

5

OFERTA DE CAPACIDADE DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Este trabalho foi realizado com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos do BNDES (FEP), no âmbito da Chamada Pública BNDES/FEP. Nº 02/2008. Disponível em <http://www.bndes.gov.br>



**PESQUISAS E ESTUDOS TÉCNICOS DESTINADOS
À AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICO-FINANCEIRA E
JURÍDICO-REGULATÓRIA DE SOLUÇÕES
DESTINADAS A VIABILIZAR O SISTEMA LOGÍSTICO
FERROVIÁRIO DE CARGA ENTRE OS PORTOS NO
SUL/SUDESTE DO BRASIL E OS PORTOS DO CHILE.**

O conteúdo desta publicação é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES. É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação, desde que citada a fonte.

Contrato de Concessão de Colaboração Financeira Não Reembolsável
Nº 09.2.0408.1 firmado entre o BNDES e as empresas citadas abaixo:

Ernst & Young Assessoria Empresarial Ltda., Trends Engenharia e Infraestrutura Ltda., Enefer – Consultoria, Projetos Ltda., Vetec Engenharia Ltda., Siqueira Castro Advogados e Empresa Brasileira de Engenharia e Infraestrutura – EBEI.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABELAS	8
APRESENTAÇÃO	14
SUMÁRIO EXECUTIVO	17
1. DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO ATUAL DA ROTA (TRECHOS EXISTENTES)	66
1.1 TRECHOS CARACTERÍSTICOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO	67
1.1.1 No Brasil	67
1.1.2 No Paraguai	67
1.1.3 Na Argentina	67
1.1.4 No Chile	67
1.2 DESCRIÇÃO DOS TRECHOS COMPONENTES DA LINHA TRONCO	68
1.2.1 No Brasil	68
1.2.2 No Paraguai	76
1.2.3 Na Argentina	76
1.2.4 No Chile	78
1.3 OPERAÇÃO ATUAL NOS TRECHOS EXISTENTES DO CORREDOR BIOCEÂNICO	82
1.3.1 Capacidade de Transporte	82
1.3.2 Rampas Máximas	83
1.3.3 Travessia de Cidades	83
1.3.4 Adequação da Via Permanente	83
2. VARIANTES E LINHAS NOVAS	82
2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA OS TRECHOS NOVOS	83
2.2 VARIANTES PROPOSTAS	86
2.2.1 Variantes de Contorno de Cidades	86
2.2.2 Variantes de Geometria do Traçado	90
2.3 NOVOS TRECHOS	91
2.3.1 Ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai	91
2.3.2 Ligação Cascavel – Guaíra – Maracaju	92
2.3.3 Fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina e Ramal Pirapó – Encarnación.	94
2.3.4 Trecho Fronteira Paraguai/Argentina a Barranqueras/Resistencia	95

3. PROJETO OPERACIONAL E PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA O CORREDOR BIOCEÂNICO	96
3.1 DEMANDAS PROJETADAS	97
3.2 INFRAESTRUTURA DE PROJETO DO CORREDOR BIOCEÂNICO	98
3.2.1 Trechos e Variantes	98
3.2.2 Via Permanente	99
3.2.3 Sistema de Licenciamento dos Trens	101
3.3 TRENS-TIPO OPERACIONAIS	103
3.3.1 Plano Operacional	103
3.3.2 Definição dos Trens-Tipo de Projeto	103
3.3.3 Critérios Básicos de Formação dos Trens-Tipo	104
3.3.4 Equipagens e Locomotivas	105
3.3.5 Fiscalização Fitossanitária	105
3.3.6 Tráfego Mútuo, Direito de Passagem e Intercâmbio de Material Rodante	105
3.4 MATERIAL RODANTE	106
3.4.1 No Brasil e no Paraguai	106
3.4.2 Na Argentina	106
3.4.3 No Chile	107
3.5 OFICINAS DE MANUTENÇÃO DO MATERIAL RODANTE	108
3.5.1 Oficinas e Postos de Revista e Abastecimento do Material Rodante da Frota Comercial	108
3.5.2 Localização das Instalações	109
3.6 TERMINAIS	112
3.6.1 Terminais Existentes de Carga	112
3.6.2 Terminais Novos de Carga	112
3.6.3 Parâmetros Básicos de Projeto dos Novos Terminais	113
3.7 PROPOSTAS DE MELHORIAS E CAPACITAÇÃO DOS TRECHOS	116
3.7.1 No Brasil	116
3.7.2 No Paraguai (Fepasa)	120
3.7.3 Na Argentina (SOE-Belgrano Cargas S.A.)	121
3.7.4 No Chile	123
4. CAPACIDADE E PLANO DE VIAS DOS TRECHOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO	125
4.1 CAPACIDADE DE TRANSPORTE	125
4.1.1 No Brasil	126
4.1.2 Na Argentina (SOE-Belgrano Cargas)	126
4.1.3 No Chile (Ferroñor e FCAB)	127
4.2. PLANO DE VIAS	127
4.2.1 Plano de vias dos pátios de cruzamento	127
4.2.2 Plano de vias dos terminais	128

5. OPERAÇÃO PROJETADA PARA OS TRECHOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO	130
5.1 DIMENSIONAMENTO DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS	130
5.1.1 Ciclo dos trens	130
5.1.2 Velocidades e tempos médios de percurso dos trens-tipo de projeto	131
5.1.3 Frota de locomotivas e vagões	131
5.1.4 Frota de atendimento aos serviços internos	133
5.1.5 Consumo de combustível	134
5.1.6 Pessoal	136
5.1.7 Equipagens e pessoal de operação	137
5.1.8 Pessoal de via permanente, sistemas e gerências comerciais e administrativas	139
5.1.9 Oficinas (Instalações e Equipamentos)	139
5.1.10 Equipamentos de Via Permanente	140
5.1.11 Prédios Operacionais	140
6. ANEXOS DAS SEÇÕES	142
ANEXO DO CAPÍTULO 3	142
3.1 TRÁFEGO MÚTUO, INTERCÂMBIO DE MATERIAL RODANTE E DIREITO DE PASSAGEM	143
3.1.1 Tráfego Mútuo e Intercâmbio de Material Rodante	144
3.1.2 Intercâmbio de Locomotivas	149
3.2. DIREITOS DE PASSAGEM (<i>TRACKAGE RIGHTS</i>)	152
3.2.1 Operação	150
3.2.2 Preços	150
3.2.3 Controles	151
3.2.4 Estadias	151
3.3 DISPOSIÇÕES GERAIS DO CONTRATO	153
ANEXOS DO CAPÍTULO 4	155
ANEXOS DO CAPÍTULO 5	228

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 5.1 // Mapa Esquemático doEixo de CapricórnioEixo de Capricórnio	15
FIGURA 5.2.2 // Variante de Contorno de São Francisco do Sul	24
FIGURA 5.2.3 // Variante de Contorno de Joinville	25
FIGURA 5.2.4 // Variante de Contorno de Jaraguá do Sul	26
FIGURA 5.2.5 // Variante de Contorno de Curitiba	27
FIGURA 5.2.6 // Variante Ipiranga – Guarapuava	28
FIGURA 5.2.7 // Estudo de Traçado Maracaju – Cascavel	29
FIGURA 5.2.8 // Localização da Nova Ferrovia do Paraguai	31
FIGURA 5.1.0 // Mapa Esquemático doEixo de CapricórnioEixo de Capricórnio	61
Figura 5.1.1 // Corredor Bioceânico	70
FIGURA 5.1.1 / Localização das Linhas Existentes e Novas no Brasil do Corredor Bioceânico	76
FIGURA 5.1.2 // Trecho argentino – SOE-Belgrano Cargas – do Corredor Bioceânico	79
FIGURA 5.1.3 // Localização das Ferrovias Chilenas - Ferronor e FCAB - do Corredor Bioceânico	81
FIGURA 5.2.1 // Variante de Contorno de São Francisco do Sul	87
FIGURA 5.2.2 // Variante de Contorno de Joinville	88
FIGURA 5.2.3 // Variante de Contorno de Jaraguá do Sul	89
FIGURA 5.2.4 // Variante de Contorno de Curitiba	90
FIGURA 5.2.5 // Variante Guarapuava – Ipiranga	91
FIGURA 5.2.6 // Estudo de Traçado Maracaju – Cascavel	93
FIGURA 5.2.7 // Localização das Linhas Existentes das Variantes e das Linhas Novas Brasileiras do Corredor Bioceânico	94
FIGURA 5.2.8 // Localização da Nova Ferrovia do Paraguai	95
FIGURA 5.4.1 // Desenho Esquemático do Terminal de Carga de Foz do Iguaçu e Presidente Franco	216
FIGURA 5.4.2 // Desenho Esquemático do Terminal de Carga de Pirapó	219
FIGURA 5.4.3 // Desenho Esquemático do Terminal de Pilar	221

FIGURA 5.4.4 // Desenho Típico da Oficina de Manutenção de Locomotivas (OML), do Posto de Revista de Locomotiva (PRL) e do Posto de Abastecimento (PA)	222
FIGURA 5.4.5 // Desenho Típico da Oficina de Manutenção de Vagões (OMV)	223
FIGURA 5.4.6 // Desenho Típico do Posto de Abastecimento (PA)	224
FIGURA 5.4.7 // Desenho Típico do Posto de Revista de Locomotivas (PRL) e do Posto de Abastecimento – Edifício Principal	225
FIGURA 5.4.8 // Desenho Típico de Posto de Revista de Vagões (PRV)	226
FIGURA 5.4.9 // Planta Típica de Dormitórios	227

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1.1 // Síntese da Operação nos Trechos Existentes do Corredor Bioceânico	22
TABELA 5.3.1 // Trens-Tipo e Capacidade dos Trechos do Corredor Bioceânico	32
TABELA 5.3.3 // Características Gerais do Material Rodante	35
TABELA 5.4.2 // Ampliação dos Desvios do Plano de Vias no Corredor Bioceânico	47
TABELA 5.4.3 // Consolidação das Linhas dos Terminais	47
TABELA 5.5.1 // Ciclo dos Trens	48
TABELA 5.5.2 // Frota Comercial de Locomotivas e Vagões	49
TABELA 5.5.3 // Consumo Anual de Combustíveis e Lubrificantes	53
TABELA 5.5.4 // Consumo Específico de Combustível por Trechos do Corredor Bioceânico em 2045	54
TABELA 5.5.5 // Efetivo de Pessoal em 2045 (Funcionários)	55
TABELA 5.5.6 // Necessidades de Equipagens de Trens	56
TABELA 5.5.7 // Prédios Operacionais	59
TABELA 5.1.1.b // Síntese da Operação dos Trechos Existentes do Corredor Bioceânico	82
TABELA 5.3.1 // Trens-tipo e Capacidade dos Trechos do Corredor Bioceânico	97
TABELA 5.3.2 // Patamares de Demanda Projetados	98
TABELA 5.3.3 // Características Gerais do Material Rodante	107
TABELA 5.4.1 // Patamares de Capacidade/Demanda Projetados para 2045	126
TABELA 5.4.2 // Ampliação dos Desvios do Plano de Vias em Todo o Corredor Bioceânico	128
TABELA 5.4.3 // Consolidação das Linhas dos Novos Terminais	128
TABELA 5.4.4 // Ampliação das Linhas dos Terminais Existentes	129
TABELA 5.5.1 // Ciclos dos Trens	131
TABELA 5.5.2 // Frota Comercial de Locomotivas e Vagões	133
TABELA 5.5.3 // Consumo Anual de Combustíveis e de Lubrificantes	135

TABELA 5.5.4 // Consumo Específico de Combustível por Trechos do Corredor Bioceânico em 2045	136
TABELA 5.5.5 // Efetivo de Pessoal em 2045 (Funcionários)	137
TABELA 5.5.6 // Necessidade de Equipagens de Trens	138
TABELA 5.5.7 // Instalações Operacionais	141
TABELA 5.4.1 // Extensão dos Trechos e Distâncias Médias de Percurso dos Trens em 2010	156
TABELA 5.4.2 // Trens-tipo de Projeto e Estimativas dos Ciclos de Viagem – Horizonte de 2010	157
TABELA 5.4.3 // Resumo – Capacidade do Plano de Vias dos Trechos Existentes – Horizonte 2010	158
TABELA 5.4.4 // Plano de Vias do Trecho Paranaguá – Iguaçu; Capacidade da Via – Horizonte 2010	159
TABELA 5.4.5 // Plano de Vias do Trecho Iguaçu – Desvio Ribas; Capacidade da Via – Horizonte 2010	160
TABELA 5.4.6 // Plano de Vias do Trecho Desvio Ribas – Guarapuava; Capacidade da Via – Horizonte 2010	161
TABELA 5.4.7 // Plano de Vias do Trecho Engenheiro Bley – São Francisco do Sul; Capacidade da Via – Horizonte 2010	162
TABELA 5.4.8 // Plano de Vias do Trecho Guarapuava – Cascavel; Capacidade da Via – Horizonte 2010	163
TABELA 5.4.9 // Plano de Vias do Trecho Barranqueras – Avia Terai; Horizonte 2010	164
TABELA 5.4.10 // Plano de Vias do Trecho Avia Terai – J. V. Gonzalez; Horizonte 2010	165
TABELA 5.4.11 // Plano de Vias do Trecho J. V. Gonzalez – Metán; Horizonte 2010	166
TABELA 5.4.12 // Plano de Vias do Trecho Metán – Güemes; 2010	168
TABELA 5.4.13 // Plano de Vias do Trecho Güemes – Salta; Horizonte 2010	169
TABELA 5.4.14 // Plano de Vias do Trecho Salta – Socompa; Horizonte 2010	170
TABELA 5.4.15 // Plano de Vias Socompa – Augusta Victoria (FerroNor); Horizonte 2010	171
TABELA 5.4.16 // Plano de Vias Augusta Victoria – Antofagasta (FCAB); Horizonte 2010	172
TABELA 5.4.17 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes; Horizonte 2015	173
TABELA 5.4.18 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes; Horizonte 2030	174
TABELA 5.4.19 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes; Horizontes 2045	175
TABELA 5.4.20 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes; Horizonte 2015 a 2045	176
TABELA 5.4.21 // Extensão dos Trechos e Distâncias Médias de Percurso dos Trens – 2010	177
TABELA 5.4.22 // Características Gerais do Material Rodante de Tração	179
TABELA 5.4.23 // Trens-Tipo de Projetos e Estimativa dos Ciclos de Viagem; Horizonte 2015 a 2045	179

TABELA 5.4.24 // Ampliação dos Desvios – Planos de Vias Trecho Paranaguá – Pinhais (Variante)	180
TABELA 5.4.25 // Ampliação dos Desvios – Planos de Vias Trecho Pinhais – Iguaçu	180
TABELA 5.4.26 // Planos de Vias Trecho Iguaçu – Desvio Ribas	181
TABELA 5.4.27 // Planos de Vias Trecho Desvio Ribas – Ipiranga do Sul	181
TABELA 5.4.28 // Planos de Vias Trecho Ipiranga do Sul – Guarapuava (Variante)	182
TABELA 5.4.29 // Planos de Vias Trecho São Fco. do Sul – Eng. Bley	182
TABELA 5.4.30 // Planos de Vias Trecho Guarapuava – Cascavel	183
TABELA 5.4.31 // Planos de Vias Trecho Cascavel – Fronteira Paraguai	183
TABELA 5.4.32 // Planos de Vias Trecho Presidente Franco – Fronteira Argentina	184
TABELA 5.4.33 // Planos de Vias Trecho Fronteira Argentina – Resistencia	184
TABELA 5.4.34 // Planos de Vias Trecho Barranqueras/Resistencia – Avia Terai	185
TABELA 5.4.35 // Planos de Vias Trecho Avia Terai – J. V. Gonzalez	186
TABELA 5.4.36 // Planos de Vias Trecho J. V. Gonzalez – Metán	186
TABELA 5.4.37 // Planos de Vias Trecho Metán – Güemes	187
TABELA 5.4.38 // Planos de Vias Trecho Güemes – Salta	187
TABELA 5.4.39 // Planos de Vias Trecho Salta – Socompa	188
TABELA 5.4.40 // Planos de Vias Trecho Socompa – Augusta Victoria	189
TABELA 5.4.41 // Planos de Vias Trecho Socompa – Augusta Victoria	1896
TABELA 5.4.42 // Planos de Vias Trecho Fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó/Encarnación e Trecho Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina	1907
TABELA 5.4.43 // Planos de Vias Trecho Fronteira Paraguai/Argentina – Resistencia	190
TABELA 5.4.44 // Investimentos – Planos de Vias Trecho Barranqueras/Resistencia – Avia Terai	191
TABELA 5.4.45 // Planos de Vias Trecho Avia Terai	192
TABELA 5.4.46 // Planos de Vias Trecho J. V. Gonzalez – Metán	193
TABELA 5.4.47 // Investimentos – Planos de Vias Trecho Metán – Güemes	193
TABELA 5.4.48 // Planos de Vias Trecho Güemes – Salta	194
TABELA 5.4.49 // Planos de Vias Trecho Salta – Socompa	195
TABELA 5.4.50 // Planos de Vias Trecho Socompa – Augusta Victoria	196
TABELA 5.4.51 // Planos de Vias Trecho Augusta Victoria – Antofagasta	196
TABELA 5.4.52 // Relação de Terminais da ALL e da Ferroeste no Corredor Bioceânico Trecho Paranaguá/São Francisco – Cascavel	197
TABELA 5.4.53 // Relação de Terminais da SOE-Belgrano Cargas no Corredor Bioceânico Trecho Resistencia/Barranqueras – Socompa	197
TABELA 5.4.54 // Relação de Terminais da FCAB no Corredor Bioceânico Trecho Socompa – Antofagasta	197
TABELA 5.4.55 // Plano de Vias Trecho Pinhais – Iguaçu;Capacidade da Via – Horizonte 2045	195
TABELA 5.4.56 // Plano de Vias Desvio Ribas – Ipiranga do Sul;Capacidade da Via – Horizonte 2045	196

TABELA 5.4.57 // Plano de Vias Trecho Iguaçu – Desvio Ribas; Capacidade da Via – Horizonte 2045	197
TABELA 5.4.58 // Plano de Vias Trecho Engenheiro Bley – São Francisco do Sul; Capacidade da Via – Horizonte 2045	198
TABELA 5.4.59 // Plano de Vias Trecho Guarapuava – Cascavel; Capacidade da Via – Horizonte 2045	199
TABELA 5.4.60 // Plano de Vias Trecho Cascavel – Foz do Iguaçu; Capacidade da Via – Horizonte 2045	203
TABELA 5.4.61 // Dimensionamento do Plano de Vias; Capacidade da Via – Horizonte 2045)	204
TABELA 5.4.62 // Dimensionamento do Plano de Vias; Capacidade da Via – Horizonte 2045)	205
TABELA 5.4.63 // Plano de Vias Trechos Fronteira Brasil– Resistencia	206
TABELA 5.4.63.1 // Plano de Vias Trecho Barranqueras – Avia Terai; Horizonte de 2015 a 2045	207
TABELA 5.4.63.2 // Plano de Vias Trecho Avia Terai – J. V. Gonzalez; Horizonte de 2015 a 2045	2085
TABELA 5.4.63.3 // Plano de Vias Trecho J. V. Gonzalez – Metán; Horizonte de 2015 a 2045	209
TABELA 5.4.63.4 // Plano de Vias Trecho Metán – Güemes; Horizonte de 2015 a 2045	210
TABELA 5.4.63.5 // Plano de Vias Trecho Güemes – Salta; Horizonte de 2015 a 2045	211
TABELA 5.4.63.6 // Plano de Vias Trecho Salta – Socompa; Horizonte de 2015 a 2045	212
TABELA 5.4.63.7 // Plano de Vias Trecho Socompa – Augusta Victoria (Ferronor); Horizonte de 2015 a 2045	213

TABELA 5.4.63.8 // Plano de Vias do Trecho Augusta Victoria – Antofagasta (FCAB) – Horizontes de 2015 a 2045	211
TABELA 5.4.64 // Dimensionamento do terminal de Foz do Iguaçu da Ferroeste	212
TABELA 5.4.65 // Dimensionamento do Terminal de Presidente Franco da Fepasa	212
TABELA 5.4.66 // Dimensionamento do Terminal de Pirapó da	213
TABELA 5.4.67 // Dimensionamento do Terminal de Encarnación da Fepasa	214
TABELA 5.4.68 // Dimensionamento do Terminal de Pilar da Fepasa	214
TABELA 5.4.69 // Consolidação das Linhas dos Terminais	214
TABELA 5.5.1 // Número de Trens e Estimativa das Frotas para os Horizontes de 2015	
TABELA 5.5.2 // Número de Trens e Estimativa das Frotas para o Horizonte de 2030	
TABELA 5.5.3 // Número de Trens e Estimativa das Frotas para o Horizonte de 2045	
TABELA 5.5.4 // Necessidades de Frotas para os Horizontes de 2015 a 2045	
TABELA 5.5.5 // Consumo de Combustível e Lubrificante e Custos para o Horizonte de 2015	
TABELA 5.5.6 // Consumo de Combustível e Lubrificante e Custos para o Horizonte de 2030	
TABELA 5.5.7 // Consumo de Combustível e Lubrificante e Custos para o Horizonte de 2045	
TABELA 5.5.8 // Estimativa da Potência Consumida por Locomotiva em Viagem no Trem-Tipo para os Horizontes de 2015 a 2045	
TABELA 5.5.9 // Necessidade de Equipagem – Horizonte 2015	
TABELA 5.5.10 // Necessidade de Equipagem – Horizonte 2030	
TABELA 5.5.11 // Necessidade de Equipagem – Horizonte 2045	
TABELA 5.5.12 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2015	

TABELA 5.5.13 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2030

TABELA 5.5.14 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2045

TABELA 5.5.15 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2045

TABELA 5.5.16 // Ferroeste – Locomotivas de Serviço

TABELA 5.5.17 // Ferroeste – Vagões de Serviços

TABELA 5.5.18 // Ferroeste – Equipamentos e Instalações de Manutenção da Via

TABELA 5.5.19 // Ferroeste – Oficinas de Manutenção das Frotas

TABELA 5.5.20// Ferroeste – Dormitórios – Horizonte 2015

**TABELA 5.5.21 // Ferroeste – Instalações Administrativas e Residências –
Horizonte de 2045**

TABELA 5.5.22 // Fepasa – Locomotivas de Serviços

TABELA 5.5.23// Fepasa – Vagões de Serviços

TABELA 5.5.24// Fepasa – Equipamentos e Instalações de Manutenção da Via

TABELA 5.5.25// Fepasa – Investimentos em Oficinas de Manutenção das Frotas

**TABELA 5.5.26 // Fepasa – Instalações Administrativas e Residenciais – Horizonte
de 2015**

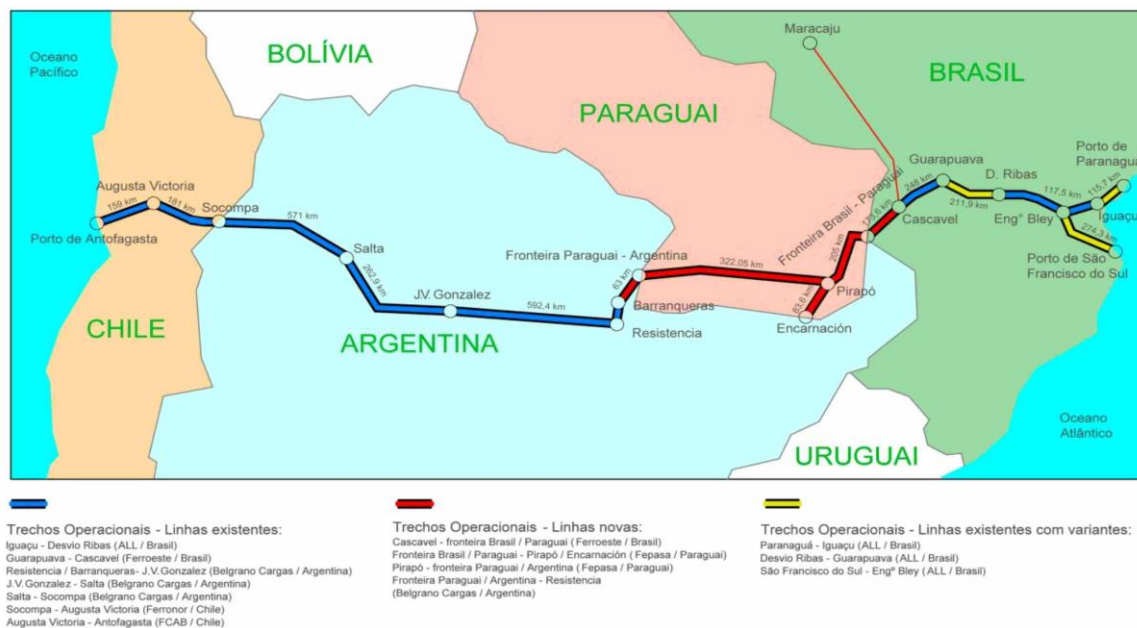
TABELA 5.5.27// Fepasa – Dormitórios – Horizonte 2015

APRESENTAÇÃO

No presente relatório são apresentados para o Corredor Bioceânico Paranaguá (Brasil) – Antofagasta (Chile) os trechos definidos para compor a sua linha tronco, o projeto operacional concebido para integrar a operação ferroviária em seu todo, as propostas para a sua capacitação aos patamares de oferta de transporte preestabelecidos e a quantificação dos parâmetros que fundamentarão a verificação dos ativos operacionais e o cálculo dos custos e investimentos operacionais.

Todo em bitola de 1,00 metro, o Corredor Bioceânico interliga Paranaguá/São Francisco do Sul – Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras – Resistencia – J. V. Gonzalez – Salta – Socompa (Argentina/Chile) – Antofagasta (Chile), incluindo no Paraguai o ramal de acesso a Encarnación.

Será formado por trechos existentes, com traçados de diferentes geometrias e estados de conservação da via, e por trechos novos a serem construídos, como se pode observar no mapa esquemático da Figura 5.1.0, apresentado adiante com as respectivas extensões por segmentos.

FIGURA 5.1 // Mapa Esquemático do Eixo de Capricórnio


O Corredor Bioceânico abrange uma extensão total de linhas de 3.580,950km, sendo 3.223,05km entre Paranaguá e Antofagasta; 83,6km do ramal de Encarnación (Paraguai) e 274,3km entre São Francisco do Sul – Engenheiro Bley (Brasil). Os trechos estão compreendidos entre as seguintes cidades:

No Brasil

TRECHOS EXISTENTES

- Paranaguá – Iguazu – Engenheiro Bley – Desvio Ribas – Guarapuava (ALL - América Latina Logística S.A.), com 445,1km de extensão;
- Guarapuava – Cascavel (Ferroeste), com 248,0km;
- São Francisco – Engenheiro Bley (ALL), com 274,6km.

TRECHOS A IMPLANTAR

- Cascavel – Fronteira Brasil (Foz do Iguazu)/Paraguai (Presidente Franco) até a metade da ponte sobre o rio Paraná, com 173,6km;
- Guarapuava – Guaíra – Maracaju, com 440,0km.

No Paraguai**TRECHOS A IMPLANTAR**

Trecho a implantar entre a fronteira Brasil (Foz do Iguaçu)/Paraguai (Presidente Franco) e a fronteira Paraguai/Argentina, até a metade da ponte sobre o rio Paraguai, com 527,05km.

- Ramal Pirapó – Encarnación, com 83,6km.

Na Argentina**TRECHO A IMPLANTAR**

- Fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras/Resistencia, com 63,0km de extensão.

TRECHOS EXISTENTES

- Resistencia – Salta, com 853,3km, e Salta – Passo Socompa, fronteira com o Chile, com 571km (SOE-Belgrano Cargas).

No Chile**TRECHOS EXISTENTES**

- Passo Socompa – Augusta Victoria (Feronor), com 181,0km, e Augusta Victoria – Antofagasta (FCAB), com 159,0Km.
-

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este Produto 5 – Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário aborda as principais questões que restringem a capacidade de transporte no Corredor Bioceânico; apresenta as variantes e trechos novos; conceitua um projeto operacional do todo e de cada trecho; calcula a capacidade de transporte atual e a necessária ao atendimento dos patamares de capacidade/oferta de transporte preestabelecidos; e dimensiona o sistema operacional para o atendimento das metas de transporte.

A recuperação e capacitação dos diversos segmentos ferroviários que compõem o Corredor Bioceânico visam a reduzir os custos operacionais de tal forma a permitir a competição da ferrovia com outros modais de transporte, especialmente o rodoviário.

Para isso, foi necessário conceituar um projeto operacional que proporcionasse eficiência ao transporte ferroviário, capacitando os diversos segmentos do Corredor Bioceânico às demandas previstas, com as instalações de apoio à operação ferroviária, à aquisição de novas frotas, à modernização do sistema de licenciamento dos trens, à via permanente e às obras, permitindo principalmente o aumento da carga útil dos trens (mais longos e pesados), a redução dos tempos de viagem (menores tempos e ciclos) e a segurança e confiabilidade do tráfego na ferrovia.

Procurou-se atuar nos principais fatores que determinam uma maior capacidade e eficiência do transporte ferroviário, a saber:

Trens mais longos e pesados

Nesse aspecto, as propostas formuladas visam à aquisição de locomotivas mais potentes e de vagões de maior capacidade de carga útil; à redução das rampas máximas, com a implantação de variantes de correção da geometria do traçado nos trechos críticos; adequação da infraestrutura, com pontes e viadutos capazes de suportar as maiores cargas por eixo desses novos vagões e locomotivas; ao dimensionamento da superestrutura da via permanente para essas maiores cargas por eixo; e à adequação do plano de vias, dos pátios de cruzamento e terminais, às demandas projetadas e aos trens mais longos, com a implantação de novos desvios de cruzamento ou com o aumento do comprimento de linhas de desvios existentes.

Redução dos tempos de viagem dos trens (menores ciclos)

São propostas as variantes de contorno de cidades, a adequação dos terminais e oficinas de manutenção de locomotivas e vagões e a integração do gerenciamento e controle de tráfego com a implantação de moderno sistema de sinalização e de telecomunicações no licenciamento dos trens, permitindo, com isso, maiores velocidades comerciais e a gerência integrada das operações da ferrovia a partir do CCO – Centro de Controle Operacional. Esse gerenciamento integrado das operações permitirá o acompanhamento da movimentação dos trens, a gerência do pessoal de operação com a alocação das equipagens (maquinistas), a gerência da manutenção da frota de locomotivas e vagões nas oficinas, da via permanente, dos sistemas de sinalização e telecomunicações e das instalações de apoio, além da gerência comercial da ferrovia, com o controle da movimentação das cargas dos diferentes clientes.

Segurança e confiabilidade do tráfego na ferrovia

Nesse aspecto, enquadram-se todas as propostas apresentadas anteriormente, cabendo adicionar a busca pela estabilização da infraestrutura nos cortes, aterros, viadutos, túneis, nas pontes e obras de arte correntes e o dimensionamento de pessoal, dos equipamentos e das instalações adequados à operação e manutenção da via permanente, dos sistemas, da frota de locomotivas e de vagões nas oficinas e outros.

Investimentos e custos operacionais

Definidas essas propostas, serão quantificados para os investimentos e custos operacionais, respectivamente, nos Produtos 9 – Custos e Despesas Operacionais – e 8

– Investimentos em Trechos Ferroviários e seus Elementos Complementares. As quantidades dessas propostas serão geradas neste Produto 5.

Investimentos em infra e superestrutura:

Esses investimentos se referem às obras de infraestrutura de implantação de variantes de contorno de cidades e de geometria do traçado que visam a dotar a ferrovia de melhores características técnicas, de reforço de pontes e viadutos, de assentamento do novo padrão de superestrutura em linhas novas, para a ampliação do comprimento dos desvios e linhas nos pátios de cruzamento e terminais existentes e em renovação/adequação da via permanente de trechos existentes. Para isso, serão calculados os volumes de obras de infraestrutura e a extensão da nova superestrutura, com trilhos de maior peso, dormentes de concreto e lastro padrão de pedra britada.

Investimentos operacionais:

Referem à aquisição de novos vagões e locomotivas, implantação/adequação de oficinas de manutenção de locomotivas e de vagões, implantação de sistema de sinalização e telecomunicações do licenciamento dos trens, equipamentos para a manutenção da via permanente e prédios destinados a atender as atividades de operação ferroviária, tais como o CCO, as oficinas de manutenção da via permanente e de sistemas, os dormitórios para maquinistas e outras instalações afins.

Em vista disso, neste Produto 5 serão definidos os trens-tipo operacionais, as quantidades a adquirir de novos vagões e de novas locomotivas, calculados os ciclos de viagem (tempos de viagem e de carga e descarga nos terminais, tempo de paralisação na linha), as áreas de oficinas a implantar/adequar, os equipamentos necessários à manutenção de via permanente e as áreas dos prédios operacionais a implantar.

Custos operacionais:

Esses custos se referem ao consumo de combustível, ao pessoal de operação, como maquinistas, manobreiros e outros, à manutenção de locomotivas, vagões e de via permanente. Serão calculados os elementos básicos que irão apoiar o cálculo dos custos operacionais no Produto 9, tais como o consumo de combustível e lubrificantes, as necessidades de frotas, o efetivo de pessoal e os dados de utilização da frota e as instalações fixas que fundamentarão o cálculo dos custos de manutenção.

CONTEÚDO DO PRODUTO 5

Este conteúdo está distribuído nas seguintes seções:

1. DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO ATUAL DA ROTA (TRECHOS EXISTENTES)

Nesta seção, após uma pequena introdução, serão apresentados os trechos característicos do Corredor Bioceânico, a descrição dos trechos componentes da linha tronco e a descrição da operação atual nos trechos existentes do Corredor Bioceânico.

2. VARIANTES E LINHAS NOVAS

Nesta seção, após uma rápida introdução, serão apresentadas as variantes de contorno de cidades e de correção da geometria do traçado recomendadas para os trechos críticos existentes, como também serão apresentados os trechos novos que interligarão as redes ferroviárias do Brasil, Paraguai e da Argentina, e indicados os trechos novos que alimentarão a linha principal do Corredor Bioceânico.

3. PROJETO OPERACIONAL E PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA O CORREDOR BIOCEÂNICO

Nesta seção serão apresentados os patamares de capacidade/demanda projetados; a infraestrutura de projeto preconizada para o Corredor Bioceânico, no que tange às variantes, aos trechos novos, à via permanente e aos sistemas de licenciamento, sinalização e telecomunicações; o plano operacional com a definição dos trens-tipo, dos critérios básicos para a formação desses trens e com considerações sobre equipagens, aduana e fiscalização fitossanitária, tráfego mútuo e direito de passagem; as características do material rodante especificado; a localização das oficinas de manutenção do material rodante; os terminais novos ou a adequar; e, finalmente, as propostas de melhorias e capacitação dos trechos.

4. CAPACIDADE E PLANO DE VIAS

Nesta seção é calculada a capacidade de transporte atual e estudados os planos de vias adequados à capacitação dos trechos para atendimento aos patamares de capacidade/demanda projetados, inclusive com a quantificação da extensão de novos desvios dos pátios de cruzamento de trens ou ampliação dos existentes, adequando-os aos novos trens-tipo de projeto, como também nas linhas dos terminais existentes e novos.

5. OPERAÇÃO PROJETADA

Esta seção engloba dois grandes itens, a saber:

Dimensionamento dos Parâmetros Operacionais

Com base no projeto operacional formulado, neste item são calculados os ciclos dos trens; as frotas de locomotivas e vagões; o consumo de combustível e lubrificantes; a necessidade de pessoal para a ferrovia, tais como equipagens de trens, pessoal de estações, manobreiros, pessoal de manutenção mecânica, de via permanente, sistemas e das gerências comerciais e administrativas; e as informações necessárias à quantificação dos investimentos em oficinas, equipamentos para manutenção de via permanente e prédios destinados ao CCO, residências de manutenção de via e dormitórios.

Infraestrutura Operacional

Para atender ao projeto operacional são dimensionadas, neste item, as necessidades de apoio, como: aquisição de material rodante para os trens de manutenção de socorro; oficinas de manutenção de locomotivas e vagões; equipamentos e instalações para manutenção da via permanente; e prédios destinados ao CCO, residências de manutenção de via e dormitórios.

6. ANEXOS DAS SEÇÕES

Nos anexos das seções são apresentadas as tabelas com os cálculos detalhados dos parâmetros operacionais para os diversos trechos e por país.

SÍNTESE DO RELATÓRIO DO PRODUTO 5

OPERAÇÃO ATUAL NOS TRECHOS EXISTENTES DO CORREDOR BIOCEÂNICO

A operação atual nos trechos componentes do Corredor Bioceânico pode ser visualizada na Tabela 5.1.1 apresentada adiante.

TABELA 5.1.1 // Síntese da Operação nos Trechos Existentes do Corredor Bioceânico

Trechos	Capacidade atual (milhões t/ano)	Produção atual (milhões t/ano)	Demanda projetada para 2045 (milhões t/ano)	Trem-tipo atual (locos+vagões)	Velocidade média de percurso (km/h)	Rampas máximas (%)	Trilho e carga máxima/eixo (TR-t/eixo)
Paranaguá-Iguaçu	11,9	11,3	18,7	2+45	12	1,7-3,5%	45/60-25 t
Iguaçu-Desvio Ribas	28,6	13,0	25,0	3+84	19	1,18-1,6%	45/60-25 t
Desvio Ribas-Guarapuava	4,3	1,4	12,0	3+40	14	2,2-2,7%	37/45-20 t
S.F. do Sul-Eng. Bley	2,6	2,5	5,5	3+28	15 e 10	nd	37/45-20 t
Guarapuava-Cascavel	5,6	1,3	11,2	3+33	20	1,5-1,8%	45-25 t
Cascavel-Front. Paraguai	novo	novo	4,2	novo	novo	novo	novo
Front. Paraguai-Pirapó	novo	novo	4,3	novo	novo	novo	novo
Pirapó-Front. Argentina	novo	novo	2	novo	novo	novo	novo
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	1,1	0,5	4,6	3+45	Máx=15/30	1,2-1,8%	32-14,5/17 t
J.V. Gonzalez-Salta	3,3	0,3	3,5	3+45	Máx=15/30	1,2-1,8%	32-14,5/17 t
Salta-Socompa	0,5	0	0,8	1+12	Máx=30/40	2,5-2,5%	33-14,5/17 t
Socompa-A. Victoria	1,5	1,2	2,0	nd	Máx=20/30	3,0-2,5%	25/50-18 t
A. Victoria-Antofagasta	1,5	2,0	2,8	nd	Máx=30	3,0-2,5%	30/45-18 t

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Da análise da operação atual verifica-se que, para reduzir os custos operacionais da ferrovia para competir com o modal rodoviário, terão de ser adotadas soluções que ataquem as principais deficiências da operação ferroviária, a saber:

CAPACIDADE DE TRANSPORTE

Adequar a capacidade de transporte aos patamares de capacidade/demandas projetados para 2045, hoje praticamente esgotada em todos os trechos, com exceção do segmento entre Iguaçu e Desvio Ribas. A seção 5.4 trata da capacitação dos diversos trechos componentes do Corredor Bioceânico, indicando a implantação de novos desvios de cruzamento e novos terminais ou a ampliação dos comprimentos dos existentes.

RAMPAS MÁXIMAS

Implantar variantes de correção da geometria entre Paranaguá e Iguaçu e entre Desvio Ribas e Guarapuava, reduzindo as rampas máximas, aumentando os raios de curvatura e permitindo a operação de trens mais pesados, além de aumentar a velocidade média e de reduzir os atrasos no tempo de viagem causados pelos frequentes fracionamentos dos trens da ALL e Ferroeste. Na seção 5.2 são indicadas as variantes recomendadas neste estudo.

TRAVESSIA DE CIDADES

Implantar variantes de contorno de cidades, permitindo assim aumentar a velocidade de circulação e reduzir o ciclo dos trens. Na seção 5.2 são indicadas essas variantes.

ADEQUAÇÃO DA VIA PERMANENTE

Renovar gradualmente a superestrutura da via permanente com a utilização de trilhos mais pesados, dormentes de concreto protendido, fixação elástica e lastro padrão, além de reforçar as pontes e viadutos para permitir a circulação de locomotivas e vagões com maior carga por eixo. Na seção 5.3 são especificadas as características recomendadas para a nova superestrutura nos trechos do Corredor Bioceânico.

VARIANTES E TRECHOS NOVOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO

Ao longo do tempo, vários estudos e projetos foram desenvolvidos para melhorar a capacidade de transporte e a eficiência da operação ferroviária nos trechos do Corredor Bioceânico localizados em território brasileiro, mais especificamente no estado do Paraná. Esses trabalhos procuravam superar os obstáculos que persistem até hoje e que limitam a capacidade e inviabilizam uma operação mais eficiente e econômica no transporte ferroviário dos produtos agrícolas do interior do Paraná para exportação pelos portos de Paranaguá e São Francisco do Sul.

Na perspectiva de crescimento do volume de cargas ferroviárias, como se pode inferir das projeções de patamares de capacidade/demanda adotados neste estudo, e após análise das inúmeras alternativas estudadas ao longo do tempo, para superar as dificuldades operacionais que limitam a capacidade de transporte das linhas nos segmentos integrantes do Corredor Bioceânico, são apresentadas as opções adotadas para o projeto com os custos de construção constantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e/ou dos projetos originais, que serão atualizados mais

acuradamente no Produto 8 – Investimentos em Trechos Ferroviários e seus Elementos Complementares.

VARIANTES DE CONTORNO DE CIDADES

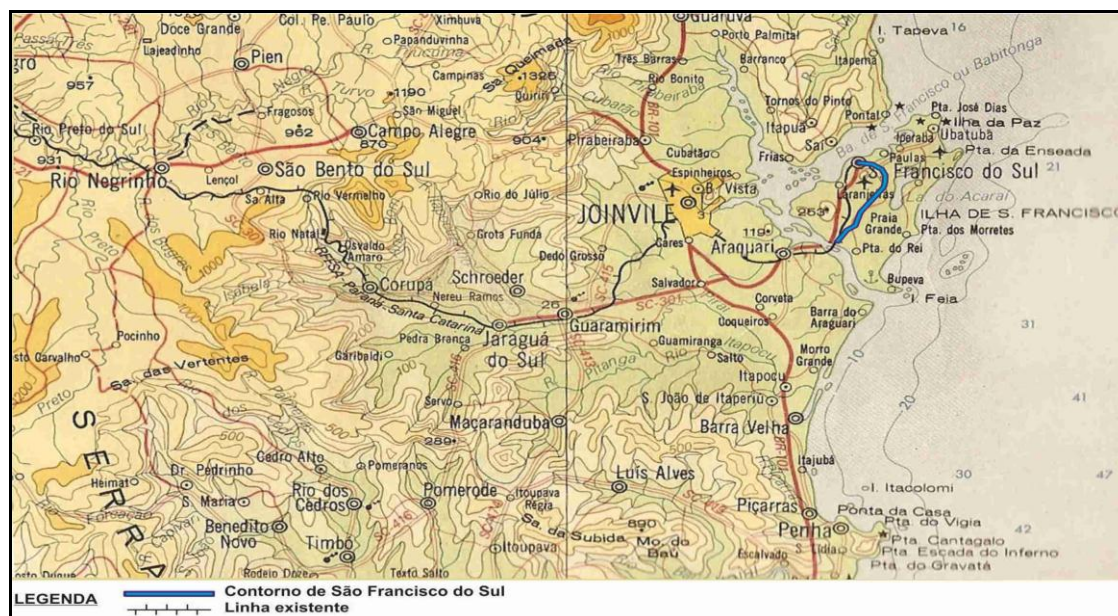
As variantes ferroviárias de contorno de cidades recomendadas são aquelas já incluídas no PAC, a saber:

BRASIL: CONTORNO DA CIDADE DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Essa variante pretende eliminar as interferências urbanas da ferrovia, onde atualmente existem 20 locais de travessias em nível com o arruamento da cidade, o que vem causando conflitos, acidentes e insegurança para a população e afetando sobremaneira a eficiência operacional da ferrovia, ora operada pela concessionária ALL.

O custo de construção do contorno ferroviário de São Francisco do Sul, com extensão de 8.343km, está orçado em R\$ 22,6 milhões (US\$ 12,6 milhões) e o do acesso rodoferroviário (pêra) ao porto, em R\$ 27,4 milhões (US\$ 15,2 milhões), totalizando R\$ 50,0 milhões (US\$ 27,8 milhões).

FIGURA 5.2.2 // Variante de Contorno de São Francisco do Sul



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

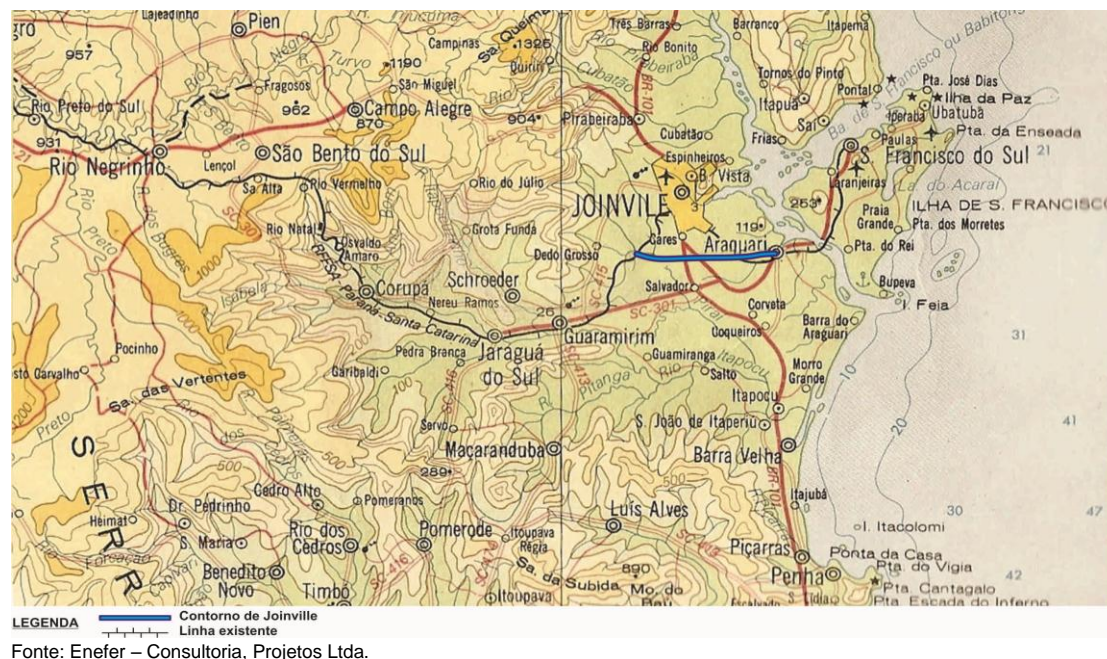
BRASIL: CONTORNO DA CIDADE DE JOINVILLE

Esse contorno, com extensão de 17,9km, visa eliminar as interferências urbanas da ferrovia em 17 locais de travessias em nível com o arruamento da cidade, o que vem

causando conflitos, acidentes e insegurança para a população, afetando a eficiência operacional da ferrovia ora operada pela concessionária ALL – MS.

O custo de construção do contorno ferroviário de Joinville está orçado em R\$ 60,5 milhões (US\$ 33,6 milhões). A obra já foi iniciada no âmbito do PAC.

FIGURA 5.2.3 // Variante de Contorno de Joinville



BRASIL: CONTORNO DA CIDADE DE JARAGUÁ DO SUL

O projeto do contorno ferroviário da cidade de Jaraguá do Sul propõe a substituição do segmento ferroviário atual, de aproximadamente 23,48km, que atravessa os perímetros urbanos de Guaramirim e Jaraguá do Sul, conflitando com os sistemas viários das duas cidades, além de cruzamentos com rodovias estaduais e federais, causando uma série de transtornos. Na realidade, o contorno da cidade de Jaraguá do Sul inclui também o contorno de Guaramirim.

O custo de construção do contorno ferroviário de Jaraguá do Sul, com extensão de 27,85km, está orçado em R\$ 114 milhões (US\$ 74,4 milhões). A obra teve início em 2003, porém, foi paralisada. Recentemente, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (Dnit) publicou edital para contratação de empresa para atualizar os custos.

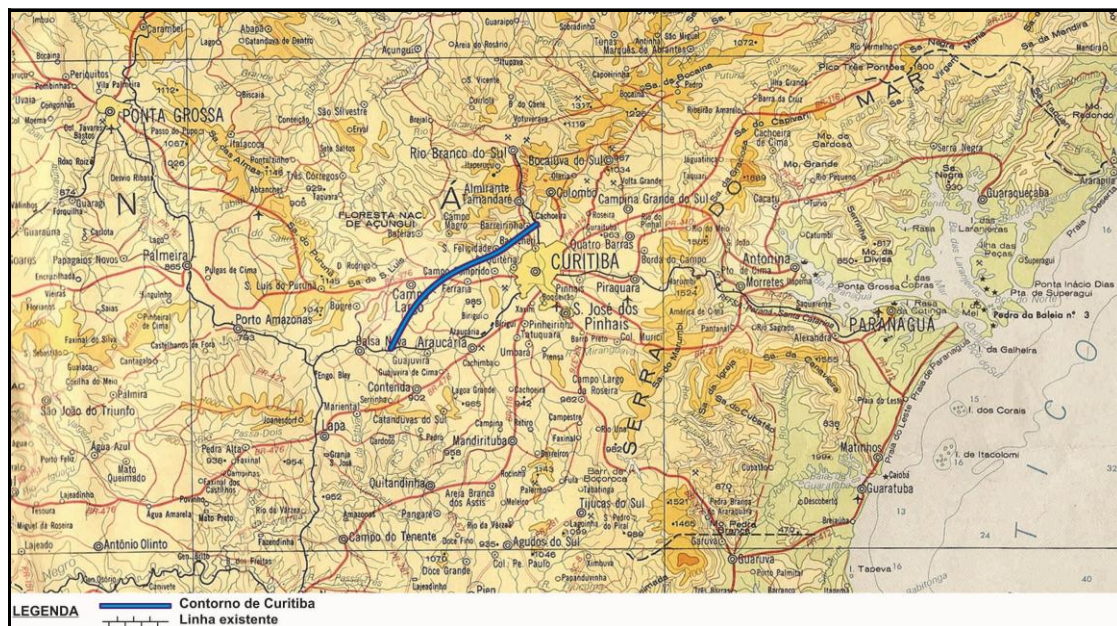
FIGURA 5.2.4 // Variante de Contorno de Jaraguá do Sul

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

BRASIL: CONTORNO DA CIDADE DE CURITIBA

Essa variante é, na realidade, um ramal alimentador da linha tronco do Corredor Bioceânico, embora de grande importância para eliminar as interferências no tráfego da cidade de Curitiba. A variante visa substituir o trecho atual que passa por 12 bairros e afeta cerca de 150 mil curitibanos que moram nas proximidades da linha férrea. O projeto prevê a passagem da linha a oeste da cidade, entre duas áreas de proteção ambiental, Passaúna e Rio Verde.

O custo de construção desse contorno ferroviário, com extensão de 50km, está orçado em R\$ 150 milhões (US\$ 84 milhões) e a obra já está incluída no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). A obra atende, principalmente, ao ramal de Rio Branco do Sul, onde está localizada uma fábrica de cimento, exercendo, portanto, pouca influência na geração de cargas no Corredor Bioceânico.

FIGURA 5.2.5 // Variante de Contorno de Curitiba

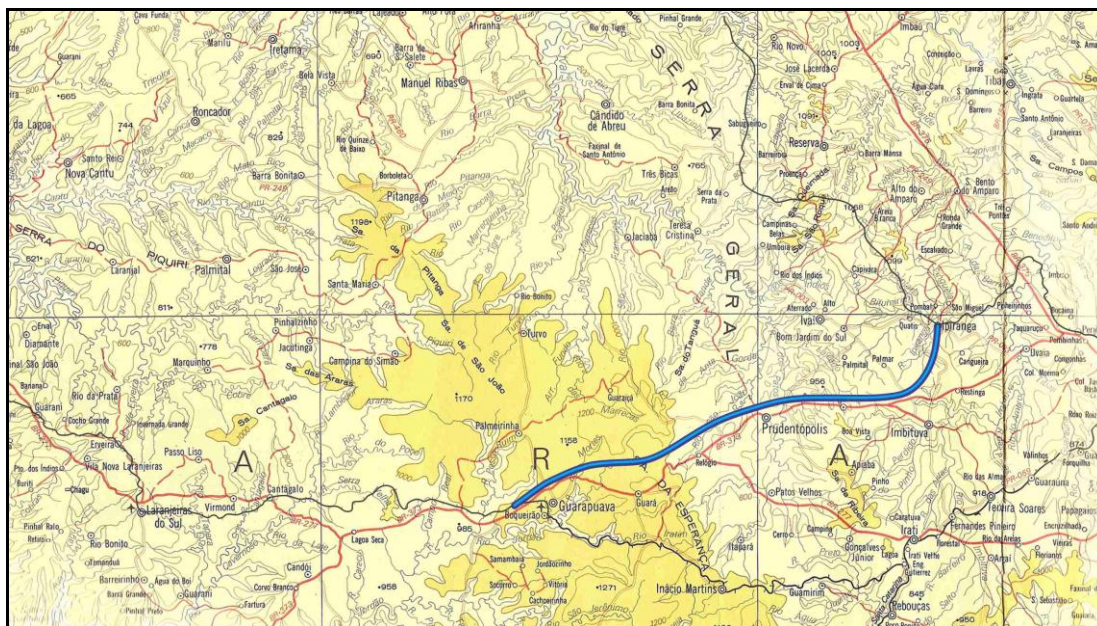
Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

VARIANTES DE GEOMETRIA DO TRAÇADO

São recomendadas, neste estudo, as seguintes variantes de mudança de geometria de traçado no trecho entre Paranaguá e Guarapuava:

BRASIL: VARIANTE GUARAPUAVA – IPIRANGA

No segmento entre Desvio Ribas e Guarapuava, recomenda-se neste estudo a ligação Guarapuava-Ipiranga, com extensão de 110km e custo de construção orçado em R\$ 220 milhões (US\$ 122,2 milhões), por ser a opção que, quando submetida à comparação com outros estudos e projetos disponíveis, exigiu o menor investimento para implantação e por estar incluída no PAC. Além disso, a avaliação econômica preliminar feita à época do projeto (1994) indicou uma redução do custo operacional de US\$ 4.64/t na opção de modernização da linha atual – mantendo o seu traçado e investindo apenas na via e em pátios de cruzamento – para US\$ 2.35/t na ligação Ipiranga – Guarapuava.

FIGURA 5.2.6 // Variante Ipiranga – Guarapuava

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

BRASIL: VARIANTE PARANAGUÁ – ENGENHEIRO BLEY – GUARAPUAVA

Proposta pela Ferroeste, essa variante visava substituir a de Guarapuava – Ipiranga (obra do PAC) e tinha como justificativa liberar a empresa do pagamento à ALL de direito de passagem pelo uso do trecho entre Paranaguá e Guarapuava.

Essa variante não foi incluída como investimento em obra por não constar no Programa de Aceleração do Crescimento. No PAC, para substituir esta variante, são propostas as de Guarapuava – Ipiranga, o contorno de Curitiba e a ligação Paranaguá – Iguazu.

Trechos Novos

BRASIL: LIGAÇÃO CASCAVEL – FRONTEIRA BRASIL/PARAGUAI

Para essa ligação, a Ferroeste elaborou um estudo com o objetivo de apresentar os parâmetros operacionais julgados essenciais para o projeto executivo de engenharia desse novo trecho e para o Terminal Integrado de Cargas de Cascavel.

O custo de construção de seus 173,6km de extensão está orçado em R\$ 583 milhões (US\$ 324 milhões). Nesse orçamento não está incluído o custo de construção da ponte ferroviária sobre o rio Paraná.

BRASIL: LIGAÇÃO CASCAVEL – GUAÍRA – MARACAJU

Essa ligação será de grande importância econômica para o setor agrícola e industrial dos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, tornando-os mais competitivos, pois corta e acessa áreas de intensa produção de grãos, açúcar e álcool. Permitirá a integração ferroviária com a Região Sul do Brasil, além da interligação com a hidrovia Paraná-Tietê e com os portos de Paranaguá, São Francisco do Sul e Antofagasta, infraestruturas logísticas dos transportes no Corredor Bioceânico.

A ligação entre Cascavel e Guaíra, no Paraná, e Mundo Novo, Dourados e Maracaju, no Mato Grosso do Sul, tem uma extensão de 440km e um custo orçado em R\$ 1,4 bilhão (Fonte: Confederação Nacional dos Transportes, 2010).

A construção e a operação dessa ligação já estão concedidas à Ferroeste e seu projeto faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

FIGURA 5.2.7 // Estudo do Traçado Maracaju – Cascavel



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

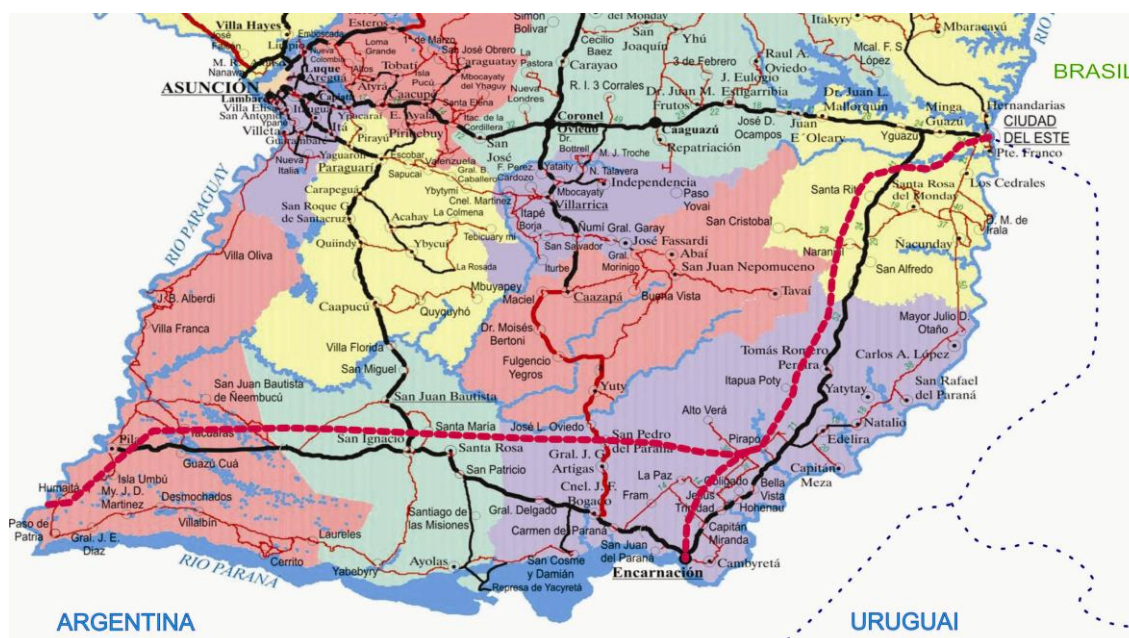
PARAGUAI: FRONTEIRA BRASIL/PARAGUAI – PIRAPÓ – FRONTEIRA PARAGUAI/ARGENTINA E RAMAL PIRAPÓ – ENCARNACIÓN.

A diretriz do traçado do trecho novo a ser implantado foi definida pelo governo do Paraguai e interliga as cidades de Foz do Iguaçu, no Brasil, Presidente Franco, Pirapó, Encarnación e Pilar, no Paraguai, cruzando a fronteira e chegando a Resistencia, na Argentina. Destacam-se nesse trecho as pontes sobre o rio Paraná, na fronteira Brasil-Paraguai, com 1.000 metros de extensão, e a ponte sobre o rio Paraguai, na fronteira deste país com a Argentina, com 1.100 metros de extensão.

- Considerando as características técnicas das linhas integrantes do Corredor Bioceânico, tanto no Brasil como na Argentina, foram adotadas para o trecho novo no Paraguai as seguintes características técnicas principais do traçado:
- Raio mínimo: 350m
- Rampa máxima compensada nos dois sentidos de 1,0%, em face da possibilidade de exportação pelos portos dos oceanos Atlântico e Pacífico.
- Esse trecho possibilitará a interligação das ferrovias brasileiras ALL e Ferroeste com a argentina SOE-Belgrano Cargas em Resistencia, o que demandará a construção de um pequeno trecho de 63km em território argentino.

- A extensão total da ferrovia a ser implantada é de 610.669km em território paraguaio, sendo 527,05km da linha entre a fronteira Brasil/Paraguai e a fronteira Paraguai/Argentina e 83,6km do ramal de Encarnación.
- A figura adiante mostra o desenvolvimento da diretriz no território do Paraguai.

FIGURA 5.2.8 // Localização da Nova Ferrovia do Paraguai



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

ARGENTINA: TRECHO FRONTEIRA PARAGUAI/ARGENTINA A BARRANQUERAS/RESISTENCIA

Esse trecho possibilitará a interligação da nova ferrovia no Paraguai com as linhas da SOE-Belgrano Cargas em Resistencia, o que demandará a construção de um pequeno trecho de 63,0km em território argentino. O seu projeto será apresentado no Produto 6.

CHILE (FERRONOR E FCAB)

Não há previsão de linha nova no segmento do Corredor Bioceânico no Chile.

PROJETO OPERACIONAL

Na tabela 5.3.1 é possível visualizar resumidamente o projeto operacional proposto, cabendo destacar os seguintes aspectos:

- Será possível a circulação de um trem unitário com três locomotivas e 90 vagões (5.265 toneladas úteis) desde a fronteira do Paraguai com a Argentina (Pilar) até o porto de Paranaguá.
- Na Argentina, será possível aumentar o tamanho do trem em 55 vagões (3.218 toneladas úteis), com a utilização de locomotivas mais potentes, no trecho entre a fronteira Paraguai/Argentina e Salta. Já no trecho Salta – Socompa será usado o módulo de 12 vagões (702 toneladas úteis), tracionados por locomotivas de menor porte.
- No Chile, serão operados trens com três locomotivas de menor porte, a mesma do trecho Salta – Socompa, 24 vagões (1.404 toneladas úteis) no trecho Socompa – Augusta Victoria e quatro locomotivas e 36 vagões (2.106 toneladas úteis) entre Augusta Victoria e Antofagasta.

TABELA 5.3.1 // Trens-tipo e Capacidade dos Trechos do Corredor Bioceânico

Trechos	Capacidade atual (milhões t/ano)	Demanda projetada para 2045 (milhões t/ano)	Trem-tipo (locos+vagões)		Peso útil (t/trem)		Capacidade (milhões t/ano)
			Atual	Proposto	Atual	Proposto	Proposta
Paranaguá-Iguaçu	11,9	18,7	2+45	3+90	2.700	5.265	22,8
Iguaçu-Desvio Ribas	28,6	25,0	3+84	3+90	5.040	5.265	29,7
Desvio Ribas-Guarapuava	4,3	12,0	3+40	4+90	2.400	5.265	17,3
S.Fco. do Sul-Eng. Bley	2,6	5,5	3+28	2+42	1.680	2.457	6,4
Guarapuava-Cascavel	5,6	11,2	3+33	4+90	1.980	5.265	17,9
Cascavel-Front. Paraguai	novo	4,2	novo	4+90	novo	5.265	18,6
Front. Paraguai-Pirapó	novo	4,3	novo	3+90	novo	5.265	9,9
Pirapó-Front.Argentina	novo	2,0	novo	3+90	novo	5.265	8,3
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	1,1	4,6	3+45	3+55	2.025	3.218	5,9
J.V. Gonzalez-Salta	3,3	3,5	3+45	3+55	2.025	3.218	14,4
Salta-Socompa	0,5	0,8	2+12	2+12	540	702	0,8
Socompa-A. Victoria	1,5	2,0	nd	3+24	nd	1.404	2,2
A. Victoria-Antofagasta	1,5	2,8	nd	4+36	nd	2.106	3,8

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

INFRAESTRUTURA DE PROJETO DO CORREDOR BIOCEÂNICO

TRECHOS E VARIANTES

Com a implantação dos trechos novos e das variantes, a linha tronco do Corredor Bioceânico estará assim definida:

NO BRASIL

- Variante e linha existente Paranaguá – Iguaçu.
- Linha existente entre Iguaçu e Desvio Ribas.
- Linha existente e variante entre Desvio Ribas e Guarapuava.
- Trecho existente Guarapuava – Cascavel.
- Trecho novo Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai.
- Trecho existente São Francisco do Sul – Engenheiro Gutierrez, com inclusão das variantes de contorno das cidades de São Francisco do Sul, Joinville e Jaraguá do Sul.

