níveis de exigência que importa observar num empreendimento desta natureza.

Para o desenvolvimento, em fase de projeto base e projeto de execução, foi-nos solicitado a divisão do projeto em dois lanços:

- Lanço IP8 entre Relvas Verdes e Roncão – Trecho 1 entre o pk 13+820 e o pk 28+002
- Lanço IP8 entre Roncão e Grândola – Trecho 2 entre o pk 26+850 e o pk 48+304

As principais alterações efetuadas relativamente ao projeto base, e por forma a dar resposta às recomendações dadas no relatório de auditoria de segurança, foram as seguir mencionadas:

- No Nó do Roncão alterou-se a geometria em planta, para melhoria da inserção dos ramos de e para o IP8, bem como dos respetivos elementos de traçado que compõem este nó. Em altimetria foram ajustadas todas as rasantes.
- Nó de Melides em planimetria reviu-se o ramo C, Restabelecimento 38-1B e Ligação 1, em altimetria reviram-se as rasantes na totalidade.
- Nó com EN261-1 revisão dos perfis longitudinais dos elementos que compõem este nó
- Na secção corrente foram ajustadas as vias de aceleração e abrandamento.

As alterações efetuadas relativamente ao projeto execução, revisão 00, entregue em novembro de 2023, foram as seguir mencionadas:

- No Nó do Roncão alterou-se a geometria em planta do Caminho Paralelo 1, por forma a não interferir com a zona de proteção indicada pelo Ambiente;
- Reformulação integral do Nó com EN261-1, por forma a desviar da lixeira selada existente.
- Na secção corrente foram ajustadas as vias de aceleração e abrandamento, por forma a encaixar o novo nó com a EN261-1.

O traçado é apresentado em planta e perfil longitudinal na escala 1:1 000 e 1:100, para os comprimentos e alturas, respetivamente (ver desenhos RVGR-PE-T2-P111-11-01 a 32.R01).

5 TRAÇADO

5.1 Considerações Gerais

O presente documento constitui a memória descritiva e justificativa do projeto de execução relativa ao traçado geral do Trecho 2 entre o pk 26+850 e o pk 48+304 do lanço entre Roncão/Cruz João Mendes e Grândola, do IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2.

A velocidade de projeto considerada foi de 100 km/h. Nas zonas de aproximação às intersecções admitiu-se uma redução da velocidade, refletindo-se na redução dos parâmetros geométricos do traçado adotados.

5.2 Normas e Elementos Base de Projeto

Na elaboração do presente estudo recorreu-se à experiência acumulada na elaboração de projetos anteriores, tendo sempre em atenção o cumprimento de normas, recomendações e legislação nacional ou estrangeira em vigor. No caso em estudo, o principal suporte normativo e bibliográfico foi o seguinte:

- Norma de Traçado
- Norma de Nós de Ligação
- Norma de Intersecções (P5/90)

5.3 Geometria de Traçado

5.3.1. DESCRIÇÃO GERAL

O âmbito da intervenção, com objetivo a melhorar as acessibilidades rodoviárias ao Porto de Sines, bem como as condições de circulação e segurança no IP8/IC33, prevê a duplicação do IP8/IC33 entre o Nó de Relvas Verdes e o Nó com o IC 1 em Grândola (Norte).

O trecho agora em estudo desenvolve-se, predominantemente, no sentido Sul Norte numa extensão de 21,4 km, tendo o seu início ao pk 26+850 do trecho 1 perto do Nó do Roncão, junto à povoação de Cruz João Mendes e término em Grândola na rotunda com o IC1, inclui a reformulação de três nós e 2 ramos da rotunda do IC1.

No trecho 1, anteriormente entregue, entre o pk 27+900 ao pk 28+002, fez-se a transição para a plataforma atual do IP8/IC33, para um perfil transversal tipo com 2x1 vias, uma faixa de rodagem com uma largura de 7.00 m de largura e bermas direitas com 2.5m de largura, havendo agora a necessidade de se corrigir o traçado e compatibilizar-se com a duplicação a propor para o lado direito.

Assim sendo, o traçado agora em estudo tem início ao pk 26+850 do trecho 1, aproveitando o alinhamento reto em planta definido sendo a duplicação do IP8 para o lado esquerdo, conforme apresentado no estudo anterior. No trecho 2 a duplicação do IP8 é feita para o lado direito, fazendo-se a transição a partir do alinhamento curvo com um raio de 1600 m, e respetivas clotoides, situado entre o pk 26+966 e 27+716, aproximadamente.

Com base no acima descrito, na solução de traçado que nos encontramos a desenvolver nesta fase de estudo, entre o trecho 1 e o trecho 2 existe a sobreposição/correção das características geométricas em cerca de 1100 m.

Neste trecho, procedeu-se ao aproveitamento da plataforma do atual IP8/IC33 para uma faixa de rodagem, sendo construída uma nova meia plataforma para funcionamento da outra faixa de rodagem.

A duplicação, do lanço em estudo, para o lado direito vai até ao pk 46+506, aproximadamente, aproveitando o alinhamento curvo para fazer a transição para o alargamento para ambos os lados. Sendo esta transição feita entre o pk 46+506 e o pk 47+325.

A partir do pk 47+325, aproximadamente, e até ao final do trecho em estudo o alargamento para 2x2 vias é ao eixo, alargando-se assim para ambos os lados por forma a adaptarmos à situação existente. Em ambos os lados a via mais à direita vai dar continuidade para os ramos de entrada (N7-Ramo A) e Saída (N7-Ramo B) da rotunda com o IC1, em Grândola Norte.

Entre o pk 48+097.50 e pk 48+122.50 a proposta é transitar o separador em New Jersey para lancil, por forma a encaixar no existente.

Ao longo de todo o traçado e por forma a restabelecer-se as vias existentes, estão previstas para este trecho 15 passagens agrícolas, repondo e garantindo as acessibilidades entre pessoas e bens, minimizando o efeito de barreira e garantindo a normal vivência entre grupos (coesão dos aglomerados);

O traçado em perfil longitudinal desenvolve-se com inclinações compatíveis com a velocidade de projeto para 100km/h, embora entre o pk 39+514 e o pk 41+755, é onde se apresentam traineis com inclinações mais gravosas, situando-se os valores entre os 4.86% e os 4.5%, dentro dos parâmetros exigidos pelas normas de traçado.

Entre o pk 32+798 e o pk 34+088, houve a necessidade de se corrigir o traçado em perfil longitudinal dado que o trainel existente não respeita a inclinação mínima, 0.5%, em referência nas normas de traçado. Dado que longitudinalmente a inclinação é mais alta que a existente do lado direito, neste troço, obrigando à execução de um talude de aterro.

Como atrás referido, uma das premissas deste projeto é aproveitamento do corredor já expropriado e que teve o início da sua execução aquando da subconcessão do baixo Alentejo, bem como o aproveitamento das obras de arte existentes e as que já foram alvo de intervenção e prolongamento ao abrigo da subconcessão. Neste trecho deu-se continuidade às premissas do trecho anterior.

No desenvolvimento do presente estudo o perfil transversal tipo fornecido pelo dono de obra para desenvolvimento do projeto e que mereceu aprovação em fase de projeto base pelo dono de obra, adota para a berma direita pavimentada uma largura útil de 2.50 m (conforme definido em caderno de encargos na fase de concurso), seguida de uma concordância de 0.60 m para o talude de aterro ou para as situações em que se utiliza a valeta larga, conforme aprovado na subconcessão.

