SOCIEDAD CONCESIONARIA RUTA 5
TALCA -CHILLÁN S.A. (SURVÍAS)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS PUENTES EN LOS SUBSECTORES C Y D DEL SECTOR 1 – RUTA 5 SUR, CONCESIÓN RUTA 5 TRAMO TALCA – CHILLÁN



Santiago de Chile, septiembre 2026

SOCIEDAD CONCESIONARIA RUTA 5 TALCA -CHILLÁN S.A. (SURVÍAS)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS PUENTES EN LOS SUBSECTORES C Y D DEL SECTOR 1 – RUTA 5 SUR, CONCESIÓN RUTA 5 TRAMO TALCA – CHILLÁN

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2	28.09.2026	REVISIÓN CLIENTE	CMV	CMV	PQR	WM
Rev.	Fecha	EMITIDO PARA	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ	SURVÍAS
			P-103050			RECIBIDO
N° Documento		103050-INF-AMB-001-R2				2

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 15
1.1 INTRODUCCIÓN 15
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL 17
1.2.1 ANTECEDENTES DEL TITULAR 17
1.2.2 ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL 17
1.3 ANTECEDENTES GENERALES 18
1.3.1 NOMBRE DEL PROYECTO 18
1.3.2 DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 18
1.3.3 OBJETIVO DEL PROYECTO 26
1.3.4 TIPOLOGÍA DE PROYECTO 26
1.3.5 MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN 29
1.3.6 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 30
1.3.7 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO 30
1.3.8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO 31
1.3.9 MANO DE OBRA DEL PROYECTO 32
1.4 MODIFICACIÓN DE PROYECTO O ACTIVIDAD (ART. 12 DEL D.S. N°40/2012, MMA) 34
1.5 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO 35
1.6 INDICACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO POR ETAPAS (ARTÍCULO 14 DEL RSEIA) 35
1.7 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE 36
1.8 INDICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DEL INICIO DE EJECUCIÓN DE PROYECTO (ARTÍCULO 16 DEL RSEIA) 37
1.9 INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES (ARTICULO 17 DEL RSEIA) 39
1.10 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 39
1.10.1 LOCALIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO 39
1.10.2 REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA EN DATUM WGS84 41
1.10.3 SUPERFICIE DEL PROYECTO 42
1.10.4 CAMINOS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO 42
1.10.5 JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 44
1.10.6 CONDICIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO DE LA ZONA 45
1.11 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO 46
1.11.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS TEMPORALES 47
1.11.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PERMANENTES 95

1.12 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 148
1.12.1 CRONOGRAMA DEL PROYECTO 148
1.12.2 MANO DE OBRA DEL PROYECTO 150
1.12.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS, PARTES Y ACCIONES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 152
1.13 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN 223
1.13.1 PARTES, OBRAS Y ACCIONES DE LA FASE DE OPERACIÓN 223
1.13.2 CONTRATACIÓN DE PERSONAL 223
1.13.3 FECHA ESTIMADA E INDICACIÓN DE LA PARTE, OBRA O ACCIÓN QUE ESTABLEZCA EL INICIO Y TÉRMINO DE LA FASE 223
1.13.4 CRONOGRAMA DE LA FASE DE OPERACIÓN 225
1.13.5 MANO DE OBRA FASE DE OPERACIÓN 226
1.13.6 ACTIVIDADES DE MANTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA 227
1.13.7 SUMINISTROS BÁSICOS FASE DE OPERACIÓN 228
1.13.8 UBICACIÓN Y CANTIDAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES A EXTRAER 229
1.13.9 EMISIONES DE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTEMPLADAS 229
1.14 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE 231
1.14.1 PARTES, OBRAS Y ACCIONES ASOCIADAS A ESTA FASE 231

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Sectores y subsectores del área concesionada 16

Tabla 1-2: Ubicación de las estructuras u obra proyectadas 19

Tabla 1-3: Cronograma del Proyecto Fase de Operación 32

Tabla 1-4: Mano de Obra Fase de Construcción 33

Tabla 1-5: Detalle de mano de obra Fase de Construcción en los 19 puentes del proyecto ... 33

Tabla 1-6: Mano de Obra Fase de Operación 34

Tabla 1-7: Actividad de Inicio y término de ejecución para cada Fase del Proyecto 38

Tabla 1-8: Comunas en las que se inserta el Proyecto 39

Tabla 1-9: Coordenadas de Obras Permanentes del proyecto 41

Tabla 1-10: Longitud y superficie estimada de desvíos temporales de tránsito 48

Tabla 1-11: Interferencias del proyecto con servicios existentes 75

Tabla 1-12: Localización y Superficie de las Instalaciones de Faena del Proyecto 80

Tabla 1-13: Listado de Puentes del Proyecto y Obras de Intervención 95

Tabla 1-14: Resumen características Puente Cunaco Oriente 96

Tabla 1-15: Resumen características Puente Ancoa N°1 Oriente 99

Tabla 1-16: Resumen características puente Ancoa N°2 Oriente 101

Tabla 1-17: Resumen características Puente Longaví Oriente 103

Tabla 1-18: Resumen características puente Copihue Oriente 106

Tabla 1-19: Resumen características Puente Copihue Poniente 109

Tabla 1-20: Resumen características Puente Colliguay Oriente 111

Tabla 1-21: Resumen características Puente Parral Ramal Oriente 114

Tabla 1-22: Resumen características Puente Parral Oriente 117

Tabla 1-23: Resumen características Puente Parral Ramal Poniente 120

Tabla 1-24: Resumen características Puente Ñiquén Oriente 124

Tabla 1-25: Resumen características Puente Navotavo Oriente 127

Tabla 1-26: Resumen características Puente Lilahue Oriente 130

Tabla 1-27: Resumen características Ensanche Puente Lilahue Poniente 133

Tabla 1-28: Resumen características Puente Ninquihue Poniente 136

Tabla 1-29: Resumen características Puente Menelhue Poniente 139

Tabla 1-30: Resumen características Puente Nebuco Oriente 141

Tabla 1-31: Resumen características Puente Nebuco Poniente (Calle Local) 144

Tabla 1-32: Resumen características Puente Nebuco Poniente (Ensanche) 146

Tabla 1-33: Detalle de mano de obra Fase de Construcción para las 19 estructuras del proyecto 151

Tabla 1-34: Lotes a expropiar para construcción de nuevos puentes en calles locales 152

Tabla 1-35: Control Sanitario en Frentes de trabajo 161

Tabla 1-36: Superficie de demolición en cada puente del proyecto 163

Tabla 1-37: Movimientos de tierra 166

Tabla 1-38: Localización de empréstitos pertenecientes a terceros autorizados para el proyecto 168

Tabla 1-39: Volúmenes (m^3) de áridos requeridos por cada puente y año del proyecto 168

Tabla 1-40: Volúmenes de hormigón requeridos por cada puente y año del proyecto 170

Tabla 1-41: Cantidad de vigas de hormigón requeridas por cada puente y año del proyecto171

Tabla 1-42: Volúmenes de acero requeridos por cada puente y año del proyecto:.....172

Tabla 1-43: Cantidad de concreto asfáltico requeridos por cada puente y año del proyecto.173

Tabla 1-44: Volumen de agua industrial requerida por cada puente del proyecto.....176

Tabla 1-45: Volúmenes de Combustible requerido por cada puente del proyecto 178

Tabla 1-46: Cantidad de sustancias peligrosas requeridas para la Fase de Construcción 179

Tabla 1-47: Cantidad estimada de maquinaria en la Fase de Construcción 180

Tabla 1-48: Longitud y superficie de intervención de cauce en puentes de 3 o más vanos del proyecto.....186

Tabla 1-49: Emisión Total en Fase de Construcción (t/año) 192

Tabla 1-50: Emisiones a Compensar en Chillán y Chillán Viejo (aplicación del PPDA) Fase de Construcción.....192

Tabla 1-51: Emisiones a Compensar en Talca y Maule (aplicación del PPDA) Fase de Construcción.....193

Tabla 1-52: Factores de emisión GEI para maquinaria fuera de ruta diésel.....195

Tabla 1-53: Factores de emisión GEI por contaminante y tipo de Vehículo.....195

Tabla 1-54: Parámetros utilizados para la estimación de emisiones de GEI y carbono negro en maquinaria diésel 196

Tabla 1-55: Factores de emisión GEI Grupos Electrógenos diésel [kg/kg combustible] 196

Tabla 1-56: Evaluación de ruido D.S. N°38/11 MMA Fase de Construcción.....198

Tabla 1-57: Evaluación de ruido para ruta de camiones, norma FTA Report N°0123....201

Tabla 1-58: Niveles de Vibración proyectados y evaluación para criterio de daño en estructuras.....205

Tabla 1-59: Niveles de Vibración proyectados y evaluación para criterio de molestia en las personas 209

Tabla 1-60: Cantidad máxima estimada residuos asimilables a domiciliario Fase de Construcción 216

Tabla 1-61: Cantidad estimada de residuos industriales no peligrosos Fase de Construcción y destino final 218

Tabla 1-62: Tipos de residuos peligrosos 219

Tabla 1-63: Cantidad estimada de residuos industriales peligrosos Fase de Construcción .. 220

Tabla 1-64: Generación anual de RESPEL 221

Tabla 1-65: Obra o acción que da inicio y término a la Fase de Operación del proyecto 223

Tabla 1-66: Cronograma Fase de Operación del Proyecto 225

Tabla 1-67: Frecuencia Actividades Fase de Operación del Proyecto 225

Tabla 1-68: Frecuencia Actividades Fase de Operación del Proyecto 226

Tabla 1-69: Mano de Obra Fase de Operación del Proyecto 226

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Localización General del Proyecto 25

Figura 1-2: Cronograma del Proyecto Fase de Construcción. 31

Figura 1-3: Localización Política Administrativa del Proyecto 40

Figura 1-4: Caminos de Acceso al Proyecto 43

Figura 1-5: Construcción Puente Cunaco Oriente 50

Figura 1-6: Acceso Hostería Barigui-31 51

Figura 1-7: Construcción Puentes Ancoa Oriente N°1 y Ancoa Oriente N°2 52

Figura 1-8: Construcción Puente Longaví Oriente 53

Figura 1-9: Construcción Puente Copihue Oriente 54

Figura 1-10: Construcción Puente Copihue Poniente 55

Figura 1-11: Construcción Puente Colliguay Oriente 56

Figura 1-12: Enlace Aníbal Pinto 58

Figura 1-13: Construcción Fase 1: Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral 59

Figura 1-14: Construcción Fase 2: Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral 60

Figura 1-15: Construcción Fase 3: Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral 61

Figura 1-16: Construcción Fase 4– Desvíos desde el Norte por Construcción Enlace Aníbal Pinto 62

Figura 1-17: Construcción Fase 4 – Desvíos hacia el Sur por Construcción Enlace Aníbal Pinto 62

Figura 1-18: Construcción Fase 4 – Alternativa 1 de Desvíos hacia Cauquenes y Parral por Construcción Enlace Aníbal Pinto 63

Figura 1-19: Construcción Fase 4 – Alternativa 2 de Desvíos hacia Cauquenes y Parral por Construcción Enlace Aníbal Pinto 63

Figura 1-20: Construcción Fase 4 – Desvíos hacia Bullileo por Cierre de Enlace Parral Norte 64

Figura 1-21: Construcción Fase 4 – Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral 64

Figura 1-22: Construcción Fase 5 – Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral 65

Figura 1-23: Construcción Fase 6 – Puentes Enlace Anibal Pinto y Puentes Parral 66

Figura 1-24: Construcción del Puente Ñiquén Oriente 67

Figura 1-25: Construcción del Puente Navotavo Oriente 68

Figura 1-26: Construcción Puentes Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente 69

Figura 1-27: Construcción del Puente Ninquihue Poniente 70

Figura 1-28: Construcción del Puente Menelhue Poniente 71

Figura 1-29: Construcción del Puente Nebuco Oriente 72

Figura 1-30: Construcción del Puente Nebuco Poniente 73

Figura 1-31: Cierre perimetral referencial 74

Figura 1-32: Localización territorial de las Instalaciones de Faena del Proyecto 79

Figura 1-33: Esquema de accesos y cierre perimetral en la Instalación de Faena 83

Figura 1-34: Oficina tipo en Instalación de Faena 86

Figura 1-35: Baño sanitario 88

Figura 1-36: Esquema de la Instalación de Faena 91

Figura 1-37: Planta general del Puente Cunaco Oriente 97

Figura 1-38: Sección transversal del Puente Cunaco Oriente 97

Figura 1-39: Sección longitudinal del Puente Cunaco Oriente 98

Figura 1-40: Planta general del Puente Ancoa N°1 Oriente 100

Figura 1-41: Sección transversal del Puente Ancoa N°1 Oriente 100

Figura 1-42: Sección longitudinal del Puente Ancoa N°1 Oriente 100

Figura 1-43: Planta general del Puente Ancoa N°2 Oriente 102

Figura 1-44: Sección transversal del Puente Ancoa N°2 Oriente 102

Figura 1-45: Sección longitudinal del Puente Ancoa N°2 Oriente 103

Figura 1-46: Planta general del Puente Longaví Oriente 104

Figura 1-47: Sección transversal del Puente Longaví Oriente 105

Figura 1-48: Sección longitudinal del Puente Longaví Oriente 105

Figura 1-49: Planta general del Puente Copihue Oriente 107

Figura 1-50: Sección transversal del Puente Copihue Oriente 107

Figura 1-51: Sección longitudinal del Puente Copihue Oriente 108

Figura 1-52: Planta general del Puente Copihue Poniente 109

Figura 1-53: Sección transversal del Puente Copihue Poniente 110

Figura 1-54: Sección longitudinal del Puente Copihue Poniente 110

Figura 1-55: Planta general del Puente Colliguay Oriente 112

Figura 1-56: Sección transversal del Puente Colliguay Oriente 112

Figura 1-57: Sección longitudinal del Puente Colliguay Oriente 113

Figura 1-58: Planta general del Puente Parral Ramal Oriente 115

Figura 1-59: Sección transversal del Puente Parral Ramal Oriente 115

Figura 1-60: Sección longitudinal del Puente Parral Ramal Oriente 116

Figura 1-61: Planta general del Puente Parral Oriente 118

Figura 1-62: Sección transversal del Puente Parral Oriente 118

Figura 1-63: Sección Longitudinal del Puente Parral Oriente 119

Figura 1-64: Planta general del Puente Parral Ramal Poniente 120

Figura 1-65: Sección transversal del Puente Parral Ramal Poniente 121

Figura 1-66: Sección longitudinal del Puente Parral Ramal Poniente 121

Figura 1-67: Planta General del Enlace Aníbal Pinto 123

Figura 1-68: Sección transversal del Enlace Aníbal Pinto 123

Figura 1-69: Sección longitudinal del Puente Parral Ramal Poniente 124

Figura 1-70: Planta general del Puente Ñiquén Oriente 125

Figura 1-71: Sección transversal del Puente Ñiquén Oriente 126

Figura 1-72: Sección longitudinal del Puente Ñiquén Oriente 126

Figura 1-73: Vista Planta del Puente Navotavo Oriente 128

Figura 1-74: Sección transversal del Puente Navotavo Oriente 128

Figura 1-75: Sección longitudinal del Puente Navotavo Oriente 129

Figura 1-76: Planta general del Puente Lilahue Oriente 131

Figura 1-77: Sección transversal del Puente Lilahue Oriente 131

Figura 1-78: Sección longitudinal del Puente Lilahue Oriente 132

Figura 1-79: Planta general del Ensanche Puente Lilahue Poniente 134

Figura 1-80: Sección transversal del Ensanche Puente Lilahue Poniente 134

Figura 1-81: Sección longitudinal del Ensanche Puente Lilahue Poniente 135

Figura 1-82: Planta general del Puente Ninquihue Poniente 137

Figura 1-83: Sección transversal del Puente Ninquihue Poniente 137

Figura 1-84: Sección longitudinal del Puente Ninquihue Poniente 138

Figura 1-85: Planta General del Puente Menelhue Poniente 140

Figura 1-86: Sección Transversal del Puente Menelhue Poniente 140

Figura 1-87: Perfil Longitudinal del Puente Menelhue Poniente 141

Figura 1-88: Planta general del Puente Nebuco Oriente 142

Figura 1-89: Sección transversal del Puente Nebuco Oriente 143

Figura 1-90: Sección longitudinal del Puente Nebuco Oriente 143

Figura 1-91: Planta general del Puente Nebuco Poniente (calle local) 145

Figura 1-92: Sección transversal del Puente Nebuco Poniente (Calle local) 145

Figura 1-93: Sección longitudinal del Puente Nebuco Poniente (Calle local) 145

Figura 1-94: Planta general del Ensanche Nebuco Poniente 147

Figura 1-95: Sección transversal del Ensanche Puente Nebuco Poniente 147

Figura 1-96: Sección transversal del Ensanche Puente Nebuco Poniente 147

Figura 1-97: Cronograma de la Fase de Construcción 149

Figura 1-98: Señalización tipo en zonas de trabajos en la Vía 155

Figura 1-99: Esquema para Trabajos Desplazando ambas Pistas 156

Figura 1-100: Esquema para Trabajos ocupando la Mediana y Parcialmente una Pista por Calzada 157

Figura 1-101: Esquema para Trabajos ocupando una Pista de la Calzada Contraria 158

Figura 1-102: Esquema para Trabajos en Mediana 159

Figura 1-103: Localización Planta de Asfalto Bitumix 174

Figura 1-104: Ruta transporte de asfalto desde planta empresa Bitumix a las obras 175

Figura 1-105: Ruta suministro de Agua Industrial 177

Figura 1-106: Preparación área de trabajo 185

Figura 1-107: Localización de sitios para disposición final de residuos sólidos generados por el proyecto Fase de Construcción 215

Figura 1-108: Ruta de transporte residuos sólidos domésticos a sitios de disposición final .. 217

Figura 1-109: Ruta transporte residuos sólidos industriales no peligrosos a sitios de disposición final 219

Figura 1-110: Ruta transporte residuos sólidos peligrosos a sitios de disposición final 222

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto que se presenta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a través del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se denomina “Construcción Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1 Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillán” (en adelante el “Proyecto”), e involucra la región del Maule y la región Ñuble, con un total de diez (10) comunas: Villa Alegre, Linares, Longaví, Retiro, Parral, Ñiquén, San Carlos, San Nicolás, Chillán y Chillán Viejo.

Los contenidos del EIA se estructuran de acuerdo con lo que establece la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (considerando las modificaciones introducidas por la Ley N°20.417), así como lo señalado en el D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), y el D.S. N°30/2023 que “aprueba modificación al Decreto Supremo Nº40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” y las Guías de Evaluación Ambiental que le son aplicables a la fecha.

En tal sentido, cabe señalar que el proyecto que se somete a Evaluación Ambiental se enmarca en el Programa de Desarrollo Vial del Ministerio de Obras Públicas, MOP, en el contexto del cumplimiento de sus objetivos estratégicos como, proveer obras y servicios de infraestructura vial, para mejorar la conectividad en el territorio nacional y con los países limítrofes, consolidando una red vial sostenible para asegurar la movilidad y seguridad de las personas y contribuir a la productividad del país.

Además, el proyecto, está inserto dentro de los lineamientos señalados en las Bases de Licitación de la Concesión y del Contrato respectivo con el Ministerio de Obras Públicas (MOP). De esa forma y mediante Decreto N°5 publicado el 13 de marzo de 2021 por el MOP, se adjudica a la Sociedad Concesionaria Ruta 5 Talca-Chillan S.A. (en adelante SURVIAS o el Concesionario) la segunda Concesión de la ruta para la Ejecución, Reparación, Conservación y Explotación de la Obra Pública Fiscal Denominada “Concesión Ruta 5 Tramo Talca-Chillán, a Ejecutar por el Sistema de Concesiones”. Cabe señalar que la empresa SURVIAS está conformada por un consorcio de capitales chinos integrado por las empresas International Investment Company Limited y China Railway Construction Corporation (International) Limited (CRCC), con presencia en Chile desde 2017.

A modo de antecedentes, la Ruta 5 tramo Talca - Chillán, corresponde a una vía con doble calzada con una extensión total de 193 km entre el Dm (distancia en metros) 219.490 por el norte al Dm 412.800 por el sur, tramo que forma parte integrante de la Ruta 5 Longitudinal Sur. Es importante indicar que el mencionado tramo de la ruta tuvo su primera Concesión en 1996 para la ejecución, conservación y explotación mediante Decreto Supremo N°21, del 12 de enero de 1996, emitido por el Ministerio de Obras Públicas y que “*Adjudica Contrato de Concesión para la Ejecución,*

Conservación y Explotación de las Obras Publicas Fiscales Comprendidas entre los Kms. 221,490 y 413,800, de la Ruta 5 Sur, denominadas Concesión Ruta 5 Tramo Talca-Chillan". Por tanto, la primera concesión de la Ruta corresponde al denominado proyecto original, el cual no tiene Resolución de Calificación Ambiental por ejecutarse previo a la publicación en 1997 del Reglamento del SEIA (antiguo D.S. N°30/1997).

Respecto al actual Contrato de Concesión de la Ruta 5 tramo Talca Chillán, éste se encuentra sectorizado en subsectores en el territorio según se indica en la siguiente Tabla.

Tabla 1-1: Sectores y subsectores del área concesionada

Sector	Subsector	Descripción	Dm inicio - Dm fin aproximadamente	Longitud (Km)
1	A	Inicio Concesión - San Rafael	219.490-229.750	10,26
	B	San Rafael - San Javier	229.750-277.000	47,25
	C	San Javier - Sur de San Carlos	277.000-377.200	100,2
	D	Sur de San Carlos - Fin Concesión	377.200-412.800	35,6
2	E	By pass Talca	225.400-281.200	55,8

Fuente: Decreto N°5/21 del MOP.

En cuanto al Sector 1 de la Ruta y los subsectores C y D donde se emplaza el proyecto, el Concesionario deberá ejecutar la construcción de nuevas obras viales, las cuales aportarán a la integración de la zona e incrementarán los niveles de seguridad y de servicio para todos sus usuarios. En esa línea y considerando el aumento de flujo vial en la ruta 5 Sur y las nuevas exigencias normativas referentes a constructibilidad, el contrato de Concesiones ha determinado con base en estudios técnicos de respaldo ejecutados por el MOP, la construcción de diecisiete (17) puentes y dos (2) ensanches de tercera pista entre el estero Tornicura situado al norte la ciudad de Linares y el Río Chillán localizado al sur de la ciudad de Chillán Viejo. Estas obras corresponden al reemplazo total de trece (13) puentes existentes en las calzadas de la Ruta, y la construcción de cuatro (4) puentes como nuevas estructuras; y dos (2) obras de ensanche o ampliación para la incorporación de una tercera pista en puente existente.

En línea con los actuales estándares de construcción y normativas asociadas, el diseño de los puentes se ha desarrollado con base en la Normas indicadas en el capítulo 3.1000 del Manual de Carreteras, Volumen 3 (2022), las disposiciones de la AASHTO LRFD Bridges Design Specifications (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte).

Asimismo, la construcción de las nuevas estructuras beneficiará a las comunidades aledañas a la Ruta en cuanto a su calidad de vida, seguridad y conectividad.

De acuerdo con lo establecido en la Ley Nº 19.300, Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, en adelante "LBGM" (modificada por Ley N° 20.417) y el D.S. Nº 30/2023 del Ministerio del Medio Ambiente, correspondiente a la modificación del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante "RSEIA"), en el presente capítulo se detalla la descripción del proyecto en conformidad a lo estipulado en el Artículo 18 letra c) del RSEIA, así como lo indicado en el Párrafo 1º del Título III relativo a los "Contenidos Mínimos Comunes de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental".

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL

A continuación, se indican los antecedentes del Titular y Representante Legal del Proyecto. En el Anexo 1-1 del EIA Antecedentes Legales del Titular del presente Capítulo se incluyen los antecedentes legales del Titular y que dan cuenta de la Representación Legal de la empresa conforme lo establecido en el Ordinario N° 180127/2018, del Servicio de Evaluación Ambiental.

1.2.1 ANTECEDENTES DEL TITULAR

Titular	Sociedad Concesionaria Ruta 5 Talca-Chillan S.A.
R.U.T.	77.337.752- 9
Domicilio	Cerro El Plomo 5420 Of 1501 Piso 15, Las Condes
Ciudad	Santiago
Región	Metropolitana
Fono	6002526000

1.2.2 ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL

Representante Legal	Lou Shuyuan
R.U.N.	28.401.015-9 (cedula de identidad extranjero)
Domicilio	Cerro El Plomo 5420 Of 1501 Piso 15, Las Condes
Ciudad	Santiago
Región	Metropolitana
Fono	6002526000

La personería de don Lou Shuyuan para representar a **SOCIEDAD CONCESIONARIA RUTA 5 TALCA-CHILLÁN S.A**., consta en la sesión extraordinaria de directorio de fecha 14 de febrero de 2024, la cual fue reducida a escritura pública en la misma fecha, otorgada en la Notaría de doña Linda Scarlett Bosch, bajo el repertorio número 949-2024.

1.3 ANTECEDENTES GENERALES

1.3.1 NOMBRE DEL PROYECTO

La Sociedad Concesionaria Ruta 5 Talca-Chillan S.A., presenta ante la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, el Proyecto denominado “Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1 Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillan” localizado en diez (10) comunas, tanto en las regiones del Maule (Villa Alegre, Linares, Longaví, Retiro, Parral) como en la Región de Ñuble (Ñiquén, San Carlos, San Nicolás, Chillán y Chillan Viejo).

El nombre del proyecto está acorde a lo indicado en el literal c.2) del Artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente Reglamento del SEIA, el cual es modificado por el D.S. N°30/2023.

1.3.2 DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

El proyecto “Construcción de Nuevos Puentes en Los Subsectores C y D del Sector 1-Ruta 5 Sur. Tramo Talca Chillan”, consiste en la demolición y retiro de trece (13) estructuras existentes y su reemplazo por nuevas estructuras en el mismo lugar de la Ruta donde se emplazan los puentes actuales, la construcción de cuatro (4) nuevos puentes en las calles locales paralelas a la Ruta 5 Sur en el tramo Talca Chillan y dos (2) ensanches o ampliación de tercera pista en puente existente, actualmente operada por la Concesionaria.

Específicamente los trabajos a realizar consistirán en:

- Retiro de estructuras existentes mediante demolición con maquinaria pesada y la construcción de nuevas estructuras y que reemplazan a los antiguos puentes en el mismo eje de las calzadas.
- Construcción de nuevas estructuras inexistentes en la actualidad y que se emplazarán en calles locales actuales y proyectadas de la Concesión.
- Ensanche o ampliación de tercera pista en puente existente.

El proyecto se sitúa en dos regiones administrativas correspondientes a la Región del Maule y Región de Ñuble, abarcando en total diez (10) comunas distribuidas en cinco (5) comunas para la Región del Maule y cinco (5) para la Región de Ñuble. Cabe indicar que en ocho (8) de las diez (10) comunas (Villa Alegre, Linares, Longaví, Retiro, Parral, Ñiquén, San Carlos y Chillán Viejo) se localizan obras y partes del proyecto que se detallan en la siguiente Tabla y en el Anexo 1-02 de la Adenda, mientras que en dos (2) comunas (San Nicolás y Chillán) se desarrollan acciones del proyecto correspondientes al transporte de camiones por la Ruta 5 durante la fase de construcción.

Tabla 1-2: Ubicación de las estructuras u obra proyectadas

N°	Estructura	Ubicación Proyectada						Descripción básica						Defensas fluviales	Acceso (m)	
		Río o Estero	Dm inicio	Dm final	Región	Provincia	Comuna	Obra o Intervención	Largo (m)	Ancho (m)	N° Vanos	N° Cepas	Materialidad	Enrocado	longitud total	norte	sur
1	Puente Cunaco Oriente	Estero Tornicura	287.894	287.927	Del Maule	Linares	Villa Alegre	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	33	17	1	0	Losa de hormigón armado de 20 cm, 6 vigas de hormigón pretensado, 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	486,2 m zona oriente (193,26 m norte + 292,94 m sur)	254	293
2	Puente Ancoa N° 1 Oriente	Río Ancoa	303.501	303.606	Del Maule	Linares	Linares	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	105	11	3	2	Losa de hormigón armado de 20 cm, 15 vigas de hormigón pretensado, 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	319,97 m aguas arriba (155,36 m norte + 164,61 m sur)	361	163
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	Río Ancoa	303.769	303.889	Del Maule	Linares	Linares	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	120	11	3	2	Losa de hormigón armado de 20 cm 15 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	74,13 m aguas arriba al sur	163	231

N°	Estructura	Ubicación Proyectada						Descripción básica						Defensas fluviales		Acceso (m)	
		Río o Estero	Dm inicio	Dm final	Región	Provincia	Comuna	Obra o Intervención	Largo (m)	Ancho (m)	N° Vanos	N° Cepas	Materialidad	Enrocado	longitud total	norte	sur
4	Puente Longaví Oriente	Río Longaví	321.347	321.667	Del Maule	Linares	Longaví	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	320	13	9	8	Losa de hormigón armado de 20 cm 32 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	239,5 m aguas arriba y abajo (85,5 m aguas arriba + 153 aguas abajo)	32	45
5	Puente Copihue Oriente	Estero Membrillo	332.927	332.958	Del Maule	Linares	Retiro	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	31	11	1	0	Losa de hormigón armado de 20 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	38,14 m aguas arriba (23,43 m norte + 14,71 m sur)	10,81	14,2
6	Puente Copihue Poniente	Estero Membrillo	332.931	332.962	Del Maule	Linares	Retiro	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	31	11	1	0	Losa de hormigón armado de 20 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	36,92 m aguas abajo (23,84 m norte + 13,08 m sur)	25,58	9,41
7	Puente Colliguay Oriente	Estero Colliguay	336.275	336.300	Del Maule	Linares	Retiro/Parral	Reemplazo completo por nueva estructura. Acceso	25	11	1	0	Losa de hormigón armado de 22 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y	No	-	95,66	21,3

N°	Estructura	Ubicación Proyectada						Descripción básica						Defensas fluviales	Acceso (m)	
		Río o Estero	Dm inicio	Dm final	Región	Provincia	Comuna	Obra o Intervención	Largo (m)	Ancho (m)	N° Vanos	N° Cepas	Materialidad	Enrocado	longitud total	norte	sur
													carpeta de asfalto de 5 cm				
8	Puente Parral Ramal Oriente	Estero Parral	219,18 (Eje Ramal)	257,18 (Eje Ramal)	Del Maule	Linares	Parral	Puente Nuevo. Defensas Fluviales Forma parte de Enlace Aníbal Pinto	38	9,5	1	0	Losa de hormigón armado de 21 cm 3 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	210,5 m aguas arriba (182,5 m sur + 28,0 m norte)	-	-
9	Puente Parral Oriente	Estero Parral	339.232	339.262	Del Maule	Linares	Parral	Reemplazo completo por nueva estructura Accesos Defensas Fluviales en accesos.	30	20	1	0	Losa de hormigón armado de 22 cm 6 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	60,3 m aguas arriba(22,5 m norte + 37,65 m sur)	132,18	223
10	Puente Parral Ramal Poniente	Estero Parral	144,5 (Eje Ramal)	180,5 (Eje Ramal)	Del Maule	Linares	Parral	Puente Nuevo Defensas Fluviales Forma parte de Enlace Aníbal Pinto	36	9,5	1	0	Losa de hormigón armado de 21 cm 3 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	67,27 m aguas arriba (44,90 m norte + 22,37 m sur) 54,85 m aguas abajo (19 m norte + 35,85 m sur)	-	-

N°	Estructura	Ubicación Proyectada						Descripción básica						Defensas fluviales	Acceso (m)	
		Río o Estero	Dm inicio	Dm final	Región	Provincia	Comuna	Obra o Intervención	Largo (m)	Ancho (m)	N° Vanos	N° Cepas	Materialidad	Enrocado	longitud total	norte	sur
11	Puente Ñiquén Oriente	Río Ñiquén	357.920	357.959	De Ñuble	Punilla	Ñiquén	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	39	11	1	0	Losa de hormigón armado de 20 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	40,35 m aguas arriba (19,6 m norte + 20,75 m sur)	26,33	27,4
12	Puente Navotavo Oriente	Cochepérez/ Navotayo	375.520	375.560	De Ñuble	Punilla	San Carlos	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos	40	14	1	0	Losa de hormigón armado de 20 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	No	-	25,24	18,8
13	Puente Lilahue Oriente	Estero Carbonero	381.293	381.318	De Ñuble	Punilla	San Carlos	Puente Nuevo. Accesos Defensas fluviales en accesos	25	17	1	0	Losa de hormigón armado de 21 cm 6 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	38,70 m aguas arriba (17,4 m norte + 21,3 m sur)	-	-
14	Ensanche Lilahue Poniente	Estero Carbonero	381.291	381.299	De Ñuble	Punilla	San Carlos	Ensanche, ampliación tercera pista en puente poniente.	8,2	17	1	0	Losa de hormigón armado de 22 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	No	-	-	-

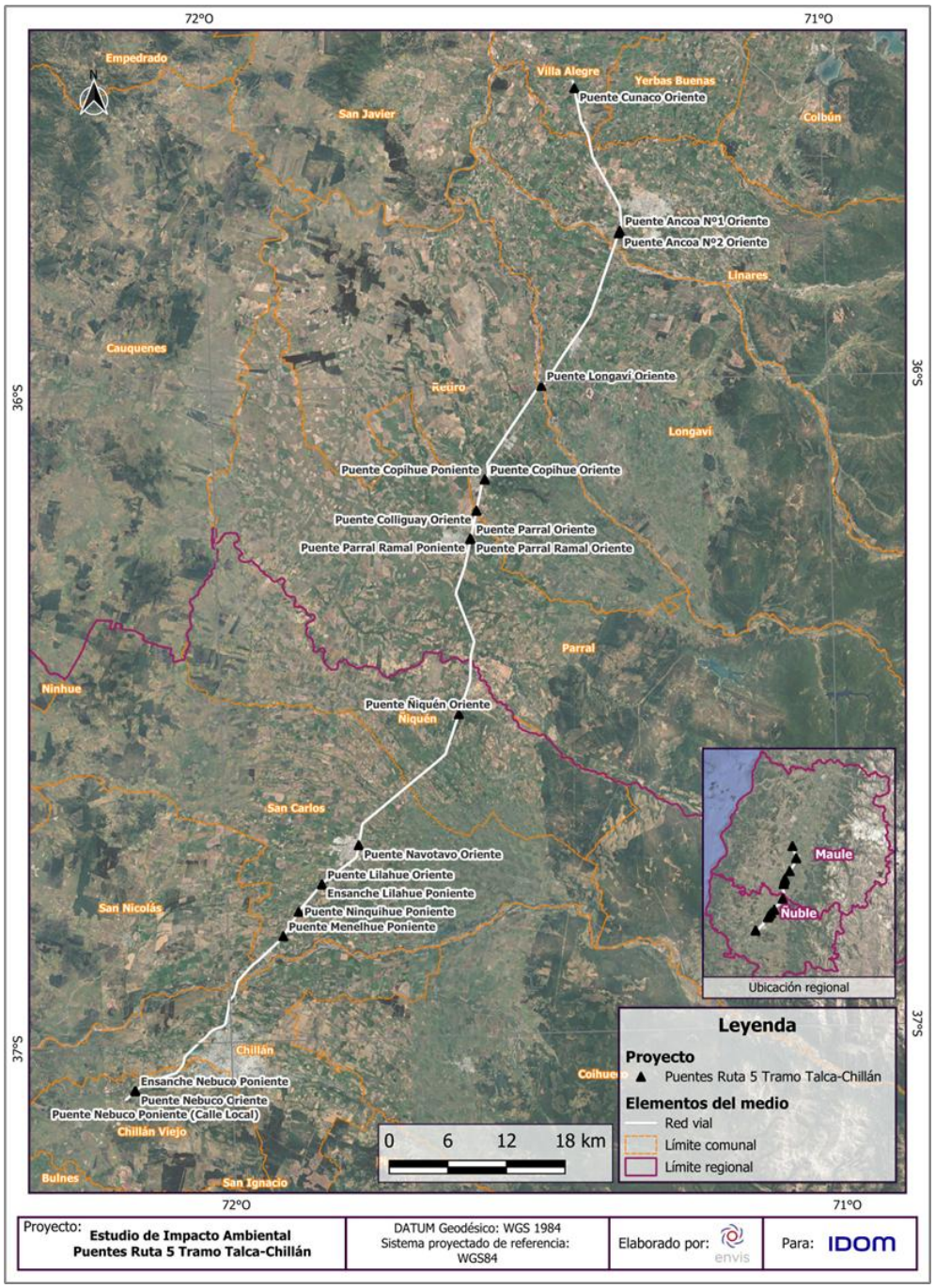
N°	Estructura	Ubicación Proyectada						Descripción básica						Defensas fluviales	Acceso (m)	
		Río o Estero	Dm inicio	Dm final	Región	Provincia	Comuna	Obra o Intervención	Largo (m)	Ancho (m)	N° Vanos	N° Cepas	Materialidad	Enrocado	longitud total	norte	sur
15	Puente Ninquihue Poniente	Estero Lirutao	384.964	384.993	De Ñuble	Punilla	San Carlos	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos	29	19	1	0	Losa de hormigón armado de 20 cm 7 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	No	-	36	34
16	Puente Menelhue Poniente	Estero Ruaco	387.917	387.943	De Ñuble	Punilla	San Carlos	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos	26	18	1	0	Losa de hormigón armado de espesor variable entre 22 cm 6 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	No	-	28,6	28,9
17	Puente Nebuco Oriente	Río Chillán	411.026	411.186	De Ñuble	Diguillín	Chillán Viejo	Reemplazo completo por nueva estructura. Accesos Defensas Fluviales en accesos.	160	17	4	3	Losa de hormigón armado de 20 cm 6 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	110,53 aguas arriba (40,1 m norte + 70,43 m sur)	40,1	70,4

N°	Estructura	Ubicación Proyectada						Descripción básica						Defensas fluviales	Acceso (m)	
		Río o Estero	Dm inicio	Dm final	Región	Provincia	Comuna	Obra o Intervención	Largo (m)	Ancho (m)	N° Vanos	N° Cepas	Materialidad	Enrocado	longitud total	norte	sur
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local	Río Chillán	3211,246 (Eje calle local)	3359,246 (Eje calle local)	De Ñuble	Diguillín	Chillán Viejo	Puente Nuevo. Defensas fluviales	148	13	4	3	Losa de hormigón armado de 22 cm 4 vigas de hormigón pretensado 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	Si	101,36 aguas abajo (49,19 m norte + 52,17 m sur)	-	-
19	Ensanche Nebuco Poniente	Río Chillán	411.030	411.190	De Ñuble	Diguillín	Chillán Viejo	Ampliación tercera pista en puente poniente.	160	17	4	3	Losa de hormigón armado de 20 cm 6 vigas de hormigón pretensado (2 nuevas) 2 estribos y carpeta de asfalto de 5 cm	No		-	-

Fuente: Elaboración propia, 2023.