NO PARAGUAI

- Trecho novo fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Encarnación.
- Trecho novo Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina.

NA ARGENTINA

- Trecho novo entre a fronteira Paraguai/Argentina e Barranqueras/Resistencia.
- Trecho existente Resistencia – Salta.
- Trecho existente Salta – Socompa.

NO CHILE

- Trecho existente Socompa – Augusta Victoria.
- Trecho existente Augusta Victoria – Antofagasta.

VIA PERMANENTE

A bitola de 1,00m é o padrão em toda a extensão do Corredor Bioceânico e considera-se que a superestrutura deverá suportar a carga máxima por eixo de 20 toneladas para os vagões e locomotivas, exceto nos trechos brasileiro e paraguaio, que estão sendo dimensionados para locomotivas e vagões de até 25 t/eixo. Portanto, a via permanente e as obras de arte devem suportar essa carga.

NO BRASIL E PARAGUAI (ALL, FERROESTE E FEPASA)

No Brasil e no Paraguai, o padrão de superestrutura que se pretende alcançar com a renovação da via permanente ao longo do tempo terá trilhos TR-57 ou, no mínimo, TR-45 soldados, dormentes de concreto monobloco protendido, fixação elástica e lastro de pedra britada.

NA ARGENTINA (SOE-BELGRANO CARGAS)

Conforme especificação da ADIF – Administración de Infraestructuras Ferroviarias –, empresa que administra a infraestrutura ferroviária argentina, a superestrutura da via permanente das linhas existentes da SOE-Belgrano Cargas será remodelada para um padrão com carga máxima admissível por eixo de 22 toneladas, trilhos de 50,9 a 54,4kg/m soldados, dormente monobloco de concreto protendido e lastro de pedra bitolada.

NO CHILE (FERRONOR E FCAB)

Para as linhas no Chile propõe-se adotar um padrão de superestrutura de via permanente semelhante ao do trecho argentino entre Salta e Socompa.

SISTEMAS DE LICENCIAMENTO DOS TRENS**SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROLE E SUPERVISÃO**

São previstos sistemas de controle centralizado e supervisão, com o licenciamento de trens através do CCO – Centro de Controle Operacional, de Sinalização e de Telecomunicações, com a utilização de satélites de comunicação de baixa altitude capazes de cobrir todo o Corredor Bioceânico, possibilitando a transmissão de dados entre o CCO e as locomotivas com equipamentos de bordo.

MATERIAL RODANTE

A tabela 5.3.3 a seguir mostra as características gerais das locomotivas e do vagão médio.

Considera-se que a carga máxima por eixo será de 20 toneladas para os vagões e locomotivas, exceto nos trechos brasileiro e paraguaio, que estão sendo dimensionados para locomotivas e vagões de até 25 t/eixo. Portanto, a via permanente e as obras de arte devem suportar essa carga.

Observa-se que na travessia dos Andes, entre Salta – Socompa – Augusta Victoria, a locomotiva perde cerca de 10% de potência em cada 1.000 metros de subida, devido à altitude, limitando a sua capacidade de tração.

TABELA 5.3.3 // Características Gerais do Material Rodante

Frota	Tipo	HP	Peso (t)		
			Aderente	Líquido	Bruto
Locomotiva (*)	GE C30	3.350	150		
Locomotiva (**)	GM G22 UB	1.650	74,4		
Vagão médio de Projeto	FHD			60	80

(*) Na Argentina, a GE C30 com 120 t.

(**) Na travessia dos Andes, na Argentina e no Chile.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

OFICINAS DE MANUTENÇÃO DO MATERIAL RODANTE

Consideram-se as instalações atuais suficientes para atender às necessidades futuras do Corredor Bioceânico, exceto na Ferroeste, no Brasil e no Paraguai, que necessitará de instalações novas.

LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES NO BRASIL

ALL

As oficinas de manutenção de locomotivas e vagões da ALL, que executam serviços de manutenção preventiva, corretiva pesada ou de maior complexidade, estão localizadas em Curitiba (locomotivas) e Ponta Grossa (vagões).

Ferroeste

Na Ferroeste, a atual oficina de manutenção de locomotivas e vagões está localizada no pátio de Agrária, em Guarapuava.

A Ferroeste necessita de novas instalações principalmente devido ao aumento da extensão das linhas a partir de Cascavel até Foz do Iguaçu e também até Guaíra e Maracaju.

As oficinas de manutenção do material rodante da Ferroeste serão construídas no complexo do Terminal de Cascavel, sendo uma de vagões e outra de locomotivas, bem como posto de abastecimento de locomotivas, prédios para dormitório de maquinista, para estação, para administração, para o CCO e para as residências de manutenção de via permanente e de sistemas, e para os serviços sanitários, de alfândega e de

imigração entre países. Em Foz do Iguaçu, há instalados postos de revistas e dormitório de maquinistas.

LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES NO PARAGUAI (FEPASA)

Na fronteira Paraguai-Brasil (Presidente Franco)

Oficinas de manutenção de locomotivas e de vagões, posto de inspeção de locomotivas e de vagões, posto de abastecimento de locomotivas, prédios para dormitório de maquinista, para estação, para administração, para o CCO e para as residências de manutenção de via permanente e de sistemas, e para os serviços sanitários, de alfândega e de imigração entre países.

Em Pirapó

Posto de inspeção de vagões, posto de abastecimento de locomotivas, prédios de dormitório de maquinista, da estação e de apoio a manutenção da via e de sistemas.

Na fronteira Paraguai-Argentina (Pilar)

Posto de inspeção de vagões, posto de abastecimento de locomotivas, prédios de dormitório de maquinista, da estação e de apoio à manutenção de via permanente e de sistemas, e dos serviços sanitários, de alfândega e de imigração entre países.

LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES NA ARGENTINA (SOE-BELGRANO CARGAS)

Na Argentina, as oficinas de manutenção de locomotivas estão localizadas em J.V. Gonzalez e em Güemes, enquanto que a de manutenção de vagões está em Resistencia.

LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES NO CHILE

No Chile, as oficinas de manutenção de locomotivas e vagões estão localizadas em Baquedano.

TERMINAIS

Os terminais existentes e os novos foram dimensionados para atender às demandas projetadas para cada trecho do Corredor Bioceânico, com seus pátios de manobras e de serviços de manutenção.

Os polos de carga ou terminais de carga e descarga de mercadorias deverão dispor de leiautes e de linhas de manobras adequados ao atendimento às demandas projetadas para cada segmento do Corredor Bioceânico.

O dimensionamento das linhas dos terminais novos de Foz do Iguaçu, Presidente Franco, Pirapó, Encarnación e Pilar indicou a necessidade de implantar 60.816km de linhas e 62 chaves. Nos terminais existentes, há necessidade de ampliar as linhas em 66.950km.

Terminais de Carga Existentes

No Brasil, os principais terminais são: pátio D. Pedro II, no porto de Paranaguá, Araucária Carga, Desvio Ribas, Guarapuava ALL, Agrária Ferroeste, em Guarapuava e Cascavel.

Na Argentina, os terminais de carga estão localizados em Barranqueras, Resistencia, J.V. Gonzalez e Salta.

No Chile, o terminal está localizado em Antofagasta.

Terminais de Carga Novos

No Brasil e no Paraguai, os novos terminais projetados são os seguintes:

TERMINAL DA FERROESTE EM FOZ DO IGUAÇU

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, para intercâmbio/alfândega e imigração, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção e linhas para depósito de reparo de vagões.

TERMINAL DA FEPASA EM PRESIDENTE FRANCO

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, de classificação de vagões, linhas para intercâmbio/alfândega e imigração, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção, linhas de abastecimento de locomotivas e de acesso às instalações de material rodante (oficinas).

TERMINAL DA FEPASA EM PIRAPÓ

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção e linhas para depósito de reparo de vagões.

TERMINAL DA FEPASA EM PILAR

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, para intercâmbio/alfândega e imigração, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção e linhas para depósito de reparo de vagões.

Na Argentina e no Chile não há previsão de novos terminais.

PROPOSTAS DE MELHORIAS E CAPACITAÇÃO DOS TRECHOS**No Brasil:****TRECHO PARANAGUÁ – IGUAÇU (CURITIBA) (ALL)**

Como as intervenções nos ativos e na operação desse trecho já atingiram seus limites tecnológicos de intervenção, devido às causas limitadoras de capacidade já citadas, e como as demandas previstas pelos estudos do Corredor Bioceânico são superiores à capacidade atual limitada em 11,9 milhões de toneladas anuais, propõem-se, para eliminar os gargalos operacionais, as seguintes medidas:

- Substituir parte do atual trecho pela nova ligação Paranaguá – Pinhais, a ser construída até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;

- Implantar e adequar novo sistema de sinalização e telecomunicação, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Adequar as linhas do pátio D. Pedro II ao comprimento do novo trem;
- Adequar o plano de vias à capacidade de projeto, permitindo atender 15 pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender as demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas até 2045.

TRECHO IGUAÇU – ENGENHEIRO BLEY – DESVIO RIBAS (ALL)

Com capacidade atual estimada em cerca de 30 milhões de toneladas anuais, 20 pares de trens por dia, esse segmento atende às demandas previstas nos estudos do Corredor Bioceânico. Sugere-se continuar com a operação do trem-tipo atual de três locomotivas GE C-30 e com o peso de 5.265 toneladas úteis.

As intervenções propostas para o trecho objetivam aumentar a velocidade de circulação dos trens para 60km/h, com melhoria da manutenção da via, atuando em obras de recuperação das linhas – correção do nivelamento, dispositivos de drenagem, substituição de lastro, trilhos, dormentes e acessórios e ainda em obras de melhoramentos de pontos críticos da via, de recuperação de pontes e de equipamentos de manutenção. Além dessas ações são previstos serviços e reposição de materiais da superestrutura da via no final de sua vida útil, com a troca de trilhos TR-45 por TR-57 em 25,13km, para suportar as demandas até 2045.

TRECHO DESVIO RIBAS – GUARAPUAVA (ALL)

Para eliminar os gargalos operacionais desse trecho, limitadores de capacidade do Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Substituir o atual trecho pela nova variante Ipiranga – Guarapuava, a ser construída até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Implantar e adequar novo sistema de sinalização e telecomunicação, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;

- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender 11 pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas de transporte até 2045.

TRECHO SÃO FRANCISCO – MAFRA – ENGENHEIRO BLEY (ALL)

Para solucionar os gargalos operacionais desse trecho, limitadores de capacidade do Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Construir as variantes de contorno das cidades de São Francisco do Sul (com a adequação do terminal portuário), Joinville e Jaraguá do Sul até 2015;
- Adequar novo sistema de sinalização e telecomunicação, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Operar novo trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GE C-30 e 42 vagões, com 2.457 toneladas úteis;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender oito pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente de transporte até 2045, com a troca de 102,3km de trilhos TR-37 e de 59,7km de TR-45 pelo trilho TR-57. Também deverá haver reposição de frotas.

TRECHO GUARAPUAVA – CASCAVEL (FERROESTE)

No trecho da Ferroeste entre Guarapuava e Cascavel, a capacidade de transporte atual está limitada em 1,3 milhões de toneladas ao ano por falta de locomotivas e vagões. A capacidade de transporte de projeto da via é de 4,5 milhões de toneladas. O principal entrave a sua expansão está localizado na limitação de capacidade do trecho Desvio Ribas – Guarapuava, da ALL.

Propõe-se a operação de um novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis. Além disso, como o

trecho foi construído nos anos 1990, são sugeridas intervenções no trecho visando aumentar a velocidade média de circulação dos trens, com melhoria da manutenção da via, atuando em obras de recuperação das linhas – correção do nivelamento, dispositivos de drenagem, substituição de lastro, trilhos, dormentes e acessórios e melhoramentos de pontos críticos da via e aquisição de equipamentos para a sua manutenção. Além dessas ações, são previstos serviços e reposição de materiais na superestrutura da via no final de sua vida útil, principalmente o trilho TR-45, que deve ser trocado pelo TR-57 em 248km, para suportar as demandas até 2045.

Para solucionar os gargalos operacionais desse trecho, limitadores de capacidade do Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Construir a ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Adequar novo sistema de sinalização e telecomunicação, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender oito pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Troca do perfil do trilho até 2045, do TR-45 para o TR-57 em 248km;
- Construir oficina de manutenção de locomotivas, postos de inspeção, revista e de abastecimento de locomotiva para atender a expansão da malha com a construção da ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai e Cascavel - Guaíra - Maracaju;
- Adquirir equipamentos de manutenção mecanizada da via permanente, bem como frotas de locomotivas e vagões para os trens de manutenção e de socorro, para atender a expansão da malha;
- Construir prédios administrativos, CCO e dormitórios para atender a expansão da malha;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas de transporte até 2045.

No Paraguai (FEPASA):

No Paraguai, será construída a nova ferrovia entre a fronteira Brasil/Paraguai (Presidente Franco) – Pirapó – Encarnación e entre Pirapó – Fronteira Paraguai (Pilar)/Argentina.

Propõe-se a operação de um novo trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis.

Na Fepasa, para capacitá-la para atender ao Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Construir a ligação fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Encarnación até 2015;
- Construir a ligação Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina até 2015;
- Operar trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Implantar novo sistema de sinalização e telecomunicação, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender seis pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Construir oficina de manutenção de locomotivas, postos de inspeção, revista e de abastecimento de locomotiva;
- Adquirir equipamentos de manutenção mecanizada da via permanente, bem como frotas de locomotivas e vagões para os trens de manutenção e de socorro, para atender a expansão da malha;
- Construir prédios administrativos, CCO e dormitórios para atender a expansão da malha;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas de transporte até 2045.

Na Argentina (SOE-Belgrano Cargas S.A.):

TRECHO FRONTEIRA PARAGUAI/ARGENTINA – RESISTENCIA – J.V. GONZALEZ

Nesse trecho são previstas intervenções nos ativos e na operação para atingir a meta de transporte da SOE-Belgrano Cargas de 2,5 milhões de toneladas anuais.

Considerando esse programa de recuperação, com a contratação já em andamento, que visa eliminar as causas limitadoras de capacidade, e como as demandas previstas pelos estudos do Corredor Bioceânico são superiores à produção atual, limitada em cerca de 0,8 milhão anual, propõem-se as seguintes medidas:

- Concluir até 2015 todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo à via, obras de arte especiais, telecomunicação e sinalização, nos trechos do “Ramal Cerealero” e nos ramais complementares, totalizando 76,5km do Corredor Bioceânico;
- Concluir até 2015 todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo às frotas imobilizadas de locomotivas e vagões e à incorporação de novas unidades, totalizando 133 máquinas e 3.000 vagões;
- Construir o trecho fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras/Resistencia até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GE C-30 e 55 vagões, com 3.180 toneladas úteis;
- Adequar as linhas dos terminais de Barranqueras e Resistencia ao trem-tipo da Fepasa;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Adequar as linhas do pátio de Resistencia ao comprimento do trem proveniente do Paraguai;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado pela ADIF S.A., capacitando-a para carga de 22 toneladas por eixo em 515,9km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas até 2045.

TRECHO J. V. GONZALEZ – SALTA

Da mesma forma que o trecho anterior, há um programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas com intervenções nos ativos e na operação. Propõem-se, para eliminar os gargalos operacionais, as seguintes medidas:

- Concluir até 2015 todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo à via, obras de arte especiais, telecomunicação e sinalização, nos trechos do “Ramal Azucarero” e nos ramais complementares, totalizando 17km do Corredor Bioceânico;
- Concluir todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo às frotas imobilizadas de locomotivas e vagões e à incorporação de novas unidades, totalizando 133 máquinas e 3.000 vagões;
- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GE C-30 e 55 vagões, com 3.180 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado pela ADIF S.A., capacitando-a para carga de 22 toneladas por eixo em 245,9km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas até 2045.

TRECHO SALTA – SOCOMPA

Nesse trecho, para atender à meta de transporte do Corredor Bioceânico de 0,8 milhão anual no horizonte de 2045, propõem-se as seguintes medidas para eliminar os gargalos operacionais:

- Concluir até 2015 todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo à via, obras de arte especiais, telecomunicação e sinalização, no “Ramal Azucarero”, no “Ramal Cerealero” e ramais complementares, totalizando 93,5km do Corredor Bioceânico;

- Concluir todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo às frotas imobilizadas de locomotivas e vagões e à incorporação de novas unidades, totalizando 133 máquinas e 3.000 vagões;
- Operar novo trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GM G22 UB e 12 vagões, com 702 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado pela ADIF S.A., capacitando-a para carga de 22 toneladas por eixo em 571km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas até 2045.

No Chile:**TRECHO SOCOMPA – AUGUSTA VICTORIA (FERRONOR)**

Nesse trecho, para cumprir a meta de transporte do Corredor Bioceânico de 1,8 milhão anual no horizonte de 2045, propõem-se as seguintes medidas para eliminar os gargalos operacionais:

- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GM G22 UB e 24 vagões, com 1.404 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado, capacitando-a para carga de 22 toneladas por eixo em 181km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas até 2045.

TRECHO AUGUSTA VICTORIA – ANTOFAGASTA (FCAB)

Nesse trecho, para atingir a meta de transporte do Corredor Bioceânico de 2,0 milhões anuais no horizonte de 2045, propõem-se as seguintes medidas para eliminar os gargalos operacionais:

- Operar novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GM G22 UB e 36 vagões, com 2.106 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado, capacitando-a para carga de 22 toneladas por eixo em 159km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Adequar as passagens de nível em Antofagasta para reduzir as interferências e permitir a operação de trens mais longos;
- Reposição dos materiais da via permanente e de frotas até 2045.

PLANO DE VIAS**PLANO DE VIAS DOS PÁTIOS DE CRUZAMENTO**

Para todos os trechos do Corredor Bioceânico, tanto os existentes quanto os novos, o ajuste da capacidade da via às demandas projetadas para os horizontes do estudo foi alcançado com a adequação dos planos de vias, eliminando-se os gargalos seja pelo aumento dos comprimentos dos desvios seja pelo acréscimo de novos pátios de cruzamento, conforme se observa no resumo apresentado na Tabela 5.4.2 adiante.

TABELA 5.4.2 // Ampliação dos desvios do plano de vias no corredor bioceânico

Trechos	Desvios - Extensões			
	Comprimento		Ampliação	
	Atual	Projeto		
	km	km		
Paranaguá - Pinhais	4,37	16,60	1,14	Variante
Pinhais - Iguaçu	3,12	4,14	1,02	Trecho Existente
Iguaçu - Desvio Ribas	19,64	22,65	3,01	Trecho Existente
Desvio Ribas - Ipiranga	7,83	9,25	1,42	Trecho Existente
Ipiranga - Guarapuava	1,65	9,25	7,60	Variante
S. Fco. do Sul - Eng. Bley	25,72	26,52	0,80	Variantes
Guarapuava - Cascavel	16,85	22,59	5,74	Trecho Existente
Cascavel - Front. Paraguai	13,40	17,00	3,60	Trecho Novo
Presidente Franco - Encarnación		18,00	0,00	Trecho Novo
Pirapó - Front. Argentina		32,38	0,00	Trecho Novo
Front. Argentina - Resistencia	1,20	5,40	0,60	Trecho Novo
Resistencia - Avia Terai	21,60	21,60	0,00	Trecho Existente
Avia Terai - J.V. Gonzalez	20,40	20,40	0,00	Trecho Existente
J.V. Gonzalez - Metán	9,60	9,60	0,00	Trecho Existente
Metán - Güemes	12,00	12,00	0,00	Trecho Existente
Güemes - Salta	4,80	4,80	0,00	Trecho Existente
Salta - Socompa	10,60	10,60	0,00	Trecho Existente
Socompa - Augusta Victoria	5,10	5,10	0,00	Trecho Existente
Augusta Victoria - Antofagasta	8,10	8,10	0,00	Trecho Existente
Total	185,98	275,98	24,91	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda

PLANO DE VIAS DOS TERMINAIS

Na tabela 5.4.3 é apresentado um resumo das linhas a implantar nos novos terminais.

TABELA 5.4.3 // Consolidação das linhas dos terminais

Terminal		km de linhas	Número de Chaves	Silo	Moega
Carga Geral	Foz de Iguaçu	8,900	10	1	
Carga Geral	Presidente Franco	20,146	20	1	
Carga Geral	Pirapó	11,670	12	1	
Carga Geral	Encarnación	8,700	8		1
Carga Geral	Pilar	11,400	12	1	
Total de Linhas dos Terminais		60,816	62	4	1

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Já para os terminais existentes, há necessidade de se implantar mais 66,95km de novas linhas.

DIMENSIONAMENTO DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS

CICLO DOS TRENS

O cálculo dos ciclos dos trens de projeto considera o trem predominante no trecho em estudo, quase sempre levando-se em conta os unitários carregados em um sentido e vazio em outro.

Os ciclos dos trens foram calculados conforme se apresenta na tabela 5.5.1, considerando, por trechos, os trens-tipo projetados e suas velocidades comerciais, bem como os tempos nas operações nos terminais.

TABELA 5.5.1 // Ciclo dos trens

Trechos	Velocidade Máxima e Comercial	Tempo de Viagem	Tempo nos Terminais	Ciclo de Viagem
	km/h	dias	dias	dias
Paranaguá-Iguaçu	60-31	0,29	0,67	0,96
Iguaçu-Desvio Ribas	60-31	0,28	0,04	0,32
Desvio Ribas-Guarapuava	60-31	0,57	0,25	0,82
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	60-31	0,63	0,67	1,30
Guarapuava-Cascavel	60-31	0,67	0,13	0,80
Cascavel-Front. Paraguai	60-31	0,47	0,67	1,14
Front. Paraguai-Pirapó	60-31	0,70	1,17	1,87
Pirapó-Front. Argentina	60-31	0,78	1,17	1,95
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	60-31	1,50	1,00	2,50
J.V. Gonzalez-Salta	60-31	0,60	0,67	1,27
Salta-Socompa	60-31	1,54	0,50	2,04
Socompa-A. Victoria	60-26	0,58	0,33	0,91
A. Victoria-Antofagasta	60-26	0,38	0,67	1,05

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

FROTA DE LOCOMOTIVAS E VAGÕES

FROTA COMERCIAL

Para os trechos operacionais, foram dimensionados os trens-tipo de projeto com os respectivos números de locomotivas e de vagões, pesos úteis, ciclos de viagem e os

dias operacionais por ano de produção necessários ao cumprimento das projeções de demanda nos horizontes de tempo estabelecidos no estudo, com base em:

- Características gerais do material rodante e dos trens-tipo de projeto;
- Volumes de demanda em toneladas úteis;
- Distância média de percurso do trem-tipo de projeto;
- Trem-tipo de projeto determinado para cada trecho operacional;
- 330 dias de operação por ano;
- Sazonalidade: acréscimo de 20% sobre o fluxo preponderante de insumos e produtos agrícolas; na travessia dos Andes se considerou 10%;
- Efetivas cargas úteis e brutas dos vagões, em toneladas;
- Capacidade de tração das locomotivas, nos trechos operacionais, limitada pela rampa preponderante;
- Ciclo de viagem dos trens-tipo de projeto e tempos de carga, descarga e atendimento à manutenção do material rodante.

A tabela 5.5.2 mostra a necessidade de frotas para os horizontes de 2015, 2030 e 2045.

TABELA 5.5.2 // Frota Comercial de Locomotivas e Vagões

Trechos	Locos de linha			Locos de manobras			Vagões		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	30	38	47	4	6	6	797	989	1.248
Iguaçu-Desvio Ribas	15	18	21	2	3	3	384	464	554
Desvio Ribas-Guarapuava	19	26	35	2	3	3	361	509	681
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	17	22	27	2	3	3	316	407	498
Guarapuava-Cascavel	17	24	31	1	2	2	328	472	616
Cascavel-Front. Paraguai	7	13	17	1	1	1	137	251	331
Front. Paraguai-Pirapó	10	17	22	1	2	2	244	431	561
Pirapó-Front.Argentina	6	9	11	1	1	1	137	215	273
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	32	41	49	1	2	2	520	657	795
J.V. Gonzalez-Salta	9	11	20	1	1	1	140	179	311
Salta-Socompa	16	19	22	1	1	1	85	98	115
Socompa-A. Victoria	15	16	17	1	2	2	105	110	115
A. Victoria-Antofagasta	22	23	24	2	3	3	173	181	185

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

FROTA DE ATENDIMENTO AOS SERVIÇOS INTERNOS

Esses trens de serviço destinam-se ao transporte de materiais para as frentes de manutenção da via permanente, tanto a programada como a corretiva, a partir de locais preestabelecidos

NO BRASIL:

A estrutura de apoio ao atendimento de acidentes nas linhas existentes da ALL é suficiente para atender às necessidades previstas para os horizontes do estudo do Corredor Bioceânico, tanto em termos de locomotivas quanto de vagões. Já para a Ferroeste, principalmente devido ao aumento da extensão das linhas a partir de Cascavel até Foz do Iguaçu e também até Guaíra e Maracaju, são previstas as seguintes medidas:

- Composição de um trem de socorro com uma locomotiva de capacidade em torno de 1.200 HP e 80 toneladas de peso aderente que atenderia também às manobras deste trem quando nos terminais;
- Quatro vagões estruturados para essa finalidade;
- Um guindaste de socorro com capacidade de 200 toneladas.

A base desse trem e do guindaste de socorro será em Cascavel.

NO PARAGUAI:

Para o atendimento ao serviço interno da nova ferrovia, além da utilização da atual estrutura da Fepasa em casos emergenciais e de acidentes de grande vulto, há a necessidade da aquisição de quatro locomotivas (uma para o trem de socorro e três para os de serviços), quatro vagões adaptados para o trem de manutenção da via e um guindaste de socorro com capacidade de 200 toneladas.

A base desses equipamentos estará localizada no terminal projetado, em Pirapó.

NA ARGENTINA E NO CHILE:

Não há previsão de aquisição de material rodante novo para atendimento aos serviços internos.

CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

O consumo de combustível dos trens-tipo de projeto foi estimado pelo critério do consumo específico de diesel das locomotivas de linha, previsto para cada ponto de aceleração e fornecido pelos fabricantes, utilizando-se o ciclo de viagem do trem sem os tempos nos terminais, os percentuais do tempo do ciclo total de viagem que as locomotivas operam em cada ponto de aceleração, o tempo do trem parado na via e o seu tempo nos terminais.

Para os valores dos percentuais de tempo do ciclo total de viagem em cada ponto de aceleração das locomotivas e respectivos consumos de combustível foram adotadas as médias obtidas em sete amostragens, com trens de carga pesada, feitas por diversas entidades, inclusive os fabricantes.

O consumo de lubrificantes foi estimado considerando-se um consumo médio por locomotiva de 1.551 litros por ano.

O consumo específico médio de diesel das locomotivas desses trens de carga usados na citada amostragem foi de 0,195 litro/HPh de trem em viagem. Esse consumo específico médio foi utilizado na estimativa dos consumos anuais de diesel para cada trecho do Corredor Bioceânico.

Os resultados obtidos são resumidos na tabela 5.5.3, a seguir.

TABELA 5.5.3 // Consumo anual de combustíveis e lubrificantes

Trechos	Consumo combustível (milhões litros/ano)			Consumo lubrificantes (mil litros/ano)		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	8,97	11,2	14,0	52,7	68,2	82,2
Iguaçu-Desvio Ribas	11,9	14,5	17,1	26,4	32,6	37,2
Desvio Ribas-Guarapuava	11,9	17,0	22,3	32,6	45,0	58,9
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	7,7	9,9	12,1	29,5	38,8	46,5
Guarapuava-Cascavel	12,9	18,6	24,5	27,9	40,3	51,2
Cascavel-Front. Paraguai	2,6	4,8	6,5	12,4	21,7	27,9
Front. Paraguai-Pirapó	3,4	5,9	7,7	17,0	29,5	37,2
Pirapó-Front. Argentina	1,9	2,9	3,8	10,9	15,5	18,6
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	18	22,9	27,7	51,2	66,7	79,1
J.V. Gonzalez-Salta	3,8	4,8	8,4	15,5	18,6	32,5
Salta-Socompa	5,6	6,5	7,4	26,4	31,0	35,7
Socompa-A. Victoria	4,7	5,0	5,2	24,8	27,9	29,5
A. Victoria-Antofagasta	4,0	4,1	4,3	37,2	40,3	41,9

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Da tabela acima, levando-se em conta as demandas consideradas na estimativa do consumo de combustíveis, extraem-se os consumos específicos por tonelada transportada para cada um dos trechos componentes do Corredor Bioceânico, conforme tabela 5.5.4.

TABELA 5.5.4 // Consumo Específico de combustível por trechos do corredor bioceânico em 2045

Trechos	Litros/tonelada transportada	Litros por Mil TKU
Paranaguá-Iguaçu	0,748	6,873
Iguaçu-Desvio Ribas	0,686	6,492
Desvio Ribas-Guarapuava	1,862	8,785
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	2,202	9,446
Guarapuava-Cascavel	2,190	8,830
Cascavel-Front. Paraguai	1,540	8,872
Front. Paraguai-Pirapó	1,800	6,929
Pirapó-Front. Argentina	1,913	6,559
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	6,018	10,803
J.V. Gonzalez-Salta	2,409	10,781
Salta-Socompa	9,309	16,304
Socompa- A. Victoria	2,630	14,529
A. Victoria-Antofagasta	1,535	12,868

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

PESSOAL

O efetivo de pessoal necessário no Corredor Bioceânico é resumido adiante na tabela 5.5.5 para o horizonte de 2045.

TABELA 5.5.5 // Efetivo de pessoal em 2045 (funcionários)

Trechos	Operações	Manutenção Mecânica	Manutenção Via/Sistemas	Comercial	Administrativo	Efetivo Total
Paranaguá-Iguaçu	212	285	58	7	14	576
Iguaçu-Desvio Ribas	169	123	66	5	9	372
Desvio Ribas-Guarapuava	125	173	89	5	9	401
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	123	133	110	5	10	381
Guarapuava-Cascavel	111	161	100	10	20	402
Cascavel-Front. Paraguai	57	94	69	6	11	237
Front. Paraguai-Pirapó	88	141	116	10	19	374
Pirapó-Front. Argentina	43	77	92	7	13	232
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	206	212	187	9	17	631
J.V. Gonzalez-Salta	84	92	78	3	6	263
Salta-Socompa	149	48	158	6	12	373
Socompa-A. Victoria	113	42	53	3	6	217
A. Victoria-Antofagasta	117	77	46	4	8	252
Totais	1.597	1.658	1.222	80	154	4.711

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

EQUIPAGENS E PESSOAL DE OPERAÇÃO

EQUIPAGENS

As necessidades de maquinistas para atender às demandas de transportes previstas para os horizontes de 2010, 2015, 2030 e 2045 foram estimadas para os trens de carga e para as locomotivas de manobras nos terminais. No seu cálculo foram consideradas as seguintes premissas:

- Distância de percurso entre a base (domicílio do maquinista) e a sede (dormitório do maquinista em viagem) de 200km;
- Jornada de trabalho da equipagem de 8 horas por dia, com intervalo mínimo de 12 horas para descanso;
- 176 horas de trabalho por mês;
- Tempo improdutivo de 12% (19,36 horas/mês);
- Cada locomotiva terá um maquinista, não sendo previsto um auxiliar, exceto na Argentina e Chile;

- Nas 8 horas de jornada de trabalho da equipagem estão incluídos os tempos necessários para assumir o comando da locomotiva e partir com o trem;
- Nos terminais foi considerado o efetivo de cinco maquinistas por locomotiva de manobra.

As necessidades de maquinistas são resumidas na tabela 5.5.6.

TABELA 5.5.6 // Necessidades de equipagens de trens

Trechos	Maquinistas			Auxiliares		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	46	61	70			
Iguaçu-Desvio Ribas	51	64	74			
Desvio Ribas-Guarapuava	29	42	52			
S.Fco. do Sul-Eng. Bley	33	44	51			
Guarapuava-Cascavel	24	36	45			
Cascavel-Front. Paraguai	10	15	18			
Front. Paraguai-Pirapó	11	19	23			
Pirapó-Front. Argentina	8	9	11			
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	29	39	45	25	31	37
J.V. Gonzalez-Salta	13	15	23	9	11	19
Salta-Socompa	27	30	34	23	26	30
Socompa-A. Victoria	21	26	27	17	18	19
A. Victoria-Antofagasta	24	29	30	16	17	18

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

PESSOAL DA GERÊNCIA DE OPERAÇÃO: ESTAÇÕES, MANOBREIROS, REVISTAS E CCO

Para a produção máxima de transportes foram estimados para os trechos operacionais os contingentes de pessoal de estações, manobras e revistas, CCO e postos de abastecimento de locomotivas. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam para os horizontes do estudo os efetivos por categoria, os índices de produtividade, o número de turnos e o número de homens por turno.

PESSOAL DA GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO MECÂNICA: OFICINAS DE LOCOMOTIVAS E VAGÕES

Para a produção máxima de transportes foram estimados os contingentes de pessoal para as oficinas de manutenção de locomotivas e para as de manutenção de vagões, considerando as frotas previstas para os transportes. As tabelas constantes dos Anexos

da seção 5.5 apresentam para os horizontes do estudo os efetivos por categoria, as produtividades de 1,4 homem/locomotiva e de 0,13 homem/vagão.

PESSOAL DE VIA PERMANENTE, SISTEMAS E GERÊNCIAS COMERCIAIS E ADMINISTRATIVAS

- **Pessoal da Gerência de Manutenção de Via Permanente**

Para a produção máxima de transportes foram estimados os contingentes de pessoal para as categorias afetas à manutenção da superestrutura e da infraestrutura, às turmas mecanizadas e de operação de estaleiro de solda, bem como para as ligadas à manutenção de sistemas de sinalização e de telecomunicação. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam para os horizontes do estudo os efetivos de pessoal por categoria e para as respectivas produtividades, de 0,35; 0,10; 0,12; e 0,2 homem/km de via.

- **Pessoal da Gerência Comercial e Administrativa**

Para a produção máxima de transportes foram estimados os contingentes de pessoal da área comercial e administrativa. Para o efetivo do comercial foi considerado um percentual variando de 2% a 4% do total das demais categorias das áreas de produção. Para o grupo do administrativo, um percentual variando de 4% a 8% também do total das demais categorias das áreas de produção. Para a ALL foi considerado o percentual de 2% para o cálculo do pessoal comercial e de 4% para o do pessoal administrativo, pois os trechos operacionais do Corredor Bioceânico representam uma pequena extensão do total de sua malha. Em contrapartida, na ferrovia do Paraguai, que representa no Corredor Bioceânico toda a sua extensão, foram considerados os percentuais de 4% e 8%, respectivamente, para o comercial e para o administrativo. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam para os horizontes do estudo os efetivos por categoria.

PESSOAL DE DIRETORIA

O seu dimensionamento foi agrupado ao pessoal administrativo.

OFICINAS (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)

Para estimativa das necessidades em oficinas de mecanização e postos de revistas, abastecimento e inspeção, previstos para a Ferroeste e para a Fepasa do Paraguai, foram definidas as áreas e as extensões de linhas necessárias por atividade na oficina

de mecanização, bem como estimadas as necessidades em instalações e equipamentos, conforme se pode observar nas tabelas dos Anexos da seção 5.5.

EQUIPAMENTOS DE VIA PERMANENTE

Os equipamentos necessários à manutenção da super e infraestrutura da ferrovia foram definidos pela adoção de um conjunto padrão de equipamentos, a saber:

Ferrovíários, entre os quais socadoras de linha e de aparelho de mudança de via, carro controle, máquina de soldagem de trilhos, guindaste rodoferroviário, guindaste ferroviário, caminhões de linha tipo munck e lotes de equipamentos e ferramentas de pequeno porte.

Rodoviários, tais como carregadeiras, escavadeiras hidráulicas, tratores, retroescavadeiras, motos niveladoras, caminhões e veículos leves.

NO BRASIL:

A quantidade de equipamentos de manutenção de via da ALL, hoje, é suficiente para atender às necessidades previstas para os horizontes do estudo do Corredor Bioceânico, o que não ocorre com a Ferroeste por causa do aumento da extensão das linhas a partir de Cascavel em direção a Foz do Iguaçu e Guaíra e Maracaju.

NO PARAGUAI:

A necessidade de aquisição de equipamentos de via permanente para a Fepasa é mostrada em tabela constante dos Anexos da seção 5.5.

NA ARGENTINA E NO CHILE:

Não está previsto aquisições adicionais de equipamentos de via permanente.

PRÉDIOS OPERACIONAIS

A quantificação das necessidades em prédios operacionais, principalmente para a nova ferrovia no Paraguai, foi realizada considerando-se: prédio administrativo com área construída de 2.000m² e 5.000m² de área de estacionamento, prédio de oficina de mecanização com 2.000m², prédios de residências de via e sistemas com 400 ou 1.200m² e dormitórios para o pessoal de operação com até 400m².

O prédio administrativo contempla, entre outras atividades, o Centro de Comando Operacional – CCO, a administração da ferrovia e uma das residências de manutenção de via permanente e de sistemas previstas.

No Paraguai, prevê-se a implantação do CCO em Presidente Franco.

A tabela 5.5.7 apresenta um resumo dessas instalações.

TABELA 5.5.7 // Prédios operacionais

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Fepasa	Ferroeste
Prédio administrativo	m ²	2.000	
Prédio administrativo - estacionamento	m ²	5.000	
Prédios das residências de via e sistemas	m ²	1.200	400
Prédio da oficina de mecanização	m ²	2.000	2.000
Linhas ferroviárias de acesso	km	1	1
Chaves (AMV) das Linhas de acesso	unidade	4	4
Dormitórios			
Foz do Iguaçu (Ferroeste)	m ²		400
Presidente Franco (Fepasa)	m ²	400	
Pirapó (Fepasa)	m ²	300	
Pilar (Fepasa)	m ²	300	

Fonte: Valec - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. e
Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

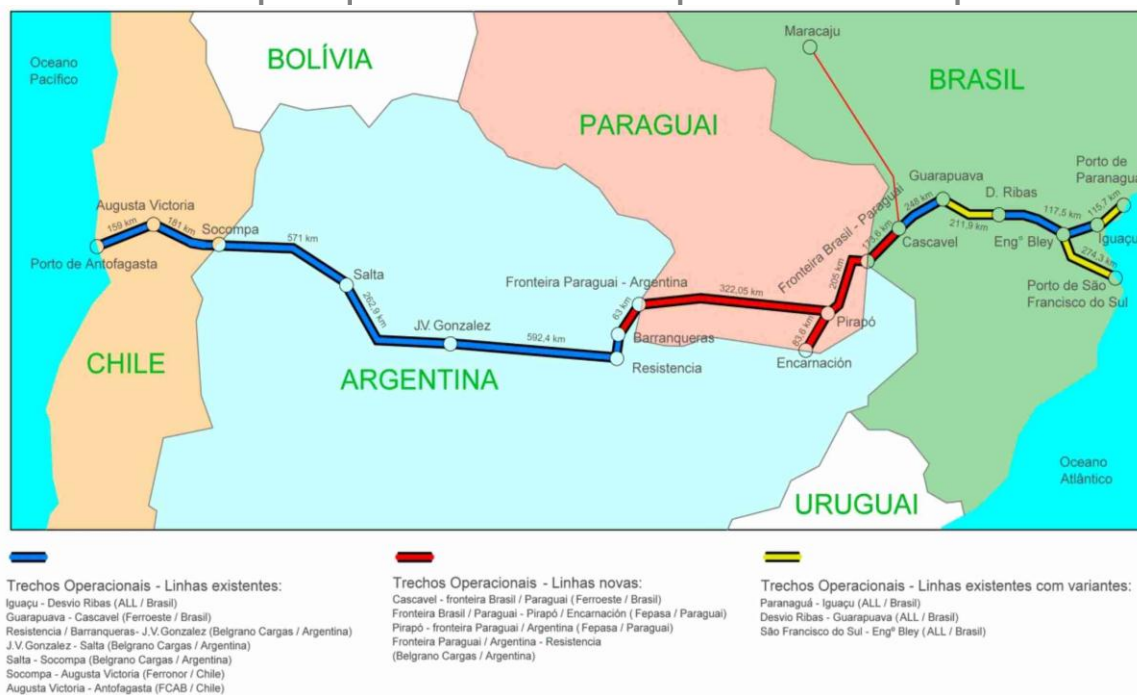
APRESENTAÇÃO

No presente relatório são apresentados para o Corredor Bioceânico Paranaguá (Brasil) – Antofagasta (Chile) os trechos definidos para compor a sua linha tronco, o projeto operacional concebido para integrar a operação ferroviária em seu todo, as propostas para sua capacitação aos patamares de oferta de transporte preestabelecidos e a quantificação dos parâmetros que fundamentarão o dimensionamento dos ativos operacionais e o cálculo dos custos e investimentos operacionais.

Todo em bitola de 1,00 metro, o Corredor Bioceânico interliga Paranaguá/São Francisco do Sul – Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó/Encarnación – Fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras/ Resistencia – J. V. Gonzalez – Salta – Socompa (Fronteira Argentina/Chile) – Augusta Victoria – Antofagasta (Chile).

Será formado por trechos existentes, com traçados de diferentes geometrias e estados de conservação da via, e por trechos novos a serem construídos, como se pode observar no mapa esquemático da Figura 5.1.0 apresentado adiante, com as respectivas extensões por segmentos.

FIGURA 5.1.0 // Mapa Esquemático do Eixo de Capricórnio



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

O Corredor Bioceânico abrange uma extensão total de linhas de 3.580,950km, sendo 3.223,05km entre Paranaguá e Antofagasta, 83,6km do ramal de Encarnación (Paraguai) e 274,3km entre São Francisco do Sul e Engenheiro Bley (Brasil). Os trechos estão compreendidos entre as seguintes cidades:

No Brasil:

TRECHOS EXISTENTES:

- Paranaguá – Iguaçu – Engenheiro Bley – Desvio Ribas – Guarapuava (ALL – América Latina Logística S.A.), com 445,1km de extensão;
- Guarapuava – Cascavel (Ferroeste), com 248,0km;
- São Francisco – Engenheiro Bley (ALL), com 274,6km.

TRECHOS A IMPLANTAR:

- Cascavel – Fronteira Brasil (Foz do Iguaçu)/Paraguai (Presidente Franco) até a metade da ponte sobre o rio Paraná (173,6km), segmento de expansão da malha ferroviária e incluído no Corredor Bioceânico;
- Guarapuava – Guaíra – Maracaju, com 440,0km, segmento de expansão da malha ferroviária e alimentador do Corredor Bioceânico.

- No Paraguai:

TRECHOS A IMPLANTAR:

- Entre a fronteira Brasil (Foz do Iguaçu)/Paraguai (Presidente Franco) – Pirapó – Encarnación, com 288,60km;
- Trecho Pirapó – Fronteira Paraguai (Pilar)/Argentina, até a metade da ponte sobre o rio Paraguai, com 324,05km, ambos incluídos no Corredor Bioceânico.

Na Argentina:**TRECHO A IMPLANTAR:**

- Fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras – Resistencia, 63,0km de extensão.

Trechos existentes:

- Trecho Resistencia – Salta, com 853,3km, e Salta – Passo Socompa, fronteira com o Chile, com 571km (SOE-Belgrano Cargas).

No Chile:**TRECHOS EXISTENTES:**

- Entre Passo Socompa – Augusta Victoria (Feronor), com 181,0km, e Augusta Victoria – Antofagasta (FCAB), com 159,0km.

OBJETIVO DO PRODUTO 5

Este Produto aborda as principais questões que restringem a capacidade de transporte no Corredor Bioceânico, apresenta as variantes e trechos novos, conceitua um projeto operacional do todo e de cada trecho, calcula a capacidade de transporte atual e a necessária ao atendimento dos patamares de oferta de transporte preestabelecidos, dimensiona o sistema operacional e, finalmente, quantifica as instalações operacionais de apoio necessárias ao atendimento das metas de transporte.

A recuperação e capacitação dos diversos segmentos ferroviários que compõem o Corredor Bioceânico visam reduzir os custos operacionais de forma a permitir a competição da ferrovia com outros modais de transporte, especialmente o rodoviário.

Para isso, foi necessário conceituar um projeto operacional que proporcionasse eficiência ao transporte ferroviário, capacitando os diversos segmentos do Corredor Bioceânico às demandas previstas, com as instalações de apoio à operação ferroviária, à aquisição de novas frotas, à modernização do sistema de licenciamento dos trens, à via permanente e às obras, permitindo principalmente o aumento da carga útil dos trens (trens mais longos e pesados), a redução dos tempos de viagem (menores tempos e ciclos) e a segurança e confiabilidade do tráfego na ferrovia.

Procurou-se atuar nos principais fatores que determinam uma maior capacidade e eficiência do transporte ferroviário, a saber:

Trens mais longos e pesados

As propostas formuladas visam à aquisição de locomotivas mais potentes; vagões de maior capacidade de carga útil; redução das rampas máximas com a implantação de variantes de geometria nos trechos críticos; à adequação da infraestrutura, com pontes e viadutos com capacidade de suportar as maiores cargas por eixo dos novos vagões e locomotivas; o dimensionamento da superestrutura da via permanente para as maiores cargas por eixo; à adequação do plano de vias, dos pátios de cruzamento e terminais às demandas projetadas e aos trens mais longos, com a implantação de novos desvios de cruzamento ou com a extensão de linhas de desvios existentes.

Redução dos tempos de viagem dos trens (menores ciclos) Título em verde, diferente dos demais.

São propostas as variantes de contorno de cidades, a adequação dos terminais e oficinas de manutenção de locomotivas e vagões e a integração do gerenciamento e controle de tráfego, com a implantação de moderno sistema de sinalização e de telecomunicações, permitindo com isso maiores velocidades comerciais e a gerência integrada das operações da ferrovia a partir do CCO - Centro de Controle Operacional. O gerenciamento integrado das operações permitirá o acompanhamento da movimentação dos trens, a gerência do pessoal de operação, com a alocação das equipagens (maquinistas), a gerência da manutenção da frota de locomotivas e vagões nas oficinas, da via permanente, dos sistemas de sinalização e telecomunicações, e das instalações de apoio, além da gerência comercial da ferrovia com o controle da movimentação das cargas dos diferentes clientes.

Segurança e confiabilidade do tráfego na ferrovia

Nesse aspecto enquadram-se todas as propostas apresentadas anteriormente, cabendo adicionar a busca pela estabilização da infraestrutura nos cortes, aterros, pontes, viadutos, túneis e obras de arte correntes, e o dimensionamento de pessoal, dos equipamentos e das instalações adequados à operação e manutenção da via permanente, dos sistemas, da frota de locomotivas e vagões nas oficinas e outros.

Investimentos e custos operacionais

Definidas essas propostas, serão quantificadas as necessidades operacionais para o cálculo dos investimentos e dos custos operacionais, a seguir alinhadas, e que receberão dados e informações gerados neste Produto 5.

INVESTIMENTOS EM INFRA E SUPERESTRUTURA:

Os investimentos se referem às obras de infraestrutura de implantação de variantes de contorno de cidades e de geometria para dotar a ferrovia de melhores características técnicas, de reforço de pontes e viadutos, de assentamento do novo padrão de superestrutura em linhas novas, na ampliação do comprimento dos desvios e linhas existentes nos pátios de cruzamento e terminais e em renovação/adequação da via permanente de trechos existentes. Para isso, serão calculados os volumes de obras de infraestrutura e a extensão da nova superestrutura, com trilhos de maior peso, dormentes de concreto e lastro padrão de pedra britada.

INVESTIMENTOS OPERACIONAIS:

Referem à aquisição de novos vagões e locomotivas, implantação/adequação de oficinas de manutenção de locomotivas e vagões, implantação de sistema de sinalização e telecomunicações, equipamentos para a manutenção da via permanente e prédios destinados a atender as atividades de operação ferroviária, como o CCO, as oficinas de manutenção da via permanente e de sistemas, os dormitórios para maquinistas e outras instalações afins.

Neste Produto 5 serão definidos os trens-tipo operacionais, as quantidades a adquirir de novos vagões e locomotivas, calculados os ciclos de viagem (tempos de viagem, de carga e descarga, paralisações na linha), as áreas de oficinas a implantar/adequar, os equipamentos necessários à manutenção de via permanente e as áreas dos prédios operacionais a implantar.

Custos Operacionais:

Esses custos se referem ao consumo de combustível, pessoal de operação, como maquinistas, manobreiros e outros, manutenção de locomotivas, de vagões e de via permanente. Serão avaliados os elementos básicos que irão apoiar o cálculo dos custos operacionais no Produto 9, tais como o consumo de combustível e lubrificantes, o efetivo de pessoal e os dados de utilização da frota e instalações fixas que fundamentarão o cálculo dos custos de manutenção.

CONTEÚDO DO PRODUTO 5 DAQUI ATÉ A PÁGINA 70 NÃO CONSTA DO SUMÁRIO

Este conteúdo está distribuído nas seguintes seções:

5.1. DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO ATUAL DA ROTA (TRECHOS EXISTENTES)

Nesta seção, após uma breve introdução, serão apresentados os trechos característicos do Corredor Bioceânico e a descrição dos trechos componentes da sua linha tronco e da operação atual nos trechos existentes.

5.2. VARIANTES E LINHAS NOVAS

Nesta seção, após uma rápida introdução, serão apresentadas as variantes de contorno de cidades e de geometria do traçado recomendadas para os trechos críticos existentes, como também os trechos novos que interligarão as redes ferroviárias do Brasil, Paraguai e Argentina, e indicados os trechos novos que alimentarão a linha principal do Corredor Bioceânico.

5.3. PROJETO OPERACIONAL E PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA O CORREDOR BIOCEÂNICO

Nesta seção serão apresentadas as demandas projetadas; a infraestrutura de projeto preconizada para o Corredor Bioceânico, no que tange às variantes, aos trechos novos, à via permanente e aos sistemas de licenciamento, sinalização e telecomunicações; o plano operacional com a definição dos trens-tipo, dos critérios básicos para a formação desses trens e com considerações sobre equipagens, aduana e fiscalização fitossanitária, tráfego mútuo e direito de passagem; as características do material

rodante especificado; a localização das oficinas de manutenção do material rodante; os terminais novos ou a adequar; e finalmente as propostas de melhorias e capacitação dos trechos.

5.4. CAPACIDADE E PLANO DE VIAS

Nesta seção é calculada a capacidade de transporte atual e estudados os planos de vias adequados à capacitação dos trechos para atendimento às demandas projetadas, inclusive com a quantificação da extensão de novos desvios dos pátios de cruzamento de trens ou ampliação dos existentes, adequando-os aos novos trens-tipo de projeto, como também nas linhas dos terminais existentes e novos.

5.5. OPERAÇÃO PROJETADA

Esta seção engloba dois grandes itens, a saber:

Dimensionamento dos Parâmetros Operacionais

Com base no projeto operacional formulado, neste item são calculados os ciclos dos trens; as frotas de locomotivas e vagões; o consumo de combustível e lubrificantes; a necessidade de pessoal para a ferrovia, como equipagens de trens, pessoal de estações, manobreiros, pessoal de manutenção mecânica, de via permanente, de sistemas e das gerências comerciais e administrativas; e as informações necessárias à quantificação dos investimentos em oficinas, equipamentos para manutenção de via permanente e prédios destinados ao CCO, residências de manutenção de via e dormitórios.

Investimentos Operacionais

Uma vez dimensionados os parâmetros operacionais, no Produto 8 – Investimentos em Trechos Ferroviários e seus Elementos Complementares – são calculados os investimentos necessários em material rodante, em oficinas de manutenção de locomotivas e vagões, em equipamentos e instalações para manutenção da via permanente e em prédios destinados ao CCO, residências de manutenção de via e dormitórios.

ANEXOS DAS SEÇÕES

Nos Anexos das seções são apresentadas as tabelas com os cálculos detalhados dos parâmetros operacionais para os diversos trechos e por país.

1. DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO ATUAL DA ROTA (TRECHOS EXISTENTES)

Nesta seção, após uma pequena introdução, serão apresentados os trechos característicos do Corredor Bioceânico, a descrição dos trechos componentes da linha tronco e a descrição da operação atual nos trechos existentes.

Esta seção define inicialmente os trechos característicos da linha troncos para depois descrevê-los e apresentar um diagnóstico sucinto da via permanente e da operação ferroviária, principalmente nos aspectos relacionados às características técnicas em planta e perfil, aos parâmetros operacionais, às condições físicas da via permanente e às instalações de apoio à operação ferroviária. Esse diagnóstico é o ponto de partida para a formulação do projeto operacional, que conduzirá à definição dos investimentos em infra e superestrutura, dos investimentos operacionais, bem como para a definição dos dados básicos para elaboração dos custos operacionais e de manutenção, e que são desenvolvidos na seção 5.5.

As informações fornecidas nessa seção não são homogêneas, tendo em vista a variação do detalhamento dos dados primários fornecidos ou não por diferentes concessionárias e países abrangidos pelo Corredor Bioceânico.

São fornecidas informações específicas sobre:

- As características do traçado em planta e perfil, indicando as rampas máximas nos dois sentidos de tráfego;

- As características operacionais, abordando a circulação dos trens, os trens típicos, os principais terminais de carga, os tempos de percurso e os ciclos dos trens, as velocidades máximas admissíveis e as instalações de manutenção de material rodante e de tração;
- As características da via permanente no que tange à seção dos trilhos e à carga máxima admissível por eixo.

1.1 TRECHOS CARACTERÍSTICOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO

1.1.1 No Brasil

- Trecho existente Paranaguá – Iguaçu – Desvio Ribas – Guarapuava, da ALL;
- Trecho existente Guarapuava – Cascavel, da Ferroeste;
- Trecho novo Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai, da Ferroeste;
- Trecho existente São Francisco do Sul – Engenheiro Gutierrez, da ALL.

1.1.2 No Paraguai

- Trecho novo entre a fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Encarnación e trecho Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina, da Fepasa.

1.1.3 Na Argentina

- Trecho novo entre a fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras/Resistencia, da SOE-Belgrano Cargas;
- Trecho existente Resistencia – Salta – Socompa, da SOE-Belgrano Cargas.

1.1.4 No Chile

- Trecho existente Socompa – Augusta Victoria, da Ferronor;
 - Trecho existente Augusta Victoria – Antofagasta, da FCAB.
-

Figura 5.1.1 // Confirmar numeração Corredor Bioceânico



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

1.2 DESCRIÇÃO DOS TRECHOS COMPONENTES DA LINHA TRONCO

1.2.1 No Brasil

Os trechos ferroviários existentes que compõem o Corredor Bioceânico no Brasil são operados pela ALL e Ferroeste.

Nos trechos da ALL, os aspectos críticos limitadores de capacidade e de eficiência operacional são os seguintes:

- Grande número de passagens de nível, que reduzem as velocidades de percurso dos trens e têm alto risco de acidentes, principalmente nos perímetros urbanos de cidades;
- Limitações da geometria do traçado, em planta com pequeno raio de curvatura e em perfil com rampas elevadas, que reduzem os pesos dos trens e as

velocidades operacionais, a exemplo do trecho Desvio Ribas – Guarapuava, com raios de curvatura de 86m e rampa de 2,7% no sentido exportação;

- Limitação da carga máxima por eixo em 20 toneladas imposta pelo projeto antigo de diversos trechos, cujas obras de arte e superestrutura da via foram dimensionadas para vagões e locomotivas de pesos reduzidos;
- Essas limitações de projeto, aliadas às condições da via permanente, resultam em baixas velocidades máximas autorizadas.

Na Ferroeste, o traçado apresenta elementos com características técnicas que são superiores às da ALL. As do trecho entre Guarapuava e Cascavel são adequadas às demandas atuais e guardam similaridade com o projeto desenvolvido pela própria Ferroeste para o trecho a construir entre Cascavel – Foz do Iguaçu, a menos do trilho , cujo peso deverá ser de 57kg/m, de modo a aumentar a carga máxima por eixo para 25 toneladas.

Os principais pátios e terminais da ALL estão localizados no pátio D. Pedro II (porto de Paranaguá), Araucária Carga, Araucária Terminal, Desvio Ribas e em Guarapuava, enquanto que na Ferroeste estão localizados em Agrária (Guarapuava) e Cascavel.

A ALL possui dois postos de manutenção de locomotivas, em Iguaçu e Guarapuava, e dois de manutenção de vagões, em Paranaguá e Araucária. As oficinas de manutenção da ALL que executam serviços de manutenção preventiva, corretiva pesada ou de maior complexidade ficam em Curitiba (locomotivas) e Ponta Grossa (vagões), enquanto que na Ferroeste, a oficina está localizada no pátio de Agrária, em Guarapuava.

No tramo entre Morretes e Desvio Ribas, o sistema de licenciamento de trens é o CTC, cuja cabine de controle está situada no CCO da ALL– MS, em Curitiba.

Ao longo do restante do trecho, entre Paranaguá e Morretes e entre Desvio Ribas e Cascavel, inclusive no trecho da Ferroeste, é utilizado o sistema OmniSat, que funciona através de sinais dos satélites GPS – Global Positioning System. O controle da ALL é centralizado no CCO em Curitiba enquanto que o da Ferroeste está em Cascavel, e se comunicam com terminais instalados nas locomotivas e demais veículos ferroviários.

TRECHO PARANAGUÁ – IGUAÇU (ALL)

Nesse segmento o traçado se desenvolve em terreno plano entre Paranaguá e Morretes e em região montanhosa entre Morretes, situada ao pé da Serra do Mar, e Curitiba.

O segmento de 115,7km de extensão entre Paranaguá e Iguaçu (Curitiba), aberto ao tráfego em 1885, pelas características geométricas de seu traçado, com curvas de pequeno raio e rampas íngremes, notadamente no trecho que cruza a Serra do Mar, constitui-se no principal fator restritivo de capacidade para uma maior participação ferroviária nos fluxos de transporte de cargas com destino e/ou origem no porto. Em 1990, essa capacidade estava limitada a cerca de 4,4 milhões de toneladas e, posteriormente, com investimentos do Banco Mundial, esse patamar foi elevado para 11,9 milhões de toneladas, atingindo, assim, o seu limite que permanece até os dias de hoje.

As condições geométricas do traçado nesse segmento limitam os comprimentos, os pesos e as velocidades operacionais dos trens, permitindo somente o tráfego de locomotivas de menor porte, fator determinante da capacidade de transporte da via.

Na Região Metropolitana de Curitiba, entre o pátio de Iguaçu e o de Piraquara, além de inúmeras invasões da faixa de domínio, existem diversas passagens de nível de alto risco, apesar de sinalizadas. A construção do contorno ferroviário de Curitiba visa eliminar esse gargalo, que prejudica mais o acesso ao ramal de Rio Branco do Sul que propriamente a linha para Paranaguá, razão pela qual o investimento nessa variante não foi incluído no Corredor Bioceânico.

Na zona urbana de Paranaguá, entre o pátio do quilômetro 5 e o de D. Pedro II, existem passagens de nível que, em face da intensa movimentação de composições, causam sérios transtornos ao tráfego rodoviário local.

Nesse trecho circulam em média 16 trens por dia, formados por duas locomotivas GM-GT-22 e 45 vagões, com peso bruto de 3.600 toneladas (2.700 toneladas úteis). Esse trem é resultado do fracionamento de outro, com 84 vagões, proveniente de Desvio Ribas, que foi imposto pelas limitações do traçado no segmento Piraquara – Morretes, com rampas de até 3,5% no sentido de importação e raio mínimo de 66,4 metros. A viagem nos 115,710km de extensão dura cerca de nove horas, resultando numa velocidade comercial de apenas 12km/h.

TRECHO IGUAÇU – DESVIO RIBAS (ALL)

Nesse trecho não há grandes dificuldades no que se refere ao traçado em planta e perfil.

Circulam em média 17 trens por dia, formados por três locomotivas GE-C-30 e 84 vagões, com peso bruto de 6.720 toneladas (5.040 toneladas úteis), que são fracionados no pátio de Iguaçu devido às limitações impostas pelo traçado do trecho Piraquara – Morretes (Serra do Mar). A viagem nos 117,5km de extensão dura cerca de sete horas, resultando numa velocidade comercial de apenas 19km/h.

TRECHO SÃO FRANCISCO DO SUL – ENGENHEIRO BLEY (ALL)

Esse segmento da ferrovia se inicia no pátio de São Francisco do Sul, no litoral de Santa Catarina, prossegue até Mafra, onde se bifurca para Porto União da Vitória, em Santa Catarina, e para Engenheiro Bley, no Paraná, quando se entronca com a linha Paranaguá – Desvio Ribas – Cascavel, do Corredor Bioceânico.

Seu traçado se desenvolve em terreno plano de São Francisco do Sul a Corupá e em sua região montanhosa, situada ao pé da Serra do Mar, até Rio Vermelho. A partir daí desenvolve-se em região de topografia levemente ondulada até Rio da Várzea, de onde se inicia um segmento em auge até Lapa e em correspondente declive até Engenheiro Bley.

Os principais gargalos operacionais existentes nesse trecho são:

- Nas zonas urbanas de São Francisco do Sul, Joinville, Jaraguá do Sul, Mafra e Rio Negro existem diversas passagens de nível de alto risco, apesar de serem sinalizadas. A implantação dos contornos ferroviários de São Francisco do Sul e Joinville, cujas obras estão em andamento, e de Jaraguá do Sul, paralisadas, deve eliminar os conflitos decorrentes da circulação de trens nessas zonas urbanas, além de melhorar o desempenho operacional da ferrovia nesses pontos em função do aumento das velocidades médias de percurso dos trens de carga. Com a construção dessas variantes, a capacidade da via do trecho é estimada em 2,6 milhões de toneladas por ano
- Nos subtrechos onde a superestrutura da via possui trilhos de perfil TR-37, limitando a carga por eixo em 20 toneladas, a ALL – MS vem gradativamente

substituindo-os pelos TR-57, priorizando os segmentos da Serra do Mar (Rio Natal – Jaraguá do Sul). Essa limitação da carga por eixo imposta pelos trilhos TR-37 permite operar somente locomotivas de menor porte e, portanto, trens de carga mais leves.

Nesse segmento, o principal terminal ferroviário é o do porto de São Francisco do Sul. Há um posto de manutenção de locomotivas em Mafra e outro de manutenção de vagões em Rio Negro. Os serviços de manutenção preventiva, corretiva pesada ou de maior complexidade são executados nas oficinas da ALL – MS localizadas em Curitiba (locomotivas) e Ponta Grossa (vagões).

No trecho, é utilizado para licenciamento de trens o sistema OmniSat, que funciona através de GPS. Da mesma forma, o controle é centralizado no CCO em Curitiba, que se comunica com terminais instalados nas locomotivas e demais veículos ferroviários.

No trecho entre São Francisco do Sul – Mafra, a média é de quatro trens por dia, formados por três locomotivas GM-G22-UB e 33 vagões, com peso bruto de 1.848 toneladas (1.368 toneladas úteis). A viagem nos 211,8km de extensão dura cerca de 15 horas, resultando numa velocidade comercial de apenas 15km/h. Já no trecho Mafra-Engenheiro Bley, a média é de dois trens por dia, formados por quatro locomotivas C-30, 102 vagões e com peso bruto de 5.100 toneladas (3.060 toneladas úteis). A viagem nos 62,500km de extensão dura cerca de 6,5 horas, resultando numa velocidade comercial de apenas 10km/h.

TRECHO DESVIO RIBAS – GUARAPUAVA (ALL)

Esse trecho apresenta severas condições de traçado, em especial no subtrecho de 47,310km entre Arroio Grande e Inácio Martins, com rampas de 2,7% no sentido exportação e no subtrecho de 45,608km entre Entre Rios – Teixeira Soares, com raios de curva de 86m. Tais condições impõem a formação de trens com reduzido número de vagões, a utilização de locomotivas de menor porte e consequentemente menor capacidade de tração. Adicionalmente, a atual superestrutura no subtrecho situado entre o quilômetro 280 e Guarapuava, com trilhos TR-45, limita a carga por eixo em 20 toneladas. Às severas condições de traçado e à restrição de carga por eixo somam-se outros fatores, como o estado de conservação da superestrutura e os reduzidos comprimentos dos desvios de cruzamentos, para limitar significativamente a capacidade

de transporte da via no trecho, estimada atualmente em cerca de 4,3 milhões de toneladas por ano.