Pelos motivos acima referidos, e por forma a não haver mais ocupação lateral manteve-se a proposta inicial e não se colocou os 0.75 m de berma não pavimentada a seguir aos 2.50 m de largura da berma direita.

No presente trecho estão previstas a localização de 2 barreiras acústicas, conforme indicado no quadro a seguir. Quer em planta quer nos perfis transversais estão representadas as barreiras acústicas para com a identificação da sua localização.

QUADRO 1 – BARREIRAS ACÚSTICAS

Pk início	Pk final	Posição	Extensao (m)
27+793	27+850	Lado Esquerdo	57
30+733	30+857	Lado Direito	124.7

Ao longo deste trecho estão previstas interrupções do New Jersey, designadas por passagens de emergência pivotantes, sempre que a distância entre nós é superior a 3 km.

Assim sendo, estão propostas as passagens de emergência em duas zonas deste trecho, entre o pk 34+490 e o pk 34+620 e entre o pk 41+000 e o pk 41+130.

Estas passagens de emergência são constituídas por troços amovíveis de guarda semi-flexível, por forma a permitir aos serviços de manutenção e tráfego, bombeiros, ambulâncias, etc a passagem de uma faixa para a outra, sempre que circunstâncias excepcionais o justifiquem. Em condições normais, a existência destas passagens não é perceptível para o utente da via em estudo.

Nos desenhos RVGR-PE-T2-P111-01 a 32, faz-se a representação, quer em planta, quer em perfil longitudinal do traçado.

Para efeito de medições, entre o pk 26+850e o pk 28+000, teve-se por princípio que o trecho 1, entre o Nó de Relvas Verdes e o Nó do Roncão, já está construído, conforme o combinado, com o Dono de Obra, aquando da definição da divisão do estudo nos dois trechos atrás referidos.

5.3.2. TRAÇADO EM PLANTA

Para a velocidade de projeto 100 km/h, adotou-se como parâmetro o mínimo para as curvas em planta o Raio mínimo normal, por forma a assegurar uma circulação segura e cómoda, $R=700$ m.

No Quadro seguinte são apresentados de forma resumida os intervalos de valores dos raios adotados para as curvas circulares.

QUADRO 2 – CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DO TRAÇADO EM PLANTA

PLANTA							
$420 \leq R < 700$		$700 \leq R < 1000$		$R \geq 1000$		Rectas *	
extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%
0	0.0	3 043	14.20	13 828	64.40	4 583	21.40

5.3.3. TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL

A análise da estrada em perfil longitudinal baseia-se, fundamentalmente, nos parâmetros adotados para a rasante que, de uma forma resumida, se fazem representar no Quadro seguinte:

QUADRO 3 – CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DO TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL

PERFIL LONGITUDINAL							
Trainéis							
$0\% < i < 4\%$		$4\% < i < 5\%$		$5\% < i < 6\%$		$i > 6\%$	
extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%
9 711	45.3	1 650	7.7	0	0.0	0	0.0

PERFIL LONGITUDINAL													
Curvas Convexas								Curvas Côncavas					
R < 5000		5000 ≤ R < 9000		9000 ≤ R < 14000		R ≥ 14000		3500 < R < 5500		5500 ≤ R < 7000		R ≥ 7000	
extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%	extensão (m)	%
0	0.0	0	0.0	1 704	7.9	2 499	11.6	0	0.0	0	0.0	5 891	27.5

Constata-se, a partir dos valores indicados, que o traçado tem boas características geométricas quer em planta quer em perfil longitudinal para velocidade de projeto de 100km/h.

5.3.4. VIAS DE LENTOS

É aqui avaliada a necessidade da via de lentos, para o seguinte trecho:

Pk início	Pk final	Extensão	inclinação (%)
39+514.480	41+340.024	1+825.544	4,86 %
41+340.024	41+755.132	415.108	4,5 %
41+755.132	43+158.834	1+403.702	3,41 %
Rampa total		3+644.354	4,26%

Ou seja considera-se uma extensão total de 3.644,354 m e uma inclinação média de 4,26%.

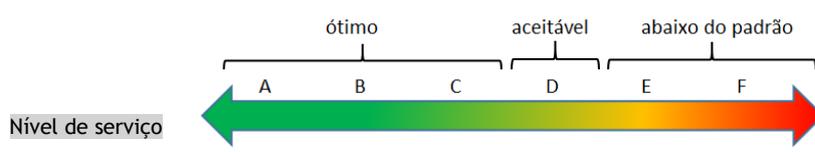
Com base nos critérios das normas de traçado de ex-JAE, que diz:

“Os trechos de ultrapassagem são construídos em estradas de faixa única, com dois sentidos, para proporcionar a necessária percentagem de zonas com possibilidade de ultrapassagem, para eliminar a interferência de veículos pesados e lentos ou por ambas as razões”; e ainda “que em estradas com dupla faixa de rodagem não são usadas normalmente vias adicionais para lentos, pois estas estradas têm em geral capacidade suficiente.”, a solução agora proposta não contempla a via adicional para veículos lentos.

Ainda de referir que conforme estabelecido no PR2000:

“Os itinerários principais devem assegurar correntes de tráfego estáveis e permitir uma razoável liberdade de circulação aos condutores — nível de serviço B.”

Sendo que o conceito de Nível de Serviço (NS) pretende descrever de um modo qualitativo as condições de escoamento de uma corrente de tráfego e a sua perceção pelos condutores e/ou passageiros, sendo uma grandeza que corresponde à sensação psicológica do condutor quanto à possibilidade de viajar à velocidade que pretende ou à facilidade com que faz determinado movimento. O Nível de Serviço varia entre “A” e “F”, correspondendo o NS “A” à inexistência de entraves à livre circulação e o NS “F” a graves problemas de desempenho rodoviário.



Assim, analisa-se aqui o nível de serviço em secção de acordo com a metodologia proposta no Manual de Capacidade norte-americano HCM 2010 (Highway Capacity Manual – Transportation Research Board – National Research Council, Washington, D.C. – 2010) por forma a confirmar a não necessidade de implementação de via de lentos.

A tabela seguinte apresenta os tráfegos estimados na via em estudo, sendo que a secção crítica em análise, verifica-se no Subtrecho 2 – Roncão – Grândola, nos sublanços “ Roncão - “Carris de Baixo (ER261-2)” e “Carris de Baixo (ER261-2) – Grândola Norte (IC1)”.

Tráfego Médio Diário Anual (veic./ano)

Estrada	Sublanço	TMDA2019			TMDA2023			TMDA2033		
		Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
IP8/IC33	Nó Relvas Verdes - Roncão	5902	730	6632	6081	748	6829	6718	808	7526
	Roncão - Carris de Baixo (ER261-2)	6639	820	7459	6840	841	7681	7555	911	8466
	Carris de Baixo (ER261-2) - Grândola Norte (IC1)	6996	954	7950	7208	978	8186	7963	1058	9021
	Grândola Norte (IC1) - Grândola Norte (IP1)	2732	304	3036	2815	310	3125	3109	338	3447

Fonte: Infraestruturas de Portugal-(Modelo Nacional de Tráfego);
Troço com equipamento de contagem automática de tráfego a negrito.

FIGURA 3 – TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO ANUAL

Os principais parâmetros de input considerados na análise do nível de serviço relativamente às características da via e do tráfego foram:

- ✘ Rampa com Extensão de 3.644,354 m e uma inclinação média de 4,26%;
- ✘ Largura da via, LW – 2x2 vias, 3,75 m cada uma;
- ✘ Desobstrução Lateral, Lc – 1.0m de berma interior;
- ✘ Espaçamento entre nós, TRD – 0,3 (nós/km);
- ✘ Nº de Vias na Estrada Principal, N – 2 vias;
- ✘ Fator de Ponta Horária (FHP) - 0,90;
- ✘ % de tráfego no sentido mais carregado - 70%;
- ✘ % na Hora de Ponta - 10%.