La siguiente Figura se muestra el emplazamiento territorial del proyecto en un contexto general.

Figura 1-1: Localización General del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.3.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

1.3.3.1 Objetivo general

El objetivo del proyecto consiste en construir diecisiete (17) puentes y dos (2) ensanches a tercera pista en puentes en la Ruta 5 Sur tramo Talca Chillan, mejorando el estándar de seguridad vial de la ruta en las regiones del Maule y de Ñuble.

1.3.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, el proyecto “Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1 Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillan” contempla la ejecución de obras de mejoramiento para la explotación de la ruta como infraestructura vial, a saber:

- Mejorar el estándar de la constructibilidad mediante el reemplazo total de trece (13) puentes existentes en la Ruta 5 Sur entre la comuna de Villa Alegre al norte de la ciudad de Linares y el sector de Nebuco al sur de la ciudad de Chillán Viejo en la comuna del mismo nombre
- Mejorar la conectividad vial en las localidades y sectores aledaños a la Ruta mediante la construcción de cuatro (4) puentes nuevos.
- Optimizar la capacidad y continuidad operacional de la Ruta 5, mediante la dos (2) ampliación a tercera pista en los puentes Lilahue Poniente y Nebuco Poniente, mejorando la fluidez del tránsito, especialmente en periodos de alta demanda.
- Aumentar la seguridad vial en los desplazamientos vehiculares por la Ruta 5 en las comunas donde se emplazan los puentes nuevos y que se sitúan además en los territorios de las provincias de Linares, Punilla y Diguillín.

1.3.4 TIPOLOGÍA DE PROYECTO

El artículo 8 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente (LBGMA), dispone que “los Proyectos o actividades señaladas en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo con lo establecido en la presente Ley”.

De esta manera, tanto en el Artículo 10º de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, como en el Artículo 3º del Reglamento de Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) correspondiente al Decreto Supremo Nº 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, se indica que los proyectos susceptibles de causar impacto ambiental, en

cualesquiera de sus fases, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Considerando las obras, actividades y características del Proyecto “Construcción de Nuevos Puentes en Los Subsectores C y D del Sector 1-Ruta 5 Sur. Tramo Talca Chillan”, éste se enmarca en la siguiente tipología, la cual se encuentra definida en el D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente que Aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental y que no se modifica con el D.S. N°30/2023 del MMA.

1.3.4.1 Tipología Primaria

El proyecto ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de acuerdo con lo establecido en la Ley N°19.300 del MINSEGPRES Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) y sus Modificaciones, que establece en su Artículo 10 los proyectos o actividades susceptibles a causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al SEIA y en particular por el literal:

s) *“Ejecución de obras o actividades que puedan significar una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos de humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano, y que impliquen su relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o de áridos, la alteración de la barra terminal, de la vegetación azonal hídrica y ripariana, la extracción de la cubierta vegetal de tuberas o el deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal, indistintamente de su superficie”*

Es importante indicar que de acuerdo el Inventario Nacional de Humedales de Chile del MMA, cinco (5) cauces por donde se emplazan los puentes del proyecto se circunscriben dentro de la definición de humedal urbano o parcialmente urbano, según indica la Ley N°21.202 “Modifica Diversos Cuerpos Legales con el Objetivos de Proteger los Humedales Urbanos”, publicada el 23 de enero de 2020. A continuación, se especifican los cinco cauces antes señalado:

- Río Ancoa (Achibueno), (código HPU-07-16): Se emplaza en la comuna de Linares, interactuando con sectores periurbanos y rurales próximos a la ciudad de Linares. El río Ancoa bordea por el sur la ciudad de Linares antes de confluir con el río Achibueno, el cual es atravesado actualmente por la Ruta 5 mediante los puentes Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente. Como parte del proyecto, estas estructuras serán reemplazadas por nuevos puentes que permitirán mantener la conectividad vial y adecuar la infraestructura existente.
- Río Longaví (código HUR-07-03): Se localiza en la comuna de Longaví, asociándose a sectores próximos al centro urbano de Longaví y a localidades rurales cercanas, como El Lucero. En este sector, la Ruta 5 cruza actualmente el río mediante el Puente

Longaví Oriente, estructura que será reemplazada por un nuevo puente como parte de las obras contempladas por el proyecto.

- Estero Parral (HUR-07-12): Cauce que escurre por la zona urbana de la comuna de Parral, y que la Ruta 5 atraviesa en la actualidad con el Puente Parral Oriente y Puente Parral Ramal Poniente, estructuras que el proyecto reemplazará por nuevos puentes y, además, se proyecta la construcción del nuevo Puente Parral Ramal Oriente en la calle de servicio proyectada.
- Estero Cochepérez (Estero Navotayo) (HUR-16-16): Curso de agua que escurre por la zona urbana de la comuna y ciudad de San Carlos. El cauce es atravesado en la actualidad por el Puente Navotavo Oriente y cuya estructura será reemplazada por el proyecto mediante un nuevo puente en el mismo emplazamiento.
- Río Chillán (HUR-16-33): Cauce que escurre por la zona urbana de la comuna de Chillán Viejo y que la Ruta 5 atraviesa en la actualidad con el Puente Nebuco Oriente, estructura que el proyecto reemplazará por un nuevo puente y, además, se proyecta la construcción del nuevo Puente Nebuco Poniente Calle Local en la calle servicio proyectada.

A mayor abundamiento, el Ordinario N°20229910238 del 17 de enero de 2022 emitido por el Servicio de Evaluación Ambiental, que imparte instrucciones en relación con la aplicación de los literales p) y s) del artículo 10 de la Ley N°19.300 que, en la página 11 punto 2. analiza la pertinencia del ingreso al SEIA en el marco del literal s) del artículo 10 de la Ley N°19.300, indicando que este literal fue concebido para proteger los humedales urbanos desde una perspectiva ecosistémica y considerando su progresiva afectación de origen antrópico. En este sentido desde la perspectiva técnica, los humedales que se encuentran en el área del proyecto podrían sufrir alteración de la vegetación azonal hídrica y ripariana, las obras podrían intervenir la cubierta vegetal de turberas y la flora y fauna contenida en el humedal sufrir invasión, deterioro o menoscabo.

Se agrega, además, que el literal s) presenta una mayor extensión para efectos de la clasificación de humedal urbano y que no requieren de la declaratoria del Ministerio del Medio Ambiente.

Por lo anterior, es que se justifica el ingreso del proyecto al SEIA, que incluye el análisis de la afectación y protección de los humedales involucrados.

1.3.4.2 Tipología Secundaria

Respecto a la tipología secundaria, ésta corresponde especificarla en el proyecto solo si, además de la tipología principal por la cual el proyecto ingresa al SEIA, existe otra materia señalada en el Artículo 3 del Reglamento del SEIA, y que se vea afectada por el proyecto ante lo cual sea necesario desarrollar respecto a su impacto producto de la ejecución de cualquiera de las etapas del proyecto.

De la revisión exhaustiva del mencionado Artículo 3, no es de aplicabilidad algún literal como tipología secundaria pues, por una parte la Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillan no clasifica dentro de la definición de autopista (literal e.7) y por otra, tampoco el proyecto se localiza en un área de protección oficial señalada en el literal p) pues si bien hay tres (3) humedales urbanos identificados en el inventario nacional de humedales del MMA, éstos no cuentan a la fecha de ingreso del presente EIA con Resolución Exenta que los clasifique como área bajo protección oficial.

Las obras y acciones del proyecto no suponen rectificación, canalización permanente, encauzamiento definitivo, revestimiento u otras intervenciones que modifiquen de manera permanente la morfología del cauce, sección hidráulica o régimen hidrológico.

Si bien el proyecto contempla obras de desvío de cauces, éstas son de carácter estrictamente temporal, diseñadas para mantener la continuidad del escurrimiento durante la construcción y permitir la ejecución segura de las estructuras proyectadas.

Finalizada la etapa constructiva, los desvíos serán retirados y se restituirá la condición original del cauce, lo que incluye la reposición de la sección transversal, la estabilización de taludes, y la revegetación con especies nativas en las riberas intervenidas.

El detalle de estas obras se encuentra en los Anexos 1-02, 1-03 y, 1-06 de la Adenda.

En consecuencia, y de acuerdo con el literal a.4 del artículo 3 del Reglamento del SEIA, las intervenciones previstas no configuran una “defensa o alteración” de un cuerpo o curso de aguas continentales de carácter permanente, por cuanto no producen una modificación estable del cauce ni de su dinámica hidrológica.

1.3.5 MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN

El monto total estimado de la inversión para el proyecto correspondiente a la construcción de 17 puentes y 2 ensanches de tercera pista en puentes existentes es de 764.379 Unidades de

Fomento, equivalentes en moneda nacional a $30.347.279.433 de pesos o $35.079.505[1] de dólares.

1.3.6 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El proyecto, dada su naturaleza de obra pública, tiene una vida útil de carácter indefinido.

1.3.7 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con lo señalado por el literal c.2 del Artículo 18 del D.S. N°30/2023 del MMA, el cual modifica el mismo literal del D.S. N°40/2012, la presentación del proyecto no deriva de un requerimiento de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y tampoco de un programa de cumplimiento aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente, o de una sentencia judicial.

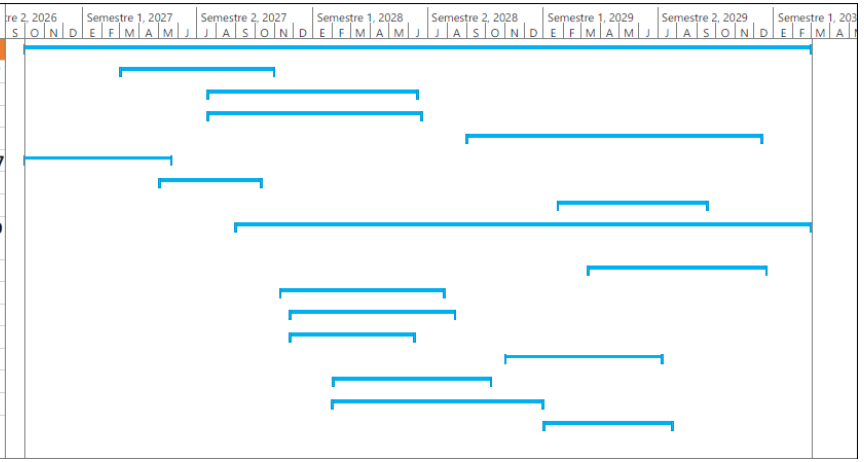
[1] Valor del dólar al 02 de febrero de 2026: $865,1.-

1.3.8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

A continuación, presenta el cronograma general del Proyecto para la Fase de Construcción (Anexo 1-03 de la Adenda).

Figura 1-2: Cronograma del Proyecto Fase de Construcción.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	0	Programa puentes	1248 días	01 oct '26	02 mar '30
1	1	287.894 Demolición y Construcción Puente Cunaco	244 días	02 mar '27	01 nov '27
2	2	303.501 Demolición y Construcción Puente Ancoa 1 Oriente	333 días	19 jul '27	16 jun '28
3	3	303.769 Demolición y Construcción Puente Ancoa 2 Oriente	339 días	19 jul '27	22 jun '28
4	4	321357 Demolición y Construcción Puente Longavi Oriente 15 vanos	468 días	01 sep '28	13 dic '29
5	5	332940 Demolición y Construcción Puente Copihue Oriente	233 días	01 oct '26	22 may '27
6	6	332.965 Demolición y Construcción Puente Copihue Poniente	162 días	03 may '27	12 oct '27
7	7	336.275 Demolición y Construcción Puente Colliguay Oriente	237 días	24 ene '29	18 sep '29
8	8	339.232 D y C Puente Parral Oriente - C Ramal Oriente - C Ramal Poniente - Enlace Anibal Pinto	913 días	01 sep '27	02 mar '30
9	9	357.965 Demolición y Construcción Puente Ñiquen Oriente	283 días	13 mar '29	21 dic '29
10	10	375.580 Demolición y Construcción Puente Navotavo Oriente	260 días	11 nov '27	28 jul '28
11	11	381.320 Construcción Puente Lilahue Oriente	262 días	26 nov '27	14 ago '28
12	12	381.370 Construcción Puente Lilahue poniente (ensanche)	198 días	26 nov '27	11 jun '28
13	13	385.021 Demolición y Construcción Puente Ninquihue poniente	248 días	02 nov '28	08 jul '29
14	14	387.971 Demolición y Construcción Puente Menelhue poniente	250 días	03 feb '28	10 oct '28
15	15	411.070 Demolición y Construcción Puente Nebuco Oriente	334 días	01 feb '28	31 dic '28
16	16	411.070 Construcción Puente Nebuco poniente calle local-Demolición y Construcción Puente Nebuco poniente(ensanche)	204 días	02 ene '29	25 jul '29



Fuente: Elaboración propia, 2026

Tabla 1-3: Cronograma del Proyecto Fase de Operación

FASE DE OPERACIÓN PUENTES NOMBRE DE ACTIVIDADES	Años Año 1	Año 2	Año 3	Año n
Limpieza de residuos domésticos diaria				
Inspecciones en puentes				
Reparación y/o cambio de pavimento				
Reemplazo de señalética				
Reemplazo de luminarias				
Reemplazo de defensas caminaras y pintado				

Fuente: Elaboración propia, 2024.

1.3.9 MANO DE OBRA DEL PROYECTO

Para todas las fases del proyecto se estima un tiempo máximo de 41 meses de trabajo desde el inicio de las faenas hasta la operación de las 19 obras ejecutadas, tal cual se indica en el cronograma del acápite anterior (1.3.7), se requiere mano de obra con personal calificado y no calificado estimado en un máximo de 925 personas. Cabe precisar que la mano de obra ingresará al proyecto de manera diferida, es decir, no simultánea porque la construcción de los puentes se desarrollará en forma secuencial.

El horario de trabajo se desarrollará de 8:00 a 18:00 h de lunes a viernes, el cual es acorde a lo estipulado en las Ordenanzas Municipales de las comunas de Linares (Decreto exento n °4687, 2010. Art 50), Parral (Titulo III, Párrafo 2°, artículo 26, letra c, Ordenanza municipal medioambiental de la comuna de Parral 2018) y Chillán Viejo Decreto Alcaldicio N° 5873, ordenanza municipal sobre medio ambiente, 2015, Párrafo 2°, artículo 19, letra C), mientras que en las restantes cinco (5) comunas donde se emplaza el proyecto en evaluación (Villa Alegre, Longaví, Retiro, Ñiquén y San Carlos) no se especifica restricción de horario ni día para las obras de construcción. Además, excepcionalmente según requerimientos puntuales del proyecto, se trabajarán los sábados de 8:00 a 14:00 h y en horario nocturno en días hábiles de 20:00 a 06:00 h. Para esto último, el Titular a través de sus contratistas, solicitará autorización expresa de la Dirección de Obras Municipales en las comunas del proyecto, cuando circunstancias debidamente calificadas lo justifiquen. No se contempla trabajo nocturno y si por alguna obra específica se requiriera, se solicitarán los permisos correspondientes a la autoridad competente.

En la siguiente Tabla se presenta la cantidad de mano de obra total estimada para la Fase de Construcción del proyecto.

Tabla 1-4: Mano de Obra Fase de Construcción

Fase	Duración Maxima	Mano de obra máxima
Construcción	41 meses	925 trabajadores

Fuente: Elaboración propia, 2024.

A continuación, se detalla la mano de obra máxima requerida en cada una de las diecinueve (19) obras del proyecto que contempla el proyecto.

Tabla 1-5: Detalle de mano de obra Fase de Construcción en los 19 puentes del proyecto

N°	Nombre de la Estructura	Mano de obra máxima requerida
1	Puente Cunaco Oriente	40
2	Puente Ancoa N° 1 Oriente	55
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	55
4	Puente Longaví Oriente	110
5	Puente Copihue Oriente	40
6	Puente Copihue Poniente	40
7	Puente Colliguay Oriente	40
8	Puente Parral Ramal Oriente	40
9	Puente Parral Oriente	40
10	Puente Parral Ramal Poniente	40
11	Puente Ñiquén Oriente	40
12	Puente Navotavo Oriente	40
13	Puente Lilahue Oriente	40
14	Ensanche Lilahue Poniente	40
15	Puente Ninquihue Poniente	40
16	Puente Menelhue Poniente	40
17	Puente Nebuco Oriente	65
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local	65
19	Ensanche Nebuco Poniente	55

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Durante la Fase de Operación, se requerirán un total estimado de 45 trabajadores permanentes, distribuidos en sistemas de turnos, lo cuales realizarán las labores de mantenimiento y limpieza de los puentes del proyecto.

Tabla 1-6: Mano de Obra Fase de Operación

Fase	Duración	Mano de obra máxima
Operación	Indefinida	45 trabajadores

Fuente: Elaboración propia, 2024.

1.4 MODIFICACIÓN DE PROYECTO O ACTIVIDAD (ART. 12 DEL D.S. N°40/2012, MMA)

De conformidad a lo señalado en el inciso primero del Artículo 12° del D.S. N° 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA, el Titular deberá indicar si el proyecto o actividad sometido a evaluación modifica un proyecto o actividad. Además, en caso de ser aplicable, deberá indicar las Resoluciones de Calificación Ambiental del proyecto o Actividad que se verán modificadas, indicando de qué forma. Cabe que señalar que el artículo 11 ter de la Ley Nº 19.300 señala que "*en caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes*".

El Artículo 2 del D.S. N° 40/2012 del MMA, establece en su literal g) la definición de Modificación de Proyecto o actividad, la cual no es modificada por el D.S. N°30/2023.

> **g) Modificación de proyecto o actividad:** Realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración.

Para el caso del Proyecto en evaluación, se consideran los literales g.1 y g.2, como sigue:

Se entenderá que un proyecto o actividad sufre cambios de consideración cuando:

> **g.1.** *Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento*;
>
> **g.2.** *Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la*

entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

De esa forma el Proyecto “Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1-Ruta 5 Sur, Concesión Ruta 5 Tramo Talca – Chillán” sometido a evaluación, corresponde a una modificación de proyecto, la cual considera la construcción de diecinueve (19) estructuras (se realizarán reemplazo completo para 13 puentes, la construcción de 4 nuevas obras y dos (2) ensanches de terceras pistas en puentes existentes). Cabe señalar que dichos puentes fueron construidos con anterioridad al año 1997, período en que entró en vigencia el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo cual, el proyecto original no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental.

Es importante indicar que el proyecto en evaluación “Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1-Ruta 5 Sur, Concesión Ruta 5 Tramo Talca – Chillán” no interrumpirá la operación de la ruta en el tramo Talca Chillán, para lo cual se implementarán medidas como desvíos temporales de tránsito y que aseguren el normal flujo vehicular de los usuarios.

1.5 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 13 del D.S. N°40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, el cual es modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA, en el Capítulo N°11 Planes, Políticas y Programas de Desarrollo Regional y Comunal del presente Estudio de Impacto Ambiental, se detalla la forma en que el proyecto “Construcción de nuevos puentes en los Subsectores C y D del Sector 1 Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillan”, se relaciona con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo de las comunas del área de influencia del Proyecto.

1.6 INDICACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO POR ETAPAS (ARTÍCULO 14 DEL RSEIA)

Al respecto, se precisa que el proyecto ha sido concebido para desarrollarse en dos etapas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 14 del D.S. N.º 40/2012 del Ministerio del Medio

Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta disposición establece que los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental deben indicar expresamente si los proyectos o actividades se desarrollarán por etapas, incluyendo una descripción somera de cada una de ellas, con indicación de su objetivo, las razones o circunstancias de las que dependen, las obras o acciones asociadas y su duración estimada. Asimismo, dicha estructuración no tiene por objeto variar el instrumento de evaluación ni eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En este contexto, la Etapa 1 comprende las obras actualmente sometidas a evaluación ambiental (construcción de 17 puentes y 2 ensanches de tercera pista en puentes existentes), mientras que la Etapa 2 considera obras complementarias destinadas a mejorar las condiciones de circulación y conectividad local, cuya ejecución se realizará con posterioridad al término de la Etapa 1 y serán sometida al procedimiento de evaluación ambiental que corresponda, considerando su relación con las obras evaluadas en la Etapa 1.

Forman parte de la Etapa 2 del proyecto la calle local del puente Nebuco poniente y nuevo trazado de la Ruta 5 asociada al puente Lilahue Oriente, de acuerdo con las siguientes características:

i. Calle local Puente Nebuco Poniente: la segunda etapa considera la construcción de una calle local, que dará conectividad funcional a este puente con las rutas existentes N-684 y N-595, lo cual permitirá que se desarrollen flujos locales, sin requerir su incorporación a la ruta 5.
ii. Nuevo Trazado Ruta 5 Puente Lilahue Oriente: en Etapa 2 considera la construcción de un nuevo tramo de ruta 5 calzada oriente, que permitirá la continuidad funcional de esta estructura, posibilitando que los flujos locales se desarrollen sin requerir incorporarse a la ruta 5 y permitiendo los movimientos de retorno.

1.7 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE

De acuerdo con el Artículo N°15 del D.S. N°40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023, en el Capítulo N°12 Relación con las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente del presente Estudio de Impacto Ambiental, se detalla la relación existente entre el proyecto “Construcción de nuevos puentes en los Subsectores C y D del Sector 1 Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillan”, respecto de aquellas políticas y planes evaluados estratégicamente y los que se consideran evaluados de esta forma, según lo prescrito en el mencionado Reglamento del SEIA.

1.8 INDICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DEL INICIO DE EJECUCIÓN DE PROYECTO (ARTÍCULO 16 DEL RSEIA)

En conformidad a lo señalado en el Artículo 16 del D.S. N° 40/2012 Reglamento del SEIA, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023, *"El Estudio o Declaración de Impacto Ambiental deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad, dé cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente".*

El proyecto podrá iniciar su construcción una vez que se cuente con la respectiva RCA favorable. para lo cual, el inicio de la Fase de Construcción se proyecta para el segundo semestre del 2026.

La Fase de Construcción tendrá una duración máxima estimada de 41 meses (3 años,5 meses), periodo en el cual se construirán de forma intercalada las 19 estructuras de puentes del proyecto, los cuales tiene un plazo estimado de construcción entre 5 a 30 meses distribuidas en el período de 41 meses, por lo cual, se estima que el comienzo de los primeros puentes se efectúe a fines del segundo semestre de 2026 y el término del último puente se concrete a durante el primer semestre de 2030, tal como se detalla en la Tabla siguiente.

En tal sentido, se considera que la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad, da cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente corresponde a la implementación del plan de desvío, la instalación de faena y la instalación de desvíos de tránsito en la calzada oriente de la Ruta 5 Sur para luego efectuar la demolición y construcción del Puente Copihue Oriente sector norte, y cuyo inicio se prevé en octubre de 2026 para el sector norte y enero de 2027 para el sector sur, finalizando toda la obra a fines de mayo del 2027.

Tabla 1-7: Actividad de Inicio y término de ejecución para cada Fase del Proyecto

Fase	Fecha estimada de Inicio	Actividad de inicio	Fechas estimadas de Término	Actividad de término
Construcción	**octubre 2026**	Desvíos temporales de tránsito vehicular para construcción de las Instalación de Faena de los 17 puentes	**Mayo 2027:** puente Copihue Oriente **Octubre 2027:** puente Copihue Oriente **Noviembre 2027:** puente Cunaco. **Junio 2028:** puentes Lilahue poniente, Ancoa N°1 y N°2 oriente. **Julio 2028:** puentes Navotavo oriente. **Agosto 2028:** puente Lilahue Oriente. **Octubre 2028**: puente Menelhue poniente. **Diciembre 2028:** puente Nebuco Oriente. **Julio 2029:** puentes Ninquihue Poniente, Nebuco poniente calle local y ensanche. **Septiembre 2029:** puente Colliguay Oriente. **Diciembre 2029:** puentes Longaví oriente y Ñiquén oriente. **Marzo 2030:** puentes Parral Oriente, Parral ramal oriente y poniente.	Desmovilización Instalaciones de Faenas y Restitución de tránsito vehicular en los Puentes
Operación	**Entre mayo 2027 y marzo 2030**	Operación	Indefinido	No aplica

Fuente: Elaboración propia, 2024.

La fecha de inicio de la Fase de Operación se prevé en mayo de 2027 la cual será secuencial en el tiempo a medida que concluyan las obras de construcción de los puentes del proyecto, estimándose en marzo de 2030 la entrada en operación del último puente. El término de la Fase de Operación es indefinida por las características que tiene las obras de infraestructura pública y, por lo tanto, no se contempla una Fase de Cierre, independientemente que la fecha

de término del contrato de concesión Ruta 5 Tramo Talca Chillán, que establece MOP con SURVIAS, corresponde al segundo semestre de 2050.

1.9 INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES (ARTICULO 17 DEL RSEIA)

De acuerdo con lo señalado en el inciso primero del Artículo 17º D.S. Nº 40/2012 del MMA, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023, *"Los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizando en tal caso a las personas con quienes se estableció la negociación, así como el contenido y resultado de la misma".*

Si bien se contempla expropiaciones, a la fecha de presentación del EIA no hay negociaciones con interesados.

1.10 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.10.1 LOCALIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

El proyecto "Construcción de Nuevos Puentes en los subsectores C y D del Sector 1 Ruta 5 Sur Tramo Talca Chillan" se localiza en la provincia de Linares, Región del Maule y en las provincias de Punilla y Diguillín en la Región de Ñuble, y cuyas obras, partes y acciones se emplazan en distintas comunas, las cuales se presentan a continuación.

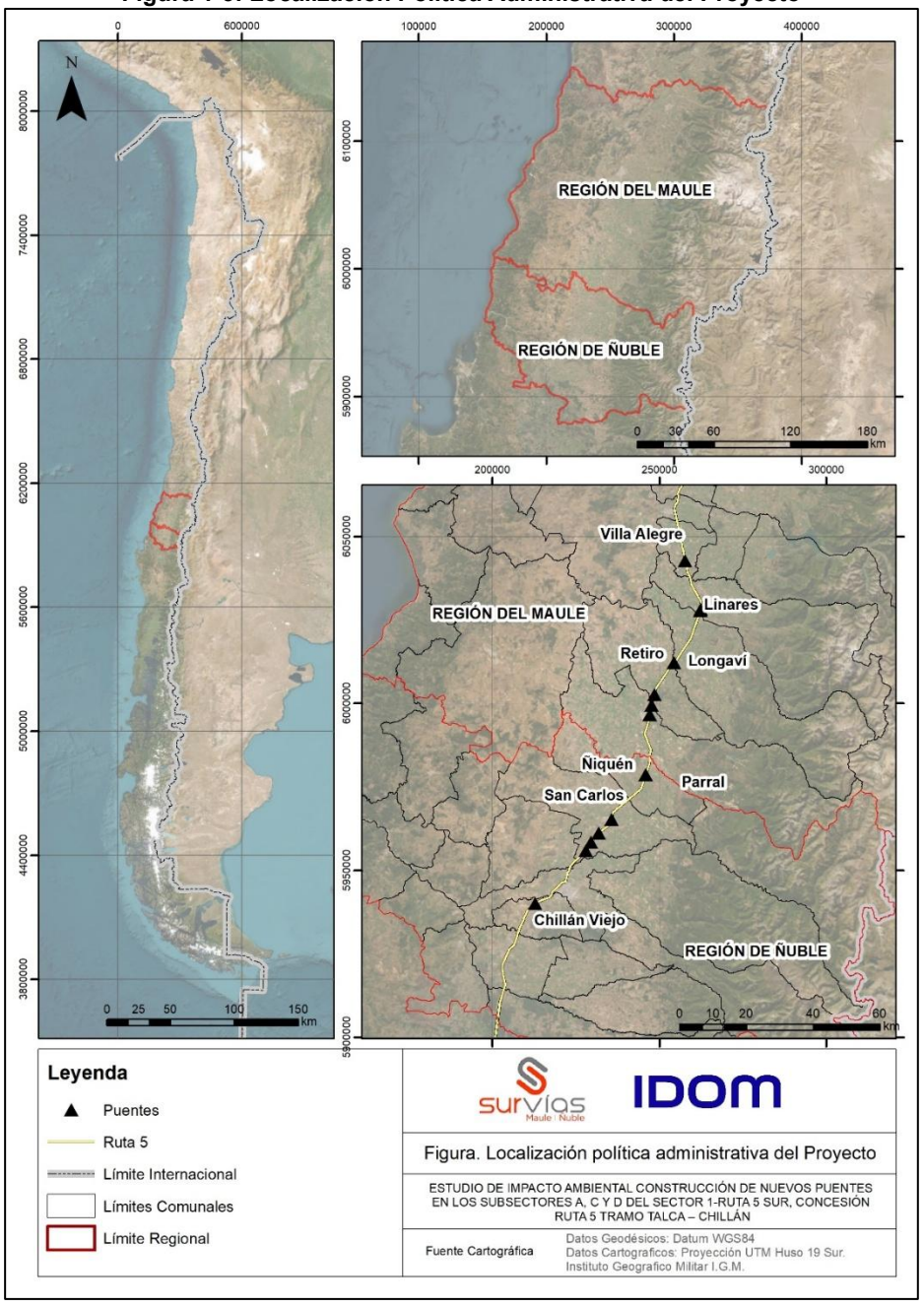
Tabla 1-8: Comunas en las que se inserta el Proyecto

N°	Provincia	Comuna	Región
1	Linares	Villa Alegre	Región del Maule
2	Linares	Linares	Región del Maule
3	Linares	Longaví	Región del Maule
4	Linares	Retiro	Región del Maule
5	Linares	Parral	Región del Maule
6	Punilla	Ñiquén	Región de Ñuble
7	Punilla	San Carlos	Región de Ñuble
8	Punilla	San Nicolás	Región de Ñuble
9	Diguillín	Chillán	Región de Ñuble
10	Diguillín	Chillán Viejo	Región de Ñuble

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la siguiente Figura se muestra la localización política administrativa del proyecto a escala regional y comunal, considerando su referenciación en coordenadas UTM en Datum WGS84 Huso 19S y 18S.