Seu traçado se desenvolve até Guarapuava em topografia parte ondulada e parte montanhosa, chegando a atingir 1.207 metros de altitude em Rocha Loures.

No trecho, circulam em média quatro trens por dia, formados por três locomotivas GM-G22-UB e 40 vagões, com peso bruto de 3.200 toneladas (2.400 toneladas úteis), limitados pelas características do traçado no subtrecho de 47,310km entre Arroio Grande e Inácio Martins, com rampas de 2,7% no sentido exportação, e no subtrecho de 45,608km entre Entre Rios – Teixeira Soares, com raios de curva de 86m. A viagem nos 211,9km de extensão dura cerca de 20 horas, resultando numa velocidade comercial de apenas 12km/h

TRECHO GUARAPUAVA – CASCAVEL (FERROESTE)

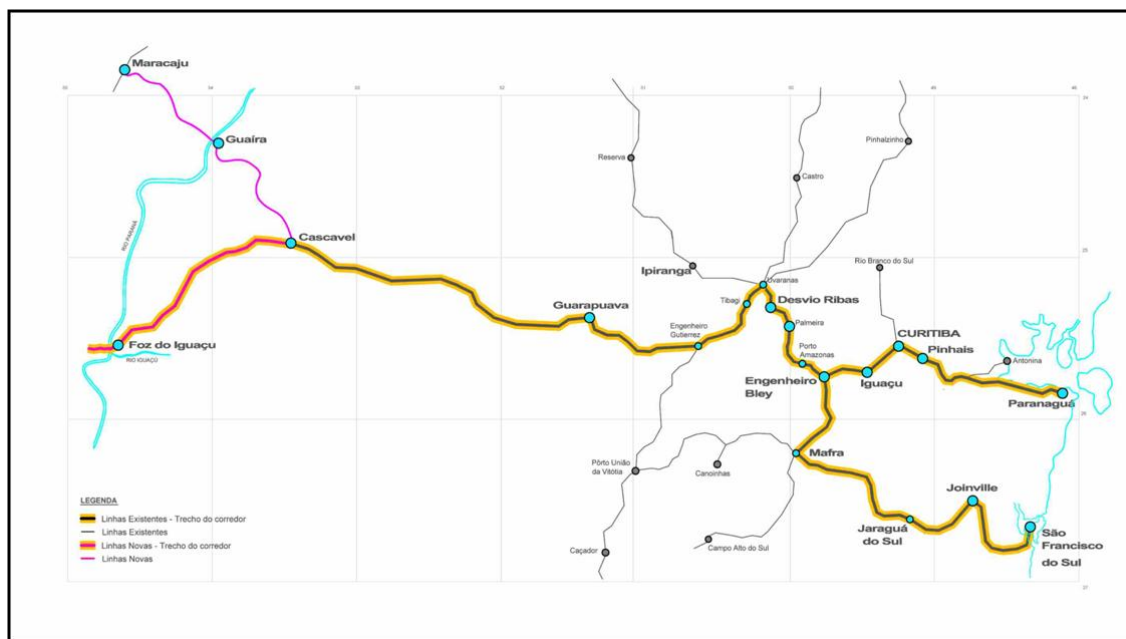
A capacidade de transporte atual está limitada em 1,3 milhão de toneladas por ano por falta de locomotivas e vagões nesse trecho. A capacidade de transporte de projeto da via é de 4,5 milhões de toneladas. Entretanto, o principal entrave à expansão da capacidade de transporte da Ferroeste está na limitação de capacidade de 4,3 milhões de toneladas do trecho Guarapuava – Desvio Ribas, da ALL.

No trecho circulam em média três pares de trens por dia, sendo o trem-tipo padrão o de transporte de soja, formado em Cascavel e com destino a Paranaguá ou às indústrias moageiras localizadas no entorno de Desvio Ribas (Ponta Grossa), composto por três locomotivas GM-G12 e 33 vagões, com peso bruto de 2.640 toneladas (carga útil de 1.980 toneladas) e 650 metros de comprimento.

TRECHO CASCAVEL – FRONTEIRA BRASIL/PARAGUAI (FERROESTE)

Trecho novo a implantar.

Na Figura 5.1.1 podem ser visualizados os trechos brasileiros do Corredor Bioceânico.

FIGURA 5.1.1 / Localização das Linhas Existentes e Novas no Brasil do Corredor Bioceânico

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

1.2.2 No Paraguai

TRECHO FRONTEIRA BRASIL/PARAGUAI – PIRAPÓ – FRONTEIRA PARAGUAI/ARGENTINA (FEPASA)

- Trecho novo a implantar.

1.2.3 Na Argentina

TRECHO FRONTEIRA PARAGUAI/ARGENTINA – BARRANQUERAS/RESISTENCIA (SOE-BELGRANO CARGAS)

- Trecho novo a implantar.

TRECHO RESISTENCIA – J. V. GONZALEZ

Esse trecho, incluído parcialmente em apenas 76,5km de sua extensão no Programa de Recuperação da SOE-Belgrano Cargas, pode ser dividido em dois segmentos: o primeiro, entre Resistencia e Avia Terai, é considerado um ramal secundário e o segundo, entre Avia Terai e J. V. Gonzalez, faz parte da Linha Principal Norte, também denominada de “Ramal Cerealero”. Das 800 mil toneladas produzidas atualmente pela SOE-Belgrano Cargas, cerca de 60% trafegam por essa Linha Principal Norte, com

fluxos destinados a Santa Fé e Rosário, indicando um baixíssimo volume de tráfego. Estima-se sua capacidade atual em 1,1 milhão de toneladas úteis anuais.

Os dois segmentos somam 592,4km de extensão entre Resistencia e J. V. Gonzalez e têm rampas compensadas máximas em ambos os sentidos de 1,2%, entre Resistencia e Avia Terai, e de 1,8% entre Avia Terai e J. V. Gonzalez. Essas rampas, juntamente com o estado de conservação da via, de regular a deficiente, o limite da carga por eixo inferior a 18 toneladas e a crônica indisponibilidade de frotas de locomotivas e vagões, constituem os principais fatores restritivos de capacidade a uma maior participação ferroviária da SOE-Belgrano Cargas nos fluxos de transporte com destino, e/ou origem, aos portos de Santa Fé e Rosário, limitada hoje em cerca de 0,8 milhão de toneladas por ano.

TRECHO J. V. GONZALEZ – SALTA

Esse trecho, incluído parcialmente em apenas 17 dos seus 262,9km de extensão no programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas, pode ser dividido em três segmentos: o primeiro entre Metán e Güemes e os dois outros entre J. V. Gonzalez e Metán e entre Güemes e Salta. O primeiro trecho faz parte da Linha Principal Sul, também denominada de “Ramal Azucarero”. Os dois outros, na prioridade do programa de recuperação, são considerados segmentos secundários. Das 800 mil toneladas produzidas atualmente pela SOE-Belgrano Cargas, cerca de 40% trafegam por essa linha, com fluxos destinados a Santa Fé e Rosário, indicando um baixíssimo volume de tráfego. Estima-se sua capacidade atual em 3,3 milhões de toneladas úteis anuais.

Da mesma forma, as condições da via, com rampas de até 1,8%, o limite da carga inferior a 18t/eixo, o estado de conservação de regular a deficiente e a crônica indisponibilidade da frota de locomotivas e vagões por falta de manutenção são fatores limitadores da sua capacidade de transporte.

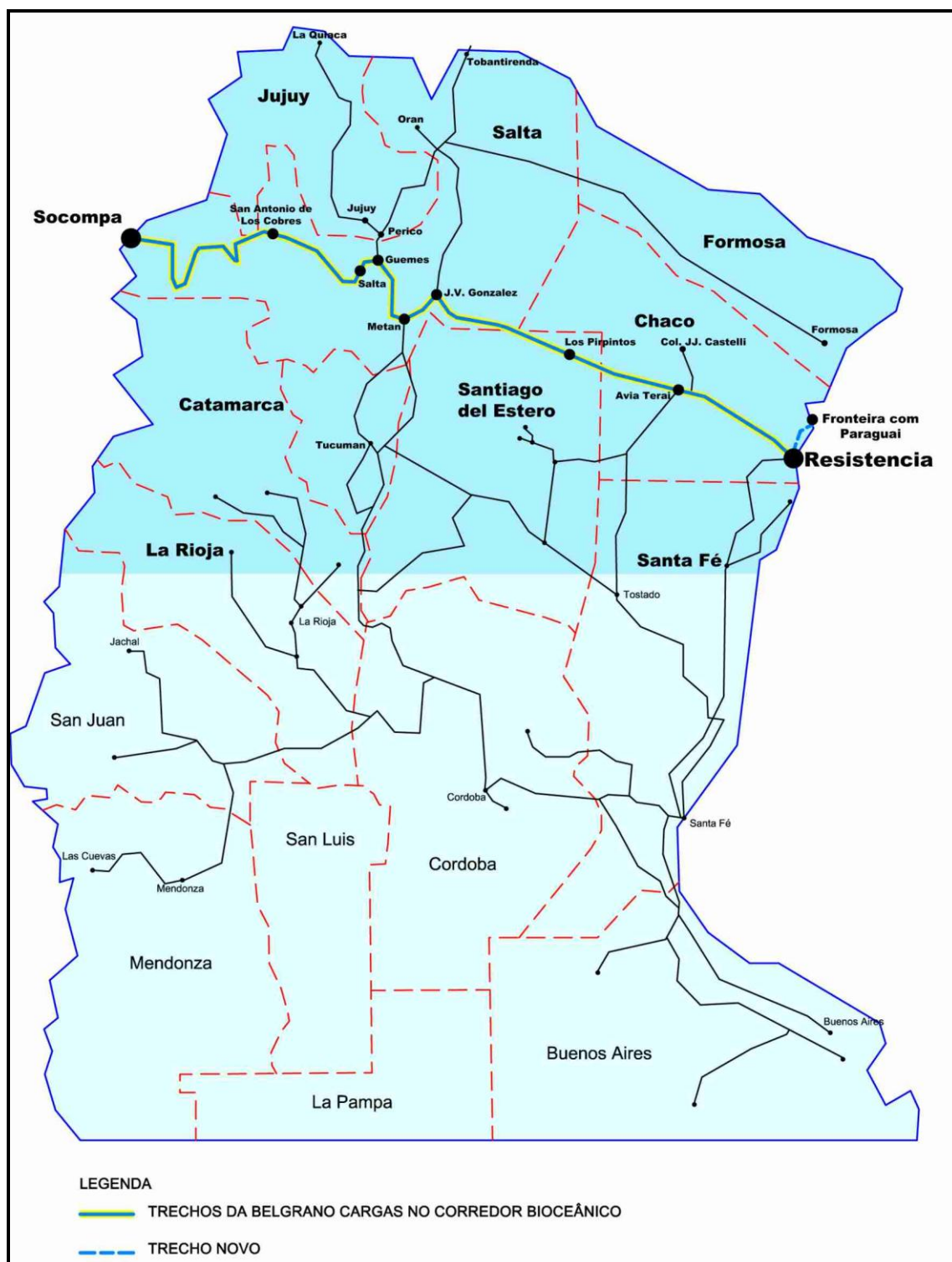
TRECHO SALTA – SOCOMPA (FRONTEIRA ARGENTINA/CHILE – SOE-BELGRANO CARGAS)

Esse segmento de 571km não foi incluído no programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas e é considerado um ramal secundário. Para a inauguração do turístico “Tren a Las Nubes”, foi realizado um programa de recuperação do trecho entre Salta e Polvorilla. O tráfego de carga está suspenso desde 1996, não contribuindo, portanto, para a produção das 800 mil toneladas transportadas atualmente pela SOE-Belgrano Cargas. Estima-se sua capacidade atual em 0,5 milhão de toneladas úteis anuais.

As rampas máximas compensadas de 2,5% em ambos os sentidos mais o regular estado de conservação da via, com o limite da carga por eixo inferior a 18 toneladas, além de os reduzidos comprimentos dos desvios-cruzamento, sendo dois em planta ziguezague, e a indisponibilidade de frotas de locomotivas e vagões constituem-se nos principais fatores restritivos à capacidade no trecho, hoje limitada em cerca de 0,8 milhão de toneladas anuais.

Na Figura 5.1.2 podem ser visualizados os trechos argentinos do Corredor Bioceânico.

FIGURA 5.1.2 // Trecho Argentino – SOE-Belgrano Cargas – do Corredor Bioceânico



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

1.2.4 No Chile

TRECHO SOCOMPA – AUGUSTA VICTORIA (FERRONOR)

Nesse segmento, o trecho de 126km entre Socompa e Zaldivar está com o tráfego suspenso desde 1996 e entre Zaldivar e Augusta Victoria, com 55km, o transporte de minério com destino a Antofagasta atinge 1,2 milhão de toneladas úteis anuais.

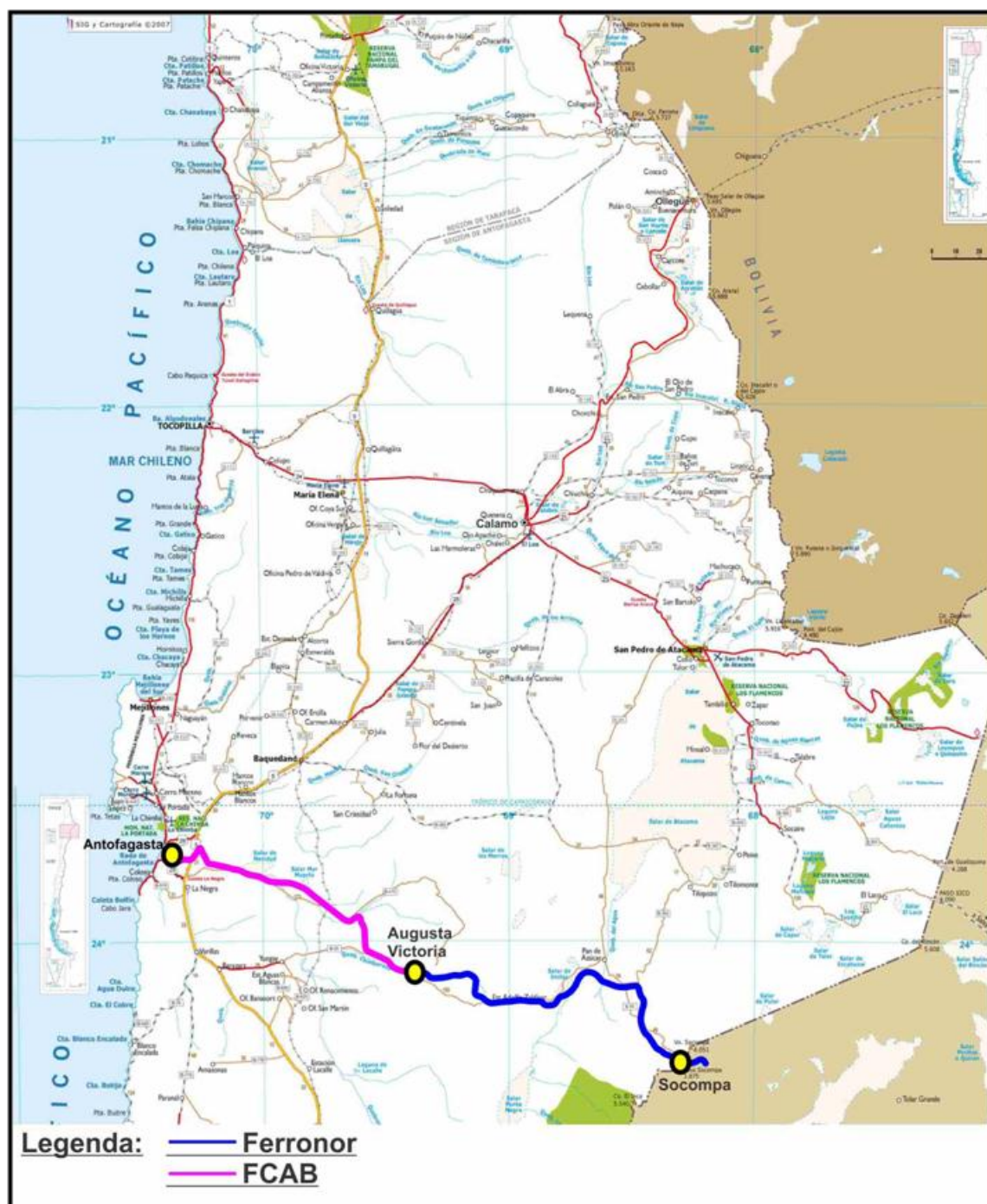
Nos seus 181km de extensão, as rampas máximas compensadas de 2,5% no sentido Antofagasta e de 3,0% no sentido contrário, o regular estado de conservação da via e o limite da carga por eixo inferior a 18 toneladas constituem-se nos principais fatores restritivos à sua capacidade de transporte, hoje limitada em cerca de 1,2 milhão de toneladas.

TRECHO AUGUSTA VICTORIA – ANTOFAGASTA (FCAB)

Com 159km de extensão, esse trecho está em operação e transporta 2,0 milhões de toneladas úteis anuais de minério e outras mercadorias. As rampas máximas compensadas de 2,5% no sentido Antofagasta e de 3,0% no sentido contrário e o regular estado de conservação da via, com carga máxima por eixo inferior a 18t, constituem-se nos principais fatores restritivos de sua capacidade, hoje limitada em cerca de 2,0 milhões de toneladas anuais.

Adiante, na Figura 5.1.3, podem ser visualizados os trechos chilenos do Corredor Bioceânico.

FIGURA 5.1.3 // Localização das Ferrovias Chilenas – Ferronor e FCAB – do Corredor Bioceânico



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

1.3 OPERAÇÃO ATUAL NOS TRECHOS EXISTENTES DO CORREDOR BIOCEÂNICO

A operação pode ser visualizada na tabela 5.1.1 b, a seguir.

TABELA 5.1.1 b // Síntese da operação dos trechos existentes do corredor bioceânico

Trechos	Capacidade atual (milhões t/ano)	Produção atual (milhões t/ano)	Demanda projetada para 2045 (milhões t/ano)	Trem-tipo atual (locos+vagões)	Velocidade média de percurso (km/h)	Rampas máximas (%)	Trilho e carga máxima/eixo (TR-t/eixo)
Paranaguá-Iguaçu	11,9	11,3	18,7	2+45	12	1,7-3,5%	45/60 - 25 t
Iguaçu-Desvio Ribas	28,6	13,0	25,0	3+84	19	1,18-1,6%	45/60 - 25 t
Desvio Ribas-Guarapuava	4,3	1,4	12,0	3+40	14	2,2-2,7%	37/45 - 20 t
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	2,6	2,5	5,5	3+28	15 e 10	nd	37/45 - 20 t
Guarapuava-Cascavel	5,6	1,3	11,2	3+33	nd	1,5-1,8%	45 - 25 t
Cascavel-Front. Paraguai	novo	novo	4,2	novo	novo	novo	novo
Front. Paraguai-Pirapó	novo	novo	4,3	novo	novo	novo	novo
Pirapó-Front.Argentina	novo	novo	2,0	novo	novo	novo	novo
Front.Argentina-J.V. Gonzalez	1,1	0,5	4,6	3+45	Máx=15/30	1,2-1,8%	32 - 14,5/17 t
J.V. Gonzalez-Salta	3,3	0,3	3,5	3+45	Máx=15/30	1,2-1,8%	32 - 14,5/17 t
Salta-Socompa	0,5	0	0,8	1+12	Máx=30/40	2,5-2,50%	33 - 18 t
Socompa-A. Victoria	1,5	1,2	2,0	nd	Máx=30/40	2,5-3,0%	25/50 - 18 t
A. Victoria-Antofagasta	1,5	2,0	2,8	nd	Máx=30/40	2,5-3,0%	30/45 - 18 t

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Da análise da operação atual verifica-se que, para reduzir os custos operacionais da ferrovia e competir com o modal rodoviário, terão de ser adotadas soluções que ataquem as principais deficiências da operação ferroviária, a saber:

Numerar de acordo com o sumário 1.3.1 Capacidade de Transporte

Adequar a capacidade de transporte às demandas projetadas para 2045, hoje praticamente esgotada em todos os trechos, com exceção do segmento Iguaçu – Desvio Ribas. A seção 5.4 trata da capacitação dos diversos trechos componentes do Corredor Bioceânico, indicando a implantação de novos desvios de cruzamento ou a ampliação dos existentes.

1.3.2 Rampas Máximas

Implantar variantes de geometria entre Paranaguá-Iguaçu e entre Desvio Ribas – Guarapuava, reduzindo as rampas máximas e permitindo a operação de trens mais pesados, além de aumentar a velocidade média e reduzir os atrasos no tempo de viagem devidos aos frequentes fracionamentos dos trens. Na seção 5.2 são indicadas as variantes recomendadas neste estudo.

1.3.3 Travessia de Cidades

Implantar variantes de contorno de cidades, permitindo aumentar a velocidade de circulação e reduzir o ciclo dos trens. Na seção 5.2 são indicadas essas variantes.

1.3.4 Adequação da Via Permanente

Renovar gradualmente a superestrutura da via permanente com a utilização de trilhos mais pesados, dormentes de concreto protendido, fixação elástica e lastro padrão, além de reforçar as pontes e viadutos para permitir a circulação de locomotivas e vagões com maior carga por eixo. Na seção 5.3 são especificadas as características recomendadas para a nova superestrutura nos trechos do Corredor Bioceânico.

2. VARIANTES E LINHAS NOVAS

Ao longo do tempo, vários estudos e projetos foram desenvolvidos com o objetivo de melhorar a capacidade de transporte e a eficiência da operação ferroviária nos trechos do Corredor Bioceânico localizados em território brasileiro, mais especificamente no estado do Paraná. Esses trabalhos procuravam superar os obstáculos que persistem até hoje e que inviabilizam uma operação mais eficiente e econômica no transporte ferroviário dos produtos agrícolas do interior do estado para exportação através dos portos de Paranaguá e São Francisco do Sul.

A capacitação da ferrovia no Corredor Bioceânico visa principalmente reduzir os custos operacionais de tal forma a permitir a competição da ferrovia com outros modais de transporte, especialmente o rodoviário.

Para isso, busca-se capacitar os diversos segmentos do Corredor Bioceânico às demandas previstas, seja com investimentos em via permanente e em obras que proporcionem principalmente o aumento da carga útil dos trens (trens mais longos e pesados), a redução dos tempos de viagem (menores ciclos) e a segurança e confiabilidade do tráfego na ferrovia.

Nesta seção serão apresentadas as obras de modernização das ferrovias relativas à implantação de variantes de contorno de cidades, variantes de geometria do traçado e de linhas novas, que permitirão, além da continuidade do Corredor Bioceânico em estudo, maiores ganhos de produtividade no transporte ferroviário.

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA OS TRECHOS NOVOS

- Bitola: 1,00m;
- Velocidade diretriz: 80km/h;
- Raio de curva horizontal mínimo: 343,82m;
- Rampa máxima compensada: 1,5% (em ambos os sentidos);
- Entrelaço nos desvios de cruzamento: 4,5m;
- Gabarito de livre passagem com altura acima do boleto do trilho: 6,75m;
- Largura a partir do eixo da linha: 2,80m;
- Trem-tipo estrutural: TB-270, ABNT-NBR 7189 (aproximadamente 27 toneladas por eixo);
- Faixa de domínio: não inferior a 40,00 metros, podendo avançar à distância de 10m contada a partir dos pés dos aterros ou das cristas dos cortes, para cada um dos lados;
- Trilho: TR-57;
- Dormentes na linha corrida: monobloco de concreto protendido;
- Dormentes em AMV: de madeira tratada;
- Fixação: elástica;
- AMV: linha principal com abertura de 1:14 e linhas secundárias com 1:10;
- Plataforma mínima com sublastro: 7,00m para corte e aterro, podendo variar onde o dispositivo de drenagem justificar;
- Lastro: Pedra britada com 0,30m (mínimo);
- Tangente mínima: 45,0m.

2.2 VARIANTES PROPOSTAS ESSE ITEM DEVERÁ SUBIR PARA A P.89

Na perspectiva de crescimento do volume de cargas ferroviárias, como se pode inferir das projeções de demandas adotadas neste estudo, e após análise das inúmeras alternativas estudadas ao longo do tempo para superar as dificuldades operacionais que limitam a capacidade de transporte das linhas nos segmentos integrantes do Corredor Bioceânico são apresentadas as opções adotadas para o projeto do futuro Corredor, com os custos de construção constantes do PAC e/ou dos projetos originais, que serão atualizados mais acuradamente no Produto 8 – Investimentos em Trechos Ferroviários e seus Elementos Complementares.

2.2.1 Variantes de Contorno de Cidades

As variantes ferroviárias de contorno de cidades recomendadas são aquelas já incluídas no PAC, a saber:

CONTORNO DA CIDADE DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Essa variante pretende eliminar as interferências urbanas da ferrovia, onde atualmente existem 20 locais de travessias em nível com o arruamento da cidade, o que vem causando conflitos, acidentes e insegurança para a população e afetando sobremaneira a eficiência operacional da ferrovia, ora operada pela concessionária ALL – América Latina Logística S.A.

O custo de construção do contorno ferroviário de São Francisco do Sul, com extensão de 8,343km, está orçado em R\$ 22,6 milhões (US\$ 12,6 milhões) e o do acesso rodoferroviário (pêra) ao porto, em R\$ 27,4 milhões (US\$ 15,2 milhões), totalizando R\$ 50,0 milhões (US\$ 27,8 milhões).

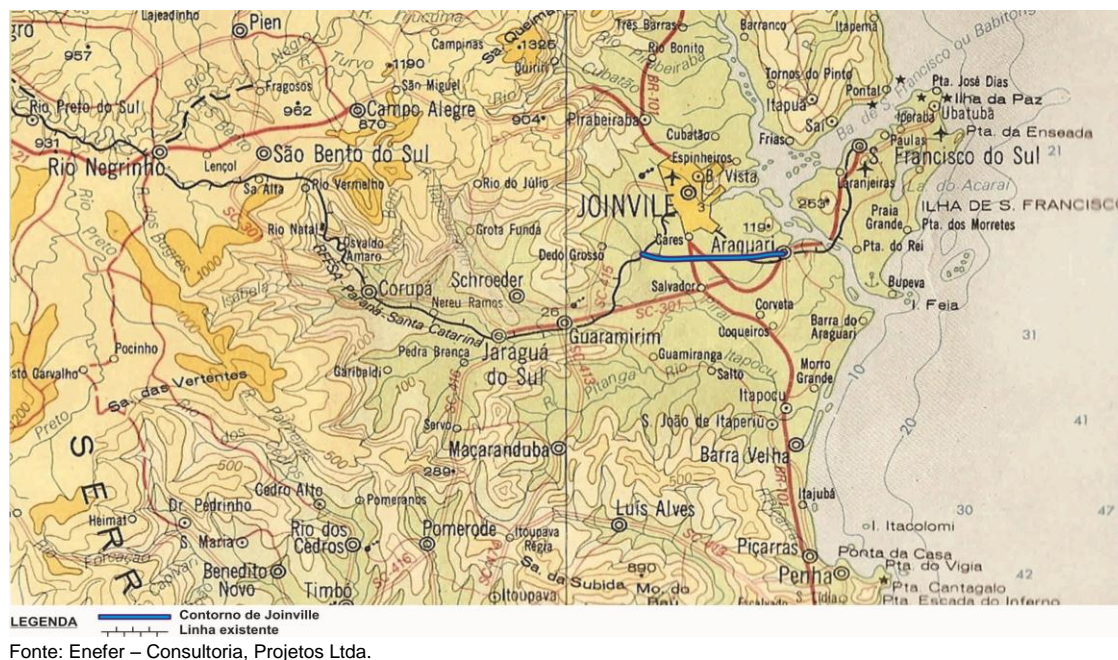
FIGURA 5.2.1 // Variante de Contorno de São Francisco do Sul

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

CONTORNO DA CIDADE DE JOINVILLE

Esse contorno, com extensão de 17,9km, visa eliminar as interferências urbanas da ferrovia em 17 locais de travessias em nível com o arruamento da cidade, o que vem causando conflitos, acidentes e insegurança para a população, afetando a eficiência operacional da ferrovia ora operada pela concessionária ALL – MS.

O custo de construção do contorno ferroviário de Joinville está orçado em R\$ 60,5 milhões (US\$ 33,6 milhões). A obra já foi iniciada no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento.

FIGURA 5.2.2 // Variante de Contorno de Joinville

CONTORNO DA CIDADE DE JARAGUÁ DO SUL

O projeto do contorno ferroviário de Jaraguá do Sul propõe a substituição do segmento ferroviário atual de aproximadamente 23,48km, que atravessa os perímetros urbanos de Guaramirim e Jaraguá do Sul, conflitando com os sistemas viários das duas cidades, além de cruzamentos com rodovias estaduais e federais, causando uma série de transtornos. Na realidade, o contorno da cidade de Jaraguá do Sul inclui também o contorno de Guaramirim.

O custo de construção do contorno ferroviário, com extensão de 27,85km, está orçado em R\$ 114 milhões (US\$ 74,4 milhões). A obra teve início em 2003, porém, foi paralisada. Recentemente, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (Dnit) publicou edital para contratação de empresa para atualizar os custos.

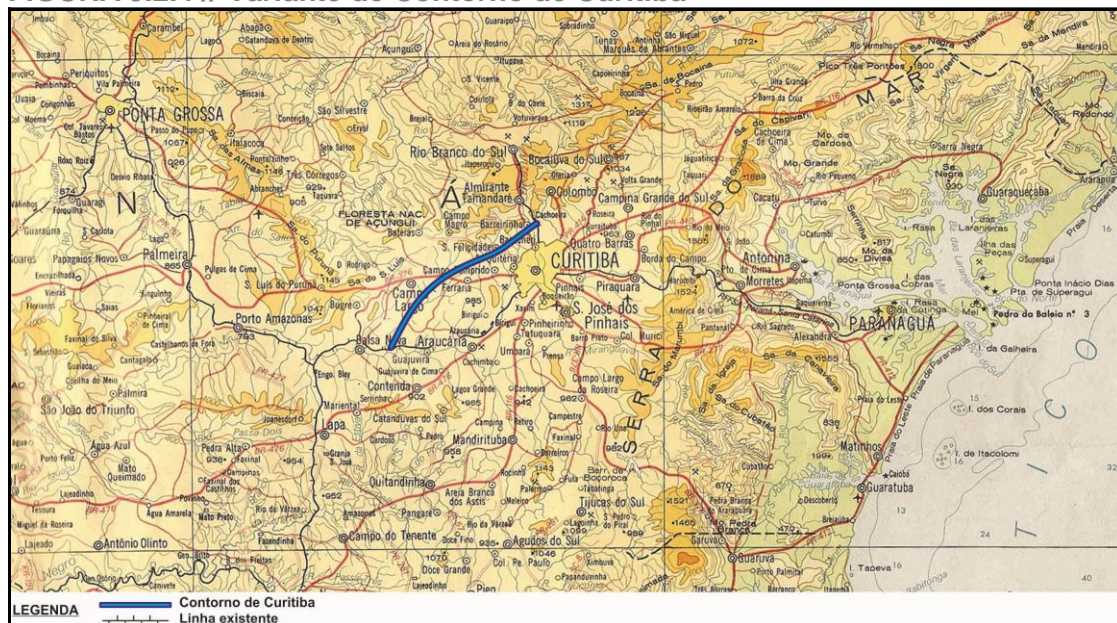
FIGURA 5.2.3 // Variante de Contorno de Jaraguá do Sul

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

CONTORNO DA CIDADE DE CURITIBA

Essa variante, na realidade, é um ramal alimentador da linha tronco do Corredor Bioceânico, embora de grande importância para eliminar as interferências com o tráfego de Curitiba, e pretende substituir o trecho atual, que passa por 12 bairros e afeta cerca de 150 mil curitibanos que moram nas proximidades da linha férrea. O projeto prevê a passagem dessa linha a oeste da cidade, entre duas áreas de proteção ambiental – Passaúna e Rio Verde.

O custo de construção do contorno ferroviário de Curitiba, com extensão de 50km, está orçado em R\$ 150 milhões (US\$ 84 milhões) e a obra já está incluída no PAC. O contorno ferroviário atende, principalmente, ao ramal de Rio Branco do Sul, onde está localizada uma fábrica de cimento, exercendo, portanto, pouca influência na geração de cargas no Corredor Bioceânico.

FIGURA 5.2.4 // Variante de Contorno de Curitiba

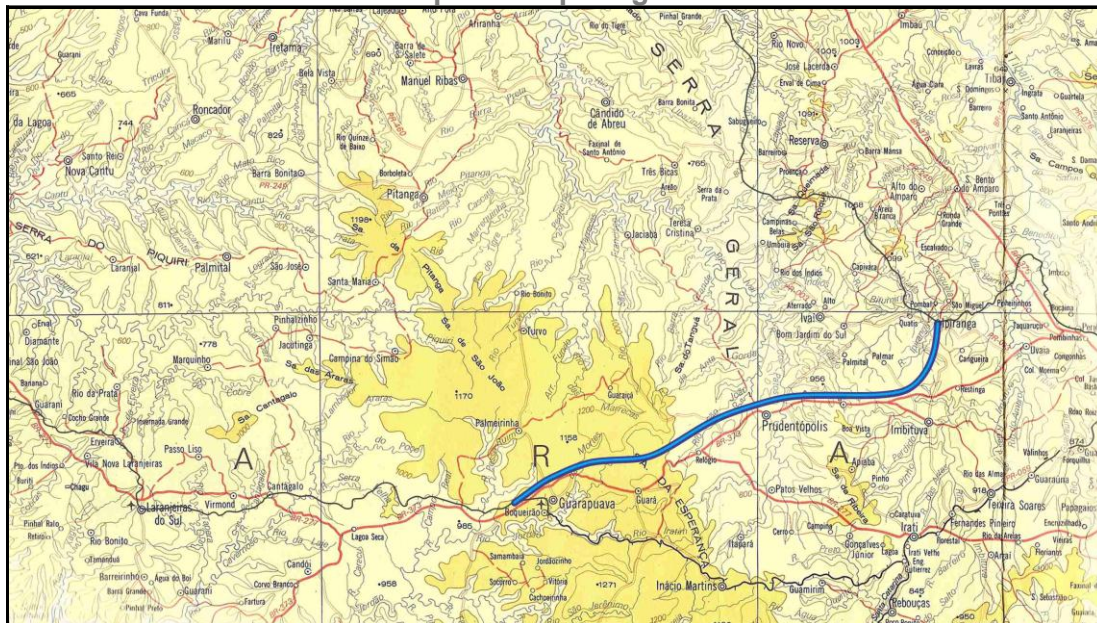
Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

2.2.2 Variantes de Geometria do Traçado

No trecho entre Paranaguá e Guarapuava são recomendadas neste estudo as seguintes variantes de correção de geometria de traçado:

VARIANTE DE GUARAPUAVA – IPIRANGA

No segmento entre Desvio Ribas e Guarapuava recomenda-se neste estudo a ligação Guarapuava-Ipiranga, com extensão de 110km e custo de construção orçado em R\$ 220 milhões (US\$ 122,2 milhões), por ser a opção que, quando submetida à comparação com outros estudos e projetos disponíveis, exigiu o menor investimento para implantação e por ser a opção incluída no PAC como uma PPP (Parceria Público-Privada do Ministério do Planejamento com a ALL). Além disso, a avaliação econômica preliminar feita à época do projeto (1994) indicou uma redução do custo operacional de US\$ 4,64/t na opção de modernização da linha atual – mantendo o seu traçado e investindo apenas na via e em pátios de cruzamento – para US\$ 2,35/t na opção Guarapuava-Ipiranga.

FIGURA 5.2.5 // Variante Guarapuava – Ipiranga

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

VARIANTE PARANAGUÁ – ENGENHEIRO BLEY – GUARAPUAVA

Proposta pela Ferroeste, essa variante visava substituir o trecho Guarapuava – Ipiranga (obra do PAC) e tinha como justificativa liberar a Ferroeste do pagamento à ALL de direito de passagem pelo uso do segmento entre Paranaguá e Guarapuava.

Essa variante não foi incluída como investimento em obra do Corredor Bioceânico porque não foi constava do PAC. No Programa, para substituir essa variante, são propostos a ligação Guarapuava – Ipiranga, o contorno de Curitiba e o segmento Paranaguá – Iguaçu, que ainda está em análise, pois precisa ser elaborado o projeto básico.

2.3 NOVOS TRECHOS

2.3.1 Ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai

Para essa ligação, a Ferroeste elaborou estudo com o objetivo de apresentar os parâmetros operacionais julgados essenciais para o projeto executivo de engenharia desse novo trecho e para o terminal integrado de cargas de Cascavel.

O custo de construção de seus 173,6km de extensão está orçado em R\$ 583 milhões (US\$ 324 milhões). Nesse orçamento não está incluído o custo de construção da ponte ferroviária sobre o rio Paraná.

2.3.2 Ligação Cascavel – Guaíra – Maracaju

Essa ligação será de grande importância econômica para o setor agrícola e industrial dos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, tornando-os mais competitivos, pois corta e acessa áreas de intensa produção de grãos, açúcar e álcool. Permitirá a integração ferroviária com a Região Sul do Brasil, além da interligação com a hidrovía Paraná-Tietê e com os portos de Paranaguá, São Francisco do Sul e Antofagasta, infraestruturas logísticas dos transportes no Corredor Bioceânico.

A ligação entre Cascavel e Guaíra, no Paraná, e Mundo Novo, Dourados e Maracaju, no Mato Grosso do Sul, tem uma extensão de 440km e um custo orçado em R\$ 1,4 bilhão (Fonte: Confederação Nacional dos Transportes, 2010).

No desenvolvimento do estudo do Corredor Bioceânico está sendo considerada a premissa de que esta ligação já estará em operação em 2015, contribuindo, portanto, a partir dessa data, com a geração de demandas de transportes ferroviários de granéis sólidos das regiões de sua área de influência econômica.

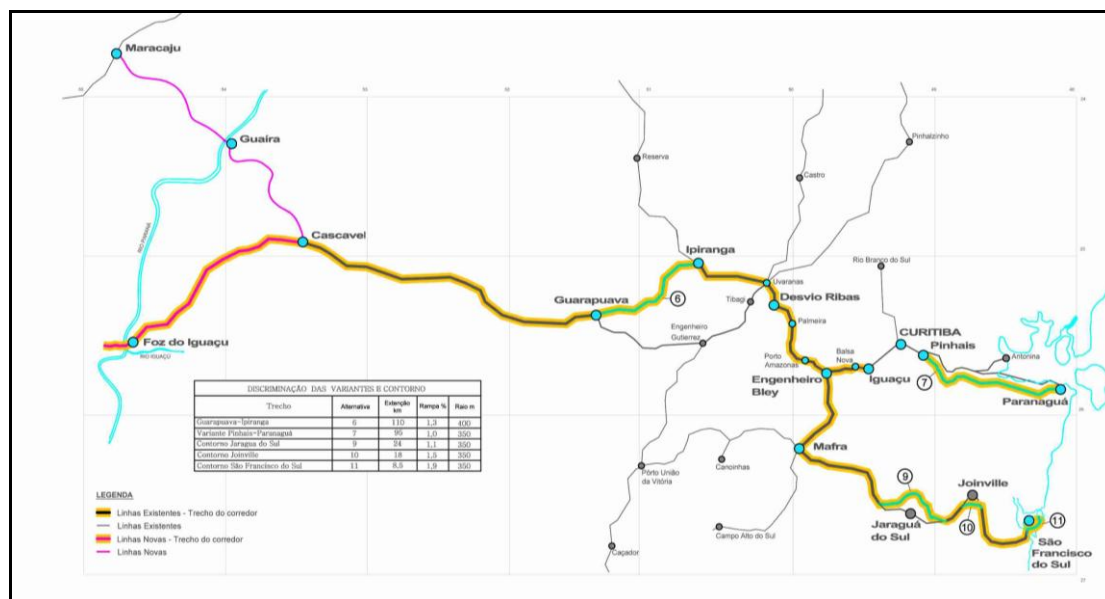
A construção e a operação desta ligação já estão concedidas à Ferroeste; seu projeto faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

FIGURA 5.2.6 // Estudo de Traçado Maracaju – Cascavel

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

Na Figura 5.2.1 são apresentadas as linhas existentes, as variantes e as novas ligações ferroviárias brasileiras do Corredor Bioceânico.

FIGURA 5.2.7 // Localização das Linhas Existentes, das Variantes e das Linhas Novas Brasileiras do Corredor Bioceânico



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

PARAGUAI (Fepasa)

2.3.3 Fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina e Ramal Pirapó – Encarnación

A diretriz do traçado do trecho novo a ser implantado foi definida pelo governo do Paraguai e interliga as cidades de Foz do Iguaçu, no Brasil, Presidente Franco, Pirapó, Encarnación e Pilar, no Paraguai, cruzando a fronteira e chegando a Resistencia, na Argentina. Destacam-se nesse trecho as pontes sobre o rio Paraná, na fronteira Brasil-Paraguai, com 1.000 metros de extensão, e sobre o rio Paraguai, na fronteira deste país com a Argentina, com 1.100 metros de extensão. A ponte sobre o rio Paraguai foi incluída no projeto do trecho Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina.

Considerando as características técnicas das linhas integrantes do Corredor Bioceânico, tanto no Brasil como na Argentina, foram adotadas para o trecho novo no Paraguai as seguintes características técnicas principais do traçado:

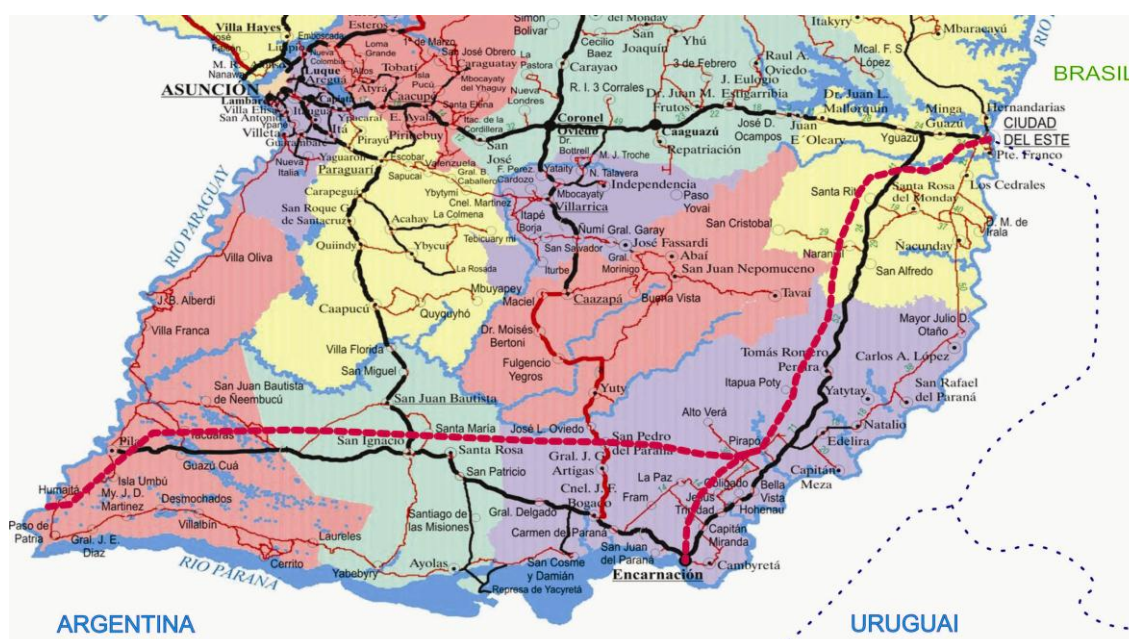
- Raio mínimo: 350m
- Rampa máxima compensada nos dois sentidos de 1,0%, em face da possibilidade de exportação pelos portos do oceano Atlântico e do Pacífico;

Esse trecho possibilitará a interligação das ferrovias brasileiras ALL e Ferroeste com a argentina SOE-Belgrano Cargas, em Resistencia, o que demandará a construção de um pequeno trecho de 63km em território argentino.

A extensão total da ferrovia a ser implantada é de 610,669km em território paraguaio, sendo 527,05km da linha entre as fronteiras Brasil/Paraguai e Paraguai/Argentina e 83,6km do ramal de Encarnación.

A figura 5.2.8 mostra o desenvolvimento da diretriz no território do Paraguai.

FIGURA 5.2.8 // Localização da Nova Ferrovia do Paraguai



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

ARGENTINA (SOE-BELGRANO CARGAS S.A.)

2.3.4 Trecho Fronteira Paraguai/Argentina a Barranqueras/Resistencia

Esse trecho possibilitará a interligação da nova ferrovia no Paraguai com as linhas da SOE-Belgrano Cargas em Resistencia, o que demandará a construção de um pequeno trecho de 63,0km em território argentino. O seu projeto será apresentado no Produto 6.

CHILE (FERRONOR E FCAB)

Não há previsão de linha nova no segmento do Corredor Bioceânico no Chile.

3. PROJETO OPERACIONAL E PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA O CORREDOR BIOCEÂNICO

Nesta seção é definido o projeto operacional e relacionadas todas as melhorias propostas para a capacitação dos trechos componentes do Corredor Bioceânico. Na tabela 5.3.1 adiante é possível visualizar resumidamente o projeto proposto, cabendo destacar os seguintes aspectos:

- Será possível a circulação de um trem unitário com três locomotivas e 90 vagões (5.265 toneladas úteis) desde a fronteira do Paraguai com a Argentina (Pilar) até o porto de Paranaguá;
- Na Argentina, será possível aumentar o tamanho do trem para 55 vagões (3.218 toneladas úteis), com a utilização de locomotivas mais potentes no trecho entre a fronteira com o Paraguai e Salta. No trecho Salta – Socompa será usado o módulo de 12 vagões (702 toneladas úteis), o mesmo adotado nos trechos do Chile;
- No Chile, serão operados trens com três locomotivas e 24 vagões (1.404 toneladas úteis) no trecho Socompa – Augusta Victoria e quatro locomotivas e 36 vagões (2.106 toneladas úteis) entre Augusta Victoria e Antofagasta.

TABELA 5.3.1 // Trens-tipo e capacidade dos trechos do corredor bioceânico

Trechos	Capacidade atual (milhões t/ano)	Demanda projetada para 2045 (milhões t/ano)	Trem-Tipo (locos+vagões)		Peso útil (t/trem)		Capacidade (milhões t/ano)
			Atual	Proposto	Atual	Proposto	Proposta
Paranaguá-Iguaçu	11,9	18,7	2+45	3+90	2.700	5.265	22,8
Iguaçu-Desvio Ribas	28,6	25,0	3+84	3+90	5.040	5.265	29,7
Desvio Ribas-Guarapuava	4,3	12,0	3+40	4+90	2.400	5.265	17,3
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	2,6	5,5	3+28	2+42	1.680	2.457	6,4
Guarapuava-Cascavel	5,6	11,2	3+33	4+90	1.980	5.265	17,9
Cascavel-Front. Paraguai	novo	4,2	novo	4+90	novo	5.265	18,6
Front. Paraguai-Pirapó	novo	4,3	novo	3+90	novo	5.265	9,9
Pirapó-Front. Argentina	novo	2,0	novo	3+90	novo	5.265	8,3
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	1,1	4,6	3+45	3+55	2.025	3.218	5,9
J.V. Gonzalez-Salta	3,3	3,5	3+45	3+55	2.025	3.218	14,4
Salta-Socompa	0,5	0,8	2+12	2+12	540	702	0,8
Socompa-A. Victoria	1,5	2,0	nd	3+24	nd	1.404	2,2
A. Victoria-Antofagasta	1,5	2,8	nd	4+36	nd	2.106	3,8

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

3.1 DEMANDAS PROJETADAS

Na tabela 5.3.2 são apresentados os patamares projetados de capacidade/demanda de mercadorias para os trechos do Corredor Bioceânico, considerando-se os horizontes estabelecidos no estudo para 2015, 2030 e 2045.

TABELA 5.3.2 // Patamares de demanda projetados

Trechos	Demanda projetada em milhões t/ano		
	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	12,0	15,0	18,7
Iguaçu-Desvio Ribas	17,4	21,1	25,0
Desvio Ribas-Guarapuava	6,4	9,1	12,0
S.F. do Sul-Eng. Bley	3,5	4,5	5,5
Guarapuava-Cascavel	5,9	8,5	11,2
Cascavel-Front. Paraguai	1,7	3,1	4,2
Front. Paraguai-Pirapó	1,9	3,3	4,3
Pirapó-Front. Argentina	1,0	1,5	2,0
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	3	3,8	4,6
J.V. Gonzalez-Salta	1,6	2,0	3,5
Salta-Socompa	0,6	0,7	0,8
Socompa-A. Victoria	1,8	1,9	2,0
A. Victoria-Antofagasta	2,6	2,7	2,8

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

3.2 INFRAESTRUTURA DE PROJETO DO CORREDOR BIOCEÂNICO

3.2.1 TRECHOS E VARIANTES

Com a implantação dos trechos novos e das variantes, a linha tronco do Corredor Bioceânico estará assim definida:

NO BRASIL:

- Variante Paranaguá – Pinhais e linha existente Pinhais – Iguaçu;
- Linha existente entre Iguaçu e Desvio Ribas;
- Linha existente Desvio Ribas – Ipiranga e variante Ipiranga – Guarapuava;
- Trecho existente Guarapuava – Cascavel;
- Trecho novo Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai;
- Trecho existente São Francisco do Sul – Engenheiro Gutierrez, com inclusão das variantes de contorno das cidades de São Francisco do Sul, Joinville e Jaraguá do Sul.

NO PARAGUAI:

- Trecho novo fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó – Encarnación;
- Trecho novo Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina.

NA ARGENTINA:

- Trecho novo fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras/Resistencia;
- Trecho existente Resistencia – Salta;
- Trecho existente Salta – Socompa.

NO CHILE:

- Trecho existente Socompa – Augusta Victoria,
- Trecho existente Augusta Victoria – Antofagasta.

3.2.2 VIA PERMANENTE

A bitola de 1,00m é o padrão em toda a extensão do Corredor Bioceânico e considera-se que a superestrutura deverá suportar a carga máxima por eixo de 20 toneladas para os vagões e locomotivas, exceto nos trechos brasileiros e paraguaios, que estão sendo dimensionados para locomotivas e vagões de até 25t/eixo. Portanto, a via permanente e as obras de arte devem suportar essa carga.

NO BRASIL E PARAGUAI (ALL, FERROESTE E FEPASA)

No Brasil e no Paraguai, o padrão de superestrutura que se pretende alcançar com a renovação da via permanente ao longo do tempo terá trilhos TR-57 ou, no mínimo, TR-45, soldados, dormentes de concreto monobloco protendido, fixação elástica e lastro de pedra britada, atendendo aos seguintes requisitos:

- Trem-tipo estrutural: TB-270, ABNT-NBR 7189 (27 toneladas por eixo);
- Trilho TR-57;
- Dormentes em linha corrida monobloco de concreto protendido;
- Dormentes em AMV de madeira tratada;
- Fixação elástica;
- AMV – abertura de 1:14 em linha principal e de 1:10 em linhas secundárias;
- Lastro de pedra britada com mínimo de 30cm;

NA ARGENTINA (SOE-BELGRANO CARGAS)

Conforme especificação da ADIF S.A. – Administración de Infraestructuras Ferroviárias –, que administra a infraestrutura ferroviária argentina, a superestrutura da via permanente das linhas existentes da SOE-Belgrano Cargas será remodelada para o seguinte padrão:

- Trem-tipo de projeto: 45 vagões e 3.100 toneladas;
- Diâmetro da roda do vagão: 762mm;
- Carga máxima por eixo: 22 toneladas;
- Velocidade máxima permitida: 90km/h;
- Bitola: 1.0m;
- Raio mínimo de curvatura: 300m;
- Abertura dos aparelhos de mudança de via: 1:40;
- Lastro de pedra: 30cm de altura;

- Dormentes em linha corrida: monobloco de concreto protendido, espaçado, de 650mm (1.540 unidades/km) e comprimento máximo de 2.000mm;
- Tipo do trilho: de 50,9kg/m a 54,4kg/m, soldado em barras com solda elétrica e aluminotérmica;
- Lastro: pedra bitolada com mínimo de 30cm;
- Fixação elástica.

NO CHILE (FERRONOR E FCAB)

Para as linhas no Chile, propõe-se adotar um padrão de superestrutura de via permanente semelhante ao do trecho argentino entre Salta e Socompa.

3.2.3 SISTEMA DE LICENCIAMENTO DOS TRENS

SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROLE E SUPERVISÃO

As seguintes especificações básicas foram consideradas para este sistema:

- Sistema de licenciamento de trens com funções de segurança e gerenciamento que possibilitem a otimização do tráfego em tempo real.
- Operação de um CCO – Centro de Controle Operacional – com o hardware das redes de computadores incluindo processadores, monitores de vídeo, roteadores, cabos e demais equipamentos, bem como consoles de despacho, de supervisão e de engenharia;
- Desenvolvimento de projeto com especificações técnicas e detalhamento das instalações;
- Disponibilidade de softwares aplicativos, incluindo licenças de software comerciais e desenvolvimento de aplicativos específicos;
- Disponibilidade de serviços de instalação, montagem, testes e colocação em serviço;
- Cronograma de construção civil, incluindo alimentação de energia.

SISTEMA DE SINALIZAÇÃO

As inversões em sinalização devem ser realizadas obedecendo a um conceito geral para toda a ferrovia, enquanto que o dimensionamento deve ser definido de acordo com o cronograma de instalação e operação da ferrovia.

As premissas adotadas para a quantificação dos sistemas foram:

- Todos os desvios e pátios possuirão uma configuração de vias internas direcionais com acesso por aparelhos de mudança de vias – AMVs – equipados com chave de mola e controlador de circuitos para detecção da posição e vedação das agulhas e com sinais anões de dois focos para autorizar a passagem com segurança dos trens sobre o AMV.
- Não haverá detecção de trens por circuito de via e/ou sensores de eixos, o que será feito por balizas passivas (“transponders”) instaladas nas vias, delimitando as Seções de Bloqueio – “SB”. Cada SB possuirá duas balizas, uma para detectar a entrada do trem no interior da SB e outra para liberar a SB após a saída do trem.
- As informações de ocupação e liberação de SBs serão transmitidas para o Centro de Controle pelo rádio móvel da locomotiva do trem. Junto a cada baliza de entrada de SB existirá uma placa com a sua identificação.
- Os pátios não precisam ser atendidos por energia elétrica, sendo equipados com baterias com painéis solares fotovoltaicos com a finalidade de alimentar os sinais externos dos AMVs.
- Circuitos de via do tipo Normalmente Aberto – NA – poderão ser utilizados para acender a lâmpada de cada sinal no momento da sua ocupação por trem que se aproxime de um sinal, possibilitando economia de energia elétrica das baterias solares.

SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

O sistema de telecomunicações especificado para o conjunto das ferrovias é o que utiliza satélites de comunicação de baixa altitude capazes de cobrir todo o Corredor Bioceânico, possibilitando a transmissão de dados entre o CCO e as locomotivas. Há sistemas que possibilitam a transmissão de mensagens com retardo de apenas 40 microsegundos em 99,9% do tempo, garantindo assim os tempos mínimos necessários

para a segurança e operação do sistema de licenciamento. Dessa forma minimizam-se os investimentos em sistemas próprios de telecomunicações. A ferrovia passa a ser um assinante do sistema, pagando apenas os minutos de efetiva utilização.

EQUIPAMENTOS DE BORDO DAS LOCOMOTIVAS

Esses equipamentos, com utilização prevista na operação da ferrovia, deverão ser instalados em todas as locomotivas, tendo as seguintes especificações básicas:

- Equipamentos com computador de bordo “OBC” do tipo *fail-safe*, com display robusto para apresentação de informações ao maquinista;
- Equipamentos de ATP para segurança no licenciamento, leitor *reader* de *transponders*, indicadores de cauda de trem tipo “EOT” (*end of train*) e geradores tacométricos ou roda fônica para detecção da velocidade do trem;
- Software de bordo;
- Rádio, modem e sistemas irradiantes para transmissão de dados;
- Projeto de instalação e desenvolvimento de software, aplicativos específicos;
- Montagem, instalação, testes e colocação em operação.

SISTEMAS AUXILIARES DE ENERGIA

Deverão ser providenciados pontos de alimentação primária em alta tensão e outros em baixa tensão ligados às concessionárias de energia existentes ao longo do Corredor Bioceânico. Na ausência delas, as ferrovias deverão ter sistemas próprios de transmissão e distribuição de energia.

3.3 TRENS-TIPO OPERACIONAIS

3.3.1 Plano Operacional

Consiste na especificação da composição dos trens-tipo de projeto nos trechos operacionais, com indicação das velocidades de tráfego, do número de locomotivas, de vagões, dos pesos e comprimentos dos trens. Com essa especificação são dimensionadas as necessidades de equipagens, de frotas de locomotivas e de vagões, de manutenção e os consumos de diesel e de lubrificantes.

3.3.2 Definição dos Trens-Tipo de Projeto

Devido a não padronização da geometria do traçado nos trechos em termos de rampas compensadas máximas e raios mínimos de curvatura, adotam-se as locomotivas equivalentes às mais eficientes da ALL como referência para o cálculo da capacidade de tração nos trens-tipo de projeto em cada trecho operacional.

3.3.3 Critérios Básicos de Formação dos Trens-Tipo

Os trens-tipo de projeto nos trechos operacionais, para os horizontes preestabelecidos, foram definidos para a carga máxima, por eixo, permitida pela via permanente e para a rampa máxima compensada no trecho; este último, fator que limita o peso do trem no trecho operacional, pois a capacidade de reboque das locomotivas é sempre limitada pela Resistência oferecida pelas rampas máximas da ferrovia.

Na operação com locomotivas mais pesadas, quanto maior for o peso por eixo maior será o seu peso aderente, fator também determinante no dimensionamento dos trens, limitado que está pela aderência do atrito no contato roda-trilho. Por outro lado, quanto menor for a rampa compensada, maior será o número de vagões rebocados e a produtividade do trem, resultando em menores investimentos em frotas e menores custos operacionais por tonelada transportada.

Na travessia dos Andes, entre Salta – Socompa – Augusta Victoria, considerou-se que o trem-tipo fica com o seu peso limitado devido ao comprimento dos desvios de cruzamento e à perda de cerca de 10% da potência das locomotivas em cada 1.000 metros de subida, por causa da altitude.

Com base nas características gerais das locomotivas e dos vagões, bem como na geometria do traçado, comprimento dos desvios de cruzamento e na capacidade de suporte da via, foram dimensionados os trens-tipo a operar em cada trecho do Corredor Bioceânico, indicando-se o número de locomotivas e de vagões. A variedade desse número é em função das características específicas de cada trecho, como citado acima.

Na tabela 5.3.1 foram apresentados os trens-tipo para os trechos do Corredor Bioceânico, enquanto que em tabelas constantes dos Anexos da seção 5.4 encontram-se os detalhes do seu dimensionamento para os horizontes de 2015, 2030 e 2045, com os dados dos trens-tipo de projeto, tais como: tipo e número de locomotiva e de vagões, pesos útil e bruto, produção por trem, comprimento do trem, comprimento mínimo necessário de desvio, velocidades e tempos do ciclo de viagem.

Com os investimentos preconizados para a via e com a aquisição de locomotivas de maior capacidade de tração será possível a operação de trens mais pesados e de maior produtividade.

Assim, como se viu, poderão ser operados trens unitários de até 90 vagões desde a ferrovia no Paraguai até o porto de Paranaguá, sem necessidade de partição do trem como acontece atualmente. No trecho da Ferroeste (Guarapuava-Cascavel), os trens são tracionados por três locomotivas GM G12 + 33 vagões; no trecho da ALL, entre Desvio Ribas e Guarapuava, por três locomotivas GM G22 UB + 40 vagões; entre Iguaçu e Desvio Ribas, por três locomotivas GE C-30 + 84 vagões; e entre Paranaguá e Iguaçu, por duas locomotivas GM GT 22 + 45 vagões. Uma operação de baixa produtividade e de baixo desempenho dos ativos e de elevado custo operacional.

3.3.4 Equipagens e Locomotivas

Considera-se que as equipagens e locomotivas dos trens serão fornecidas pelas ferrovias proprietárias de cada trecho. No Brasil e no Paraguai considerou-se a equipagem formada com apenas um maquinista, enquanto que na Argentina e no Chile acrescentou-se um auxiliar.

3.3.5 Fiscalização Fitossanitária

Considera-se que todos os trens de intercâmbio internacional devam parar nos postos (terminais) de fronteiras para os serviços de alfândega e fiscalização fitossanitária.

O atendimento às atividades de aduana e fiscalização fitossanitárias é previsto nos seguintes terminais: Brasil, no terminal de Cascavel e em Paranaguá; no Paraguai, nos terminais de Presidente Franco e Pilar; na Argentina, nos terminais de Resistencia e Salta; e no Chile, no terminal de Baquedano.

3.3.6 Tráfego Mútuo, Direito de Passagem e Intercâmbio de Material Rodante

Considera-se que o tráfego de intercâmbio nacional e internacional entre as ferrovias permitirá, por contrato, a circulação sem restrições de suas frotas de vagões em todos os trechos do Corredor Bioceânico. Já as locomotivas e equipagens, a princípio, viajarão somente nos respectivos trechos de cada empresa, sendo necessário fazer a troca nos terminais de intercâmbio ou, se de interesse das partes, a circulação será permitida sem restrições às locomotivas e aos vagões por contrato de direito de passagem, nos moldes do modelo de contrato apresentado no Anexo da seção 5.3.

O atendimento às atividades de intercâmbio é previsto nos seguintes terminais: entre a ALL e a Ferroeste, no terminal de Guarapuava; entre o Brasil e o Paraguai, no terminal de Presidente Franco; entre o Paraguai e a Argentina, no terminal de Pilar; entre a Argentina e o Chile, nos terminais de Salta e Baquedano, respectivamente.

3.4 MATERIAL RODANTE

A definição do material rodante para o transporte de carga levou em consideração as características básicas da ferrovia, sua capacidade de suporte, o equipamento mais moderno e de maior capacidade atualmente em uso nas ferrovias e, obviamente, o tipo de mercadoria que será transportada. Como as projeções de demanda a serem utilizadas no dimensionamento das instalações ferroviárias foram definidas e consolidadas globalmente em patamares anuais de transporte, considerou-se então um único tipo de vagão, como unidade de vagão médio, em termos de peso. A tabela 5.3.3 mostra as características gerais das locomotivas e do vagão médio.

Considera-se que a carga máxima por eixo será de 20 toneladas para os vagões e locomotivas, exceto nos trechos brasileiros e paraguaios, que estão sendo dimensionados para locomotivas e vagões de até 25t/eixo. Portanto, a via permanente e as obras de arte devem suportar essa carga.

A velocidade máxima admitida foi de 60km/h nos dois sentidos de tráfego, exceto no trecho andino, que foi de 40km/h.

Embora hoje sejam usados diferentes modelos de locomotivas e vagões nos trechos existentes do Corredor Bioceânico, considera-se como padrão para o trem-tipo de projeto:

3.4.1 No Brasil e no Paraguai:

Locomotivas equivalentes ao tipo GE C-30, diesel-elétrica do tipo CC, com peso aderente de 150t, velocidade máxima de 60km/h, potência bruta de 3.350 HP e 3.000 HP disponíveis para tração.

Para o vagão se adota o tipo HFD com capacidade de carga útil de 60 toneladas e peso bruto de 80 toneladas.

3.4.2 Na Argentina:

No segmento entre a fronteira do Paraguai e Salta, locomotivas equivalentes ao tipo GE C-30, diesel-elétrica do tipo CC, com peso aderente de 120t, velocidade máxima de 60km/h, potência bruta de 3.350 HP e 3.000 HP disponíveis para tração.

No segmento Salta – Socompa, locomotivas equivalentes ao tipo GM G22 UB, diesel-elétrica do tipo BB, com peso aderente de 74,4t, velocidade máxima de 40km/h, potência bruta de 1.650 HP e 1.500 HP disponíveis para tração.

Observa-se que, na travessia dos Andes, entre Salta – Socompa – Augusta Victoria, a locomotiva perde cerca de 10% de potência em cada 1.000 metros de subida, devido à altitude, limitando a sua capacidade de tração.