Os parâmetros de cálculo e resultados da análise para o sublanço com procura mais crítica apresentam-se na figura seguinte:

DADOS DE TRÁFEGO		2019	2023	2033
TMDA	Tráfego Médio Diário Anual	7 950	8 186	9 021
TMDA Lig	TMDA Ligeiros	6 996	7 208	7 963
TMDA pes.	TMDA Pesados	954	978	1 058
1. DADOS DE PROCURA		2019	2023	2033
f_{IV}	fator de ajustamento à presença de veículos pesados	0,79	0,79	0,79
v_P	Volume na Via Principal [u.v.l./h]	436	449	493
2. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE E NÍVEL DE SERVIÇO		2019	2023	2033
S	Velocidade média na via principal [km/h]	105	105	105
D	Densidade na Via Principal (u.v.l./km/h)	4,17	4,29	4,71
NS	Nível de Serviço	A	A	A

FIGURA 4 – RESULTADOS DO CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO

Conforme se verifica, estimam-se níveis de serviço A nas rampas mais críticas. Assim, face ao estabelecido no PR2000¹, a solução proposta não contempla a via adicional para veículos lentos.

Mais se refere que o normativo nacional, refere que não deve haver diferenças de velocidade superiores a 15 km/h entre veículos pesados e ligeiros.

Conforme referido na Norma de Traçado, do manual do INIR, de acordo com estudos de acidentes com veículos pesados, verifica-se que o número de veículos envolvidos é tanto maior quanto menor é a sua velocidade relativamente à velocidade média do tráfego, relação esta que é logarítmica, como se mostra na figura a seguir:

¹ “Os itinerários principais devem assegurar correntes de tráfego estáveis e permitir uma razoável liberdade de circulação aos condutores — nível de serviço B.” PRN2000

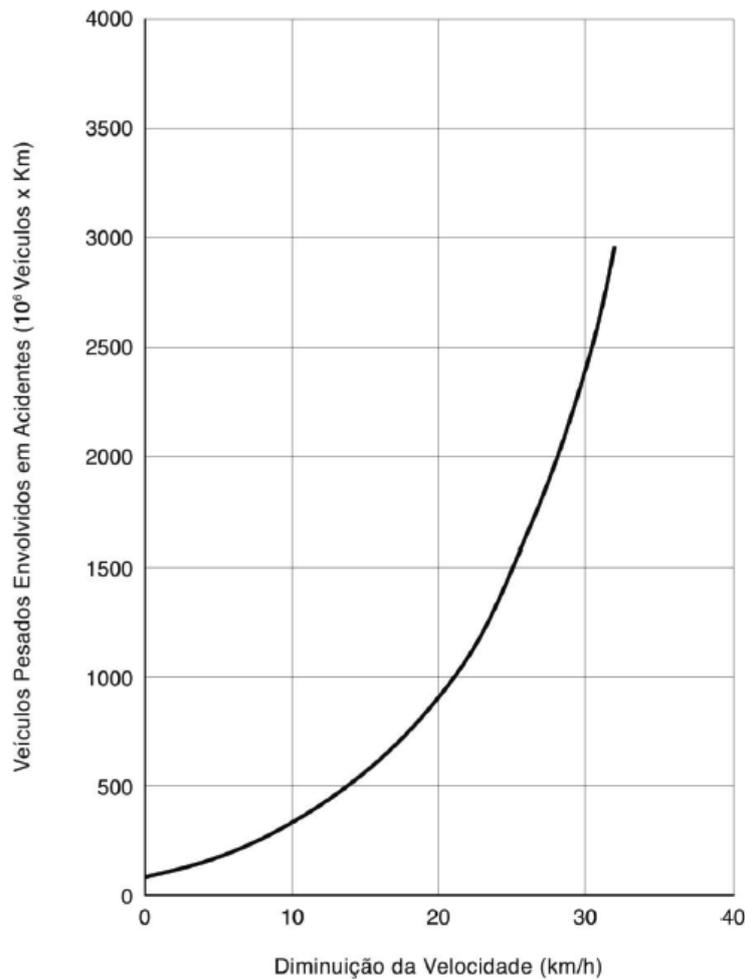


FIGURA 5 – ACIDENTES COM VEÍCULOS PESADOS EM RAMPAS (FONTE: NORMA DE TRAÇADO)

Verificando-se que a taxa de envolvimento dos veículos pesados em acidentes cresce muito rapidamente para diminuições de velocidade dos pesados superiores a 15km/h.

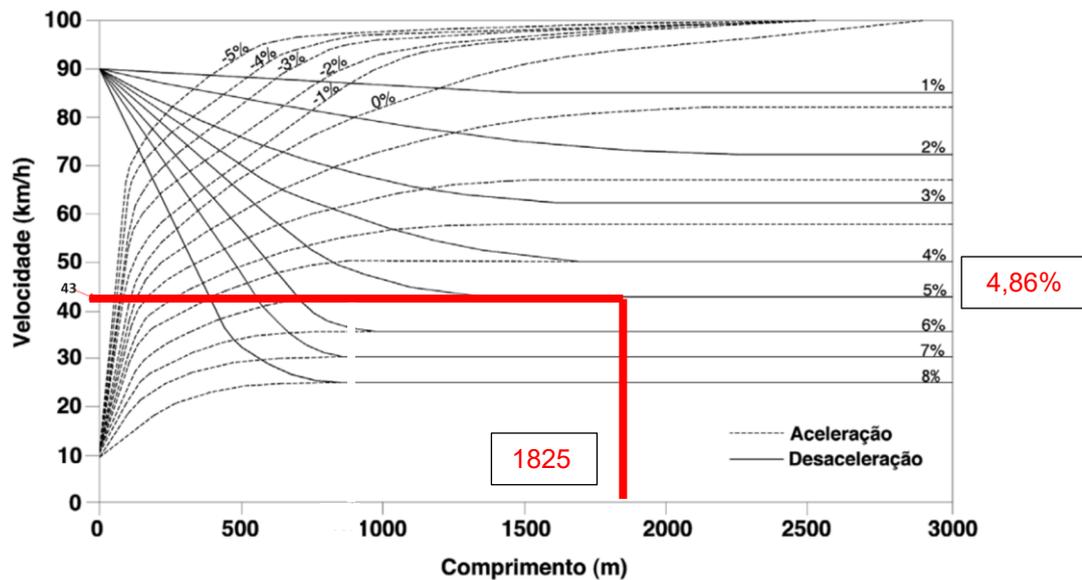
Consequentemente, o critério utilizado para a determinação da extensão crítica de um trainel é o comprimento necessário para uma redução de velocidade dos veículos pesados de 15 km/h.

Ainda refere a referida norma de traçado, do manual do INIR, admitindo que a velocidade dos veículos pesados no início do trainel é de 90 km/h, as extensões críticas são as indicadas no quadro da figura a seguir apresentada:

INCLINAÇÃO DO TRAINEL (%)	3	4	5	6	7	8
EXTENSÃO CRÍTICA (M)	420	300	230	180	150	120

FIGURA 6 – EXTENSÕES CRÍTICAS DOS TRANEIS (FONTE: NORMA DE TRAÇADO)

No seguinte gráfico encontra-se representada a velocidade no final da rampa mais crítica.