Figura 1-3: Localización Política Administrativa del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Por tratarse de un proyecto que contempla obras, partes y acciones en diez (10) comunas en las Regiones del Maule y de Ñuble, posee un carácter interregional. A su vez, en Anexo 1-08 de la Adenda Complementaria, se incluyen los planos de las obras del proyecto, los archivos digitales en formato KMZ y los archivos en formato GIS (Sistema de Información Geográfica) con todas las obras permanentes y temporales del Proyecto.

1.10.2 REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA EN DATUM WGS84

A continuación, se presenta una Tabla con las coordenadas geográficas en Datum WGS84, de las obras permanentes del proyecto, y cuyo valor corresponde a los centroides de las obras.

Tabla 1-9: Coordenadas de Obras Permanentes del proyecto

N°	Nombre de la Estructura	Región	Comuna	Longitud de la estructura (m)	Coordenadas Georreferenciadas DATUM WGS 84 HUSO 19 y 18S	
					Este	Norte
1	Puente Cunaco Oriente	Del Maule	Villa Alegre	33	257.794	6.042.737
2	Puente Ancoa N° 1 Oriente	Del Maule	Linares	105,4	262.444	6.028.130
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	Del Maule	Linares	120,4	262.354	6.027.879
4	Puente Longaví Oriente	Del Maule	Linares	320	254.416	6.012.259
5	Puente Copihue Oriente	Del Maule	Retiro	31	248.642	6.002.672
6	Puente Copihue Poniente	Del Maule	Retiro	31	248.629	6.002.680
7	Puente Colliguay Oriente	Del Maule	Retiro/Parral	25	247.776	5.99.9469
8	Puente Parral Ramal Oriente	Del Maule	Parral	38	247.189	5.996.566
9	Puente Parral Oriente	Del Maule	Parral	30	247.181	5.996.569
10	Puente Parral Ramal Poniente	Del Maule	Parral	36	247.161	5.996.584
11	Puente Ñiquén Oriente	De Ñuble	Ñiquén	38,98	245.982	5.978.642
12	Puente Navotavo Oriente	De Ñuble	San Carlos	40	235.730	5.965.235
13	Puente Lilahue Oriente	De Ñuble	San Carlos	25	231.982	5.961.216
14	Ensanche Lilahue Poniente	De Ñuble	San Carlos	8,19	231.959	5.961.216
15	Puente Ninquihue Poniente	De Ñuble	San Carlos	28,55	767.113*	5.958.511*
16	Puente Menelhue Poniente	De Ñuble	San Carlos	26	765.387*	5.956.116*
17	Puente Nebuco Oriente	De Ñuble	Chillán Viejo	160	749.282	5.941.210
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local	De Ñuble	Chillán Viejo	148	749.250	5.941.241
19	Ensanche Nebuco Poniente	De Ñuble	Chillán Viejo	160	749.272	5.941.223

Fuente: Elaboración propia 2026.

*** Huso 18S**

En la Figura anterior se visualizan las obras permanentes del proyecto correspondientes a las diecinueve (19) obras o estructuras.

1.10.3 SUPERFICIE DEL PROYECTO

La superficie considerada entre obras y partes permanentes del Proyecto es de aproximadamente 19.452 m^2. En tanto, la superficie total incluyendo las obras temporales alcanza 668.190 m^2 aproximadamente.

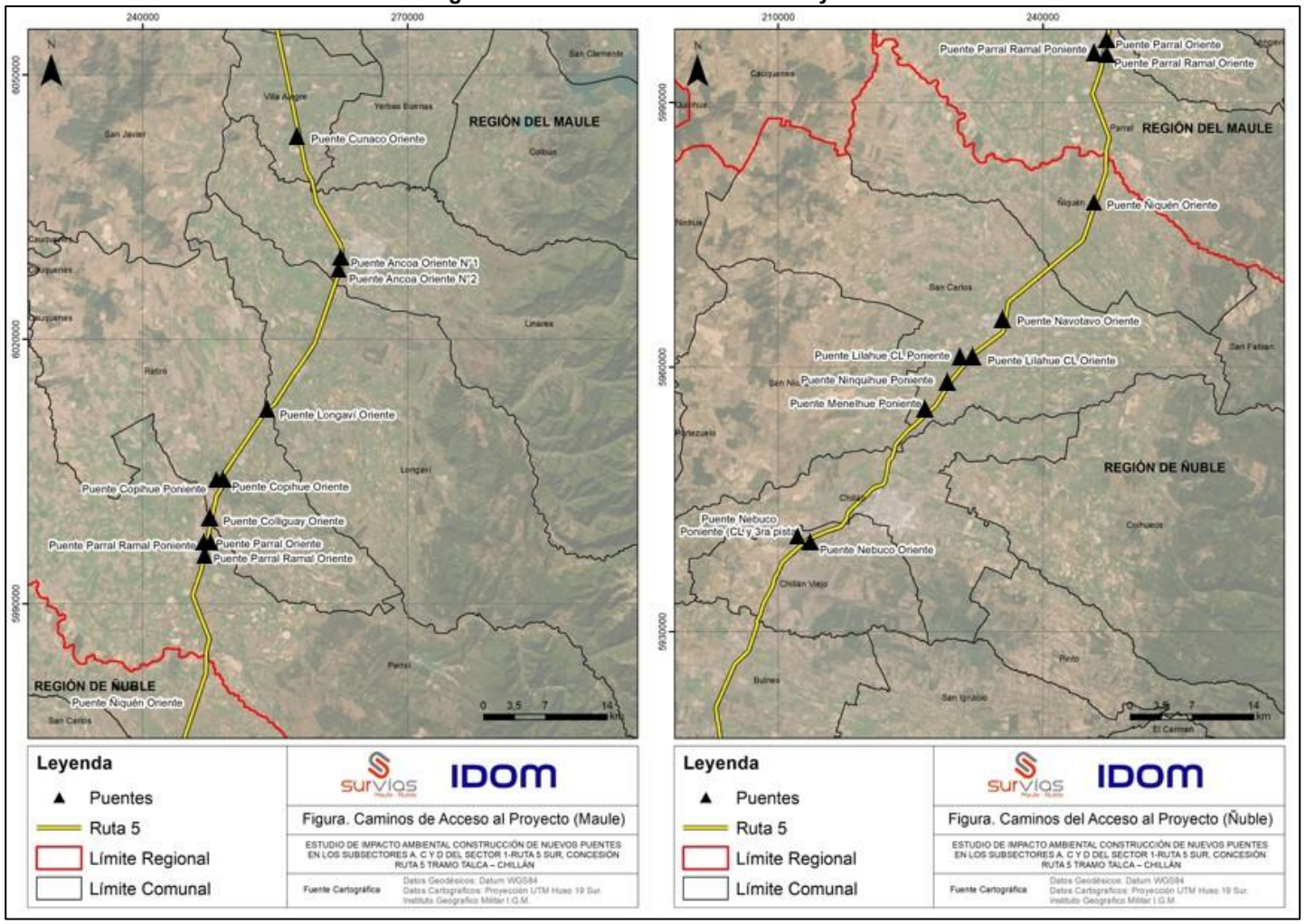
1.10.4 CAMINOS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO

Los caminos de acceso al área del proyecto permitirán el ingreso del personal, los materiales, máquinas y herramientas que se emplearán para la construcción, además de permitir futuras inspecciones, mantenimiento y reparaciones durante la Fase de Operación.

Respecto a la Ruta 5, donde se ejecutarán las obras o estructuras del proyecto, se emplazarán las Instalaciones de Faena y se efectuarán los trayectos de ida y retorno entre los frentes de obra y los empréstitos, sitios de disposición final de residuos sólidos, planta de hormigón, asfalto y el abastecimiento de otros insumos necesarios para la construcción del proyecto.

Lo anterior, significa acceder a cada lugar donde se proyecta una estructura (puente), lo que requerirá transitar hacia la instalación de faena respectiva y el frente de trabajo contiguo a ésta por medio de la Ruta 5 que constituirá la vía de acceso, dada la distribución de las obras en los Subsectores C y D de la Ruta. En el acápite 1.11.1.7 del presente capítulo se detallan los caminos de acceso para las Instalaciones de Faenas y suministros necesarios para la construcción. Asimismo, en la siguiente Figura se muestra el camino de acceso al proyecto, como ya fue mencionado, correspondiente a la Ruta 5 entre los puentes Cunaco Oriente y Nebuco.

Figura 1-4: Caminos de Acceso al Proyecto



Fuente: Elaboración propia 2024.

1.10.5 JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La Ruta 5 (Longitudinal Sur) se encuentra en funcionamiento desde el año 1969, según se acredita mediante el Decreto N°556 de ese mismo año emitido por el Ministerio de Obras Públicas. Por otra parte, la Concesión del tramo Talca - Chillan se encuentra acreditada mediante el Decreto Supremo N°21 del 12 de enero de 1996, cuyo proyecto consistió en la ejecución, conservación y explotación de una vía de doble calzada, que se extiende entre los kilómetros 219,49 y 412,8 de la Ruta 5 Sur, en una longitud de 193,31 kilómetros.

El sector de la Ruta 5 actualmente en operación tiene la misma extensión antes enunciada, el cual se inicia en el Dm 219.490 y finaliza en el Dm 412.800, presentando una disposición en doble calzada a lo largo de todo su trazado.

Debido al progresivo aumento de flujo vial en la Ruta 5 Sur, es necesario realizar ampliaciones en la vía que actualmente es de dos (2) calzadas por sentido de tránsito, mediante el reemplazo y ensanche de puentes y la futura implementación de terceras pistas en subsector D ("*Obras de Ampliación a terceras pistas en el subsector d del sector 1-Ruta 5 Sur*"), esta última obra no forma parte del presente proyecto en evaluación, dado que SURVIAS ingresó una Consulta de Pertinencia y cuyo pronunciamiento de la Dirección Regional del Ñuble del Servicio de Evaluación Ambiental, señala la no obligatoriedad de ingresar al SEIA dicha obra, según se indica en la Resolución Exenta N°20221610135 del 17 de marzo de 2022.

Además, las nuevas exigencias establecidas en el Manual de Carreteras versión 2022, específicamente en el volumen N°3 acerca de “Instrucciones y Criterios de Diseño” se actualizan y realizan ajustes a las definiciones relativas a puentes, e incorpora algunas precisiones relativas al uso de travesaños en el diseño sísmico de puentes”.

Por lo anterior, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha llamado a licitación para la concesión de la Ruta 5 Sur Talca Chillán, adjudicándose a la empresa SURVIAS la operación, construcción y mejoramiento de la Segunda Concesión de la Ruta 5, Tramo Talca-Chillán. A fin de dar cumplimiento a los nuevos estándares de construcción y normativa vigente; y con el fin de mejorar la conectividad en comunas de las regiones del Maule y de Ñuble, es que se somete evaluación la construcción de diecinueve (19) obras, de los cuales trece (13) corresponden al reemplazo de estructuras existentes en el mismo emplazamiento en la Ruta 5 y cuatro (4) corresponde a la construcción de puentes nuevos inexistentes en la actualidad y se contemplan dos (2) ensanches de tercera pista en puentes existentes Lilahue Poniente y Nebuco Poniente, todo lo anterior, entre el estero Tornicura (Dm 287,906) situado al norte la ciudad de Linares y el Río Chillan (Dm 411,070) localizado al sur de la ciudad y comuna de Chillan Viejo.

Las obras de reemplazo de puentes existentes consideran ensanche que permitan ampliación de la calzada, elementos de seguridad y señalización entre otros que estarán de acuerdo con

la normativa vigente y mejorarán el desplazamiento vehicular, la conectividad, calidad de vida y seguridad de las comunidades aledañas al proyecto.

Los criterios ambientales que considera la utilización de la faja fiscal existente se describen a continuación:

- Utilización de la infraestructura existente (Ruta 5) que será mejorada con la construcción de nuevos puentes en el contexto del Proyecto.
- Utilización integral de la faja vial existente.
- Los potenciales impactos para generarse durante la Fase de Construcción serán menores, toda vez que las actividades de construcción se realizarán en un área previamente intervenida y que corresponde a la faja fiscal vial.
- Disminución de la generación de emisiones de contaminantes y residuos respecto a lo que podría generarse ante la ejecución de un nuevo trazado de la ruta.
- Permitirá la descongestión de la Ruta ya que los usuarios locales podrán utilizar las calles de servicio mediante la construcción de nuevos puentes.

1.10.6 CONDICIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO DE LA ZONA

De acuerdo con lo señalado en el literal c.3) del Artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente Reglamento del SEIA, el cual es modificado por el D.S. N°30/2023, se debe incluir en la descripción la condición de riesgo climático de la zona.

En esa línea, se identificaron dos riesgos naturales o antrópicos asociados al cambio climático. Estos corresponden a riesgo de inundación por lluvias extremas y riesgo por incendios forestales, ambos en todas las fases del proyecto (construcción y operación).

El detalle y análisis de la variable de cambio climático en el EIA se encuentran desarrollado en el Capítulo N° 3 Línea de Base, Tomo I y II, componentes clima y meteorología, hidrología e hidrogeología, riesgos naturales, suelo, flora y vegetación terrestre, flora no vascular, (briofitas), hongos y líquenes, fauna, biota acuática, ecosistemas, en sus actualizaciones de la presente Adenda Complementaria en los Anexos 2 y 3.

1.11 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO

El Titular ha considerado el desarrollo del presente proyecto el cual contempla el reemplazo total de trece (13) puentes existentes en la Ruta 5 en operación por nuevas estructuras en el mismo emplazamiento actual, el ensanche de terceras pistas a dos (2) estructuras existentes y la construcción de cuatro (4) puentes nuevos en las calles locales proyectadas paralelas a la ruta 5 Sur Talca Chillan y que en la actualidad no existen.

Todas estas obras y partes del proyecto se desarrollarán en ocho (8) comunas, cinco (5) en la Región del Maule y tres (3) en la Región de Ñuble, mientras que en dos (2) comunas de la Región de Ñuble (San Nicolas y Chillán) se desarrollan acciones del proyecto correspondiente al transporte de camiones por la Ruta 5 durante la fase de construcción.

Además, la materialización de obras anexas permitirá alcanzar el objetivo de mejorar las condiciones del flujo vehicular y la conectividad de las regiones involucradas, dando respuesta al cumplimiento de las nuevas exigencias de constructibilidad y al aumento de la demanda.

El diseño del proyecto considera obras permanentes y temporales. Las obras temporales tienen como objetivo dar soporte a las labores de construcción de los puentes, por tanto, estas obras dejan de operar y son desmanteladas, una vez terminada la fase construcción.

Las obras temporales se listan a continuación:

- Desvíos y señalización de tránsito.
- Cierres perimetrales.
- Cambios de servicio.
- Instalación de faena.
- Frentes de trabajo móvil.
- Camino de acceso.
- Desvíos de cauces.

Por otra parte, las obras permanentes corresponden a la construcción de las diecinueve (19) obras o estructuras propiamente tal y a obras complementarias como son: Instalación de la luminaria que cumplirán con la normativa aplicable vigente en los puentes de zonas urbanas (Parral y San Carlos), construcción de acera peatonal en cada uno de los puentes, Implementación de la señalética de tránsito, obras de saneamiento para sistema de descarga de aguas lluvias, Restitución de servicios y Restitución de tránsito.

1.11.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS TEMPORALES

A continuación, se describen las obras temporales consideradas en el Proyecto.

1.11.1.1 Desvíos y señalizaciones temporales de tránsito

La programación de obras mantendrá ininterrumpido el uso de Ruta 5 Sur para lo cual se formula un plan de desvíos (Anexo 1-09 de la Adenda y Anexo 1-05 de la Adenda Complementaria) acordado con la Autoridad sectorial pertinente y con los ocho (8) municipios involucrados.

Se implementará la señalización necesaria para mantener un tránsito expedito, minimizar los impactos a los usuarios y resguardar la seguridad de los trabajadores.

Para lograr lo anterior, se realizó un análisis técnico de los lugares donde se justifican las señales y elementos de segregación, basado en el Capítulo N°5 del Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y en el Volumen N°6 del Manual de Carreteras – Edición 2022.

El plan de señalización destaca que por la naturaleza del terreno y por las características del camino, la velocidad máxima de circulación dentro del contrato será de 100 a 120 [km/h] y en la zona de trabajos será de 70 [km/h] en consecuencia con lo señalado en el Numeral 2.2.2.9 de las Bases de Licitación.

El plan de desvío para cada obra a ejecutar tiene como objetivo mantener un nivel de servicio adecuado y el tránsito del flujo vehicular en forma segura, de forma de generar un desplazamiento de vehículos y personas en términos fluidos, seguros y cómodos, evitando riesgos de accidentes y demoras innecesarias durante los trabajos en la vía.

Previo al inicio de las obras, se implementarán desvíos temporales con sus respectivas señalizaciones, los cuales tendrán una longitud variable en función de la superficie utilizada por el proyecto para las obras temporales (instalaciones de faena y vía de acceso vehicular) y las obras permanentes correspondiente a los puentes del proyecto.

El detalle de los desvíos temporales de tránsito por la construcción de los puentes se adjunta en el Anexo 1-09 de la Adenda y Anexo 1-05 de la Adenda Complementaria.

La siguiente Tabla detalla la longitud y la superficie estimada para cada desvío temporal de tránsito, para el cálculo se usó el criterio más conservador, esto es el largo del desvío medido entre el primer letrero de advertencia y el último letrero del tramo.

Tabla 1-10: Longitud y superficie estimada de desvíos temporales de tránsito

N° Obra	Nombre de la estructura	Longitud desvío (m)	Superficie desvío (m^2)
1	Puente Cunaco Oriente	4.784	35.880
2 y 3	Puente Ancoa N°1 Oriente, Puente Ancoa N°2 Oriente N°2	5.880	44.100
4	Puente Longaví Oriente	5.340	40.050
5	Puente Copihue Poniente	5.309	39.818
6	Puente Copihue Oriente	5.037	37.778
7	Puente Colliguay Oriente	5.195	38.963
8, 9 y 10	Puente Parral Fase 1	1.190	8.925
8, 9 y 10	Puente Parral Fase 2	1.119	8.925
8, 9 y 10	Puente Parral Fase 3	5.141	38.558
8, 9 y 10	Puente Parral Fase 4	6.094	45.705
8, 9 y 10	Puente Parral Fase 5	5.695	42.713
8, 9 y 10	Puente Parral Fase 6	2.820	21.150
11	Puente Ñiquén Oriente	4.955	37.163
12	Puente Navotavo Oriente	6.097	45.728
13 y 14	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	4.230	31.725
15	Puente Ninquihue Poniente	4.970	37.275
16	Puente Menelhue Poniente	6.980	52.350
17	Puente Nebuco Oriente	3.246	24.346
18 y 19	Puente Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	3.569	26.768
Total		**77.198**	**658.965**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Como se observa en la Tabla, la longitud total de los desvíos para el proyecto completo es de 77,198 Km abarcando una superficie de 658.965 m^2.

A continuación, se describe cada uno de los desvíos temporales de tránsito para la fase de construcción, correspondiente a cada puente del proyecto, destacando que la señalización se mantendrá en condiciones operativas, esto es limpia, visible y con luminarias funcionales, durante toda la etapa constructiva en que se requiera el desvío.

La señalización de faenas se rige por lo dispuesto en la Sección 5.004 del Volumen N°5 Manual de Carreteras y por lo indicado en el Capítulo N°5 “Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía” del Manual de Señalización de Tránsito. (MINTRATEL).

En los sectores donde se implementes desvíos y obras de estructura, la velocidad será reducida progresivamente, la advertencia de obras se iniciará con señalización de reducción de velocidad desde la velocidad normal de la Ruta 5 (120 km/h) a 70 km/h, con el objeto de alertar oportunamente a los usuarios y permitir la adecuación de su conducción.

En función de la proximidad al área de transición, la presencia de canalizaciones, desvíos, reducción de pistas y cercanía de trabajadores o maquinaria, la velocidad podrá reducirse

adicionalmente a 50 km/h, y, en aquellos sectores donde las condiciones de seguridad así lo requieran, a 30 km/h dentro de la zona de trabajos.

La definición específica de las velocidades máximas temporales y su secuencia de aplicación se establecerá en el Plan de Manejo de Tránsito para cada obra, considerando la geometría vial, visibilidad, condiciones operacionales y nivel de riesgo, asegurando la seguridad de los usuarios y del personal en obra.

1.11.1.1.1 Plan de Desvío - puente Cunaco Oriente

La obra en Puente Cunaco Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura Oriente ubicado en los Dm 287.894 y Dm 287.927 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 33 (m) y ancho 17,42 (m)

La señalización es anticipada y va entre el Dm 285.636 y Dm 290.420, configurando un tramo señalizado total aproximado de **4,784 km**.

Se considera la circulación de vehículos en una sola pista por sentido en la Ruta 5, dejando habilitada solamente la calzada Poniente.

Se incorporan advertencias y reducciones de velocidad, como, por ejemplo: “Reducción velocidad a 700 m”, “Reducción velocidad a 400 m”, “Respete límite de velocidad”, además de mensajes preventivos, para preparar a los conductores antes del área intervenida.

En el tramo previo y de aproximación se incluye señalización asociada a berma cerrada con letrero: “Berma cerrada a 300 m y Berma cerrada a 100 m”. En la zona próxima al desvío, se indican condiciones operacionales como “Una pista” y anuncios explícitos del desvío, como son: “Desvío a 600 m”, “Desvío a 1.100 m”, “Desvío a 100 m”, junto con canalización mediante tambores con baliza, conos con luminaria y barreras plásticas con luminaria en tramos acotados, para guiar la trayectoria y segregar el tránsito respecto del frente de obra.

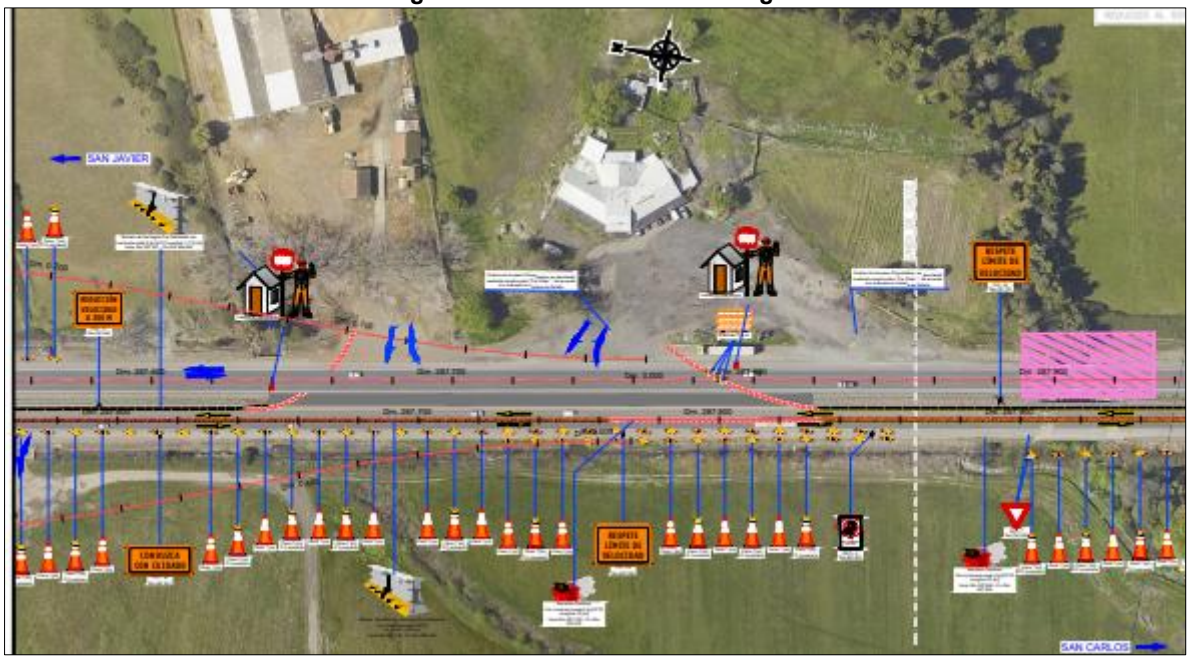
Figura 1-5: Construcción Puente Cunaco Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Para complementar el Puente Cunaco Oriente, se considera además un desvío/manejo de tránsito específico para el acceso a la Hostería Barigui-31, a fin de mantener la conectividad y seguridad de entrada/salida durante la ejecución de las obras. De acuerdo con el plano “Acceso a Hostería Barigui”, el frente de intervención asociado al acceso comprende una longitud de área de trabajos de 1.268,68 m, incorporando una caseta de banderero en Dm 287.800 y señalización preventiva de aproximación como “Reducción de velocidad a 300 m”, “Conduzca con cuidado”, “Respete límite de velocidad” y “No cambiar de pista”, junto con canalización y segregación mediante conos con luminaria y barreras con luminaria cada 9 m, barreras plásticas en tramos cortos y barreras de hormigón prefabricadas, simétricas en el tramo principal, con rangos Dm explícitos. Asimismo, los accesos proyectados se ejecutarán **“**por pista**”**, es decir se habilita y señaliza una pista para trabajar en la otra.

Figura 1-6: Acceso Hostería Barigui-31



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.2 Plan de desvío - puente Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente

La obra del Puente Ancoa N°1 Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 303.501 y Dm 303.606 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 105 (m) y ancho 11 (m)

La obra del Puente Ancoa N°2 Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 303.769 y Dm 303.889 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 120 (m) y ancho 11 (m)

La señalización es anticipada y va entre el Dm 306.850 y Dm 300.970, configurando un tramo señalizado total aproximado de **5,880 km**.

Durante el periodo constructivo se contempla el paso de vehículos por una sola pista por sentido en la calzada poniente de la Ruta 5, lo que reduce la capacidad de paso, pero garantiza la continuidad del tránsito.

Se instalarán dispositivos de tránsito provisorio que combina señalización anticipada, reducción de velocidad, canalización y segregación con elementos luminosos, de acuerdo con la lámina correspondiente. En el tramo de aproximación se dispone señalización que advierte la condición de operación de “Una pista a 100 m”, “Respete límite de velocidad”, mensajes preventivos y el ordenamiento mediante flechas luminosas, previo al área de trabajos.

A la altura aproximada del Dm 302.340 se identifica el “Fin desvío”, junto con flechas luminosas de movimiento a la derecha y señalización asociada a precaución por salida/entrada de camiones.

La canalización y segregación se materializa mediante conos con luminaria, barreras plásticas con luminaria cada 9 m y barreras de hormigón prefabricadas, en el plano además explicita longitudes de referencia “Longitud área de trabajos = 682 m” y tramos de barrera, lo que permite describir una zona intervenida acotada dentro del tramo total señalizado.

Figura 1-7: Construcción Puentes Ancoa Oriente N°1 y Ancoa Oriente N°2



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.3 Plan de desvío - Puente Longaví Oriente

La obra del Puente Longaví Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 321.347 y Dm 321.667 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 320 (m) y ancho 13 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 3324.787 y Dm 3318.217, configurando un tramo señalizado total aproximado de **6,570 km**.

El tránsito será canalizado en una pista por sentido sobre la calzada poniente, con una señalización adecuada para prevenir confusiones y garantizar seguridad.

Se contemplan elementos de seguridad como barreras prefabricadas y señalización retrorreflectiva para asegurar visibilidad diurna y nocturna, se considera señalización anticipada, reducción de velocidad, canalización y segregación del flujo vehicular. Se comienza con los primeros letreros de advertencia y control de velocidad en el entorno del Dm 320.600 como son: “Respete límite de velocidad”, “Reducción velocidad a 100 m” y aviso previo “Reducción velocidad a 300 m” y “Conduzca con cuidado”, incorporando además flechas luminosas y canalización inicial.

En el tramo de aproximación y zona de intervención se disponen elementos de segregación y guía tales como barreras plásticas con luminaria cada 9 m y barreras de hormigón prefabricadas con luminaria, además de tambores DC-5a/DC-5b, conos con luminaria, caseta de banderero y señalización preventiva asociada a la operación segura del desvío como “Trabajos en Ruta 5”, “Excavación profunda”, “Berma cerrada a 200 m / a 100 m”, entre otras.

Se habilita una Paradas de Buses provisoria señalizada en la calzada oriente Dm. 321.200.

Figura 1-8: Construcción Puente Longaví Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.4 Plan de desvío - Puente Copihue Oriente

La obra del Puente Copihue Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 332.927 y Dm 332.958 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 31 (m) y ancho 11 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 335.680 y Dm 330.371, configurando un tramo señalizado total aproximado de **5,309 km**.

La circulación vehicular se mantendrá en modalidad semi normal, con reducción a una pista por sentido, habilitando exclusivamente las pistas 3 y 4 en ambas calzadas, afectando la capacidad vial solo durante el retiro del pavimento provisional en los sectores indicados para finalizar la obra

Se implementan los letreros de reducción de velocidad como “Reducción velocidad a 700 m” para advertir anticipadamente a los usuarios y cerca del frente de trabajo, se incorpora señalización de desvío y encauzamiento, con advertencias como por ejemplo “Reducción velocidad a 300 m”, “Reducción velocidad a 100 m”, “Desvío a 300 m” y “Desvío a 100 m”,

complementada con flechas luminosas y elementos de canalización, conos y tambores con DC-5.

En la zona se utilizan barreras plásticas con luminaria cada 9 m para separar y ordenar el tránsito en el sector intervenido

Finalmente, el término del desvío se guía al usuario para el retorno a la condición normal de circulación.

Para los residentes del sector, se mantienen los accesos a sus viviendas, fábricas o recintos comerciales, disponiéndose “salidas” e “ingresos” en los Dm. 332.700, salida desde el Sur hacia Retiro, incluyendo ex Ruta 5 Sur y accesos de residentes y Compañía Chilena de Fósforos) y 333.200 (ingreso desde el ramal a la vía rápida desde la Ruta L-645. Es importante señalar que no habrá afectaciones a los residentes o rutas que empalmen con la calzada poniente durante la construcción de este puente.

En cuanto a paraderos de buses, la bahía existente en la calzada oriente en el Dm 332.650 se mantiene habilitada y con señalización informativa para los usuarios durante esta fase.

Figura 1-9: Construcción Puente Copihue Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.5 Plan de desvío - Puente Copihue Poniente

La obra del Puente Copihue Poniente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 332.931 y Dm 332.962 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 31 (m) y ancho 11 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 335.408 y Dm 330.371, configurando un tramo señalizado total aproximado de **5,037 km**.

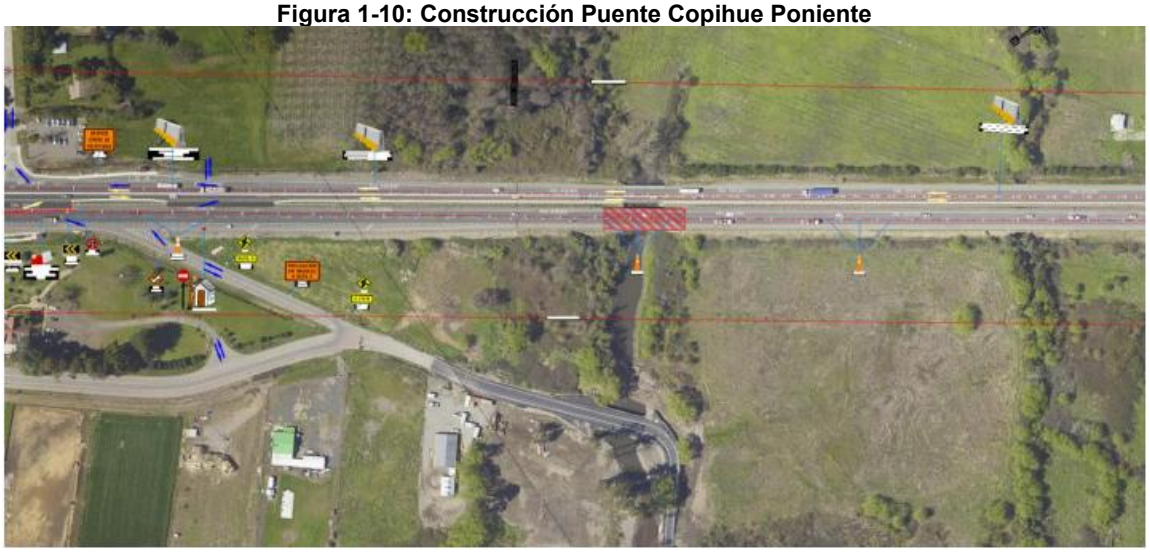
El tránsito de vehículos particulares se realiza de forma bidireccional por la calzada oriente de la Ruta 5 Sur, segregada mediante barreras plásticas o de hormigón tipo F para garantizar la seguridad vial en la vía rápida.

Cuenta señalización preventiva y reglamentaria de aproximación y operación como reducción y control de velocidad, condición de “una pista”, advertencias de faena y guías de encauzamiento, complementada con elementos de canalización y segregación tales como conos y tambores, flechas luminosas y barreras plásticas con luminaria en algunos casos y barreras de hormigón en otros lugares que corresponda, para ordenar el flujo vehicular y separar el tránsito del área de trabajos

En cuanto a los usuarios de transporte público, la bahía de buses ubicada en la calzada poniente en el Dm 332.560 permanecerá habilitada, al igual que la “salida a Retiro” en el Dm 332.640, garantizando el acceso permanente a los residentes del sector intervenido y minimizando posibles afectaciones al reconocido restaurante ubicado en la zona.

Además, se conservará habilitada la salida hacia el ramal que conecta el enlace entre las rutas L-646 y L-645 con la Ruta 5 Sur, aproximadamente en el Dm 333.900, asegurando la conectividad regional.

Figura 1-10: Construcción Puente Copihue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.6 Plan de desvío - Puente Colliguay Oriente

La obra del Puente Colliguay Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 336.275 y Dm 336.300 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 25 (m) y ancho 11 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 338.830 y Dm 333.635, configurando un tramo señalizado total aproximado de **5,195 km**.

El tránsito vehicular será canalizado por una sola pista por sentido ubicada en la calzada poniente de la ruta.