Para o vagão se adota o tipo HFD com capacidade de carga útil de 60 toneladas e peso bruto de 80 toneladas.

3.4.3 No Chile:

Tanto no trecho da Ferronor quanto no da FCAB, locomotivas equivalentes ao tipo GM G22 UB, diesel-elétrica do tipo BB, com peso aderente de 74,4t, velocidade máxima de 40 km/h, potência bruta de 1.650 HP e 1.500 HP disponíveis para tração.

Observa-se que, na travessia dos Andes, entre Salta – Socompa – Augusta Victoria, a locomotiva perde cerca de 10% de potência em cada 1.000 metros de subida, devido à altitude, limitando a sua capacidade de tração.

Para o vagão se adota o tipo HFD com capacidade de carga útil de 60 toneladas e peso bruto de 80 toneladas.

TABELA 5.3.3 // Características gerais do material rodante

Frota	Tipo	HP	Peso (t)		
			Aderente	Líquido	Bruto
Locomotiva (*)	GE C-30	3.350	150		
Locomotiva (**)	GM G22 UB	1.650	74,4		
Vagão médio de projeto	FHD			60	80

(*) Na Argentina, a GE C-30, 120 t.

(**) Na Argentina, na travessia dos Andes e no Chile.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

3.5 OFICINAS DE MANUTENÇÃO DO MATERIAL RODANTE

Consideram-se as instalações atuais suficientes para atender às necessidades futuras do Corredor Bioceânico, exceto na Ferroeste no Brasil e no Paraguai, que necessitarão de instalações novas.

A análise de localização das instalações de apoio à manutenção das frotas nos trechos novos foi realizada de maneira expedita, tomando por base as seguintes referências:

- Pontos de passagem do maior fluxo de trens, locomotivas e vagões, tanto no sentido exportação como no de importação, previstos para o horizonte de 2045;
- Pontos de parada obrigatória dos trens;
- Infraestrutura social e comercial existente;
- Autonomia das locomotivas no que diz respeito ao consumo de combustível;
- Facilidade de acesso rodoviário;
- Proximidade do ponto de intercâmbio;
- Futuras ligações de expansão da malha ferroviária.

3.5.1 Oficinas e Postos de Revista e Abastecimento do Material Rodante da Frota Comercial

A partir dos estudos operacionais, foram previstas as instalações de oficinas, de postos de revista, de inspeção e de abastecimento nos terminais de carga.

Os investimentos previstos na construção das instalações de apoio à manutenção do material rodante contemplam, entre outros, os seguintes dispositivos:

- Valas e plataformas para revista e revisão do material rodante;
- Sistemas centralizados e de distribuição, entre outros, de ar comprimido, água comum e tratada, óleo combustível e lubrificante, inclusive de distribuição da energia elétrica e iluminação especial em todos os pontos das oficinas, especialmente nas valas e plataformas;

- Sistemas especiais de recolhimento de óleo usado e distribuição de água e óleo quentes para a lavagem de peças, e instalações especiais para pintura, inclusive com jato de areia;
- Construção de tanques para lavagem de grandes peças, inclusive para truques;
- Dispositivos e estruturas compatíveis para a instalação de pontes rolantes e equipamentos e máquinas especiais, como frezadora e torno de rodas, prensa hidráulica, entre outras.

Além dos investimentos em obras, serão estimados também recursos para a aquisição de maquinários e equipamentos para as oficinas, onde deverão estar incluídos também os valores referentes à instalação dos sistemas de ar comprimido, de distribuição de água tratada, óleo combustível e lubrificante e outros.

3.5.2 Localização das instalações

NO BRASIL:

- ALL

As oficinas de manutenção de locomotivas e vagões da ALL, que executam serviços de manutenção preventiva, corretiva pesada ou de maior complexidade, estão localizadas em Curitiba (locomotivas) e Ponta Grossa (vagões).

As oficinas, os postos de revista e de abastecimento do material rodante e dos equipamentos de via hoje existentes na ALL são suficientes para atender às necessidades previstas para os horizontes do estudo do Corredor Bioceânico.

- Ferroeste

Na Ferroeste, a atual oficina de manutenção de locomotivas e vagões está localizada no pátio de Agrária, em Guarapuava.

A Ferroeste necessita de novas instalações, principalmente por causa do aumento da extensão das linhas a partir de Cascavel até Foz do Iguaçu e também até Guaíra e Maracaju.

As oficinas de manutenção do material rodante da Ferroeste serão construídas no complexo do terminal de Cascavel, sendo uma de vagões e outra de locomotivas.

Em Cascavel, os vagões inspecionados que necessitarem de reparos ou de manutenção programada serão desacoplados das composições dos trens de viagem e deslocados para as devidas instalações. Todas as manobras de movimentação dos vagões nos terminais serão feitas com locomotivas de manobras.

Além dessas oficinas, em Cascavel também foram previstos postos de inspeção de locomotivas, de vagões e posto de abastecimento. Na Fronteira Brasil-Paraguai (Foz do Iguaçu) foram previstos postos de inspeção de vagões e de abastecimento.

NO PARAGUAI:

- Em Presidente Franco (próximo da fronteira Paraguai/Brasil)

Oficinas de manutenção e posto de inspeção de locomotivas e de vagões, posto de abastecimento, prédios para dormitório de maquinista, para estação, administração, para o CCO e as residências de manutenção de via permanente e de sistemas, e para os serviços sanitários, de alfândega e de imigração entre países.

- Em Pirapó

Posto de inspeção de vagões, de abastecimento de locomotivas, prédios de dormitório de maquinista, da estação e de apoio à manutenção da via e de sistemas.

- Na Fronteira Paraguai-Argentina (Pilar)

Posto de inspeção de vagões, de abastecimento de locomotivas, prédios de dormitório de maquinista, da estação e de apoio à manutenção de via permanente e de sistemas, e dos serviços sanitários, de alfândega e de imigração entre países.

NA ARGENTINA:

As oficinas de manutenção de locomotivas estão localizadas em J.V. Gonzalez e em Güemes, enquanto a de manutenção de vagões, em Resistencia.

NO CHILE:

As oficinas de manutenção de vagões e locomotivas estão localizadas em Baquedano.

Nos Anexos da seção 5.4 são apresentadas figuras com leiautes esquemáticos das seguintes instalações:

- Oficina de manutenção de locomotivas;
- Oficina de manutenção de vagões;

-
- Posto de abastecimento de locomotivas;
 - Posto de revista de locomotivas;
 - Posto de revista de vagões;
 - Dormitórios de maquinistas e pessoal de via permanente.
-

3.6 TERMINAIS

Os terminais existentes e os novos foram dimensionados para atender às demandas projetadas para cada trecho do Corredor Bioceânico, com seus pátios de manobras e de serviços de manutenção.

Os polos de carga ou terminais de carga e descarga de mercadorias deverão dispor de leiautes e de linhas de manobras adequados ao atendimento das demandas projetadas para cada segmento do Corredor Bioceânico.

O estudo de capacitação desses polos de carga, com outras informações disponíveis neste relatório, possibilitará o desenvolvimento do projeto básico dessas instalações.

O dimensionamento das linhas dos terminais novos de Foz do Iguaçu, Presidente Franco, Pirapó, Encarnación e Pilar indicou a necessidade de implantação de 60.816km de linhas e 62 chaves. Nos terminais existentes da ALL, Ferroeste e SOE-Belgrano Cargas há necessidade de ampliação das linhas em 66,950km.

3.6.1 Terminais de Carga Existentes

NO BRASIL:

Os principais terminais são: pátio D. Pedro II, no porto de Paranaguá; Araucária Carga, Desvio Ribas, Guarapuava e São Francisco do Sul, da ALL; Agrária e Cascavel, da Ferroeste.

NA ARGENTINA:

Os terminais existentes estão em Barranqueras, Resistencia, J.V. Gonzalez e Salta.

NO CHILE;

O terminal existente está em Antofagasta.

3.6.2 Terminais de Carga Novos

NO BRASIL E NO PARAGUAI:

Os terminais projetados são os seguintes:

- Terminal da Ferroeste em Foz do Iguaçu

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, para intercâmbio/alfândega e imigração, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção e linhas para depósito de reparo de vagões.

- Terminal da Fepasa em Presidente Franco

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, de classificação de vagões, para intercâmbio/alfândega e imigração, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção, linhas de abastecimento de locomotivas e linhas de acesso às instalações de material rodante (oficinas).

- Terminal da Fepasa em Pirapó

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção e linhas para depósito de reparo de vagões.

- Terminal da Fepasa em Pilar

Serão projetadas linhas de recepção e formação de trens, de carga (silo) e descarga, para intercâmbio/alfândega e imigração, linha para estacionamento de vagões avariados, para trens de manutenção e linhas para depósito de reparo de vagões.

NA ARGENTINA E NO CHILE:

Não há previsão de novos terminais.

3.6.3 Parâmetros Básicos de Projeto dos Novos Terminais

Nos terminais geralmente são efetuados os seguintes serviços:

- Intercâmbio nacional e internacional de trens e material rodante;
- Fiscalização sanitária, alfândega e imigração nas fronteiras;
- Operações de carga e descarga;
- Classificação de vagões;
- Formação e expedição dos trens;
- Instalações e serviços de manutenção das frotas e abastecimento de locomotivas;

- Armazenagem das mercadorias;
- Edifícios administrativos e CCO;
- Equipamentos de carga e descarga de mercadorias.

Os terminais devem oferecer linhas para:

- Recebimento e expedição de trens;
- Carga e descarga de mercadorias;
- Classificação de vagões;
- Serviços de manutenção e abastecimento das frotas;
- Outras funções específicas.

LINHAS DE RECEBIMENTO E EXPEDIÇÃO DE TRENS

Para atender à movimentação de pares de trens diários.

- Estima-se que, em condições normais, as composições permanecerão estacionadas no máximo seis horas para os procedimentos relacionados ao recebimento ou à expedição dos trens.
 - Para cada terminal são necessárias, além da linha principal, linha para a recepção, para a expedição e para o carregamento/descarga, com comprimento útil no mínimo igual ao comprimento do trem mais as distâncias de folgas e de marco (extensão das chaves de mudança de via).
 - Para os terminais com instalações de manutenção de frotas e de abastecimento de locomotivas são necessárias linhas para classificação de vagões e para os acessos a essas instalações.
 - Nos terminais de fronteiras devem ser previstas linhas para atendimento aos serviços de alfândega/imigração (de funcionários das ferrovias) e de intercâmbio de material rodante.
 - São previstas também linhas de intercâmbio de material rodante entre concessionárias de um mesmo país.
-

- É prevista uma linha secundária para o estacionamento de vagões que necessitem de pequenos reparos e de trens de manutenção da via permanente. Nessa linha, se necessário, também pode ser instalado um posto de pequenos reparos em vagões.
- As chaves de mudança de vias estão especificadas com abertura de 1:14 e de 1:10, para as linhas principais e secundárias, respectivamente.

LINHAS DE CARGA EM SILO

Nos terminais de carregamento de grãos se prevê uma linha de carregamento em formato de pêra com um comprimento extra para adequação do traçado às restrições topográficas.

LINHAS DE DESCARGA EM MOEGA E EM OUTROS EQUIPAMENTOS

Nos terminais de carregamento de grãos se prevê uma linha de carregamento em formato de pêra com um comprimento extra para adequação do traçado às restrições topográficas. Para descarga de outras mercadorias é previsto feixe de linhas com esse propósito.

OUTRAS LINHAS

Caso necessário, nos terminais podem ser previstas outras linhas para abastecimento de locomotivas, bem como para instalações de apoio à manutenção da via permanente, tais como:

- Instalações de residência da via permanente;
- Posto de inspeção de vagões e de abastecimento de locomotivas;
- Balança ferroviária dinâmica (se for o caso);
- Almoxarifado para atendimento à manutenção da ferrovia.

Nessa fase de estudo, as outras linhas não foram dimensionadas.

3.7 PROPOSTAS DE MELHORIAS E CAPACITAÇÃO DOS TRECHOS

Como foi visto, as propostas de melhorias e capacitação dos trechos existentes do Corredor Bioceânico contemplam as intervenções em reposição de equipamentos de transporte, a renovação da superestrutura nos segmentos com perfil de trilho menor que o do TR-45 e a recuperação de diversos pontos críticos da ferrovia, implicando investimentos nos ativos operacionais hoje com baixo desempenho e conferindo o necessário grau de segurança e confiabilidade ao transporte ferroviário.

Além das intervenções em reposição e recuperação, há ainda as relacionadas à modernização, com a substituição dos ativos por obsolescência e/ou ineficiência – caso típico da frota de locomotivas, com o uso maciço de telecomunicações, sinalização e informática, com a introdução de novas tecnologias em vagões, na mecanização da manutenção da via permanente, nas áreas comerciais, organizacionais e gerenciais, sempre visando a uma melhoria do desempenho da ferrovia com o uso de novos conhecimentos.

Inclui-se no contexto da modernização a implantação de variantes de traçado com melhores características técnicas, proporcionando redução de distâncias e custos de transportes pela operação de trens mais pesados e eficientes.

Neste estudo, consideram-se implantadas até 2015 todas as intervenções propostas em termos de investimentos para a melhoria, modernização e expansão da oferta, a construção de trechos novos com intervenções na geometria do traçado, na via permanente, na sinalização e telecomunicação, nos terminais, no material rodante, na reposição e nas instalações de manutenção.

As propostas de melhorias e capacitação dos trechos que integram o Corredor Bioceânico são a seguir resumidas:

3.7.1 No Brasil:

TRECHO PARANAGUÁ – IGUAÇU (CURITIBA) (ALL)

Como as intervenções nos ativos e na operação desse trecho já atingiram seus limites tecnológicos de intervenção, devido às causas limitadoras de capacidade já citadas, e como as demandas previstas pelos estudos do Corredor Bioceânico são superiores à

capacidade atual, limitada em 11,9 milhões de toneladas anuais, propõem-se, para eliminar os gargalos operacionais, as seguintes medidas:

- Substituir parte do atual trecho pela nova ligação Paranaguá – Pinhais, a ser construída até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Implantar e adequar novo sistema de sinalização e telecomunicações no trecho da variante, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Adequar as linhas do pátio de D. Pedro II ao comprimento do novo trem;
- Adequar o plano de vias à capacidade de projeto, permitindo atender 15 pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender as demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades das frotas até 2045.

TRECHO IGUAÇU – ENGENHEIRO BLEY – DESVIO RIBAS (ALL)

Com capacidade atual estimada em cerca de 30 milhões de toneladas anuais, 20/ 30 pares de trens por dia, esse segmento atende às demandas previstas nos estudos do Corredor Bioceânico. Sugere-se continuar com a operação do trem-tipo atual de três locomotivas GE C-30 e com o peso de 5.265 toneladas úteis.

As intervenções propostas para o trecho visam aumentar a velocidade de circulação dos trens para 60km/h, com melhoria da manutenção da via, atuando em obras de recuperação das linhas – correção do nivelamento, dispositivos de drenagem, substituição de lastro, trilhos, dormentes e acessórios – e ainda em obras de melhoramentos de pontos críticos da via, de recuperação de pontes e de equipamentos de manutenção. Além dessas ações, são previstos serviços e reposição de materiais da superestrutura da via no final de sua vida útil, com a troca de trilhos TR-45 por TR-57 em 25,13km, e de unidades de frotas para suportar as demandas até 2045.

TRECHO DESVIO RIBAS – GUARAPUAVA (ALL)

Para eliminar os gargalos operacionais desse trecho, limitadores de capacidade do Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Substituir o atual trecho pela nova variante Guarapuava – Ipiranga, a ser construída até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Adequar novo sistema de sinalização e telecomunicações no trecho da variante, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender 11 pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades das frotas de transporte até 2045.

TRECHO SÃO FRANCISCO – MAFRA – ENGENHEIRO BLEY (ALL)

Para solucionar os gargalos operacionais desse trecho, limitadores de capacidade do Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Construir as variantes de contorno das cidades de São Francisco do Sul (com a adequação do terminal portuário), de Joinville e de Jaraguá do Sul até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GE C-30 e 42 vagões, com 2.457 toneladas úteis;
- Implantar e adequar novo sistema de sinalização e telecomunicações no trecho da variante, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender oito pares de trens de carga por dia em 2045;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente de transporte até 2045, com a troca de 102,3km de trilhos TR-37 e de 59,7km de TR-45 pelo trilho TR-57 e de unidades de frotas até o horizonte de 2045.

TRECHO GUARAPUAVA – CASCAVEL (FERROESTE)

No trecho da Ferroeste entre Guarapuava e Cascavel, a capacidade de transporte atual está limitada em 1,3 milhão de toneladas por ano por falta de locomotivas e vagões. A capacidade de transporte de projeto da via é de 4,5 milhões de toneladas. Entretanto, o principal entrave à expansão da capacidade de transporte da Ferroeste está na limitação de capacidade do trecho Desvio Ribas – Guarapuava, da ALL.

Propõe-se a operação de um novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis. Além disso, como o trecho foi construído nos anos 1990, propõem-se intervenções no trecho visando aumentar a velocidade média de circulação dos trens, com melhoria da manutenção da via, atuando em obras de recuperação das linhas – correção do nivelamento, dispositivos de drenagem, substituição de lastro, trilhos, dormentes e acessórios – e ainda em obras de melhoramentos de pontos críticos da via, e aquisição de equipamentos de manutenção. Além dessas ações, são previstos serviços e reposição de materiais na superestrutura da via no final de sua vida útil, principalmente o trilho TR-45, que deve ser trocado pelo TR-57, em 248km, para suportar as demandas até 2045.

Para solucionar os gargalos operacionais desse trecho, limitadores de capacidade do Corredor Bioceânico, são previstas as seguintes intervenções:

- Construir a ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai até 2015;
- Operar novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Adequar e implantar o novo sistema de sinalização e telecomunicações no trecho da variante, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender oito pares de trens de carga por dia em 2045;
- Construir o novo terminal de Foz do Iguaçu;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;

- Reposição dos materiais da via permanente de transporte até 2045, com a troca de 248km de trilhos TR-37 pelo TR-57 e de unidades de frotas;
- Construir oficinas de manutenção de locomotivas e vagões, postos de inspeção, revista, postos de abastecimento de locomotiva para atender a expansão da malha com a construção da ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai e Cascavel – Guaíra – Maracaju;
- Adquirir equipamentos de manutenção mecanizada da via permanente, bem como frotas de locomotivas e vagões para os trens de manutenção e de socorro, visando a atender a expansão da malha;
- Construir prédios administrativos e dormitórios para atender a expansão da malha.

3.7.2 No Paraguai (Fepasa):

Será construída a nova ferrovia fronteira Brasil/Paraguai (Presidente Franco) – Pirapó – Encarnación e fronteira Paraguai (Pilar)/Argentina e mais as seguintes intervenções até 2015:

- Operar novo trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GE C-30 e 90 vagões, com 5.265 toneladas úteis;
- Implantar novo sistema de sinalização e telecomunicações no trecho da variante, conforme especificado para os trechos do Corredor Bioceânico;
- Projetar o plano de vias para a capacidade de projeto, permitindo atender os pares de trens de carga por dia projetados para 2045;
- Construir os novos terminais de Presidente Franco, Pirapó, Encarnación e Pilar;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades de frotas de transporte até 2045;
- Construir oficinas de manutenção de locomotivas e vagões, postos de inspeção e revista e postos de abastecimento de locomotiva;

- Adquirir equipamentos de manutenção mecanizada da via permanente, bem como frotas de locomotivas e vagões para os trens de manutenção e de socorro, para atender a expansão da malha;
- Construir prédios administrativos e dormitórios.

3.7.3 Na Argentina (SOE-Belgrano Cargas S.A.):

TRECHO RESISTENCIA – J.V. GONZALEZ

Nesse trecho são previstas intervenções nos ativos e na operação para atingir a meta de transporte da SOE-Belgrano Cargas de 2,5 milhões de toneladas anuais.

Considerando esse programa de recuperação, com a contratação já em andamento, que visa eliminar as causas limitadoras de capacidade, e como as demandas previstas pelos estudos do Corredor Bioceânico são superiores à produção atual limitada em cerca de 0,8 milhão anuais, propõem-se as seguintes medidas:

- Concluir até 2015 todo o Programa de Recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo à via, às obras de arte especiais, à telecomunicação e sinalização nos trechos do “Ramal Cerealero” e nos ramais complementares, totalizando 76,5km do Corredor Bioceânico;
- Concluir até 2015 todo o Programa de Recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo às frotas de locomotivas e vagões imobilizadas e à incorporação de novas unidades, totalizando 133 máquinas e 3.000 vagões;
- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GE C-30 e 55 vagões, com 3.180 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Adequar as linhas do pátio de Resistencia ao comprimento do trem proveniente do Paraguai;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado pela ADIF S.A., capacitando-a para a carga de 22 toneladas por eixo em 515,9km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;

- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades de frotas até 2045.

TRECHO J. V. GONZALEZ – SALTA

Da mesma forma que o trecho anterior, há um programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas com intervenções nos ativos e na operação. Propõem-se, para eliminar os gargalos operacionais, as seguintes medidas:

- Concluir até 2015 todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo à via, às obras de arte especiais, à telecomunicação e à sinalização nos trechos do “Ramal Azucarero” e nos ramais complementares, totalizando 17km do Corredor Bioceânico;
- Concluir todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo às frotas de locomotivas e vagões imobilizadas e à incorporação de novas unidades, totalizando 133 máquinas e 3.000 vagões;
- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GE C-30 e 55 vagões, com 3.180 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado pela ADIF S.A., capacitando-a para a carga de 22 toneladas por eixo em 245,9km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades de frotas até 2045.

TRECHO SALTA – SOCOMPA

Nesse trecho, para atender a meta de transporte do Corredor Bioceânico de 0,8 milhão anuais no horizonte de 2045, propõem-se as seguintes medidas para eliminar os gargalos operacionais:

- Concluir até 2015 todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo à via, às obras de arte especiais, à telecomunicação e à sinalização, no “Ramal Azucarero”, no “Ramal Cerealero” e ramais complementares, totalizando 93,5km do Corredor Bioceânico;

- Concluir todo o programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas relativo às frotas de locomotivas e vagões imobilizadas e à incorporação de novas unidades, totalizando 133 máquinas e 3.000 vagões;
- Operar novo trem-tipo formado por duas locomotivas equivalentes à GM G22 UB e 12 vagões, com 702 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado pela ADIF S.A., capacitando-a para a carga de 22 toneladas por eixo em 571km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades de frotas até 2045.

3.7.4 No Chile:

TRECHO SOCOMPA – AUGUSTA VICTORIA (FERRONOR)

Nesse trecho, para cumprir a meta de transporte do Corredor Bioceânico de 1,8 milhão anuais no horizonte de 2045, propõem-se as seguintes medidas para eliminar os gargalos operacionais:

- Operar novo trem-tipo formado por três locomotivas equivalentes à GM G22 UB e 24 vagões, com 1.404 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado, capacitando-a para a carga de 22 toneladas por eixo em 181km;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente e de unidades de frotas até 2045.

TRECHO AUGUSTA VICTORIA – ANTOFAGASTA (FCAB)

Nesse trecho, para atingir a meta de transporte do Corredor Bioceânico de 2,0 milhões anuais no horizonte de 2045, propõem-se as seguintes medidas para eliminar os gargalos operacionais:

- Operar novo trem-tipo formado por quatro locomotivas equivalentes à GM G22 UB e 36 vagões, com 2.106 toneladas úteis;
- Adequar o sistema de sinalização e telecomunicações em operação às especificações do projeto;
- Completar a remodelação da superestrutura para o padrão especificado, capacitando-a para a carga de 22 toneladas por eixo em 159km e adequar as passagens de nível em Antofagasta para reduzir as interferências e permitir a operação de trens mais longos;
- Aquisição de locomotivas e vagões para atender às demandas entre 2015 e 2045;
- Reposição dos materiais da via permanente de unidades de frotas até 2045.

4. CAPACIDADE E PLANO DE VIAS DOS TRECHOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO

Nesta seção será apresentada a estimativa da capacidade operacional dos trechos existentes e novos, bem como a adequação do plano de vias dos diferentes trechos da linha definida para o Corredor Bioceânico em estudo.

No cálculo da capacidade dos trechos operacionais, considera-se que já estejam construídos os seguintes segmentos novos:

- No Brasil, a ligação Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai (Foz do Iguaçu);
- No Paraguai, a nova ferrovia entre Fronteira Brasil/Paraguai (Presidente Franco) – Pirapó – Encarnación e entre Pirapó – Fronteira Paraguai (Pilar)/Argentina;
- Na Argentina, a ligação Fronteira Paraguai/Argentina – Barranqueras/Resistencia.

4.1 CAPACIDADE DE TRANSPORTE

As capacidades dos trechos existentes e as metas a alcançar em 2045 são apresentadas na tabela 5.4.1 adiante e são detalhadas nos Anexos da seção 5.4, com tabelas que mostram as distâncias e os trens-tipo de projeto, as premissas consideradas no cálculo das capacidades e o resumo das capacidades da via nos trechos operacionais existentes.

TABELA 5.4.1 // Patamares de capacidade/demanda projetados para 2045

Trechos	Capacidade atual (milhões t/ano)	Demanda projetada para 2045 (milhões t/ano)
Paranaguá-Iguaçu	11,9	18,7
Iguaçu-Desvio Ribas	28,6	25,0
Desvio Ribas-Guarapuava	4,3	12,0
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	2,6	5,5
Guarapuava-Cascavel	5,6	11,2
Cascavel-Front. Paraguai	novo	4,2
Front. Paraguai-Pirapó	novo	4,3
Pirapó-Front.Argentina	novo	2,0
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	1,1	4,6
J.V. Gonzalez-Salta	3,3	3,5
Salta-Socompa	0,5	0,8
Socompa-A. Victoria	1,5	2,0
A. Victoria-Antofagasta	1,5	2,8

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Da análise dessa tabela observa-se que:

4.1.1 No Brasil

Somente o trecho Iguaçu – Desvio Ribas da ALL dispõe de capacidade para atender aos fluxos previstos para 2045. Além disso, a ALL e a Ferroeste necessitarão adquirir novas locomotivas e vagões para os trens de carga, para suprir às demandas esperadas para os horizontes deste estudo.

4.1.2 Argentina – SOE-Belgrano Cargas

Os trechos não dispõem de capacidade para atender aos fluxos previstos para 2045. Com as intervenções nos planos de vias e na via permanente propostas no programa de recuperação da SOE-Belgrano Cargas e com a operação do novo trem-tipo de projeto, a capacidade das linhas será suficiente para atender às demandas previstas, porém, haverá necessidade de adquirir novas locomotivas e vagões.

4.1.3 Chile – FERRONOR E FCAB

Esses dois trechos não dispõem de capacidade para atender aos fluxos previstos para 2045. Tanto a Ferronor como a FCAB também necessitarão adquirir novas locomotivas e vagões para os trens de carga, para atender às demandas previstas para os horizontes deste estudo.

4.2. PLANO DE VIAS

4.2.1 Plano de vias dos pátios de cruzamento

A capacidade operacional de uma ferrovia é dependente de diversos fatores, sendo que os mais importantes são:

- O número de trens que podem circular pelo plano de vias;
- O número de vagões que podem ser rebocados em cada trem;
- A capacidade de carga útil de cada vagão no trem.

Todos esses fatores dependem do tipo de locomotiva, do tipo de vagão, das rampas máximas e dos raios mínimos das curvas do traçado, do comprimento do desvio principal nos pátios de cruzamento, da configuração de linha singela ou dupla, da carga por eixo, das velocidades de circulação permitidas, da sinalização, das instalações de manutenção e abastecimento e das normas de operação de trens.

No cálculo da capacidade da via em cada trecho foram utilizados para os trens-tipo de projeto os tempos de percurso dos trens mais lentos, pesados e compridos atualmente em tráfego em cada ferrovia.

Para todos os trechos do Corredor Bioceânico, tanto os existentes quanto os novos, o ajuste da capacidade da via às demandas projetadas para os horizontes do estudo foi alcançado com a adequação dos planos de vias, eliminando-se os gargalos, seja pelo aumento dos comprimentos dos desvios seja pelo acréscimo de novos pátios de cruzamento, conforme se observa no resumo apresentado na Tabela 5.4.2.

TABELA 5.4.2 // Ampliação dos desvios do plano de vias em todo o corredor bioceânico

Trechos	Comprimento		Ampliação Total	Observação
	Atual km	Projeto km		
Paranaguá - Pinhais (Variante)	4,37	16,60	1,14	Variante
Pinhais - Iguaçu	3,12	4,14	1,02	Trecho Existente
Iguaçu - Desvio Ribas	19,64	22,65	3,01	Trecho Existente
Desvio Ribas - Ipiranga	7,83	9,25	1,42	Trecho Existente
Ipiranga - Guarapuava (Variante)	1,65	9,25	7,60	Variante
S. Fco. do Sul - Eng. Bley	25,72	26,52	0,80	Variantes
Guarapuava - Cascavel	16,85	22,59	5,74	Trecho Existente
Cascavel - Front. Paraguai	13,40	17,00	3,60	Trecho Novo
Presidente Franco - Encarnación		18,00	0,00	Trecho Novo
Pirapó - Front. Argentina		32,38	0,00	Trecho Novo
Front.a Argentina - Resistencia	1,20	5,40	0,60	Trecho Novo
Resistencia - Avia Terai	21,60	21,60	0,00	Trecho Existente
Avia Terai - J.V. Gonzalez	20,40	20,40	0,00	Trecho Existente
J.V. Gonzalez - Metán	9,60	9,60	0,00	Trecho Existente
Metán - Güemes	12,00	12,00	0,00	Trecho Existente
Güemes - Salta	4,80	4,80	0,00	Trecho Existente
Salta - Socompa	10,60	10,60	0,00	Trecho Existente
Socompa - Augusta Victoria	5,10	5,10	0,00	Trecho Existente
Augusta Victoria - Antofagasta	8,10	8,10	0,00	Trecho Existente
Total	185,98	275,98	24,91	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

4.2.2 Plano de vias dos terminais

Nos Anexos da seção 5.4 são apresentadas tabelas e figuras com o detalhamento da capacitação dos planos de vias dos terminais novos e existentes cujos elementos principais estão resumidos adiante nas tabelas 5.4.3 e 5.4.4.

TABELA 5.4.3 // Consolidação das linhas dos novos terminais

Terminal		km de Linhas	Número de Chaves	Silo	Moega
Carga Geral	Foz de Iguaçu	8,900	10	1	
Carga Geral	Presidente Franco	20,146	20	1	
Carga Geral	Pirapó	11,670	12	1	
Carga Geral	Encarnación	8,700	8		1
Carga Geral	Pilar	11,400	12	1	
Total de Linhas dos Terminais		60,816	62	4	1

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.4 // Ampliação das linhas dos terminais existentes

Terminais	Desvios Extensões		
	Comprimento		Ampliação Total
	Atual	Projeto	
	km	km	km
Km 5 (Paranaguá)	42,55	48,30	5,75
Iguaçu	36,00	42,00	6,00
Araucária Cargas	14,00	29,40	15,40
Desvio Ribas	21,60	25,20	3,60
Guarapuava	15,00	21,00	6,00
Agrária	11,10	12,60	1,50
Cascavel	5,75	10,50	4,75
São Francisco do Sul	17,25	27,00	9,75
Resistencia	16,20	24,00	7,80
Barranquera	10,80	16,00	5,20
J. V. Gonzalez	13,50	13,50	0,00
Salta	10,80	10,80	0,00
Antofagasta	12,00	13,20	1,20
Total	226,55	293,50	66,95

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Nos Anexos da seção 5.4 são apresentadas ainda as seguintes tabelas e figuras:

- Dimensionamento dos novos terminais do Corredor Bioceânico no Brasil e no Paraguai.
- Leiaute típico para os terminais de Foz do Iguaçu e Pirapó.
- Leiaute típico para o terminal de Presidente Franco.
- Leiaute típico para o terminal de Pilar.

5. OPERAÇÃO PROJETADA PARA OS TRECHOS DO CORREDOR BIOCEÂNICO

Esta seção trata do dimensionamento dos parâmetros operacionais a partir da definição do projeto operacional formulado na seção 5.3, que servirão de base para a quantificação dos custos operacionais. Também aqui são quantificadas as instalações operacionais de apoio necessárias à viabilização do transporte ferroviário nos níveis projetados no horizonte deste estudo até 2045.

5.1 DIMENSIONAMENTO DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS

5.1.1 Ciclo dos trens

O cálculo dos ciclos dos trens de projeto considera o esse transporte predominante no trecho em estudo, quase sempre considerando trens unitários carregados em um sentido e vazio em outro.

Os ciclos dos trens foram calculados conforme se apresenta na tabela 5.5.1, considerando por trechos os trens-tipo projetados e suas velocidades comerciais, bem como os tempos nas operações nos terminais.

TABELA 5.5.1 // Ciclos dos trens

Trechos	Velocidade Máx. e Comercial	Tempo de Viagem	Tempo nos Terminais	Ciclo de Viagem
	km/h	dias	dias	dias
Paranaguá-Iguaçu	60-31	0,29	0,67	0,96
Iguaçu-Desvio Ribas	60-31	0,28	0,04	0,32
Desvio Ribas-Guarapuava	60-31	0,57	0,25	0,82
S.Fco. do Sul-Eng. Bley	60-31	0,63	0,67	1,30
Guarapuava-Cascavel	60-31	0,67	0,13	0,80
Cascavel-Front. Paraguai	60-31	0,47	0,67	1,14
Front. Paraguai-Pirapó	60-31	0,70	1,17	1,87
Pirapó-Front. Argentina	60-31	0,78	1,17	1,95
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	60-31	1,50	1,00	2,50
J.V. Gonzalez-Salta	60-31	0,60	0,67	1,27
Salta-Socompa	60-31	1,54	0,50	2,04
Socompa-A. Victoria	60-26	0,58	0,33	0,91
A. Victoria-Antofagasta	60-26	0,38	0,67	1,05

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

5.1.2 Velocidades e tempos médios de percurso dos trens-tipo de projeto

Na determinação do ciclo e da quantidade de trens por dia, o ideal seria o conhecimento dos dados de desempenho dos trens carregados e vazios para determinar as velocidades médias e os tempos de percurso entre os desvios de cruzamentos, em ambos os sentidos de tráfego, com e sem paradas.

Entretanto, como é o caso, quando não se dispõe de dados suficientes sobre o desempenho dos trens e das locomotivas de uma ferrovia, ou de ferrovias com características semelhantes, utilizam-se dados apurados por métodos experimentais existentes.

Foi admitida a velocidade máxima de 60km/h para os trens-tipo de projeto, igual em ambos os sentidos de tráfego, limitada que está pela via permanente. A partir dela, foi estimada a velocidade de percurso do trem, usada no cálculo da capacidade do plano de vias da linha, e a velocidade comercial, na determinação dos ciclos de viagem. Com os ciclos de viagem foram determinados os números de trens necessários, as necessidades de frota e as de equipagens, para o atendimento às projeções de demanda.

5.1.3 Frota de locomotivas e vagões

FROTA COMERCIAL

Para os trechos operacionais foram dimensionados os trens-tipo de projeto com os respectivos números de locomotivas e de vagões, pesos úteis, ciclos de viagem e os dias operacionais por ano de produção necessários ao cumprimento das projeções de demanda nos horizontes de tempo estabelecidos no estudo, com base em:

- Características gerais do material rodante e dos trens-tipo de projeto;
- Volumes de demanda em toneladas úteis;
- Distância média de percurso do trem-tipo de projeto;
- Trem-tipo de projeto determinado para cada trecho operacional;
- 330 dias de operação por ano, na travessia dos Andes, de 300 dias;
- Sazonalidade: acréscimo de 20% sobre o fluxo preponderante de insumos e produtos agrícolas; na travessia dos Andes, de 10%;
- Efetivas cargas úteis e brutas dos vagões em toneladas;
- Capacidade de tração das locomotivas nos trechos operacionais limitada pela rampa preponderante;
- Ciclo de viagem dos trens-tipo de projeto e tempos de carga, descarga e de atendimento à manutenção do material rodante.

Em tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 são apresentados os cálculos detalhados das necessidades de vagões e locomotivas para os horizontes de 2015, 2030 e 2045, e resumidos na tabela 5.5.2 adiante.

TABELA 5.5.2 // Frota comercial de locomotivas e vagões

Trechos	Locos de Linha			Locos de Manobras			Vagões		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	30	38	47	4	6	6	797	989	1.248
Iguaçu-Desvio Ribas	15	18	21	2	3	3	384	464	554
Desvio Ribas-Guarapuava	19	26	35	2	3	3	361	509	681
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	17	22	27	2	3	3	316	407	498
Guarapuava-Cascavel	17	24	31	1	2	2	328	472	616
Cascavel-Front. Paraguai	7	13	17	1	1	1	137	251	331
Front. Paraguai-Pirapó	10	17	22	1	2	2	244	431	561
Pirapó-Front. Argentina	6	9	11	1	1	1	137	215	273
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	32	41	49	1	2	2	520	657	795
J.V. Gonzalez-Salta	9	11	20	1	1	1	140	179	311
Salta-Socompa	16	19	22	1	1	1	85	98	115
Socompa-A. Victoria	15	16	17	1	2	2	105	110	115
A. Victoria-Antofagasta	22	23	24	2	3	3	173	181	185

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

5.1.4 Frota de atendimento aos serviços internos

ESTRUTURA PARA OS TRENS DE MANUTENÇÃO E DE SERVIÇOS

Os trens de serviço destinam-se ao transporte de materiais para as frentes de serviço de manutenção da via permanente, tanto a programada como a corretiva, a partir de locais preestabelecidos. O quantitativo e a localização da estrutura de apoio para atendimento a esses trens na ferrovia foram estimados tomando-se por base as seguintes premissas:

- Distribuição no período diurno dos materiais de via permanente nas frentes de serviço, como brita, dormentes, trilhos, acessórios e outros;
- Atendimentos às residências de via permanente na emergência de um acidente em seus trechos;
- Distribuição dos trens de serviço ao longo da ferrovia conforme a jurisdição de sua residência, ou seja, da equipe de manutenção da via permanente.

NO BRASIL

ALL

A estrutura de apoio ao atendimento de acidentes nas linhas existentes da ALL é suficiente para atender às necessidades previstas para os horizontes do estudo do Corredor Bioceânico, tanto em termos de locomotivas quanto de vagões.

FERROESTE

Para a Ferroeste, principalmente devido ao aumento da extensão das linhas a partir de Cascavel até Foz do Iguaçu e também até Guaíra e Maracaju, são previstas as seguintes medidas:

- Composição de um trem de socorro com uma locomotiva de capacidade em torno de 1.200 HP e 80 toneladas de peso aderente, que atenderia também às manobras deste trem quando nos terminais;
- Quatro vagões estruturados para essa finalidade;
- Um guindaste de socorro com capacidade de 200 toneladas.

A base desse trem e do guindaste de socorro será em Cascavel.

NO PARAGUAI

Para o atendimento ao serviço interno da nova ferrovia, além da utilização da atual estrutura da Fepasa em casos emergenciais e de acidentes de grande vulto, há necessidade da aquisição de quatro locomotivas (uma para o trem de socorro e três para os de serviços), quatro vagões adaptados para o trem de manutenção da via e um guindaste de socorro com capacidade de 200 toneladas.

A base desses equipamentos estará localizada no terminal projetado em Pirapó.

NA ARGENTINA E NO CHILE

Não há previsão de nova frota para atendimento aos serviços internos.

5.1.5 Consumo de combustível

O consumo de combustível dos trens-tipo de projeto foi estimado pelo critério do consumo específico de diesel das locomotivas de linha, previsto para cada ponto de aceleração e fornecido pelos fabricantes, utilizando-se o ciclo de viagem do trem sem paradas, os percentuais do tempo do ciclo total de viagem que as locomotivas operam em cada ponto de aceleração, o tempo do trem parado na via e nos terminais.

Para os valores dos percentuais de tempo do ciclo total de viagem em cada ponto de aceleração das locomotivas e respectivos consumos de combustível foram adotadas as

médias obtidas em sete amostragens com trens de carga pesada feitas por diversas entidades, inclusive os fabricantes.

O consumo de lubrificantes foi estimado considerando um consumo médio por locomotiva de 1.551 litros por ano.

As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam para o trem-tipo de projeto os percentuais do tempo de viagem e as respectivas potências solicitadas em cada ponto de aceleração das locomotivas, para os horizontes de 2015, 2030 e 2045. O consumo específico médio de diesel das locomotivas desses trens de carga usados na citada amostragem foi de 0,195 litros/HPh de trem em viagem. Esse consumo específico médio foi utilizado na estimativa dos consumos anuais de diesel para cada trecho do Corredor Bioceânico.

Da mesma forma são apresentados os consumos estimados de diesel e de lubrificantes para cada trecho operacional do Corredor Bioceânico e para os horizontes de 2010, 2015, 2030 e 2045.

Os resultados obtidos são resumidos na tabela 5.5.3 adiante.

TABELA 5.5.3 // Consumo anual de combustíveis e de lubrificantes

Trechos	Consumo Combustível (milhões litros/ano)			Consumo Lubrificantes(mil litros/ano)		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	8,97	11,2	14,0	52,7	68,2	82,2
Iguaçu-Desvio Ribas	11,9	14,5	17,1	26,4	32,6	37,2
Desvio Ribas-Guarapuava	11,9	17,0	22,3	32,6	45,0	58,9
S.Fco. do Sul-Eng. Bley	7,7	9,9	12,1	29,5	38,8	46,5
Guarapuava-Cascavel	12,9	18,6	24,5	27,9	40,3	51,2
Cascavel-Front. Paraguai	2,6	4,8	6,5	12,4	21,7	27,9
Front. Paraguai-Pirapó	3,4	5,9	7,7	17,0	29,5	37,2
Pirapó-Front. Argentina	1,9	2,9	3,8	10,9	15,5	18,6
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	18	22,9	27,7	51,2	66,7	79,1
J.V. Gonzalez-Salta	3,8	4,8	8,4	15,5	18,6	32,5
Salta-Socompa	5,6	6,5	7,4	26,4	31,0	35,7
Socompa-A. Victoria	4,7	5,0	5,2	24,8	27,9	29,5
A. Victoria-Antofagasta	4,0	4,1	4,3	37,2	40,3	41,9

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Considerando-se as demandas em estudo na estimativa do consumo de combustíveis, extraem-se os consumos específicos por tonelada transportada para cada um dos trechos componentes do Corredor Bioceânico, conforme tabela 5.5.4 adiante.

TABELA 5.5.4 // Consumo específico de combustível por trechos do corredor bioceânico em 2045

Trechos	Litros/Tonelada Transportada	Litros/mil tku
Paranaguá-Iguaçu	0,748	6,873
Iguaçu-Desvio Ribas	0,686	6,492
Desvio Ribas-Guarapuava	1,862	8,785
S.Fco. do Sul-Eng. Bley	2,202	9,446
Guarapuava-Cascavel	2,190	8,830
Cascavel-Front. Paraguai	1,540	8,872
Front. Paraguai-Pirapó	1,800	6,929
Pirapó-Front. Argentina	1,913	6,559
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	6,018	10,803
J.V. Gonzalez-Salta	2,409	10,781
Salta-Socompa	9,309	16,304
Socompa- A. Victoria	2,630	14,529
A. Victoria-Antofagasta	1,535	12,868

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

5.1.6 Pessoal

O dimensionamento do efetivo de pessoal necessário no Corredor Bioceânico é detalhado nas tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 e resumido adiante na tabela 5.5.5 para o horizonte de 2045.

TABELA 5.5.5 // Efetivo de pessoal em 2045 (funcionários)

Trechos	Operações	Manutenção Mecânica	Manutenção Via/Sistemas	Comercial	Administrativo	Efetivo Total
Paranaguá-Iguaçu	212	285	58	7	14	576
Iguaçu-Desvio Ribas	169	123	66	5	9	372
Desvio Ribas-Guarapuava	125	173	89	5	9	401
S.Fco. do Sul-Eng. Bley	123	133	110	5	10	381
Guarapuava-Cascavel	111	161	100	10	20	402
Cascavel-Front. Paraguai	57	94	69	6	11	237
Front. Paraguai-Pirapó	88	141	116	10	19	374
Pirapó-Front. Argentina	43	77	92	7	13	232
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	206	212	187	9	17	631
J.V. Gonzalez-Salta	84	92	78	3	6	263
Salta-Socompa	149	48	158	6	12	373
Socompa-A. Victoria	113	42	53	3	6	217
A. Victoria-Antofagasta	117	77	46	4	8	252
Totais	1.597	1.658	1.222	80	154	4.711

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

5.1.7 Equipagens e pessoal de operação

EQUIPAGENS

As equipagens dos trens respondem por importante parcela no desempenho de uma ferrovia, além de serem responsáveis pelo manuseio de considerável parte do patrimônio da empresa.

As necessidades de maquinistas para atender às demandas de transportes previstas para os horizontes de 2010, 2015, 2030 e 2045 foram estimadas para trens de carga e locomotivas de manobras nos terminais. No cálculo dessas necessidades foram consideradas as seguintes premissas:

- Distância de percurso entre a base (domicílio do maquinista) e a sede (dormitório do maquinista em viagem) de 200km;
- Jornada de trabalho da equipagem de 8 horas por dia, com intervalo mínimo de 12 horas para descanso;
- 176 horas de trabalho por mês;
- Tempo improdutivo de 12% (19,36 horas/mês);
- Cada locomotiva terá um maquinista, não sendo previsto auxiliar de maquinista, exceto na Argentina e Chile;

- Nas 8 horas de jornada de trabalho da equipagem estão incluídos os tempos necessários para assumir o comando da locomotiva e partir com o trem;
- Nos terminais, foi considerado o efetivo de cinco maquinistas por locomotiva de manobra.

As necessidades de maquinistas são apresentadas nas tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 e resumidas na tabela 5.5.6 adiante.

TABELA 5.5.6 // Necessidade de equipagens de trens

Trechos	Maquinistas			Auxiliares		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Paranaguá-Iguaçu	46	61	70			
Iguaçu-Desvio Ribas	51	64	74			
Desvio Ribas-Guarapuava	29	42	52			
S.Fco.do Sul-Eng. Bley	33	44	51			
Guarapuava-Cascavel	24	36	45			
Cascavel-Front. Paraguai	10	15	18			
Front. Paraguai-Pirapó	11	19	23			
Pirapó-Front. Argentina	8	9	11			
Front. Argentina-J.V. Gonzalez	29	39	45	25	31	37
J.V. Gonzalez-Salta	13	15	23	9	11	19
Salta-Socompa	27	30	34	23	26	30
Socompa-A. Victoria	21	26	27	17	18	19
A. Victoria-Antofagasta	24	29	30	16	17	18

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

PESSOAL DA GERÊNCIA DE OPERAÇÃO: ESTAÇÕES, MANOBREIROS, REVISTAS E CCO

Para a produção máxima de transportes foram estimados para os trechos operacionais os contingentes de pessoal de estações, manobras e revistas, CCO e postos de abastecimento de locomotivas. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam, para os horizontes do estudo, os efetivos por categoria, os índices de produtividade, o número de turnos e o de homens por turno.

PESSOAL DA GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO MECÂNICA: OFICINAS DE LOCOMOTIVAS E VAGÕES

Para a produção máxima de transportes foram estimados os contingentes de pessoal para as oficinas de manutenção de locomotivas e para as de vagões, considerando as frotas previstas para os transportes. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam, para os horizontes do estudo, os efetivos por categoria, as produtividades de 1,4 homens/locomotiva e de 0,13 homem/vagão.

5.1.8 Pessoal de via permanente, sistemas e gerências comerciais e administrativas

PESSOAL DA GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO DE VIA PERMANENTE

Para a produção máxima de transportes foram estimados os contingentes de pessoal para as categorias afetas à manutenção da superestrutura, da infraestrutura, às turmas mecanizadas e de operação de estaleiro de solda, bem como às ligadas à manutenção de sistemas de sinalização e de telecomunicação. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam, para os horizontes do estudo, os efetivos de pessoal por categoria e para as respectivas produtividades de 0,35 homem/km de via, 0,10 homem/km de via, 0,12 homem/km de via e 0,2 homem/km de via.

PESSOAL DA GERÊNCIA COMERCIAL E ADMINISTRATIVA

Para a produção máxima de transportes foram estimados os contingentes de pessoal da área comercial e administrativa. Para o efetivo do comercial foi considerado um percentual, variando de 2% a 4%, do total das demais categorias das áreas de produção. Para o efetivo do administrativo foi considerado um percentual, variando de 4% a 8%, também do total das demais categorias das áreas de produção. Para a ALL foi considerado o percentual de 2% para o cálculo do pessoal comercial e de 4% do pessoal administrativo, pois os trechos operacionais do Corredor Bioceânico representam uma pequena extensão do total de sua malha. Em contrapartida, para ferrovia no Paraguai, que representa no Corredor Bioceânico toda a sua extensão, foram considerados os percentuais de 4% e 8%, respectivamente, para o comercial e para o administrativo. As tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 apresentam, para os horizontes do estudo, os efetivos por categoria.

PESSOAL DE DIRETORIA

O seu dimensionamento foi agrupado ao pessoal administrativo.

5.1.9 Oficinas (Instalações e Equipamentos)

Para a necessidade em oficinas de mecanização e postos de revista, abastecimento e inspeção, previstos para a Ferroeste e para a Fepasa do Paraguai, foram definidas as áreas e as extensões de linhas necessárias por atividade na oficina de mecanização, bem como estimadas as necessidades em instalações e equipamentos, conforme se pode observar nas tabelas dos Anexos da seção 5.5.

5.1.10 Equipamentos de Via Permanente

Os equipamentos necessários à manutenção da super e da infraestrutura da ferrovia foram definidos pela adoção de um conjunto padrão de equipamentos, a saber.

- **Ferrovíarios:** socadoras de linha e de aparelho de mudança de via, carro controle, máquina de soldagem de trilhos, guindaste rodoferroviário, guindaste ferroviário, caminhões de linha tipo munck e lotes de equipamentos e ferramentas de pequeno porte, entre outros.
- **Rodoviários:** carregadeiras, escavadeiras hidráulicas, tratores, retroescavadeiras, motoniveladoras, caminhões e veículos leves, entre outros.

NO BRASIL:

A quantidade de equipamentos de manutenção de via da ALL, hoje, é suficiente para atender às necessidades previstas para os horizontes do estudo do Corredor Bioceânico, o que não ocorre com a Ferroeste devido ao aumento da extensão das linhas a partir de Cascavel em direção a Foz do Iguaçu, Guaíra e Maracaju.

A necessidade de equipamentos de via permanente para a Ferroeste é mostrada em tabelas constante dos Anexos da seção 5.5.

NO PARAGUAI:

A necessidade de aquisição de equipamentos de via permanente para a Fepasa é mostrada em tabela constante dos Anexos da seção 5.5.

NA ARGENTINA E NO CHILE:

Nesses segmentos não se prevê aquisições adicionais de equipamentos de via permanente.

5.1.11 Prédios Operacionais

A quantificação das necessidades em prédios operacionais, principalmente para a nova ferrovia no Paraguai, foi realizada considerando-se: prédio administrativo com 2.000m² de área construída e 5.000m² de estacionamento, prédio de oficina de mecanização com 2.000m², prédios de residências de via e sistemas com 400m² ou 1.200m² e dormitórios para o pessoal de operação com até 400m².

O prédio administrativo contempla, entre outras atividades, o Centro de Comando Operacional – CCO, a administração da ferrovia e uma das residências de manutenção de via permanente e de sistemas previstas.

No Paraguai prevê-se a implantação do CCO em Presidente Franco.

Em tabelas constantes dos Anexos da seção 5.5 é apresentado o dimensionamento desses prédios no Brasil e no Paraguai, com a estimativa das áreas dessas instalações definidas com base, entre outros, nos efetivos de pessoal, móveis e equipamentos previstos para o desenvolvimento das atividades administrativas e gerenciais da ferrovia e da estrutura de residências. As necessidades de prédios são resumidas conforme demonstrado na tabela 5.5.7.

TABELA 5.5.7 // Instalações operacionais

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Fepasa	Ferroeste
Prédio Administrativo	m ²	2.000	
Prédio Administrativo - Estacionamento	m ²	5.000	
Prédios das Residências de Via e Sistemas	m ²	1.200	400
Prédio da Oficina de Mecanização	m ²	2.000	2.000
Linhas Ferroviárias de Acesso	km	1	1
Chaves (AMV) das Linhas de Acesso	Unidade	4	4
Dormitórios			
Foz de Iguaçu (Ferroeste)	m ²		400
Presidente Franco (Fepasa)	m ²	400	
Pirapó (Fepasa)	m ²	300	
Pilar (Fepasa)	m ²	300	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda

6. ANEXOS DAS SEÇÕES

ANEXO DO CAPÍTULO 3

ANEXOS DO CAPÍTULO 4

ANEXOS DO CAPÍTULO 5

ANEXO 3.1 TRÁFEGO MÚTUO, INTERCÂMBIO DE MATERIAL RODANTE E DIREITO DE PASSAGEM

Um contrato de tráfego mútuo, de intercâmbio de material rodante e de direitos de passagem entre ferrovias com diferentes administrações pretende, através de sua correta aplicação, manter um elevado padrão de relacionamento entre as ferrovias participantes, a fim de que seja possível a ampliação do atendimento às demandas por transporte de carga nas suas áreas de influência, induzindo o desenvolvimento econômico das regiões atendidas

Os principais objetivos de um contrato desse tipo podem ser resumidos nos seguintes pontos:

- Aumentar a eficiência operacional global do transporte ferroviário, proporcionando economia de escala, melhorando as condições de atratividade em relação aos usuários de um modo geral e permitindo o incremento do transporte ferroviário inter-regional e internacional à longa distância.
- Simplificar e unificar a organização e os procedimentos relacionados às atividades de tráfego mútuo e intercâmbio de material rodante através da unificação operacional e administrativa das estações de intercâmbio, nas quais deverá ser minimizada a permanência do material rodante em trânsito, sem prejuízo das condições de segurança da circulação e respeitadas as peculiaridades das ferrovias participantes.
- Regulamentar, normalizar e padronizar, através da definição de procedimentos técnicos, operacionais e administrativos, a execução das atividades de:
 - Tráfego mútuo de mercadorias em trens de carga;
 - Intercâmbio de vagões;
 - Intercâmbio de locomotivas;
 - Direito de passagem (*trackage rights*).
- Elaborar manuais padronizados de inspeção técnica do material rodante: manual de intercâmbio de vagões e de locomotivas, a fim de simplificar e dinamizar o intercâmbio de veículos, atendidas as condições de segurança da circulação.

3.1.1 Tráfego mútuo e intercâmbio de material rodante

O intercâmbio de material rodante consiste em receber ou entregar locomotivas e/ou vagões (carregados ou vazios), sejam em unidades isoladas, sejam integrando composições ou trens completos e/ou outros veículos ferroviários, de propriedade ou não das ferrovias participantes, numa estação denominada estação de intercâmbio, que será administrada e operada por uma delas.

Compõem a estação de intercâmbio todas as suas linhas e desvios, tendo como limites as chaves (aparelhos de mudança de vias – AMV) de entrada para os veículos que estiverem chegando e as de saída para os que estiverem deixando a referida estação.

Os vagões estarão intercambiados a partir do instante em que o trem chegar à estação de intercâmbio, desde que os mesmos sejam destinados a uma estação posterior.

Caso a inspeção de manutenção detecte algum problema no vagão, o intercâmbio será recusado.

INTERCÂMBIO DE VAGÕES

Vagões de todos os tipos, de qualquer das ferrovias participantes, sob as condições do contrato, respeitadas as normas preestabelecidas e as restrições impostas pelas condições técnicas em geral de uma ferrovia, percorrem as linhas operadas pela outra.

Condições técnicas em geral se referem ao peso máximo por eixo admitido pela infra e pela superestrutura da linha, gabarito de livre passagem e características técnicas dos vagões para atendimento às condições de operação de cada ferrovia.

As ferrovias participantes permutam as informações relativas às condições técnicas em questão e providenciam a sua permanente atualização e divulgação a todos os setores interessados.

Sempre que solicitadas, as ferrovias fornecem desenhos e características técnicas básicas dos vagões que interessem à circulação e ao intercâmbio.

Cada uma delas fornece à outra as características técnicas e as informações necessárias referentes aos vagões acrescidos à sua frota ou transformados e que venham a ser utilizados no tráfego mútuo. O início da circulação desses vagões em tráfego mútuo depende da aquiescência prévia da ferrovia recebedora.

Todos os veículos que tiverem de transitar pelas linhas operadas pela outra ferrovia devem ser entregues na estação de intercâmbio em perfeito estado de conservação,

com todos os acessórios para a necessária segurança do pessoal e do tráfego e com os respectivos documentos, inclusive quanto ao correto posicionamento e amarração da carga.

Para a fiscalização de veículos, a ferrovia operadora da estação de intercâmbio mantém pessoal para inspeção ou revista, que deve executar vistorias completas em todos os veículos que trafegam em intercâmbio. Cada ferrovia deve providenciar todas as reparações e complementações no seu material rodante a ser intercambiado, de acordo com a inspeção.

A verificação dos vagões é feita em obediência ao que estabelecer o manual de intercâmbio de vagões.

Os vagões particulares sob responsabilidade de cada ferrovia ficam equiparados aos seus próprios.

Nenhum vagão de propriedade de terceiros pode circular em tráfego mútuo nas linhas operadas pelas ferrovias participantes sem que as mesmas tenham conhecimento dos eventuais contratos de permanência, circulação e manutenção. Da mesma forma para os demais veículos, inclusive rodoferroviários, que possam vir a ser utilizados.

AVARIAS E DEFEITOS DE VAGÕES EM INTERCÂMBIO

As avarias ou os defeitos em vagões intercambiados, decorrentes de acidentes ou falhas operacionais, devem ser comunicados de imediato à ferrovia proprietária para apuração de responsabilidade, em prazo máximo preestabelecido, cabendo à ferrovia identificada como responsável os ônus decorrentes da recuperação e devolução dos aludidos vagões, bem como o prejuízo decorrente de danos às mercadorias porventura transportadas.

Relativamente à responsabilidade pelas avarias e defeitos em vagões intercambiados deve ser estabelecido que:

- As avarias ou defeitos cuja causa seja imputável exclusivamente ao estado de conservação da via permanente são de responsabilidade da ferrovia proprietária.
- As avarias ou defeitos cuja causa seja imputável ao estado de conservação dos vagões são de responsabilidade da ferrovia proprietária do aludido equipamento,

desde que caracterize a impossibilidade de constatação na inspeção de intercâmbio.

- As avarias ou defeitos cuja causa seja imputável às operações de tráfego são de responsabilidade da ferrovia operadora.
- As avarias ou defeitos cuja causa seja imputável ao estado de conservação das locomotivas são de responsabilidade da ferrovia proprietária do equipamento.
- Os demais casos serão objeto de apuração específica pela ferrovia em cujas linhas ocorrer o acidente.

A presença de um representante da ferrovia na apuração de acidentes que ocorrerem com seus vagões em linhas operadas por outra ferrovia participante pode ser dispensada, a critério da proprietária dos veículos.

Cabe à ferrovia responsável pela avaria a decisão sobre o local onde serão executados os serviços de reparo.

A ferrovia responsável pela avaria do vagão pode, a seu critério, considerar antieconômica a sua reparação. Nesse caso, as ferrovias participantes decidem a entrega, pela responsável à proprietária, de outro veículo com as mesmas características em substituição ao acidentado ou o pagamento da indenização.

Para isso, o valor da indenização por vagão é apurado mediante a aplicação de uma fórmula pré-acordada entre as ferrovias, podendo, por exemplo, ser adotada uma fórmula semelhante à seguinte:

$$V = a \cdot 0,9^a \cdot V_m, \text{ onde:}$$

V = valor da indenização,

a = coeficiente obtido em função da idade do vagão, contada em anos, a partir da data de sua aquisição até a da avaria, expressa em números inteiros, maiores que zero, arredondados para maior, sendo:

$a = 1.0$ para vagões com até 1 ano.

$a = 0.9$ para vagões com até 5 anos.

$a = 0.8$ para vagões com mais de 5 e até 10 anos.

$a = 0.7$ para vagões com mais de 10 e até 15 anos.

$a = 0.6$ para vagões com mais de 15 e até 20 anos.

$a = 0.5$ para vagões com mais de 20 e até 25 anos.

$a = 0.4$ para vagões com mais de 25 anos.

$T (*)$ = tempo decorrido em anos, contados a partir da fabricação ou da última revisão geral, expresso em números inteiros, maiores que zero, arredondados para maior.

V_m = valor de um vagão novo equivalente ao acidentado, de acordo com tabela de valores a ser definida pelas ferrovias participantes.

Os danos causados ao material fixo (linhas, AMVs e obras de arte) e as despesas com trens de socorro para desimpedimento da linha são de responsabilidade da ferrovia responsável pelo acidente.

Para efeito de contrato, os vagões pertencentes a terceiros são considerados como sendo da ferrovia que os mantenha sob contrato ou responsabilidade.

PEQUENOS REPAROS EM VAGÕES EM INTERCÂMBIO

O fornecimento e/ou substituição de peças ou materiais e a execução de pequenos reparos por uma das ferrovias em vagões de propriedade da outra ou de propriedade de terceiros, quando em tráfego pelas linhas operadas pela primeira, serão executados, quando por esta julgado necessário à segurança do tráfego ou das cargas, com ônus para segunda.

POOL DE VAGÕES

Um *pool* de vagões é dimensionado periodicamente de acordo com um plano de oferta de transporte e calculado considerando-se as rotações estabelecidas para cada fluxo separadamente por ferrovia.

A fórmula a ser usada para o dimensionamento da frota de cada ferrovia é definida de comum acordo entre as ferrovias participantes, podendo, por exemplo, ser utilizada uma fórmula semelhante à seguinte:

$$F = (T_v \cdot R \cdot 1,05) / (T_u \cdot D), \text{ onde:}$$

F = frota de um tipo de vagão necessária para execução de um determinado fluxo de transporte no trecho de cada ferrovia.

T_v = oferta mensal do fluxo de transporte considerado em toneladas.

R = rotações em dias, correspondente ao ciclo de vagões para um determinado fluxo de transporte no trecho de cada ferrovia, sendo que as rotações inicialmente consideradas, bem como as possíveis alterações, serão fornecidas pelas ferrovias em seus respectivos trechos.

T_u = peso útil por vagão em toneladas, sendo que o peso útil por vagão e por mercadoria transportada é considerado de acordo com amostragens de pesagens periódicas.

D = dias de circulação do mês, sendo que o número de dias de circulação considerado para efeito de dimensionamento da frota é de 29 (vinte e nove), correspondendo a um coeficiente de segurança de aproximadamente 5% (cinco por cento).

1,05 = coeficiente para uma taxa de imobilização de 5% (cinco por cento).

ESTADIA DE VAGÕES

Cada uma das ferrovias deve providenciar o imediato recebimento dos vagões oferecidos na estação de intercâmbio. Os vagões não recebidos por motivos alheios à ferrovia entregadora serão considerados intercambiados para o cômputo das estadias.

Os vagões começam a incorrer em estadia a partir da zero hora do dia subsequente ao do intercâmbio.

A contagem do tempo para efeito de cobrança da taxa de estadia é interrompida quando da ocorrência de avaria ou defeito, desde que se caracterize a impossibilidade da constatação na estação de intercâmbio, a partir da data do evento que o ocasionar.

A contagem de estadia também é interrompida por motivos de caso fortuito ou de força maior ou a qualquer tempo e por tempo determinado, mediante acordo entre as ferrovias participantes.

O valor a ser pago pela estadia de vagões é definido de comum acordo entre as ferrovias participantes, estabelecendo-se um valor referencial por vagão/dia.

3.1.2 Intercâmbio de locomotivas

Esse intercâmbio visa permitir que os recursos disponíveis de tração de uma ferrovia possam trafegar nas linhas operadas por outra.

As locomotivas são alocadas por uma ferrovia de comum acordo com a outra, sempre em trens programados e preferencialmente unitários, em fluxos definidos e viáveis econômica e operacionalmente, respeitadas as características técnicas da ferrovia operadora.

Todas as locomotivas que tenham que transitar nas linhas operadas por outra ferrovia devem ser entregues na estação de intercâmbio em perfeitas condições de operação.

No ato da entrega e do recebimento, será executada obrigatoriamente uma inspeção conjunta em cada locomotiva intercambiada, por técnicos credenciados pelas ferrovias participantes.