HCM

Conforme se apresenta, estima-se que a velocidade dos pesados mais baixa seja cerca de 43km/h e ocorrerá no final da 1ª rampa, assim existem de fato diferenças de velocidades superiores a 15km/h entre os veículos pesados e ligeiros no final das rampas analisadas, no entanto, a via dupla permite ultrapassagem ao longo do trecho em análise pelo que o impacto nas condições de tráfego dos veículos ligeiros será reduzido.

A percentagem de veículos pesados é elevada (12%), sendo que existe uma elevada percentagem de circulação de veículos pesados durante a noite, mas o número de veículos ligeiros estimado no período noturno é significativamente menor, pelo que, a interação entre veículos ligeiros e pesados será reduzida no período noturno.

De referir ainda que a percentagem média diária de veículos pesados (12%), que será maior no período noturno, foi considerada, numa análise do lado da segurança, no cálculo do nível de serviço nas horas de ponta, sendo considerado no cálculo a respetiva degradação da velocidade no final da rampa e consequentes impactos na circulação. Estes impactos são reduzidos tendo se obtido o nível de serviço "A" para as rampas em análise.

Dado que a via de lentos tem como principal objetivo, "proporcionar a necessária percentagem de zonas com possibilidade de ultrapassagem", os níveis de serviço calculados proporcionam excelentes condições de circulação, e o trecho em análise já permite em toda a sua extensão a possibilidade de ultrapassagem, não se considera necessária a implementação de uma via de lentos.

5.3.5. PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

Os perfis transversais tipo adotados encontram-se representados nas peças desenhadas e caracterizam-se fundamentalmente por:

Seção Corrente

- Separador central com 0,60 m de largura;
- Duas faixas de rodagem com 7,50 m de largura por sentido, com duas vias de 3,75 m, cada uma;
- Bermas direitas com 2,50 m de largura;
- Bermas esquerdas com 1,00 m de largura;

A transição da faixa de rodagem para a largura existente é partir do pk 48+100, e do separador central em New Jersey para lancil entre o pk 48+097.50 e pk 48+122.50. A partir deste quilómetro o separador central é em lancil e revestido com blocos de betão, por forma a manter as características do que existe atualmente.

Na zona de entrada e de saída dos ramos no IP8 adotaram-se vias de aceleração e de abrandamento com 3,50 m de largura associadas a bermas com 2,50 m de largura, tendo sido consideradas inclinações transversais e pavimento idênticos à plena via.

Associadas às escavações, serão aplicadas valetas em betão com 1.20 m de largura, tendo as transições para os taludes uma largura de 1.00 m, e quando é necessário serão aplicadas valetas largas com fundo revestido com betão em 0.30 m após uma concordância de 0.60 m de largura. Os boleamentos para os taludes de aterro serão constituídos por uma concordância de 0.60 m de largura.

Em termos de inclinação transversal, em reta, são considerados os habituais -2,5% para o exterior e, em curva, serão respeitadas as inclinações definidas nas Normas de Traçado da ex-JAE. As transições da sobrelevação são realizadas de forma linear, com os pontos de rotação situados nos limites esquerdos das bermas esquerdas.

A transição da sobrelevação entre os elementos retos e as clotóides será realizada nos últimos 50 m do alinhamento reto, onde se dará a transição da pendente de -2,5% para a berma para a pendente de -2,5% para o separador. A restante transição da sobrelevação será efetuada ao longo da clotóide.

6 CADERNO DE ENCARGOS

O caderno de encargos aplicável é o Caderno Tipo de Obra da IP-INFRAESTRUTURAS de Portugal S.A. nas rúbricas que lhe são aplicáveis.

<https://servicos.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/parceiros/fornecedores/gestao-de-contratos-de-empregada/fornecedores-documentacao-ips>



✘ Pedro Reis Eng. Técnico Civil

✘ Inscrito na OET n.º 5296

Engimind – Consultores de Engenharia e Planeamento Lda



ANEXO 1 – CÁLCULOS DE TRAÇADO



TRAÇADO EM PLANTA

DIRETRIZ - SECÇÃO CORRENTE

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	26+850.000	-177191.583	-46462.039
End:	26+965.810	-177191.636	-46346.229

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	115.810	Course:	S 89° 58' 25.7656" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	26+965.810	-177191.636	-46346.229
SPI:		-177191.703	-46201.152
SC:	27+183.372	-177186.807	-46128.765

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	217.563	L Tan:	145.077
Radius:	1600.000	S Tan:	72.553
Theta:	03° 53' 43.5897"	P:	1.232
X:	217.462	K:	108.764
Y:	4.929	A:	590.000
Chord:	217.518	Course:	N 88° 43' 39.8875" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	27+183.372	-177186.807	-46128.765
RP:		-175590.454	-46236.733
CS:	27+498.652	-177134.777	-45818.325

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	11° 17' 24.4784"	Type:	LEFT
Radius:	1600.000		
Length:	315.280	Tangent:	158.152
Mid-Ord:	7.759	External:	7.797
Chord:	314.770	Course:	N 80° 29' 08.4056" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	27+498.652	-177134.777	-45818.325
SPI:		-177115.804	-45748.297
ST:	27+716.215	-177068.440	-45611.169

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	217.563	L Tan:	145.077

Radius:	1600.000	S Tan:	72.553
Theta:	03° 53' 43.5897"	P:	1.232
X:	217.462	K:	108.764
Y:	4.929	A:	590.000
Chord:	217.518	Course:	N 72° 14' 36.9236" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	27+716.215	-177068.440	-45611.169
End:	27+852.050	-177024.094	-45482.777

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	135.835	Course:	N 70° 56' 42.5767" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	27+852.050	-177024.094	-45482.777
SPI:		-176955.773	-45284.973
SC:	28+165.521	-176906.012	-45192.793

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	313.472	L Tan:	209.271
Radius:	965.000	S Tan:	104.754
Theta:	09° 18' 21.6263"	P:	4.239
X:	312.646	K:	156.598
Y:	16.939	A:	550.000
Chord:	313.104	Course:	N 67° 50' 37.8635" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	28+165.521	-176906.012	-45192.793
RP:		-176056.838	-45651.190
CS:	29+039.685	-176220.039	-44700.090

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	51° 54' 09.0061"	Type:	LEFT
Radius:	965.000		
Length:	874.164	Tangent:	469.646
Mid-Ord:	97.304	External:	108.216
Chord:	844.580	Course:	N 35° 41' 16.4473" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	29+039.685	-176220.039	-44700.090
SPI:		-176116.794	-44682.374
ST:	29+353.157	-175907.529	-44680.801

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	313.472	L Tan:	209.271

Radius:	965.000	S Tan:	104.754
Theta:	09° 18' 21.6263"	P:	4.239
X:	312.646	K:	156.598
Y:	16.939	A:	550.000
Chord:	313.104	Course:	N 03° 31' 55.0312" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	29+353.157	-175907.529	-44680.801
End:	29+469.775	-175790.915	-44679.925

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	116.618	Course:	N 00° 25' 50.3180" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	29+469.775	-175790.915	-44679.925
SPI:		-175709.420	-44679.312
SC:	29+592.000	-175668.749	-44676.723

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	122.225	L Tan:	81.497
Radius:	1090.000	S Tan:	40.754
Theta:	03° 12' 44.5269"	P:	0.571
X:	122.186	K:	61.106
Y:	2.284	A:	365.000
Chord:	122.208	Course:	N 01° 30' 05.0577" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	29+592.000	-175668.749	-44676.723
RP:		-175738.007	-43588.926
CS:	29+770.240	-175492.584	-44650.937