Se incorpora señalización mediante avisos preventivos y reducciones de velocidad, de manera de preparar a los conductores antes de ingresar al sector intervenido. En el tramo de aproximación y operación se disponen señales reglamentarias y preventivas como control de velocidad, advertencia de trabajos y condición operacional, junto con elementos de canalización y segregación como son conos, tambores y dispositivos luminosos para guiar la trayectoria del tránsito y separar el flujo vehicular del frente de obra, manteniendo condiciones de seguridad vial durante la ejecución.

Figura 1-11: Construcción Puente Colliguay Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.7 Plan de desvío - Puente Parral Ramal Oriente, Puente Parral Oriente y Puente Parral Ramal Poniente

El Puente Parral Ramal Oriente corresponde a un puente nuevo en los Dm 339.274 y Dm 339.312, con un largo de 38 (m) y ancho de 9,5 (m).

El Puente Parral Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 339.232 y Dm 339.262 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 30 (m) y ancho 20 (m).

El Puente Parral Ramal Poniente corresponde a un puente nuevo en los Dm 339.300 y Dm 339.336, con un largo de 36 (m) y ancho de 9,5 (m).

Para asegurar la continuidad del tránsito durante la construcción de los puentes del sector Parral, incluyendo las estructuras asociadas al enlace Aníbal Pinto que se detalla a continuación, se implementará un plan de manejo de tránsito por Fases de la 1 a la 6, basado en señalización preventiva y reglamentaria, canalización con elementos de segregación como conos, tambores y/o barreras, y advertencias progresivas de “precaución trabajos”, “reducción de velocidad”, “una pista”, y desvíos según corresponda.

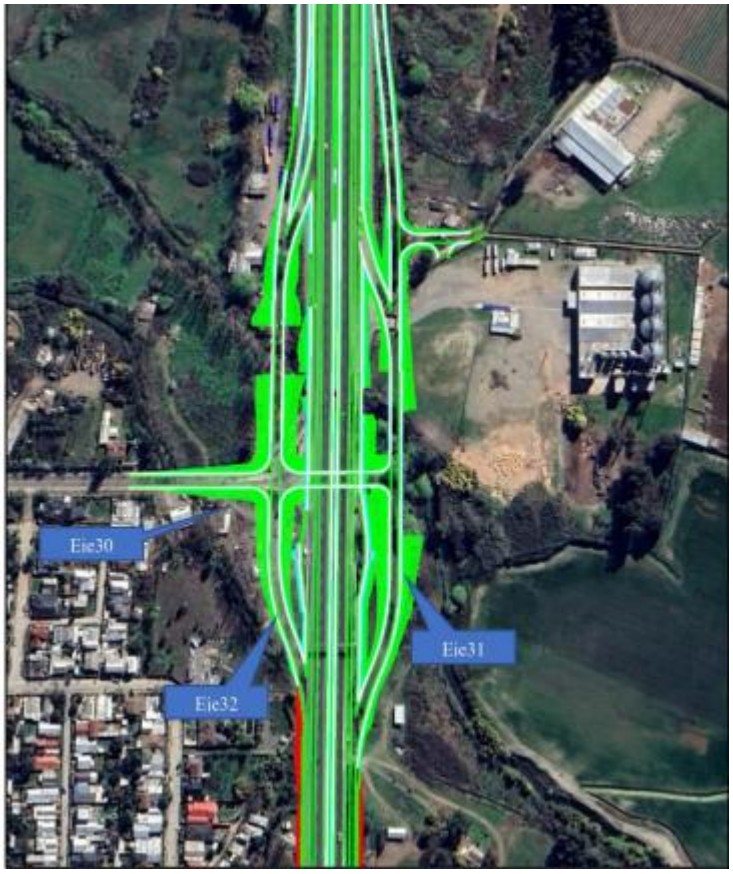
En cada fase, el tramo de influencia del desvío se define operacionalmente como la distancia medida entre el primer letrero de advertencia ubicado más alejado del inicio de la intervención y el último letrero del tramo, de modo de incorporar la zona completa de aproximación, transición y término de la condición especial de tránsito.

- **Enlace Aníbal Pinto**

En el Dm. 339.306 de Ruta 5 se proyecta una intersección desnivelada con un paso sobre el eje troncal de dos ramales tipo “diamante”, de acuerdo con la lámina 3.503.2.A del Manual de Carreteras Volumen 3 que permite al acceso a la cuidad de Parral desde el norte por la calle Aníbal Pinto.

Estas obras se desarrollan aproximadamente entre los Dm 338.620 y 340.510 de la Ruta 5 Sur incluyendo la construcción del mejoramiento de la Calle de Servicio Oriente, el mejoramiento de la Calle de Servicio Poniente, los Ramales del nuevo Enlace Aníbal Pinto, el mejoramiento de la Avenida Aníbal Pinto en su nueva accesibilidad al Enlace, el reemplazo completo y nueva estructura del Puente Parral Oriente, los nuevos Puentes Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente, junto a todas las otras obras asociadas.

Figura 1-12: Enlace Aníbal Pinto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

- **Fase 1**

El desvío se encuentra entre los Dm 339.821 y 338.631, es decir configurando un tramo señalizado de 1,190 (Km)

Esta fase constructiva se enfoca en la construcción de casi la totalidad de la Calle de Servicio Oriente y la media calzada norte del acceso del ramal sur oriente del Enlace Parral.

La circulación troncal en la Ruta 5 se mantiene normal debido a que las obras se realizan desde la berma hacia el exterior, sin comprometer la capacidad vial. Para la vialidad local, los flujos son regulados mediante Bandereros. Las soluciones de acceso son críticas aquí: la obra inicia precisamente desde el Acceso de la Arrocera Valle de Oro, el cual se trabaja en media calzada para mantener la continuidad del flujo vehicular y peatonal. Dado que Agroberries se ubica muy cerca de la Arrocera y ambas clasifican como "Actividad Agrícola – Animal", la garantía de acceso provisorio a residentes y equipamiento debe aplicarse a ambos predios, asegurando la continuidad del acceso para vehículos y el tránsito de maquinaria agrícola. Para

el tránsito peatonal de los trabajadores, se consideran áreas de seguridad y la disposición de pasos peatonales provisorios.

Figura 1-13: Construcción Fase 1: Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral



Fuente: Elaboración propia, 2026.

- **Fase 2**

El desvío se encuentra entre los Dm 339.821 y 338.631, es decir configurando un tramo señalizado de 1,190 (Km)

La Segunda Fase se dedica a la construcción del resto de la Calle de Servicio y al ensanche de la pista de deceleración hacia el ramal sur oriente del Enlace Parral. Al igual que en la fase anterior, el tránsito en la Ruta 5 es normal ya que el área de trabajos no afecta la vía expresa. En la vialidad local, la operación se realiza mediante Bandereros, y se continúa con la solución de mantener el acceso provisorio a residentes y equipamiento en el sector, incluyendo la Arrocera Valle de Oro y Agroberries. Para estos predios, la programación de los trabajos tome en cuenta la estacionalidad pertinente considerando el ancho y la frecuencia de paso de los vehículos de trabajo y la maquinaria agrícola. El acceso peatonal para los trabajadores sigue siendo mitigado con áreas de seguridad, traslado a veredas sin intervención y circuitos peatonales provisorios libres de obstáculos.

Figura 1-14: Construcción Fase 2: Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral



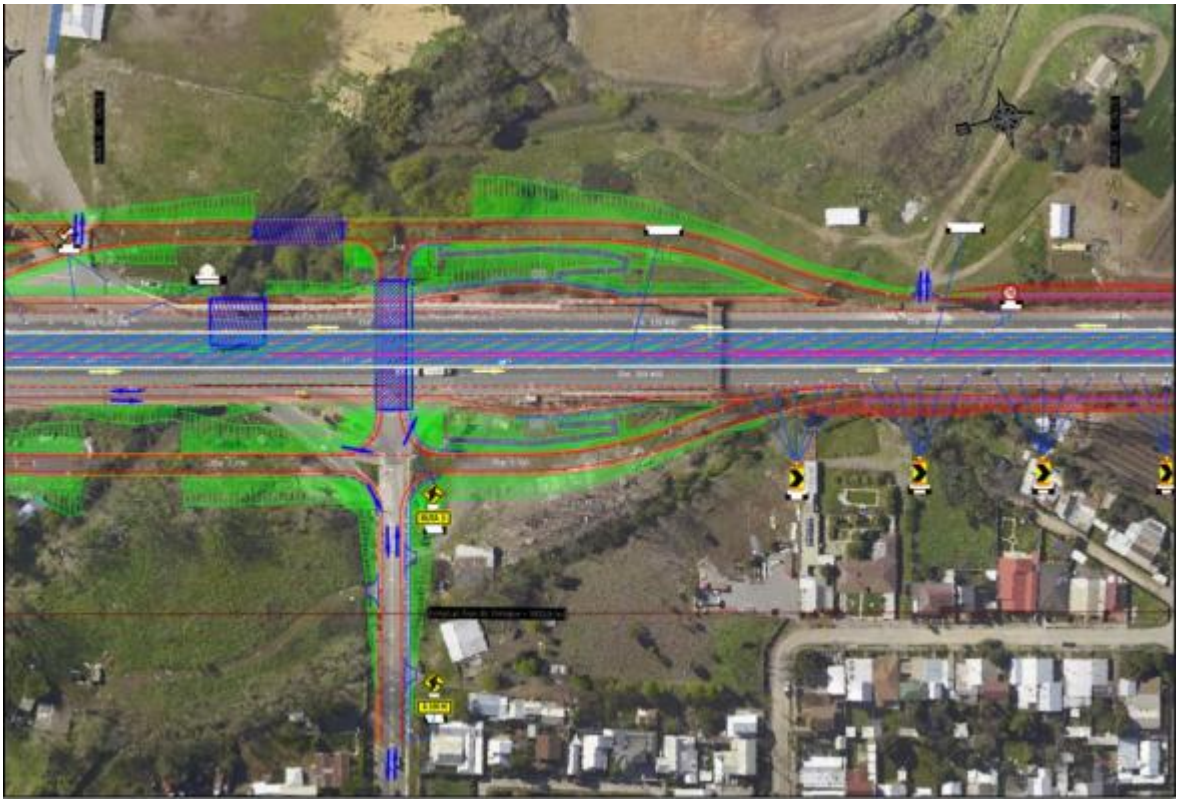
Fuente: Elaboración propia, 2026.

- **Fase 3**

El desvío se encuentra entre los Dm 341.650 y 336.509, es decir configurando un tramo señalizado de 5,141 (Km)

Esta Fase es más bien de preparación para las Fases posteriores en la Ruta 5 Sur, considerando la apertura de las barreras metálicas en la mediana, aproximadamente en los Dm 338.700 y 340.450, junto a la construcción de la cepa del nuevo Paso Inferior en el bandejón central motivo por el cual se harán canalizaciones, restringiendo la circulación de vehículos por las Pistas 1 y 2. En esta Fase se implementarán todas las obras que sean necesarias para tales efectos, tales como la remoción de los sistemas de contención u otros elementos que afecten la instalación de estos pavimentos. Se considera la circulación de vehículos de manera semi normal por la Ruta 5 con reducción a una pista, dejando habilitada solo las pistas 3 y 4, mientras se implemente el pavimento provisorio en los puntos indicados. Por lo tanto, durante este periodo de los trabajos la capacidad vial se ve disminuida a una pista de circulación por sentido en periodos de tiempo acotados.

Figura 1-15: Construcción Fase 3: Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral



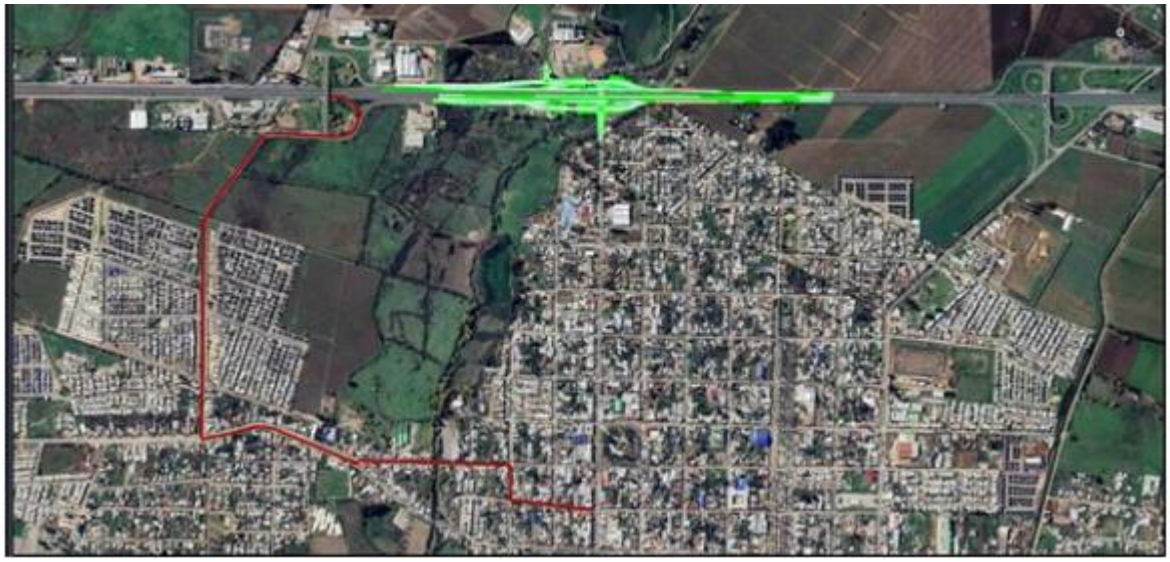
Fuente: Elaboración propia, 2026.

- **Fase 4**

El desvío se encuentra entre los Dm 341.864 y 335.770, es decir configurando un tramo señalizado de 6,094 (Km)

Esta Fase considera la construcción de los estribos de la nueva Estructura y el levante de las vigas de esta en el lado Poniente de la Ruta 5, el mejoramiento de la Avenida Aníbal Pinto en su nueva accesibilidad al Enlace, el nuevo Puente Parral Ramal Poniente, el cambio de rasante de la calzada Poniente de la Ruta 5 y todos los trabajos necesarios para su finalización. Se considera la circulación de vehículos en una sola pista por sentido en la Ruta 5, dejando habilitada solo la calzada Oriente. Por lo tanto, durante este periodo de los trabajos la capacidad vial se ve afectada. Para el tránsito local que ingresa o egresa de la ciudad de Parral, se realizarán desvíos por el Enlace Norte a Parral para aquellos vehículos que quieran ingresar a la Ruta 128 y desde esa Ruta hacia el Enlace Sur de Parral para aquellos flujos que quieran dirigirse al Sur, tal como se muestra en las Figuras siguientes:

Figura 1-16: Construcción Fase 4– Desvíos desde el Norte por Construcción Enlace Aníbal Pinto



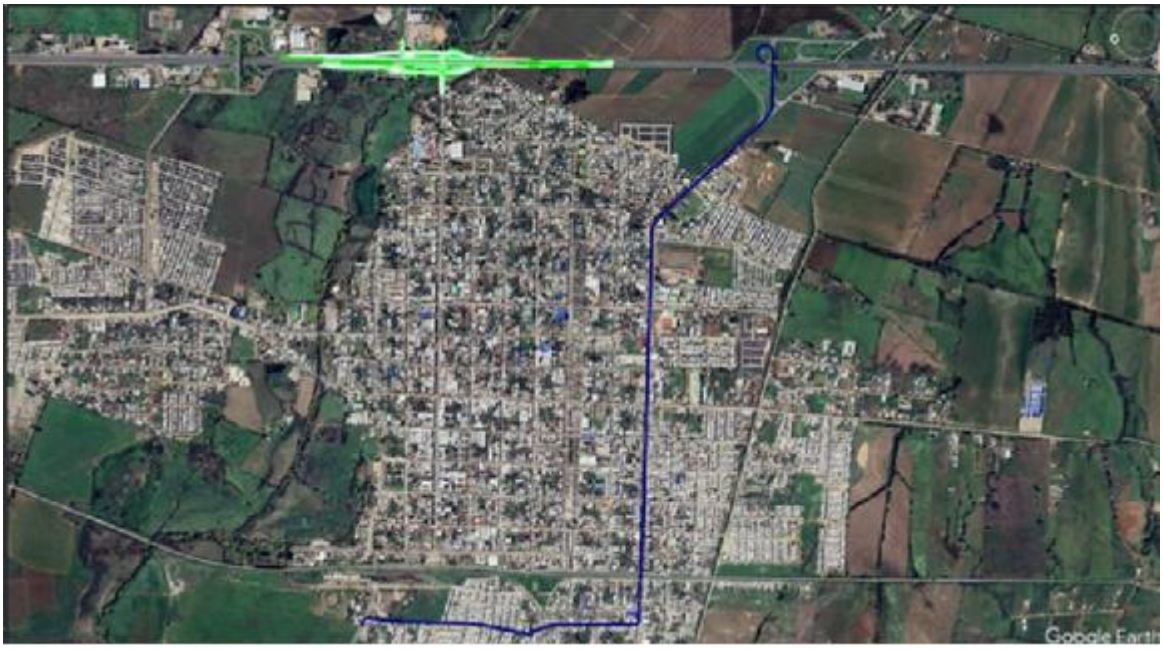
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 1-17: Construcción Fase 4 – Desvíos hacia el Sur por Construcción Enlace Aníbal Pinto



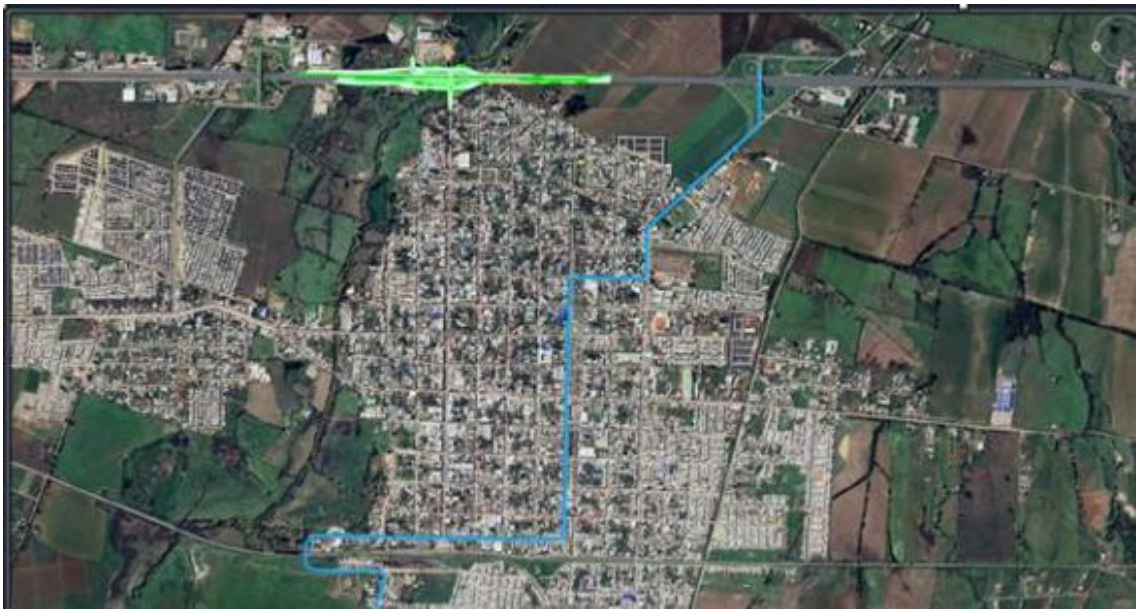
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 1-18: Construcción Fase 4 – Alternativa 1 de Desvíos hacia Cauquenes y Parral por Construcción Enlace Aníbal Pinto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 1-19: Construcción Fase 4 – Alternativa 2 de Desvíos hacia Cauquenes y Parral por Construcción Enlace Aníbal Pinto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 1-20: Construcción Fase 4 – Desvíos hacia Bullileo por Cierre de Enlace Parral Norte



Fuente: Elaboración propia, 2026.

El Área de Trabajos se presenta en la Figura siguiente:

Figura 1-21: Construcción Fase 4 – Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral



Fuente: Elaboración propia, 2026.

- **Fase 5**

El desvío se encuentra entre los Dm 342.656 y 336.961, es decir configurando un tramo señalizado de 5,695 (Km)

Esta Fase considera la construcción de los estribos de la nueva Estructura y el levante de las vigas de esta en el lado Oriente de la Ruta 5, la remoción y construcción del Puente Parral Oriente, el nuevo Puente Parral Ramal Oriente, el cambio de rasante de la calzada Oriente de la Ruta 5 y todos los trabajos necesarios para su finalización.

Se considera la circulación de vehículos en una sola pista por sentido en la Ruta 5, dejando habilitada solo la calzada Poniente. Por lo tanto, durante este periodo de los trabajos la capacidad vial se ve afectada.

Para el tránsito local que ingresa o egresa de la ciudad de Parral, se realizarán desvíos por el Enlace Sur a Parral.

Para el tránsito peatonal, se consideran áreas de seguridad en torno a las zonas de obras, traslado a veredas sin intervención y pasos peatonales provisorios.

En general durante la Fase constructiva se considera el acceso provisorio a residentes y equipamiento en el sector, así como la prohibición de estacionar en todo el tramo.

Figura 1-22: Construcción Fase 5 – Puentes Enlace Aníbal Pinto y Puentes Parral



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tanto en la fase 4 y 5 se considera un tratamiento de las paradas o bahías de buses ubicadas dentro de la zona de desvío de tránsito durante estas fases de construcción.

- **Fase 6**

El desvío se encuentra entre los Dm 341.670 y 338.850, es decir configurando un tramo señalizado de 2,850 (Km)

Esta Fase es la finalización de las Fases posteriores en la Ruta 5 Sur, considerando la remoción de los pavimentos provisorios en el bandejón central y cierre de este con los elementos de seguridad vial transitorios o que se hayan proyectado. Se considera la circulación de vehículos de manera semi normal por la Ruta 5 con reducción a una pista, dejando habilitada solo las pistas 3 y 4 en ambas calzadas, mientras se retire el pavimento provisorio en los puntos indicados. Por lo tanto, durante este periodo de los trabajos la capacidad vial se ve disminuida a una pista de circulación por sentido.

Figura 1-23: Construcción Fase 6 – Puentes Enlace Anibal Pinto y Puentes Parral



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.8 Plan de desvío - puente Ñiquén Oriente

La obra del Puente Ñiquén Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 357.920 y Dm 357.959 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 38 (m) y ancho 11 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 360.468 y Dm 355.513, configurando un tramo señalizado total aproximado de **4,955 km**.

Se habilita la circulación de vehículos en una sola pista por sentido, dejando habilitada únicamente la calzada poniente, lo que afecta la capacidad vial temporalmente.

Se implementará un plan de desvíos y manejo de tránsito con señalización transitoria y dispositivos de canalización conforme a criterios del Manual de Carreteras, manteniendo al menos una pista de circulación, de modo que el tránsito sea canalizado y opere con señalización adecuada para resguardar la seguridad vial de usuarios y trabajadores.

Figura 1-24: Construcción del Puente Ñiquén Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.9 Plan de desvío - puente Navotavo Oriente

La obra del Puente Navotavo Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 357.520 y Dm 357.560 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 40 (m) y ancho 14 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 378.650 y Dm 371.553, configurando un tramo señalizado total aproximado de **6,097 km**.

El flujo vehicular se canaliza íntegramente en una sola pista por sentido sobre la calzada poniente. Se considera una zona de advertencia previa**,** con instalación progresiva de señalización preventiva y de reducción de velocidad, seguida de una zona de transición y canalización mediante conos, tambores, flechas luminosas y barreras con luminaria, con el objeto de guiar los flujos vehiculares y segregar el tránsito del área de trabajos.

La configuración contempla tramos de seguridad y operación asociados a la zona de intervención, así como señalización de término del desvío y restitución de las condiciones normales de circulación**.**

Figura 1-25: Construcción del Puente Navotavo Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.10 Plan de desvío - Puente Lilahue Oriente y Ensanche Puente Lilahue Poniente

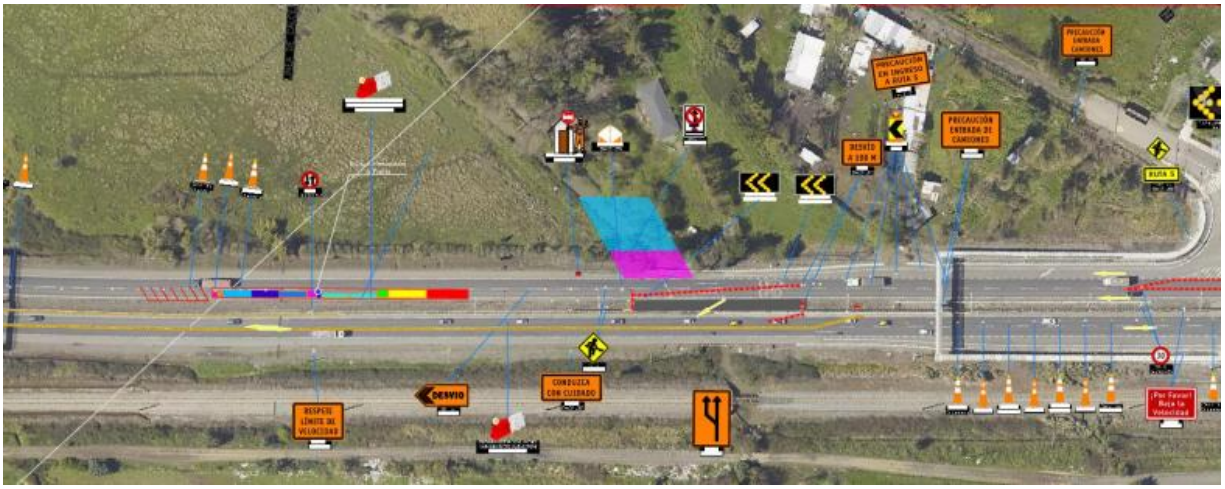
La obra del Puente Lilahue Oriente y ensanche Lilahue Poniente consiste en la construcción de un puente nuevo en los Dm 381.293 y Dm 381.318 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 25 (m) y ancho 17 (m) y en un ensanche de tercera pista en Puente Lilahue Poniente en los Dm 381.291 y Dm 381.229 con 8,2 (m) de largo y 17 (m) de ancho.

La señalización es anticipada y va desde el Dm 383.175 y Dm 378.945, configurando un tramo señalizado total aproximado de 4,230 km.

Para la construcción simultánea de la nueva estructura Puente Lilahue Oriente y el ensanche del Puente Lilahue Poniente, se mantendrá en todo momento la circulación vehicular mediante el uso de la calzada poniente con tránsito bidireccional, con una pista por sentido, coordinada para el conjunto del frente de trabajo.

Las medidas de señalización vertical y horizontal, canalización y dispositivos de contención como barreras tipo F, conos, tambores, además de paleteros, bandereros y segregación peatonal, se aplican de forma integrada para ambos puentes, buscando condiciones homogéneas de seguridad vial para usuarios y trabajadores.

Figura 1-26: Construcción Puentes Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.11 Plan de desvío - Puente Ninquihue Poniente

La obra del Puente Ninquihue Poniente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 384.964 y Dm 384.993 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 28,55 (m) y ancho 19,45 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 386.810 y Dm 381.840, configurando un tramo señalizado total aproximado de 4,970 km.

El tránsito se canaliza en la calzada oriente, operando bidireccionalmente con la configuración temporal definida para obra.

El plan de desvío implementa medidas para mantener el flujo vehicular y peatonal seguro mediante señalización vertical y horizontal, canalización y dispositivos de contención, con elementos retroreflectantes y apoyo de bandereros cuando corresponda. Durante la ejecución,

Asimismo, se aseguran accesos locales y de residentes, incluyendo el entorno del recinto educacional cercano (aprox. Dm 384.740), manteniendo habilitado el acceso a calle local existente en Dm 384.580 y habilitando un acceso en Dm 385.160 para usuarios del área de servicio “Unión de Ninquihue”; se contemplan rutas peatonales protegidas y la continuidad del transporte público mediante bahías de buses, manteniendo la calzada oriente e incorporando una bahía provisoria en calzada poniente, además de restricciones de velocidad, prohibición de estacionamiento y medidas de control para resguardar a usuarios y trabajadores durante toda la construcción.

Figura 1-27: Construcción del Puente Ninquihue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.12 Plan de desvío - Puente Menelhue Poniente

La obra del Puente Menelhue Poniente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 387.917 y Dm 387.943 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 29 (m) y ancho 17,89 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 390.000 y Dm 383.020, configurando un tramo señalizado total aproximado de 6,980 km.

El tránsito vehicular se canaliza de forma bidireccional utilizando la calzada oriente, manteniendo una pista por sentido

El plan de desvío contempla la implementación de un esquema de manejo de tránsito provisorio para mantener la continuidad y seguridad de la circulación en Ruta.

Asimismo, se habilita un paso de salida en Dm 387.860 segregado y pavimentado provisoriamente para facilitar la salida segura de residentes del sector “Caserío Familia Rodríguez”, y se mantiene la accesibilidad a calle local en Dm 388.240, con señalización y apoyo de bandereros cuando corresponda.

Para peatones se dispondrán rutas protegidas y segregadas del área de obras; en transporte público, las bahías del lado oriente operan normalmente y en el lado poniente se considera una bahía provisoria. Complementariamente, se aplicarán restricciones de estacionamiento y supervisión y patrullaje en la zona de trabajo durante toda la vigencia del desvío.

Figura 1-28: Construcción del Puente Menelhue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.13 Plan de desvío - Puente Nebuco Oriente

La obra del Puente Nebuco Oriente considera la demolición y construcción de nueva estructura en los Dm 411.026 y Dm 411.186 de la Ruta 5 Sur, con un largo de 160 (m) y ancho 16,59 (m).

La señalización es anticipada y va desde el Dm 413.436 y Dm 410.190, configurando un tramo señalizado total aproximado de 3,246 km.

Durante la ejecución, el tránsito operará bidireccionalmente por la calzada poniente, habilitándose un paso de salida provisorio pavimentado, segregado con barreras plásticas u hormigón para salida segura de residentes y usuarios.

El plan de desvío considera las medidas necesarias para garantizar un flujo vehicular y peatonal seguro mediante señalización vertical y horizontal, dispositivos de contención, canalización y gestión de accesos temporales, manteniendo la circulación mayoritariamente en una pista por sentido según el avance de obra.

Se mantendrá el acceso a calles locales con apoyo de bandereros o paleteros, se conservará operativo el paradero existente en Dm 411.900, y permanecerán habilitados el lazo oriente del Enlace Nebuco en Dm 412.000) y el ramal poniente de salida en Dm 412.300. El sistema contará con barreras de protección y elementos retrorreflectivos, además de rutas peatonales protegidas y señalizadas, incluyendo solución de parada provisoria en calzada poniente, manteniendo bahías de la calzada oriente en operación normal.

Figura 1-29: Construcción del Puente Nebuco Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.1.14 Plan de desvío - Puente Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente.

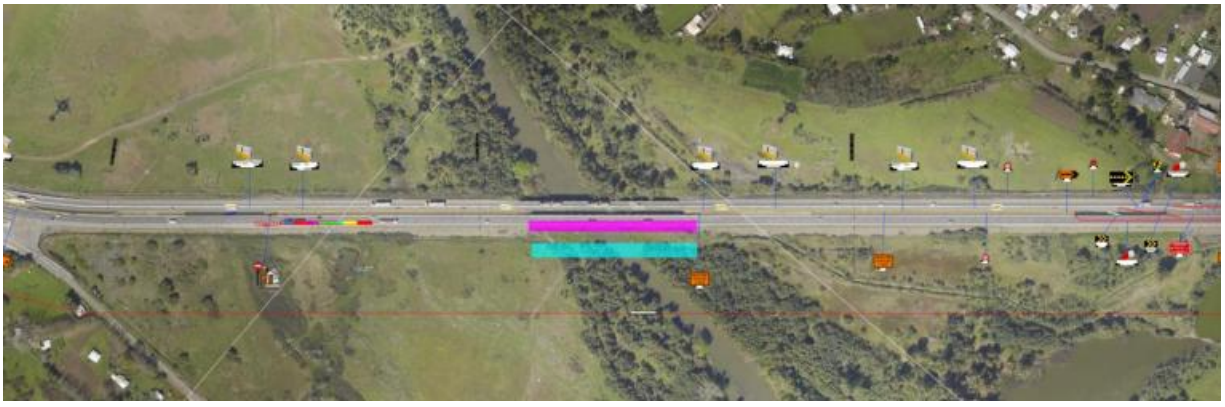
La obra del Puente Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente consiste en la construcción de una nueva estructura en los Dm 411.030 y Dm 411.190 calle local, con un largo de 148 (m) y ancho 13,29 (m) y un ensanche de tercera pista en Nebuco Poniente en los Dm 411.030 y Dm 411.190.

La señalización es anticipada y va desde el Dm 413.279 y Dm 409.710, configurando un tramo señalizado total aproximado de 3,569 km.

El plan de manejo y desvíos contempla que la ejecución se realiza para ambas estructuras en forma simultánea y manteniendo el tránsito bidireccional por la calzada oriente existente, es decir, una pista por sentido.

Se instalará señalización vertical y horizontal, barreras canalizadoras, dispositivos retrorreflectivos y se contará con bandereros con comunicación UHF, además de circuitos peatonales segregados y gestión de accesos para residentes, incluyendo salida segura con pavimentos provisorios. Se considera además una bahía de buses provisoria en Dm 410.400, manteniéndose operativo el paradero en Dm 411.900, y permanecen habilitados el lazo oriente del Enlace Nebuco en Dm 412.000 y el ramal poniente de salida en Dm 412.300.

Figura 1-30: Construcción del Puente Nebuco Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.2 Cierres perimetrales

Para la fase de construcción, se implementará cierre perimetral tanto en la Instalación de Faena como en cada frente de obra asociado a los puentes del Proyecto, con el fin de delimitar las áreas de intervención, restringir el acceso de personas ajenas a la obra y reforzar las condiciones de seguridad durante la ejecución de las actividades. El cierre perimetral se compondrá de polines de madera de 4'', instalados cada 2 m, complementados con malla tipo 5014 de 1,5 m de altura, dispuesta de manera continua en el perímetro correspondiente. Este cierre se instalará antes del inicio de las actividades en cada sector y se mantendrá operativo durante la ejecución de las obras, ajustándose según el avance de los frentes.

La siguiente Figura ilustra un cierro tipo con malla y polines a implementar en la Instalación de Faena y en cada frente de obra

Figura 1-31: Cierre perimetral referencial



Fuente: Imagen referencial, 2026.