Essa inspeção obedece aos critérios estabelecidos em um manual de intercâmbio de locomotivas.

O abastecimento de combustível e lubrificantes nas locomotivas de uma ferrovia, quando realizado por outra, é motivo de encontro de contas para o respectivo ressarcimento.

AVARIAS OU DEFEITOS EM LOCOMOTIVAS INTERCAMBIADAS

As avarias ou defeitos em locomotivas intercambiadas, decorrentes de acidentes ou falhas operacionais, devem ser comunicados de imediato à ferrovia proprietária. A responsabilidade será apurada em prazo preestabelecido, cabendo à ferrovia responsável o ônus decorrente da recuperação e devolução dos aludidos equipamentos.

Relativamente à responsabilidade pelas avarias ou defeitos em locomotivas intercambiadas, fica estabelecido que:

- As avarias ou defeitos cujas causas sejam imputáveis exclusivamente ao estado de conservação da via permanente são de responsabilidade da ferrovia proprietária dessa via.
- As avarias ou defeitos cujas causas sejam imputáveis ao estado de conservação das locomotivas são de responsabilidade da ferrovia proprietária do aludido

equipamento, desde que fique caracterizada a impossibilidade de constatação na inspeção de intercâmbio.

- As avarias ou defeitos cujas causas sejam imputáveis às operações de tráfego são de responsabilidade da ferrovia operadora.
- As avarias ou defeitos cujas causas sejam imputáveis ao estado de conservação dos veículos rebocados são de responsabilidade da ferrovia proprietária ou responsável pelo veículo que causar o acidente.
- Os demais casos serão objeto de apuração específica, de forma conjunta, pelas ferrovias participantes.

Os danos causados ao material fixo (linhas, AMVs e obra de arte) e as despesas com trens de socorro para o desimpedimento da linha são de responsabilidade da ferrovia causadora do acidente.

A ferrovia responsável por avaria em uma locomotiva pode, a seu critério, considerar antieconômica a sua reparação e optar pelo pagamento da indenização total da locomotiva avariada.

O valor de indenização de cada locomotiva é determinado mediante a aplicação de fórmula a ser definida em conjunto pelas ferrovias participantes, podendo, por exemplo, utilizar uma fórmula semelhante à seguinte:

$V_i = P \cdot F_{vu} + R$, sendo:

V_i = valor da indenização,

P = valor de uma locomotiva nova equivalente à acidentada, de acordo com tabela de valores definida pelas ferrovias participantes.

F_{vu} = fator de vida útil, dado por:

$F_{vu} = 1 - 0,033 \cdot N$, onde N = idade da locomotiva.

R = valor residual, dado por $R = \text{peso} \cdot PM \cdot I_c$, onde:

PM = preço de mercado da sucata de ferro/aço,

I_c = índice de componentes da locomotiva (comumente adotado como constante igual a 4).

REMUNERAÇÃO DE LOCOMOTIVA

A remuneração de locomotivas nos fluxos e/ou trechos acordados, após definidos os ciclos, é definida de comum acordo, estabelecendo-se um valor referencial por HP/hora.

A utilização da frota de locomotivas intercambiadas por tempo superior ao tempo global estabelecido em função dos projetos operacionais acarreta a cobrança de uma taxa de estadia pela ferrovia proprietária, obedecendo a uma sistemática pré-definida de comum acordo entre as ferrovias participantes, cujo valor pode ser expresso por HP/h para cada potência e por tipo de locomotiva.

Para efeito de apuração das estadias, as ferrovias participantes apuram periodicamente o tempo total de utilização das locomotivas intercambiadas, confrontando esse valor com o originalmente previsto em função dos ciclos operacionais dos respectivos projetos, obtendo-se as diferenças para maior ou menor em HP/h.

Serão ajustados os parâmetros dos projetos operacionais relativos à utilização de locomotivas intercambiadas sempre que forem identificadas diferenças sistemáticas entre o tempo real das locomotivas e o tempo previsto em projeto.

A contagem do tempo para efeito de cobrança da taxa de estadia é interrompida quando da ocorrência de avaria ou defeito, qualquer que seja a sua causa, a partir da data do evento que o ocasionou. A aludida contagem igualmente é interrompida durante o período necessário à execução de pequenos reparos, como for previsto em contrato.

A contagem de estadia também é interrompida para as locomotivas impedidas de circular por motivos de casos fortuitos ou de força maior.

DISPOSIÇÕES GERAIS SOBRE INTERCÂMBIO DE LOCOMOTIVAS

As ferrovias participantes, quando da elaboração do manual de intercâmbio de locomotivas, ajustam:

- Os critérios de definição dos serviços classificáveis como “pequenos reparos em locomotivas”.
- As especificações para os diversos serviços de manutenção e reparação de locomotiva, definindo os quantitativos e valores envolvidos com material e mão de obra para cada tipo de serviço.

3.2. DIREITOS DE PASSAGEM (*TRACKAGE RIGHTS*)

O objetivo da operação em *trackage rights* é dar maior agilidade ao tráfego mútuo de trens nas linhas das ferrovias participantes através do uso mútuo da infraestrutura ferroviária (venda do direito de passagem ou *trackage rights*).

3.2.1 Operação

Para viabilizar a operação conjunta, cria-se o trem-tipo, que, planejado e programado pelas partes, opera livremente pelas linhas das ferrovias.

O trem-tipo é formado com as características de tração, vagões e equipagens de uma ferrovia, que trafega nas linhas da outra, utilizando em toda ou em parte de faixa de circulação previamente definida.

As equipagens dos trens-tipo devem estar devidamente habilitadas pelas ferrovias para operarem em suas linhas.

3.2.2 Preços

A ferrovia proprietária da infraestrutura é remunerada pela operadora do trem-tipo, segundo uma fórmula referencial definida pelas ferrovias participantes, cujos parâmetros podem ser diferenciados em função da variação de custo por trecho de via, a exemplo da seguinte fórmula:

$P = A \cdot D + B$, onde:

A = custo de via permanente e instalações, por tonelada.

D = distância percorrida em quilômetros.

B = custo de estações e movimento, em toneladas.

No caso do uso de vagões de uma ferrovia na formação de trem-tipo de outra, esta remunera aquela em um percentual do valor da receita apurada por vagão, a ser definido em comum acordo entre as ferrovias participantes.

É definido um ciclo de rotação para cada trem-tipo e o intervalo de tempo excedente deve ser indenizado pela ferrovia proprietária da infraestrutura à ferrovia operadora do referido trem, a um custo por HP/h definido pelas ferrovias participantes.

A remuneração por serviços adicionais, como manobras em pátios, auxílio de tração, aproveitamento de tração, inspeção de material rodante e abastecimento de locomotivas, é acordada caso a caso.

Os preços estabelecidos podem ser alterados a qualquer tempo, de comum acordo entre as ferrovias.

3.2.3 Controles

As ferrovias participantes estabelecem os procedimentos operacionais, administrativos e financeiros, para a continuidade e/ou execução dos trens-tipo, entre os quais os relativos a:

- Faltas, avarias, violações e sobras de mercadorias;
- Avarias e defeitos de vagões em intercâmbio;
- Avarias ou defeitos em locomotivas intercambiadas;
- Estadias.

3.2.4 Estadias

Para o trem-tipo, não são consideradas estadias dos vagões de uma ferrovia na infraestrutura da outra.

A contagem de tempo para efeito de cobrança de taxa de estadia é interrompida quando da ocorrência de avaria ou defeito, qualquer que seja a sua causa, a partir da data do evento que o ocasionar. Essa contagem é igualmente interrompida durante o período necessário à execução de pequenos reparos previstos em contrato.

A contagem de estadia também é interrompida para as locomotivas impedidas de circular em casos fortuitos ou por motivo de força maior.

3.3 DISPOSIÇÕES GERAIS DO CONTRATO

As ferrovias facilitam aos empregados que forem designados para fiscalizar a execução do contrato o livre acesso aos armazéns, pátios e outras dependências, fornecendo os passes que forem necessários e requisitados pelas respectivas administrações.

O pessoal de uma ferrovia, dentro dos limites da jurisdição da outra, fica sujeito aos regulamentos internos desta última.

Os valores financeiros constantes do contrato podem ser atualizados a qualquer tempo de forma a manter o equilíbrio econômico-financeiro.

As ferrovias participantes designam os gestores do contrato, que são responsáveis por todo o relacionamento referente a sua execução e pelo estabelecimento dos detalhes necessários à sua implementação.

ANEXOS DO CAPÍTULO 4

TABELA 5.4.1 // Extensão dos trechos e distâncias médias de percurso dos trens – 2010

Discriminação	Unidade	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaquá - Antofagasta												
		Brasil			Paraguai			Argentina			Chile			
		ALL - América Latina Logística	Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		FCAB					
		Paranaquá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria		
		Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta		
Extensão dos trechos	km	115,71	117,47	263,33	276,75	248,00	173,60	288,60	324,05	655,44	262,90	571,00	181,00	159,00
Extensão das concessionárias	km			773,26		421,60			612,65		1.489,34		181,00	159,00
Extensão dos países	km				1.194,86				612,65		1.489,34			340,00
Extensão do Corredor Bioceânico	km							3.636,85						
Percurso médio dos trens	km	115,71	105,72	263,33	248,00	248,00		259,74		557,12		571,00	181,00	119,25

Em 2010, somente os trechos Paranaquá/São Francisco do Sul a Guarapuava e Guarapuava - Cascavel, no Brasil;
Salta - Socompa, na Argentina (opera o trem de passageiros); e Socompa - Antofagasta, no Chile, estão em operação.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.2 // Trens-Tipo de projeto e estimativas dos ciclos de viagem – horizonte de 2010

Discriminação	Unidades	Países /Empresas /Tremos /Corredor Paraguá - Antofagasta																	
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile					
		ALL - América Latina Logística	Ferroeste	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta							
Paraguá Iguaçu	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta							
Trens-tipo																			
Locomotiva	GM GT 22	GE C-30	GM G22 UB	GM G22 UB	GM G12	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GM GT 22	GM GT 22	GM GT 22	GM G22 UB	GM G22 UB	GM G22 UB	GM G22 UB	GM G22 UB	
Vagão	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	
Loco/trem	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	
Vagão/trem	45	84	40	28	33	65	65	65	65	65	45	45	45	12	12	24	24	24	
lt/trem	2.700	5.040	2.400	1.680	1.980	3.900	3.900	3.900	3.900	3.900	2.025	2.025	2.025	540	540	1.080	1.080	1.080	
tb/trem	3.600	6.720	3.200	2.240	2.640	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	2.925	2.925	2.925	780	780	1.560	1.560	1.560	
lt/trem	1.310.879	1.374.360	368.662	588.100	322.400	0	0	0	0	0	267.418	71.510	71.510	0	217.200	238.500	238.500	238.500	
Comprimento	m	764	1.419	706	514	603	1.115	1.090	1.090	1.090	741	741	741	224	224	426	426	426	
Comprimento do desvio																			
Comprimento do trem	m	764,00	1.419,00	706,00	514,00	603,00	1.115,00	1.090,00	1.090,00	1.090,00	741,00	741,00	741,00	224,00	224,00	426,00	426,00	426,00	
Distância de marco	m	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	
Folga	m	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	
Comprimento total	m	975,34	1.630,34	917,34	725,34	814,34	1.326,34	1.301,34	1.301,34	1.301,34	1.326,34	952,34	952,34	435,34	435,34	637,34	637,34	637,34	
Velocidades e ciclos de viagem																			
Velocidade máxima permitida	km/h	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Velocidade comercial média de viagem	km/h	31	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	25	25	25	
Percorso médio por viagem ida e volta	km	231,42	211,44	526,66	470,48	496,00	347,20	519,48	519,48	519,48	583,30	1.114,24	446,94	1.142,00	362,00	238,50	238,50	238,50	
Tempo de viagem	horas	7,47	7,05	17,56	15,68	16,53	11,57	17,32	17,32	19,44	19,44	37,14	14,90	38,07	14,48	9,54	9,54	9,54	
Tempo de viagem	dias	0,31	0,29	0,73	0,65	0,69	0,48	0,72	0,72	0,81	0,81	1,55	0,62	1,59	0,60	0,40	0,40	0,40	
Tempo nos terminais	dias	0,58	0,58	0,33	0,58	0,63	0,58	0,63	0,63	0,58	0,58	0,75	0,08	0,75	0,08	0,83	0,83	0,83	
Tempo de permanência na recepção	dias	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Tempo de carregamento ou descarga	dias	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	
Tempo de classificação de vagões	dias	0,00	0,00	0,25	0,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,25	0,25	0,25	
Tempo de formação e expedição	dias	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Ciclo total de viagem	dias	0,89	0,88	1,06	1,24	1,31	1,07	1,35	1,35	1,39	2,30	0,70	2,34	0,69	1,23	1,23	1,23	1,23	
Em 2010, somente os trechos Paraguá/São Francisco do Sul a Guarapuava e Guarapuava - Cascavel, no Brasil, Salta - Socompa, na Argentina (item de passageiros) e Socompa - Antofagasta, no Chile, estão em operação.																			
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.																			

Em 2010, somente os trechos Paranáguá/São Francisco do Sul a Guarapuava - Cascavel no Brasil,

Salta - Socoma, na Argentina (trem de passageiros) e Socoma - Antofagasta, no Chile, estão em operação.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.3 // Resumo – Capacidade do plano de vias dos trechos existentes – horizonte 2010

Trechos	Premissas										CAPACIDADE DO TRECHO				
	Tempo de Manutenção da Via	Tempo de Licenciamento	Fator da Fórmula de Colson	Atraso sobre a Velocidade de Viagem	Pares de Trens - Folga e Outros	Dias Operacionais por Ano	Peso Útil do Trem-Tipo	Sazonalidade	Comprimento do Trem-Tipo	Comprimento Mínimo do Desvio	Total de Pares de Trens - Seção Crítica	Pares de Trens - Carga Geral	Em Toneladas Úteis por Ano	Em Toneladas Úteis com Sazonalidade	
	min	min	%	%	pares/dia	dias	t/par de trem	%	m	m	pares/dia	pares/dia t (milhões)	t (milhões)	t (milhões)	
América Latina Logística - ALL															
Paranaguá - Iguacu	180	5	76,0	10	3	330	2.700	20	764	975	19,1	16,1	14,3	11,9	
Iguacu - Desvio Ribas	150	5	76,0	10	2	330	5.040	20	1.419	1.630	22,6	20,6	34,3	28,6	
Desvio Ribas - Guarapuava	120	10	67,5	10	1	330	2.400	20	706	917	7,4	6,4	5,1	4,3	
Engenheiro Bley - S. Fro. do Sul	120	10	76,0	10	2	330	1.680	20	514	725	7,6	5,6	3,1	2,6	
Ferrovete															
Guarapuava - Cascavel	120	10	76,0	15	2	330	1.980	20	603	814	12,2	10,2	6,7	5,6	
SOE-Belgrano Cargas															
Resistencia - J.V. Gonzalez	180	10	76,0	20	2	330	2.025	20	741	952	3,9	1,9	1,3	1,1	
J.V. Gonzalez - Salta	180	10	76,0	20	2	330	2.025	20	741	952	7,9	5,9	3,9	3,3	
Salta - Socompa	180	10	76,0	20	2	300	540	10	224	435	4,8	3,8	0,6	0,5	
Ferromor															
Socompa - Augusta Victoria	180	10	76,0	20	1	330	540	10	224	435	5,4	4,4	0,8	0,7	
FCAB															
Augusta Victoria - Antofagasta	180	10	76,0	20	1	330	1.080	10	426	637	5,8	4,8	1,7	1,5	

Nota:

- Tempo de Manutenção da Via: Trechos com grande volume de tráfego e geometria do traçado desfavorável, considerou-se 180 minutos/dia; nos demais, 120 minutos.

- Tempo de Licenciamento: trecho sinalizado, considerou-se 5 minutos e trecho com sinalização GPS, 10 minutos/par de trem.

- Fator da Fórmula de Colson: Disponibilidade da via (variando de 0,90 a 0,95) X Utilização da via (variando de 0,80 a 0,85).

- Atraso sobre a Velocidade de Viagem: perda de tempo pela aceleração e desaceleração nas paradas e nas marchas vigorosas do trem.

- Sazonalidade: pico dos fluxos dos insumos e produtos agrícolas ocorrem em 10 meses por ano (12/10 = 1,2).

- Pares de trens - Outros: previsão de circulação de trens de manutenção.

- Pares de trens - carga geral: disponibilidade de circulação de trens de carga geral.

- Pares de trens - carga geral: disponibilidade de circulação de trens de carga geral.

Fonte: Enfer - Consultoria, Proietos Ltda.

Nota:

- Tempo de Manutenção da Via: Trechos com grande volume de tráfego e geometria do traçado desfavorável, considerou-se 180 minutos/dia; nos demais, 120 minutos.

- Tempo de Licenciamento: trecho sinalizado, considerou-se 5 minutos e trecho com sinalização GPS, 10 minutos/par de trem.

- Fator da Fórmula de Colson: Disponibilidade da via (variando de 0,90 a 0,95) X Utilização da via (variando de 0,80 a 0,85).

- Atraso sobre a Velocidade de Viagem: perda de tempo pela aceleração e desaceleração nas paradas e nas marchas vagorosas do trem.

- Sazonalidade: pico dos fluxos dos insumos e produtos agrícolas ocorrem em 10 meses por ano (12/10 = 1,2).

- Pares de trens - Outros: previsão de circulação de trens de manutenção.

- Pares de trens - carga geral: disponibilidade de circulação de trens de carga geral.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.4 // Plano de Vias do trecho Paranaguá – Iguaçu Capacidade da via – horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k trens/dia																								
1.440 minutos/dia																								
tm = 180 min (tempo de manutenção da via/dia)																								
ti + te = tempo de viagem sentido importação e exportação																								
Tl = 5 min (tempo de licenciamento)																								
k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																								
Pátios	Distância		Entre Pátios		Extensão		Parada no Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha		Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Atraso sobre a Velocidade de Viagem		Capacidade		Programa de Trens					
	km Inicial	km Final	km Centro	Pátios	Desvios	Importação	Exportação	km	km	km	km/h	min	ti	te	min	ti + te	km/h	min	ti + te	km/h	rs	Pares de trens/dia	Outros - Pares de trens/dia	Limite
Paranaguá(*)	00,00	7,230	3,62		3,651,00	0,106	7,124	15,870	10,523	50,0	10,4	19,04	12,63	31,67	50,00	10%	45,00	0,587	47,7	23,8	3,0	20,8		
Alexandra	15,870	17,753	16,81	8,64	1,883,00	15,976	17,647	7,789	7,390	50,0	7,1	9,35	8,87	18,21	50,00	10%	45,00	0,337	75,9	37,9	3,0	34,9		
Saquarema	23,659	25,143	24,40	5,91	1,484,00	23,765	25,037	16,689	17,208	50,0	18,2	20,03	20,65	40,68	50,00	10%	45,00	0,753	38,2	19,1	3,0	16,1		
Morretes	40,348	42,351	41,35	15,21	2,003,00	40,454	42,245	3,714	2,714	30,0	3,4	7,43	5,43	12,86	30,00	10%	27,00	0,238	99,3	49,7	3,0	46,7		
Roberto Costa	44,062	45,065	44,56	1,71	1,003,00	44,168	44,959	6,166	6,056	27,0	11,5	13,70	13,46	27,16	27,00	10%	24,30	0,503	54,4	27,2	3,0	24,2		
Porto de Cima	50,228	51,121	50,67	5,16	893,00	50,334	51,015	4,771	4,913	27,0	8,6	10,60	10,92	21,52	27,00	10%	24,30	0,399	66,2	33,1	3,0	30,1		
Eng. Lange	54,999	56,034	55,52	3,88	1,035,00	55,105	55,928	4,029	3,889	27,0	6,7	8,95	8,64	17,60	27,00	10%	24,30	0,326	78,0	39,0	3,0	36,0		
Marumby	59,028	59,923	59,48	2,99	895,00	59,134	59,817	7,666	7,724	27,0	15,0	17,04	17,16	34,20	27,00	10%	24,30	0,633	44,5	22,3	3,0	19,3		
Véu de Noiva	66,694	67,647	67,17	6,77	953,00	66,800	67,541	2,883	2,924	27,0	4,3	6,41	6,50	12,90	27,00	10%	24,30	0,239	99,0	49,5	3,0	46,5		
Km 70	69,577	70,571	70,07	1,93	994,00	69,683	70,465	3,890	4,017	27,0	6,4	8,64	8,93	17,57	27,00	10%	24,30	0,325	78,1	39,0	3,0	36,0		
Banhado	73,467	74,588	74,03	2,90	1,121,00	73,573	74,482	6,770	6,576	27,0	12,6	15,04	14,61	29,66	27,00	10%	24,30	0,549	50,5	25,2	3,0	22,2		
Rocha Nova	80,237	81,164	80,70	5,65	927,00	80,343	81,058	6,957	7,062	27,0	13,4	15,46	15,69	31,15	27,00	10%	24,30	0,577	48,3	24,2	3,0	21,2		
Piraquara	87,194	88,226	87,71	6,03	1,032,00	87,300	88,120	5,043	4,998	40,0	6,0	7,56	7,50	15,06	40,00	10%	36,00	0,279	88,1	44,1	3,0	41,1		
Eng. Coral	92,237	93,224	92,73	4,01	987,00	92,343	93,118	9,742	9,469	40,0	13,1	14,61	14,20	28,82	40,00	10%	36,00	0,534	51,7	25,9	3,0	22,9		
Pinhais	101,979	102,693	102,34	8,76	714,00	102,085	102,587	5,339	5,457	40,0	6,9	8,01	8,19	16,19	40,00	10%	36,00	0,300	83,3	41,6	3,0	38,6		
Km 108	107,318	108,150	107,73	4,63	832,00	107,424	108,044	6,129	7,585	40,0	7,9	9,19	11,38	20,57	40,00	10%	36,00	0,381	68,8	34,4	3,0	31,4		
Iguaçu	113,447	115,735	114,59	5,30	2,288,00	113,553	115,629																	
17 Pátios	22,695,00																	Total de pares de trens/dia = 19,1						
(*) Pátios de Paranaguá/D. Pedro II e Km 5. Início do trecho no final do pátio do Km 5.																		Limite para cargas de pares de trens/dia = 16,1						
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo tempo de projeto.																		Peso médio do trem (t) = 2.700						
																		Número de dias por ano = 330						
																		Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 14,3						
																		Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 11,9 Com sazonalidade						
																		20%						

Fonte: Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.

(*) Pátios de Paranaguá/D. Pedro I e Km 5. Início do trecho no final do pátio do Km 5.
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo tempo de projeto.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.5 // Plano de Vias do Trecho Iguaçu – Desvio Ribas – Capacidade da Via – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - Im)(ti + te + tl)) * k

trens/dia

k=6,7

Premissas:

Atribuir sempre a velocidade da via normal

170%

Nº de Sinalização e Utilidade do Equipamento para o Aterro (m²)

1,5

m

Pátios	Distância		Entree Pátios	Extensão dos Desvios	Parada no Trem		Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Via de Viagem	Velocidade com a qual se vai de Atrás	Capacidade		Programa de Treins									
	Km Inicial	Km Final			Importação	Exportação	km	km	Tempo de Importação				Total ti + te	min		km/h	trens/dia	Outros Pares de trens						
									Percurso	Marcha									de de	Velocida				
Iguazu	113,447	115,735	114,59	2,288,00	113,553	115,629	7,413	6,885	53,0	5,8	8,39	7,79	16,19	53,00	10%	47,70	0,300	83,3	41,7	2,0	39,7			
Tatuquara	120,860	122,620	121,74	1,760,00	120,966	122,514	6,520	6,380	53,0	5,4	7,38	7,22	14,60	53,00	10%	47,70	0,270	90,2	45,1	2,0	43,1			
Araucária Terminal	127,380	129,000	128,19	1,620,00	127,486	128,894	12,735	12,576	45,0	14,8	16,98	16,77	33,75	45,00	10%	40,50	0,625	45,1	22,5	2,0	20,5			
Km 141	140,115	141,576	140,85	1,461,00	140,221	141,470	11,057	11,058	53,0	10,9	12,52	12,52	25,04	53,00	10%	47,70	0,464	58,4	29,2	2,0	27,2			
Gai Lucio	151,172	152,634	151,90	1,462,00	151,278	152,528	7,126	7,255	53,0	6,4	8,07	8,21	16,28	53,00	10%	47,70	0,301	82,9	41,5	2,0	39,5			
Balsa Nova	158,298	159,889	159,09	1,591,00	158,404	159,763	10,972	10,871	53,0	10,6	12,42	12,31	24,73	53,00	10%	47,70	0,458	59,0	29,5	2,0	27,5			
Eng. Bley	169,270	170,760	170,02	1,490,00	169,376	170,654	10,123	10,067	53,0	9,8	11,46	11,40	22,86	53,00	10%	47,70	0,423	63,0	31,5	2,0	29,5			
Ozório de Almeida	179,393	180,827	180,11	1,434,00	179,499	180,721	6,003	6,234	53,0	5,2	6,80	7,06	13,85	53,00	10%	47,70	0,257	93,9	47,0	2,0	45,0			
W.S.Veloso	185,396	187,061	186,23	1,665,00	185,502	186,955	10,306	10,133	53,0	9,8	11,67	11,47	23,14	53,00	10%	47,70	0,428	62,4	31,2	2,0	29,2			
Machado da Costa	195,702	197,194	196,45	1,492,00	195,808	197,088	13,221	13,296	53,0	13,3	14,97	15,05	30,02	53,00	10%	47,70	0,556	49,9	25,0	2,0	23,0			
Ângelo Lopes	208,923	210,490	209,71	1,567,00	209,029	210,384	13,077	13,311	53,0	13,0	14,80	15,07	29,87	53,00	10%	47,70	0,553	50,1	25,1	2,0	23,1			
Linha do Amaral	222,000	223,801	222,90	1,801,00	222,106	223,695	8,900	9,399	53,0	8,0	10,08	10,64	20,72	53,00	10%	47,70	0,384	68,4	34,2	2,0	32,2			
Desvio Ribas	230,900	233,200	232,05	2,300,00	231,006	233,084																		
12 Pátios				19,643,00																				
<div>Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.</div>																								
																	Total de pares de trens/dia = Limite para cargas de pares de trens/dia = Peso médio do trem (t) = Número de dias por ano = Capacidade (milhões de toneladas/ano) =	22,5	20,5	5,040	330	34,2	20%	28,5 Com sazonalidade

Fone: Feneret - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.6 // Plano de Vias do Trecho Desvio Ribas – Guarapuava – Capacidade da Via – Horizonte 2010

[illegible]

TABELA 5.4.7 // Plano de Vias do Trecho Engenheiro Bley – São Francisco do Sul – Capacidade da Via – Horizonte 2010

Pátios		Distância		Entre Pátios	Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha	Tempo de percurso	Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Atraso sobre a Via de Viagem	Velocidade de com Ida + Volta	Tempo		Capacidade		Programa de Treos	
		km Inicial	km Final	km	Desvios	km	km	km	Importação	Exportação	km	min	ti	te	ti + te	km/h	hs	tem/dia	tem/dia	Pares de Pátios de trem/dia	Outros - Pares de trem/dia	Limite
S. Francisco do Sul		0,000	1,300	0,65	1,300,00	0,106	1,194	4,630	6,180	15,0	13,3	18,52	24,72	43,24	15,00	10%	13,50	0,801	36,1	18,1	2,0	16,1
km 6		4,630	7,480	6,06	2,850,0	4,736	7,374	26,617	25,395	30,0	47,5	53,23	50,79	104,02	30,00	10%	27,00	1,926	15,9	7,9	2,0	5,9
Rio do Morro		31,247	32,875	32,06	1,628,0	31,353	32,769	8,953	8,105	25,0	17,6	21,49	19,45	40,94	25,00	10%	22,50	0,758	37,9	19,0	2,0	17,0
Joinville		40,200	40,980	40,59	7,780,0	40,306	40,874	20,520	21,200	25,0	47,4	49,25	50,88	100,13	25,00	10%	22,50	1,854	16,5	8,2	2,0	6,2
Guararirim Novo		60,720	62,180	61,45	1,480,0	60,826	62,074	16,384	15,600	25,0	35,8	39,32	37,44	76,76	25,00	10%	22,50	1,422	21,2	10,6	2,0	8,6
Jaraguá do Sul		77,104	77,780	77,44	14,92	77,210	77,674	18,270	18,840	25,0	42,2	43,85	45,22	89,06	25,00	10%	22,50	1,649	18,4	9,2	2,0	7,2
Corupá		95,374	96,620	96,00	17,59	95,480	96,514	17,272	17,677	30,0	32,1	34,54	35,35	69,90	30,00	10%	27,00	1,294	23,2	11,6	2,0	9,6
Rio Natal		112,646	114,297	113,47	16,03	112,752	114,191	19,267	19,411	30,0	35,2	38,53	38,82	77,36	30,00	10%	27,00	1,433	21,1	10,5	2,0	8,5
Rio Vermelho		131,913	133,708	132,81	17,62	132,019	133,602	22,600	21,364	30,0	41,6	45,20	42,73	87,93	30,00	10%	27,00	1,628	18,6	9,3	2,0	7,3
Rio Negrinho		154,513	155,072	154,79	20,81	154,619	154,966	17,621	18,395	30,0	34,1	35,24	36,79	72,03	30,00	10%	27,00	1,334	22,5	11,3	2,0	9,3
Avental		172,134	173,467	172,80	17,06	172,240	173,361	27,320	27,624	30,0	52,0	54,64	55,25	109,89	30,00	10%	27,00	2,035	15,1	7,5	2,0	5,5
Cruz Lima		199,454	201,091	200,27	25,99	199,560	200,985	12,530	11,626	30,0	21,8	25,06	23,25	48,31	30,00	10%	27,00	0,895	32,6	16,3	2,0	14,3
Matra		211,984	212,717	212,35	10,89	212,090	212,611	20,935	21,356	50,0	27,3	25,12	25,63	50,75	50,00	10%	45,00	0,940	31,2	15,6	2,0	13,6
Rio Negro		59,790	61,590	60,69	1,800,0	59,896	61,484	21,098	20,815	50,0	27,0	25,32	24,98	50,30	50,00	10%	45,00	0,931	31,5	15,7	2,0	13,7
Rio da Várzea		38,855	40,234	39,54	1,379,0	38,961	40,128	17,757	18,119	50,0	23,3	21,31	21,74	43,05	50,00	0%	50,00	0,718	39,9	19,9	2,0	17,9
Lapa		17,757	19,419	18,59	1,662,0	17,863	19,313	1,300,0	0,106	1,194												
Eng. Bley		0,000	1,300	0,65	1,300,0	0,106	1,194															
16 Pátios					22,489,0																	
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo traço de projeto.																						
Total de pares de trem/dia =																						
Limite para cargas de pares de trem/dia =																						
Peso médio do trem (t) =																						
Número de dias por ano =																						
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =																						
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =																						
20%																						
Com sazonalidade																						

Fonte: Erelfer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.8 // Plano de Vias do Trecho Guarapuava – Cascavel – Capacidade da Via – Horizonte 2010

Capacidade = $(2 \times (1.440 - \text{Capacidade} = (2 \times (1.440 - \text{m})) / (t_i + t_e + t_l)) \times k$ trens/dia																						
1.440																						
m = 120																						
m (tempo de manutenção da via/dia)																						
t _i e t _e = tempo de viagem sentido importação e exportação																						
T _l = 10																						
k = 76																						
% (Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização))																						
Premissas:																						
Atraso sobre a velocidade de viagem = 15%																						
Pares de trens/dia de outros trens = 2																						
Comprimento do trem = 603,00 m																						
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 814,34 m																						
Pátios	km Inicial	km Final	Centro	Entre Pátios	Extensão o desvio	Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha	Tempo de Percorso	Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Velocidade de Viagem	Tempo de ida + volta	Capacidade Pares de trens/dia	Programa de Trens	Outros - Pares de trens/dia	Carga - Pares de trens/dia	Limite
						Importação	Exportação	Importação	Exportação			ti	te	ti + te	ti + te							
Guarapuava	6,400	8,047	7,22	1,647,55	6,506	7,941	3,600	4,193	40,0	2,9	5,40	6,29	11,69	40,00	15%	34,00	0,229	102,1	51,1	2,0	49,1	
Agrária	10,000	12,240	11,12	2,240,00	10,106	12,134	17,610	16,532	50,0	18,4	21,13	19,84	40,97	50,00	15%	42,50	0,803	36,0	18,0	2,0	16,0	
Campo Santo	27,610	28,772	28,19	1,162,80	27,716	28,666	12,890	13,027	50,0	14,1	15,47	15,63	31,10	50,00	15%	42,50	0,610	46,1	23,0	2,0	21,0	
Linoeiro	40,500	41,799	41,15	1,299,50	40,606	41,693	16,610	16,661	50,0	18,4	19,93	19,99	39,93	50,00	15%	42,50	0,783	36,9	18,4	2,0	16,4	
Araras	57,110	58,460	57,79	1,350,00	57,216	58,354	25,890	26,070	50,0	29,4	31,07	31,28	62,35	50,00	15%	42,50	1,223	24,4	12,2	2,0	10,2	
Goioxim	83,000	84,530	83,77	1,530,00	83,106	84,424	22,070	21,960	50,0	24,6	26,48	26,35	52,84	50,00	15%	42,50	1,036	28,5	14,3	2,0	12,3	
Cantagalo	105,070	106,490	105,78	1,420,00	105,176	106,384	18,570	18,490	50,0	20,6	22,28	22,19	44,47	50,00	15%	42,50	0,872	33,4	16,7	2,0	14,7	
Laranjeiras do Sul	123,640	124,980	124,31	1,340,00	123,746	124,874	24,270	24,230	50,0	27,5	29,12	29,08	58,20	50,00	15%	42,50	1,141	26,1	13,0	2,0	11,0	
Herveira	147,910	149,210	148,56	1,300,00	148,016	149,104	26,840	26,763	50,0	30,6	32,21	32,12	64,32	50,00	15%	42,50	1,261	23,7	11,9	2,0	9,9	
Guaraniaçu	174,750	175,973	175,36	1,223,43	174,856	175,867	25,860	25,942	50,0	29,6	31,03	31,13	62,16	50,00	15%	42,50	1,219	24,5	12,3	2,0	10,3	
Ibema	200,610	201,915	201,26	1,305,97	200,716	201,809	23,080	23,115	50,0	26,1	27,70	27,74	55,43	50,00	15%	42,50	1,087	27,3	13,6	2,0	11,6	
Campo Bonito	223,690	225,030	224,36	1,340,00	223,796	224,924	24,930	24,970	50,0	28,3	29,92	29,96	59,88	50,00	15%	42,50	1,174	25,4	12,7	2,0	10,7	
Cascavel	248,620	250,000	249,31	1,340,00	248,726	249,894																
12 Pátios					16.851,70																	
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo item-tipo de projeto.																						
Total de pares de trens/dia = 12,2																						
Limite para cargas de pares de trens/dia = 10,2																						
Peso médio do trem (t) = 1,980																						
Número de dias por ano = 330																						
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 6,7																						
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 5,6 Com sazonalidade																						
Fonte: Enxer - Consultoria, Projetos Ltda.																						

TABELA 5.4.9 // Plano de Vias do Trecho Barranqueras – Avia Terai – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - Im)(It - Ate + It)) * k																														
1.440 minutos/dia																														
Im = 180 min (tempo de manutenção da via/dia)																														
It e It = tempo de viagem sentido importação e exportação																														
Ti = 10 min (tempo de licenciamento)																														
k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																														
Pátios	Distância				Extensão dos Desvios	Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada	Tempo de Percurso	Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atrazo sobre a Via	Tempo		Capacidade		Programa de Treis									
	km inicial	km final	Centro	Pátios		km	km	km	km			km/h	min	min	ti + te		km/h	Viagem	km/h	Ida + Volta	Headway	Viagem	Pares de trens/dia	Pares de trens/dia	Outros - Carga - Pares de trens/dia	Limite				
Barranqueras	984,400	985,600	985,00	10,20	1.200,00	984,506	985,494	9,000	9,000	2,00	30,6	27,00	54,00	20,00	20%	16,00	1,125	24,7	12,4	2,0	10,4									
Resistencia	975,400	976,600	976,00	7,20	1.200,00	975,506	976,494	6,000	6,000	2,50	17,3	14,40	28,80	25,00	20%	20,00	0,600	41,6	20,8	2,0	18,8									
Cacui	969,400	970,600	970,00	7,20	1.200,00	969,506	970,494	6,000	6,000	2,50	17,3	14,40	28,80	25,00	20%	20,00	0,600	41,6	20,8	2,0	18,8									
CoronelAvalos	963,400	964,600	964,00	5,20	1.200,00	963,506	964,494	4,000	4,000	2,50	12,5	9,60	19,20	25,00	20%	20,00	0,400	56,3	28,2	2,0	26,2									
Tirof	959,400	960,600	960,00	17,20	1.200,00	959,506	960,494	16,000	16,000	2,50	41,3	38,40	76,80	25,00	20%	20,00	1,600	18,1	9,0	2,0	7,0									
Laguna Blanca	943,400	944,600	944,00	9,20	1.200,00	943,506	944,494	8,000	8,000	2,50	22,1	19,20	38,40	25,00	20%	20,00	0,800	33,0	16,5	2,0	14,5									
Makalle	935,400	936,600	936,00	12,20	1.200,00	935,506	936,494	11,000	11,000	2,50	29,3	26,40	52,80	25,00	20%	20,00	1,100	25,2	12,6	2,0	10,6									
Lapachito	924,400	925,600	925,00	9,40	1.200,00	924,506	925,494	8,200	8,200	2,50	22,6	19,68	39,36	25,00	20%	20,00	0,820	32,4	16,2	2,0	14,2									
La Escondida	916,200	917,400	916,80	20,50	1.200,00	916,306	917,294	19,300	19,300	20,00	61,5	57,90	115,80	20,00	20%	16,00	2,412	12,4	6,2	2,0	4,2	2,2								
Fortin Aguilaf	896,500	898,100	897,50	14,30	1.200,00	897,006	897,994	13,100	13,100	20,00	42,9	39,30	78,60	20,00	20%	16,00	1,638	17,7	8,8	2,0	6,8									
Fortin Chajaf	883,500	885,000	884,40	8,60	1.200,00	883,906	884,894	7,400	7,400	20,00	25,8	22,20	44,40	20,00	20%	16,00	0,925	29,2	14,6	2,0	12,6									
Pcia. de la Plaza	876,400	877,600	877,00	11,40	1.200,00	876,506	877,494	10,200	10,200	2,50	27,4	24,48	48,96	25,00	20%	20,00	1,020	26,9	13,4	2,0	11,4									
Guayaibif	866,200	867,400	866,80	13,20	1.200,00	866,306	867,294	12,000	12,000	2,50	31,7	28,80	57,60	25,00	20%	20,00	1,200	23,4	11,7	2,0	9,7									
Machagaf	854,200	855,400	854,80	9,60	1.200,00	854,306	855,294	8,400	8,400	2,50	23,0	20,16	40,32	25,00	20%	20,00	0,840	31,7	15,9	2,0	13,9									
Napalpif	846,500	847,000	846,40	21,20	1.200,00	846,906	846,894	20,000	20,000	2,50	50,9	48,00	96,00	25,00	20%	20,00	2,000	14,7	7,4	2,0	5,4									
La Chiquita	825,500	827,000	826,40	14,40	1.200,00	826,906	826,894	13,200	13,200	2,50	34,6	31,68	63,36	25,00	20%	20,00	1,320	21,5	10,7	2,0	8,7									
P. R. S. Peña	812,600	813,800	813,20	20,10	1.200,00	812,706	813,694	18,900	18,900	2,50	48,2	45,36	90,72	25,00	20%	20,00	1,890	15,5	7,8	2,0	5,8									
Napenay	793,700	794,900	794,30	13,60	1.200,00	793,806	794,794	12,400	12,400	2,50	32,6	29,76	59,52	25,00	20%	20,00	1,237	22,7	11,4	2,0	9,4									
Avia Terai	781,300	782,570	781,94		1.270,00	781,406	782,464																							
19	2237,000																													
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser alterado para atender ao novo tempo de projeto.																				Total de pares de trens/dia = 62										
Fonte: Zona de Integração do Centro Oeste de América do Sul (ZCOSUR), Ferrocarril Belgauro Cargas S.A. e Enferf - Consultoria, Projetos Ltda.																				Limite de velocidade = 4,2										
																				Preço médio do trem (0) = 2.025										
																				Número de dias por ano = 330										
																				Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 2,8										
																				Capacidade (milhões de toneladas) = 2,3										
																				Com sazonalidade = 20%										

TABELA 5.4.10 // Plano de Vias do Trecho Avia Terai – J. V. Gonzalez – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - lm)/(ti - te - 4)) * k																											
Premissas:																											
Atraso sobre a velocidade de viagem= 20%;																											
Pares de trem/dia de outros itens = 2																											
Comprimento do trem = 741 m																											
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 952 m																											
Pátios	Distância		Extensão dos Pátios		Parada no Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Vel. de Viagem		Tempo		Capacidade		Programa de Trens		Limite				
	km Inicial	km Final	Centro	Entre Pátios	m	Importação	Exportação	Importação	Exportação	km	km/h	min	seg	min	seg	ti + te	ti - te	km/h	k/mh	Viagem	a Vel. de Viagem	Headway		trem/dia	Pares de Trens	Carga-trem/dia	
Avia Terai	1.473,300	1.474,500	1.473,900	24,60	1.200,00	1.473,406	1.474,394	23,400	23,400	15,0	98,4	93,60	93,60	187,20	15,00	20%	12,00	3,900	7,8	3,9	2,0	1,9	1,9				
Concepción del Bermejo	1.449,900	1.451,100	1.450,500	26,30	1.200,00	1.450,006	1.450,994	25,100	25,100	25,0	63,1	60,24	60,24	120,48	25,00	20%	20,00	2,510	11,9	6,0	2,0	4,0	4,0				
Pampa del Inferno	1.424,800	1.426,000	1.425,400	27,40	1.200,00	1.424,906	1.425,894	26,200	26,200	30,0	54,8	52,40	52,40	104,80	30,00	20%	24,00	2,183	13,6	6,8	2,0	4,8	4,8				
Los Frontones	1.398,600	1.399,800	1.399,200	27,70	1.200,00	1.398,706	1.399,694	26,500	26,500	20,0	83,1	79,50	79,50	159,00	20,00	20%	16,00	3,313	9,2	4,6	2,0	2,6	2,6				
Rio Muerto	1.372,100	1.373,300	1.372,700	21,20	1.200,00	1.372,206	1.373,194	20,000	20,000	20,0	63,6	60,00	60,00	120,00	20,00	20%	16,00	2,500	12,0	6,0	2,0	4,0	4,0				
Pampa de Los Guanacos	1.352,100	1.353,300	1.352,700	26,50	1.200,00	1.352,206	1.353,194	25,300	25,300	25,0	63,6	60,72	60,72	121,44	25,00	20%	20,00	2,530	11,8	5,9	2,0	3,9	3,9				
Los Piripintos	1.326,800	1.328,000	1.327,400	31,00	1.200,00	1.326,906	1.327,894	29,800	29,800	40,0	46,5	44,70	44,70	89,40	40,00	20%	32,00	1,863	15,7	7,9	2,0	5,9	5,9				
El Cabure	1.297,000	1.298,200	1.297,600	30,80	1.200,00	1.297,106	1.298,094	29,600	29,600	30,0	61,6	59,20	59,20	118,40	30,00	20%	24,00	2,467	12,1	6,1	2,0	4,1	4,1				
Los Tigres	1.267,400	1.268,600	1.268,000	26,40	1.200,00	1.267,506	1.268,494	25,200	25,200	30,0	52,8	50,40	50,40	100,80	30,00	20%	24,00	2,100	14,1	7,0	2,0	5,0	5,0				
Monte Quemado	1.242,200	1.243,400	1.242,800	24,90	1.200,00	1.242,306	1.243,294	23,700	23,700	30,0	49,8	47,40	47,40	94,80	30,00	20%	24,00	1,975	14,9	7,5	2,0	5,5	5,5				
Unuaru	1.218,500	1.219,700	1.219,100	26,30	1.200,00	1.218,606	1.219,594	25,100	25,100	25,0	63,1	60,24	60,24	120,48	25,00	20%	20,00	2,510	11,9	6,0	2,0	4,0	4,0				
Taco Pozo	1.193,400	1.194,600	1.194,000	29,20	1.200,00	1.193,506	1.194,494	28,000	28,000	20,0	87,6	84,00	84,00	168,00	20,00	20%	16,00	3,500	8,7	4,4	2,0	2,4	2,4				
Toilliche	1.165,400	1.166,600	1.166,000	27,80	1.200,00	1.165,506	1.166,494	26,600	26,600	20,0	83,4	79,80	79,80	159,60	20,00	20%	16,00	3,325	9,1	4,6	2,0	2,6	2,6				
Ntra. Señora de Talavera	1.138,800	1.140,000	1.139,400	22,40	1.200,00	1.138,906	1.139,894	21,200	21,200	20,0	67,2	63,60	63,60	127,20	20,00	20%	16,00	2,660	11,3	5,7	2,0	3,7	3,7				
Macapilo	1.117,600	1.118,800	1.118,200	10,40	1.200,00	1.117,706	1.118,694	9,200	9,200	15,0	41,6	36,80	36,80	73,60	15,00	20%	12,00	1,533	18,8	9,4	2,0	7,4	7,4				
El Quebrachal	1.108,400	1.109,600	1.109,000	12,10	1.200,00	1.108,506	1.109,494	10,900	10,900	25,0	29,0	26,16	26,16	52,32	25,00	20%	20,00	1,090	25,4	12,7	2,0	10,7	10,7				
Gaena	1.097,500	1.098,700	1.098,100	17,20	1.200,00	1.097,606	1.098,594	16,000	16,000	15,0	68,8	64,00	64,00	128,00	15,00	20%	12,00	2,667	11,3	5,6	2,0	3,6	3,6				
J.V. González	1.081,500	1.082,700	1.082,100		1.200,00	1.081,606	1.082,594																				
17																											
20.400,00																											
Total de pares de trênsdia = 3,9																											
Limite pares de trênsdia = 1,9																											
Peso médio do trem (t) = 2,025																											
Número de dias por ano = 330																											
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,3																											
Capacidade (milhões de toneladas) = 1,1 Com sazonalidade 20%																											
1,1																											

Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.
Fonte: Zona de Integração del Centro Oeste de America del Sur (ZCOASUR) e Ferrocarril Bagnasco S.A.
Enferier - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.11 // Plano de Vias do Trecho J. V. Gonzalez – Metán – Horizonte 2010

Capacidade = $(2 \times (1.440 - tm) / (ti + te + tl)) \times k$ 1.440 minutos/dia tm = 180 min (tempo de manutenção da via/dia) ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação tl = 10 min (tempo de licenciamento) k = 76 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)													
Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem = 20% Pares de trem/dia de outros trens = 2 Comprimento do trem = 741 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 952 m													
Pátios	Distância		Extensão	Parada do Trem	Extensão entre Paradas		Velocidade	Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Atraso	Tempo	Capacidade	Programa de Trens
	km Inicial	km Final			km	a - Limite de dia							
J.V. González	1.081.500	1											
Cnel. Ollerios	1.070.600	1.071.800	1.071.200	1.200,00	1.070.706	1.071.694	17,10	34,20	20,00	16,00	0,713	36,3	18,2
Ceibalito	1.064.900	1.066.100	1.065.500	1.200,00	1.065.006	1.065.994	20,0	20,7	42,60	20,00	16,00	30,3	15,1
Chorroaín	1.057.800	1.059.000	1.058.400	1.200,00	1.057.906	1.058.894	20,0	24,9	42,60	20,00	16,00	30,3	15,1
El Tunal	1.043.600	1.044.800	1.044.200	1.200,00	1.043.706	1.044.694	20,0	46,2	85,20	20,00	16,00	16,4	8,2
Bajo Grande	1.029.500	1.030.700	1.030.100	1.200,00	1.029.606	1.030.594	20,0	45,9	84,60	20,00	16,00	16,5	8,3
El Galpon	1.012.200	1.013.400	1.012.800	1.200,00	1.012.306	1.013.294	30,0	37,0	69,20	30,00	24,00	19,8	9,9
Esteco	991.200	992.400	991.800	1.200,00	991.306	992.294	30,0	44,4	84,00	30,00	24,00	16,7	8,3
Metán	975.900	977.100	976.500	1.200,00	976.006	976.994	30,0	33,0	61,20	30,00	24,00	22,1	11,1
8	Pátios		9.600,00										
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto. Fonte: Zona de Integración del Centro Oeste de América del Sur (ZCOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A. Enrefer - Consultoria, Proyectos Ltda.													
Total de pares de trens/día = 8,2 Limite pares de trens/día = 6,2 Peso médio do trem (t) = 2.025 Número de dias por ano = 330 Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 4,2 Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 20% Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 3,5 Com sazonalidade													

TABELA 5.4.12 // Plano de Vias do Trecho Metán – Güemes – 2010

Capacidade = $(2 \times (1.440 - tm) / (ti + te + tl)) \times k$ 1.440 minutos/dia tm = 180 min (tempo de manutenção da via/dia) ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação Tl = 10 min (tempo de licenciamento) k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																				Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem = 20% Pares de trem/dia de outros trens = 2 Comprimento do trem = 741 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 952 m					
Pátios	Distância			Extensão dos Desvios	Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada	Tempo de Percurso	Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Vel. de Viagem		Tempo de Ida + Volta com Headway	Capacidade de Pares de Trem/dia		Programa de Trens					
	km Inicial	km Final	Centro		Entre Pátios	Importação	Exportação	Importação			Exportação	ti	min	te	min	ti + te		min	km/h	ti + te	min	km/h	hs	trem/dia	Pares de Trem/dia
Metán Schneidewind Rio Piedras Lumbrera Juramento Virgilio Tedin Cruz Quemada Las Mesitas Palomitas Cabeza de Buey Güemes	975.900	977.100	976.500	7,30	976.006	976.994	8.500	8.500	30,0	14,6	17,00	17,00	34,00	30,00	20%	24,00	0,708	36,5	18,2	2,0	16,2				
	984.400	985.600	985.000	15,60	984.506	985.494	16.800	16.800	25,0	37,4	40,32	40,32	80,64	25,00	20%	20,00	1,680	17,3	8,6	2,0	6,6				
	1.001.200	1.002.400	1.001.800	11,90	1.001.306	1.002.294	13.100	13.100	25,0	28,6	31,44	31,44	62,88	25,00	20%	20,00	1,310	21,6	10,8	2,0	8,8				
	1.014.300	1.015.500	1.014.900	7,50	1.014.406	1.015.394	8.700	8.700	25,0	18,0	20,88	20,88	41,76	25,00	20%	20,00	0,870	30,8	15,4	2,0	13,4				
	1.023.000	1.024.200	1.023.600	9,30	1.023.106	1.024.094	10.500	10.500	30,0	18,6	21,00	21,00	42,00	30,00	20%	24,00	0,875	30,6	15,3	2,0	13,3				
	1.033.500	1.034.700	1.034.100	5,70	1.033.606	1.034.594	6.900	6.900	20,0	17,1	20,70	20,70	41,40	20,00	20%	16,00	0,863	31,0	15,5	2,0	13,5				
	1.040.400	1.041.600	1.041.000	6,40	1.040.506	1.041.494	7.600	7.600	20,0	19,2	22,80	22,80	45,60	20,00	20%	16,00	0,950	28,6	14,3	2,0	12,3				
	1.048.000	1.049.200	1.048.600	6,90	1.048.106	1.049.094	8.100	8.100	20,0	20,7	24,30	24,30	48,60	20,00	20%	16,00	1,013	27,1	13,5	2,0	11,5				
	1.056.100	1.057.300	1.056.700	13,60	1.056.206	1.057.194	14.800	14.800	20,0	40,8	44,40	44,40	88,80	20,00	20%	16,00	1,850	15,8	7,9	2,0	5,9	5,91			
	1.070.900	1.072.100	1.071.500	13,50	1.071.006	1.071.994	14.700	14.700	20,0	40,5	44,10	44,10	88,20	20,00	20%	16,00	1,838	15,9	8,0	2,0	6,0				
10	1.085.600	1.086.800	1.086.200		1.085.706	1.086.694																			
Pátios				12.000,00																					
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto. Fonte: Zona de Integração del Centro Oeste de América del Sur (ZCOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A. Enefer - Consultoria, Proyectos Ltda.																									
															Total de pares de trens/dia =		7,9								
															Limite pares de trens/dia =		5,9								
															Peso médio do trem (t) =		2.025								
															Número de dias por ano =		330								
															Capacidade (milhões de toneladas/ano) =		20%		4,0						
															Capacidade (milhões de toneladas/ano) =		20%		3,3 Com sazonalidade						

TABELA 5.4.13 // Plano de Vias do Trecho Güemes – Salta – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k 1.440 minutos/dia tm = 180 min (tempo de manutenção da via/dia) ti + te = tempo de viagem sentido importação e exportação Tl = 10 min (tempo de freinamento) k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																											
Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem= 20% Pares de trem/dia de outros trens = 2 Comprimento do trem = 224 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 435 m																											
Pátios	Distância			Extensão dos Desvios		Parada do Trem			Extensão entre Paradas			Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo de Percorso		Tempo e Velocidade Médias de Viagem			Atraso sobre a Vel. de Viagem		Tempo Velocidade Ida + Volta com Atraso Headway		Capacidade		Programa de Trens		
	km Inicial	km Final	Centro	Entre Pátios	km	m	km	km	km	km	km	km/h	ti	min	te	min	ti + te	min	Total	km/h	ti + te	min	Atraso	km/h	hs	Pares de trem/dia	Outros Pares de trem/dia
Glúenes	1.085.600	1.086.800	1.086.200	6,20	1.200,00	1.085,706	1.086,694	7,400	7,400	40,0	9,3	11,10	11,10	22,20	40,00	20%	32,00	0,462	50,7	25,4	2,0	23,4					
Campo Santo	1.093.000	1.094.200	1.093.600	4,10	1.200,00	1.093,106	1.094,094	5,300	5,300	40,0	6,2	7,95	7,95	15,90	40,00	20%	32,00	0,331	64,1	32,1	2,0	30,1					
Betania	1.098.300	1.099.500	1.098.900	13,50	1.200,00	1.098,406	1.099,394	14,700	14,700	40,0	20,3	22,05	22,05	44,10	40,00	20%	32,00	0,919	29,4	14,7	2,0	12,7					
Mojetoro	1.113.000	1.114.200	1.113.600	17,80	1.200,00	1.113,106	1.114,094	19,000	19,000	40,0	26,7	28,50	28,50	57,00	40,00	20%	32,00	1,188	23,6	11,8	2,0	9,8	9,9				
Salta	1.132.000	1.133.200	1.132.600		1.200,00	1.132,106	1.133,094																				
4	Pátios			4.800,00																					Total de pares de trem/dia = 11,8		
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.																											
Fonte: Zona de Integração do Centro Oeste de America del Sur (ZCOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A. Enfiter - Consultoria, Projetos Ltda.																											
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,6																											
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,4 Com sazonalidade 10%																											

TABELA 5.4.14 // Plano de Vias do Trecho Salta – Socompa – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k																														
Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem = 20% Pares de trens/dia de outros trens = 224 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 435 m																														
Pátios	Distância			Extensão dos Pátios			Parada no Trem			Extensão entre Paradas			Velocidade de Marcha			Tempo de Percurso			Tempo de Importação Exportação			Atraso sobre a Vel. de Viagem			Capacidade			Programa de Trens		
	km Inicial	km Final	Centro	Entre Pátios	m	km	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	km	km	km/h	min	min	te	ti + te	min	min	knh	t + t e	a Vel.	hs	trem/dia	Pares de Trens	Carga-trem/dia	Limite Pares de Trens	
Salta	1.132,000	1.133,200	1.132,600	8,40	1.200,00	1.132,106	1.133,094	8,400	7,600	8,400	7,600	40,0	12,6	12,60	11,40	24,00	40,00	20%	32,00	0,500	47,9	23,9	2,0	21,9						
General Alvarado	1.140,400	1.140,800	1.140,600	10,00	400,00	1.140,506	1.140,694	10,000	10,000	10,000	10,000	40,0	15,0	15,00	15,00	30,00	40,00	20%	32,00	0,625	40,3	20,2	2,0	18,2						
Cerrillos	1.150,400	1.150,800	1.150,600	10,50	400,00	1.150,506	1.150,694	12,500	12,500	12,500	12,500	40,0	18,8	18,75	18,75	37,50	40,00	20%	32,00	0,781	33,7	16,8	2,0	14,8						
Rosario de Lerma	1.162,900	1.163,300	1.163,100	12,50	400,00	1.163,006	1.163,194	10,500	10,500	10,500	10,500	40,0	15,8	15,75	15,75	31,50	40,00	20%	32,00	0,656	38,8	19,4	2,0	17,4						
Campo Quijano	1.173,400	1.173,800	1.173,600	12,90	400,00	1.173,506	1.173,694	12,900	12,900	12,900	12,900	30,0	25,8	25,80	25,80	51,60	30,00	20%	24,00	1,075	25,7	12,9	2,0	10,9						
El Alisal	1.186,300	1.186,700	1.186,500	13,30	400,00	1.186,406	1.186,594	13,300	13,300	13,300	13,300	30,0	26,6	26,60	26,60	53,20	30,00	20%	24,00	1,108	25,0	12,5	2,0	10,5						
Chorrillos	1.199,600	1.200,000	1.199,800	12,10	400,00	1.199,706	1.199,894	12,100	12,100	12,100	12,100	30,0	24,2	24,20	24,20	48,40	30,00	20%	24,00	1,008	27,2	13,6	2,0	11,6						
Ing. Maury	1.211,700	1.212,100	1.211,900	13,20	400,00	1.211,806	1.211,994	13,200	13,200	13,200	13,200	30,0	26,4	26,40	26,40	52,80	30,00	20%	24,00	1,100	25,2	12,6	2,0	10,6						
Gdor. M. Sola	1.224,900	1.225,300	1.225,100	9,00	400,00	1.225,006	1.225,194	9,000	9,000	9,000	9,000	30,0	18,0	18,00	18,00	36,00	30,00	20%	24,00	0,750	34,8	17,4	2,0	15,4						
Puerta Trasil	1.233,900	1.234,300	1.234,100	8,30	400,00	1.234,006	1.234,194	8,700	8,700	8,700	8,700	30,0	16,6	17,40	17,40	34,80	30,00	20%	24,00	0,725	35,8	17,9	2,0	15,9						
Masetta	1.242,600	1.243,000	1.242,800	21,40	400,00	1.242,706	1.242,894	21,400	21,400	21,400	21,400	30,0	42,8	42,80	42,80	85,60	30,00	20%	24,00	1,783	16,4	8,2	2,0	6,2						
Diego de Almagro	1.264,000	1.264,400	1.264,200	24,80	400,00	1.264,106	1.264,294	24,800	25,000	24,800	25,000	30,0	49,6	49,60	50,00	99,60	30,00	20%	24,00	2,075	14,2	7,1	2,0	5,1						
Cachinal	1.288,800	1.289,400	1.289,100	15,90	600,00	1.288,906	1.289,294	15,900	15,700	15,900	15,700	30,0	31,8	31,80	31,40	63,20	30,00	20%	24,00	1,317	21,5	10,8	2,0	8,8						
Munano	1.304,700	1.305,100	1.304,900	11,20	400,00	1.304,806	1.304,994	11,200	11,200	11,200	11,200	30,0	22,4	22,40	22,40	44,80	30,00	20%	24,00	0,933	29,0	14,5	2,0	12,5						
Los Patos	1.315,900	1.316,300	1.316,100	10,10	400,00	1.316,006	1.316,194	10,100	10,100	10,100	10,100	30,0	20,2	20,20	20,20	40,40	30,00	20%	24,00	0,842	31,7	15,8	2,0	13,8						
S.A. de Los Cobres	1.326,000	1.326,400	1.326,200	19,00	400,00	1.326,106	1.326,294	19,000	19,000	19,000	19,000	30,0	38,0	38,00	38,00	76,00	30,00	20%	24,00	1,583	18,2	9,1	2,0	7,1						
Mina Concordia	1.345,000	1.345,400	1.345,200	20,50	400,00	1.345,106	1.345,294	20,500	20,500	20,500	20,500	30,0	41,0	41,00	41,00	82,00	30,00	20%	24,00	1,708	17,0	8,5	2,0	6,5						
km 1.365	1.365,500	1.365,900	1.365,700	25,90	400,00	1.365,606	1.365,794	25,900	25,900	25,900	25,900	30,0	51,8	51,80	51,80	103,60	30,00	20%	24,00	2,158	13,7	6,9	2,0	4,9						
Olecapato	1.391,400	1.391,800	1.391,600	30,80	400,00	1.391,506	1.391,694	30,800	30,800	30,800	30,800	35,0	52,8	52,80	52,80	105,60	35,00	20%	28,00	2,200	13,5	6,7	1,0	5,7						
Laguna Seca	1.422,200	1.422,600	1.422,400	18,70	400,00	1.422,306	1.422,494	18,700	18,700	18,700	18,700	35,0	32,1	32,06	32,06	64,11	35,00	20%	28,00	1,336	21,2	10,6	1,0	9,6						
Salar de Pocios	1.440,900	1.441,300	1.441,100	36,00	400,00	1.441,006	1.441,194	36,000	36,000	36,000	36,000	35,0	61,7	61,71	61,71	123,43	35,00	20%	28,00	2,571	11,7	5,8	1,0	4,8						
Unquilla	1.476,900	1.477,300	1.477,100	20,10	400,00	1.477,006	1.477,194	20,100	20,100	20,100	20,100	35,0	34,5	34,46	34,46	68,91	35,00	20%	28,00	1,436	19,9	10,0	1,0	9,0						
km 1.500	1.497,000	1.497,400	1.497,200	30,90	400,00	1.497,106	1.497,294	30,900	30,900	30,900	30,900	35,0	53,0	52,97	52,97	105,94	35,00	20%	28,00	2,207	13,4	6,7	1,0	5,7						
Tolar Grande	1.527,900	1.528,300	1.528,100	33,20	400,00	1.528,006	1.528,194	33,200	33,200	33,200	33,200	35,0	56,9	56,91	56,91	113,83	35,00	20%	28,00	2,371	12,6	6,3	1,0	5,3						
Taca Taca	1.561,100	1.561,500	1.561,300	30,40	400,00	1.561,206	1.561,394	30,400	30,400	30,400	30,400	30,0	60,8	60,80	60,80	121,60	30,00	20%	24,00	2,533	11,8	5,9	1,0	4,9						
Vega Arizano	1.591,500	1.591,900	1.591,700	26,00	400,00	1.591,606	1.591,794	26,000	26,000	26,000	26,000	30,0	52,0	52,00	52,00	104,00	30,00	20%	24,00	2,167	13,7	6,8	1,0	5,8						
Caipo	1.617,500	1.617,900	1.617,700	18,80	400,00	1.617,606	1.617,794	18,800	18,800	18,800	18,800	30,0	37,6	37,60	37,60	75,20	30,00	20%	24,00	1,567	18,4	9,2	1,0	8,2						
Quebrada del Agua	1.636,300	1.636,700	1.636,500	38,10	400,00	1.636,406	1.636,594	38,100	38,300	38,100	38,300	30,0	76,2	76,20	76,60	152,80	30,00	20%	24,00	3,183	9,5	4,8	1,0	3,8						
Quebrada del Agua 2	1.674,400	1.675,000	1.674,700	28,90	600,00	1.674,506	1.674,894	28,900	28,900	28,900	28,900	30,0	57,8	57,80	57,80	115,60	30,00	20%	24,00	2,408	12,4	6,2	1,0	5,2						
Socompa 29	1.703,300	1.703,900	1.703,600		600,00		1.703,794																							
Total de pares de trens/dia = 4,8 Total de pares de trens/dia = 4,8 Número de dias por ano = 300 Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 10% Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 0,6 Com sazonalidade																														

TABELA 5.4.15 // Plano de Vias Socompa – Augusta Victoria (Ferroñor) – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti+te+tl)) * k																											
1.440 minutos/dia																											
tm = 180 min (tempo de manutenção da via/dia)																											
ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação																											
Tl= 10 min (tempo de licenciamento)																											
k = 76,00 % (Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização))																											
Premissas:																											
Atraso sobre a velocidade de viagem= 20%																											
Pares de trem/dia de outros trens = 1																											
Comprimento do trem = 426,000																											
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 637,340																											
Pátios	Distância				Extensão dos Desvios		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo de Percorso		Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Vel. de Viagem		Tempo Ida + Volta		Capacidade		Programa de Trens		
	km Inicial	km Final	Centro	Entre Pátios	m	km	km	km	km	km	km/h	min	min	ti	min	min	te	ti + te	ti + te a Vel. de Viagem	km/h	km/h	hs	trem/dia	trem/dia	Pares de Trem/dia	Outros - Pares de Trem/dia	Limite
	km	km	km	km																							
Socompa	570,400	571,000	570,700	24,100	600,00	570,506	570,894	24,700	24,700	30,0	48,2	49,40	49,40	98,80	30,00	20%	24,00	2,058	14,3	7,2	1,0	6,2					
Monturaqui	595,100	595,700	595,400	23,900	600,00	595,206	595,594	24,500	24,500	30,0	47,8	49,00	49,00	98,00	30,00	20%	24,00	2,042	14,5	7,2	1,0	6,2					
Neurara	619,600	620,200	619,900	13,400	600,00	619,706	620,094	14,000	14,000	30,0	26,8	28,00	28,00	56,00	30,00	20%	24,00	1,167	23,9	12,0	1,0	11,0					
Casa di Piedra	633,600	634,200	633,900	9,400	600,00	633,706	634,094	10,000	10,000	30,0	18,8	20,00	20,00	40,00	30,00	20%	24,00	0,833	31,9	16,0	1,0	15,0					
Pan de Azucar	643,600	644,200	643,900	32,900	600,00	643,706	644,094	33,500	33,500	30,0	65,8	67,00	67,00	134,00	30,00	20%	24,00	2,792	10,8	5,4	1,0	4,4	4,39				
Imilac	677,100	677,700	677,400	19,400	600,00	677,206	677,594	20,000	20,000	30,0	38,8	40,00	40,00	80,00	30,00	20%	24,00	1,667	17,4	8,7	1,0	7,7					
Adolfo Zaldívar	697,100	697,700	697,400	25,900	600,00	697,206	697,594	26,500	26,500	30,0	51,8	53,00	53,00	106,00	30,00	20%	24,00	2,208	13,4	6,7	1,0	5,7					
Alcalde Poblote	723,600	724,200	723,900	24,000	600,00	723,706	724,094	24,600	24,900	30,0	48,0	49,20	49,80	99,00	30,00	20%	24,00	2,063	14,3	7,2	1,0	6,2					
Augusta Victoria	748,200	749,100	748,650		900,00	748,306	748,994																				
8	Pátios				5,100,00																						
Total de pares de trem/dia = 5,4																											
Limite pares de trem/dia = 4,4																											
Peso médio do trem (t) = 1,080																											
Número de dias por ano = 330																											
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,6																											
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,4 Com sazonalidade																											

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Fonte: Enifer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.16 // Plano de Vias Augusta Victoria – Antofagasta (FCAB) – Horizonte 2010

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti+te-4)) * k

1.440 minutos/dia

tm= 180 min (tempo de manutenção da via/dia)

ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação

Ti= 10 min (tempo de licenciamento)

k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)

Premissas:

Atraso sobre a velocidade de viagem= 20%

Pares de trem/dia de outros trens = 1

Complemento do trem= 426.000

Complemento mínimo do desvio de cruzamento = 637.340

Pátios	Distância		Extensão dos Desvios		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo de Importação		Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Tempo		Capacidade		Programa de Trens			
	km Inicial	km Final	km	km	km	km	km	km	km/h	km/h	min	min	ti	te	ti + te	ti + te	Velocidade	Velocidade	Ida + Volta	Ida + Volta		
	km	km	km	km	m	km	km	km	km/h	km/h	min	min	min	min	min	min	km/h	km/h	hs	hs		
Augusta Victoria	748.200	749.100	748.650		900,00	748.306	748.994	41.500	40,0	60,9	62,25	62,25	124,50	40,00	20%	32,00	2.594	11,6	5,8	1,0	4,8	4,78
Cerro Negro	789.700	790.600	790.150		900,00	789.806	790.494	14.100	40,0	19,8	21,15	21,15	42,30	40,00	20%	32,00	0.881	30,5	15,2	1,0	14,2	
Palestina	803.800	804.700	804.250		900,00	803.906	804.594	11.100	40,0	15,3	16,65	16,65	33,30	40,00	20%	32,00	0.694	37,1	18,5	1,0	17,5	
Llanos	814.900	815.800	815.350		900,00	815.006	815.694	20.000	40,0	28,7	30,00	30,00	60,00	40,00	20%	32,00	1.250	22,5	11,3	1,0	10,3	
Lata	834.900	835.800	835.350		900,00	835.006	835.694	33.200	40,0	48,5	49,80	49,80	99,60	40,00	20%	32,00	2.075	14,2	7,1	1,0	6,1	
O'Higgins	868.100	869.000	868.550		900,00	868.206	868.894	6.300	40,0	8,1	9,45	9,45	18,90	40,00	20%	32,00	0.394	57,0	28,5	1,0	27,5	
Portezuelo	874.400	875.300	874.850		900,00	874.506	875.194	9.200	40,0	12,5	13,80	13,80	27,60	40,00	20%	32,00	0.575	43,0	21,5	1,0	20,5	
La Negra	883.600	884.500	884.050		900,00	883.706	884.394	19.300	40,0	27,6	28,95	28,95	57,90	40,00	20%	32,00	1.206	23,2	11,6	1,0	10,6	
Antofagasta	902.900	903.800	903.350		900,00	903.006	903.694															
8	Pátios				7.200,00																	
Total de pares de trem/dia = 5,8																						
Limite pares de trem/dia = 4,8																						
Peso médio do trem (t) = 1.080																						
Número de dias por ano = 330																						
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,7																						
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 1,5 Com sazonalidade																						

Fonte: Enerfer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.17 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes – Horizonte de 2015

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta													
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile	
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Feronor		FCAB			
		Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria		
Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta				
Demandas															
Volume anual	t	12.000.000	17.400.000	6.400.000	3.500.000	5.900.000	1.700.000	1.900.000	1.000.000	3.000.000	1.600.000	600.000	1.800.000	2.600.000	
Distância média de percurso	km	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25	
Produção anual	mil tku	1.305.120	1.839.528	1.356.160	816.060	1.463.200	295.120	493.506	291.650	1.671.360	342.600	342.600	325.800	310.050	
Produção das concessionárias	mil tku		5.316.868			1.758.320		785.156		2.356.560		325.800	310.050		
Extensão dos países	mil tku		7.075.188					785.156		2.356.560		635.850			
Extensão do Corredor	mil tku							10.852.754							
Produção anual	mil tkb	2.420.606	3.411.773	2.592.541	1.573.331	2.797.174	564.178	915.302	540.919	3.187.952	811.112	722.095	652.157	609.677	
Produção das concessionárias	mil tkb		9.998.250			3.361.352			1.456.221		4.721.159		652.157	609.677	
Extensão dos países	mil tkb				13.359.602				1.456.221		4.721.159		1.261.834		
Extensão do Corredor	mil tkb							20.798.815							
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.															