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	09° 22' 09.0790"	Type:	RIGHT
Radius:	1090.000		
Length:	178.240	Tangent:	89.319
Mid-Ord:	3.641	External:	3.653
Chord:	178.042	Course:	N 08° 19' 39.3844" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	29+770.240	-175492.584	-44650.937
SPI:		-175452.877	-44641.761
ST:	29+892.465	-175374.626	-44618.990

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	122.225	L Tan:	81.497

Radius:	1090.000	S Tan:	40.754
Theta:	03° 12' 44.5269"	P:	0.571
X:	122.186	K:	61.106
Y:	2.284	A:	365.000
Chord:	122.208	Course:	N 15° 09' 13.7111" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	29+892.465	-175374.626	-44618.990
End:	30+301.127	-174982.239	-44504.809

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	408.663	Course:	N 16° 13' 28.4508" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	30+301.127	-174982.239	-44504.809
SPI:		-174821.354	-44457.993
SC:	30+552.409	-174739.557	-44439.809

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	251.282	L Tan:	167.558
Radius:	1950.000	S Tan:	83.794
Theta:	03° 41' 29.9086"	P:	1.349
X:	251.178	K:	125.624
Y:	5.395	A:	700.000
Chord:	251.236	Course:	N 14° 59' 38.6369" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	30+552.409	-174739.557	-44439.809
RP:		-174316.406	-46343.344
CS:	30+878.988	-174416.329	-44395.905

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	09° 35' 44.4192"	Type:	LEFT
Radius:	1950.000		
Length:	326.578	Tangent:	163.672
Mid-Ord:	6.833	External:	6.857
Chord:	326.197	Course:	N 07° 44' 06.3326" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	30+878.988	-174416.329	-44395.905
SPI:		-174332.645	-44391.612
ST:	31+130.270	-174165.102	-44393.818

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	251.282	L Tan:	167.558

Radius:	1950.000	S Tan:	83.794
Theta:	03° 41' 29.9086"	P:	1.349
X:	251.178	K:	125.624
Y:	5.395	A:	700.000
Chord:	251.236	Course:	N 00° 28' 34.0282" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	31+130.270	-174165.102	-44393.818
End:	31+403.156	-173892.239	-44397.411

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	272.886	Course:	N 00° 45' 15.7857" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	31+403.156	-173892.239	-44397.411
SPI:		-173657.752	-44400.498
SC:	31+754.376	-173542.343	-44422.035

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	351.220	L Tan:	234.507
Radius:	1025.000	S Tan:	117.401
Theta:	09° 48' 58.6462"	P:	5.009
X:	350.190	K:	175.438
Y:	20.016	A:	600.000
Chord:	350.762	Course:	N 04° 01' 32.4052" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	31+754.376	-173542.343	-44422.035
RP:		-173730.377	-45429.640
CS:	32+155.845	-173171.940	-44570.121

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	22° 26' 29.2627"	Type:	LEFT
Radius:	1025.000		
Length:	401.469	Tangent:	203.341
Mid-Ord:	19.593	External:	19.975
Chord:	398.908	Course:	N 21° 47' 29.0632" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	32+155.845	-173171.940	-44570.121
SPI:		-173073.492	-44634.084
ST:	32+507.064	-172901.506	-44793.503

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	351.220	L Tan:	234.507

Radius:	1025.000	S Tan:	117.401
Theta:	09° 48' 58.6462"	P:	5.009
X:	350.190	K:	175.438
Y:	20.016	A:	600.000
Chord:	350.762	Course:	N 39° 33' 25.7211" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	32+507.064	-172901.506	-44793.503
End:	32+649.782	-172796.839	-44890.523

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	142.717	Course:	N 42° 49' 42.3406" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	32+649.782	-172796.839	-44890.523
SPI:		-172578.566	-45092.847
SC:	33+095.769	-172456.481	-45178.146

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	445.988	L Tan:	297.621
Radius:	1620.000	S Tan:	148.931
Theta:	07° 53' 12.4559"	P:	5.112
X:	445.143	K:	222.853
Y:	20.436	A:	850.000
Chord:	445.612	Course:	N 40° 11' 59.7075" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	33+095.769	-172456.481	-45178.146
RP:		-171528.640	-43850.174
CS:	34+042.521	-171569.836	-45469.650

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	33° 29' 04.1039"	Type:	RIGHT
Radius:	1620.000		
Length:	946.751	Tangent:	487.325
Mid-Ord:	68.671	External:	71.711
Chord:	933.336	Course:	N 18° 11' 57.8328" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	34+042.521	-171569.836	-45469.650
SPI:		-171420.952	-45473.437
ST:	34+488.508	-171125.204	-45440.109

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	445.988	L Tan:	297.621

Radius:	1620.000	S Tan:	148.931
Theta:	07° 53' 12.4559"	P:	5.112
X:	445.143	K:	222.853
Y:	20.436	A:	850.000
Chord:	445.612	Course:	N 03° 48' 04.0418" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	34+488.508	-171125.204	-45440.109
End:	34+617.470	-170997.053	-45425.667

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	128.962	Course:	N 06° 25' 46.6750" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	34+617.470	-170997.053	-45425.667
SPI:		-170862.501	-45410.505
SC:	34+820.533	-170794.868	-45407.204

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	203.063	L Tan:	135.404
Radius:	1600.000	S Tan:	67.713
Theta:	03° 38' 08.9523"	P:	1.074
X:	202.981	K:	101.518
Y:	4.294	A:	570.000
Chord:	203.026	Course:	N 05° 13' 03.8397" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	34+820.533	-170794.868	-45407.204
RP:		-170716.881	-47005.302
CS:	35+055.112	-170560.570	-45412.956

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	08° 24' 00.8497"	Type:	LEFT
Radius:	1600.000		
Length:	234.579	Tangent:	117.500
Mid-Ord:	4.297	External:	4.309
Chord:	234.369	Course:	N 01° 24' 22.7021" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	35+055.112	-170560.570	-45412.956
SPI:		-170493.180	-45419.571
ST:	35+258.174	-170359.535	-45441.318

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	203.063	L Tan:	135.404

Radius:	1600.000	S Tan:	67.713
Theta:	03° 38' 08.9523"	P:	1.074
X:	202.981	K:	101.518
Y:	4.294	A:	570.000
Chord:	203.026	Course:	N 08° 01' 49.2439" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	35+258.174	-170359.535	-45441.318
End:	35+378.099	-170241.167	-45460.579

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	119.925	Course:	N 09° 14' 32.0792" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	35+378.099	-170241.167	-45460.579
SPI:		-170042.642	-45492.884
SC:	35+679.703	-169942.384	-45501.117

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	301.605	L Tan:	201.136
Radius:	1900.000	S Tan:	100.595
Theta:	04° 32' 51.1691"	P:	1.994
X:	301.415	K:	150.771
Y:	7.976	A:	757.000
Chord:	301.520	Course:	N 07° 43' 35.3139" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	35+679.703	-169942.384	-45501.117
RP:		-169786.876	-43607.491
CS:	36+183.688	-169440.521	-45475.656

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	15° 11' 52.7848"	Type:	RIGHT
Radius:	1900.000		
Length:	503.985	Tangent:	253.480
Mid-Ord:	16.686	External:	16.834
Chord:	502.508	Course:	N 02° 54' 15.4823" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	36+183.688	-169440.521	-45475.656
SPI:		-169341.611	-45457.318
ST:	36+485.293	-169147.375	-45405.088