1.11.1.3 Cambios de servicio

En forma paralela a las acciones de preparación del terreno para los puentes, se considera el traslado de postación y diferentes servicios que se encuentre en el emplazamiento de los actuales puentes a reemplazar y en los nuevos que se construirán en las calles locales o de servicio.

A continuación, se listan los servicios existentes en la faja fiscal de la Ruta 5 Sur donde se implementará el proyecto, los cuales corresponden a:

- Redes de suministro de energía eléctrica de media y baja tensión.
- Telecomunicaciones.

Estos servicios se presentan en dos formas: atraviesos y paralelismos.

La mayoría de ellos constituye paralelismos, tendido eléctrico en forma paralela a la Ruta 5 y bancos de ductos para telecomunicaciones, fibra óptica en los extremos de los puentes (adosado a las vigas) y en otros casos hay un cruce aéreo del tendido eléctrico sobre el nivel de la Ruta. A su vez, los paralelismos existentes pueden ser de la misma forma, bajo o sobre el nivel de la vía.

La siguiente Tabla muestra el detalle de las interferencias del proyecto con los servicios existentes.

Tabla 1-11: Interferencias del proyecto con servicios existentes

N°	Puentes	Dm afectación	Longitud (m) afectación	Servicio afectado	Compañía
1	Cunaco Oriente	287900 - 288000	100	• Fibra Óptica	• Entel - Movistar
2	Ancoa N°1 Oriente	303500 - 303600	100	• Línea Media Tensión • Fibra Óptica	• Luz Linares • Entel - Movistar
3	Ancoa N°2 Oriente	303800 - 303900	100	• Línea Media Tensión • Fibra Óptica	• Luz Linares • Entel - Movistar
4	Longaví Oriente	321500 - 321600	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones • Fibra Óptica	• Luz Parral • Nova Visión – Intersur • Entel - Movistar
5	Copihue Oriente	332900 - 333000	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones • Fibra Óptica	• Luz Parral • Intersur • Entel - Movistar
6	Copihue Poniente	332900 - 333000	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones	• CGE - MT • Movistar – Nova Visión - Mundo Pacífico
7	Colliguay Oriente	336300 - 336400	100	• Telecomunicaciones Fibra Óptica	• Entel - Movistar
8	Parral Ramal Oriente	339200 - 339300	100	• Fibra Óptica • Telecomunicaciones • Luminarias	• Entel – Movistar • Intersur – Nova Visión - WOM
9	Parral Oriente	339200 - 339300	100	• Fibra Óptica • Telecomunicaciones • Luminaria	• Entel – Movistar • Intersur – Nova Visión – WOM
10	Parral Ramal Poniente	339200 - 339300	100	• Telecomunicaciones • Línea Media Tensión - Luminarias	• Intersur – Nova Visión – WOM • Luz Parral
11	Ñiquén Oriente	357900 - 358000	100	• Línea Media Tensión • Fibra Óptica • Telecomunicaciones	• Luz Parral • Entel – Movistar • Mundo Pacífico – Nova Visión

N°	Puentes	Dm afectación	Longitud (m) afectación	Servicio afectado	Compañía
12	Navotavo Oriente	375500 - 375600	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones • Fibra Óptica	Copelec • Nova Visión • Entel - Movistar
13	Lilahue Oriente	381300 - 381400	100	• Fibra Óptica	• Entel - Movistar
14	Ensanche Lilahue Poniente	381300 - 381400	100	• Fibra Óptica • Iluminación Mediana	• Entel - Movistar
15	Ninquihue Poniente	385000 - 385100	100	• Medidor de Agua Potable • Línea Media Tensión • Telecomunicaciones	• APR Ninquihue • CGE - MT • Mundo Pacífico – GTD Telesur _ Nova Visión - Intersur
16	Menelhue Poniente	387900 - 388000	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones	• CGE D • Mundo Pacífico – CMET – Nova Visión - Intersur
17	Nebuco Oriente	411100 - 411200	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones • Fibra Óptica	• CGE - Copelec • Entel - CMET - Mundo Pacífico – Nova Visión – Intersur – GTD Telesur • Entel - Movistar
18	Nebuco Poniente Calle Local	411100 - 411200	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones • Fibra Óptica	• CGE - Copelec • Entel - CMET - Mundo Pacífico – Nova Visión – Intersur – Claro VTR – GTD Telesur • Entel - Movistar
19	Ensanche Nebuco Poniente	411100 - 411200	100	• Línea Media Tensión • Telecomunicaciones • Fibra Óptica	• CGE - Copelec • Entel - CMET-Mundo Pacífico – Nova Visión – Ontersur – Claro VTR – GTD Telesur • Entel - Movistar

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Para lograr los cambios temporales de servicio requeridos durante la Fase de Construcción del proyecto, el Titular, a través de sus contratistas, realizará las debidas gestiones y coordinaciones con las empresas a cargo de los servicios con el objeto de evitar afectación a los usuarios. Cabe señalar que se utilizarán generadores eléctricos para el abastecimiento de energía en el proyecto producto de estos cambios de servicios temporales.

El protocolo de coordinación con las empresas proveedoras y actores involucrados, contempla las siguientes etapas: diagnóstico inicial mediante catastro y planos de redes

existentes; planificación técnica con reuniones para definir alternativas de reubicación o protección; diseño de soluciones que incluyen traslado de fibra óptica y reubicación de postación eléctrica en los rangos DM especificados; y herramientas de gestión que aseguran trazabilidad, cronogramas y canales de comunicación efectivos, los detalles se presentan en Anexo 1-16 de la Adenda.

1.11.1.4 Instalación de Faenas

Las instalaciones de faena (IF) corresponden a lugares destinados al almacenamiento transitorio de insumos, materiales y herramientas, oficinas y estacionamiento de equipos y maquinarias. En términos generales, estas instalaciones constituirán el centro de operaciones desde donde se coordinarán los trabajos en los frentes de obra y los servicios de apoyo. Los sitios destinados a cada instalación de faena estarán debidamente cercados y contarán con control de acceso vehicular y peatonal.

El proyecto contempla la habilitación de dieciséis (17) instalaciones de faenas (en adelante IF), localizadas adyacentes o contiguas a las obras en los puentes del proyecto tal como se observa en la Figuras de emplazamiento para cada IF.

Cabe indicar que todas las IF desde el puente Cunaco Oriente por el norte hasta el Puente Nebuco por el sur de la Concesión, se emplazarán en la faja fiscal de la Ruta 5 Sur para permitir un adecuado desplazamiento de materiales y trabajadores al frente de obra que estará contiguo a la IF en cada puente del proyecto.

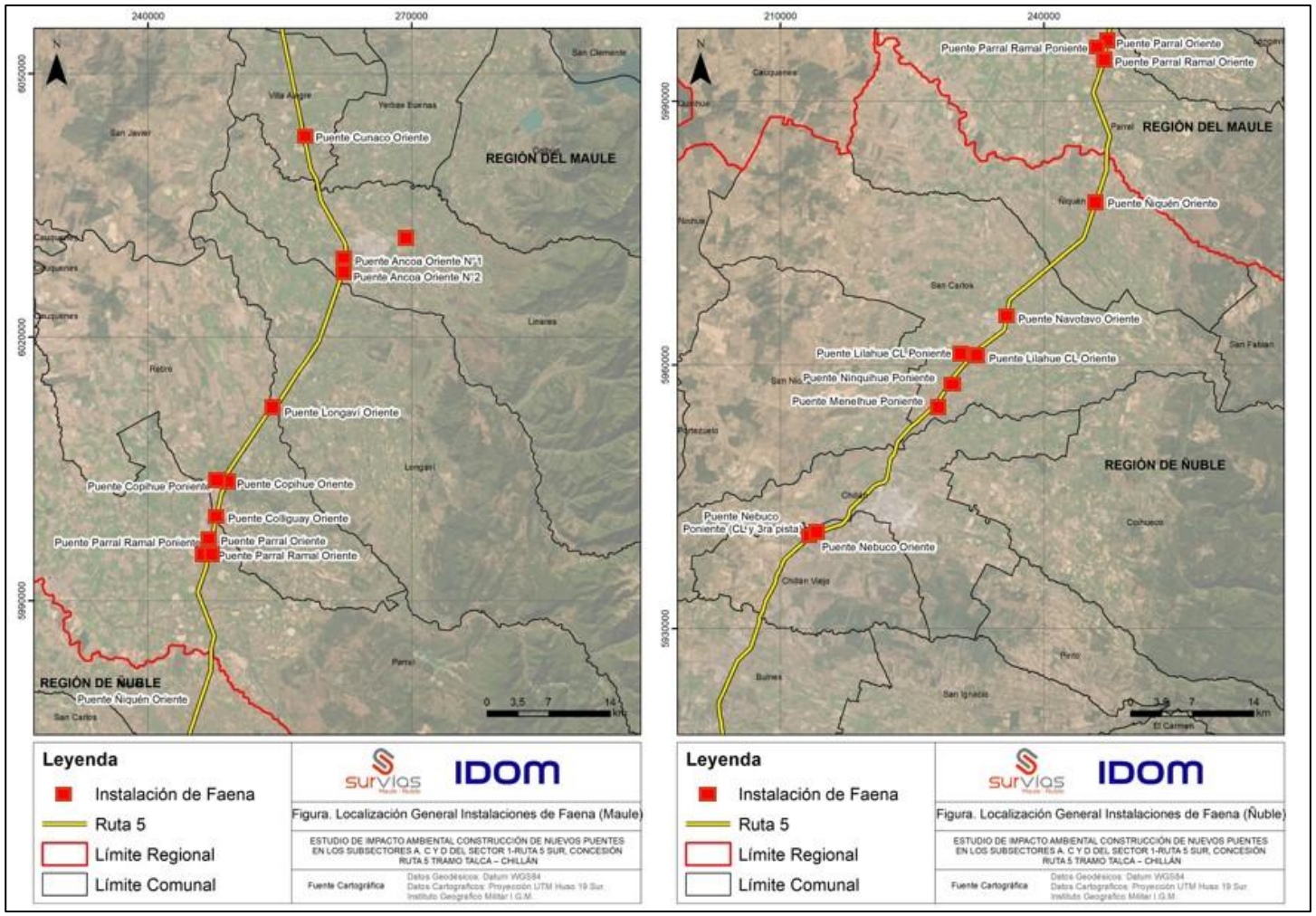
Además, en los puentes Lilahue Oriente y ensanche Lilahue Poniente, una vez concluidos los trabajos de construcción del ensanche Lilahue Poniente, se desmoviliza la IF emplazada en la calzada Poniente de la Ruta 5 Sur y se restituye el tránsito vehicular en ambos sentidos, luego se cierra temporalmente la calzada oriente para emplazar la IF en dicho sector y construir el puente respectivo Lilahue Oriente proyectado.

Finalmente, en los puentes Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y ensanche Nebuco Poniente se procederá de la misma forma, es decir, una vez reemplazado el puente en la calzada Oriente de la Ruta 5 Sur, se desmoviliza la IF con la restitución del tránsito vehicular en ambos sentidos, para luego cerrar temporalmente la calzada Poniente y trasladar la IF hacia dicho sector con la construcción de la tercera pista del puente Nebuco Poniente y del puente en la Calle Local proyectada paralela a la Ruta 5.

Respecto a la selección de los sectores de emplazamiento de las IF obedece a un criterio de proximidad a las obras (puentes) y vías de acceso expeditas, por lo cual, se ocupará la faja fiscal de la Ruta como un sector intervenido, implementando cada IF en la calzada oriente o poniente de la Ruta según corresponda, ocupando además la berma y mediana sin emplazarse en terrenos distintos a la faja fiscal, y además de considerar que esos sectores carecen de pendiente (planos) y tienen superficie sin acumulaciones o afloramiento de aguas.

En relación con el cambio de uso de suelo, los sectores en donde se emplazarán las IF no requerirán de un Informe Favorable de Construcción o IFC (ex cambio de uso de suelo), dado que la localización de esas obras temporales es dentro de la faja fiscal. Puntualmente, el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) del Artículo N° 160 del Reglamento del SEIA, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA, no aplica para este sector porque las IF al constituir una obra temporal, no incurrirá en procesos de subdivisión y urbanización de terrenos rurales, y tampoco originaría nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana ni implicaría una pérdida o degradación del recurso natural suelo (SEA, 2019), dado que la IF se construirá sobre pavimento (calzadas) de la Ruta 5.

Figura 1-32: Localización territorial de las Instalaciones de Faena del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2024.

La siguiente Tabla muestra la localización y superficies de las Instalaciones de Faena. En Anexo 5-02 de la Adenda, se incluye un esquema general de las Instalaciones de Faena.

Tabla 1-12: Localización y Superficie de las Instalaciones de Faena del Proyecto

IF	Obras asociadas	Superficie Instalación de Faena (m^2)	Localización Relativa	Permanencia (días)	Coordenadas UTM Este Datum WGS 84 Huso 19 y 18 S	Coordenadas UTM Norte Datum WGS 84 Huso 19 y 18 S
1	Puente Cunaco Oriente	517,398	Calzada Oriente al sur del Puente actual	244	257.810	6.042.673
2	Puente Ancoa N°1 Oriente	517,398	Calzada Oriente entre los puentes actuales	333	262.397	6.028.009
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	517,398	Calzada Oriente entre los puentes actuales	339	262.397	6.028.009
4	Puente Longaví Oriente	517,398	Calzada Oriente al sur del puente actual	468	254.265	6.012.141
5	Puente Copihue Oriente	517,398	Calzada Oriente al sur del puente actual	233	248.587	6.002.617
6	Puente Copihue Poniente	517,398	Calzada Poniente al sur del puente actual	162	248.590	6.002.615
7	Puente Colliguay Oriente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	237	247.785	5.999.538
8	Puente Ramal Oriente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	257	247.197	5.996.632
9	Puente Parral Oriente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	216	247.197	5.996.632
10	Puente Parral Ramal Poniente	517,398	Calzada Poniente al norte del puente actual	164	247.178	5.996.642

IF	Obras asociadas	Superficie Instalación de Faena (m^2)	Localización Relativa	Permanencia (días)	Coordenadas UTM Este Datum WGS 84 Huso 19 y 18 S	Coordenadas UTM Norte Datum WGS 84 Huso 19 y 18 S
11	Puente Ñiquén Oriente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	283	246.010	5.978.713
12	Puente Navotavo Oriente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	260	235.740	5.965.330
13	Puente Lilahue Oriente y ensanche Lilahue Poniente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	460	231.984	5.961.277
14	Puente Ninquihue Poniente	517,398	Calzada Poniente al norte del puente actual	189	761.150*	5.958.567*
15	Puente Menelhue Poniente	517,398	Calzada Poniente al norte del puente actual	248	765.446*	5.956.173*
16	Puente Nebuco Oriente	517,398	Calzada Oriente al norte del puente actual	250	749.371*	5.941.302*
17	Puente Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	517,398	Calzada Poniente al norte del puente actual	538	749.366	5.941.299

*** Huso 18S**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Durante la Fase de Construcción, el proyecto no contempla la instalación de campamentos para el personal (dormitorios, salas de esparcimiento, entre otras). El desplazamiento de los trabajadores y profesionales desde su lugar de residencia a las Instalaciones de Faena se realizará con buses de acercamiento hacia el lugar de trabajo o por medios propios. Las instalaciones de faena contendrán la siguiente infraestructura general:

- Accesos.
- Cierro perimetral.
- Piso de radier de hormigón.
- Pantallas acústicas en el generador.
- Bodega de sustancias peligrosas.
- Elementos de primeros auxilios dentro de la oficina administrativa como botiquín.
- Vestidores y duchas portátiles.
- Oficinas administrativas, de profesionales y contratistas (tipo contenedores); oficina de inspección técnica (ITO).
- Bodega de acopio temporal (BAT) para residuos peligrosos.
- Bodegas de materiales.
- Servicios sanitarios (baños).
- Sitio de acopio de residuos industriales no peligrosos.
- Sitio de acopio temporal de residuos domésticos y asimilables a domésticos.
- Sitio acopio de materiales.
- Estacionamientos de vehículos y maquinaria.
- Luminarias.
- Grupos electrógenos.

Las Instalaciones de Faena estarán compuestas con recintos modulares o contenedores a modo de permitir un fácil montaje, desarme y transporte. Los recintos modulares serán de estructura metálica, con revestimiento de panel premoldeado de PVC, aislación térmica, cielo americano y cubierta con plancha zincalum tipo 5V. A continuación, se describen las partes de las Instalaciones de Faena.

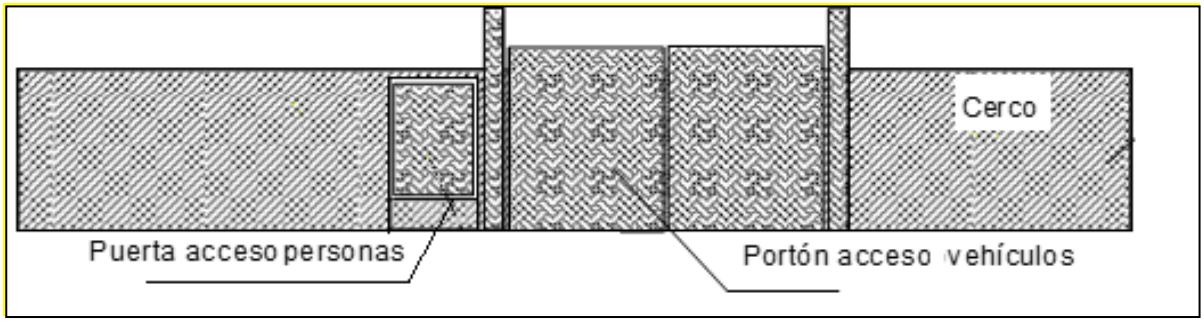
Cabe indicar que no se contempla un lavaruedas de camiones y vehículos por el interior en la salida de cada Instalación de Faena, puesto que esta obra temporal se emplazará sobre pavimento pertenecientes a las calzadas de la Ruta 5, y el tránsito de los vehículos por el interior de cada IF será sobre pavimento.

1.11.1.4.1 Accesos:

Las diecisiete (17) Instalaciones de Faena del proyecto, contarán con accesos compuestos por puerta peatonal, portón para vehículos, portería de vigilancia, que permite tener un adecuado control de las personas y elementos que entran y salen de la obra. El control de acceso a obra será realizado por un guardia con curso aprobado de acuerdo con el D.S. N° 93/85 del Ministerio de Defensa, contar con directiva de funcionamiento de empresa de seguridad autorizada por Carabineros de Chile, el guardia deberá en todo momento portar su credencial de identificación.

La siguiente Figura muestra una imagen referencial del acceso a la Instalación de Faena y el cerco o cierre perimetral.

Figura 1-33: Esquema de accesos y cierre perimetral en la Instalación de Faena



Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.11.1.4.2 Cierre perimetral:

Las Instalaciones de Faena (IF) tendrán cierre perimetral, tal como se indica en el Manual de Carreteras y que cumpla con las condiciones mínimas de seguridad para los trabajadores que harán uso de la IF, con el fin de restringir el acceso de personas ajenas a la obra y reforzar las condiciones de seguridad durante la ejecución de las actividades.

El cierre perimetral se compondrá de polines de madera de 4'', instalados cada 2 m, complementados con malla tipo 5014 de 1,5 m de altura, dispuesta de manera continua en el perímetro correspondiente. Este cierre se instalará antes del inicio de las actividades en cada sector y se mantendrá operativo durante la ejecución de las obras, ajustándose según el avance de los frentes.

El acceso estará controlado para el ingreso y salida de personal y maquinaria, con un ancho de 3 metros y sin una altura definida, asegurando un flujo operativo seguro y ordenado dentro del área de trabajo vial.

1.11.1.4.3 Pantallas acústicas:

Las pantallas acústicas se implementarán sólo para el confinamiento del generador en cada Instalación de Faena. Cabe señalar que, en las áreas de trabajo en los puentes, se implementarán barreras acústicas para mitigar el ruido ambiental que se generará producto de las obras del proyecto durante la construcción de los puentes. Las características acústicas de las pantallas para el generador serán con material que entreguen aislación y absorción sonora. Asimismo, la barrera acústica en las áreas de trabajo se ubicará de manera tal que bloquee la radiación directa desde la fuente de ruido hacia los receptores identificados en la Línea de Base del presente EIA, lo más cerca posible de las fuentes de ruido sin entorpecer el funcionamiento de estas o perjudicar la seguridad de sus operarios.

1.11.1.4.4 Bodega para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (SUSPEL):

Cada instalación de faena contará con una bodega para almacenamiento de sustancias peligrosas, tales como antiadherentes, adherentes, pinturas, diluyentes, combustible diésel en bidones y lubricantes, según las características de la obra donde se utilicen.

Éstas serán construidas con piso solido e impermeable, pretil de contención de acuerdo a la capacidad de almacenamiento, cerrada con puerta y cerrojo, cubierta liviana (zinc) y muros con Resistencia al fuego (RF 120), además deberá tener una ventilación que sea igual o superior a doce (12) renovaciones por hora, deberá contar con señalética de acuerdo a las sustancias almacenadas (NCh 2190 Of 03 y 1411/4 Of 78), hoja de seguridad (NCh 2245 Of.93) y un registro interno que contendrá como mínimo: nombre comercial, formula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico química, tipo de riesgo más probable frente a una emergencia, extintor de acuerdo a la sustancia almacenada, además se deberá contar con baldes con arena seca para control de derrame.

Estas bodegas serán identificadas con su nombre, tendrán acceso controlado y un responsable quien será el encargado de vigilar el acceso de personas junto con llevar el registro de los productos que entran y salen.

La bodega de SUSPEL se localizará en el área de Instalación de Faena, específicamente en la zoma llamada Patio de Salvataje, tendrá una superficie de 13,41 m^2 y será construida con material ignífugo y bandejas de contención para derrames, se ubicará alejada en 5 metros de otras construcciones y bodegas, cumpliendo con la distancia señalada en el D.S. N°43/2016 del MINSAL que “Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas”.

Asimismo, se deberá contar con la respectiva autorización sanitaria según el tonelaje estimado de almacenamiento de sustancias peligrosas, tal como indica el mencionado cuerpo legal.

1.11.1.4.5 Primeros Auxilios:

Las Instalaciones de Faena contarán con una sala de primeros auxilios, mediante la habilitación de un contenedor para atención primaria, acondicionado según los requisitos operativos y de seguridad, con una superficie total de 10,83 m^2, dispondrá de botiquín y elementos básicos de primeros auxilios para atención inicial.

Cabe señalar que cuando las lesiones excedan la capacidad inmediata de atención, se deberá informar y trasladar al centro de salud más próximo.

1.11.1.4.6 Vestuario o camarines y ducha portátiles:

En las Instalaciones de Faena se habilitará un contenedor para ser utilizado como vestidor. Esta instalación dará cumplimiento el artículo 27 del D.S. Nº594/2000 del MINSAL, con una cantidad de casilleros en igual número a la cantidad de trabajadores. Cabe destacar que se contará con duchas de tipo portátil y cuyo número de artefactos estará de acuerdo con las exigencias establecidas en el artículo 23 del D.S. N°594/2000 del MINSAL que “Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los Lugares de Trabajo”. Las duchas contarán con un estanque propio para almacenamiento de agua potable el cual será abastecido mediante compra con terceros autorizados y un estanque bajo la ducha para acumulación de las aguas residuales, y cuya gestión y disposición final de dichas aguas en sitio autorizado, será realizada por terceros que cuente con los permisos respectivos de la Seremi de Salud. Este sistema de manejo de las aguas servidas de las duchas portátiles se fundamenta en la ausencia de factibilidad de conexión a la red pública de agua potable y alcantarillado y, además, las instalaciones de faena se emplazarán en la faja fiscal sobre el pavimento de la Ruta 5 Sur.

1.11.1.4.7 Comedor:

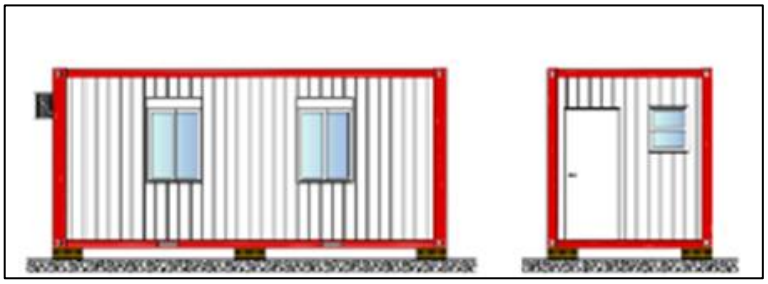
No se contempla la implementación de comedores en las Instalaciones de Faena pues la alimentación para los trabajadores será en locales externos autorizados por la Autoridad Sanitaria.

1.11.1.4.8 Oficinas administrativas, de profesionales y contratistas (tipo contenedores); oficina de inspección técnica (ITO):

Las oficinas administrativas para contratistas e inspección técnica serán contenedores metálicos de 26,56 m^2, habilitados con todos los elementos que permitan la correcta ventilación y luminosidad, además de sillas y mesas ergonométricas para facilitar el trabajo, así como también fotocopiadora, red computacional, entre otros elementos. Albergará las actividades de oficina, necesarias para el desarrollo de las actividades de construcción.

La siguiente Figura muestra una imagen referencial de las oficinas de faena.

Figura 1-34: Oficina tipo en Instalación de Faena



Fuente: Elaboración propia, 2023.

1.11.1.4.9 Bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos:

Se contempla implementar una Bodega de Almacenamiento Temporal (BAT) o RESPEL para residuos peligrosos (EPP contaminados, huaipes contaminados y tinetas vacías) en cada Instalación de Faena. La Bodega de RESPEL será de 4,8 m^2, con sistema de ventilación y contención de derrames, piso de grating, perfiles metálicos soldados y puertas abatibles/correderas. Contará con resistencia al fuego RF-120 y estará compuesta por paneles de volcanita con lana mineral y revestimiento de zincalum, además de recubrimientos anticorrosivos en todo su interior y exterior. La techumbre de zinc 5V incorpora un sistema de aguas lluvias y orejas de izaje.

Cada BAT será identificada con su nombre correspondiente, con la señalética de seguridad de acuerdo con la NCh2.190 identificando los tipos de residuos almacenados.

El transporte y disposición final de los residuos peligrosos, se realizará por una empresa autorizada y en sitios que cuenten con las resoluciones de autorización correspondientes de la SEREMI de Salud respectiva.

Las principales características de las BAT de residuos peligrosos son las siguientes:

- Tendrán una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados;
- Contarán con un cierre perimetral de a lo menos, 1,80 m de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales;
- Estarán techadas y protegidas de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar;
- Tendrán un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad, ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados;
- Contarán con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 93, versión 2003;

- Tendrán vías de escape accesibles en caso de emergencia y contarán con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en cada BAT y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N°594/2000 MINSAL "Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo".
- Estarán señalizadas con letreros visibles, en los que se indicará el almacenamiento de residuos peligrosos.

En el Anexo PAS 142 de la Adenda, se encuentran los planos de planta con el emplazamiento de las bodegas al interior de las Instalaciones de Faena del proyecto.

De conformidad a lo establecido por el D.S. N° 148/04, se solicitará a la Seremi de Salud correspondiente la autorización de las BAT de residuos peligrosos para su funcionamiento.

Todo personal en obra estará capacitado en cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias y residuos peligrosos. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias y residuos peligrosos. Este procedimiento será elaborado previo a que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

En las instalaciones de faena, se mantendrá un registro de aquellos talleres prestadores de servicios de mantención de vehículos, equipos y maquinarias. Este registro se adjuntará a la factura e incluirá tipo de mantención realizada, fecha, nombre y firma del operador, tanto de maquinaria como de vehículos. Estos documentos estarán disponibles cada vez que la Autoridad lo requiera.

1.11.1.4.10 Bodegas de materiales e insumos generales:

Se trata de una instalación constituida por contenedores metálicos adecuados, destinados a satisfacer los requerimientos de la construcción, tanto para materiales como para insumos. Cada IF contará con una bodega N°1 de 17,87 m^2 y una bodega N°2 de 18,11 m^2.

1.11.1.4.11 Servicios Higiénicos:

Dada la ausencia de factibilidad de conexión a la red pública de agua potable y alcantarillado, cada instalación de faena se dispondrá de servicios higiénicos móviles tipo tráiler de dos estaciones de 3,7 m^2, provistos por una empresa especializada en gestión

integral de residuos sanitarios, como GEOBARRA EXINS S.A. La unidad corresponderá a un baño tráiler montado sobre remolque, compuesto por dos estaciones sanitarias independientes dimensionado para 20 personas, cada una equipada con inodoro, lavamanos y descarga autónoma, permitiendo un uso simultáneo, privado y seguro. El equipo contará con estanques de aguas limpias (450 L) y aguas sucias (550 L), sistema de descarga eficiente (0,6 L por descarga), conexión eléctrica monofásica de 220 V, kit solar, sistema de climatización, agua caliente y estabilizadores de apoyo, lo que asegura condiciones adecuadas de higiene, confort y continuidad operativa. La empresa contratada será responsable de la limpieza periódica, mantención, retiro, transporte y disposición final de los residuos sanitarios en instalaciones autorizadas, en cumplimiento de la normativa sanitaria vigente y minimizando riesgos para la salud de los trabajadores y el entorno.

El número de artefactos estará de acuerdo con las exigencias establecidas en el artículo 23 del D.S. N°594/2000 del MINSAL que “Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los Lugares de Trabajo”.

La siguiente Figura muestra una imagen referencial de un módulo sanitario doble.

Figura 1-35: Baño sanitario



Fuente: Ficha técnica Baños químicos Anexo 1-18 de la Adenda

1.11.1.4.12 Sitio de acopio de residuos industriales no peligrosos:

Cada Instalación de Faena contará con un área de 53,52 ² llamado “Patio de Salvataje” que corresponde a una pista de asfalto que incorpora una base de geomembrana HDPE de 0,5 mm para prevenir escurrimientos al suelo.

Los residuos serán trasportados por camiones que cuenten con resolución de la SEREMI de Salud para el transporte de residuos y llevados a sitios de disposición final autorizados.

1.11.1.4.13 Sitio de acopio temporal de residuos domésticos y asimilables a domésticos:

Cada Instalación de Faena contará con un área de 53,52 m² llamado “Patio de Salvataje” que corresponde a una pista de asfalto que incorpora una base de geomembrana HDPE de 0,5 mm para prevenir escurrimientos al suelo

Los contenedores se mantendrán en buen estado y libre de vectores de interés sanitario.

Los residuos serán retirados periódicamente por una empresa autorizada para su disposición final.

1.11.1.4.14 Sitio de acopio de materiales:

Cada Instalación de Faena dispondrá de un área para acopio de materiales que contempla una superficie de 50,34 m² y dispone de separación estructurada para la adecuada identificación de los materiales e insumos requeridos en la construcción de las obras del Proyecto. Cabe señalar que el transporte de materiales o residuos, que desprendan polvo, se realizará con la carga cubierta (encarpado) manteniendo una distancia mínima de 10 cm entre la superficie de la carga y la cubierta, además de humedecer la carga en caso de ser necesario.

1.11.1.4.15 Área de estacionamiento de maquinarias:

Cada Instalación de Faena contará con un área total de 139,53 m², habilitada para una capacidad operativa de 6 vehículos, con el fin de estacionar camionetas y vehículos del personal durante el día y las maquinarias durante la noche.

1.11.1.4.16 Luminarias:

Se instalarán focos de iluminación que serán instalados sobre los cierres perimetrales, en un ángulo conveniente, desde la vertical en dirección tanto hacia el interior de la instalación de faenas como en dirección hacia los pasillos peatonales.

1.11.1.4.17 Grupo electrógeno:

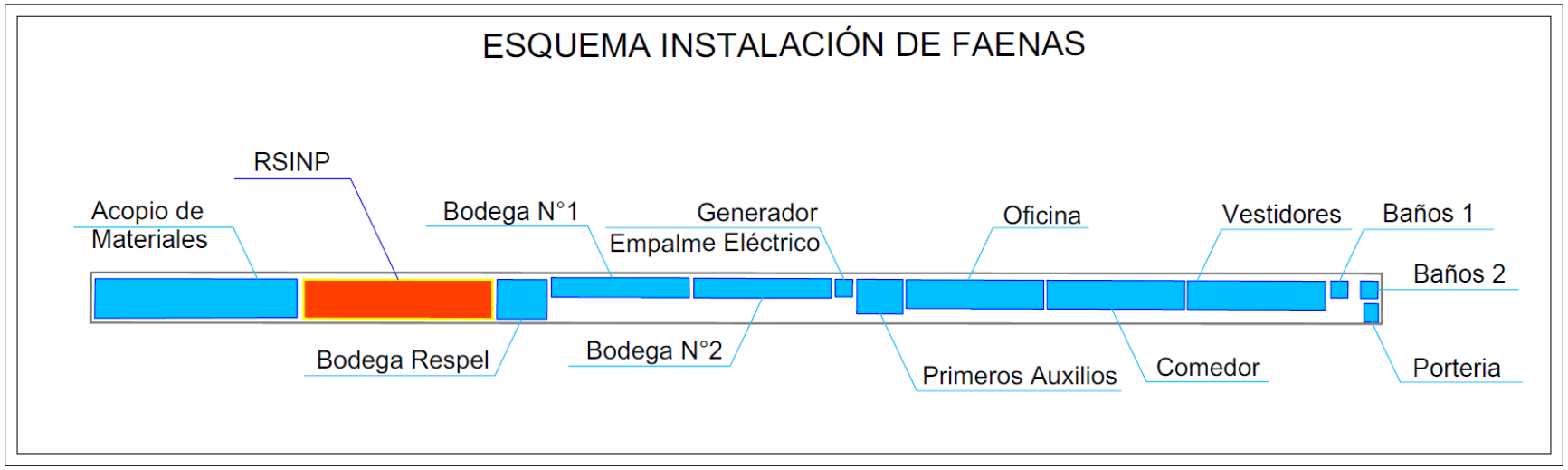
Debido a la ausencia de factibilidad técnica de conexión a la red pública de electricidad para el suministro eléctrico en las Instalaciones de Faena, se utilizarán equipos de generación de energía que ocupan como combustible petróleo diésel, y que además son insonorizados con un nivel de emisión de ruido de fábrica de 65 dB, y las emisiones de gases durante su funcionamiento están acordes a la norma Euro V.