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.18 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demandas dos Transportes – Horizonte de 2030

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta														
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile		
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Front. Argentina J.V. Gonzalez		Socompa A. Victoria				
		Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa A. Victoria	Antofagasta					
			</													

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.19 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes – Horizontes de 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta													
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile	
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Front. Argentina J.V. Gonzalez		Salta		FCAB	
Demandas		Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Socompa	A. Victoria		
		Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Socompa	A. Victoria		
Volume anual	t	18.700.000	25.000.000	12.000.000	5.500.000	11.200.000	4.200.000	4.300.000	2.000.000	4.600.000	3.500.000	800.000	2.000.000	2.800.000	
Distância média de percurso	km	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25	
Produção anual	mil tku	2.033.812	2.643.000	2.542.800	1.282.380	2.777.600	729.120	1.116.882	583.300	2.562.752	782.145	456.800	362.000	333.900	
Produção das concessionárias	mil tku		8.501.992			3.506.720			1.700.182		3.801.697		362.000	333.900	
Extensão dos países	mil tku			12.008.712					1.700.182		3.801.697			695.900	
Extensão do Corredor	mil tku					18.206.491									
Produção anual	mil tkb	3.772.114	4.901.975	4.861.020	2.472.377	5.309.890	1.393.844	2.071.477	1.081.851	4.888.184	1.491.859	962.793	724.618	656.574	
Produção das concessionárias	mil tkb		16.007.487			6.703.734			3.153.328		7.342.836		724.618	656.574	
Extensão dos países	mil tkb			22.711.221					3.153.328		7.342.836			1.381.192	
Extensão do Corredor	mil tkb					34.588.577									

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.20 // Projeção dos Patamares de Capacidade/Demanda dos Transportes – Horizonte de 2015 a 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguá - Antofagasta																
		Brasil					Paraguai					Argentina					Chile	
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste			Fepasa		SOE-Belgrano Cargas			Feronor		FCAB				
		Paraguá Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta	Socompa	A. Victoria			
	Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta						
Volume anual																		
Horizonte de 2015	t	12.000.000	17.400.000	6.400.000	3.500.000	5.900.000	1.700.000	1.900.000	1.000.000	3.000.000	1.600.000	600.000	1.800.000	2.600.000				
Horizonte de 2030	t	15.000.000	21.100.000	9.100.000	4.500.000	8.500.000	3.100.000	3.300.000	1.500.000	3.800.000	2.000.000	700.000	1.900.000	2.700.000				
Horizonte de 2045	t	18.700.000	25.000.000	12.000.000	5.500.000	11.200.000	4.200.000	4.300.000	2.000.000	4.600.000	3.500.000	800.000	2.000.000	2.800.000				
Produção anual																		
Horizonte de 2015	tku	1.305.120	1.839.528	1.356.160	816.060	1.463.200	295.120	493.506	291.650	1.671.360	342.600	342.600	325.800	310.050				
Horizonte de 2030	tku	1.631.400	2.230.692	1.928.290	1.049.220	2.108.000	538.160	857.142	437.475	2.117.056	446.940	399.700	343.900	321.975				
Horizonte de 2045	tku	2.033.812	2.643.000	2.542.800	1.282.380	2.777.600	729.120	1.116.882	583.300	2.562.752	782.145	456.800	362.000	333.900				
Produção anual																		
Horizonte de 2015	tkb	2.420.606	3.411.773	2.592.541	1.573.331	2.797.174	564.178	915.302	540.919	3.187.952	811.112	722.095	652.157	609.677				
Horizonte de 2030	tkb	1.631.400	2.230.692	1.928.290	1.049.220	2.108.000	538.160	857.142	437.475	2.117.056	446.940	399.700	343.900	321.975				
Horizonte de 2045	tkb	3.772.114	4.901.975	4.861.020	2.472.377	5.309.890	1.393.844	2.071.477	1.081.851	4.888.184	1.491.859	962.793	724.618	656.574				

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Fonte: Enéler - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.21 // Extensão dos Trechos e Distâncias Médias de Percurso dos Trens – 2010

Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguai - Antofagasta														
Discriminação	Unidade	Brasil			Paraguai			Argentina			Chile			
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste	Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		FCAB					
		Paraguai	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria		
		Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta		
Extensão dos trechos	km	115,71	117,47	263,33	276,75	248,00	173,60	288,60	324,05	655,44	262,90	571,00	181,00	159,00
Extensão das concessionárias	km		773,26			421,60			612,65		1.489,34		181,00	159,00
Extensão dos países	km			1.194,86					612,65		1.489,34			340,00
Extensão do Corredor Bioceânico	km							3.636,85						
Percurso médio dos trens	km	115,71	105,72	263,33	248,00	248,00		259,74		557,12		571,00	181,00	119,25

Em 2010, somente os trechos Paraguai/São Francisco do Sul a Guarapuava e Guarapuava - Cascavel, no Brasil, Salta - Socompa, na Argentina (opera o trem de passageiros) e Socompa - Antofagasta, no Chile, estão em operação.
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.22 // Características Gerais do Material Rodante de Tração

Frota	Tipo	HP	Peso (t)		
			Aderente	Líquido	Bruto
Locomotiva (*)	GE C30	3.350	150		
Locomotiva (**)	GM G22 UB	1.650	74,4		
Vagão médio de projeto	FHD			60	80

(*) Na Argentina, a GE C-30 com 120t.

(**) Na travessia dos Andes, na Argentina e Chile.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.23 // Trens-Tipo de Projetos e Estimativa dos Ciclos de Viagem – Horizonte 2015 a 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta												Chile	
		Brasil				Paraguai				Argentina				Ferronor	
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Front-Argentina J.V. Gonzalez		Socompa A. Victoria			
Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front-Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta	Antofagasta	
Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta	
Trens-tipo de projeto															
Locomotiva	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GM G22 UB	GM G22 UB	GM G22 UB
Vagão	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola	Gôndola
Loco/trem	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4
Vagão/trem	90	90	90	42	90	90	90	90	90	90	55	55	12	24	36
Peso útil	5.400	5.400	5.400	2.520	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	3.300	3.300	720	1.440	2.160
Peso útil adotado	5.265	5.265	5.265	2.457	5.265	5.265	5.265	5.265	5.265	5.265	3.218	3.218	702	1.404	2.106
Peso bruto	7.200	7.200	7.200	3.360	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.290	4.455	4.455	960	1.920	2.880
Peso bruto adotado	7.065	7.065	7.065	3.297	7.065	7.065	7.065	7.065	7.065	7.065	4.318	4.318	942	1.884	2.826
Produção	1.305.120	1.839.528	1.356.160	816.060	1.463.200	295.120	493.506	291.650	1.671.360	357.552	342.600	325.800	310.050	310.050	310.050
Comprimento	1.515,00	1.515,00	1.540,00	722,00	1.540,00	1.540,00	1.515,00	1.515,00	1.515,00	955,00	232,00	444,00	656,00	656,00	656,00
Comprimento do desvio															
Comprimento do item	m	1.515,00	1.540,00	722,00	1.540,00	1.540,00	1.515,00	1.515,00	1.515,00	955,00	232,00	444,00	656,00	656,00	656,00
Distância de marco	m	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34	131,34
Folga	m	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Comprimento total	m	1.726,34	1.726,34	933,34	1.751,34	1.751,34	1.726,34	1.726,34	1.726,34	1.166,34	443,34	655,34	867,34	867,34	867,34
Velocidades e ciclos de viagem															
Velocidade máxima permitida	km/h	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Velocidade comercial média de viagem	km/h	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	26	26	26
Percurso médio por viagem ida e volta	km	217,52	211,44	423,80	466,32	496,00	347,20	519,48	583,30	1.114,24	446,94	1.142,00	362,00	238,50	238,50
Tempo de viagem	horas	7,02	6,82	13,67	15,04	16,00	11,20	16,76	18,82	35,94	14,42	36,84	13,92	9,17	9,17
Tempo de viagem	dias	0,29	0,28	0,57	0,63	0,67	0,47	0,70	0,78	1,50	0,60	1,54	0,58	0,38	0,38
Tempo nos terminais	dias	0,67	0,04	0,25	0,67	0,13	0,67	1,17	1,17	1,00	0,67	0,50	0,33	0,67	0,67
Tempo de permanência na recepção	dias	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Tempo de serviços de fronteira	dias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
Tempo de carregamento ou descarga	dias	0,42	0,00	0,00	0,42	0,00	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,00	0,00	0,42	0,42
Tempo de classificação de vagões	dias	0,17	0,00	0,17	0,17	0,04	0,17	0,17	0,17	0,00	0,17	0,17	0,00	0,17	0,17
Tempo de formação e expedição	dias	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Ciclo total de viagem	dias	0,96	0,32	0,82	1,30	0,80	1,14	1,87	1,95	2,50	1,27	2,04	0,91	1,05	1,05

(*) Ou locomotivas e/ou vagões equivalentes.

Nota: O trecho entre Cascavel e Resistência é novo.

Fonte: Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.24 // Ampliação dos Desvios – Planos de Vias do Trecho Paranaguá – Pinhais (Variante)**Trecho Paranaguá - Pinhais (Variantes)**

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Paranaguá	3.651,00	3.651,00	0,00
2		1.850,00	0,00
3		1.850,00	0,00
4		1.850,00	0,00
5		1.850,00	0,00
6		1.850,00	0,00
6		1.850,00	0,00
Pinhais	714,00	1.850,00	1.136,00
Extensão Total	4.365,00	16.601,00	1.136,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.25 // Ampliação dos Desvios – Planos de Vias do Trecho Pinhais – Iguaçu**Trecho Pinhais - Iguaçu**

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Pinhais	714,00	1.850,00	1.136,00
Km 108	832,00	1.850,00	1.018,00
Iguaçu	2.288,00	2.288,00	0,00
Extensão Total	3.120,00	4.138,00	1.018,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.26 // Planos de Vias do Trecho Iguaçu – Desvios Ribas

Trecho Iguaçu - Desvio Ribas			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Iguaçu	2.288,00	2.288,00	0,00
Tatuquara	1.760,00	1.850,00	90,00
Araucária Terminal	1.620,00	1.850,00	230,00
Km 141	1.461,00	1.850,00	389,00
Gal. Lucio	1.462,00	1.850,00	388,00
Balsa Nova	1.591,00	1.850,00	259,00
Eng. Bley	1.490,00	1.850,00	360,00
Ozório de Almeida	1.434,00	1.850,00	416,00
W.S. Veloso	1.665,00	1.850,00	185,00
Machado da Costa	1.492,00	1.850,00	358,00
Ângelo Lopes	1.567,00	1.850,00	283,00
Lineu do Amaral	1.801,00	1.850,00	49,00
Desvio Ribas	2.300,00	2.300,00	0,00
Extensão Total	19.643,00	22.650,00	3.007,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.27 // Planos de Vias do Trecho Desvio Ribas – Ipiranga do Sul

Trecho Desvio Ribas - Ipiranga do Sul			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Desvio Ribas	2.300,00	2.300,00	0,00
Uvaranas	1.837,00	1.850,00	13,00
Periquitos	1.569,00	1.850,00	281,00
Pinheirinho	1.612,00	1.850,00	238,00
R. Leitão	1.464,00	1.850,00	386,00
Ipiranga do Sul	1.351,00	1.850,00	499,00
Extensão Total	7.833,00	9.250,00	1.417,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.28 // Planos de Vias do Trecho Ipiranga do Sul – Guarapuava (Variante)

Trecho Ipiranga do Sul - Guarapuava (Variante)			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Ipiranga	1.351,00	1.850,00	499,00
2		1.850,00	1.850,00
3		1.850,00	1.850,00
4		1.850,00	1.850,00
5		1.850,00	1.850,00
Guarapuava	1.647,55	1.850,00	202,45
Extensão Total	1.647,55	9.250,00	7.602,45

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.29 // Planos de Vias do Trecho São Francisco do Sul – Eng. Bley

Trecho São Francisco do Sul - Engenheiro Bley			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
São Francisco do Sul	1.300,00	1.300,00	0,00
km 6	2.850,00	2.850,00	0,00
Rio do Morro	1.628,00	1.628,00	0,00
Joinville	1.300,00	1.300,00	0,00
Guaramirim Novo	1.300,00	1.300,00	0,00
Jaraguá do Sul	1.300,00	1.300,00	0,00
Corupá	1.246,00	1.300,00	54,00
Rio Natal	1.651,00	1.651,00	0,00
Rio Vermelho	1.795,00	1.795,00	0,00
Rio Negrinho	559,00	1.300,00	741,00
Avencal	1.333,00	1.333,00	0,00
Cruz Lima	1.637,00	1.637,00	0,00
Mafra	2.983,00	2.983,00	0,00
Rio Negro	1.800,00	1.800,00	0,00
Rio da Várzea	1.379,00	1.379,00	0,00
Lapa	1.662,00	1.662,00	0,00
Eng. Bley	1.490,00	1.850,00	360,00
Extensão Total	25.723,00	26.518,00	795,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.30 // Planos de Vias do Trecho Guarapuava – Cascavel

Trecho Guarapuava - Cascavel			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Guarapuava	1.647,55	1.850,00	202,45
Agrária	2.240,00	2.240,00	0,00
Campo Santo	1.162,80	1.850,00	687,20
Limoeiro	1.299,50	1.850,00	550,50
Araras	1.350,00	1.850,00	500,00
Goioxim	1.530,00	1.850,00	320,00
Cantagalo	1.420,00	1.850,00	430,00
Laranjeiras do Sul	1.340,00	1.850,00	510,00
Herveira	1.300,00	1.850,00	550,00
Guaraniaçu	1.223,43	1.850,00	626,57
Ibema	1.305,97	1.850,00	544,03
Campo Bonito	1.340,00	1.850,00	510,00
Cascavel	1.340,00	1.850,00	510,00
Extensão Total	16.851,70	22.590,00	5.738,30

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.31 // Planos de Vias do Trecho Cascavel – Fronteira Paraguai

Trecho Cascavel - Fronteira Brasil/Paraguai			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Cascavel	1.340,00	1.850,00	510,00
Pátio 1	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 2	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 3	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 4	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 5	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 6	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 7	1.400,00	1.850,00	450,00
Pátio 8	1.400,00	1.850,00	450,00
Foz do Iguaçu	2.200,00	2.200,00	0,00
Extensão Total	13.400,00	17.000,00	3.600,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.32 // Planos de Vias do Trecho Presidente Franco – Fronteira Argentina

Trecho Fronteira Brasil/Paraguai - Pirapó/Encarnación - Fronteira Paraguai/Argentina

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Presidente Franco		1.800	0,00
2		1.800	0,00
3		1.800	0,00
4		1.800	0,00
5		1.800	0,00
6		1.800	0,00
Pirapó		1.800	0,00
8		1.800	0,00
9		1.800	0,00
Encarnación		1.800	0,00
11		1.800	0,00
12		1.800	0,00
13		1.800	0,00
14		1.800	0,00
15		1.800	0,00
16		1.800	0,00
17		1.800	0,00
Pilar		1.800	0,00
Extensão Total		32.400,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.33 // Planos de Vias do Trecho Fronteira da Argentina – Resistencia

Trecho Fronteira Paraguai/Argentina - Resistencia

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
1		1.800	0,00
2		1.800	0,00
Resistencia	1.200	1.800	600,00
Extensão Total	1.200,00	5.400,00	600,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.34 // Planos de Vias do Trecho Barranqueras/Resistencia – Avia Terai

Trecho Trecho Resistencia - Avia Terai

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Barranqueras	1.200	1.200	0,00
Resistencia	1.200	1.800	600,00
Cacui	1.200	1.200	0,00
Coronel Avalos	1.200	1.200	0,00
Tirol	1.200	1.200	0,00
Laguna Blanca	1.200	1.200	0,00
Makalle	1.200	1.200	0,00
Lapachito	1.200	1.200	0,00
La Escondida	1.200	1.200	0,00
Fortin Aguilar	1.200	1.200	0,00
Fortin Chaja	1.200	1.200	0,00
Pcia de la Plaza	1.200	1.200	0,00
Guayaibi	1.200	1.200	0,00
Machagai	1.200	1.200	0,00
Napalpi	1.200	1.200	0,00
La Chiquita	1.200	1.200	0,00
P. R. S. Peña	1.200	1.200	0,00
Napenay	1.200	1.200	0,00
Avia Terai	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	21.600,00	21.600,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.35 // Planos de Vias do Trecho Avia Terai – J. V. Gonzalez

Trecho Avia Terai - J. V. Gonzalez			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Avia Terai	1.200	1.200	0,00
Concepción del Bermejo	1.200	1.200	0,00
Pampa del Infierno	1.200	1.200	0,00
Los Frentones	1.200	1.200	0,00
Rio Muerto	1.200	1.200	0,00
Pampa de Los Guanacos	1.200	1.200	0,00
Los Pirpintos	1.200	1.200	0,00
El Cabure	1.200	1.200	0,00
Los Tigres	1.200	1.200	0,00
Monte Quemado	1.200	1.200	0,00
Urutaru	1.200	1.200	0,00
Taco Pozo	1.200	1.200	0,00
Tolloche	1.200	1.200	0,00
Ntra. Señora de Talavera	1.200	1.200	0,00
Macapilo	1.200	1.200	0,00
El Quebrachal	1.200	1.200	0,00
Gaona	1.200	1.200	0,00
J.V. Gonzalez	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	20.400,00	20.400,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.36 // Planos de vias do trecho J. V. Gonzalez – Metán

Trecho J. V. Gonzalez - Metán			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
J.V. Gonzalez	1.200	1.200	0,00
Coronel Olleros	1.200	1.200	0,00
Ceibalito	1.200	1.200	0,00
Chorroarin	1.200	1.200	0,00
El Tunal	1.200	1.200	0,00
Bajo Grande	1.200	1.200	0,00
El Galpón	1.200	1.200	0,00
Esteco	1.200	1.200	0,00
Metán	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	9.600,00	9.600,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.37 // Planos de Vias do Trecho Metán – Güemes
Trecho Metán - Güemes

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Metán	1.200	1.200	0,00
Schneidewind	1.200	1.200	0,00
Rio Piedras	1.200	1.200	0,00
Lumbrera	1.200	1.200	0,00
Juramento	1.200	1.200	0,00
Virgilio Tedín	1.200	1.200	0,00
Cruz Quemada	1.200	1.200	0,00
Las Mesitas	1.200	1.200	0,00
Palomitas	1.200	1.200	0,00
Cabeza de Buey	1.200	1.200	0,00
Güemes	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	12.000,00	12.000,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.38 // Planos de Vias do Trecho Güemes – Salta
Trecho Güemes - Salta

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Güemes	1.200	1.200	0,00
Campo Santo	1.200	1.200	0,00
Betania	1.200	1.200	0,00
Mojotoro	1.200	1.200	0,00
Salta	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	4.800,00	4.800,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.39 // Planos de Vias do Trecho Salta – Socompa

Trecho Salta - Socompa			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Salta	1.200	1.200	0,00
General Alvarado	400	400	0,00
Cerrillos	400	400	0,00
Rosario de Lerma	400	400	0,00
Campo Quijano	400	400	0,00
Virrey Toledo	400	400	0,00
El Alisal	400	400	0,00
Chorrillos	400	400	0,00
Ing. Maury	400	400	0,00
Gdor. M. Sola	400	400	0,00
Puerta Tastil	400	400	0,00
Maseta	400	400	0,00
Diego de Almagro	400	400	0,00
Cachinal	400	400	0,00
Muñano	400	400	0,00
Los Patos	400	400	0,00
S.A. de Los Cobres	400	400	0,00
Mina Concordia	400	400	0,00
Olacapato	400	400	0,00
Laguna Seca	400	400	0,00
Salar de Pocitos	400	400	0,00
Unquilla	400	400	0,00
Tolar Grande	400	400	0,00
Taca Taca	400	400	0,00
Caípe	400	400	0,00
Quebrada del Agua	400	400	0,00
Socompa	600	600	0,00
Extensão Total	10.600,00	10.600,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.40 // Planos de Vias do Trecho Socompa – Augusta Victoria

Trecho Socompa - Augusta Victoria			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Socompa	600	600	0,00
Monturaqui	600	600	0,00
Neurara	600	600	0,00
Casa di Piedra	600	600	0,00
Pan de Azucar	600	600	0,00
Imilac	600	600	0,00
Adolfo Zaldivar	600	600	0,00
Alcalde Poblete	600	600	0,00
Augusta Victoria	900	900	0,00
Extensão Total	5.100,00	5.100,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.41 // Planos de Vias do Trecho Socompa – Augusta Victoria

Trecho Socompa - Augusta Victoria			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Augusta Victoria	900	900	0,00
Cerro Negro	900	900	0,00
Palestina	900	900	0,00
Llanos	900	900	0,00
La Lata	900	900	0,00
O'Higgins	900	900	0,00
Portezuelo	900	900	0,00
La Negra	900	900	0,00
Antofagasta	900	900	0,00
Extensão Total	8.100,00	8.100,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.42 // Planos de Vias do Trecho Fronteira Brasil/Paraguai – Pirapó/Encarnación e Trecho Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina

Trecho Fronteira Brasil/Paraguai - Pirapó/Encarnación - Fronteira Paraguai/Argentina

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Presidente Franco	1.800	1.800	0,00
2	1.800	1.800	0,00
3	1.800	1.800	0,00
4	1.800	1.800	0,00
5	1.800	1.800	0,00
6	1.800	1.800	0,00
Pirapó	1.800	1.800	0,00
8	1.800	1.800	0,00
9	1.800	1.800	0,00
Encarnación	1.800	1.800	0,00
11	1.800	1.800	0,00
12	1.800	1.800	0,00
13	1.800	1.800	0,00
14	1.800	1.800	0,00
15	1.800	1.800	0,00
16	1.800	1.800	0,00
17	1.800	1.800	0,00
Pilar	1.800	1.800	0,00
Extensão Total	32.400,00	32.400,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.43 // Planos de Vias do Trecho Fronteira Paraguai/Argentina – Resistencia

Trecho Fronteira Paraguai/Argentina - Resistencia

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
1	1.800	1.800	0,00
2	1.800	1.800	0,00
Resistencia	1.200	1.800	600,00
Extensão Total	4.800,00	5.400,00	600,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.44 // Investimentos – Planos de Vias do Trecho Barranqueras/Resistencia – Avia Terai

Trecho Barranqueras/Resistencia - Avia Terai			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Barranqueras	1.200	1.200	0,00
Resistencia	1.200	1.800	600,00
Cacuí	1.200	1.200	0,00
Coronel Avalos	1.200	1.200	0,00
Tirol	1.200	1.200	0,00
Laguna Blanca	1.200	1.200	0,00
Makalle	1.200	1.200	0,00
Lapachito	1.200	1.200	0,00
La Escondida	1.200	1.200	0,00
Fortin Aguilar	1.200	1.200	0,00
Fortin Chaja	1.200	1.200	0,00
Pcia. de la Plaza	1.200	1.200	0,00
Guayaibi	1.200	1.200	0,00
Machagai	1.200	1.200	0,00
Napalpi	1.200	1.200	0,00
La Chiquita	1.200	1.200	0,00
P. R. S. Peña	1.200	1.200	0,00
Napenay	1.200	1.200	0,00
Avia Terai	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	21.600,00	21.600,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.45 // Planos de Vias do Trecho Avia Terai – J.V. Gonzalez

Trecho Avia Terai - J .V. Gonzalez

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Avia Terai	1.200	1.200	0,00
Concepción del Bermejo	1.200	1.200	0,00
Pampa del Infierno	1.200	1.200	0,00
Los Frentones	1.200	1.200	0,00
Rio Muerto	1.200	1.200	0,00
Pampa de Los Guanacos	1.200	1.200	0,00
Los Pirpintos	1.200	1.200	0,00
El Cabure	1.200	1.200	0,00
Los Tigres	1.200	1.200	0,00
Monte Quemado	1.200	1.200	0,00
Urutaru	1.200	1.200	0,00
Taco Pozo	1.200	1.200	0,00
Tolloche	1.200	1.200	0,00
Ntra. Señora de Talavera	1.200	1.200	0,00
Macapilo	1.200	1.200	0,00
El Quebrachal	1.200	1.200	0,00
Gaona	1.200	1.200	0,00
J.V. Gonzalez	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	20.400,00	20.400,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.46 // Planos de Vias do Trecho J. V. Gonzalez – Metán
Trecho J. V. Gonzalez - Metán

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
J.V. Gonzalez	1.200	1.200	0,00
Coronel Olleros	1.200	1.200	0,00
Ceibalito	1.200	1.200	0,00
Chorroarin	1.200	1.200	0,00
El Tunal	1.200	1.200	0,00
Bajo Grande	1.200	1.200	0,00
El Galpón	1.200	1.200	0,00
Esteco	1.200	1.200	0,00
Metán	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	9.600,00	9.600,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.47 // Investimentos – Planos de Vias do Trecho Metán – Güemes
Trecho Metán - Güemes

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Metán	1.200	1.200	0,00
Schneidewind	1.200	1.200	0,00
Rio Piedras	1.200	1.200	0,00
Lumbrera	1.200	1.200	0,00
Juramento	1.200	1.200	0,00
Virgilio Tedín	1.200	1.200	0,00
Cruz Quemada	1.200	1.200	0,00
Las Mesitas	1.200	1.200	0,00
Palomitas	1.200	1.200	0,00
Cabeza de Buey	1.200	1.200	0,00
Güemes	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	12.000,00	12.000,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.48 // Planos de Vias do Trecho Güemes – Salta

Trecho Güemes - Salta

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Güemes	1.200	1.200	0,00
Campo Santo	1.200	1.200	0,00
Betania	1.200	1.200	0,00
Mojotoro	1.200	1.200	0,00
Salta	1.200	1.200	0,00
Extensão Total	4.800,00	4.800,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.49 // Planos de Vias do Trecho Salta – Socompa

Trecho Salta - Socompa			
Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Salta	1.200	1.200	0,00
General Alvarado	400	400	0,00
Cerrillos	400	400	0,00
Rosario de Lerma	400	400	0,00
Campo Quijano	400	400	0,00
Virrey Toledo	400	400	0,00
El Alisal	400	400	0,00
Chorrillos	400	400	0,00
Ing. Maury	400	400	0,00
Gdor. M. Sola	400	400	0,00
Puerta Tastil	400	400	0,00
Maseta	400	400	0,00
Diego de Almagro	400	400	0,00
Cachinal	400	400	0,00
Muñano	400	400	0,00
Los Patos	400	400	0,00
S.A. de Los Cobres	400	400	0,00
Mina Concordia	400	400	0,00
Olacapato	400	400	0,00
Laguna Seca	400	400	0,00
Salar de Pocitos	400	400	0,00
Unquilla	400	400	0,00
Tolar Grande	400	400	0,00
Taca Taca	400	400	0,00
Caípe	400	400	0,00
Quebrada del Agua	400	400	0,00
Socompa	600	600	0,00
Extensão Total	10.600,00	10.600,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.50 // Planos de Vias Trecho Socompa – Augusta Victoria
Trecho Socompa - Augusta Victoria

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Socompa	600	600	0,00
Monturaqui	600	600	0,00
Neurara	600	600	0,00
Casa di Piedra	600	600	0,00
Pan de Azucar	600	600	0,00
Imilac	600	600	0,00
Adolfo Zaldivar	600	600	0,00
Alcalde Poblete	600	600	0,00
Augusta Victoria	900	900	0,00
Extensão Total	5.100,00	5.100,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.51 // Planos de Vias do Trecho Augusta Victoria – Antofagasta
Trecho Augusta Victoria - Antofagasta

Pátios	Desvios Extensões		
	Atual	Projeto	Ampliação
	m	m	m
Augusta Victoria	900	900	0,00
Cerro Negro	900	900	0,00
Palestina	900	900	0,00
Llanos	900	900	0,00
La Lata	900	900	0,00
O'Higgins	900	900	0,00
Portezuelo	900	900	0,00
La Negra	900	900	0,00
Antofagasta	900	900	0,00
Extensão Total	8.100,00	8.100,00	0,00

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.52 // Relação de terminais da ALL e Ferroeste no corredor bioceânico – Trecho Paranaguá/São Francisco – Cascavel
Trecho Paranaguá/São Francisco - Cascavel

Terminais	Número de Linhas	Extensão Linhas (m)				Ampliação Total
		Maior	Média	Total	Projeto	
Km 5 (Paranaguá)	23,0	3.651	1.850	42.550	2.100	5.750
Iguaçu	20,0	2.288	1.800	36.000	2.100	6.000
Araucária Cargas	14,0	1.158	1.000	14.000	2.100	15.400
Desvio Ribas	12,0	2.300	1.800	21.600	2.100	3.600
Guarapuava	10,0	1.648	1.500	15.000	2.100	6.000
Agrária	6,0	2.240	1.850	11.100	2.100	1.500
Cascavel	5,0	1.340	1.150	5.750	2.100	4.750
São Francisco do Sul	15,0	1.300	1.150	17.250	1.800	9.750
Total						52.750

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.53 // Relação de Terminais da Belgrano Cargas no Corredor Bioceânico – Trecho Resistencia/Barranquera – Socompa
Trecho Resistencia/Barranqueras - Socompa

Terminais	Número de Linhas (*)	Extensão Linhas (m)				Ampliação Total
		Maior	Média	Total	Projeto	
Resistencia	12,0	1.500	1.350	16.200	2.000	7.800
Barranquera	8,0	1.500	1.350	10.800	2.000	5.200
J. V. Gonzalez	10,0	1.500	1.350	13.500	1.350	
Salta	8,0	1.500	1.350	10.800	1.350	
Total						13.000

(*) Estimado

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.54 // Relação de Terminais da FCAB no Corredor Bioceânico – Trecho Socompa – Antofagasta
Trecho Socompa - Antofagasta

Terminais	Número de Linhas (*)	Extensão Linhas (m)				Ampliação Total
		Maior	Média	Total	Projeto	
Antofagasta	12,0	1.200	1.000	12.000	1.200	0
Total						0

(*) Estimado

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.55 // Plano de Vias do Trecho Pinhais – Iguaçu – Capacidade da Via – Horizonte 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k (trens/dia)																																			
1.440 minutos/dia																																			
tm = 120 min (tempo de manutenção da via/dia)																																			
ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação																																			
Tl= 5 min (tempo de licenciamento)																																			
k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																																			
Premissas:																																			
Atraso sobre a velocidade de viagem= 0,2																																			
Pares de trens/dia de outros trens = 1																																			
Comprimento do trem = 1540 m																																			
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1751,34 m																																			
Pátios	Distância			Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada	Tempo de Percorso	Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Atraso sobre a Vel. de Viagem	Tempo de com Ida + Volta Headway	Tempo	Capacidade		Programa de Trem		Limite														
	km Inicial	km Final	Centro	Pátio	Entre	Extensão	Importação	Exportação	Importação	Exportação	km	km	km	km	ti	te	min	min	ti + te	ti + te a Vel. de		trem/dia	Pares de trem/dia	Outros Pares de	Carga - Pares										
	km	km	km	km	m	km	km	km	km	km	km/h	min	min	min	min	min	min	min	min	km/h		hs				de									
Pinhais	101,979	102,893	102,34			714,00	102,085	102,587		5,339	5,457	4,6	5,34	5,46	10,80	60,00	10%	54,00	0,200	118,1	59,0	3,0	56,0												
km 108	107,318	108,150	107,73			832,00	107,424	108,044		6,129	7,585	5,3	6,13	7,58	13,71	60,00	10%	54,00	0,254	99,1	49,6	3,0	46,6												
Iguaçu	113,447	115,735	114,59			2,288,00	113,553	115,629																46,57											
2	Pátios			1.546,00																															
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.																				Total de pares de trens/dia = 49,6		Limite pares de trens/dia = 46,6		Peso médio do trem (t) = 5,265		Número de dias por ano = 330		Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 80,9		Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 67,4 Com sazonalidade		20%			
Fonte: Erefier - Consultoria, Projetos Ltda.																																			

TABELA 5.4.56 // Plano de Vias Desvio Ribas – Ipiranga do Sul – Capacidade da Via – Horizonte 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te +tl)) * k (trens/dia)																							
1.440 minutos/dia																							
tm = 120 min (tempo de manutenção da via/dia)																							
ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação																							
Tl= 5 min (tempo de licenciamento)																							
k = 76 % (eficiência)																							
Premissas:																							
Atraso sobre a velocidade de viagem= 20%																							
Pares de trem/dia de outros trens = 1																							
Comprimento do trem = 1.540,00 m																							
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.751,34 m																							
Pátios	Distância				Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada km/h	Tempo de Importação		Velocidade de com Atraso km/h	Tempo		Capacidade		Programa de Trem				
	km Inicial	km Final	Centro	Pátio	km	km	km	km	Importação	Exportação		ti	min		te	min	ti + te	min	km/h	trem/dia	Pares de trem/dia	Pares de trem/dia	Limite
	km	km	km	s	m	km	km	km	km	km		min	min		min	min	min	min	hs	trem/dia	trem/dia	trem/dia	trem/dia
Desvio Ribas	232,200	234,924	233,56	15,19	2.724,0	232,296	232,109	17,915	17,910	60,0	15,2	17,92	17,91	35,83	60,00	20%	48,00	0,746	40,3	20,2	1,0	19,15	
Uvaranas	250,115	251,952	251,03	20,17	1.837,0	250,211	250,019	22,009	22,009	60,0	20,2	22,01	22,01	44,02	60,00	20%	48,00	0,917	33,4	16,7	1,0	15,71	
Periquitos	272,124	273,693	272,91	12,34	1.569,0	272,220	272,028	13,913	13,913	60,0	12,3	13,91	13,91	27,83	60,00	20%	48,00	0,580	50,4	25,2	1,0	24,22	
Pinheirinho	286,037	287,649	286,84	16,38	1.612,0	286,133	285,941	17,988	17,988	60,0	16,4	17,99	17,99	35,98	60,00	20%	48,00	0,750	40,2	20,1	1,0	19,08	
R. Leão	304,025	305,489	304,76	28,91	1.464,0	304,121	303,929	30,375	30,375	60,0	28,9	30,38	30,38	60,75	60,00	20%	48,00	1,266	24,8	12,4	1,0	11,39	
Ipiranga do Sul	334,400	335,751	335,08	28,91	1.351,0	334,496	334,304	30,375	30,375	60,0	28,9	30,38	30,38	60,75	60,00	20%	48,00	1,266	24,8	12,4	1,0	11,39	
6 Pátios	10.557,0																						
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.																							
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.																							
Total de pares de trem/dia = 12,39																							
Limite pares de trem/dia = 11,39																							
Peso médio do trem (t) = 5,265,00																							
Número de dias por ano = 360																							
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 21,60																							
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 20%																							
17,28 Com sazonalidade																							

TABELA 5.4.57 // Plano de Vias do Trecho Iguaçu – Desvio Ribas – Capacidade da Via – Horizonte 2045

Capacidade = (2x(1.440 - 1m)/(ti + te + ti)) * k (trens/dia)															Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem = 15% Pares de trem/dia de outros trens = 2 Comprimento do item = 1.515,00 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.726,34 m									
1.440 minutos/dia																								
1m = 120 min (tempo de manutenção da via/dia)																								
ti + te = tempo de viagem sentido importação e exportação																								
Ti = 5 min (tempo de licenciamento)																								
k = 76 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																								
Pátios	Distância		Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade	Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Velocidade	Tempo		Capacidade		Programa de Trem							
	km	km	km	km	m	km	km	km	km/h	ti	min	ti + te	min	min	km/h	km/h	trem/dia	Pares	Outros - Carga - de					
	km	km	km	km	m	km	km	km	km/h	min	min	min	min	min	km/h	km/h	min	min	min					
Iguaçu	113,447	115,735	114,59		2.288,00	113,553		115,629		6,885	53,0	5,8	8,39	7,79	16,19	53,00	15%	45,05	0,317	83,5	41,7	2,0	39,7	
Tatuquara	120,860	122,620	121,74	5,13	1.760,00	120,966		122,514		6,380	53,0	5,4	7,38	7,22	14,60	53,00	15%	45,05	0,286	90,5	45,2	2,0	43,2	
Araucária Terminal	127,380	129,000	128,19	4,76	1.620,00	127,486		128,894		12,735	45,0	14,8	16,98	16,77	33,75	45,00	15%	38,25	0,662	44,9	22,4	2,0	20,4	
km 141	140,115	141,576	140,85	11,12	1.461,00	140,221		141,470		11,057	53,0	10,9	12,52	12,52	25,04	53,00	15%	45,05	0,491	58,2	29,1	2,0	27,1	
Gal. Lucio	151,172	152,634	151,90	9,60	1.462,00	151,278		152,528		7,126	53,0	6,4	8,07	8,21	16,28	53,00	15%	45,05	0,319	83,1	41,5	2,0	39,5	
Balsa Nova	158,298	159,889	159,09	5,66	1.591,00	158,404		159,783		10,972	53,0	10,6	12,42	12,31	24,73	53,00	15%	45,05	0,485	58,9	29,4	2,0	27,4	
Eng. Bley	169,270	170,760	170,02	9,38	1.490,00	169,376		170,654		10,123	53,0	9,8	11,46	11,40	22,86	53,00	15%	45,05	0,448	62,9	31,5	2,0	29,5	
Ozório de Almeida	179,393	180,827	180,11	8,63	1.434,00	179,499		180,721		6,003	53,0	5,2	6,80	7,06	13,85	53,00	15%	45,05	0,272	94,2	47,1	2,0	45,1	
W.S Veloso	185,396	187,061	186,23	4,57	1.665,00	185,502		186,955		10,306	53,0	9,8	11,67	11,47	23,14	53,00	15%	45,05	0,454	62,3	31,1	2,0	29,1	
Machado da Costa	195,702	197,194	196,45	8,64	1.492,00	195,808		197,088		13,221	53,0	13,3	14,97	15,05	30,02	53,00	15%	45,05	0,589	49,8	24,9	2,0	22,9	
Ângelo Lopes	208,923	210,490	209,71	11,73	1.567,00	209,029		210,384		13,077	53,0	13,0	14,80	15,07	29,87	53,00	15%	45,05	0,586	50,0	25,0	2,0	23,0	
Lineu do Amaral	222,000	223,801	222,90	11,51	1.801,00	222,106		223,695		8,900	53,0	8,0	10,08	10,64	20,72	53,00	15%	45,05	0,406	68,3	34,2	2,0	32,2	
Desvio Ribas	230,900	233,200	232,05	7,10	2.300,00	231,006		233,094																
11	Pátios														17.343,00									
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo item-tipo de projeto.															Total de pares de trens/dia = 22,4									
															Limite para cargas de pares de trens/dia = 20,4									
															Peso médio do trem (t) = 5,265									
															Número de dias por ano = 330									
Fonte: Enferer - Consultoria, Projetos Ltda.															Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 35,5									
															20%					29,6 Com sazonalidade				

TABELA 5.4.58 // Plano de Vias do Trecho Engenheiro Bley – São Francisco do Sul – Capacidade da Via – Horizonte 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + t)) * k (trens/dia)																													
Premissas:																													
Atraso sobre a velocidade de viagem =																													
Pares de trens/dia de outros trens =																													
Comprimento do trem =																													
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento =																													
Capacidade mínima do desvio de cruzamento =																													
k =																													
% Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																													
Pátios	Distância				Parada do Trem				Extensão entre Paradas				Velocidade de Marcha Autorizada				Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Tempo de Ida + Volta				Capacidade Programa de Trens				
	km Inicial	km Final	Centro	Pátio	Entre Pátio	Extensão dos Desvios	m	km	Importação	Exportação	km	km	Importação	Exportação	km	km/h	min	ti + te	te	ti + te	Atraso sobre a Vel.	km/h	Viagem	Atraso sobre a Vel.	km/h	Headway	trens/dia	Pares de Pares	Carga - Limite
S. Francisco do Sul	0,000	1,300	0,65		7,04	1.300,00	0,106	1,194		8,343	9,893	60,0	7,0	8,34	9,89	18,24	60,00	20%	48,00	0,380	72,2	36,1	2,0	34,1					
km 6	8,343	11,193	9,77		13,15	2.850,0	8,449	11,087		16,004	14,782	60,0	13,2	16,00	14,78	30,79	60,00	20%	48,00	0,641	46,2	23,1	2,0	21,1					
Rio do Morro	24,347	25,975	25,16		7,33	1.628,0	24,463	25,869		8,953	8,625	60,0	7,3	8,95	8,63	17,58	60,00	20%	48,00	0,366	74,4	37,2	2,0	35,2					
Joinville	33,300	34,600	33,95		21,87	1.300,0	33,406	34,494		23,174	23,174	60,0	21,9	23,17	23,17	46,35	60,00	20%	48,00	0,965	31,9	16,0	2,0	14,0					
Guaramirim Novo	56,474	57,774	57,12		23,92	1.300,0	56,580	57,668		25,220	25,220	60,0	23,9	25,22	25,22	50,44	60,00	20%	48,00	1,051	29,5	14,8	2,0	12,8					
Jaraguá do Sul	81,694	82,994	82,34		10,13	1.300,0	81,800	82,888		11,430	11,376	60,0	10,1	11,43	11,38	22,81	60,00	20%	48,00	0,475	59,9	30,0	2,0	28,0					
Corupá	93,124	94,370	93,75		16,03	1.246,0	93,230	94,264		17,272	17,677	60,0	16,0	17,27	17,68	34,95	60,00	20%	48,00	0,728	41,2	20,6	2,0	18,6					
Rio Natal	110,396	112,047	111,22		17,62	1.851,0	110,502	111,941		19,267	19,411	60,0	17,6	19,27	19,41	38,68	60,00	20%	48,00	0,806	37,6	18,8	2,0	16,8					
Rio Vermelho	129,663	131,458	130,56		20,81	1.795,0	129,769	131,352		22,600	21,364	60,0	20,8	22,60	21,36	43,96	60,00	20%	48,00	0,916	33,5	16,8	2,0	14,8					
Rio Negrinho	152,263	152,822	152,54		17,06	559,0	152,369	152,716		17,621	18,395	50,0	20,5	21,15	22,07	43,22	50,00	20%	40,00	0,900	34,0	17,0	2,0	15,0					
Avencal	169,884	171,217	170,55		25,99	1.333,0	169,990	171,111		27,320	27,624	50,0	31,2	32,78	33,15	65,93	50,00	20%	40,00	1,374	22,9	11,5	2,0	9,5					
Cruz Lima	197,204	198,841	198,02		10,89	1.637,0	197,310	198,735		12,530	13,876	50,0	13,1	15,04	16,65	31,69	50,00	20%	40,00	0,660	45,0	22,5	2,0	20,5					
Mafra	209,734	212,717	211,23		25,930	2.983,0	209,840	212,611																					
Rio Negro	59,790	61,590	60,69		22,74	1.800,0	59,896	61,484		20,935	21,356	50,0	27,3	25,12	25,63	50,75	50,00	20%	40,00	1,057	29,3	14,7	2,0	12,7					
Rio da Várzea	38,855	40,234	39,54		22,48	1.379,0	38,961	40,128		21,098	20,815	50,0	27,0	25,32	24,98	50,30	50,00	20%	40,00	1,048	29,6	14,8	2,0	12,8					
Lapa	17,757	19,419	18,59		19,42	1.662,0	17,863	19,313		17,757	18,119	50,0	23,3	21,31	21,74	43,05	50,00	0%	50,00	0,718	41,7	20,9	2,0	18,9					
Eng. Bley	0,000	1,300	0,65		19,42	1.300,0	0,106	1,194																					
16 Pátios	25,723,0																												
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.																													
Total de pares de trens/dia =																													
Limite para cargas de pares de trens/dia =																													
Peso médio do trem (t) =																													
Número de dias por ano =																													
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =																													
6,4 Com sazonalidade																													
7,7																													
20%																													
Fonte: Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.																													

TABELA 5.4.59 // Plano de Vias do Trecho Guarapuava – Cascavel – Capacidade da Via – Horizonte 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te)) * k (trens/dia)																										
Premissas:																										
Atraso sobre a velocidade de viagem= 20%													Pares de trem/dia de outros trens = 2													
Comprimento do trem = 1.540,00 m													Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.751,34 m													
tm = 1.440 minutos/dia																										
ti e te = tempo de manutenção da via(dia)																										
Ti= 5 min (tempo de licenciamento)																										
k = 76 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																										
Pátios	Distância		Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo de Importação		Médias de Viagem		Tempo de com ida + Volta		Capacidade Programa de Tren:									
	km Inicial	km Final	km Centro	Pátio	km	m	km	Importação	Exportação	km	km/h	min	ti	te	min	km/h	Viagem	Atraso sobre a Vel.	Total ti + te	min	km/h	hs	trem/dia	Pares de Pares	Carga - Pares	Limite de
Guarapuva	6,400	8,047	7,22		1,95	1.647,55	6,506	7,941	3,600	4,193	60,0	2,0	3,60	4,19	7,79	60,00	20%	48,00	0,162	136,1	68,1	2,0	66,1			
Agrária	10,000	12,240	11,12		2,240,00		10,106	12,134	17,610	16,532	60,0	15,4	17,61	16,53	34,14	60,00	20%	48,00	0,711	42,1	21,0	2,0	19,0			
Campo Santo	27,610	28,772	28,19		15,37	1.162,80	27,716	28,666	12,890	13,027	60,0	11,7	12,89	13,03	25,92	60,00	20%	48,00	0,540	53,7	26,8	2,0	24,8			
Limeiro	40,500	41,799	41,15		11,73	1.299,50	40,606	41,693	16,610	16,661	60,0	15,3	16,61	16,66	33,27	60,00	20%	48,00	0,693	43,1	21,5	2,0	19,5			
Araras	57,110	58,460	57,79		15,31	1.350,00	57,216	58,354	25,890	26,070	60,0	24,5	25,89	26,07	51,96	60,00	20%	48,00	1,083	28,7	14,3	2,0	12,3	12,34		
Goiatim	83,000	84,530	83,77		24,54	1.530,00	83,106	84,424	22,070	21,960	60,0	20,5	22,07	21,96	44,03	60,00	20%	48,00	0,917	33,4	16,7	2,0	14,7			
Cantagalo	105,070	106,490	105,78		20,54	1.420,00	105,176	106,384	18,570	18,490	60,0	17,2	18,57	18,49	37,06	60,00	20%	48,00	0,772	39,1	19,5	2,0	17,5			
Laranjeiras do Sul	123,640	124,980	124,31		17,15	1.340,00	123,746	124,874	24,270	24,230	60,0	22,9	24,27	24,23	48,50	60,00	20%	48,00	1,010	30,6	15,3	2,0	13,3			
Herveira	147,910	149,210	148,56		22,93	1.300,00	148,016	149,104	26,840	26,763	60,0	25,5	26,84	26,76	53,60	60,00	20%	48,00	1,117	27,9	13,9	2,0	11,9			
Guaraniçu	174,750	175,973	175,36		25,54	1.223,43	174,856	175,867	25,860	25,942	60,0	24,6	25,86	25,94	51,80	60,00	20%	48,00	1,079	28,8	14,4	2,0	12,4			
Ibema	200,610	201,915	201,26		24,64	1.305,97	200,716	201,809	23,080	23,115	60,0	21,8	23,08	23,12	46,20	60,00	20%	48,00	0,962	32,0	16,0	2,0	14,0			
Campo Bonito	223,690	225,030	224,36		21,78	1.340,00	223,796	224,924	24,930	24,970	60,0	23,6	24,93	24,97	49,90	60,00	20%	48,00	1,040	29,8	14,9	2,0	12,9			
Cascavel	248,620	250,000	249,31		23,59	1.340,00	248,726	249,894																		
12 Pátios																16.851,70										
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo tem-ipo de projeto.																										
Total de pares de trem/dia = 14,3													Limite para cargas de pares de trem/dia = 12,3													
Peso médio do trem (t) = 5,285													Número de dias por ano = 330													
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 21,4													Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 17,9 Com sazonalidade 20%													
Fonte: Enelér - Consultoria, Projetos Ltda.																										

TABELA 5.4.60 // Plano de Vias do Trecho Cascavel – Foz do Iguaçu – Capacidade da Via – Horizonte 2045

Pátios		Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k (trens/dia)										Premissas:														
		1.440 minutos/dia					tm = 120 min (tempo de manutenção da via/dia)					Atraso sobre a velocidade de viagem = 20%														
		ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação					Tl = 5 min (tempo de licenciamento)					Pares de trem/dia de outros trens = 2														
		k = 76 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)										Comprometo do trem = 1.540,00 m														
																	Comprometo mínimo do desvio de cruzamento = 1.751,34 m									
Pátios		Distância		Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo de Importação		Tempo de Percorso		Médias da Viagem		Atraso sobre a Vel. de Atraso		Tempo de com Ida + Volta		Capacidade		Programa de Trens		
		km Inicial	km Final	km Centro	Entre Pátio	Desvios	Importação	Exportação	Importação	Exportação	km	km/h	min	min	ti	te	ti + te	min	km/h	km/h	km/h	Headway	trens/dia	Pares de trem/dia	Outros Pares	Carga - Limite
		km	km	km	km	m	km	km	km	km	km/h	min	min	ti	te	ti + te	min	km/h	km/h	km/h	hs					
Cascavel		0,000	1,647	0,82		1.647,0	0,106	1,541	18,100	17,853	60,0	16,5	18,10	17,85	35,95	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,749	40,2	20,1	2,0	18,09	
Pátio 1		18,100	19,500	18,80	16,45	1.400,0	18,206	19,394	12,400	12,400	60,0	11,0	12,40	12,40	24,80	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,517	55,7	27,9	2,0	25,87	
Pátio 2		30,500	31,900	31,20	11,00	1.400,0	30,606	31,794	21,697	21,697	60,0	20,3	21,70	21,70	43,39	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,904	33,9	16,9	2,0	14,93	
Pátio 3		52,197	53,597	52,90	20,30	1.400,0	52,303	53,491	24,100	24,100	60,0	22,7	24,10	24,10	48,20	60,00	20%	48,00	20%	48,00	1,004	30,7	15,4	2,0	13,37	
Pátio 4		76,297	77,697	77,00	22,70	1.400,0	76,403	77,591	23,050	23,050	60,0	21,7	23,05	23,05	46,10	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,960	32,0	16,0	2,0	14,02	
Pátio 5		99,347	100,747	100,05	21,65	1.400,0	99,453	100,641	16,800	16,800	60,0	15,4	16,80	16,80	33,60	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,700	42,7	21,3	2,0	19,34	
Pátio 6		116,147	117,547	116,85	15,40	1.400,0	116,253	117,441	17,400	17,400	60,0	16,0	17,40	17,40	34,80	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,725	41,4	20,7	2,0	18,68	
Pátio 7		133,547	134,947	134,25	16,00	1.400,0	133,653	134,841	16,100	16,100	60,0	14,7	16,10	16,10	32,20	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,671	44,3	22,2	2,0	20,17	
Pátio 8		149,647	151,047	150,35	14,70	1.400,0	149,753	150,941	20,259	21,059	60,0	18,9	20,26	21,06	41,32	60,00	20%	48,00	20%	48,00	0,861	35,4	17,7	2,0	15,71	
Foz de Iguaçu 9		169,906	172,106	171,01	18,86	2.200,0	170,012	172,000																		
		Pátios 13.400,0										Total de pares de trens/dia = 15,37														
												Limite pares de trens/dia = 13,37														
												Peso médio do trem (t) = 5,265														
												Número de dias por ano = 330														
												Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 23,2														
												Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 18,6 Com sazonalidade 20%														
												Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.														

TABELA 5.4.61 // Dimensionamento do Plano de Vias (Capacidade da Via – Horizonte 2045)**Variantes Paranaguá - Pinhais e Ipiranga - Guarapuava****Fórmula:**

$$NTD = F_{ef} \times ((24 - mv) / (tc + tv + \emptyset)).$$

Considerando neste estudo que $tc = tv = t$ e que $t = D/V_{cm}$, então,

$$D = 1/2 \times (((F_{ef} \times (24 - mv)) / NTD) - \emptyset) \times V_{cm}, \text{ onde:}$$

Discriminação	Soma	Trechos		
		Paranaguá Pinhais	Ipiranga Guarapuava	
Demanda de carga geral em milhões de toneladas (horizonte 2045)		18.700.000	12.000.000	milhões de t/ano
Capacidade de projeto carga geral em milhões de toneladas		22.731.638	16.650.563	milhões de t/ano
Pares de trens/dia de carga geral (projeção de transporte em milhões t/ano)		10,8	6,9	pares de trem/dia
Pares de trem/dia de passageiros)		1,0	0,0	pares de trem/dia
Pares de trem/dia de manutenção		2,0	2,0	pares de trem/dia
Pares de trem/dia (folga)		4,9	4,6	pares de trem/dia
Total de pares de trem/dia da ferrovia		18,7	13,5	pares de trem/dia
NTD = Número de pares de trem/dia mais folga		18,0	14,0	pares de trem/dia
Fef = Fator do sistema (fórmula de Colson)		0,76	0,76	
24 = h/dia		24	24	h/dia
mv = Tempo de manutenção da via, considerou-se		2	2	h/dia
tc = Tempo de circulação do trem carregado mais lento, entre pátios.		22,3	27,5	min
tv = Tempo de circulação do trem vazio mais lento, entre pátios.		22,3	27,5	min
\emptyset = Tempo padrão de atraso dos dois trens devido ao cruzamento		0,08	0,08	hs
Velocidade máxima de marcha do trem		60,0	60,0	km/h
Vcm = Velocidade média para o trem mais lento	20%	48,0	48,0	km/h
D = Distância média entre pátios de cruzamento calculada		20,293	26,663	km
D = Distância média entre pátios de cruzamento adotada		17,857	22,000	km
Extensão dos trechos		125,0	110,0	km
Trechos entre pátios de cruzamentos		7	5	km
Número de pátios de cruzamentos a serem construídos	10	6	4	pátios
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento de cada pátio		1.850	1.850	m
Extensão total de desvio de cruzamento a construir	18,50	11,10	7,40	km
Número de chaves de mudança de via (1:14)	20	12	8	chaves
Comprimento de desvios para apoio à manutenção da via		400	400	m
A cada 3 desvios de cruzamento, mais um de apoio à manutenção	3	2	1	desvios
Extensão total de desvio para apoio à manutenção a construir	1,20	0,80	0,40	km
Número de chaves de mudança de via (1:10)	6	4	2	chaves
Capacidade em pares de trens/dia (total)		18,00	14,00	
Capacidade em pares de trens/dia (carga geral)		15,70	11,50	
Peso médio do trem-tipo (t)		5.265	5.265	
Número de dias por ano		330	330	
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =		27,3	20,0	
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =	20%	22,7	16,7	Com sazonalidade

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.62 // Dimensionamento do Plano de Vias (Capacidade da Via – Horizonte 2045)**Trecho Fronteira Brasil/Paraguai - Pirapó - Encarnación e Trecho Pirapó - Fronteira Paraguai/Argentina - Resistencia****Fórmula:**

$$NTD = F_{ef} \times ((24 - mv) / (tc + tv + \emptyset)).$$

Considerando neste estudo que $tc = tv = t$ e que $t = D/V_{cm}$, então,

$$D = 1/2 \times (((F_{ef} \times (24 - mv)) / NTD) - \emptyset) \times V_{cm}, \text{ onde:}$$

Discriminação	Soma	Fronteira Brasil/Paraguai	Pirapó	Pirapó	
		Pirapó	Encarnación	Resistencia	
Demanda de carga geral em milhões de toneladas (horizonte 2045)		4.300.000	4.300.000	3.300.000	milhões de t/ano
Capacidade de projeto carga geral em milhões de toneladas		10.714.275	10.714.275	8.279.825	milhões de t/ano
Pares de trens/dia de carga geral (projeção de transporte em milhões t/ano)		2,5	2,5	1,9	pares de trem/dia
Pares de trem/dia de passageiros)		1,0	1,0	1,0	pares de trem/dia
Pares de trem/dia de manutenção		2,0	2,0	2,0	pares de trem/dia
Pares de trem/dia (folga)		4,9	4,9	3,8	pares de trem/dia
Total de pares de trem/dia da ferrovia		10,4	10,4	8,7	pares de trem/dia
NTD = Número de pares de trem/dia mais folga		11,0	11,0	9,0	pares de trem/dia
Fef = Fator do sistema (fórmula de Colson)		0,76	0,76	0,76	
24 = h/dia		24	24,0	24	h/dia
mv = Tempo de manutenção da via, considerou-se		2	2,0	2	h/dia
tc = Tempo de circulação do trem carregado mais lento, entre pátios		42,7	42,7	50,6	min
tv = Tempo de circulação do trem vazio mais lento, entre pátios		42,7	42,7	50,6	min
\emptyset = Tempo padrão de atraso dos dois trens devido ao cruzamento		0,083	0,083	0,083	h
Velocidade máxima de marcha do trem		60,0	60,0	60,0	km/h
Vcm = Velocidade média para o trem mais lento	20%	48,0	48,0	48,0	km/h
D = Distância média entre pátios de cruzamento calculada		34,480	34,480	42,587	km
D = Distância média entre pátios de cruzamento calculada		34,167	27,867	40,506	km
Extensão dos trechos		205,0	83,6	324,1	km
Trechos entre pátios de cruzamento		6,0	3,0	8,0	km
Número de pátios de cruzamento a serem construídos	14	5,0	2,0	7,0	pátios
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento de cada pátio		1.800	1.800	1.800	m
Extensão total de desvio de cruzamento a construir	25,20	9,00	3,60	12,60	km
Número de chaves de mudança de via (1:14)	28	10	4	14	chaves
Comprimento de desvios para apoio à manutenção da via		400	401	400	m
A cada 3 desvios de cruzamento, mais um de apoio à manutenção	4	1	1	2,0	desvios
Extensão total de desvio para apoio à manutenção a construir	1,60	0,4	0,4	0,8	km
Número de chaves de mudança de via (1:10)	8	2	2	4,0	chaves
Capacidade em pares de trens/dia (total)		11,00	11,00	9,00	
Capacidade em pares de trens/dia (carga geral)		7,40	7,40	5,72	
Peso médio do trem-tipo (t)		5.265	5.265	5.265	
Número de dias por ano		330	330	330	
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =		12,9	12,9	9,9	
Capacidade (milhões de toneladas/ano) =	20%	10,7	10,7	8,3	Com sazonalidade

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.63 // Plano de Vias Trechos Fronteira Brasil – Resistencia

Terminais	Pátios	Distância Média km	Posição do Pátio km
Fronteira com Brasil			0,000
Presidente Franco	1	5,000	5,000
	2	33,800	38,800
	3	34,200	73,000
	4	33,000	106,000
	5	32,000	138,000
	6	33,667	173,335
Pirapó	7	29,000	202,000
	11	41,000	243,000
	12	41,000	284,000
	13	41,000	325,000
	14	38,000	363,000
	15	41,000	404,000
	16	40,400	444,400
	17	40,400	484,800
Pilar	18	40,400	525,200
Fronteira com Argentina			527,050
	1	40,400	565,600
Resistencia	2	22,600	588,200
Pirapó			202,000
	8	27,867	229,867
	9	27,867	257,733
Encarnación	10	27,867	285,600

Extensão do desvio principal do pátio de 1.800m.