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	301.605	L Tan:	201.136

Radius:	1900.000	S Tan:	100.595
Theta:	04° 32' 51.1691"	P:	1.994
X:	301.415	K:	150.771
Y:	7.976	A:	757.000
Chord:	301.520	Course:	N 13° 32' 06.2785" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	36+485.293	-169147.375	-45405.088
End:	36+485.293	-169147.375	-45405.088

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.000	Course:	N 15° 03' 03.0401" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	36+485.293	-169147.375	-45405.088
SPI:		-168982.490	-45360.750
SC:	36+741.384	-168899.196	-45342.003

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	256.091	L Tan:	170.742
Radius:	3100.000	S Tan:	85.377
Theta:	02° 21' 59.7560"	P:	0.881
X:	256.047	K:	128.038
Y:	3.526	A:	891.000
Chord:	256.071	Course:	N 14° 15' 43.1662" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	36+741.384	-168899.196	-45342.003
RP:		-168218.504	-48366.347
CS:	37+226.047	-168419.982	-45272.902

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	08° 57' 28.0986"	Type:	LEFT
Radius:	3100.000		
Length:	484.664	Tangent:	242.827
Mid-Ord:	9.467	External:	9.496
Chord:	484.170	Course:	N 08° 12' 19.2385" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	37+226.047	-168419.982	-45272.902
SPI:		-168334.871	-45267.358
ST:	37+481.879	-168164.349	-45263.303

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	255.832	L Tan:	170.570

Radius:	3100.000	S Tan:	85.291
Theta:	02° 21' 51.1524"	P:	0.880
X:	255.788	K:	127.909
Y:	3.518	A:	890.550
Chord:	255.813	Course:	N 02° 09' 01.0467" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	37+481.879	-168164.349	-45263.303
End:	37+481.880	-168164.349	-45263.303

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.000	Course:	N 01° 21' 44.0362" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	37+481.880	-168164.349	-45263.303
SPI:		-168037.441	-45260.285
SC:	37+672.287	-167974.056	-45256.919

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	190.407	L Tan:	126.944
Radius:	3250.000	S Tan:	63.474
Theta:	01° 40' 42.1962"	P:	0.465
X:	190.391	K:	95.201
Y:	1.859	A:	786.653
Chord:	190.400	Course:	N 01° 55' 18.0876" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	37+672.287	-167974.056	-45256.919
RP:		-168146.449	-42011.494
CS:	38+397.621	-167260.016	-45138.271

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	12° 47' 14.1405"	Type:	RIGHT
Radius:	3250.000		
Length:	725.334	Tangent:	364.180
Mid-Ord:	20.214	External:	20.341
Chord:	723.830	Course:	N 09° 26' 03.3033" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	38+397.621	-167260.016	-45138.271
SPI:		-167198.428	-45120.811
ST:	38+589.652	-167076.341	-45082.269

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	192.031	L Tan:	128.026

Radius:	3250.000	S Tan:	64.016
Theta:	01° 41' 33.7214"	P:	0.473
X:	192.014	K:	96.013
Y:	1.891	A:	790.000
Chord:	192.023	Course:	N 16° 57' 22.8695" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	38+589.652	-167076.341	-45082.269
End:	39+521.545	-166187.680	-44801.724

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	931.893	Course:	N 17° 31' 14.0949" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	39+521.545	-166187.680	-44801.724
SPI:		-166092.656	-44771.726
SC:	39+670.991	-166044.383	-44759.367

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	149.446	L Tan:	99.647
Radius:	1355.000	S Tan:	49.830
Theta:	03° 09' 34.7425"	P:	0.687
X:	149.401	K:	74.716
Y:	2.747	A:	450.000
Chord:	149.426	Course:	N 16° 28' 02.6117" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	39+670.991	-166044.383	-44759.367
RP:		-165708.303	-46072.026
CS:	39+860.711	-165857.902	-44725.310

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	08° 01' 20.1282"	Type:	LEFT
Radius:	1355.000		
Length:	189.720	Tangent:	95.015
Mid-Ord:	3.319	External:	3.327
Chord:	189.565	Course:	N 10° 20' 59.2883" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	39+860.711	-165857.902	-44725.310
SPI:		-165808.377	-44719.808
ST:	40+010.158	-165708.883	-44714.282

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	149.446	L Tan:	99.647

Radius:	1355.000	S Tan:	49.830
Theta:	03° 09' 34.7425"	P:	0.687
X:	149.401	K:	74.716
Y:	2.747	A:	450.000
Chord:	149.426	Course:	N 04° 13' 55.9649" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	40+010.158	-165708.883	-44714.282
End:	40+010.158	-165708.883	-44714.282

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.000	Course:	N 03° 10' 44.4810" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	40+010.158	-165708.883	-44714.282
SPI:		-165576.274	-44706.917
SC:	40+209.173	-165511.079	-44693.997

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	199.015	L Tan:	132.814
Radius:	710.000	S Tan:	66.463
Theta:	08° 01' 48.3358"	P:	2.323
X:	198.625	K:	99.442
Y:	9.284	A:	375.900
Chord:	198.842	Course:	N 05° 51' 18.9905" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	40+209.173	-165511.079	-44693.997
RP:		-165649.096	-43997.541
CS:	40+658.323	-165126.008	-44477.624

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	36° 14' 44.1586"	Type:	RIGHT
Radius:	710.000		
Length:	449.150	Tangent:	232.377
Mid-Ord:	35.222	External:	37.060
Chord:	441.698	Course:	N 29° 19' 54.8968" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	40+658.323	-165126.008	-44477.624
SPI:		-165081.085	-44428.676
ST:	40+857.264	-165005.852	-44319.286

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	198.941	L Tan:	132.764

Radius:	710.000	S Tan:	66.438
Theta:	08° 01' 37.5702"	P:	2.321
X:	198.551	K:	99.406
Y:	9.277	A:	375.830
Chord:	198.768	Course:	N 52° 48' 23.6242" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	40+857.264	-165005.852	-44319.286
End:	41+352.760	-164725.070	-43911.024

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	495.496	Course:	N 55° 28' 54.5463" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	41+352.760	-164725.070	-43911.024
SPI:		-164645.293	-43795.025
SC:	41+563.784	-164598.866	-43742.059

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	211.024	L Tan:	140.784
Radius:	900.000	S Tan:	70.434
Theta:	06° 43' 01.5742"	P:	2.061
X:	210.734	K:	105.464
Y:	8.238	A:	435.800
Chord:	210.895	Course:	N 53° 14' 34.9597" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	41+563.784	-164598.866	-43742.059
RP:		-163922.058	-44335.296
CS:	41+836.726	-164390.815	-43567.008

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 22' 33.7602"	Type:	LEFT
Radius:	900.000		
Length:	272.942	Tangent:	137.527
Mid-Ord:	10.327	External:	10.447
Chord:	271.898	Course:	N 40° 04' 36.0920" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	41+836.726	-164390.815	-43567.008
SPI:		-164330.688	-43530.322
ST:	42+047.753	-164202.753	-43471.556

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	211.027	L Tan:	140.786

Radius:	900.000	S Tan:	70.435
Theta:	06° 43' 01.9627"	P:	2.061
X:	210.738	K:	105.465
Y:	8.239	A:	435.803
Chord:	210.899	Course:	N 26° 54' 36.9652" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	42+047.753	-164202.753	-43471.556
End:	42+047.754	-164202.753	-43471.556

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.000	Course:	N 24° 40' 17.2497" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	42+047.754	-164202.753	-43471.556
SPI:		-163870.447	-43318.913
SC:	42+595.258	-163721.343	-43212.603