Estos equipos se implementarán durante la fase de construcción en cada instalación de faena para el sistema de alumbrado y fuerza (iluminación general, fuerza y alumbrado, alimentación a motores y máquinas en general. Los generadores no serán superiores a 20 kvA en su potencia. Además, se contempla utilizarlos en los frentes de trabajo asociados a la construcción de puentes, mediante grupos electrógenos móviles de 10 kvA.

El grupo electrógeno se ubicará en un área de 1,95 m² de la Instalación de Faena y contará con un pretil de contención para eventuales derrames de combustible o aceite de motor, construido en estructura metálica revestida con material HDPE.

La siguiente Figura muestra el esquema con la distribución interna de la instalación de faena del proyecto, en tanto que la localización territorial de todas las Instalaciones de faena se puede visualizar en el Anexo 5-02 de la Adenda.

Figura 1-36: Esquema de la Instalación de Faena



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.11.1.5 Frentes de trabajo móviles

Los frentes de trabajo móviles corresponden a instalaciones temporales, asociadas a la construcción de los puentes. Dada la naturaleza de estos trabajos su localización será variable en función del avance de estas obras. Estas instalaciones móviles no contemplan bodegas y se instalarán baños químicos dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 23 del D.S. N°594/2000 del Ministerio de Salud que “Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Para este servicio se contratará a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, que además se responsabilizará de la limpieza, retiro, transporte y disposición de las aguas servidas generadas en los baños químicos.

Asimismo, se implementarán barreras acústicas móviles de forma de encapsular los equipos ruidosos como compresores, generadores y con ello mitigar el ruido generado por los trabajos de construcción de los puentes.

También, se contempla implementar en los frentes de trabajo de los puentes, cierres perimetrales conformado como se indica en el Manual de Carreteras y que cumpla con las condiciones mínimas de seguridad para los trabajadores que harán uso de los frentes de trabajo. Los cercos fiscales serán fijados al piso (pavimento de la ruta) mediante postes de madera con base de hormigón prefabricados con objeto de sostener la malla raschel.

1.11.1.6 Condiciones Generales de Seguridad de las Instalaciones de Faena y Frentes de Trabajo

En relación con las Condiciones Generales de Seguridad de las Instalaciones de Faena y Frentes de Trabajo se debe indicar que:

- Los elementos estructurales de la construcción de los locales de trabajo y todas las maquinarias, instalaciones, así como las herramientas y equipos se mantendrán en condiciones seguras y en buen funcionamiento para evitar daños a las personas.
- Todas las instalaciones deberán contar con señalética de vías de evacuación, ya sean horizontales o verticales; que cumplan con las exigencias de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (Titulo 4, Capítulo 2 Articulo 4.2.29). Estas deberán permitir la salida rápida, segura y expedita de todo el personal hacia las zonas de seguridad determinadas dentro de la obra.
- Las puertas deberán abrirse en sentido de la evacuación, contando con las señaléticas correspondientes, libres de obstáculos e iluminadas. Cabe señalar que las puertas estarán cerradas y con control de acceso.

- Se instalará señalética de seguridad. El propósito de los letreros, señales y tarjetas de seguridad junto con la aplicación de los colores de seguridad (NCh 1410 Of 78) que refuerzan su efecto, es dar aviso o un mensaje de seguridad.
- Los tableros eléctricos de faena deberán contar con lo dispuesto en el D.S. N° 594/2000 MINSAL, esto es mantener protegidos mediante un protector diferencial los circuitos o equipos; mantener en buen estado los conductores, enchufes; el tablero debe ser resistente a la humedad, corrosión y no combustibles; deben contar con tapa de protección y con llave y señalizado el riesgo eléctrico.
- Las maquinarias automotrices deberán contar con su documentación al día, como lo indica la Ley de Tránsito Nº18.290/84 del Ministerio de Justicia. Los operadores contarán con la licencia de conducir correspondiente al vehículo, ésta deberá estar vigente, manteniendo una fotocopia en su carpeta. Toda maquinaria, sea propia o arrendada deberá mantener una copia de la documentación en obra (padrón, permiso de circulación, seguro obligatorio, etc.).
- Se deberán contar con Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS) para los distintos vehículos motorizados que se mantengan dentro de la obra.
- Señalizar y delimitar las vías de tránsito de maquinaria y de peatones, contar en su carrocería con las medidas de seguridad a adoptar, señalizar la velocidad máxima que se permitirá dentro de la obra.
- Las maquinarias deberán contar, además, con baliza, alarma sonora de retroceso, espejo retrovisor o lateral, bocina, sistema de amortiguación en el asiento, protección contra las condiciones climáticas (techo, cabina cerrada, etc.), extintor (al día), silenciador.
- En todo lugar de trabajo se deberán implementar las medidas necesarias para la prevención de incendios con el fin de disminuir la posibilidad de inicio de un fuego.
- Se contará con un Plan de emergencias y contingencias conocido por todo el personal, además cada faena contará con brigada de incendio.
- Se debe mantener en obra un registro de los materiales combustibles, su ubicación y Plan de emergencia con números de teléfono de los organismos pertinentes.
- Todo el personal estará capacitado en uso y manejo de extintores, lo cual quedará acreditado mediante una planilla que indique fecha de la capacitación, nombre y firma del trabajador.
- Contar con un programa de limpieza, orden y racionalización de la cantidad de materiales combustibles.
- Los extintores en obra deberán mantenerse en gabinetes que los protejan de las inclemencias del clima, pintados, señalizados, de fácil acceso, a una altura máxima de

1,3 m medidos desde el suelo hasta la base del extintor, la roturación debe indicar el tipo de agente que contienen y la manera correcta de su uso.

- Los extintores deberán ser certificados por una empresa competente, estar vigentes, rotulados con su fecha de próxima mantención; su seguro en su lugar y buenas condiciones, su válvula funcionando, las leyendas impresas en el extintor limpias y completas.
- Los extintores deberán estar instalados en áreas donde exista riesgo de incendio, gran acumulación de productos combustibles o trasvasije o procesos con sustancias inflamables de fácil combustión. Además, donde se cuenten con equipos e instalaciones eléctricas, maquinarias que puedan originar fricción, chispas mecánicas o de combustión y/o superficies calientes, tales como: área soldadura, comedores, bodegas de combustibles, residuos peligrosos, etc.
- Los extintores serán acordes al tipo de materiales combustibles o inflamables que en el área existan o se manipulen.

1.11.1.7 Caminos de acceso

Los caminos de acceso al área de proyecto permitirán el acceso del personal, los materiales, máquinas y herramientas que se emplearán para la construcción de las obras del proyecto, además de permitir el acceso para inspecciones, mantenciones de rutina y reparaciones mientras estén operativos los puentes.

El proyecto no requerirá la habilitación de nuevos caminos, ya que se utilizarán los caminos existentes, es decir la propia Ruta 5 Sur, tanto para la construcción de los puentes como para el transporte de los insumos para construcción y el transporte de los residuos generados por el proyecto.

Cabe destacar que la seguridad vial del proyecto es relevante, considerando el intenso tráfico de la Ruta 5, por tanto, se tomarán todas las medidas necesarias para controlar los riesgos relacionados con este aspecto.

La geometría de cada área de trabajo considerando instalación de faenas, caminos de acceso y áreas de trabajo irá variando, dependiendo de cada puente y el tipo de intervención a realizar.

1.11.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PERMANENTES

1.11.2.1 Construcción de Puentes

El proyecto contempla diecinueve (19) obras, de los cuales trece (13) corresponden a reemplazos completos de sus estructuras en el mismo sitio donde hoy se emplaza la ruta, cuatro (4) corresponden a nuevos puentes proyectados y 2 obras de ensanche de tercera pista en puente existente.

A continuación, se muestran las obras en forma resumida para cada uno de los puentes. Los detalles se encuentran en el Anexo 1-02 de la Adenda.

Tabla 1-13: Listado de Puentes del Proyecto y Obras de Intervención

N°	Nombre de la Estructura	Intervención
1	Puente Cunaco Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
2	Puente Ancoa N° 1 Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
4	Puente Longaví Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
5	Puente Copihue Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
6	Puente Copihue Poniente	Reemplazo completo por nueva estructura
7	Puente Colliguay Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
8	Puente Parral Ramal Oriente	Puente nuevo
9	Puente Parral Oriente	Reemplazo por nueva estructura
10	Puente Parral Ramal Poniente	Puente nuevo
11	Puente Ñiquén Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
12	Puente Navotavo Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
13	Puente Lilahue Oriente	Puente nuevo
14	Ensanche Lilahue Poniente	Ensanche, ampliación tercera pista
15	Puente Ninquihue Poniente	Reemplazo completo por nueva estructura
16	Puente Menelhue Poniente	Reemplazo completo por nueva estructura
17	Puente Nebuco Oriente	Reemplazo completo por nueva estructura
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local	Puente nuevo
19	Ensanche Nebuco Poniente	Ensanche, ampliación tercera pista

Fuente: Elaboración propia, 2026.

A continuación, se muestran las principales características de los puentes existentes que serán reemplazados y de los nuevos puentes inexistentes en la actualidad a construir.

1.11.2.1.1 Puente Cunaco Oriente*:*

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el estero Tornicura, en la Dm 287.906 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 13,1 m y un ancho de 7,5 m, solo tiene un vano, no cuenta con cepas y posee una losa aproximada de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-14: Resumen características Puente Cunaco Oriente



Nombre del puente	Cunaco Oriente
Dm inicio	287.894
Dm final	287.927
Sobre Río o Estero	Estero Tornicura
Región	Del Maule
Comuna	Villa Alegre
Longitud Total	33 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	6
Ancho Total	17,42 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Asfalto

Fuente: Elaboración propia, 2024.

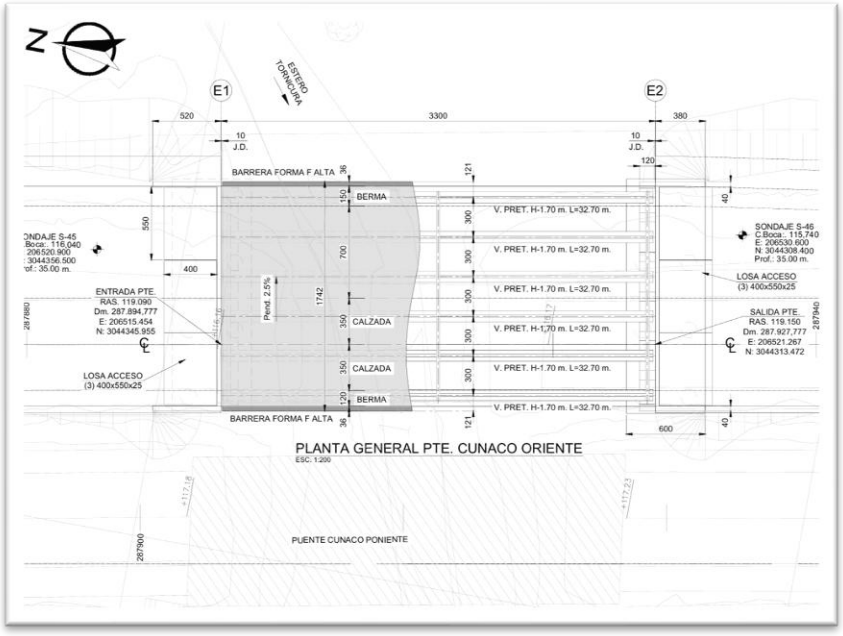
El Puente Cunaco Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 287.894 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 33,00 m, se construirá en un solo vano simple apoyado. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en seis (6) vigas de hormigón pretensado de altura 1,7 m y tendrá tres losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 5,5 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 17,42 m, el que considera una calzada de ancho total de 14 m más dos bermas, una de 1,5 m y 1,2 m respectivamente y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta sin pasamanos y una baranda. No considera pasillo.

Para el caso de las vigas se consideran, dos travesaños extremos, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos.

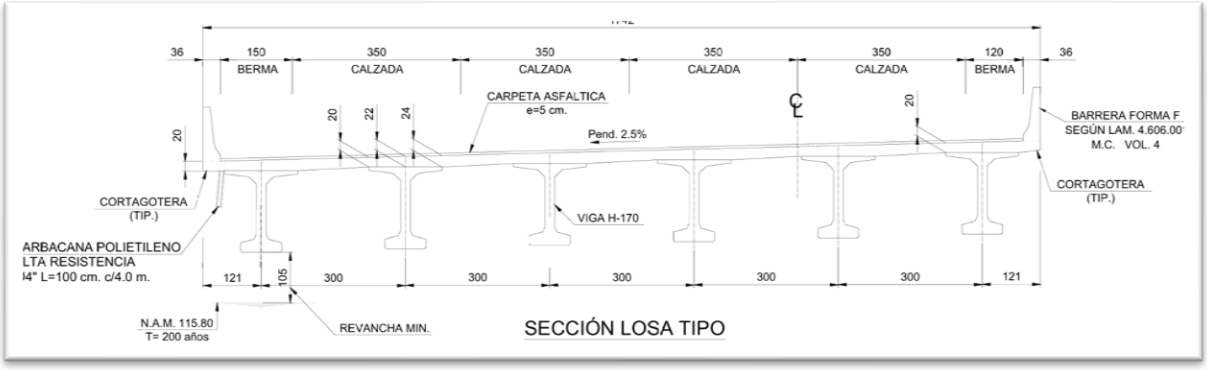
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-37: Planta general del Puente Cunaco Oriente



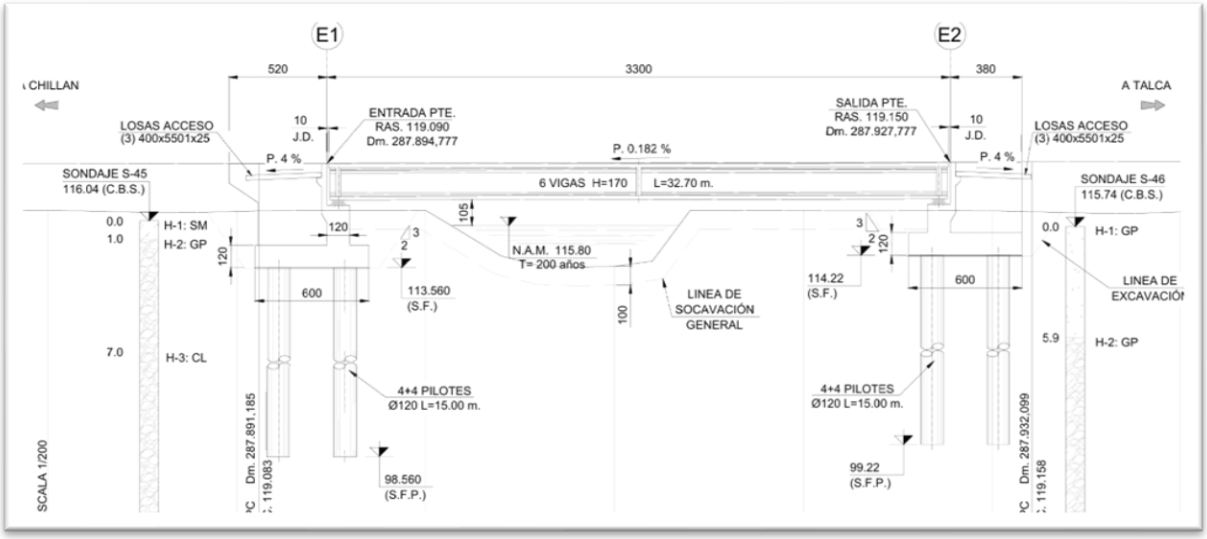
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-38: Sección transversal del Puente Cunaco Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-39: Sección longitudinal del Puente Cunaco Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La estructura será protegida con enrocado, el cual se localizará en la zona oriente del puente, con una extensión de 193,26 m al norte y de 292,94 m al sur.

Por otra parte, en relación con los accesos al puente, el acceso norte tendrá una longitud de 254 metros. Mientras que el acceso sur tendrá una longitud de 293 metros.

1.11.2.1.2 Puente Ancoa N°1 Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Río Ancoa, en el Dm 303.509 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 94,2 m y un ancho de 7,5 m, tiene tres vanos y dos cepas. Posee una losa de hormigón con espesor aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-15: Resumen características Puente Ancoa N°1 Oriente



Nombre del puente	Ancoa N°1 Oriente
Dm inicio	303.501
Dm final	303.606
Sobre Río o Estero	Río Ancoa
Región	Del Maule
Comuna	Linares
Longitud Total	105,4 m
N° de Vanos	3
N° de Cepas	2
N° de Vigas	15 (5 por vano)
Ancho Total	11,43 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

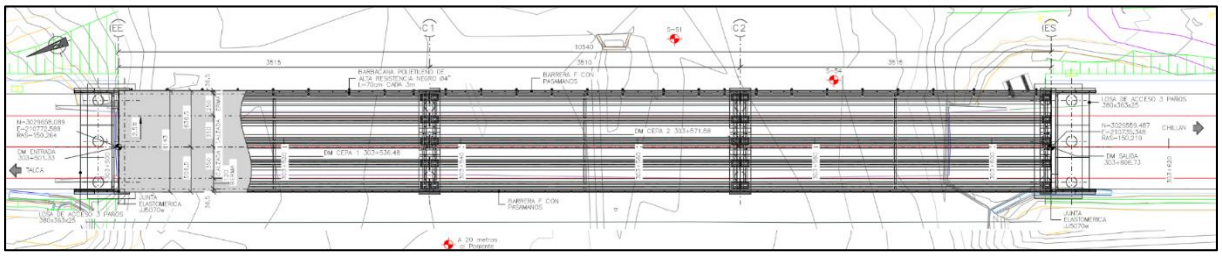
El Puente Ancoa Oriente N°1 que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 287.894 de la El Puente Ancoa Oriente N°1 que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 303.501 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 105,4 m, se construirá en tres vanos y tendrá dos cepas. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cinco (5) vigas de hormigón pretensado de altura 1,85 m y tendrá tres losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 3,8 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 11,43 m, el que considera una calzada de ancho total de 7 m más dos bermas, una de 2,5 m y 1,2 m respectivamente y un sobreancho de 0,365 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos. No considera pasillo.

Para el caso de las vigas se consideran, dos travesaños extremos y un travesaño intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura estará conformada por dos cepas basadas en fundaciones profundas de tipo pila-pilote.

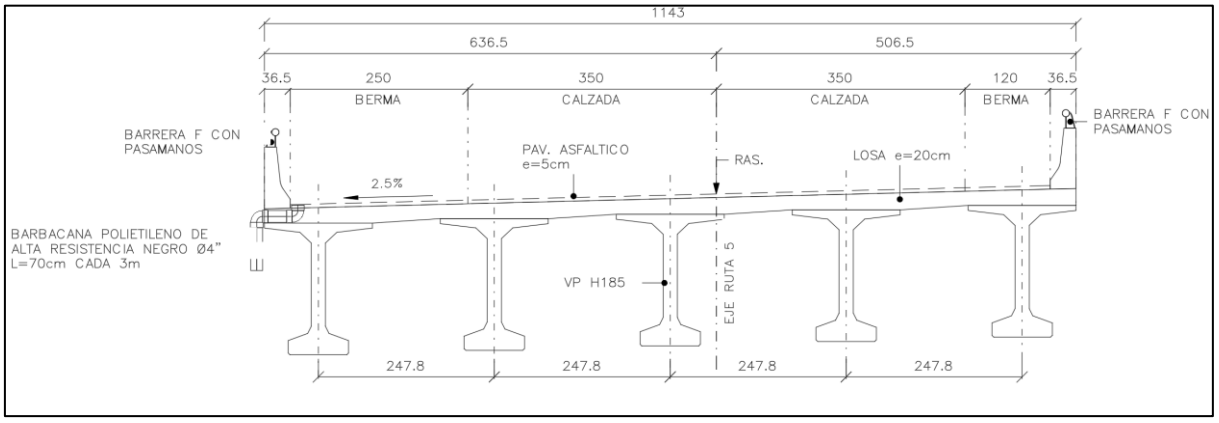
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-40: Planta general del Puente Ancoa N°1 Oriente



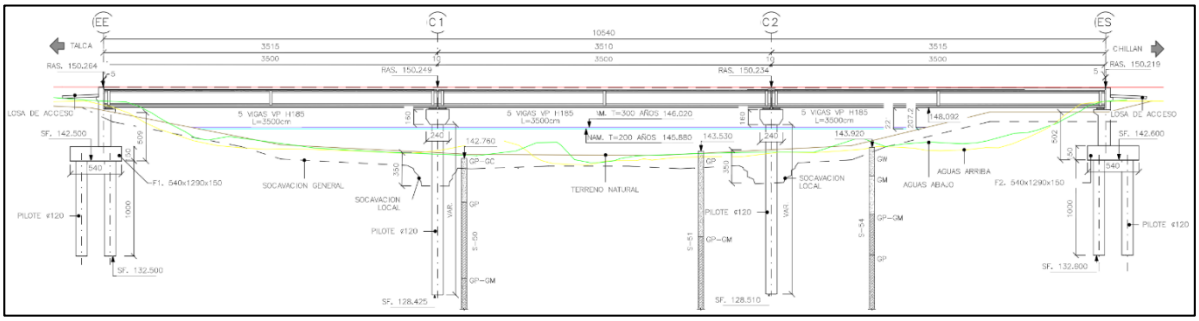
Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-41: Sección transversal del Puente Ancoa N°1 Oriente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-42: Sección longitudinal del Puente Ancoa N°1 Oriente



Fuente: Elaboración Propia, 2024.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 155,36 m al norte y 164,61 m al sur.

Por otra parte, en relación con los accesos al puente, el acceso norte tendrá una longitud de 361 metros. Mientras que el acceso sur tendrá una longitud de 163 metros.

1.11.2.1.3 Puente Ancoa N°2 Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Río Ancoa, en el Dm 303.769 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 114,51 m y un ancho de 8,53 m, tiene siete vanos y seis cepas. Posee una losa de hormigón de espesor aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-16: Resumen características puente Ancoa N°2 Oriente



Nombre del puente	Ancoa N°2 Oriente
Dm inicio	303.769
Dm final	303.889
Sobre Río o Estero	Río Ancoa
Región	Del Maule
Comuna	Linares
Longitud Total	120,4 m
N° de Vanos	3
N° de Cepas	2
N° de Vigas	15 (5 por vano)
Ancho Total	11,43 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

El Puente Ancoa Oriente N°2 que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 303.769 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 120,4 m, se construirá con vanos y dos cepas. El puente no presentará esviaje.

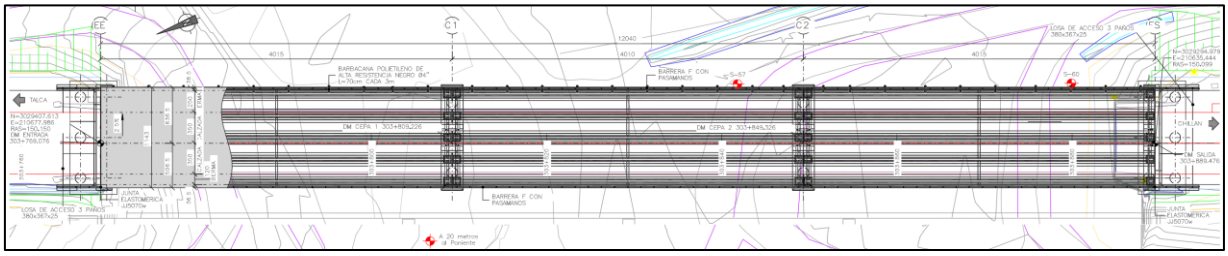
La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cinco (5) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m y tendrá tres losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 3,8 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 11,43 m, el que considera una calzada de ancho total de 7 m más dos bermas, una de 2,5 m y 1,2 m respectivamente y un sobreancho de 0,365 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos. No considera pasillo.

Para el caso de las vigas se consideran, dos travesaños extremos y un travesaño intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la

estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura estará conformada por dos cepas basadas en fundaciones profundas de tipo pila-pilote.

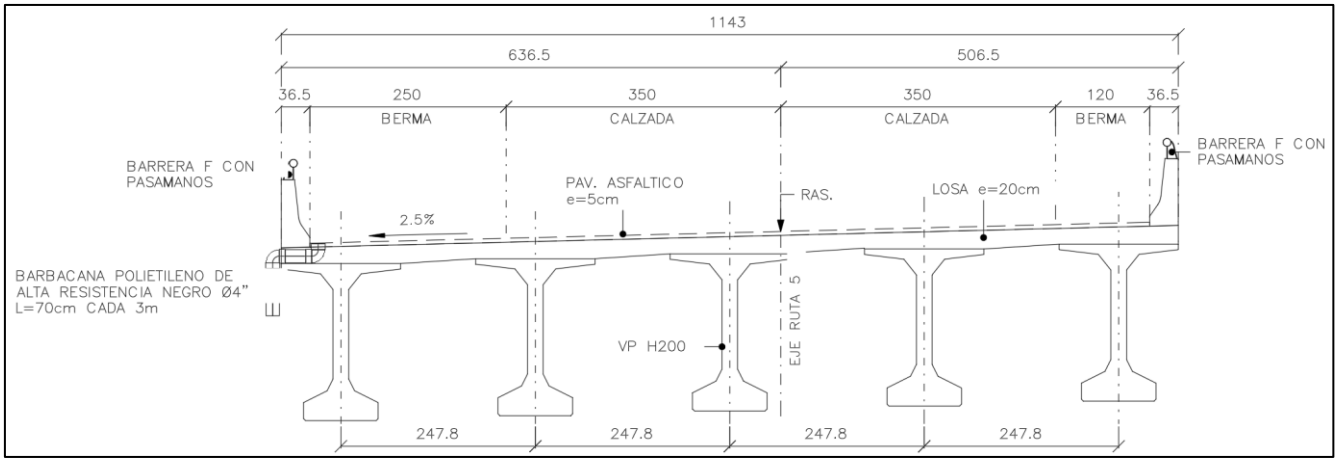
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-43: Planta general del Puente Ancoa N°2 Oriente



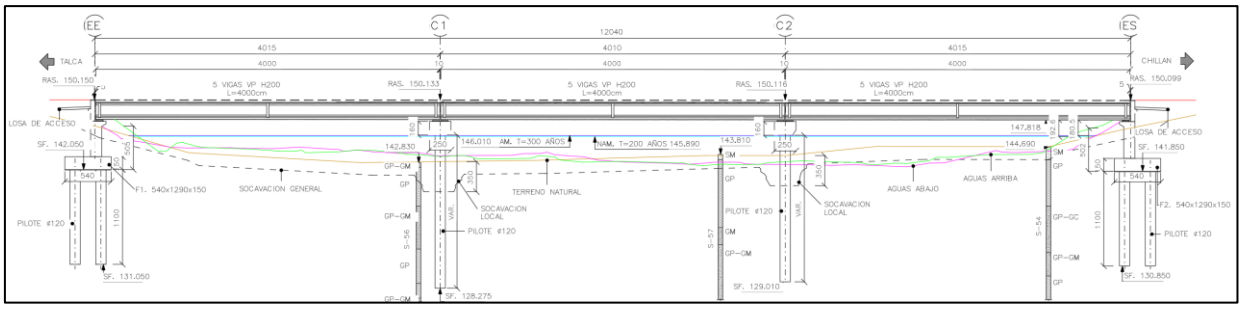
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-44: Sección transversal del Puente Ancoa N°2 Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 1-45: Sección longitudinal del Puente Ancoa N°2 Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2024.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 74,13 m al sur.

Por otra parte, en relación con los accesos al puente, el acceso norte tendrá una longitud de 163 metros. Mientras que el acceso sur tendrá una longitud de 231 metros.

1.11.2.1.4 Puente Longaví Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Río Longaví, en el Dm 321.347 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 319.89 m y un ancho de 9,5 m, tiene ocho vanos y siete cepas. Posee una losa de hormigón de un ancho aproximado de 22 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-17: Resumen características Puente Longaví Oriente



Nombre del puente	Longaví Oriente
Dm inicio	321.347
Dm final	321.667
Sobre Río o Estero	Río Longaví
Región	Del Maule
Comuna	Longaví
Longitud Total	320 m
N° de Vanos	9
N° de Cepas	8
N° de Vigas	32 (4 por vano)
Ancho Total	12,69 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

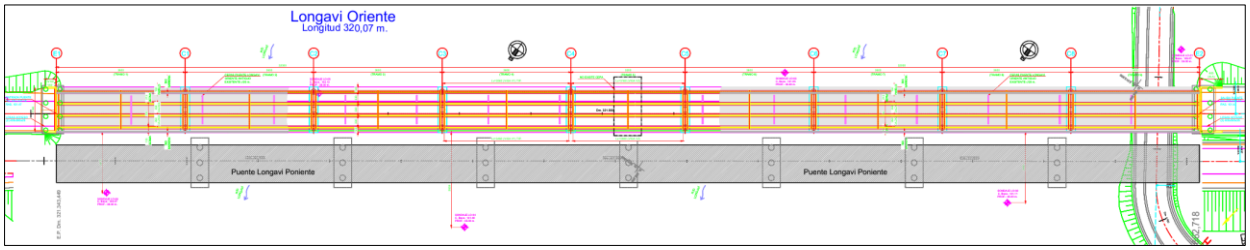
El Puente Longaví Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 321.347 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 320,4 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 1,7 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 5,93 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 12,69 m, el que considera una calzada de ancho total de 7 m más dos bermas, una de 2,13 m y 1,33 m respectivamente, un pasillo de 1,5 m y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Para el caso de las vigas se consideran, dos travesaños extremos y seis travesaños intermedios, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura estará conformada seis cepas basadas en fundaciones profundas de tipo pila-pilote.

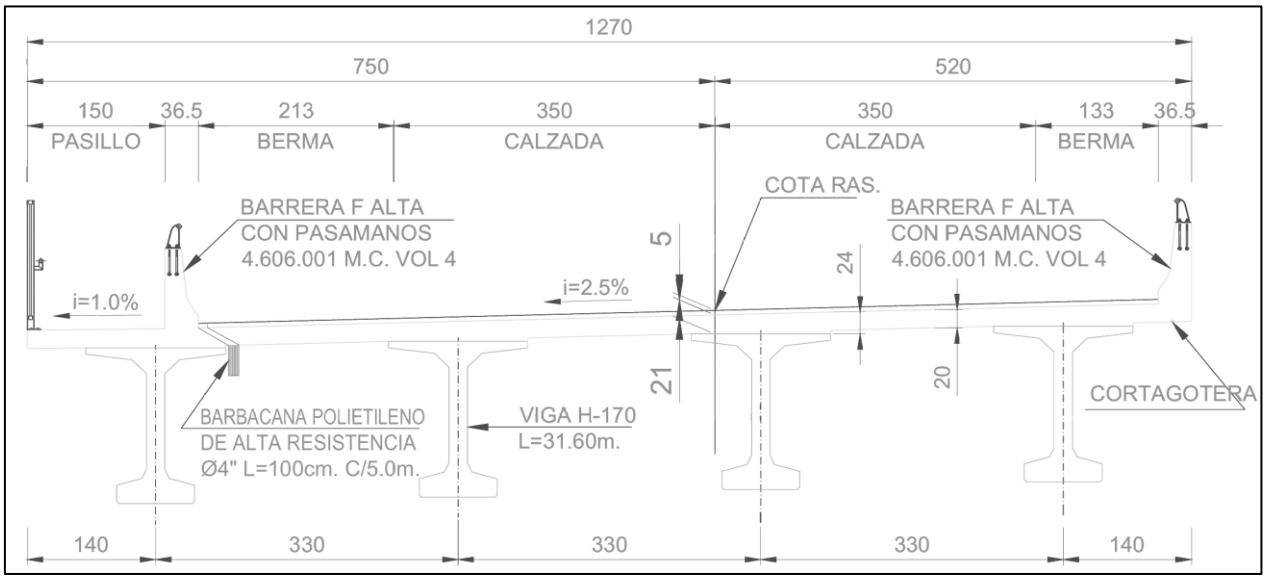
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-46: Planta general del Puente Longaví Oriente



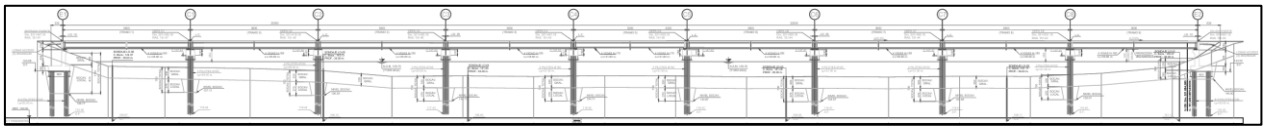
Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 1-47: Sección transversal del Puente Longaví Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-48: Sección longitudinal del Puente Longaví Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 86,50 m y 153,00 m en aguas abajo.

El puente tendrá un acceso de 32 m al norte y uno de 45 m al sur.

1.11.2.1.5 Puente Copihue Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Río Longaví, en el Dm 332.968 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 24.84 m y un ancho de 9,5 m. Tiene un vano sin cepas. Posee una losa de hormigón de ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-18: Resumen características puente Copihue Oriente



Nombre del puente	Copihue Oriente
Dm inicio	332.927
Dm final	332.958
Sobre Río o Estero	Estero Copihue
Región	Del Maule
Comuna	Retiro
Longitud Total	31 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	4
Ancho Total	11,42 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfaltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

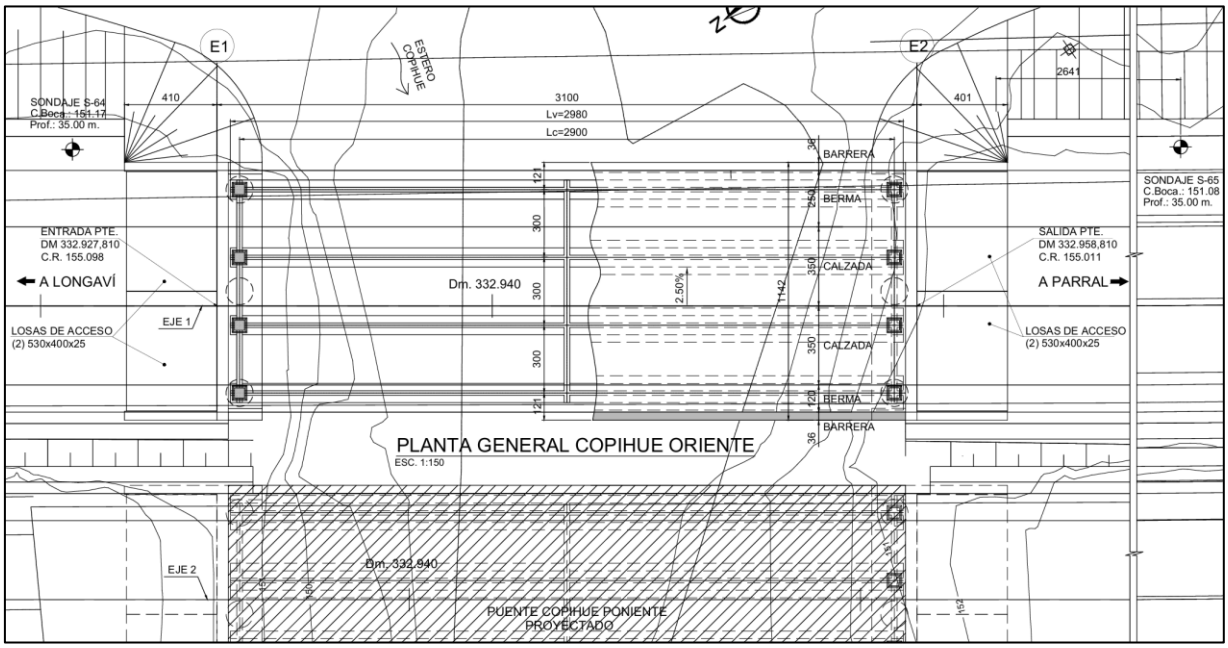
El Puente Copihue Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 332.927 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 31,0 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 1,7 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 4,00 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 11,42 m, el que considera una calzada de ancho total de 7,0 m más dos bermas, una de 2,50 m y 1,20 m respectivamente, sin pasillo y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura estará conformada seis cepas basadas en fundaciones profundas de tipo pila-pilote.