Fonte: Enefer -Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.63.1 // Plano de Vias do Trecho Barranqueras – Ávia Terai – Horizonte de 2015 a 2045

Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem= 20% Pares de trens/dia de outros trens = 4 Comprimento do trem = 955 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.166 m																									
Pátios	Distância		Extensão dos Desvios	Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada	Tempo de			Tempo e Velocidade Médias de Viagem			Atraso sobre a Vel. de Viagem	Tempo Ida + Volta com Atraso	Capacidade		Programa de Trens						
	km Inicial	km Final		Entre Pátios	Importação	Exportação	Importação		Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	ti			min	te	min	ti + te	min	km/h	trem/dia	Outros - Pares de trens/dia	Limite
	km	km		km	km	km	km		km	km	km	km	km	min			min	min	min	min	km/h	hs	trem/dia	trem/dia	trem/dia
Barranqueras	984.400	985.600	985,00	1.200,00	984.506	985.494	9.000	50,0	12,2	10,80	21,60	50,00	20%	40,00	0,450	62,7	31,4	4,0	27,4						
Resistencia	975.400	976.600	976,00	1.200,00	975.506	976.494	6.000	50,0	8,6	7,20	14,40	50,00	20%	40,00	0,300	87,2	43,6	4,0	39,6						
Cacui	969.400	970.600	970,00	1.200,00	969.506	970.494	6.000	50,0	8,6	7,20	14,40	50,00	20%	40,00	0,300	87,2	43,6	4,0	39,6						
Coronel Avalos	963.400	964.600	964,00	1.200,00	963.506	964.494	4.000	50,0	6,2	4,80	9,60	50,00	20%	40,00	0,200	118,0	59,0	4,0	55,0						
Tirol	959.400	960.600	960,00	1.200,00	959.506	960.494	16.000	50,0	20,6	19,20	38,40	50,00	20%	40,00	0,800	37,9	18,9	4,0	14,9						
Laguna Blanca	943.400	944.600	944,00	1.200,00	943.506	944.494	8.000	50,0	11,0	9,60	19,20	50,00	20%	40,00	0,400	69,2	34,6	4,0	30,6						
Makalle	935.400	936.600	936,00	1.200,00	935.506	936.494	11.000	50,0	14,6	13,20	26,40	50,00	20%	40,00	0,550	52,8	26,4	4,0	22,4						
Lapachito	924.400	925.600	925,00	1.200,00	924.506	925.494	8.200	50,0	11,3	9,84	19,68	50,00	20%	40,00	0,410	67,8	33,9	4,0	29,9						
La escondida	916.200	917.400	916,80	1.200,00	916.306	917.294	19.300	50,0	24,6	23,16	46,32	50,00	20%	40,00	0,965	31,9	15,9	4,0	11,9	11,9					
Fortin Aguilar	896.900	898.100	897,50	1.200,00	897.006	897.994	13.100	50,0	17,2	15,72	31,44	50,00	20%	40,00	0,655	45,3	22,6	4,0	18,6						
Fortin Chaja	883.800	885.000	884,40	1.200,00	883.906	884.894	7.400	50,0	10,3	8,88	17,76	50,00	20%	40,00	0,370	73,8	36,9	4,0	32,9						
Pcia de la Plaza	876.400	877.600	877,00	1.200,00	876.506	877.494	10.200	50,0	13,7	12,24	24,48	50,00	20%	40,00	0,510	56,4	28,2	4,0	24,2						
Guayaibí	866.200	867.400	866,80	1.200,00	866.306	867.294	12.000	50,0	15,8	14,40	28,80	50,00	20%	40,00	0,600	48,9	24,5	4,0	20,5						
Machagai	854.200	855.400	854,80	1.200,00	854.306	855.294	8.400	50,0	11,5	10,08	20,16	50,00	20%	40,00	0,420	66,4	33,2	4,0	29,2						
Napalpi	845.800	847.000	846,40	1.200,00	845.906	846.894	20.000	50,0	25,4	24,00	48,00	50,00	20%	40,00	1,000	30,9	15,4	4,0	11,4						
La Chiquita	825.800	827.000	826,40	1.200,00	825.906	826.894	13.200	50,0	17,3	15,84	31,68	50,00	20%	40,00	0,660	45,0	22,5	4,0	18,5						
P. R. S. Peña	812.600	813.800	813,20	1.200,00	812.706	813.694	18.900	50,0	24,1	22,68	45,36	50,00	20%	40,00	0,945	32,5	16,3	4,0	12,3						
Napenay	793.700	794.900	794,30	1.200,00	793.806	794.794	12.400	50,0	16,3	14,88	29,68	50,00	20%	40,00	0,618	47,7	23,8	4,0	19,8						
Avia Terai	781.300	782.570	781,94	1.270,00	781.406	782.464																			
19					22.870,00																				
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender o novo trem-tipo de projeto.																									
Total de pares de trens/dia = 15,9																									
Limite pares de trens/dia = 11,9																									
Peso médio do trem (t) = 3.218																									
Número de dias por ano = 330																									
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 12,7																									
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 20%																									
10,6 Com sazonalidade																									

$$\text{Capacidade} = (2 \times (1.440 - m) / (t_i + t_e + t)) \times k$$

$$t_m = 120 \text{ min (tempo de manutenção da via/dia)}$$

$$t_i \text{ e } t_e = \text{tempo de viagem sentido importação e exportação}$$

$$T_l = 5 \text{ min (tempo de licenciamento)}$$

$$k = 76,00 \% \text{ (Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização))}$$

Premissas:

Atraso sobre a velocidade de viagem = 20%

Pares de trens/dia de outros trens = 4

Comprimento do trem = 955 m

Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.166 m

TABELA 5.4.63.2 // Plano de Vias do Trecho Avia Terai – J. V. Gonzalez – Horizontes de 2015 a 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(t - te + ti)) * k																												
1.440 minutos																												
tm = 120 min (tempo de manutenção da via)																												
ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação																												
Tl= 5 min (tempo de licenciamento)																												
k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																												
Premissas:																												
Atraso sobre a velocidade de Viagem = 20%																												
Pares de trênsdia de outros trem = 4																												
Comprimento do trem = 955 m																												
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.166 m																												
Pátios	Distância				Entre Pátios		Extensão dos Desvios		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha		Tempo de Importação		Tempo de Percursos		Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Atraso sobre a Vel. de Viagem		Tempo de Ida + Volta		Capacidade		Programa de Trein	
	km Inicial	km Final	km Centro	km	km	m	m	km	km	km	km	km	km/h	ti	te	ti + te	min	min	min	min	km/h	km/h	Headway	trem/dia	Pares de trem/dia	Outros - Pares de	Carga - trem/dia	Limite
Avia Terai	1.473,300	1.474,500	1.473,900			1.200,00		1.473,406	1.474,394			23,400	23,400	50,0	28,08	28,08	56,16	50,00	20%	40,00	1,170	26,7	13,3	4,0	9,3			
Concepción del Bermejo	1.449,900	1.451,100	1.450,500			1.200,00		1.450,006	1.450,994			25,100	25,100	50,0	30,12	30,12	60,24	50,00	20%	40,00	1,255	25,0	12,5	4,0	8,5			
Pampa del Infierno	1.424,800	1.426,000	1.425,400			1.200,00		1.424,906	1.425,894			26,200	26,200	50,0	31,44	31,44	62,88	50,00	20%	40,00	1,310	24,0	12,0	4,0	8,0			
Los Frentones	1.398,600	1.399,800	1.399,200			1.200,00		1.398,706	1.399,694			26,500	26,500	50,0	33,2	31,80	63,60	50,00	20%	40,00	1,325	23,7	11,9	4,0	7,9			
Rio Muerto	1.372,100	1.373,300	1.372,700			1.200,00		1.372,206	1.373,194			20,000	20,000	50,0	25,4	24,00	48,00	50,00	20%	40,00	1,000	30,9	15,4	4,0	11,4			
Pampa de los Guanacos	1.352,100	1.353,300	1.352,700			1.200,00		1.352,206	1.353,194			25,300	25,300	50,0	31,8	30,36	60,72	50,00	20%	40,00	1,265	24,8	12,4	4,0	8,4			
Los Piripintos	1.328,800	1.328,000	1.327,400			1.200,00		1.326,906	1.327,894			29,800	29,800	50,0	37,2	35,76	71,52	50,00	20%	40,00	1,490	21,3	10,6	4,0	6,6	6,63		
El Cabure	1.297,000	1.298,200	1.297,600			1.200,00		1.297,106	1.298,094			29,600	29,600	50,0	37,0	35,52	71,04	50,00	20%	40,00	1,480	21,4	10,7	4,0	6,7			
Los Tigres	1.267,400	1.268,600	1.268,000			1.200,00		1.267,506	1.268,494			25,200	25,200	50,0	31,7	30,24	60,48	50,00	20%	40,00	1,260	24,9	12,4	4,0	8,4			
Monte Quemado	1.242,200	1.243,400	1.242,800			1.200,00		1.242,306	1.243,294			23,700	23,700	50,0	29,9	28,44	56,88	50,00	20%	40,00	1,185	26,4	13,2	4,0	9,2			
Urutaru	1.218,500	1.219,700	1.219,100			1.200,00		1.218,606	1.219,594			25,100	25,100	50,0	31,6	30,12	60,24	50,00	20%	40,00	1,255	25,0	12,5	4,0	8,5			
Traco Pozo	1.193,400	1.194,600	1.194,000			1.200,00		1.193,506	1.194,494			28,000	28,000	50,0	35,0	33,60	67,20	50,00	20%	40,00	1,400	22,5	11,3	4,0	7,3			
Tolliche	1.165,400	1.166,600	1.166,000			1.200,00		1.165,506	1.166,494			26,600	26,600	50,0	33,4	31,92	63,84	50,00	20%	40,00	1,330	23,7	11,8	4,0	7,8			
Nra. Señora de Talavera	1.138,800	1.140,000	1.139,400			1.200,00		1.138,906	1.139,894			21,200	21,200	50,0	26,9	25,44	50,88	50,00	20%	40,00	1,060	29,2	14,6	4,0	10,6			
Macapilo	1.117,600	1.118,800	1.118,200			1.200,00		1.117,706	1.118,694			9,200	9,200	50,0	12,5	11,04	22,08	50,00	20%	40,00	0,460	61,5	30,8	4,0	26,8			
El Quebrachal	1.108,400	1.109,600	1.109,000			1.200,00		1.108,506	1.109,494			10,900	10,900	50,0	14,5	13,08	26,16	50,00	20%	40,00	0,545	53,2	26,6	4,0	22,6			
Gaona	1.097,500	1.098,700	1.098,100			1.200,00		1.097,606	1.098,594			16,000	16,000	50,0	20,6	19,20	38,40	50,00	20%	40,00	0,800	37,9	18,9	4,0	14,9			
J.V. González	1.081,500	1.082,700	1.082,100			1.200,00		1.081,606	1.082,594																			
17																												
Pátios 20.400,00																												
Total de pares de trênsdia = 10,6																												
Limite pares de trênsdia = 6,6																												
Peso médio do trem (t) = 3,218																												
Número de dias por ano = 330																												
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 7,0																												
5,9 Com sazonalidade																												
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.																												
Fonte: Zona de Integração del Centro Oeste de América del Sur (ZCOSUR) y Ferrocarril Belgrano Cargas S.A.																												
Ereler - Consultoria, Projetos Ltda.																												

TABELA 5.4.63.3 // Plano de Vias do Trecho J. V. Gonzalez – Metán – Horizontes de 2015 a 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k																									
Premissas:																									
Atraso sobre a velocidade de viagem= 20%																									
Pares de trem/dia de outros treis = 4																									
Comprimento do trem = 955 m																									
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.166 m																									
k = 76 % Fator da Fórmula de Coşon (disponibilidade x utilização)																									
Pátios	Distância				Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Tempo		Capacidade		Programa de Treis				
	km Inicial		km Final		Entre Pátios	Centro	km	m	Desvios	Importação	Exportação	Importação	Exportação	km	km/h	Tempo de Percorso		Velocidade sobre a Vel. de Viagem	km/h	Ida + Volta com Atraso Headway	hs	Pares de trens/dia	Outros Pares de trens/dia	Carga - Pares de trens/dia	Limite
	ti	te	ti	te												ti + te	min								
J.V. Gonzalez	1.081.500	1.082.700	1.082.100		12,10	1.200,00	1.081.606	1.082.594	10.900	10.900	50,0	14,5	13,08	26,16	50,00	20%	40,00	0,545	53,2	26,6	4,0	22,6			
Coronel Olleross	1.070.600	1.071.800	1.071.200		6,90	1.200,00	1.070.706	1.071.694	5.700	5.700	50,0	8,3	6,84	13,68	50,00	20%	40,00	0,285	90,8	45,4	4,0	41,4			
Ceibalito	1.064.900	1.066.100	1.065.500		8,30	1.200,00	1.065.006	1.065.994	7.100	7.100	50,0	10,0	8,52	17,04	50,00	20%	40,00	0,355	76,3	38,1	4,0	34,1			
Chorroarín	1.057.800	1.059.000	1.058.400		15,40	1.200,00	1.057.906	1.058.894	14.200	14.200	50,0	18,5	17,04	34,08	50,00	20%	40,00	0,710	42,2	21,1	4,0	17,1	17,08		
El Tunal	1.043.600	1.044.800	1.044.200		15,30	1.200,00	1.043.706	1.044.694	14.100	14.100	50,0	18,4	16,92	33,84	50,00	20%	40,00	0,705	42,4	21,2	4,0	17,2			
Bajo Grande	1.029.500	1.030.700	1.030.100		18,50	1.200,00	1.029.606	1.030.594	17.300	17.300	50,0	22,2	20,76	41,52	50,00	20%	40,00	0,865	35,3	17,6	4,0	13,6			
El Galpon	1.012.200	1.013.400	1.012.800		22,20	1.200,00	1.012.306	1.013.294	21.000	21.000	50,0	26,6	25,20	50,40	50,00	20%	40,00	1,050	29,5	14,8	4,0	10,8			
Esteco	991.200	992.400	991.800		16,50	1.200,00	991.306	992.294	15.300	15.300	50,0	19,8	18,36	36,72	50,00	20%	40,00	0,765	39,4	19,7	4,0	15,7			
Metán	975.900	977.100	976.500			1.200,00	976.006	976.994																	
8	Pátios 9.600,00																								
Extensión dos desvíos em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.																									
Fonte: Zona de Integração del Centro Oeste de America del Sur (ZCOOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A.																									
Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.																									
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 18,1																									
Capacidade Com sazonalidade 15,1																									

TABELA 5.4.63.4 // Plano de Vias do Trecho Metán – Güemes – Horizontes de 2015 a 2045

Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem= 20% Pares de trem/dia de outros trens = 4 Comprimento do trem = 955 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 1.166 m																												
Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti+te+tl)) * k 1.440 minutos/dia tm = 120 min (tempo de manobra da via/dia) ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação Tl= 5 min (tempo de licenciamento) k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																												
Pátios	Distância		Entre Pátios		Extensão dos Desvios		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha		Tempo de Percorso		Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Vel. de Viagem		Tempo Ida + Volta Headway		Capacidade		Programa de Trens			
	km Inicial	km Final	km Centro	km	km	m	km	km	km	km	km	km/h	km/h	min	min	ti	te	ti + te	min	min	km/h	km/h	hs	hs	tren/dia	tren/dia	Outros - Pares de trens/dia	Carga - Pares de trens/dia
	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km/h	km/h	min	min	min	min	min	min	min	km/h	km/h	hs	hs	tren/dia	tren/dia	tren/dia	tren/dia
Metán	975,900	977,100	976,500		7,30	1200,00	976,006	976,994		8,500	8,500	50,0	50,0	8,8	10,20	10,20	20,40	50,00	20%	40,00	40,00	0,425	0,425	65,8	32,9	4,0	28,9	
Schneidewind	984,400	985,600	985,000		15,60	1200,00	984,506	985,494		16,800	16,800	50,0	50,0	18,7	20,16	20,16	40,32	50,00	20%	40,00	40,00	0,840	0,840	36,2	18,1	4,0	14,1	
Rio Piedras	1.001,200	1.002,400	1.001,800		11,90	1200,00	1.001,306	1.002,294		13,100	13,100	50,0	50,0	14,3	15,72	15,72	31,44	50,00	20%	40,00	40,00	0,655	0,655	45,3	22,6	4,0	18,6	
Lumbrera	1.014,300	1.015,500	1.014,900		7,50	1200,00	1.014,406	1.015,394		8,700	8,700	50,0	50,0	9,0	10,44	10,44	20,88	50,00	20%	40,00	40,00	0,435	0,435	64,5	32,3	4,0	28,3	
Juramento	1.023,000	1.024,200	1.023,600		9,30	1200,00	1.023,106	1.024,094		10,500	10,500	50,0	50,0	11,2	12,60	12,60	25,20	50,00	20%	40,00	40,00	0,525	0,525	55,0	27,5	4,0	23,5	
Virgilio Tedin	1.033,500	1.034,700	1.034,100		5,70	1200,00	1.033,606	1.034,594		6,900	6,900	50,0	50,0	6,8	8,28	8,28	16,56	50,00	20%	40,00	40,00	0,345	0,345	78,1	39,0	4,0	35,0	
Cruz Quemada	1.040,400	1.041,600	1.041,000		6,40	1200,00	1.040,506	1.041,494		7,600	7,600	50,0	50,0	7,7	9,12	9,12	18,24	50,00	20%	40,00	40,00	0,380	0,380	72,2	36,1	4,0	32,1	
Las Mesitas	1.048,000	1.049,200	1.048,600		6,90	1200,00	1.048,106	1.049,094		8,100	8,100	50,0	50,0	8,3	9,72	9,72	19,44	50,00	20%	40,00	40,00	0,405	0,405	68,5	34,2	4,0	30,2	
Palomitas	1.056,100	1.057,300	1.056,700		13,60	1200,00	1.056,206	1.057,194		14,800	14,800	50,0	50,0	16,3	17,76	17,76	35,52	50,00	20%	40,00	40,00	0,740	0,740	40,6	20,3	4,0	16,3	
Cabeza de Buey	1.070,900	1.072,100	1.071,500		13,50	1200,00	1.071,006	1.071,994		14,700	14,700	50,0	50,0	16,2	17,64	17,64	35,28	50,00	20%	40,00	40,00	0,735	0,735	40,9	20,4	4,0	16,4	
Güemes	1.085,600	1.086,800	1.086,200			1200,00	1.085,706	1.086,694																				
10	Pátios		12.000,00																									
Total de pares de trens/dia = 20,3 Limite pares de trens/dia = 16,3 Peso médio do trem (t) = 3,218 Número de dias por ano = 330 Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 17,3 Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 20% 14,4 Com sazonalidade																												

Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo item-tipo de projeto.
Fonte: Zona de Integración del Centro Oeste de América del Sur (ZCOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A.
Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.63.5 // Plano de Vias do Trecho Güemes – Salta – Horizontes de 2015 a 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tl)) * k																								
1.440 minutos/dia																								
tm = 120 min (tempo de manutenção da via/dia)																								
ti + te = tempo de viagem sentido importação e exportação																								
tl = 5 min (tempo de licenciamento)																								
k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																								
Pátios	Distância				Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade	Tempo de Percorso	Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Atraso sobre a Vel. de com Atraso	Tempo Ida + Volta Headway	Capacidade Pares de trem/dia	Programa de Trens				
	km Inicial	km Final	km Centro	Entre Pátios	km	m	km	km	km	km	km/h		ti	te	ti + te	min					min	km/h	km/h	trem/dia
Güemes	1.085,600	1.086,800	1.086,200		1.200,00	1.085,706	1.086,694		7.400	40,0	9,3	11,10	11,10	22,20	40,00	15%	34,00	0,435	64,5	32,2	2,0	30,2		
Campo Santo	1.093,000	1.094,200	1.093,600	6,20	1.200,00	1.093,106	1.094,094	7.400	5.300	40,0	6,2	7,95	7,95	15,90	40,00	15%	34,00	0,312	84,6	42,3	2,0	40,3		
Belania	1.098,300	1.099,500	1.098,900	4,10	1.200,00	1.098,406	1.099,394	5.300	14.700	40,0	20,3	22,05	22,05	44,10	40,00	15%	34,00	0,865	35,3	17,6	2,0	15,6		
Mojotoro	1.113,000	1.114,200	1.113,600	13,50	1.200,00	1.113,106	1.114,094	14.700	19.000	40,0	26,7	28,50	28,50	57,00	40,00	15%	34,00	1,118	27,8	13,9	2,0	11,9		
Salta	1.132,000	1.133,200	1.132,600	17,80	1.200,00	1.132,106	1.133,094	19.000		40,0														
4	Pátios				4.800,00																Total de pares de trem/dia = 13,9			
																				Limite pares de trem/dia = 11,9				
																				Peso médio do trem (t) = 702				
																				Número de dias por ano = 300				
																				Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 2,5				
																				Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 10%				
																				2,3 Com sazonalidade				

Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo trem-tipo de projeto.

Fonte: Zona de Integração del Centro Oeste de America del Sur (ZICOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A.

Erreier - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.63.6 // Plano de Vias do Trecho Salta – Socompa – Horizontes de 2015 a 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)(ti+te+ti)) / k																								
Premissas: Atraso sobre a velocidade de viagem= 15% Pares de trens/dia de outros trens = 2 Comprimento do trem = 294 m Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 435 m																								
Pátios	Distância			Entre Pátios		Extensão dos Desvios		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo e Velocidade Médias de Viagem										
	km Inicial	km Final	Centro	km	km	m	km	Importação	Exportação	Importação	Exportação	km/h	km/h	ti	te	ti+te	ti+te	ti+te	ti+te	ti+te	ti+te	ti+te	ti+te	ti+te
Salta	1.132,000	1.133,200	1.132,600	8,40	1.200,00	1.132,106	1.133,094			8,400	7,800	40,0	40,0	12,60	11,70	24,30	40,00	15%	34,00	0,476	59,7	29,9	2,0	27,9
General Alvarado	1.140,400	1.141,000	1.140,700	10,50	600,00	1.140,506	1.140,894			10,000	10,000	40,0	40,0	15,00	15,00	30,00	40,00	15%	34,00	0,588	49,8	24,9	2,0	22,9
Cerrillos	1.150,400	1.151,000	1.150,700	12,50	600,00	1.150,506	1.150,894			12,500	12,500	40,0	40,0	18,75	18,75	37,50	40,00	15%	34,00	0,735	40,8	20,4	2,0	18,4
Rosario de Lerma	1.162,500	1.163,500	1.163,200	10,50	600,00	1.163,006	1.163,394			10,500	10,500	40,0	40,0	15,75	15,75	31,50	40,00	15%	34,00	0,618	47,7	23,9	2,0	21,9
Campo Quijano	1.173,400	1.174,000	1.173,700	12,90	600,00	1.173,506	1.173,894			12,900	12,900	30,0	30,0	25,80	25,80	51,60	30,00	15%	25,50	1,012	30,5	15,3	2,0	13,3
El Alisal	1.186,300	1.186,900	1.186,600	13,30	600,00	1.186,406	1.186,794			13,300	13,300	30,0	30,0	26,60	26,60	53,20	30,00	15%	25,50	1,043	29,7	14,8	2,0	12,8
Chorrillos	1.199,600	1.200,200	1.199,900	12,10	600,00	1.199,706	1.200,094			12,100	12,100	30,0	30,0	24,20	24,20	48,40	30,00	15%	25,50	0,949	32,4	16,2	2,0	14,2
Ing. Maury	1.211,700	1.212,300	1.212,000	13,20	600,00	1.211,806	1.212,194			13,200	13,200	30,0	30,0	26,40	26,40	52,80	30,00	15%	25,50	1,035	29,9	14,9	2,0	12,9
Gdor. M. Sola	1.224,900	1.225,500	1.225,200	9,00	600,00	1.225,006	1.225,394			9,000	9,000	30,0	30,0	18,00	18,00	36,00	30,00	15%	25,50	0,708	42,4	21,2	2,0	19,2
Puerta Trasil	1.233,000	1.234,500	1.234,200	8,10	600,00	1.234,006	1.234,394			8,700	8,700	30,0	30,0	16,20	17,40	34,80	30,00	15%	25,50	0,682	43,7	21,8	2,0	19,8
Masetta	1.242,600	1.243,200	1.242,900	21,40	600,00	1.242,706	1.243,094			21,400	21,400	30,0	42,8	42,80	42,80	85,60	30,00	15%	25,50	1,678	19,0	9,5	2,0	7,5
Diego de Almagro	1.264,000	1.264,600	1.264,300	24,80	600,00	1.264,106	1.264,494			24,800	24,800	30,0	49,6	49,60	49,60	99,20	30,00	15%	25,50	1,945	16,5	8,2	2,0	6,2
Cachinal	1.288,800	1.289,400	1.289,100	15,90	600,00	1.288,906	1.289,294			15,900	15,900	30,0	31,8	31,80	31,80	63,60	30,00	15%	25,50	1,247	25,1	12,6	2,0	10,6
Muñano	1.304,700	1.305,300	1.305,000	11,20	600,00	1.304,806	1.305,194			11,200	11,200	30,0	22,4	22,40	22,40	44,80	30,00	15%	25,50	0,878	34,8	17,4	2,0	15,4
Los Patos	1.315,900	1.316,500	1.316,200	10,10	600,00	1.316,006	1.316,394			10,100	10,100	30,0	20,2	20,20	20,20	40,40	30,00	15%	25,50	0,792	38,2	19,1	2,0	17,1
S.A. de Los Cobres	1.326,000	1.326,600	1.326,300	19,00	600,00	1.326,106	1.326,494			19,000	19,000	30,0	38,0	38,00	38,00	76,00	30,00	15%	25,50	1,490	21,3	10,6	2,0	8,6
Mina Concordia	1.345,000	1.345,600	1.345,300	20,50	600,00	1.345,106	1.345,494			20,500	20,500	30,0	41,0	41,00	41,00	82,00	30,00	15%	25,50	1,608	19,8	9,9	2,0	7,9
KM 1.365	1.365,500	1.366,100	1.365,800	25,90	600,00	1.365,606	1.365,994			25,900	25,900	30,0	51,8	51,80	51,80	103,60	30,00	15%	25,50	2,031	15,8	7,9	2,0	5,9
Olapcato	1.391,400	1.392,000	1.391,700	30,80	600,00	1.391,506	1.391,894			30,800	30,800	35,0	52,8	52,80	52,80	105,60	35,00	15%	29,75	2,071	15,5	7,8	1,0	6,8
Laguna Seca	1.422,200	1.422,800	1.422,500	18,70	600,00	1.422,306	1.422,694			18,700	18,700	35,0	32,1	32,06	32,06	64,11	35,00	15%	29,75	1,257	24,9	12,5	1,0	11,5
Salas de Pocitos	1.440,900	1.441,500	1.441,200	36,00	600,00	1.441,006	1.441,394			36,000	36,000	35,0	61,7	61,71	61,71	123,43	35,00	15%	29,75	2,420	13,4	6,7	1,0	5,7
Unquilla	1.476,000	1.477,600	1.477,200	20,10	600,00	1.477,006	1.477,394			20,100	20,100	35,0	34,5	34,46	34,46	68,91	35,00	15%	29,75	1,351	23,3	11,7	1,0	10,7
KM 1.500	1.497,900	1.497,500	1.497,300	30,90	600,00	1.497,106	1.497,494			30,900	30,900	35,0	53,0	52,97	52,97	105,94	35,00	15%	29,75	2,077	15,5	7,7	1,0	6,7
Tolar Grande	1.527,900	1.528,500	1.528,200	33,20	600,00	1.528,006	1.528,394			33,200	33,200	35,0	56,9	56,91	56,91	113,83	35,00	15%	29,75	2,232	14,4	7,2	1,0	6,2
Taca Taca	1.561,100	1.561,700	1.561,400	30,40	600,00	1.561,206	1.561,594			30,400	30,400	30,0	60,8	60,80	60,80	121,60	30,00	15%	25,50	2,384	13,6	6,8	1,0	5,8
Vega Atizaro	1.591,500	1.592,100	1.591,800	26,00	600,00	1.591,606	1.591,994			26,000	26,000	30,0	52,0	52,00	52,00	104,00	30,00	15%	25,50	2,039	15,8	7,9	1,0	6,9
Cape	1.617,500	1.618,100	1.617,800	18,80	600,00	1.617,606	1.617,994			18,800	18,800	30,0	37,6	37,60	37,60	75,20	30,00	15%	25,50	1,475	21,5	10,7	1,0	9,7
Quebrada del Agua	1.636,300	1.636,900	1.636,600	38,10	600,00	1.636,406	1.636,794			38,100	38,100	30,0	76,2	76,20	76,20	152,40	30,00	15%	25,50	2,988	10,9	5,4	1,0	4,4
Quebrada del Agua 2	1.674,400	1.675,000	1.674,700	28,90	600,00	1.674,506	1.674,894			28,900	28,900	30,0	57,8	57,80	57,80	115,60	30,00	15%	25,50	2,267	14,2	7,1	1,0	6,1
Scomapa 26	1.703,300	1.703,900	1.703,600	17,400,00	600,00	1.703,406	1.703,794			28,900	28,900	30,0	57,8	57,80	57,80	115,60	30,00	15%	25,50	2,267	14,2	7,1	1,0	6,1
O trem de Las Nubes, turístico, percorre somente o trecho Salta - Viaducto de Mina Concordia e Olapcato)																								
Extensão dos desvios em vermelho significa que seu comprimento deve ser aumentado para atender ao novo item tipo de projeto.																								
Fonte: Zona de Integração del Centro Oeste de América del Sur (ZICOSUR) e Ferrocarril Belgrano Cargas S.A.																								
Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.																								
Capacidade = (milhões de toneladas/ano) = 0,9 Com sazonalidade																								

TABELA 5.4.63.7 // Plano de Vias do Trecho Socompa – Augusta Victoria (Ferreror) – Horizontes de 2015 a 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti + te + tf)) * k																								
1.440 minutos/dia																								
tm = 120 min (tempo de manutenção da via/dia)																								
ti e te = tempo de viagem sentido importação e exportação																								
Tf = 5 min (tempo de licenciamento)																								
k = 76,00 % Fator da Fórmula de Colson (disponibilidade x utilização)																								
Premissas:																								
Atraso sobre a velocidade de viagem = 15%																								
Pares de trem/dia de outros itens = 1																								
Comprimento do trem = 444,000																								
Comprimento mínimo do desvio de cruzamento = 655,340																								
Pátios	Distância			Extensão		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha		Tempo de Importação		Tempo e Velocidade Médias de Viagem		Atraso sobre		Tempo		Capacidade		Programa de Trein		
	km Inicial	km Final	Centro	Entre Pátios	Desvios	km	m	km	km	km	km/h	min	ti	min	te	ti + te	min	km/h	Viagem	km/h	Headway	trem/dia	Pares de trem/dia	Outros - Carga -
	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km/h	min	min	min	min	min	min	min	km/h	km/h	hs	trem/dia	trem/dia	trem/dia
Socompa	570,400	571,000	570,700		600,00	570,506	570,894	24,700	24,700	30,0	48,2	49,40	49,40	49,40	98,80	30,00	15%	25,50	1,937	16,5	8,3	1,0	7,3	
Monturaqui	595,100	595,700	595,400		600,00	595,206	595,594	24,500	24,500	30,0	47,8	49,00	49,00	49,00	98,00	30,00	15%	25,50	1,922	16,7	8,3	1,0	7,3	
Neurara	619,600	620,200	619,900		600,00	619,706	620,094	14,000	14,000	30,0	26,8	28,00	28,00	28,00	56,00	30,00	15%	25,50	1,088	28,3	14,2	1,0	13,2	
Casa di Piedra	633,600	634,200	633,900		600,00	633,706	634,094	10,000	10,000	30,0	18,8	20,00	20,00	20,00	40,00	30,00	15%	25,50	0,784	38,5	19,3	1,0	18,3	
Pan de Azucar	643,600	644,200	643,900		600,00	643,706	644,094	33,500	33,500	30,0	65,8	67,00	67,00	67,00	134,00	30,00	15%	25,50	2,627	12,3	6,2	1,0	5,2	5,17
Imilac	677,100	677,700	677,400		600,00	677,206	677,594	20,000	20,000	30,0	38,8	40,00	40,00	40,00	80,00	30,00	15%	25,50	1,569	20,2	10,1	1,0	9,1	
Adolfo Zaldívar	697,100	697,700	697,400		600,00	697,206	697,594	26,500	26,500	30,0	51,8	53,00	53,00	53,00	106,00	30,00	15%	25,50	2,078	15,5	7,7	1,0	6,7	
Alcalde Poblete	723,600	724,200	723,900		600,00	723,706	724,094	24,600	24,600	30,0	48,0	49,20	49,20	49,20	99,00	30,00	15%	25,50	1,941	16,5	8,3	1,0	7,3	
Augusta Victoria	748,200	749,100	748,650		900,00	748,306	748,994																	
8 Pátios						5.100,00																		
Total de pares de trem/dia = 6,2																			6,2					
Limite pares de trem/dia = 5,2																			5,2					
Peso médio do item (t) = 1,404																			1,404					
Número de dias por ano = 330																			330					
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 2,4																			2,4					
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 10%																			10%					
Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.																								

TABELA 5.4.63.8 // Plano de Vias do Trecho Augusta Victoria – Antofagasta (FCAB) – Horizontes de 2015 a 2045

Capacidade = (2x(1.440 - tm)/(ti +te +tl)) * k																										
Premissas:																										
Atraso sobre a velocidade de viagem= 10%																										
Pares de trem/dia de outros trens = 1																										
Compimento do trem = 656.000																										
Compimento mínimo do desvio de cruzamento = 867.340																										
Pátos	Distância			Entre Pátos		Extensão dos Desvios		Parada do Trem		Extensão entre Paradas		Velocidade de Marcha Autorizada		Tempo de Percurso		Tempo e Velocidade Médias de Viagem				Tempo		Capacidade		Programa de Trens		
	km Inicial	km Final	Centro	km	km	km	m	km	km	km	km	km/h	min	min	ti	te	ti + te	min	min	km/h	km/h	trem/dia	trem/dia	Pares de Pares de	Carga - Outros -	Limite
Augusta Victoria	748.200	749.100	748.650			748.306	900,00	748.394		41.500	41.500	40,0	60,9	62,25	62,25	62,25	124,50	40,00	10%	36,00	2.306	14,0	7,0	1,0	6,0	6,00
Cerro Negro	789.700	790.600	790.150			789.806	900,00	790.494		14.100	14.100	40,0	19,8	21,15	21,15	42,30	40,00	10%	36,00	0.783	38,6	19,3	1,0	18,3		
Paletina	803.800	804.700	804.250			803.906	900,00	804.594		11.100	11.100	40,0	15,3	16,65	16,65	33,30	40,00	10%	36,00	0,617	47,8	23,9	1,0	22,9		
Llanos	814.900	815.800	815.350			815.006	900,00	815.694		20.000	20.000	40,0	28,7	30,00	30,00	60,00	40,00	10%	36,00	1,111	28,0	14,0	1,0	13,0		
Lata	834.900	835.800	835.350			835.006	900,00	835.694		33.200	33.200	40,0	48,5	49,80	49,80	99,60	40,00	10%	36,00	1,844	17,3	8,7	1,0	7,7		
O'Higgins	868.100	869.000	868.550			868.206	900,00	868.894		6.300	6.300	40,0	8,1	9,45	9,45	18,90	40,00	10%	36,00	0,350	77,2	38,6	1,0	37,6		
Potezuolo	874.400	875.300	874.850			874.506	900,00	875.194		9.200	9.200	40,0	12,5	13,80	13,80	27,60	40,00	10%	36,00	0,511	56,3	28,1	1,0	27,1		
La Negra	883.600	884.500	884.050			883.706	900,00	884.394		19.300	19.300	40,0	27,6	28,95	28,95	57,90	40,00	10%	36,00	1,072	28,9	14,5	1,0	13,5		
Antofagasia	902.900	903.800	903.350			903.006	900,00	903.694																		
8	Pátos			7.200,00																						
Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.																										
Total de pares de trens/dia = 7,0																										
Limite pares de trens/dia = 6,0																										
Peso médio do item (t) = 2,106																										
Número de dias por ano = 330																										
Capacidade (milhões de toneladas/ano) = 3,8																										
Com sazonalidade 4,2																										

TABELA 5.4.64 // Dimensionamento do terminal de Foz do Iguaçu da Ferroeste

Linhas de Recepção, Carregamento/Descarga e Formação e Expedição do Trem		Capacidade	4.200.000 t/ano
		Ano	2045
Quantificação das Linhas de Recepção, Formação e Carregamento do Trem			
1. Extensão por Linha (E)			
$E = L + F + 2D$			
Sendo:			
E = Comprimento do trem		1.540 m	
F = Folga mínima	80 m	80 m	
D = Distância de marco	65,67 m	131,34 m	
E = Comprimento		1.751 m	
E (assumir) =		1.850 m	
		Carregamento	
		Recepção	e Descarga
			Expedição
2. Número de Linhas (N)			
$N = P \times S / DH$			
Sendo:			
P = Permanência média por trem em horas por dia		0,5	0,5 h/dia
S = Número de trens por dia		3,0	3,0 trem/dia
DH = Disponibilidade diária da via		22	22 h/dia
N = Número de linhas		2	2 linha
Extensão de linha para as manobras		3.700	3.700 m
Extensão de linha aumentada devido à topografia (estimado)		740	740 m
Extensão de linha principal		2.220	0 m
Extensão total de linhas do terminal		2.960	0
Extensão total de linhas do terminal		2.960	0,000
Extensão de outra linha (manutenção, vagão avariado)		1.500	km
Número de chaves de mudança de via		6	0
			4 chaves
Extensão total de linhas no terminal		8,900 km	
Total de chaves no terminal		10 chaves	
Sistemas de carregamento		1 silo	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.65 // Dimensionamento do Terminal de Presidente Franco da Fepasa

Linhas de Descarga/Carregamento de Cargas, Classificação e Outras Funções		Capacidade	4.300.000 t/ano
		Ano	2045
Quantificação das Linhas de Recepção, Classificação, Carregamento/Descarga, Formação e Expedição do Trem			
1. Extensão por Linha (E)			
$E = L + F + 2D$			
Sendo:			
E = Comprimento do trem		1.515 m	
F = Folga mínima	80 m	80 m	
D = Distância de marco	65,67 m	131,34 m	
E = Comprimento		1.726 m	
E (assumir) =		1.800 m	
		Carregamento	
		Recepção	e Descarga
			Classificação
			Expedição
2. Número de Linhas (N)			
$N = P \times S / DH$			
Sendo:			
P = Permanência média por trem em horas por dia		0,5	5,0
S = Número de trens por dia		3	2
DH = Disponibilidade diária da via		22	22
N = Número de linhas		2	1
Extensão de linha para as manobras		3.600	1.980
Extensão de linha aumentada devido à topografia (estimado)		720	990
Extensão de linha principal		2.160	0
Extensão total de linhas do terminal (m)		6.480	2.970
Extensão total de linhas do terminal (km)		6,480	2,970
Extensão de outra linha (apoio à manutenção, vagão avariado e outras funções)		2,000	
Número de chaves de mudança de via		8	4
			2
			6
Extensão total de linhas no terminal		20,146 km	
Total de chaves no terminal		20 chaves	
Sistemas de descarga		1 silo	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.66 // Dimensionamento do Terminal de Pirapó da

Terminal de Descarga de Grãos e Demais Cargas		Capacidade	4.300.000 t/ano
		Ano	2045
Linhas de Recepção, Carregamento/Descarga e Formação e Expedição do Trem			
1. Extensão por Linha (E)			
E = L + F + 2D			
Sendo:			
E = Comprimento do trem		1.515 m	
F = Folga mínima	80 m	80 m	
D = Distância de marco	65,67 m	131,34 m	
E = Comprimento		1.726 m	
E (assumir) =		1.800 m	
2. Número de Linhas (N)			
		Descarga e	
		Recepção	Carregamento Expedição
N = PxS/DH			
Sendo:			
P = Permanência média por trem em horas por dia		0,5	5,0 0,5 h/dia
S = Número de trens por dia		3	3 3 trem/dia
DH = Disponibilidade diária da via		22	22 22 h/dia
N = Número de linhas		2	1 2 linha
Extensão de linha para as manobras		3.600	1.980 3.600 m
Extensão de linha aumentada devido à topografia (estimado)		720	990 720 m
Extensão de linha principal		2.160	0 0 m
Extensão total de linhas do terminal		2.880	2.970 4.320 m
Extensão total de linhas do terminal		2.880	2,970 4,320 km
Extensão de outra linha (manutenção, vagão avariado)		1,500	km
Número de chaves de mudança de via		6	2 4 chaves
Extensão total de linhas no terminal		11,670 km	
Total de chaves no terminal		12 chaves	
Sistemas de carregamento		1 silo	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.67 // Dimensionamento do Terminal de Encarnación da Fepasa

Terminal de Descarga de Grãos e Demais Cargas		Capacidade	2.866.667 t/ano
		Ano	2045
Linhas de Recepção, Carregamento/Descarga e Formação e Expedição do Trem			
1. Extensão por Linha (E)			
E = L + F + 2D			
Sendo:			
E = Comprimento do trem		1.515 m	
F = Folga mínima	80 m	80 m	
D = Distância de marco	65,67 m	131,34 m	
E = Comprimento		1.726 m	
E (assumir) =		1.800 m	
2. Número de Linhas (N)			
N = PxS/DH		Descarga e	
		Recepção	Expedição
Sendo:			
P = Ppermanência média por trem em horas por dia		0,5	5,0
S = Número de trens por dia		2	1
DH = Disponibilidade diária da via		22	22
N = Número de linhas		1	1
Extensão de linha para as manobras		1.800	1.800
Extensão de linha aumentada devido à topografia (estimado)		360	900
Extensão de linha principal		1.980	0
Extensão total de linhas do terminal		2.340	2.700
Extensão total de linhas do terminal		2.340	2.700
Extensão de outra linha (manutenção, vagão avariado)		1,500	
Número de chaves de mudança de via		4	2
Extensão total de linhas no terminal		8,700 km	
Total de chaves no terminal		8 chaves	
Sistemas de carregamento		1 Moega	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.68 // Dimensionamento do Terminal de Pilar da Fepasa

Linhas de Recepção, Carregamento/Descarga e Formação e Expedição do Trem		Capacidade Ano	2.000.000 t/ano 2045
Quantificação das Linhas de Recepção, Formação e Carregamento do Trem			
1. Extensão por Linha (E)			
$E = L + F + 2D$			
Sendo:			
E = Comprimento do trem		1.515 m	
F = Folga mínima	80 m	80 m	
D = Distância de marco	65,67 m	131,34 m	
E = Comprimento		1.726 m	
E (assumir) =		1.800 m	
2. Número de Linhas (N)			
$N = P \times S / DH$			
Sendo:			
P = Permanência média por trem em horas por dia		0,5	5,0
S = Número de trens por dia		2	1
DH = Disponibilidade diária da via		22	22
N = Número de linhas		2	1
Extensão de linha para as manobras		3.600	1.800
Extensão de linha aumentada devido à topografia (estimado)		720	900
Extensão de linha principal		2.160	0
Extensão total de linhas do terminal		2.880	2.700
Extensão total de linhas do terminal		2.880	2.700
Extensão de outra linha (manutenção, vagão avariado)		1.500	
Número de chaves de mudança de via		6	2
Extensão total de linhas no terminal		11,400 km	
Total de chaves no terminal		12 chaves	
Sistemas de carregamento			

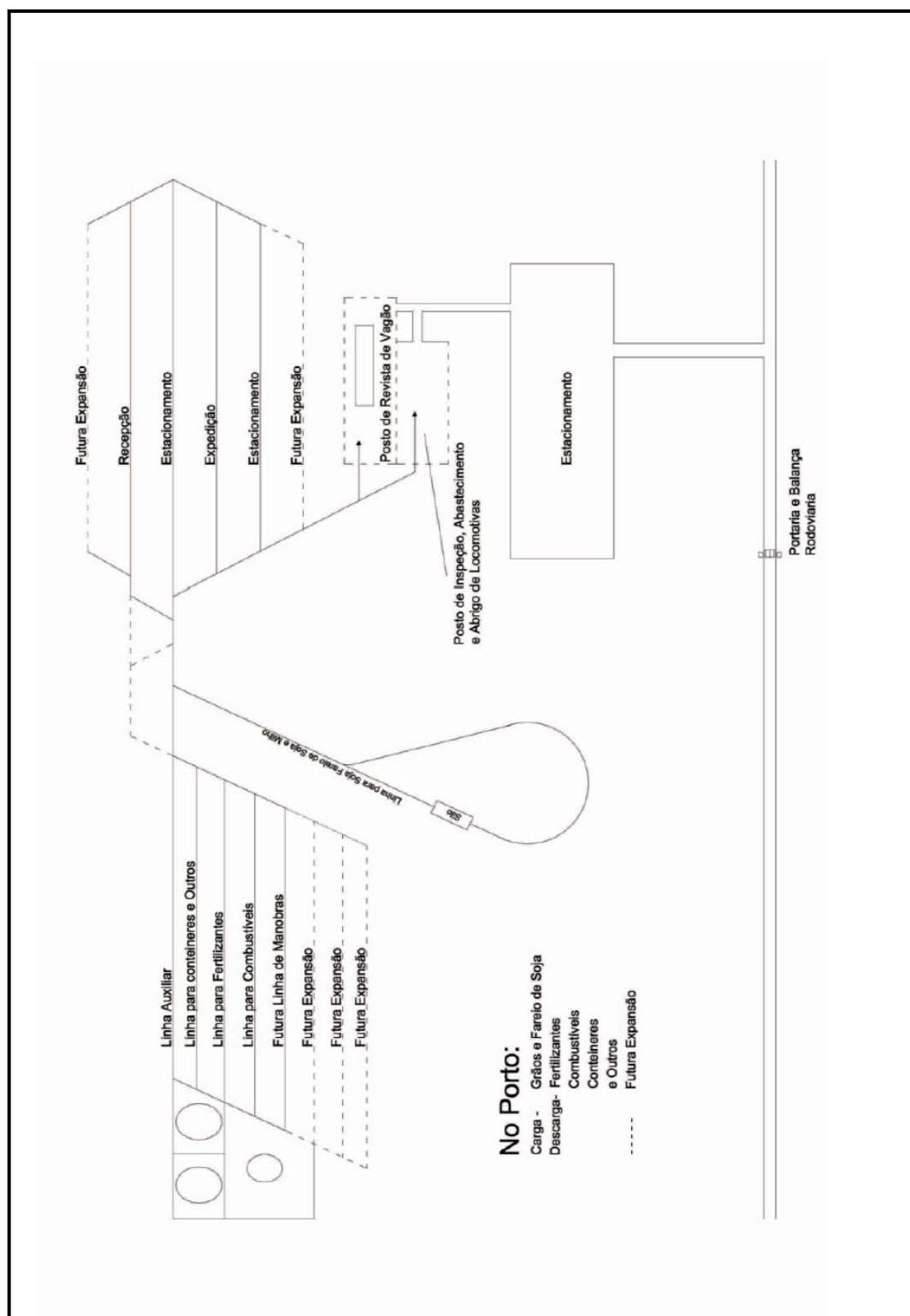
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.4.69 // Consolidação das Linhas dos Terminais

Terminal		km de Linhas	Número de Chaves	Silo	Moega
Carga Geral	Foz do Iguaçu	8,900	10	1	
Carga Geral	Presidente Franco	20,146	20	1	
Carga Geral	Pirapó	11,670	12	1	
Carga Geral	Encarnación	8,700	8		1
Carga Geral	Pilar	11,400	12	1	
Total de Linhas dos Terminais		60,816	62	4	1

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.70 // Desenho Esquemático de Terminal de Carga de Foz do Iguaçu e Presidente Franco



Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.71 // Desenho Esquemático do Terminal de Carga de Pirapó

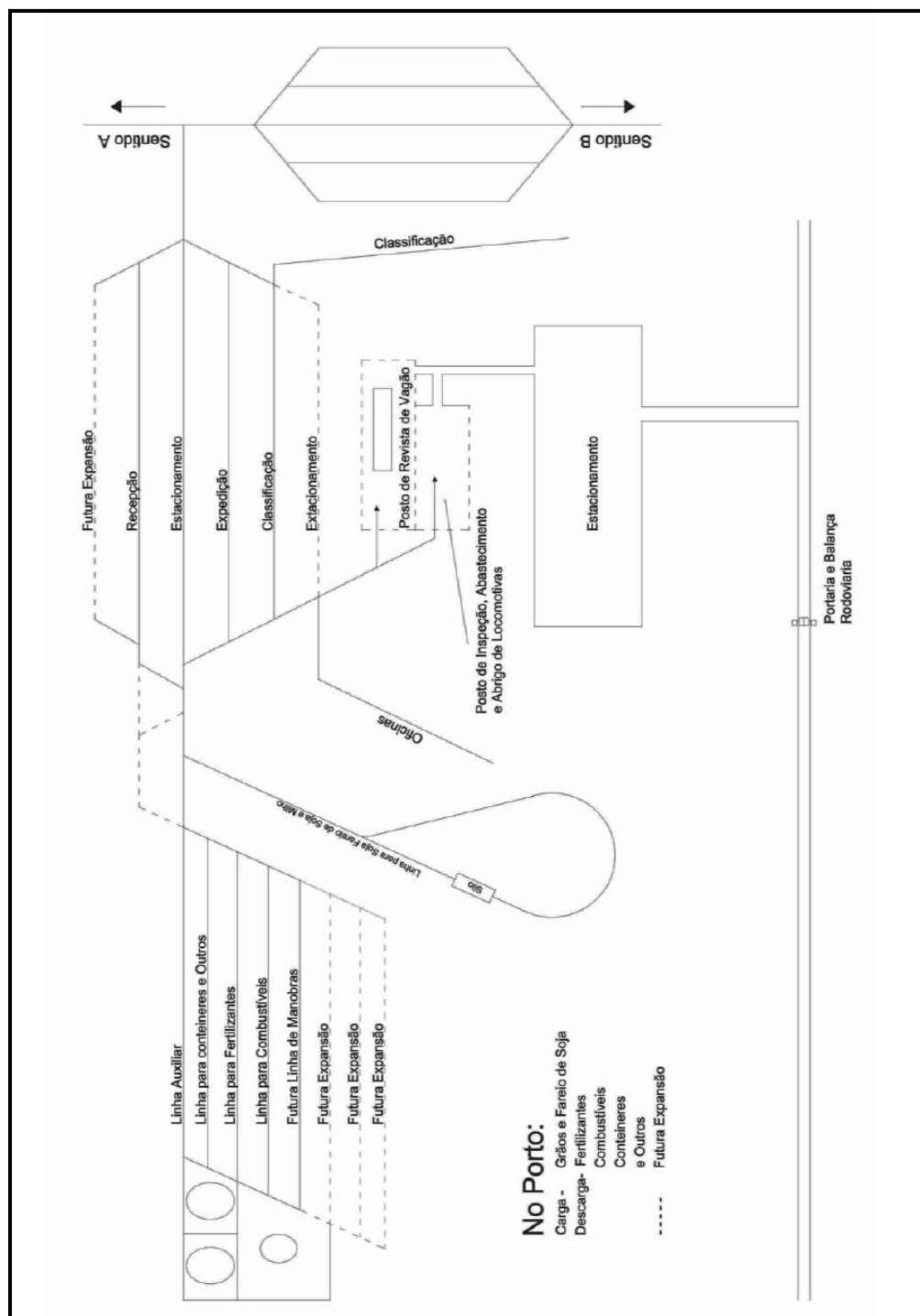
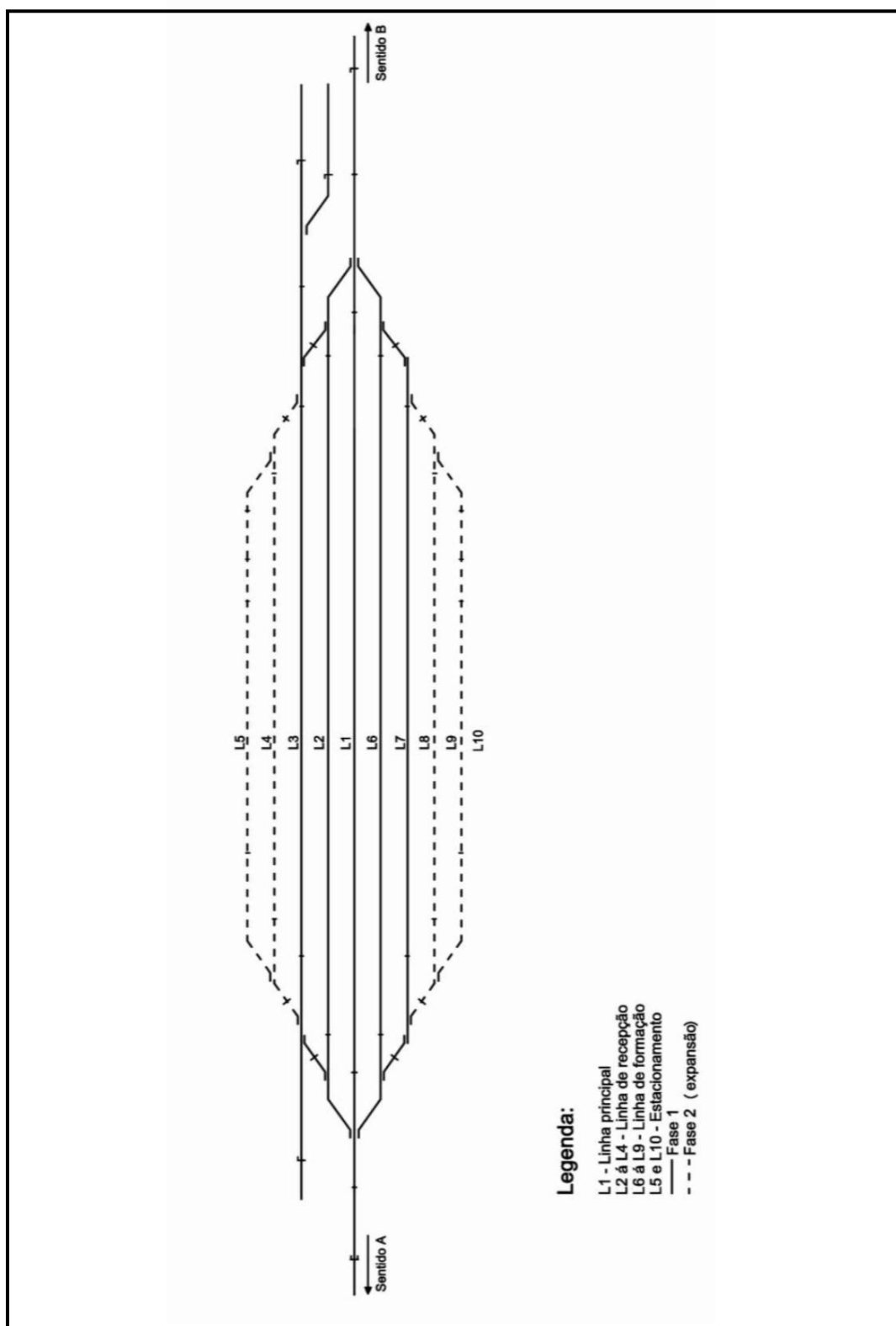
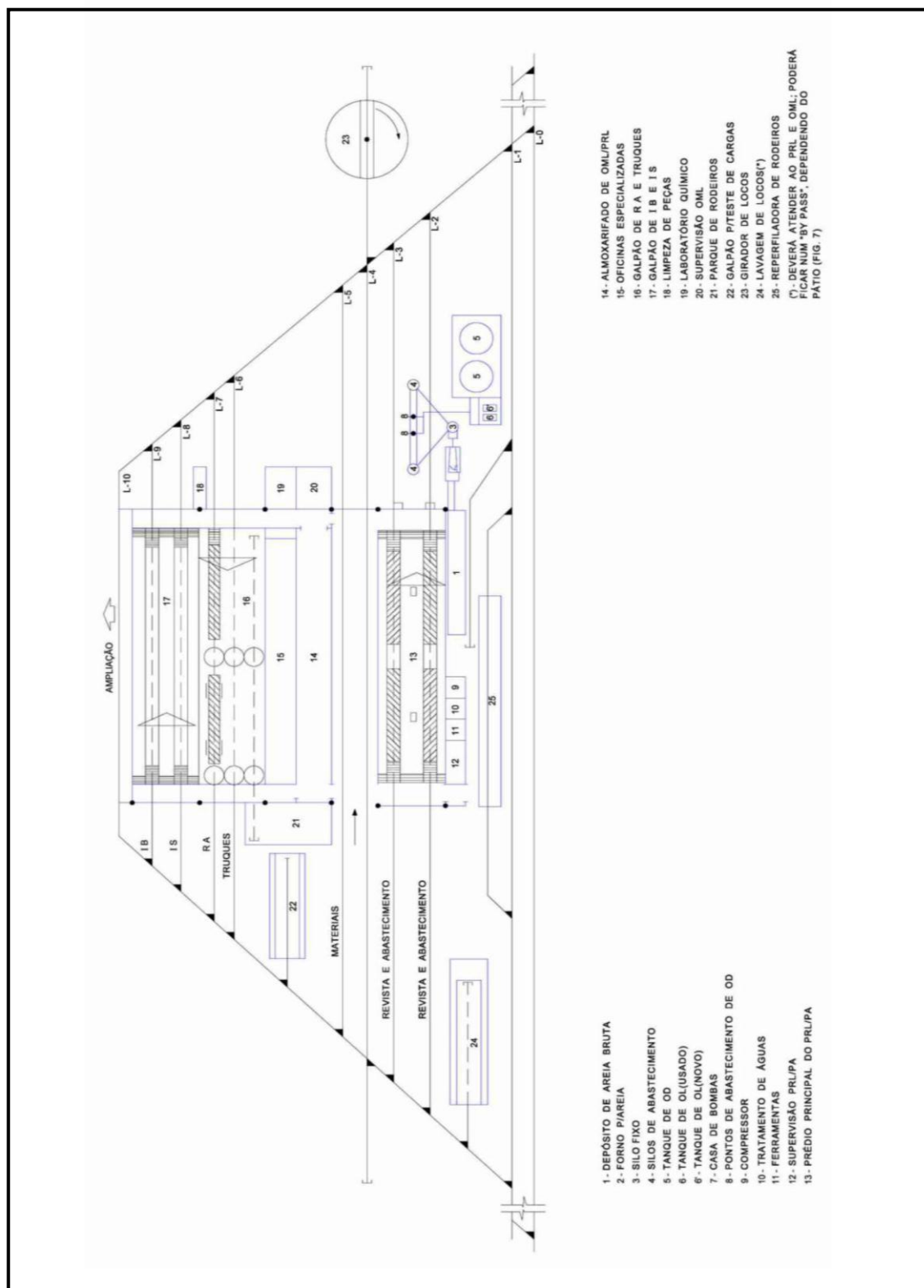


FIGURA 5.4.72 // Desenho Esquemático do Terminal de Pilar



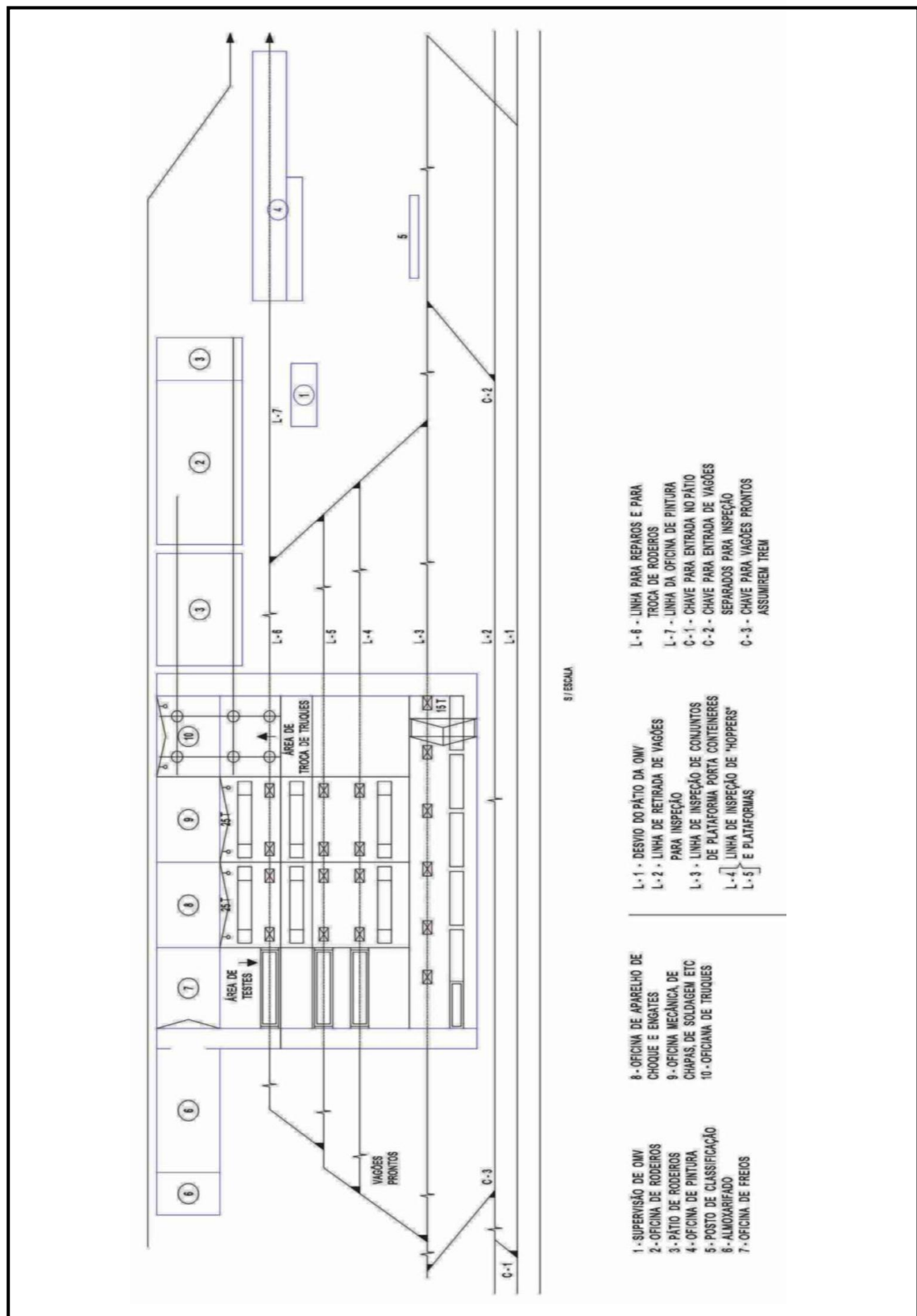
Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.73 // Desenho Típico de Oficina de Manutenção de Locomotivas (OML), Posto de Revista de Locomotiva (PRL) e Posto de Abastecimento (PA)