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	547.504	L Tan:	365.687
Radius:	1450.000	S Tan:	183.123
Theta:	10° 49' 01.6672"	P:	8.603
X:	545.556	K:	273.427
Y:	34.368	A:	891.000
Chord:	546.637	Course:	N 28° 16' 33.8848" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	42+595.258	-163721.343	-43212.603
RP:		-164563.127	-42031.967
CS:	43+743.257	-163131.573	-42262.521

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	45° 21' 44.6331"	Type:	RIGHT
Radius:	1450.000		
Length:	1147.999	Tangent:	605.989
Mid-Ord:	112.136	External:	121.535
Chord:	1118.250	Course:	N 58° 10' 11.2329" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	43+743.257	-163131.573	-42262.521
SPI:		-163102.456	-42081.728
ST:	44+290.761	-163113.102	-41716.196

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	547.504	L Tan:	365.687

Radius:	1450.000	S Tan:	183.123
Theta:	10° 49' 01.6672"	P:	8.603
X:	545.556	K:	273.427
Y:	34.368	A:	891.000
Chord:	546.637	Course:	N 88° 03' 48.5811" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	44+290.761	-163113.102	-41716.196
End:	44+589.992	-163121.812	-41417.091

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	299.232	Course:	S 88° 19' 54.7833" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	44+589.992	-163121.812	-41417.091
SPI:		-163128.220	-41197.065
SC:	44+919.959	-163119.202	-41087.316

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	329.966	L Tan:	220.120
Radius:	1485.000	S Tan:	110.118
Theta:	06° 21' 55.9734"	P:	3.054
X:	329.559	K:	164.915
Y:	12.209	A:	700.000
Chord:	329.785	Course:	N 89° 32' 47.3573" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	44+919.959	-163119.202	-41087.316
RP:		-161639.190	-41208.929
CS:	45+390.238	-163007.732	-40632.460

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	18° 08' 41.2208"	Type:	LEFT
Radius:	1485.000		
Length:	470.279	Tangent:	237.125
Mid-Ord:	18.577	External:	18.813
Chord:	468.316	Course:	N 76° 13' 48.6328" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	45+390.238	-163007.732	-40632.460
SPI:		-162964.985	-40530.977
ST:	45+720.204	-162857.571	-40338.844

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	329.966	L Tan:	220.120

Radius:	1485.000	S Tan:	110.118
Theta:	06° 21' 55.9734"	P:	3.054
X:	329.559	K:	164.915
Y:	12.209	A:	700.000
Chord:	329.785	Course:	N 62° 54' 49.9083" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	45+720.204	-162857.571	-40338.844
End:	46+506.193	-162474.026	-39652.789

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	785.989	Course:	N 60° 47' 32.0490" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	46+506.193	-162474.026	-39652.789
SPI:		-162394.621	-39510.756
SC:	46+750.096	-162363.610	-39435.483

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	243.902	L Tan:	162.722
Radius:	1025.000	S Tan:	81.411
Theta:	06° 49' 00.7265"	P:	2.417
X:	243.557	K:	121.894
Y:	9.663	A:	500.000
Chord:	243.749	Course:	N 63° 03' 51.3105" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	46+750.096	-162363.610	-39435.483
RP:		-163311.332	-39045.036
CS:	47+081.909	-162288.636	-39113.736

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	18° 32' 52.0750"	Type:	RIGHT
Radius:	1025.000		
Length:	331.813	Tangent:	167.371
Mid-Ord:	13.398	External:	13.575
Chord:	330.366	Course:	N 76° 52' 58.8130" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	47+081.909	-162288.636	-39113.736
SPI:		-162283.180	-39032.509
ST:	47+325.811	-162291.622	-38870.006

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	243.902	L Tan:	162.722

Radius:	1025.000	S Tan:	81.411
Theta:	06° 49' 00.7265"	P:	2.417
X:	243.557	K:	121.894
Y:	9.663	A:	500.000
Chord:	243.749	Course:	S 89° 17' 53.6846" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	47+325.811	-162291.622	-38870.006
End:	47+954.908	-162324.259	-38241.756

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	629.097	Course:	S 87° 01' 34.4230" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	47+954.908	-162324.259	-38241.756
SPI:		-162329.240	-38145.865
SC:	48+098.935	-162330.797	-38097.880

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	144.027	L Tan:	96.020
Radius:	3700.000	S Tan:	48.011
Theta:	01° 06' 54.5550"	P:	0.234
X:	144.022	K:	72.013
Y:	0.934	A:	730.000
Chord:	144.025	Course:	S 87° 23' 52.6037" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	48+098.935	-162330.797	-38097.880
RP:		-158632.744	-37977.877
PT:	48+304.747	-162331.749	-37892.097

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 11' 13.4401"	Type:	LEFT
Radius:	3700.000		
Length:	205.812	Tangent:	102.932
Mid-Ord:	1.431	External:	1.431
Chord:	205.785	Course:	S 89° 44' 05.6981" E

PERFIL LONGITUDINAL

RASANTE - SECÇÃO CORRENTE

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	26+850.000	2.300%	
1.00	26+934.685	2.260%	121.786m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station: 26+873.792 Elevation: 253.074m			
PVI Station: 26+934.685 Elevation: 254.474m			
PVT Station: 26+995.578 Elevation: 255.850m			
High Point: 26+995.578 Elevation: 255.850m			
Grade in: 2.300% Grade out: 2.260%			
Change: 0.040% K: 3050.00000001104			
Curve Length: 121.786m			
Passing Distance: 38,787.794m Stopping Distance: 16,704.427m			
2.00	27+780.467	-2.100%	435.957m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station: 27+562.488 Elevation: 268.663m			
PVI Station: 27+780.467 Elevation: 273.590m			
PVT Station: 27+998.445 Elevation: 269.013m			
High Point: 27+788.495 Elevation: 271.217m			
Grade in: 2.260% Grade out: -2.100%			
Change: 4.360% K: 99.999999999985			
Curve Length: 435.957m			
Passing Distance: 572.684m Stopping Distance: 364.575m			
3.00	28+225.099	-2.350%	125.250m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station: 28+162.474 Elevation: 265.569m			
PVI Station: 28+225.099 Elevation: 264.254m			
PVT Station: 28+287.724 Elevation: 262.783m			
High Point: 28+162.474 Elevation: 265.569m			
Grade in: -2.100% Grade out: -2.350%			
Change: 0.250% K: 500.000000000071			
Curve Length: 125.250m			
Passing Distance: 6,235.740m Stopping Distance: 2,715.624m			
4.00	28+934.392	3.650%	660.000m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Station: 28+604.392 Elevation: 255.341m			
PVI Station: 28+934.392 Elevation: 247.586m			
PVT Station: 29+264.392 Elevation: 259.631m			
Low Point: 28+862.892 Elevation: 252.304m			
Grade in: -2.350% Grade out: 3.650%			
Change: 6.000% K: 110.000000000001			
Curve Length: 660.000m			