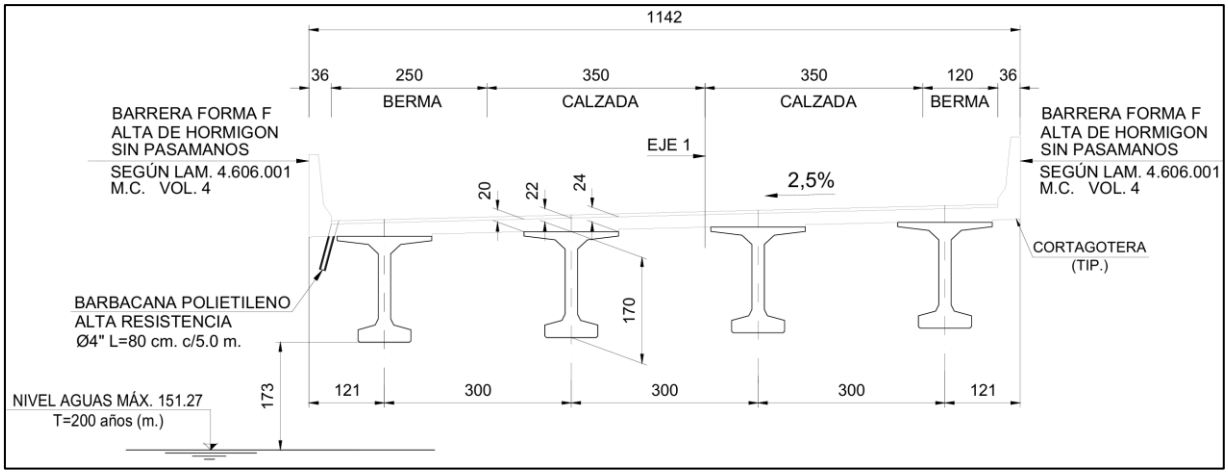
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-49: Planta general del Puente Copihue Oriente



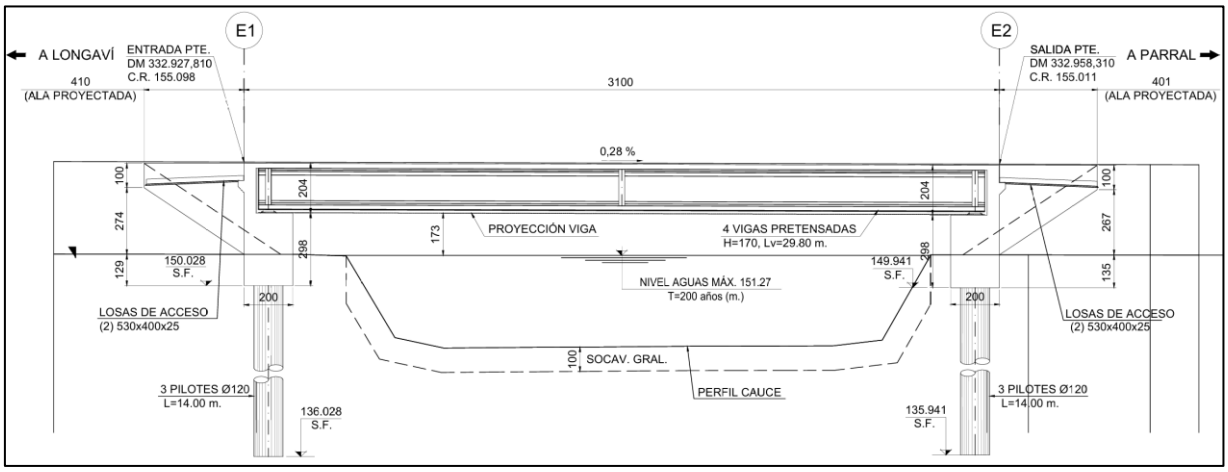
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-50: Sección transversal del Puente Copihue Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-51: Sección longitudinal del Puente Copihue Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 23,43 m al norte y 14,71 m al sur.

Por otra parte, respecto a los accesos al puente se tiene un acceso de 10,81 m al norte y uno 14,23 al sur.

1.11.2.1.6 Puente Copihue Poniente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Río Longaví, en el Dm 332.965 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 24.69 m y un ancho de 9,5 m, tiene un vano sin cepas. Posee una losa de hormigón de espesor aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

El Puente Copihue Poniente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 332.931 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 31,0 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 1,7 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 4,00 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 11,42 m, el que considera una calzada de ancho total de 7,0 m más dos bermas, una de 2,50 m y 1,20 m respectivamente, sin pasillo y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Tabla 1-19: Resumen características Puente Copihue Poniente



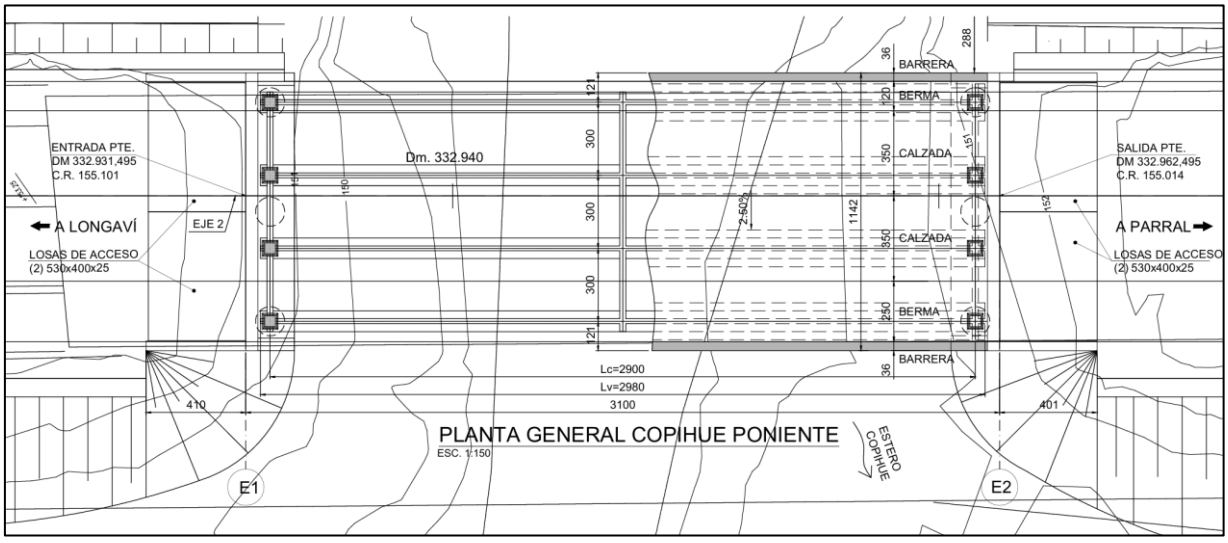
Nombre del puente	Copihue Poniente
Dm inicio	332.931
Dm Final	332.962
Sobre Río o Estero	Estero Copihue
Región	Del Maule
Comuna	Retiro
Longitud Total	31 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	4
Ancho Total	11,42 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para el caso de las vigas se consideran, dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura estará conformada seis cepas basadas en fundaciones profundas de tipo pila-pilote.

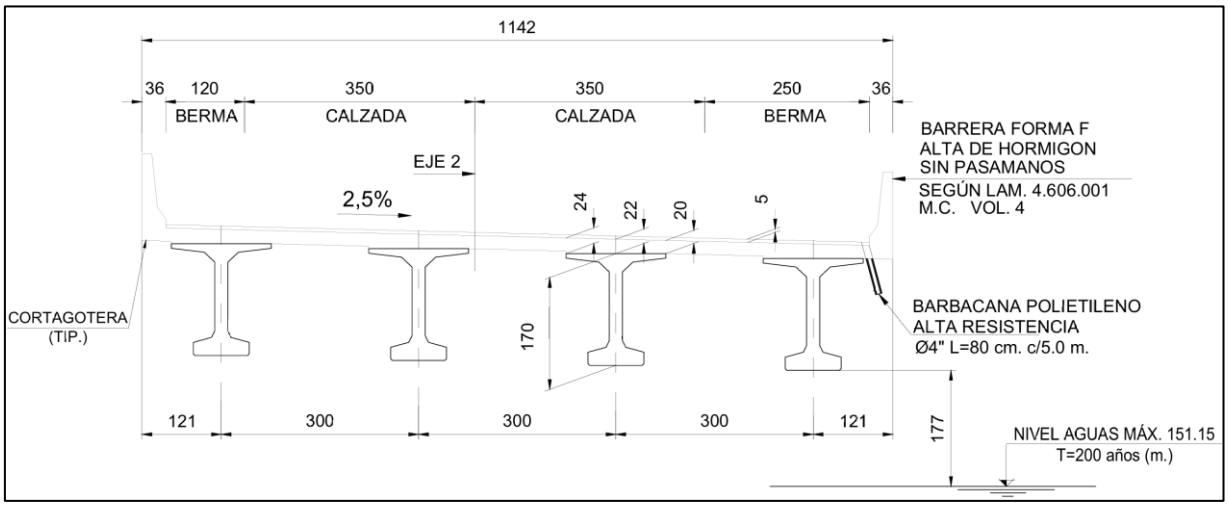
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-52: Planta general del Puente Copihue Poniente



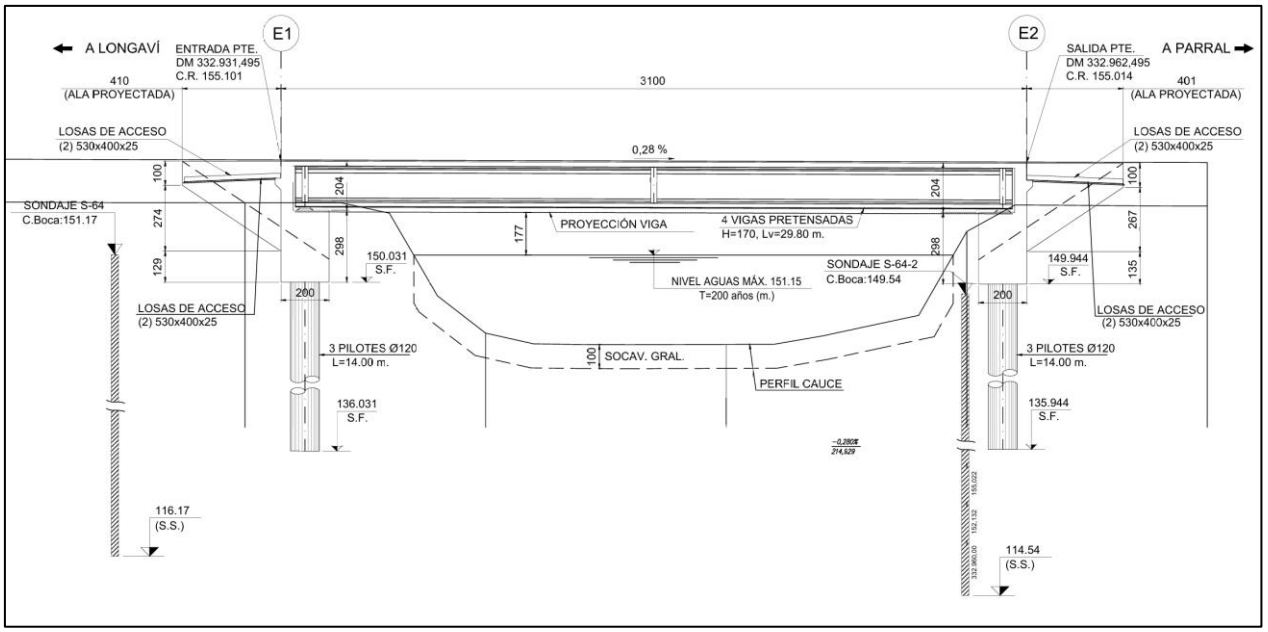
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-53: Sección transversal del Puente Copihue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-54: Sección longitudinal del Puente Copihue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas abajo del puente tendrá una extensión de 23,84 m al norte y de 13,08 m al sur.

Respecto a los accesos al puente, este tendrá uno de 25,58 m al norte y de 9,41m al sur.

11.2.1.7 Puente Colliguay Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Colliguay, en el Dm 336.275 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 13,1 m y un ancho de 7,5 m. Tiene dos vanos y una cepa. Posee una losa de hormigón de espesor aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-20: Resumen características Puente Colliguay Oriente



Nombre del puente	Colliguay Oriente
Dm inicio	336.275
Dm Final	336.300
Sobre Río o Estero	Estero Colliguay
Región	Del Maule
Comuna	Retiro / Parral
Longitud Total	25 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	4
Ancho Total	11,43 m
Espesor Losa	22 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

El Puente Colliguay Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 336.275 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 25,0 m. El puente no presentará esviaje.

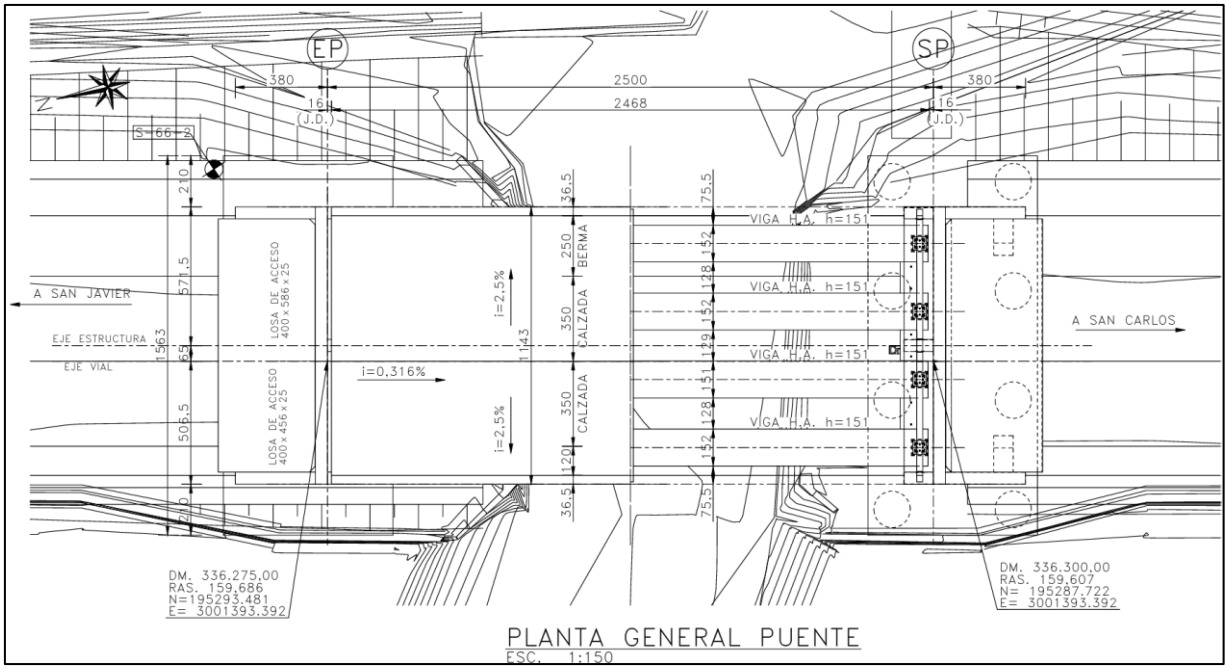
La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 22 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 1,51 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 4,56 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 11,43 m, el que considera una calzada de ancho total de 7,0 m más dos bermas, una de 2,50 m y 1,20 m respectivamente, sin pasillo y un sobreancho de 0,365 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del

puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas

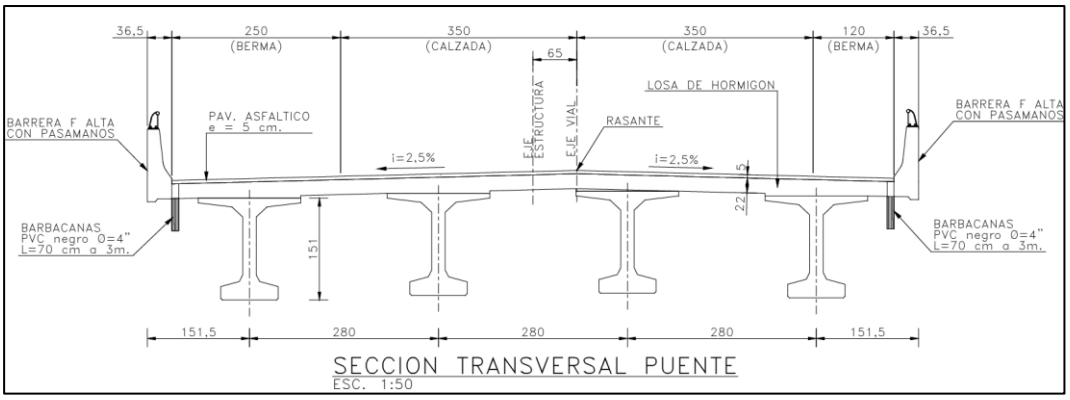
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-55: Planta general del Puente Colliguay Oriente



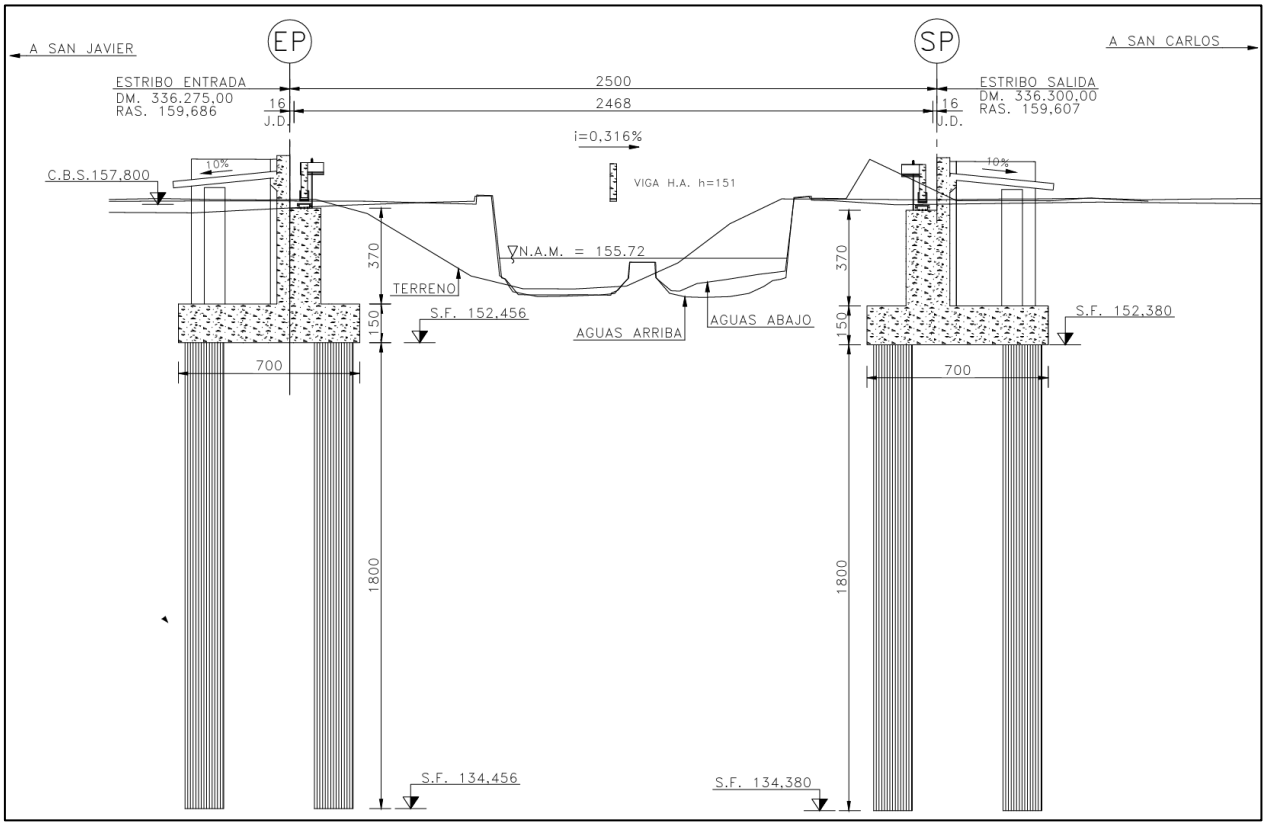
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-56: Sección transversal del Puente Colliguay Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-57: Sección longitudinal del Puente Colliguay Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Respecto a los accesos del puente, se considera un acceso de 98,66 m al norte y de 21.34 m al sur.

1.11.2.1.8 Puente Parral Ramal Oriente:

Corresponde a un puente nuevo proyectado sobre el Estero Parral al oriente de la Ruta 5 Sur, en el Dm 339.274 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 38,0 m y un ancho de 9,53 m con una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-21: Resumen características Puente Parral Ramal Oriente



Nombre del puente	Parral Ramal Oriente
Dm inicio	339.274
Dm final	339.312
Sobre Río o Estero	Estero Parral
Región	Del Maule
Comuna	Parral
Longitud Total	38 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	3
Ancho Total	9,53 m
Espesor Losa	21 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

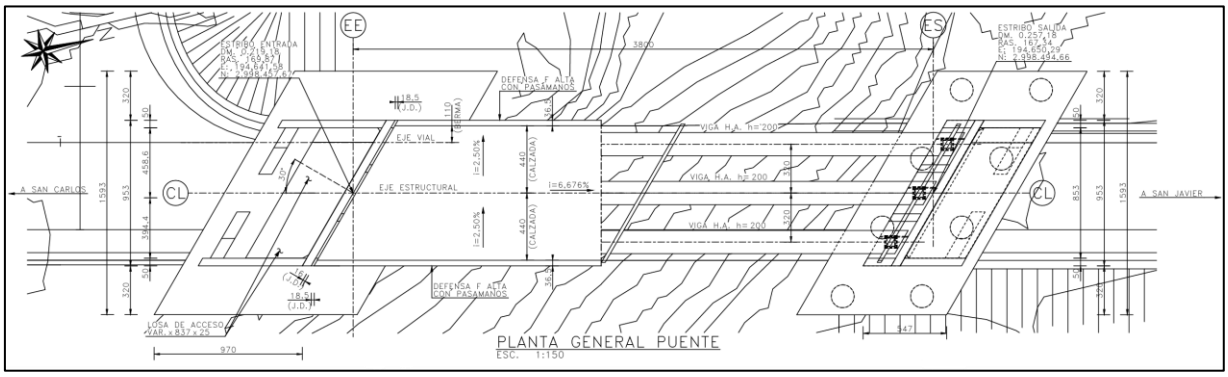
Fuente: Elaboración propia, 2024.

La estructura está ubicada en los ejes del ramal con Dm inicio 219.18 y Dm final 257.18, tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 21 cm de espesor, la cual se apoyará en tres (3) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m y tendrá una losa de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor con un ancho 9,53 m. El ancho total del tablero transversalmente será de 9,53 m, el que considera una calzada de ancho total de 8,8 sin bermas y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

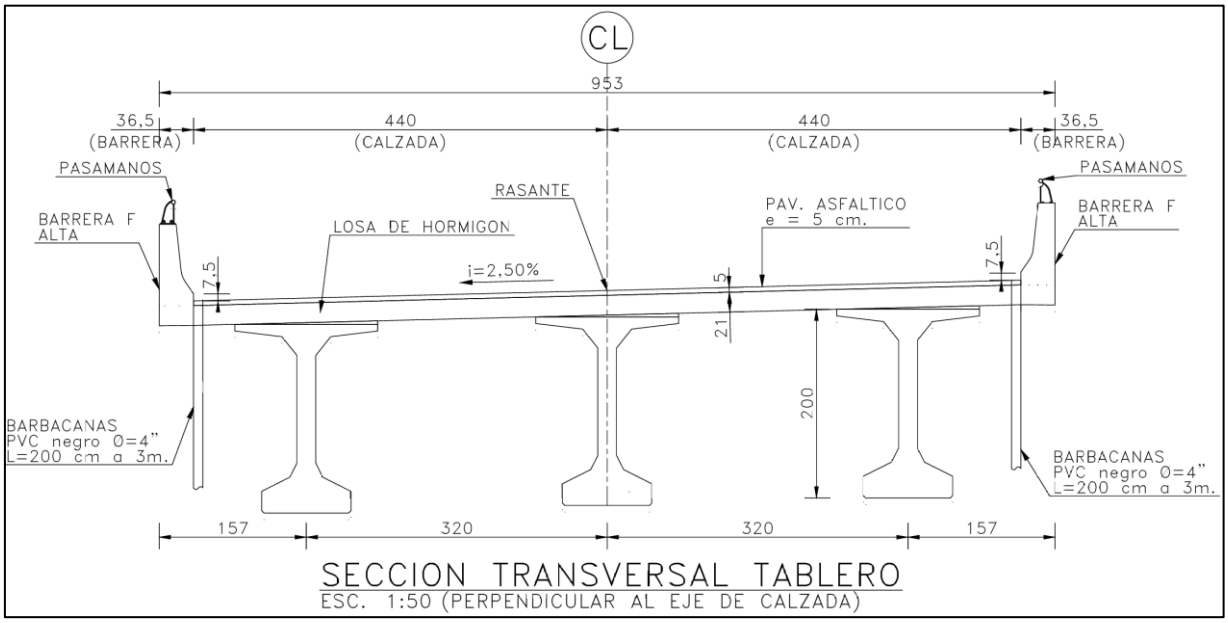
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente:

Figura 1-58: Planta general del Puente Parral Ramal Oriente



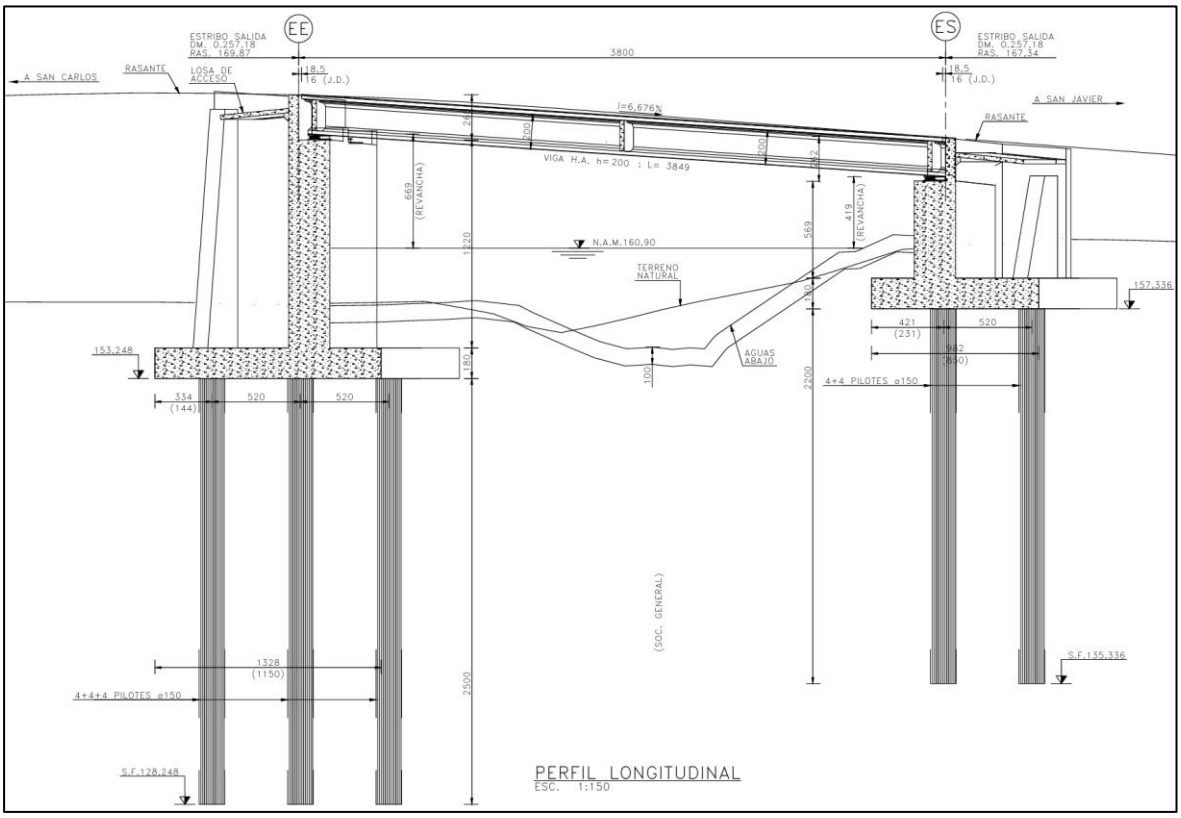
Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 1-59: Sección transversal del Puente Parral Ramal Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-60: Sección longitudinal del Puente Parral Ramal Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 28,00 m al norte y 182,50 m al sur.

1.11.2.1.9 Puente Parral Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Parral, en el Dm 339.232 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 16,2 m y un ancho de 9,5 m. Tiene un vano sin cepas. Posee una losa de hormigón de ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

.