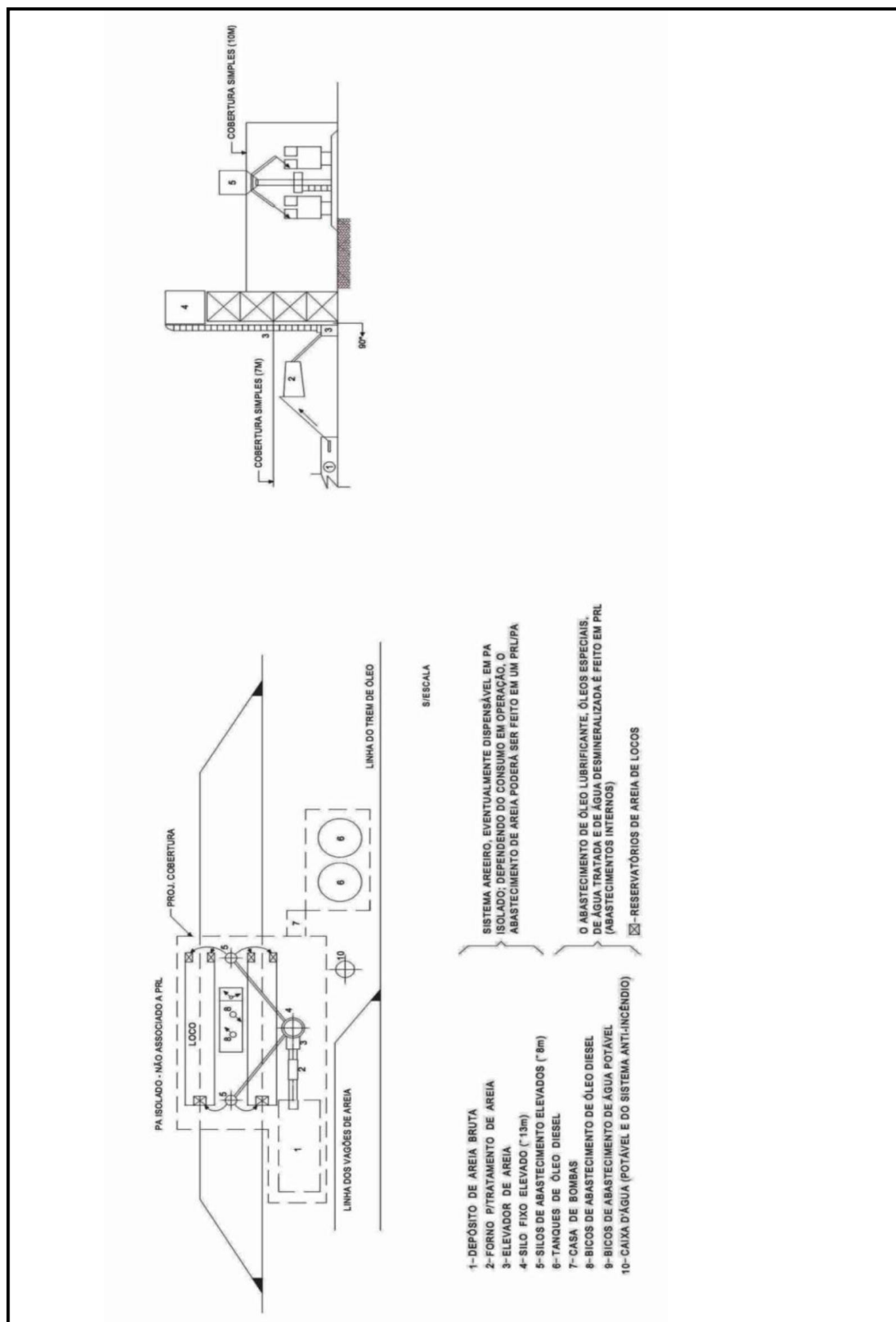
Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.74 // Desenho Típico de Oficina de Manutenção de Vagões (OMV)



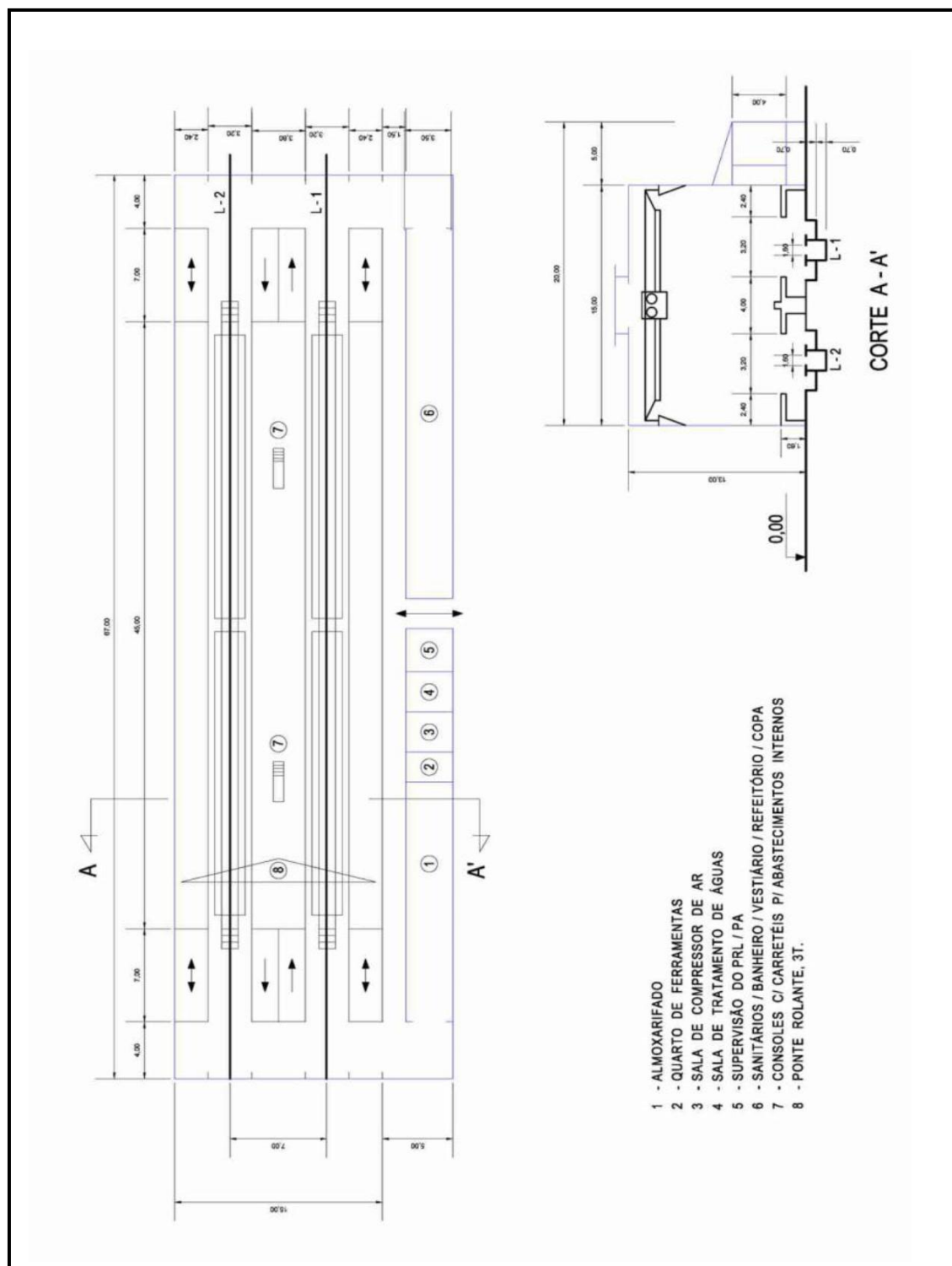
Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.75 // Desenho Típico de Posto de Abastecimento (PA)

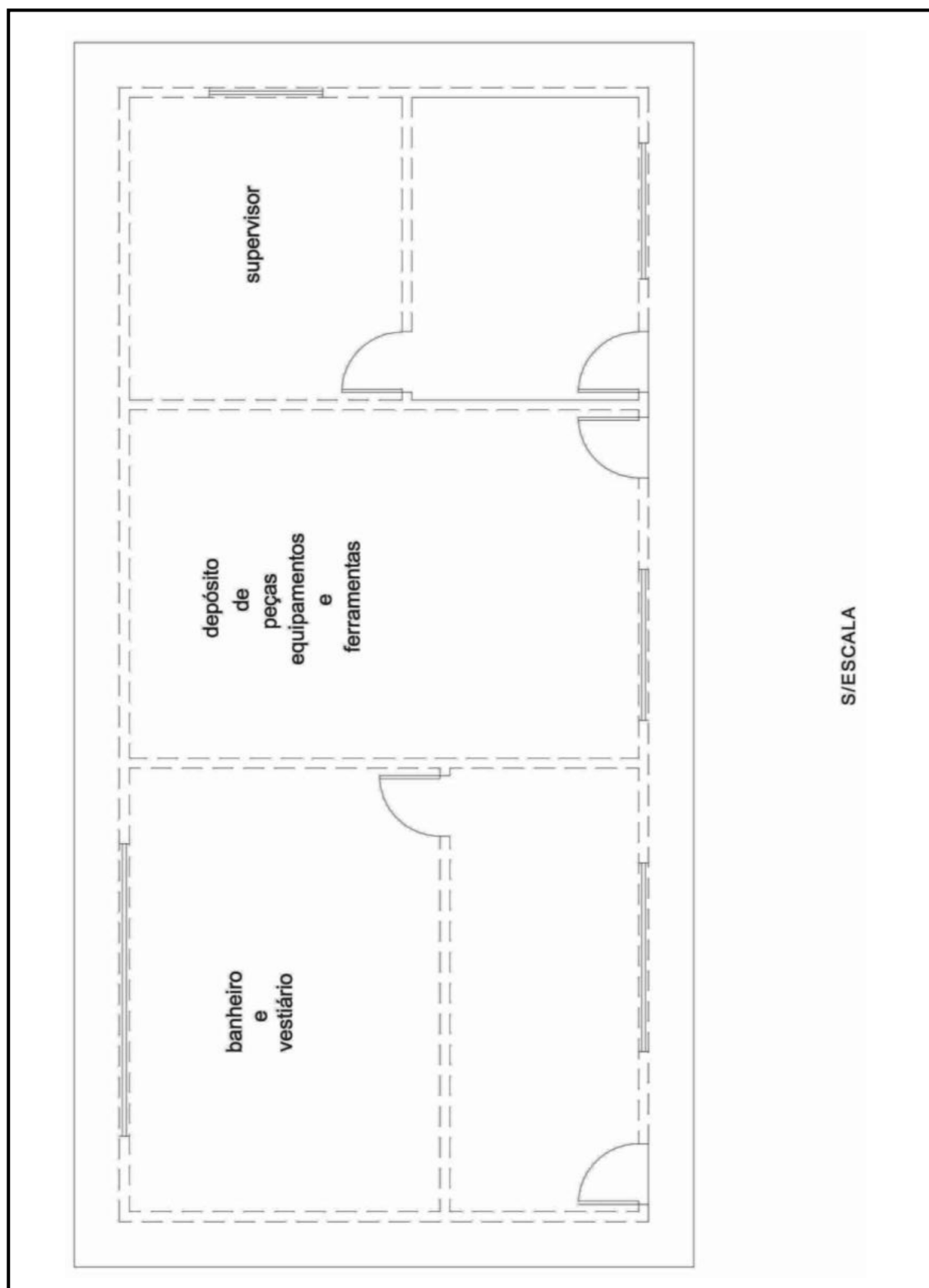


Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.76 // Desenho Típico de Posto de Revista de Locomotivas (PRL) e Posto de Abastecimento – Edifício Principal

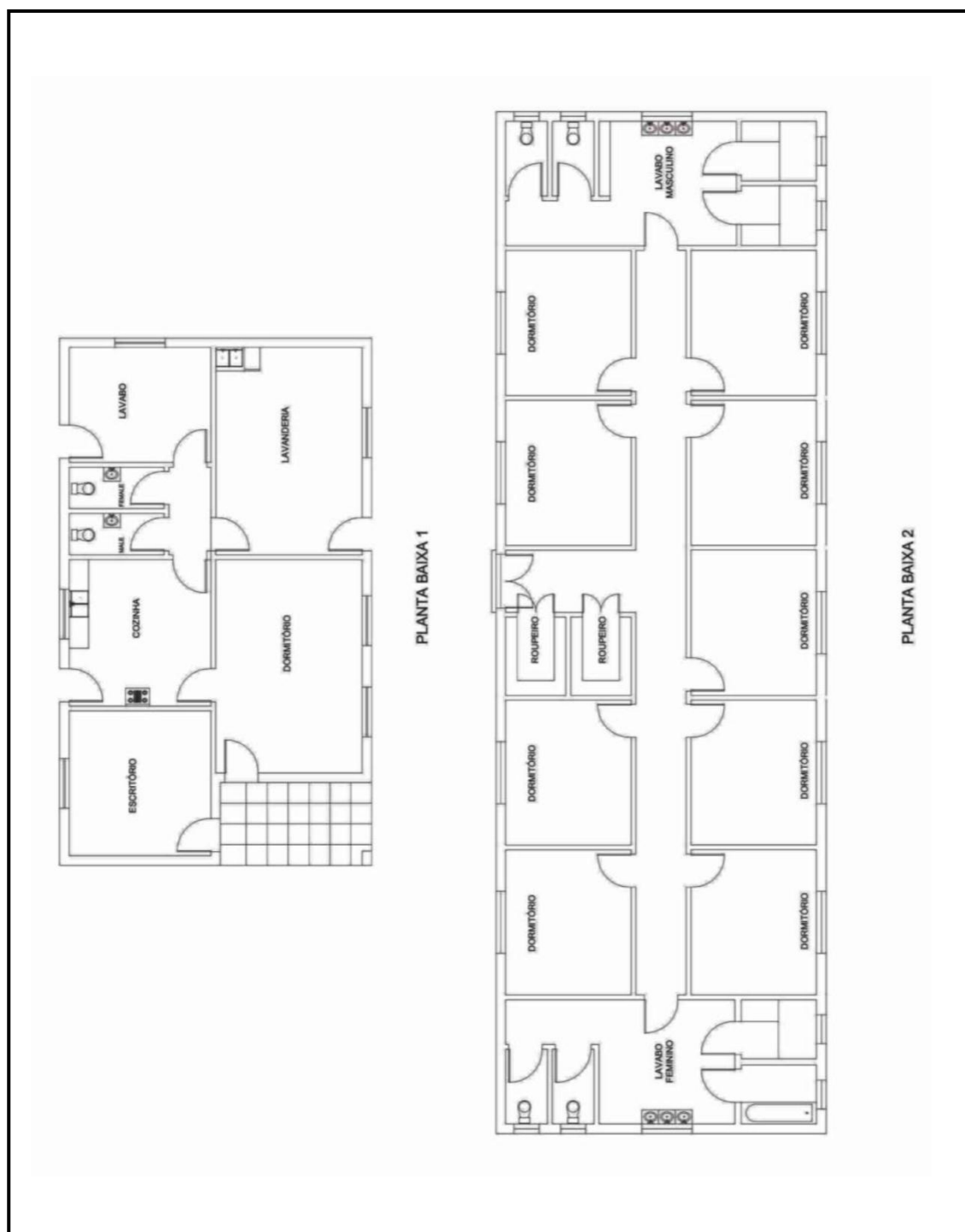


Fonte: Enefer -Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.77 // Desenho Típico de Posto de Revista de Vagões (PRV)

Fonte: Enefer – Consultoria, Projetos Ltda.

FIGURA 5.4.78 // Planta Típica de Dormitórios



Fonte: Enefer -Consultoria, Projetos Ltda.

ANEXOS DO CAPÍTULO 5

TABELA 5.5.1 // Número de Trens e Estimativa das Frotas para os Horizontes de 2015

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredo									
		Brasil						Pa			
		ALL - América Latina		Logística		Ferroeste		Ft		Pa	
		Paraguai	Iguaçu	Desvio Ribas	Desvio Ribas	S.Fco.do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Front. Brasil	Encarnación
		Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Eng. Bley	Cascavel	Cascavel	Front. Paraguai	Front. Brasil	Encarnación
Demandas											
Volume anual	t/ano	12.000.000	17.400.000	6.400.000	3.500.000	5.900.000	1.700.000	1.900.000			
Extensão do trecho	km	108,76	117,47	211,90	274,31	248,00	173,60	288,60			
Distância média de percurso	%	100,0%	90,0%	100,0%	85,0%	100,0%	100,0%	90,0%			
Distância média de percurso dos trens	km	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74			
Produção anual	mil t/ku	1.305.120	1.839.528	1.356.160	816.060	1.463.200	295.120	493.506			
Locomotiva disponibilidade x utilização	%	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0			
Vagão disponibilidade x utilização	%	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0			
Trens-Tipo											
Número de locomotivas	loco/trem	3	3	4	2	4	4	3			
Vagão/trem		90	90	90	42	90	90	90			
Peso útil do trem	t/trem	5.265	5.265	5.265	2.457	5.265	5.265	5.265			
Produção	tku/trem	572.621,97	556.616,36	1.115.657,68	572.874,69	1.305.717,42	913.995,48	1.367.545,10			
Peso bruto adotado	tb/trem	7.065,00	7.065,00	7.065,00	3.297,00	7.065,00	7.065,00	7.065,00			
Comprimento do trem	m	1.515,00	1.515,00	1.540,00	722,00	1.540,00	1.540,00	1.515,00			
Comprimento mínimo dos desvios	m	1.726,34	1.726,34	1.751,34	933,34	1.751,34	1.751,34	1.726,34			
Número de trens/ano	trem/ano	2.279,20	3.304,84	1.215,57	1.424,50	1.120,61	322,89	360,87			
Dias úteis/ano	dias/ano	330	330	330	330	330	330	330			
Número de trens/dia	trem/dia	6,9	10,0	3,7	4,3	3,4	1,0	1,1			
Sazonalidade	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%			
Número de trens/dia com sazonalidade	trem/dia	8,3	12,0	4,4	5,2	4,1	1,2	1,3			
Peso médio útil	t/vagão	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0			
Peso médio útil adotado	t/vagão	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5			
Peso médio tara	t/vagão	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0			
Peso bruto máximo	t/vagão	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0			
Peso médio bruto adotado	t/vagão	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5			
Ciclos totais de viagem	dias	0,96	0,32	0,82	1,30	0,80	1,14	1,87			
Frota necessária de locomotiva											
Para o trem-tipo	loco	30	15	19	17	17	7	10			
Manobras	loco	4	2	2	2	1	1	1			
Frota total de locomotiva	loco	34	17	21	19	18	8	11			
Frota necessária de vagão											
Frota total de vagão	vagão	797	384	361	316	328	137	244			

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.2 // Número de Trens e Estimativa das Frotas para o Horizonte de 2030

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta															
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile			
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOF-Belgrano Cargas		Front. Argentina		J.V. Gonzalez		Ferroarr		Socoma	
		Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas	S.Foo.do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta		
		Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta			
Demandas																	
Volume anual	t/ano	15.000.000	21.100.000	9.100.000	4.500.000	8.500.000	3.100.000	3.300.000	1.500.000	3.800.000	2.000.000	700.000	1.900.000	2.700.000			
Extensão do trecho	km	108,76	117,47	211,90	274,31	248,00	173,60	288,60	324,05	655,44	262,90	571,00	181,00	159,00			
Distância média de percurso	%	100,0%	90,0%	100,0%	85,0%	100,0%	100,0%	90,0%	90,0%	85,0%	85,0%	100,0%	100,0%	75,0%			
Distância média de percurso dos trens	km	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25			
Produção anual	mil t/ku	1.631,400	2.230,692	1.928,290	1.049,220	2.108,000	538,160	857,142	437,475	2.117,056	446,940	399,700	343,900	321,975			
Locomotiva disponibilidade x utilização	%	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0			
Vaço disponibilidade x utilização	%	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0			
Trens - Tipo																	
Número de locomotivas	loco/trem	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	2	3	4			
Número de vagões	vagão/trem	90	90	90	42	90	90	90	90	55	55	12	24	36			
Peso útil do trem	t/trem	5.265	5.265	5.265	2.457	5.265	5.265	5.265	5.265	3.218	3.218	702	1.404	2.106			
Produção	ku/trem	572.621,97	556.615,43	1.115.650,31	572.874,69	1.305.724,00	914.010,09	1.367.532,47	1.535.538,79	1.792.808,63	719.131,13	400.842,40	254.123,32	251.140,75			
Peso bruto	t/trem	7.065,00	7.065,00	7.065,00	3.297,00	7.065,00	7.065,00	7.065,00	7.065,00	4.318,00	4.318,00	942,00	1.884,00	2.826,00			
Comprimento do trem	m	1.515,00	1.515,00	1.540,00	722,00	1.540,00	1.540,00	1.515,00	1.515,00	955,00	955,00	232,00	444,00	656,00			
Comprimento mínimo dos desvios	m	1.726,34	1.726,34	1.751,34	933,34	1.751,34	1.751,34	1.726,34	1.726,34	1.166,34	1.166,34	443,34	655,34	867,34			
Número de trem/ano	trem/ano	2.849,00	4.007,60	1.728,40	1.831,50	1.614,43	588,79	626,78	284,90	1.180,86	621,50	997,15	1.353,28	1.282,05			
Dias úteis/ano	dias/ano	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	300	330	330			
Número de trem/dia	trem/dia	8,6	12,1	5,2	5,6	4,9	1,8	1,9	0,9	3,6	1,9	3,3	4,1	3,9			
Sazonalidade	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	10%	10%	10%			
Número de trem/dia com sazonalidade	trem/dia	10,3	14,5	6,2	6,7	5,9	2,2	2,3	1,1	4,3	2,3	3,6	4,5	4,3			
Peso médio útil	t/vagão	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0			
Peso médio útil adotado	t/vagão	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5			
Peso médio tara	t/vagão	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0			
Peso médio máximo	t/vagão	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0			
Peso médio bruto adotado	t/vagão	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5			
Ciclos totais de viagem	dias	0,96	0,32	0,82	1,30	0,80	1,14	1,87	1,95	2,50	1,27	2,04	0,91	1,05			
Frota necessária de locomotiva																	
Para o trem-tipo	loco	38	18	26	22	24	13	17	9	41	11	19	16	23			
Manobras	loco	6	3	3	3	2	1	2	1	2	1	1	2	3			
Frota total de locomotiva	loco	44	21	29	25	26	14	19	10	43	12	20	18	26			
Frota necessária de vagão																	
Frota total de vagão	vagão	989	464	509	407	472	251	431	215	657	179	98	110	181			

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.3 // Número de Trens e Estimativa das Frotas para o Horizonte de 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguai - Antofagasta															
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile			
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Front Argentina J.V. Gonzalez		Socoma A. Victoria		Ferrovia A. Victoria		FCAB	
		Paranáguá	Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Socoma	A. Victoria	Antofagasta		
Demandas																	
Volume anual	t/ano	18.700.000	25.000.000	12.000.000	11.200.000	5.500.000	4.200.000	4.300.000	2.000.000	2.000.000	4.600.000	3.500.000	800.000	2.000.000	2.800.000		
Exatidão do trecho	km	108,76	117,47	211,90	248,00	274,31	173,60	288,60	324,05	324,05	655,44	262,90	571,00	181,00	159,00		
Distância média de percurso	%	100,0%	90,0%	100,0%	100,0%	85,0%	100,0%	100,0%	90,0%	90,0%	85,0%	85,0%	100,0%	100,0%	75,0%		
Distância média de percurso dos trens	km	108,76	105,72	211,90	248,00	233,16	173,60	259,74	291,65	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25		
Produção anual	mil t/ku	2.033,812	2.643,000	2.542,800	2.777,600	1.282,380	729,120	1.116,882	583,300	583,300	2.562,752	782,145	456,800	362,000	333,900		
Locomotiva disponibilidade x utilização	%	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0		
Vagão disponibilidade x utilização	%	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0		
Trens-Tipo																	
Número de locomotivas	loco/trem	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	
Número de vagões	Vagão/trem	90	90	90	90	42	90	90	90	90	55	55	12	24	36		
Peso útil do trem	t/trem	5.265	5.265	5.265	5.265	2.457	5.265	5.265	5.265	5.265	3.218	3.218	702	1.404	2.106		
Produção	tku/trem	572,621,97	556,615,43	1.115,650,31	1.305,724,00	572,874,69	914,010,09	1.367,532,47	1.535,638,79	1.535,638,79	1.792,808,63	719,131,13	400,842,40	254,123,32	251,140,75		
Peso bruto	tb/trem	7.065	7.065	7.065	7.065	3.297	7.065	7.065	7.065	7.065	4.318	4.318	942	1.884	2.826		
Comprimento do trem	m	1.515,00	1.515,00	1.540,00	1.540,00	722,00	1.540,00	1.515,00	1.515,00	1.515,00	955,00	955,00	232,00	444,00	656,00		
Comprimento mínimo dos desvios	m	1.726,34	1.726,34	1.751,34	1.751,34	933,34	1.751,34	1.726,34	1.726,34	1.726,34	1.166,34	1.166,34	443,34	655,34	867,34		
Número de trem/lano	trem/lano	3.551,76	4.748,34	2.279,20	2.127,26	2.238,50	797,72	816,71	379,87	379,87	1.429,46	1.087,63	1.139,60	1.424,50	1.329,53		
Dias úteis/ano	dias/ano	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330		
Número de trem/dia	trem/dia	10,8	14,4	6,9	6,4	6,8	2,4	2,5	1,2	1,2	4,3	3,3	3,8	4,3	4,0		
Sazonalidade	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	10%	10%	10%		
Número de trem/dia com sazonalidade	trem/dia	13,0	17,3	8,3	7,7	8,2	2,9	3,0	1,4	1,4	5,2	4,0	4,2	4,7	4,4		
Peso médio útil	t/vagão	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0		
Peso médio útil adotado	t/vagão	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5		
Peso médio tara	t/vagão	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		
Peso bruto máximo	t/vagão	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0		
Peso médio bruto adotado	t/vagão	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5		
Ciclos totais de viagem	dias	0,96	0,32	0,82	0,80	1,30	1,14	1,87	1,95	1,95	2,50	1,27	2,04	0,91	1,05		
Frota necessária de locomotiva																	
Para o trem-tipo	loco	47	21	35	31	27	17	22	11	11	49	20	22	17	24		
Manobras	loco	6	3	3	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	3		
Frota total de locomotiva	loco	53	24	38	33	30	18	24	12	12	51	21	23	19	27		
Frota necessária de vagão																	
Frota total de vagão	vagão	1.248	554	681	616	498	331	561	273	273	795	311	115	115	185		

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.4 // Necessidades de Frotas para os Horizontes de 2015 a 2045

TABELA 5.5.5 // Consumo de Combustível e Lubrificante e Custos para o Horizonte de 2015

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguá – Antofagasta															
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile			
		ALL - América Latina Logística	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Ferroeste	Cascavel	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta	FCAB		
Paraguá		Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta				
Iguaçu																	
Potência Consumida por Locomotiva	HP/h	6.116	5.883	11.967	13.215	14.077	9.901	14.725	16.396	31.530	12.622	15.959	6.011	3.946			
No ciclo de viagem do trem-tipo de projeto																	
Cálculo do Consumo de Diesel																	
Número de locomotivas no trem	locomotivas	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4		
Consumo específico por locomotiva	litros/HP/h	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195		
Consumo por viagem do trem	litros/viagem	3.577,86	3.441,56	9.334,26	5.153,85	10.980,06	7.722,78	8.614,13	9.591,66	18.445,05	7.383,87	6.224,01	3.516,44	3.077,88			
Consumo por viagem do trem nos terminais	%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%		
Consumo total por viagem do trem	litros/viagem	3.935,65	3.613,64	9.800,97	5.411,54	11.529,06	8.108,92	9.475,54	10.071,24	19.367,30	7.753,06	6.535,21	3.692,26	3.231,77			
Total de viagem do trem por ano	litros/ano	2.279,20	3.304,84	1.215,57	1.424,50	1.120,61	322,89	360,87	189,93	932,26	497,20	854,70	1.282,05	1.234,57			
Consumo por ano	litros/ano	8.970,133,5	11.942,502,0	11.913,765,1	7.708,738,7	12.919,579,9	2.618,289,2	3.419,438,1	1.912,830,6	18.055,359,1	3.854,821,4	5.585,644,0	4.733,661,9	3.989,846,3			
Produção anual	mil t/ano	1.305,120	1.839,528	1.356,160	816,060	1.463,200	295,120	493,506	291,650	1.671,360	367,552	342,600	325,800	310,050			
Consumo por tonelada-quilômetro	litros/mil t.km	6,8730	6,4922	8,7849	9,4463	8,8297	8,8719	6,9289	6,5587	10,8028	10,7811	16,3037	14,5293	12,8684			
Cálculo do Consumo de Lubrificantes																	
Consumo por locomotiva	litros/loco ano	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00			
Frota de locomotivas	locomotivas	34	17	21	19	18	8	11	7	33	10	17	16	24			
Consumo anual	litros/ano	52.734,00	26.367,00	32.571,00	29.469,00	27.918,00	12.408,00	17.061,00	10.857,00	51.183,00	15.510,00	26.367,00	24.816,00	37.224,00			
Consumo por trem viagem	litros/trem	23,14	7,98	26,79	20,69	24,91	38,43	47,28	57,16	54,90	31,19	30,85	19,36	30,15			
Preço do diesel	US\$/litro	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,02	1,02	0,88	0,88	0,88	0,88	1,09			
Custo anual de diesel	US\$/ano	9.777,446	13.017,327	12.986,004	8.402,525	14.082,342	2.853,935	3.487,827	1.951,087	15.888,716	3.392,243	4.915,367	5.159,691	4.348,932			
Custo anual de lubrificantes	US\$/litro	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59			
Custo anual de lubrificantes	US\$/ano	136,581	68,291	84,359	76,325	72,308	32,137	44,188	28,120	132,564	40,171	68,291	64,273	96,410			
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.																	

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Discriminação	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguai - Antofagasta																					
	Brasil										Argentina								Chile			
	ALL - América Latina Logística					Ferroeste					Paraguai			SOE-Belgrano Cargas					Ferroarr		FCAB	
	Paraguai		Iguaçu		Desvio Ribas	S.Fco.do Sul		Guarapuava		Cascavel	Front. Brasil		Pirapó	Front. Argentina		J.V. Gonzalez	Sala		Socoma	A. Victoria	Socoma	A. Victoria
	Iguaçu		Desvio Ribas		Guarapuava	Eng. Bley		Cascavel		Front. Paraguai		Encarnación		Front. Argentina		J.V. Gonzalez	Sala		Socoma	A. Victoria	Socoma	A. Victoria
Locomotivas de Linha	locomotivas	30	15	19	17	17	7	10	6	32	9	16	15	22								
	locomotivas	38	18	26	22	24	13	17	9	41	11	19	16	23								
	locomotivas	47	21	35	27	31	17	22	11	49	20	22	17	24								
Locomotivas de Manobras																						
	locomotivas	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2								
	locomotivas	6	3	3	3	2	1	2	1	2	1	1	2	3								
	locomotivas	6	3	3	3	2	1	2	1	2	1	1	2	3								
Vagões																						
	vagões	797	384	361	316	328	137	244	137	520	140	85	105	173								
	vagões	989	464	509	407	472	251	431	215	657	179	98	110	181								
	vagões	1.248	554	681	498	616	331	561	273	795	311	115	115	185								

Fonte: Enerel - Consultoria, Projetos Ltda.

Fonte: Enfer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.6 // Consumo de Combustível e Lubrificante e Custos para o Horizonte de 2030

Diária / Embarcação / Tráfego / Fornecedor / Bens / Serviços / Antecedentes												
Potência Consumida por Locomotiva												
No ciclo de viagem do item/projeto												
Iguaçu	Uesvo	Kipas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguri	Encarnacion	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Santa	Socompa	Antoragasta
HPH	6.116	5.883	11.967	13.215	14.077	9.901	14.725	16.396	31.530	12.622	15.959	3.946
Cálculo do Consumo de Diesel												
boos/trem	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	2	4
litros/HPH	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195
litros/viagem	3.577,86	3.441,56	9.334,26	5.153,85	10.980,06	7.722,78	8.614,13	9.591,66	18.445,05	7.383,87	6.224,01	3.077,88
%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
litros/viagem	3.935,65	3.613,64	9.800,97	5.411,54	11.529,06	8.108,92	9.475,54	10.071,24	19.367,30	7.753,06	6.535,21	3.231,77
viagem/ano	2.849,00	4.007,60	1.728,40	1.831,50	1.614,43	588,79	628,78	284,90	1.180,86	621,50	997,15	1.282,05
litros/ano	11.212,666,9	14.482,023,7	16.939,996,5	9.911,235,5	18.612,860,3	4.774,451,0	5.939,079,0	2.869,296,3	22.870,069,9	4.818,526,8	6.516,584,7	4.143,290,7
mil/kilano	1.631,400	2.230,692	1.928,290	1.049,220	2.108,000	538,160	857,142	437,475	2.117,056	446,940	399,700	343,900
litros/mil.kil	6.8730	6.4922	8.7850	9.4463	8.8296	8.8718	6.9289	6.5588	10.8028	10.7811	16.3037	12.8684
Cálculo do Consumo de Lubrificantes												
litros/loco ano	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00
locos	44	21	29	25	26	14	19	10	43	12	20	26
litros/ano	68.244,00	32.571,00	44.979,00	38.775,00	40.326,00	21.714,00	29.469,00	15.510,00	66.693,00	18.612,00	31.020,00	40.326,00
litros/trem	23,95	8,13	26,02	21,17	24,98	36,88	47,02	54,44	56,48	29,95	31,11	20,63
US\$/litro	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,02	1,02	0,88	0,88	0,88	1,09
US\$/ano	12.221,807	15.765,406	18.464,596	10.803,247	20.288,018	5.204,152	6.057,861	2.926,682	20.125,662	4.240,304	5.734,595	4.516,187
US\$/litro	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59
US\$/ano	176,752	84,359	116,496	100,427	104,444	56,239	76,325	40,171	172,735	48,205	80,342	104,444

TABELA 5.5.7 // Consumo de Combustível e Lubrificante e Custos para o Horizonte de 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraná - Antofagasta											
		Brasil				Paraguai				Argentina			
		ALL - América Latina Logística		Desvio Ribas S. Fco. do Sul		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Ferroarr	
		Paraná	Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	Salta	Socoma	A. Victoria
		Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria
Potência Consumida por Locomotiva													
No ciclo de viagem do trem-tipo de projeto	HPh	6.116	5.883	11.967	13.215	14.077	9.901	14.725	16.396	31.530	12.622	15.959	3.946
Cálculo do Consumo de Diesel													
Número de locomotivas no trem	locomotivas	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	2	4
Consumo específico por locomotiva	litros/HPH	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195
Consumo por viagem do trem	litros/viagem	3.577,86	3.441,56	9.334,26	5.153,85	10.980,06	7.722,78	8.614,13	9.591,66	18.445,05	7.383,87	6.224,01	3.077,88
Consumo por viagem do trem nos terminais	%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Consumo total por viagem do trem	litros/viagem	3.935,65	3.613,64	9.800,97	5.411,54	11.529,06	8.108,92	9.475,54	10.071,24	19.367,30	7.753,06	6.535,21	3.231,77
Total de viagem do trem por ano	viagem/ano	3.551,76	4.748,34	2.279,20	2.238,50	2.127,26	797,72	816,71	379,87	1.429,46	1.087,63	1.139,60	1.329,53
Consumo por ano	litros/ano	13.978.484,2	17.158.791,4	22.338.370,8	12.113.732,3	24.525.308,2	6.468.647,7	7.738.768,3	3.825.761,9	27.684.780,7	8.432.460,6	7.447.525,3	4.296.735,2
Produção anual	mil t/ano	2.033,812	2.643,000	2.542,800	1.282,380	2.777,600	729,120	1.116,882	583,300	2.562,752	782,145	456,800	333,900
Consumo por tonelada-quilômetro	litros/mil t.km	6,8730	6,4922	8,7849	9,4463	8,8297	8,8719	6,9289	6,5588	10,8028	10,7812	16,3037	12,8683
Cálculo do Consumo de Lubrificantes													
Consumo por locomotiva	litros/loco ano	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00	1.551,00
Frota de locomotivas	locomotivas	53	24	38	30	33	18	24	12	51	21	23	27
Consumo anual	litros/ano	82.203,00	37.224,00	58.938,00	46.530,00	51.183,00	27.918,00	37.224,00	18.612,00	79.101,00	32.571,00	35.673,00	41.877,00
Consumo por trem viagem	litros/trem	23,14	7,84	25,86	20,79	24,06	35,00	45,58	49,00	55,34	29,95	31,30	31,50
Preço do diesel	US\$/litro	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,02	1,02	0,88	0,88	1,09	1,09
Custo anual de diesel	US\$/ano	15.236,548	18.703,063	24.348,824	13.203,968	26.732,586	7.050,826	7.893,544	3.902,277	24.362,607	7.420,565	6.553,822	4.683,441
Custo anual de lubrificantes	US\$/litro	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59
Custo anual de lubrificantes	US\$/ano	212,906	96,410	152,649	120,513	132,564	72,308	96,410	48,205	204,872	84,359	92,393	108,461

Fonte: Enerfer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.8 // Estimativa da Potência Consumida por Locomotiva em Viagem no Trem-Tipo para os Horizontes de 2015 a 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta															
		Brasil				Paraguai				Argentina				Chile			
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste		Fepasa		SOE-Belgrano Cargas		Feronor		FCAB					
		Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	Salta	Socompa	Salta	Socompa	A. Victoria
		Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	Salta	Socompa	Salta	Socompa	A. Victoria
		GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GE C-30	GM G22 UB
	Tipo de locomotiva do trem	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	1.650
	Potência da locomotiva por ponto de aceleração em HP	100,00%	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	1.650
	8	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	2.845	1.401
	7	84,92%	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	975
	6	59,11%	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	1.469	724
	5	43,98%	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	500
	4	30,33%	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	353
	3	21,38%	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	176
	2	10,64%	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	84
	1	5,07%	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	29
	Dinâmico	1,75%	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	41
	Vazio	2,48%	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	41
Tempo em cada ponto no ciclo de viagem em horas																	
	%	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas	horas
	8	16,36	1,14	1,10	2,24	2,47	2,63	1,85	2,75	3,06	5,89	2,36	6,05	2,28	1,49	2,28	1,49
	7	2,72	0,19	0,18	0,37	0,41	0,44	0,31	0,46	0,51	0,98	0,39	1,01	0,38	0,25	0,38	0,25
	6	3,24	0,23	0,22	0,44	0,49	0,52	0,47	0,54	0,61	1,17	0,47	1,20	0,45	0,30	0,45	0,30
	5	3,14	0,22	0,21	0,43	0,47	0,50	0,35	0,53	0,59	1,13	0,45	1,16	0,44	0,29	0,44	0,29
	4	4,12	0,29	0,28	0,56	0,62	0,66	0,46	0,69	0,77	1,48	0,59	1,52	0,57	0,38	0,57	0,38
	3	3,90	0,27	0,26	0,53	0,59	0,63	0,44	0,66	0,73	1,40	0,56	1,44	0,54	0,36	0,54	0,36
	2	4,56	0,32	0,31	0,62	0,69	0,73	0,51	0,77	0,85	1,64	0,66	1,69	0,63	0,42	0,63	0,42
	1	5,12	0,36	0,34	0,70	0,77	0,82	0,58	0,86	0,96	1,84	0,74	1,89	0,71	0,47	1,89	0,71
	Dinâmico	7,84	0,55	0,53	1,07	1,19	1,26	0,88	1,32	1,47	2,82	1,13	2,90	1,09	0,72	2,90	1,09
	Vazio	49,00	3,41	3,29	6,70	7,41	7,88	5,53	8,23	9,17	17,64	7,06	18,11	6,82	4,47	18,11	6,82
Ciclo de viagem do trem		6,96	6,72	13,68	15,12	16,08	11,28	16,80	18,72	36,00	14,40	36,96	13,92	9,12	36,96	13,92	9,12
Potência consumida no ciclo de viagem/locomotiva		HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH	HPH
	8	3.819	3.685	7.504	8.275	8.811	6.198	9.213	10.251	19.732	7.906	9.983	3.762	2.459	9.983	3.762	2.459
	7	541	512	1.053	1.166	1.252	882	1.309	1.451	2.788	1.110	1.415	532	350	1.415	532	350
	6	455	436	871	970	1.030	733	1.069	1.208	2.317	931	1.170	439	293	1.170	439	293
	5	323	308	632	690	735	514	779	867	1.660	661	840	319	210	840	319	210
	4	295	284	569	630	671	467	701	782	1.504	599	760	285	190	760	285	190
	3	193	186	379	422	451	315	473	523	1.002	401	508	191	127	508	191	127
	2	114	110	221	246	260	182	274	303	584	235	297	111	74	297	111	74
	1	61	58	119	131	139	99	146	163	313	126	159	60	39	159	60	39
	Dinâmico	32	31	63	70	74	52	78	87	166	67	84	32	21	84	32	21
	Vazio	283	273	556	615	654	459	683	761	1.464	586	743	280	183	743	280	183
Potência total por viagem/locomotiva		6.116	5.883	11.967	13.215	14.077	9.901	14.725	16.396	31.530	12.622	15.959	6.011	3.946	15.959	6.011	3.946

Fonte: Erefer - Consultoria, Projetos Ltda.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.9 // Necessidade de Equipagem – Horizonte 2015

Discriminação	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguai - Antofagasta															
	Brasil								Argentina							
	ALL - América Latina Logística								SOE-Belgrano Cargas							
	Paraguai	Iguaçu	Desvio Ribeas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta	FCAB
Equipagem de Viagem																
Distância média origem e destino	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74	291,65	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25		
Extensão do trecho da jornada	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Número de trocas por viagem	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0,5	0,5		
Número de jornadas ida no ano	3.418,8	4.957,3	2.431,1	2.849,0	2.241,2	645,8	721,7	379,9	379,9	2.796,8	994,4	2.564,1	1.923,1	1.851,9		
Número de jornadas volta no ano	3.418,8	4.957,3	2.431,1	2.849,0	2.241,2	645,8	721,7	379,9	379,9	2.796,8	994,4	2.564,1	1.923,1	1.851,9		
Número total de jornadas no ano	6.837,6	9.914,6	4.862,2	5.698,0	4.482,4	1.291,6	1.443,4	759,8	759,8	5.593,6	1.988,8	5.128,2	3.846,2	3.703,8		
Número total de jornadas em 1 mês	569,8	826,2	405,2	474,8	373,5	107,6	120,3	63,3	63,3	466,1	165,7	427,4	320,5	308,7		
Turno de trabalho do maquinista	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
Dias de trabalho por mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
Horas de trabalho por mês	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176		
Tempo "improdutivo"	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%		
Tempo "improdutivo"	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12		
Jornadas por mês/máquina	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36		
Maquinistas de viagem necessários	30	43	21	25	20	6	7	4	4	25	9	23	17	16		
Auxiliar de maquinistas de viagem necessários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	9	23	17	16		
Total de equipagem de viagem	30	43	21	25	20	6	7	4	4	50	18	46	34	32		
Equipagem de Terminal																
Equipagem por locomotiva de manobra	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Frota de locomotivas de manobras	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Total de maquinista de manobras	16	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Total de maquinista de viagem e manobras	46	51	29	33	24	10	11	8	8	29	13	27	21	24		
Total de maquinista de auxiliar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total de maquinistas	46	51	29	33	24	10	11	8	8	54	22	50	38	40		

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.10 // Necessidade de Equipagem – Horizonte 2030

Discriminação	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta																								
	Brasil						Argentina						Chile												
	ALL - América Latina Logística						SOE-Belgrano Cargas						Feronor												
	Paranaguá		Iguaçu		Desvio Ribas S. Fco. do Sul		Guarapuava		Cascavel		Front. Paraguai		Encarnación		Front. Argentina		J.V. Gonzalez		Salta		Socompa		A. Victoria		Antofagasta
Equipagem de Viagem																									
Distância média origem e destino	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25												
Extensão do trecho da jornada	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00												
Número de trocas por viagem	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0,5	0,5												
Número de jornadas ida no ano	4.273,5	6.011,4	3.456,8	3.663,0	3.228,9	1.177,6	1.253,6	569,8	3.542,6	1.243,0	2.991,5	2.029,9	1.923,1												
Número de jornadas volta no ano	4.273,5	6.011,4	3.456,8	3.663,0	3.228,9	1.177,6	1.253,6	569,8	3.542,6	1.243,0	2.991,5	2.029,9	1.923,1												
Número total de jornadas no ano	8.547,0	12.022,8	6.913,6	7.326,0	6.457,8	2.355,2	2.507,2	1.139,6	7.085,2	2.486,0	5.983,0	4.059,8	3.846,2												
Número total de jornadas em 1 mês	712,3	1.001,9	576,1	610,5	538,2	196,3	208,9	95,0	590,4	207,2	498,6	338,3	320,5												
Turno de trabalho do maquinista	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8												
Dias de trabalho por mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22												
Horas de trabalho por mês	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176												
Tempo "improdutivo"	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%												
Tempo "improdutivo"	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12												
Jornadas por mês/mquinista	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36												
Maquinistas de viagem necessários	37	52	30	32	28	11	11	5	31	11	26	18	17												
Auxiliar de maquinistas de viagem necessários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
Total de equipagem de viagem	37	52	30	32	28	11	11	5	62	22	52	36	34												
Equipagem de Terminal																									
Equipagem por locomotiva de manobra	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4												
Frota de locomotivas de manobras	6	3	3	3	2	1	2	1	2	1	1	2	3												
Total de maquinista de manobras	24	12	12	12	8	4	8	4	8	4	4	8	12												
Total de maquinista de viagem e manobras	61	64	42	44	36	15	19	9	39	15	30	26	29												
Total de maquinista de auxiliar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
Total de maquinistas	61	64	42	44	36	15	19	9	39	15	30	26	29												
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.																									

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.11 // Necessidade de Equipagem – Horizonte 2045

Discriminação	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguá - Antofagasta															
	Brasil								Argentina							
	Paraguá								Chile							
	ALL - América Logística Latina	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta	FCAB	A. Victoria	Antofagasta
Equipagem de Viagem	Paraguá	Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta
Distância média origem e destino	108,76	105,72	211,90	233,16	248,00	173,60	259,74	291,65	557,12	223,47	571,00	181,00	119,25			
Extensão do trecho da jornada	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Numero de trocas por viagem	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0,5	0,5			
Numero de jornadas ida no ano	5.327,6	7.122,5	4.558,4	4.477,0	4.254,5	1.595,4	1.633,4	759,7	4.288,4	2.175,3	3.418,8	2.136,8	1.994,3			
Numero de jornadas volta no ano	5.327,6	7.122,5	4.558,4	4.477,0	4.254,5	1.595,4	1.633,4	759,7	4.288,4	2.175,3	3.418,8	2.136,8	1.994,3			
Numero total de jornadas no ano	10.655,2	14.245,0	9.116,8	8.954,0	8.509,0	3.190,8	3.266,8	1.519,4	8.576,8	4.350,6	6.837,6	4.273,6	3.988,6			
Numero total de jornadas em 1 mês	887,9	1.187,1	759,7	746,2	709,1	265,9	272,2	126,6	714,7	362,6	569,8	356,1	332,4			
Turno de trabalho do maquinista	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
Dias de trabalho por mês	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22			
Horas de trabalho por mês	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176			
Tempo "improdutivo"	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%			
Tempo "improdutivo"	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12	21,12			
Jornadas por mês/maquinista	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36	19,36			
Maquinistas de viagem necessários	46	62	40	39	37	14	15	7	37	19	30	19	18			
Auxiliar de maquinistas de viagem necessários	0	0	0	0	0	0	0	0	37	19	30	19	18			
Total de equipagem de viagem	46	62	40	39	37	14	15	7	74	38	60	38	36			
Equipagem de Terminal																
Equipagem por locomotiva de manobra	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Frota de locomotivas de manobras	6	3	3	3	2	1	2	1	2	1	1	1	2			
Total de maquinista de manobras	24	12	12	12	8	4	8	4	8	4	4	4	12			
Total de maquinista de viagem e manobras	70	74	52	51	45	18	23	11	45	23	34	27	30			
Total de maquinista de auxiliar	0	0	0	0	0	0	0	0	37	19	30	19	18			
Total de maquinistas	70	74	52	51	45	18	23	11	82	42	64	46	48			

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.12 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2015

Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta														
	Brasil					Paraguai					Argentina				
	ALL - América Latina Logística	Iguaçu	Desvio Ribas S.	Fco. do Sul	Eng. Bley	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Chile
Pessoal das Gerências	Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S.	Eng. Bley	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	FCAB
	Operações	88	57	35	39	60	16	53	14	14	96	22	86	44	76
	Maquinistas	46	51	29	33	24	10	11	8	8	29	13	27	21	24
	Auxiliar de maquinista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	9	23	17	16
	Estações	12	6	6	6	6	6	12	6	6	12	0	6	6	6
	Manobreadores e revistas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CCO	30	0	0	0	30	0	30	0	0	30	0	30	0	30
	Manutenção Mecânica	187	84	100	90	92	48	69	47	47	143	50	35	36	72
	Oficinas de locomotivas	36	18	23	21	21	9	12	8	8	39	11	20	18	27
	Oficinas de vagões	136	66	62	54	56	24	42	24	24	89	24	15	18	30
Pessoal de Apoio	Postos de abastecimento	15	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0	15
	Manutenção de Via e Sistemas	57	64	88	109	96	67	112	90	90	184	76	156	52	45
	Superestrutura	32	37	46	59	52	37	64	36	36	73	31	61	20	18
	Infraestrutura e obras de artes	6	6	11	14	13	9	15	17	17	33	14	29	10	8
	Mecanizada e estaleiro	4	4	7	9	8	6	9	10	10	20	8	18	6	5
	Sistemas	15	17	24	27	23	15	24	27	27	58	23	48	16	14
	Percentual comercial	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
	Percentual administrativo	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
	Comercial	7	5	5	5	10	6	10	7	7	9	3	6	3	4
	Administrativos (*)	14	9	9	10	20	11	19	13	13	17	6	12	6	8
Pessoal de Apoio	Diretoria e staff														
	Recursos humanos														
	Controle e compras														
	Jurídico														
	Efetivo Total	353	219	237	253	278	148	263	171	171	449	157	295	141	205
	homenagem														
	homenagem														
	homenagem														
	homenagem														
	homenagem														

(*) No administrativo, inclui pessoal das diretorias.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.13 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2030

Países / Empresas / Trechos / Corredor Paranaguá - Antofagasta																		
Comercial	Unidades	Brasil								Paraguai				Argentina			Chile	
		ALL - América Latina Logística				Ferroeste				Fepasa		General Belgrano Cargas		Ferroñor		FCAB		
		Paranaguá	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Guarapuava	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta			
Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Argentina J.V. Gonzalez	Salta	Socompa	A. Victoria	Antofagasta							
Pessoal das Gerências																		
Operações	homem	163	85	63	65	87	36	91	30	142	26	107	65	97				
	homem	61	64	42	44	36	15	19	9	39	15	30	26	29				
	homem	0	0	0	0	0	0	0	0	31	11	26	18	17				
	homem	12	6	6	6	6	6	12	6	12	0	6	6	6				
	homem	60	15	15	15	15	15	30	15	30	0	15	15	15				
	homem	30	0	0	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30				
	homem	230	101	134	112	125	74	110	63	177	60	40	39	74				
	homem	46	22	32	27	29	16	21	11	50	14	23	20	28				
	homem	169	79	87	70	81	43	74	37	112	31	17	19	31				
	homem	15	0	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0	15				
	homem	57	64	88	109	96	67	112	90	184	76	156	52	45				
	homem	32	37	46	59	52	37	64	36	73	31	61	20	18				
	homem	6	6	11	14	13	9	15	17	33	14	29	10	8				
	homem	4	4	7	9	8	6	9	10	20	8	18	6	5				
	homem	15	17	24	27	23	15	24	27	58	23	48	16	14				
Comercial	homem	7	5	5	5	10	6	10	7	9	3	6	3	4				
Administrativos (*)	homem	14	9	9	10	20	11	19	13	17	6	12	6	8				
Diretoria e Staff																		
Recursos Humanos																		
Controle e Compras																		
Jurídico																		
Efetivo Total	homem	471	264	299	301	338	194	342	203	529	171	321	165	228				

(*) No administrativo inclui pessoal das Diretorias

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.14 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2045

Comercial	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor: Paraguai - Antofagasta															
		Brasil								Argentina							
		ALL - América Logística Latina		Desvio Ribas S. Fco. do Sul		Guarapuava		Cascavel		Ferroeste		Paraguai		Chile		FCAB	
Pessoal das Gerências		Paraguai	Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta
		Iguaçu	Desvio Ribas	Guarapuava	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta	
Operações	homem	212	169	125	123	111	57	88	141	77	43	206	84	149	113	117	
Gerentes	homem	70	74	52	51	45	18	23	23	11	11	45	23	34	27	30	
Maquinistas	homem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	19	30	19	18	
Auxiliar de maquinista	homem	70	74	52	51	45	18	23	23	11	11	82	42	64	46	48	
Estações	homem	12	6	6	6	6	6	12	6	6	6	12	0	6	6	6	
Manobreadores e revisitas	homem	60	15	15	15	15	15	30	30	15	15	30	0	15	15	15	
Manutenção Mecânica	homem	285	123	173	133	161	94	141	77	77	43	212	92	48	42	77	
Gerentes	homem	0	2	0	0	3	1	3	1	1	1	2	0	1	1	1	
Oficinas de locomotivas	homem	57	26	42	33	38	21	27	27	14	14	59	24	27	21	29	
Oficinas de vagões	homem	213	95	116	85	105	57	96	96	47	47	136	53	20	20	32	
Postos de abastecimento	homem	15	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0	15	
Manutenção de Via e Sistemas	homem	58	66	89	110	100	69	116	92	92	43	187	78	158	53	46	
Gerentes	homem	1	2	1	1	4	2	4	4	2	2	3	2	2	1	1	
Superestrutura	homem	32	37	46	59	52	37	64	64	36	36	73	31	61	20	18	
Infraestrutura e obras de artes	homem	6	6	11	14	13	9	15	15	13	13	33	14	29	10	8	
Mecanizada e estaleiro	homem	4	4	7	9	8	6	9	9	10	10	20	8	18	6	5	
Sistemas	homem	15	17	24	27	23	15	24	24	27	27	58	23	48	16	14	
Comercial	homem	7	5	9	5	10	6	10	19	13	7	9	3	6	3	4	
Administrativos (*)	homem	14	9	9	10	20	11	19	19	13	7	17	6	12	6	8	
Diretoria e staff																	
Recursos humanos																	
Controle e compras																	
Jurídico																	
Efetivo Total	homem	576	372	401	381	402	232	374	263	373	217	252	252	252	252	252	

(*) No administrativo, inclui pessoal das diretorias.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.15 // Estimativa do Efetivo de Pessoal – Horizonte 2045

Discriminação	Unidades	Países / Empresas / Trechos / Corredor Paraguai - Antofagasta															
		Brasil					Paraguai					Argentina			Chile		
		ALL - América Latina Logística		Ferroeste			Fepasa		SOE-Belgrano Cargas			FCAB					
Paraguai	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta			
Iguaçu	Desvio Ribas Guarapuava	Iguaçu	Desvio Ribas S. Fco. do Sul	Eng. Bley	Cascavel	Front. Paraguai	Encarnación	Front. Brasil	Pirapó	Front. Argentina	J.V. Gonzalez	Salta	Socoma	A. Victoria	Antofagasta		
Operações	Homem	88	57	35	39	60	16	53	14	96	22	86	44	76			
	Homem	163	85	63	65	87	36	91	30	142	26	107	65	97			
	Homem	212	169	125	123	111	57	88	43	206	84	149	113	117			
Manutenção Mecânica	Homem	187	84	100	90	92	48	69	47	143	50	35	36	72			
	Homem	230	101	134	112	125	74	110	63	177	60	40	39	74			
	Homem	285	123	173	133	161	94	141	77	212	92	48	42	77			
Manutenção de Via e Sistemas	Homem	57	64	88	109	96	67	112	90	184	76	156	52	45			
	Homem	57	64	88	109	96	67	112	90	184	76	156	52	45			
	Homem	58	66	89	110	100	69	116	92	187	78	158	53	46			
Comercial	Homem	7	5	5	5	10	6	10	7	9	3	6	3	4			
	Homem	7	5	5	5	10	6	10	7	9	3	6	3	4			
	Homem	7	5	5	5	10	6	10	7	9	3	6	3	4			
Administrativos (*)	Homem	14	9	9	10	20	11	19	13	17	6	12	6	8			
	Homem	14	9	9	10	20	11	19	13	17	6	12	6	8			
	Homem	14	9	9	10	20	11	19	13	17	6	12	6	8			
Efetivo Total	Homem	353	219	237	253	278	148	263	171	449	157	295	141	205			
	Homem	471	264	299	301	338	194	342	203	529	171	321	165	228			
	Homem	576	372	401	381	402	237	374	232	631	263	373	217	252			

(*) No administrativo, inclui pessoal das diretorias.

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.16 // Ferroeste – Locomotivas de Serviço

Tipo de Locomotiva	Serviço a Realizar	Horizonte 2015 (Locomotivas)
GE ou GM – 1.200 HP 80 t – peso aderente	Trem de manutenção e serviço	3
	Trem de socorro	1

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.17 // Ferroeste – Vagões de Serviços

Tipo de Vagão	Serviço a Realizar	Horizonte 2015 (Vagões)
PNE, HNE e GNE	Trem de Serviço e	
	Manutenção	180
FND, PND e GND	Trem Socorro	18

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.18 // Ferroeste – Equipamentos e Instalações de Manutenção da Via

Equipamentos	Unidades
Ferrovíários	
Socadoras de linha	2
Socadora e aparelho de mudança de via	1
Reguladoras de lastro	2
Desguarnecedora	0
Renovação da via	0
Estabilizadora	0
Carro controle	0
Esmerilhadoras de trilhos	0
Soldagem de trilhos	1
Guindastes rodoferroviários	3
Guindastes ferroviários de 200t	1
Caminhões de linha tipo munck	0
Lotes de equipamentos e ferramentas de pequeno porte	3
Instalações das sedes das turmas de manutenção	3
Rodoviário	
Carregadeira 924	1
Escavadeira Hidráulica PC 200	1
Trator D 6	1
Retro 4x4	1
Rolo CA 15	1
Motoniveladora	1
Caminhão Munck	9
Caminhão baú ou ônibus	4
Caminhão basculante	2
Caminhão $\frac{3}{4}$	2
Carro-pipa	2
Caminhão 4x4 cabine dupla	3
Carro leve	4

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.19 // Ferroeste – Oficinas de Manutenção das Frotas**Instalações****Oficina de Manutenção de Locos (OML) no Terminal de Cascavel**

Obras civis
Posto próprio de abastecimento
Reperfiladora de rodas
Galpão de teste de carga
Lavadouro de locos
Linhas internas e AMVs
Equipamentos, ferramental e utilidades
Pontes rolantes, empilhadeiras, carros industriais
Loco de manobra na oficina
Eventuais

Oficina de Manutenção de Vagões (OMV) no Terminal de Cascavel

Obras civis
Pontes rolantes, empilhadeiras, carros industriais
Equipamentos, ferramental e utilidades
Oficina de rodeiros
Linhas internas e AMVs
Oficina de pintura
Track mobile
Loco de manobra
Eventuais

Posto de Revista de Locomotivas (PRL) (*)

Obras civis
Equipamentos, ferramental e utilidades
Linhas internas e AMVs

Posto de Abastecimento de Locomotivas (PA) (*)

Tanques (OD, OL)
Bombas, tubulações, bicos, medidores
Abastecimentos internos
Sistema areieiro

2 Postos de Revista de Vagões (PRV) ()**

Obras Civis
Equipamentos, ferramental e utilidades
Linhas internas e AMV's

Linhas de Acesso**Linhas de acesso (estimado)**

(*) Em Cascavel

(**) Em Foz do Iguaçu e Cascavel

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.20// Ferroeste – Dormitórios – Horizonte 2015

Localização	Área (m²)
Foz do Iguaçu	400

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.21 // Ferroeste – Instalações Administrativas e Residências – Horizonte de 2045

Instalação	Unidade	Quantidade
Prédios das residências de via e sistemas	m ²	400
Prédio da oficina de mecanização	m ²	2.000
Linhas ferroviárias de acesso	km	1
Chaves (AMV) das linhas de acesso	Unidade	4

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.22 // Fepasa – Locomotivas de Serviços

Tipo de Locomotiva	Serviço a Realizar	Horizonte 2015 (Locomotivas)
GE ou GM – 1.200 HP 80 t – Peso Aderente	Trem de Manutenção e Serviço	3
	Trem Socorro	1

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.23// Fepasa – Vagões de Serviços

Tipos de Vagão	Serviço a Realizar	Horizonte 2015 (Vagões)
PNE, HNE e GNE	Manutenção	141
FND, PND e GND	Trem Socorro	18

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.24// Fepasa – Equipamentos e Instalações de Manutenção da Via

Equipamentos	Unidades
Ferrovíarios	
Socadoras de linha	2
Socadora e aparelho de mudança de via	1
Reguladoras de lastro	2
Desguarnecedora	0
Renovação da via	0
Estabilizadora	0
Carro controle	0
Esmerilhadoras de trilhos	0
Soldagem de trilhos	1
Guindastes rodoferrovíarios	3
Guindastes ferroviários de 200t	1
Caminhões de linha tipo munck	0
Lotes de equipamentos e ferramentas de pequeno porte	3
Instalações das sedes das turmas de manutenção	3
Rodoviário	
Carregadeira 924	1
Escavadeira Hidráulica PC 200	1
Trator D 6	1
Retro 4x4	1
Rolo CA 15	1
Motoniveladora	1
Caminhão Munck	9
Caminhão baú ou ônibus	4
Caminhão basculante	2
Caminhão ¾	2
Carro-pipa	2
Caminhão 4x4 cabine dupla	3
Carro leve	4

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.25// Fepasa – Investimentos em Oficinas de Manutenção das Frotas

Instalações
Oficina de Manutenção de Locos (OML) no Terminal de Presidente Franco
Obras civis
Posto próprio de abastecimento
Reperfiladora de rodas
Galpão de teste de carga
Lavadouro de locos
Linhas internas e AMVs
Equipamentos, ferramental e utilidades
Pontes rolantes, empilhadeiras, carros industriais
Loco de manobra na oficina
Eventuais
Oficina de Manutenção de Vagões (OMV) no Terminal de Presidente Franco
Obras civis
Pontes rolantes, empilhadeiras, carros industriais
Equipamentos, ferramental e utilidades
Oficina de rodeiros
Linhas internas e AMVs
Oficina de pintura
<i>Track mobile</i>
Loco de manobra
Eventuais
Posto de Revista de Locomotivas (PRL) (*)
Obras civis
Equipamentos, ferramental e utilidades
Linhas internas e AMV's
3 Postos de Abastecimento de Locomotivas (PA) (*)
Tanques (OD, OL)
Bombas, tubulações, bicos, medidores
Abastecimentos internos
Sistema areieiro
3 Postos de Revista de Vagões (PRV) (**)
Obras civis
Equipamentos, ferramental e utilidades
Linhas internas e AMVs
Linhas de Acesso
Linhas de acesso (estimado)
(*) Em Presidente Franco
(**) Em Presidente Franco, Pirapó e Pilar
Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.26 // Fepasa – Instalações Administrativas e Residenciais – Horizonte de 2015

Instalação	Unidade	Quantidade
Prédio administrativo - Área estacionamento	m ²	5.000
Prédio administrativo - Área construída	m ²	2.000
Prédios das residências de via e sistemas	m ³	1.200
Prédio da oficina de mecanização	m ⁴	2.000
Linhas ferroviárias de acesso	km	1
Chaves (AMV) das linhas de acesso	unidades	4

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.

TABELA 5.5.27// Fepasa – Dormitórios – Horizonte 2015

Localização	Área (m²)
Presidente Franco	400
Pirapó	300
Pilar	300

Fonte: Enefer - Consultoria, Projetos Ltda.