	Headlight Distance: 476.376m		
5.00	29+956.022	-0.870%	610.200m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		
	PVC Station: 29+650.922	Elevation: 273.739m	
	PVI Station: 29+956.022	Elevation: 284.876m	
	PVT Station: 30+261.122	Elevation: 282.221m	
	High Point: 30+143.672	Elevation: 282.732m	
	Grade in: 3.650%	Grade out: -0.870%	
	Change: 4.520%	K: 134.999999999996	
	Curve Length: 610.200m		
	Passing Distance: 647.216m	Stopping Distance: 423.598m	
6.00	31+567.495	0.750%	405.000m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 31+364.995	Elevation: 272.618m	
	PVI Station: 31+567.495	Elevation: 270.856m	
	PVT Station: 31+769.995	Elevation: 272.375m	
	Low Point: 31+582.495	Elevation: 271.671m	
	Grade in: -0.870%	Grade out: 0.750%	
	Change: 1.620%	K: 249.999999999998	
	Curve Length: 405.000m		
	Headlight Distance:		
7.00	32+798.271	-0.500%	875.146m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		
	PVC Station: 32+360.698	Elevation: 276.805m	
	PVI Station: 32+798.271	Elevation: 280.087m	
	PVT Station: 33+235.844	Elevation: 277.898m	
	High Point: 32+885.698	Elevation: 278.774m	
	Grade in: 0.750%	Grade out: -0.500%	
	Change: 1.250%	K: 699.999999999917	
	Curve Length: 875.146m		
	Passing Distance: 1,674.457m	Stopping Distance: 969.144m	
8.00	34+339.181	1.170%	501.063m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 34+088.650	Elevation: 273.632m	
	PVI Station: 34+339.181	Elevation: 272.379m	
	PVT Station: 34+589.712	Elevation: 275.310m	
	Low Point: 34+238.712	Elevation: 273.257m	
	Grade in: -0.500%	Grade out: 1.170%	
	Change: 1.670%	K: 299.999999999982	
	Curve Length: 501.063m		
	Headlight Distance:		
9.00	35+096.371	0.900%	120.150m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		
	PVC Station: 35+036.296	Elevation: 280.535m	

	PVI Station: 35+096.371 Elevation: 281.238m PVT Station: 35+156.446 Elevation: 281.779m High Point: 35+156.446 Elevation: 281.779m Grade in: 1.170% Grade out: 0.900% Change: 0.270% K: 444.99999999706 Curve Length: 120.150m Passing Distance: 5,787.343m Stopping Distance: 2,521.464m
10.00	35+382.483 -0.800% 357.000m
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 35+203.983 Elevation: 282.206m PVI Station: 35+382.483 Elevation: 283.813m PVT Station: 35+560.983 Elevation: 282.385m High Point: 35+392.983 Elevation: 283.057m Grade in: 0.900% Grade out: -0.800% Change: 1.700% K: 210.000000000004 Curve Length: 357.000m Passing Distance: 1,088.125m Stopping Distance: 569.427m
11.00	36+467.361 0.700% 600.000m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 36+167.361 Elevation: 277.534m PVI Station: 36+467.361 Elevation: 275.134m PVT Station: 36+767.361 Elevation: 277.234m Low Point: 36+487.361 Elevation: 276.254m Grade in: -0.800% Grade out: 0.700% Change: 1.500% K: 400.000000000004 Curve Length: 600.000m Headlight Distance:
12.00	37+356.060 -0.600% 780.000m
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 36+966.060 Elevation: 278.625m PVI Station: 37+356.060 Elevation: 281.355m PVT Station: 37+746.060 Elevation: 279.015m High Point: 37+386.060 Elevation: 280.095m Grade in: 0.700% Grade out: -0.600% Change: 1.300% K: 599.999999999995 Curve Length: 780.000m Passing Distance: 1,579.510m Stopping Distance: 901.212m
13.00	38+154.978 2.700% 495.000m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 37+907.478 Elevation: 278.046m PVI Station: 38+154.978 Elevation: 276.561m PVT Station: 38+402.478 Elevation: 283.244m Low Point: 37+997.478 Elevation: 277.776m Grade in: -0.600% Grade out: 2.700%

	Change: 3.300%	K: 150.000000000021	
	Curve Length: 495.000m		
	Headlight Distance: 654.072m		
14.00	39+514.480	-4.860%	657.720m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		
	PVC Station: 39+185.620	Elevation: 304.389m	
	PVI Station: 39+514.480	Elevation: 313.268m	
	PVT Station: 39+843.340	Elevation: 297.285m	
	High Point: 39+420.520	Elevation: 307.560m	
	Grade in: 2.700%	Grade out: -4.860%	
	Change: 7.560%	K: 86.9999999999999	
	Curve Length: 657.720m		
	Passing Distance: 518.717m	Stopping Distance: 340.053m	
15.00	41+340.024	-4.500%	180.000m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 41+250.024	Elevation: 228.920m	
	PVI Station: 41+340.024	Elevation: 224.546m	
	PVT Station: 41+430.024	Elevation: 220.496m	
	Low Point: 41+430.024	Elevation: 220.496m	
	Grade in: -4.860%	Grade out: -4.500%	
	Change: 0.360%	K: 500.000000007523	
	Curve Length: 180.000m		
	Headlight Distance:		
16.00	41+755.132	-3.410%	163.496m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 41+673.384	Elevation: 209.545m	
	PVI Station: 41+755.132	Elevation: 205.867m	
	PVT Station: 41+836.880	Elevation: 203.079m	
	Low Point: 41+836.880	Elevation: 203.079m	
	Grade in: -4.500%	Grade out: -3.410%	
	Change: 1.090%	K: 149.9999999999936	
	Curve Length: 163.496m		
	Headlight Distance:		
17.00	43+158.834	-2.550%	644.684m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 42+836.492	Elevation: 168.992m	
	PVI Station: 43+158.834	Elevation: 158.000m	
	PVT Station: 43+481.176	Elevation: 149.779m	
	Low Point: 43+481.176	Elevation: 149.779m	
	Grade in: -3.410%	Grade out: -2.550%	
	Change: 0.860%	K: 749.999999999999	
	Curve Length: 644.684m		
	Headlight Distance:		
18.00	45+206.557	-0.870%	1,260.334m

	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station: 44+576.390	Elevation: 121.846m	
	PVI Station: 45+206.557	Elevation: 105.774m	
	PVT Station: 45+836.723	Elevation: 100.292m	
	Low Point: 45+836.723	Elevation: 100.292m	
	Grade in: -2.550%	Grade out: -0.870%	
	Change: 1.680%	K: 749.999999999999	
	Curve Length: 1,260.334m		
	Headlight Distance:		
19.00	46+649.911	-0.500%	666.239m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station: 46+316.792	Elevation: 96.115m	
	PVI Station: 46+649.911	Elevation: 93.217m	
	PVT Station: 46+983.031	Elevation: 91.552m	
	Low Point: 46+983.031	Elevation: 91.552m	
	Grade in: -0.870%	Grade out: -0.500%	
	Change: 0.370%	K: 1800.00000000008	
	Curve Length: 666.239m		
	Headlight Distance:		
20.00	47+981.778	1.600%	314.980m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station: 47+824.288	Elevation: 87.346m	
	PVI Station: 47+981.778	Elevation: 86.559m	
	PVT Station: 48+139.268	Elevation: 89.079m	
	Low Point: 47+899.268	Elevation: 87.159m	
	Grade in: -0.500%	Grade out: 1.600%	
	Change: 2.100%	K: 150	
	Curve Length: 314.980m		
	Headlight Distance: 1,497.649m		
21.00	48+227.775	1.330%	120.023m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station: 48+167.763	Elevation: 89.535m	
	PVI Station: 48+227.775	Elevation: 90.495m	
	PVT Station: 48+287.786	Elevation: 91.293m	
	High Point: 48+287.786	Elevation: 91.293m	
	Grade in: 1.600%	Grade out: 1.330%	
	Change: 0.270%	K: 445.000000000081	
	Curve Length: 120.023m		
	Passing Distance: 5,793.342m	Stopping Distance: 2,524.006m	
22.00	48+304.747		