Tabla 1-22: Resumen características Puente Parral Oriente



Nombre del puente	Parral Oriente
Dm inicio	339.232
Dm final	339.262
Sobre Río o Estero	Estero Parral
Región	Del Maule
Comuna	Parral
Longitud Total	30 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	6
Ancho Total	19,59 m
Espesor Losa	22 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

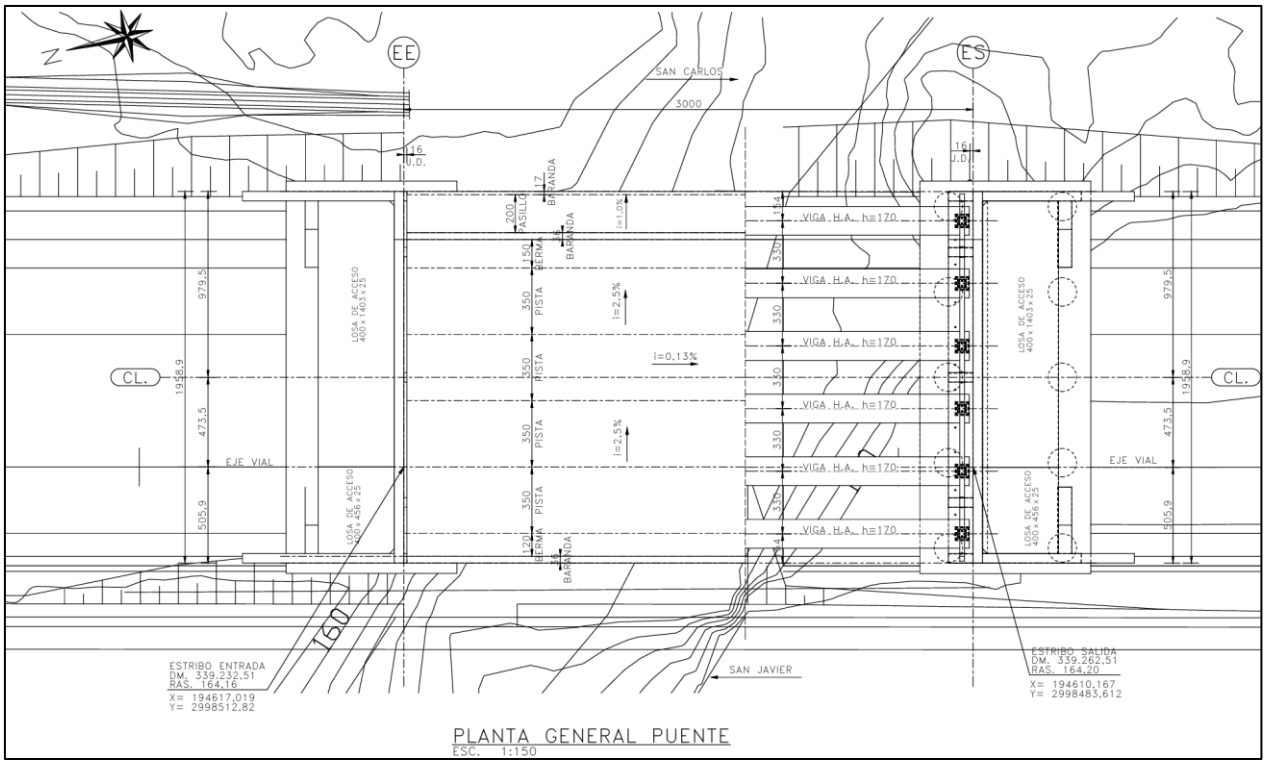
El Puente Parral Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 339.232 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 30,0 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 22 cm de espesor, la cual se apoyará en seis (6) vigas de hormigón pretensado de altura 1,701 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, una de 4,56 m de ancho y otra de 14,03. El ancho total del tablero transversalmente será de 19,59 m, el que considera una calzada de ancho total de 14,0 m más dos bermas, una de 1,50 m y 1,20 m respectivamente y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos, con un pasillo de 2,0 m al oriente y una baranda de 0,17 m

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

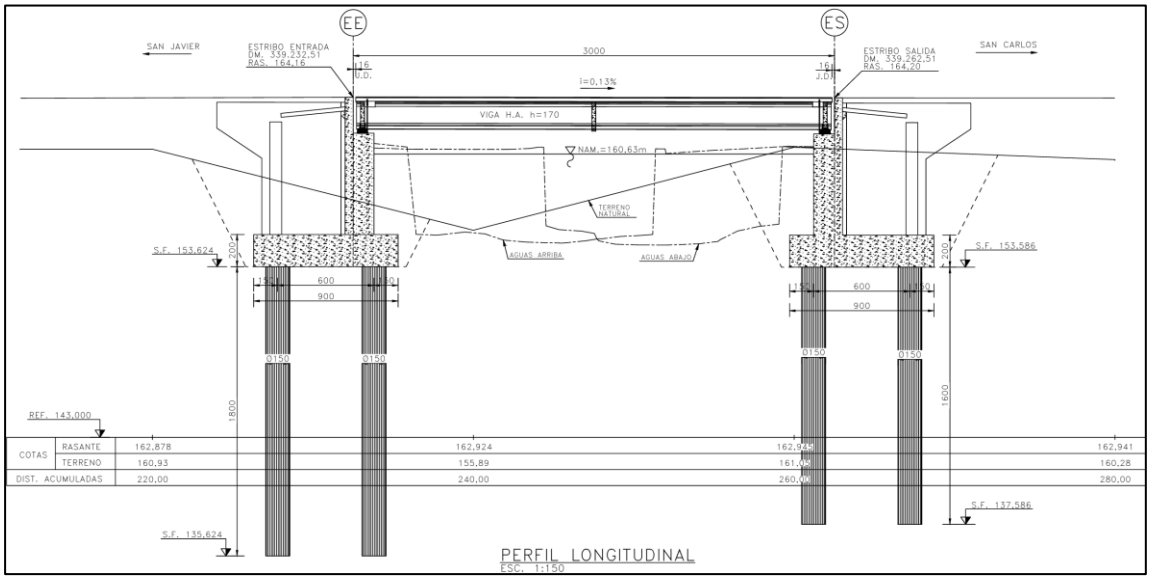
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-61: Planta general del Puente Parral Oriente



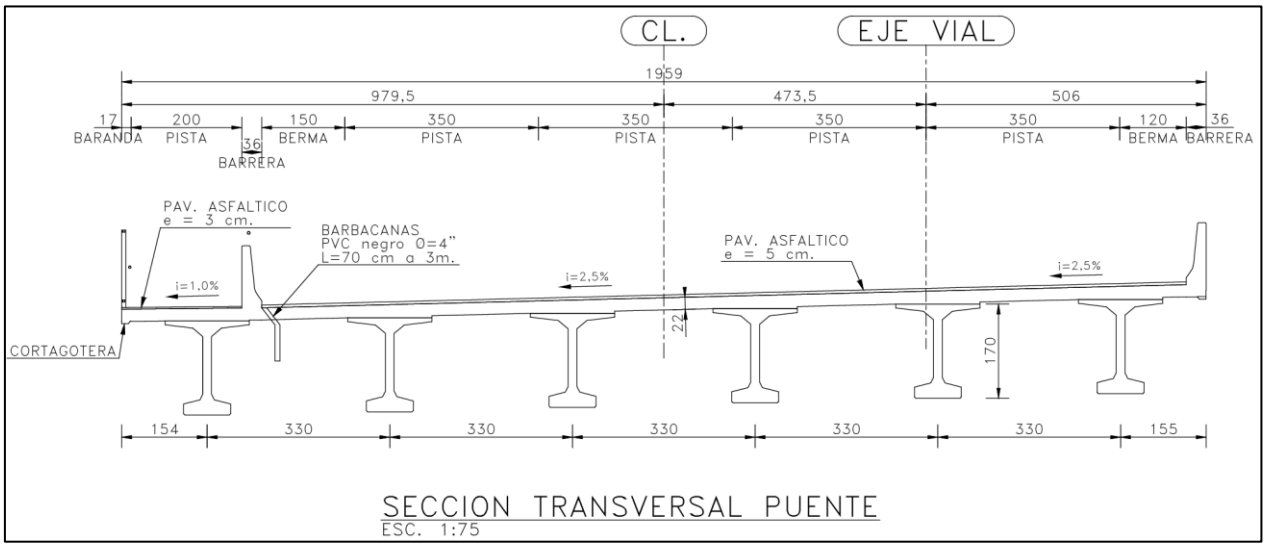
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-62: Sección transversal del Puente Parral Oriente



Fuente: Elaboración propia 2025.

Figura 1-63: Sección Longitudinal del Puente Parral Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 22,65 m al norte y 37,65 m al sur.

Respecto al acceso al Puente, se considera una rampa de 132,18 metros al norte del puente y una de 222,82 m al sur.

1.11.2.1.10 Puente Parral Ramal Poniente y Enlace Aníbal Pinto:

Corresponde a un puente nuevo proyectado sobre el Estero Parral al poniente de la Ruta 5 Sur, en el Dm 339.300 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 36,0 m y un ancho de 9,53 m con una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

La estructura se ubica en los ejes del ramal con Dm de inicio 144.5 y Dm de inicio 180.5 tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 21 cm de espesor, la cual se apoyará en tres (3) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m y tendrá una losa de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor con un ancho 9,53 m. El ancho total del tablero transversalmente será de 9,53 m, el que considera una calzada de ancho total de 5,70 m con bermas de 2,0 m y 1,1 m y un sobreancho de 0,365 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Tabla 1-23: Resumen características Puente Parral Ramal Poniente



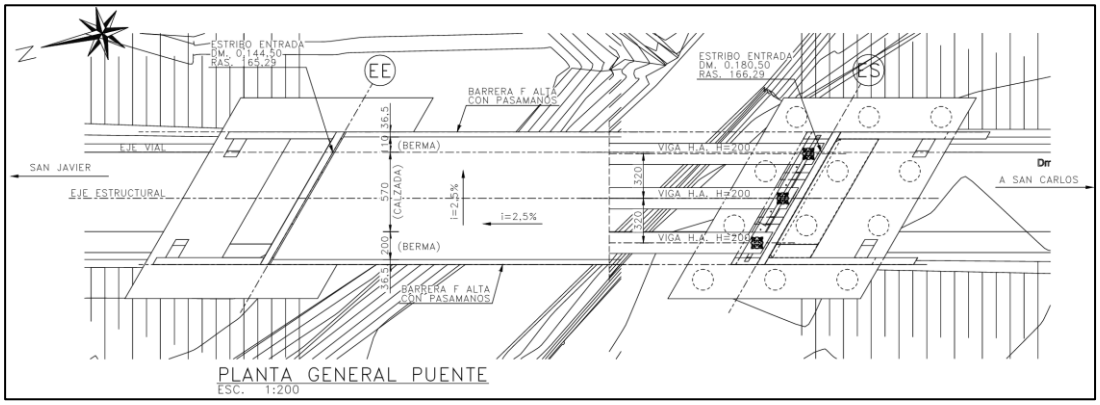
Nombre del puente	Parral Ramal Poniente
Dm inicio	339.300
Dm final	339.336
Sobre Río o Estero	Estero Parral
Región	Del Maule
Comuna	Parral
Longitud Total	36 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	3
Ancho Total	9,53 m
Espesor Losa	21 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

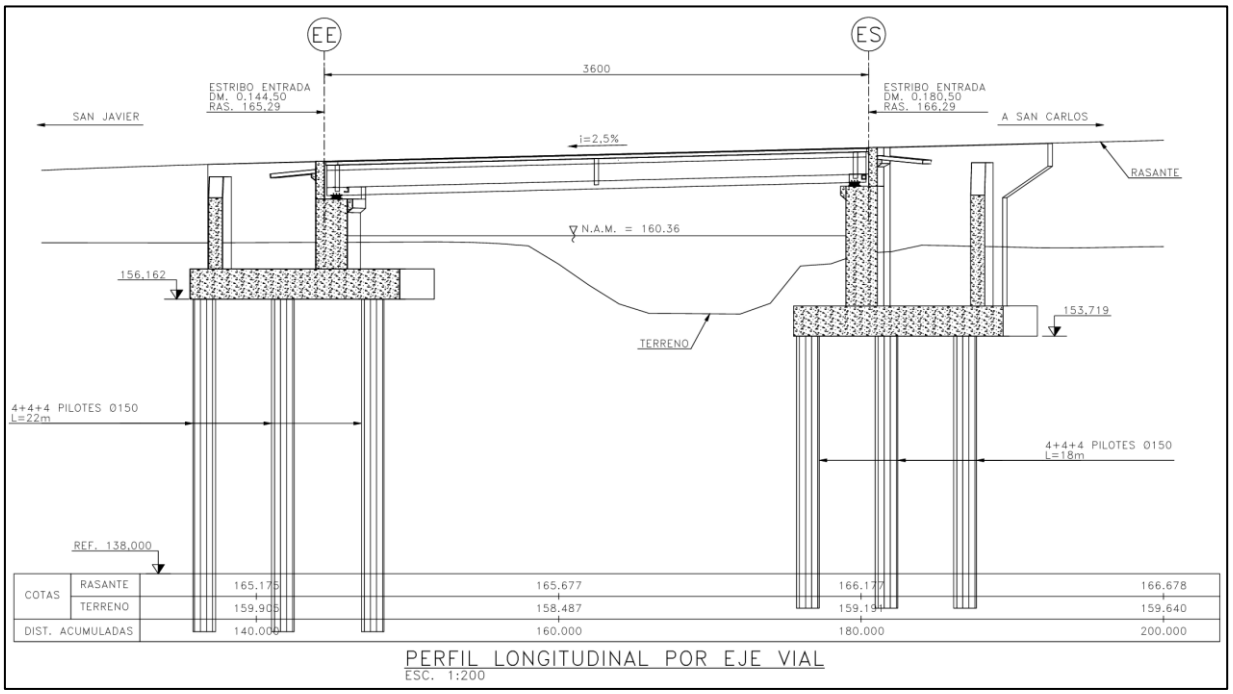
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-64: Planta general del Puente Parral Ramal Poniente



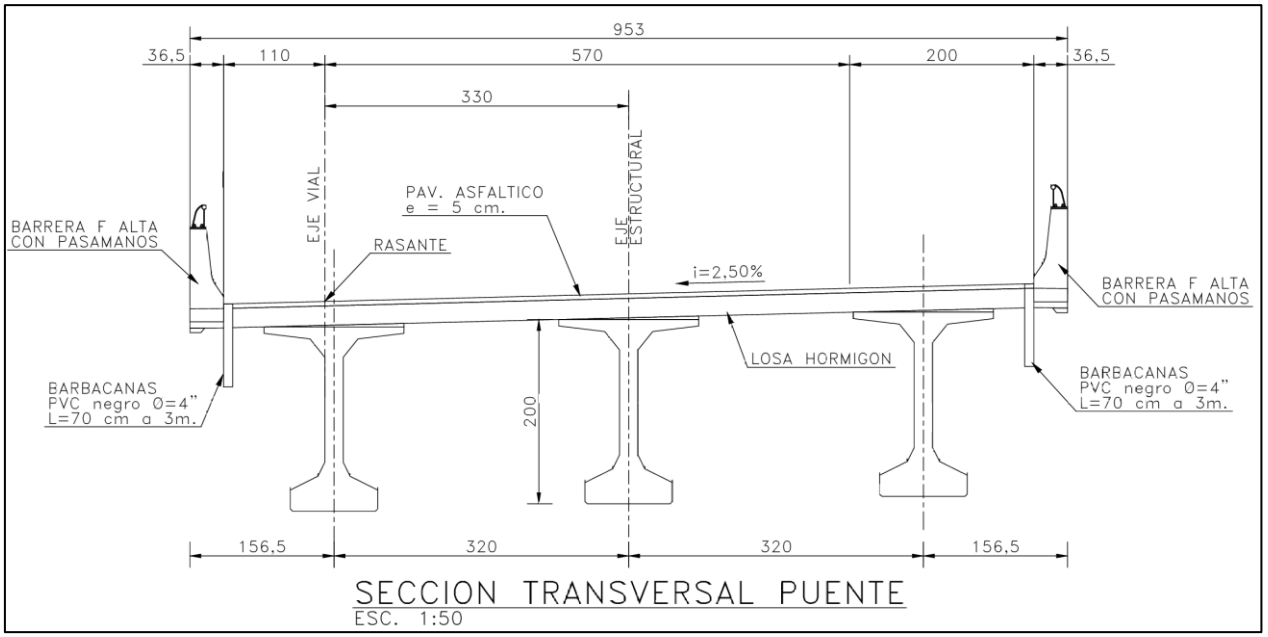
Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-65: Sección transversal del Puente Parral Ramal Poniente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-66: Sección longitudinal del Puente Parral Ramal Poniente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 44,90 m al norte y 22,37 m al sur, mientras que aguas abajo será de 19 m al norte y 35,85 al sur.

Enlace Aníbal Pinto:

Se contempla como parte integrantes de las obras de los nuevos puentes en Parral, la construcción del enlace Aníbal Pinto, el cual consiste en un paso superior sobre la Ruta 5 que conectará las calles de servicios de los puentes Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente, permitiendo a los habitantes de Parral tener un desplazamiento expedito hacia la zona oriente. Por otra parte, los puentes de las calles locales consideran enrocados de proyección aguas arriba y aguas abajo.

Esta estructura se localiza en el dm 339,300 de la Ruta 5 Sur, con una longitud total de 44,4 m en dos tramos simples apoyados.

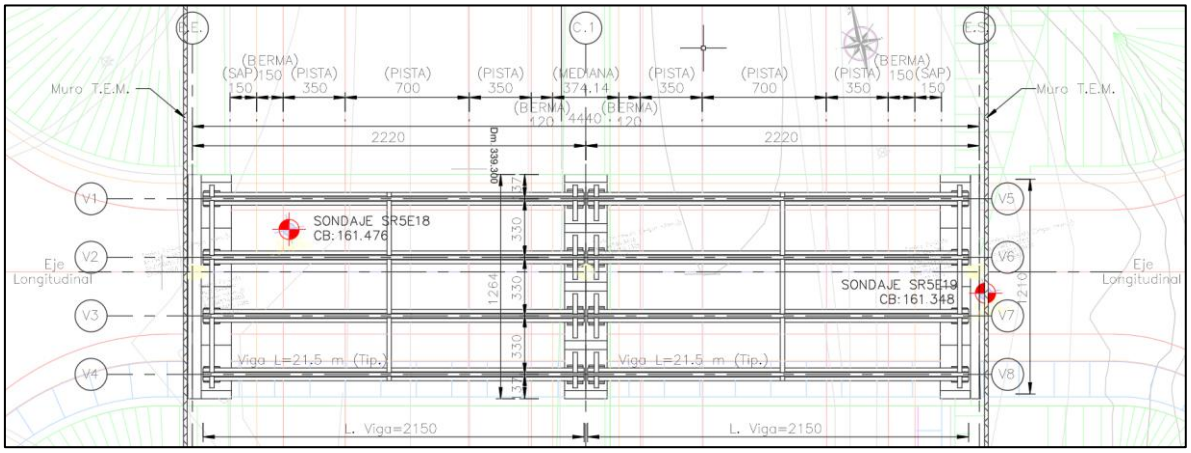
La superestructura está formada por pavimento de asfalto que presenta un espesor mínimo de 5 cm, un bombeo transversal doble de 2.5%, una losa de hormigón armado colaborante de 22 cm de espesor, sobre 4 vigas pretensadas de 1.35 m de altura total, con una sección transversal típica, ubicadas a 3.30m de distancia entre sí.

El ancho total del tablero transversalmente es de 12.64 m, con dos barandas tipo F alta sin pasamanos. El ancho de calzada es de 10.00 m, considerando dos pistas para vehículos más bermas a ambos bordes del tablero. Adicionalmente, posee un pasillo peatonal a uno de los bordes del tablero, cuyo ancho libre es de 1,50 m, el que cuenta con barandas peatonales metálicas y también se consideran vallas antivandálicas a ambos bordes del tablero.

La infraestructura del puente está formada por dos estribos con fundación profunda, sobre la cual descansan pilas de hormigón que soportan unos cabezales donde se apoyan las vigas de la superestructura; Los estribos son de tipo ‘Transparentes’, sin embargo, no existen derrames ya que detrás de los estribos se proyectan muros TEM para la contención de los rellenos. La superestructura se encuentra unida con el muro espaldar mediante una loseta de continuidad. Además, en el centro de la estructura, hay una cepa con similar tipología que los estribos y que soporta ambos tramos del puente, la cual también posee fundación profunda en base a pilotes preexcavados.

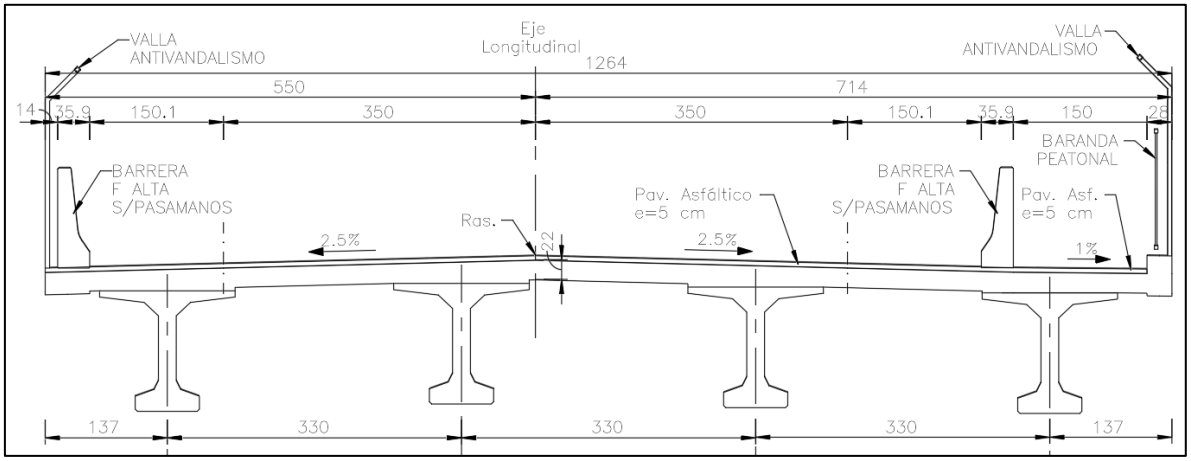
Se consideran barandas tipo “F” alta sin pasamanos en los bordes de la calzada; no se consideran juntas de dilatación para este tipo de puentes debido a la continuidad que hay entre la losa y el muro espaldar. Además, existe una losa de continuidad en el centro de la estructura, para conectar los dos tramos en la parte central sin necesidad de una junta de dilatación.

Figura 1-67: Planta General del Enlace Aníbal Pinto



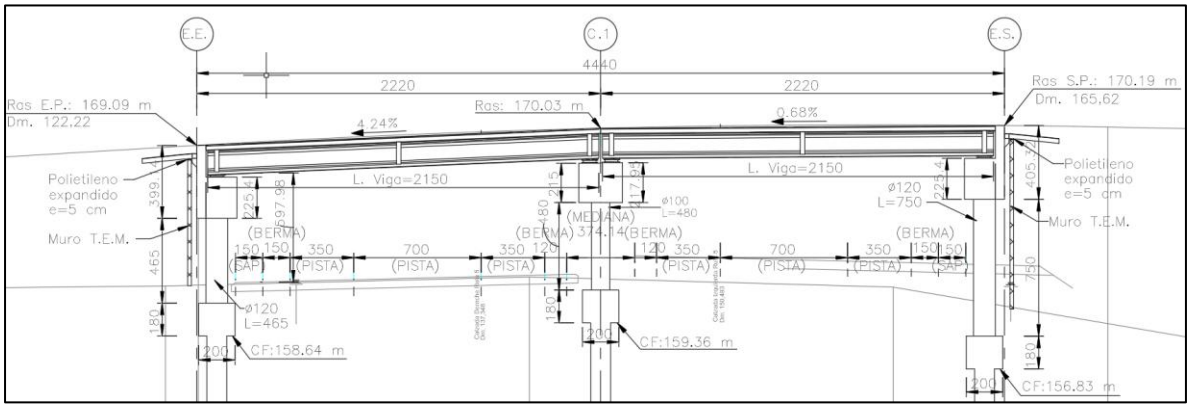
Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-68: Sección transversal del Enlace Aníbal Pinto



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-69: Sección longitudinal del Puente Parral Ramal Poniente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

1.11.2.1.11 Puente Ñiquén Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Colliguay, en el Dm 357.952 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 35,84 m y un ancho de 7,50 m. Tiene cuatro vanos y tres cepas. Posee una losa de hormigón de ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-24: Resumen características Puente Ñiquén Oriente



Nombre del puente	Ñiquén Oriente
Dm inicio	357.920
Dm Final	357.959
Sobre Río o Estero	Río Ñiquén
Región	De Ñuble
Comuna	Ñiquén
Longitud Total	39 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	4
Ancho Total	11,07 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

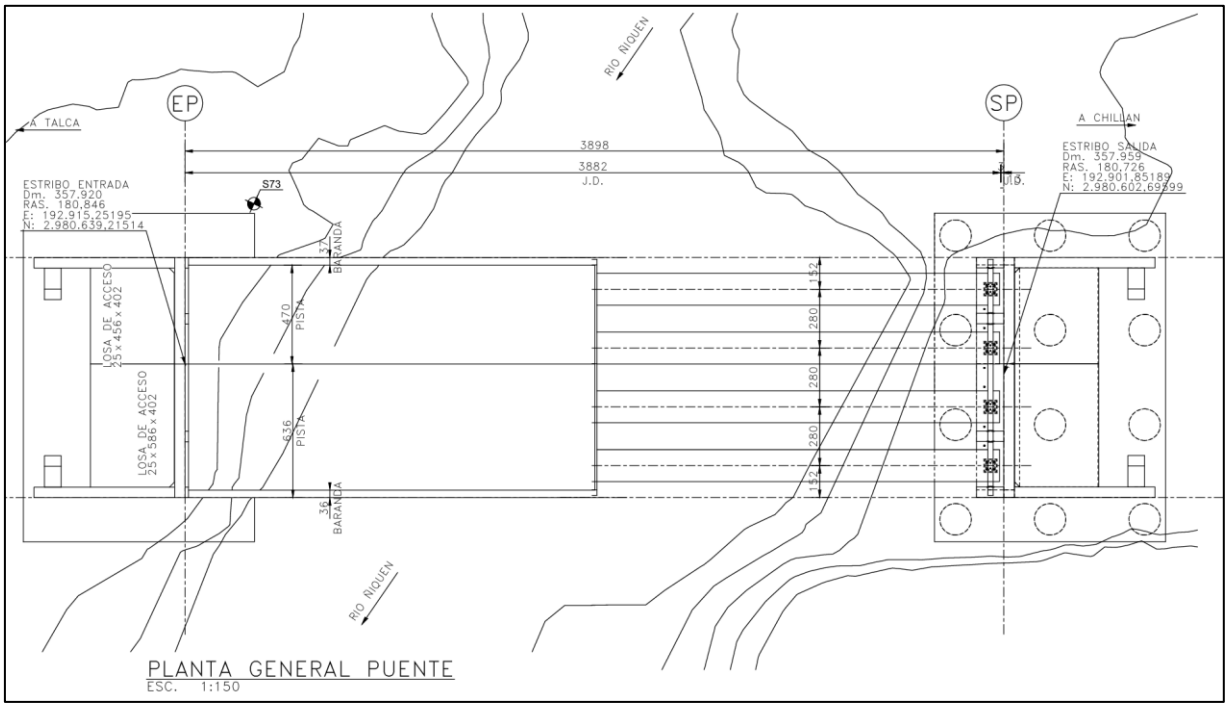
El Puente Ñiquén Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 357.920 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 39,0 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 1,70 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, una de ellas de 5,86 m de ancho y la otra de 4,56 m de ancho. El ancho total del tablero transversalmente será de 11,07 m, el que considera una calzada de ancho total de 11,06 m sin bermas, sin pasillo y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

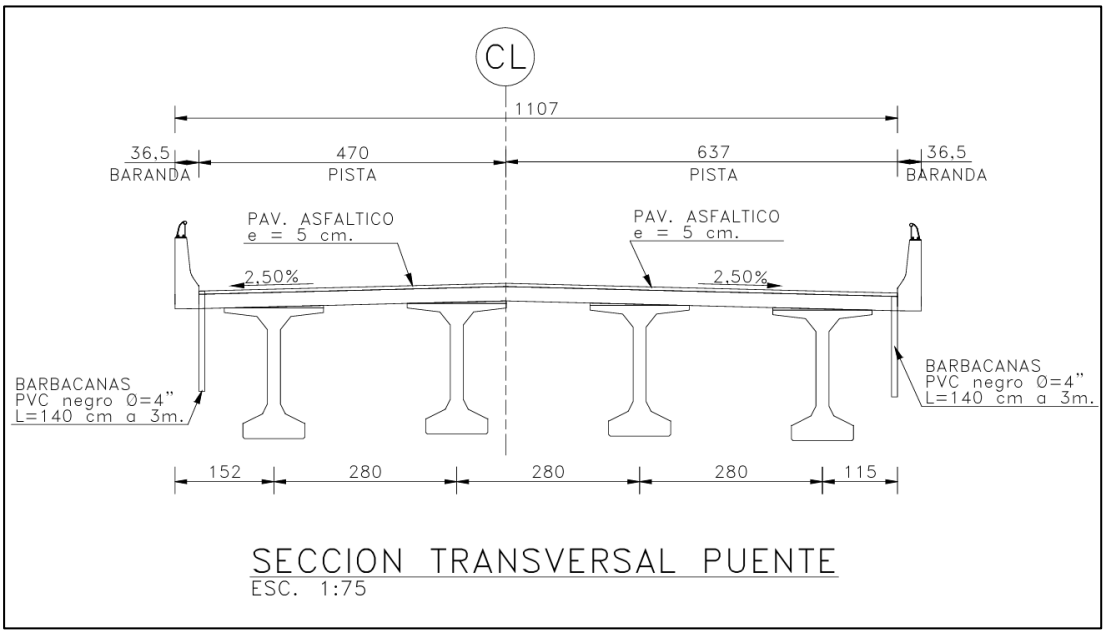
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-70: Planta general del Puente Ñiquén Oriente



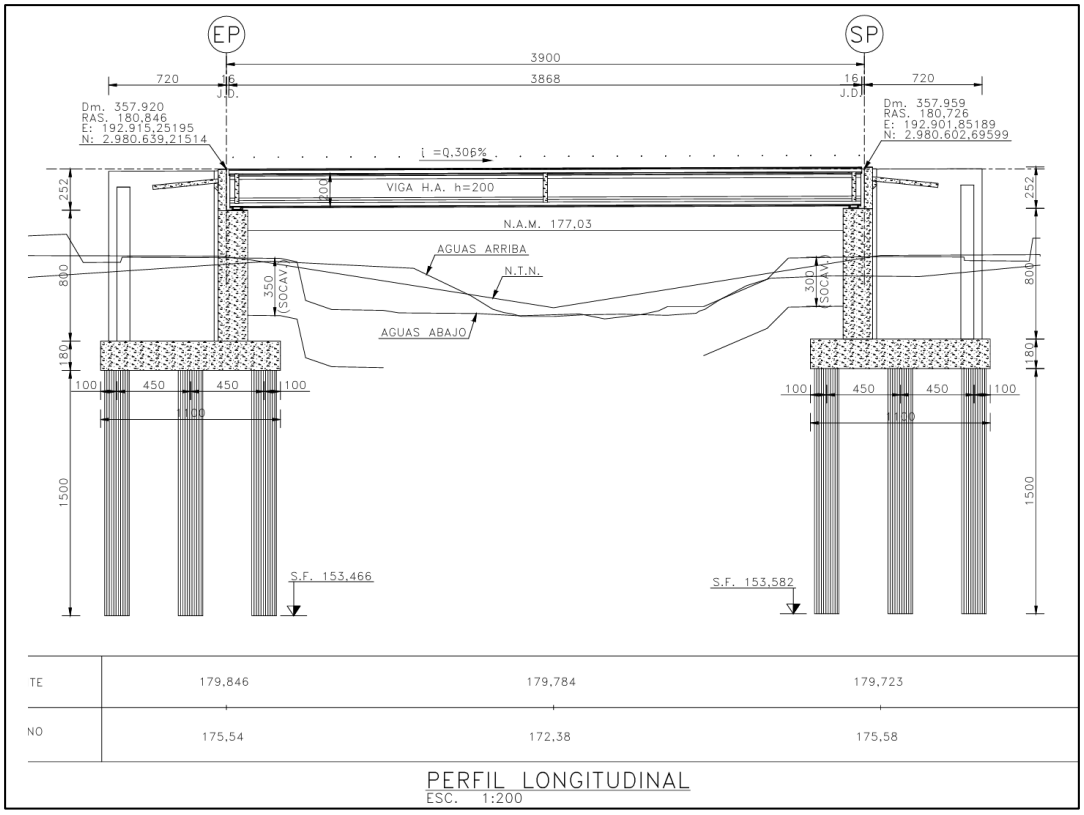
Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-71: Sección transversal del Puente Ñiquén Oriente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-72: Sección longitudinal del Puente Ñiquén Oriente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

La estructura será protegida con enrocado, en la zona aguas arriba del puente tendrá una extensión de 19,60 m al norte y 20,75 m al sur.

Por otra parte, respecto a los accesos al puente, se considera al norte uno de 26,33 m y al sur de 27,35 m.

1.11.2.1.12 Puente Navotavo Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Cochepérez/Navotavo, en el Dm 357.580 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 32,98 m y un ancho de 9,50 m. Tiene un vano sin cepas. Posee una losa de hormigón de un ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente que reemplazará el actual en la misma ubicación y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-25: Resumen características Puente Navotavo Oriente



Nombre del puente	Navotavo Oriente
Dm inicio	375.520
Dm final	375.560
Sobre Río o Estero	Estero Cochepérez
Región	De Ñuble
Comuna	San Carlos
Longitud Total	40 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	4
Ancho Total	13.59 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

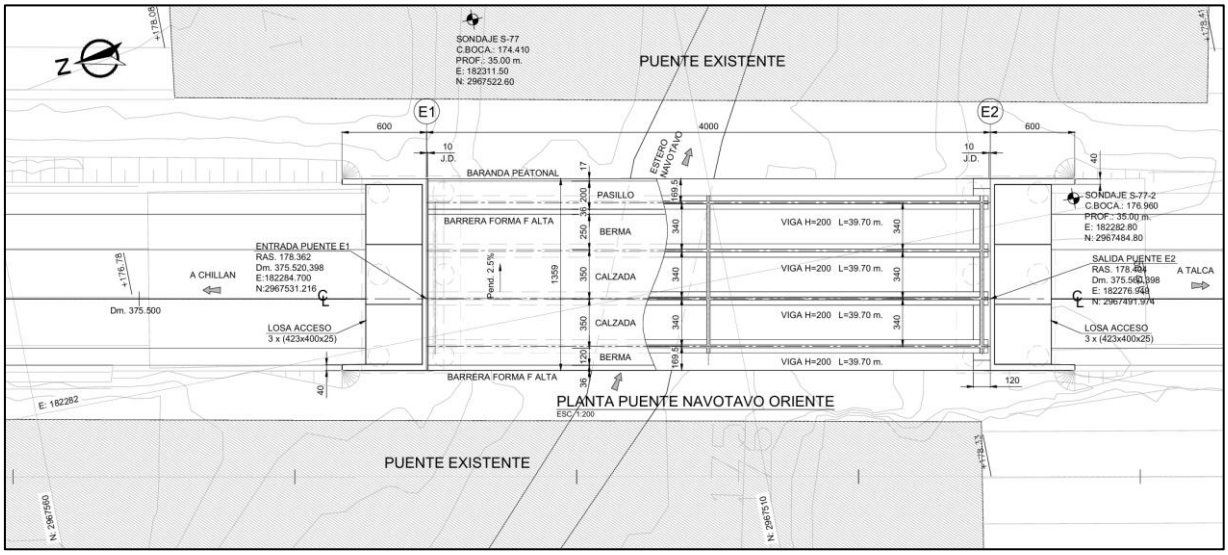
El Puente Navotavo Oriente que reemplazará al existente, se ubicará en el Dm 357.520 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 40,0 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 21 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m y tendrá tres losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, y 4 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 13,59 m, el que considera una calzada de ancho total de 6,8 m, con dos bermas de 2,5 m y 1,2 m respectivamente, un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos, seguido de un pasillo al oriente de 2,0 m y 0,17 m de baranda peatonal.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

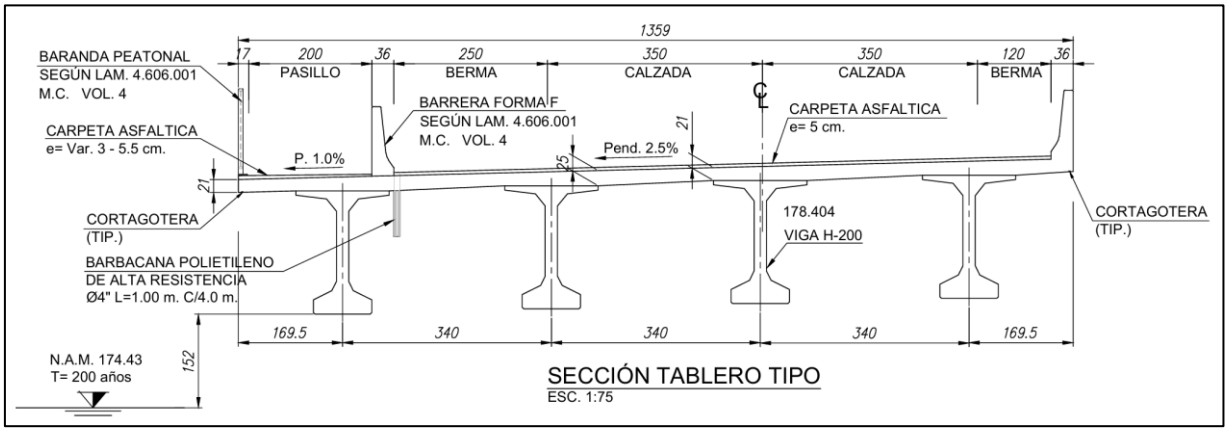
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-73: Vista Planta del Puente Navotavo Oriente



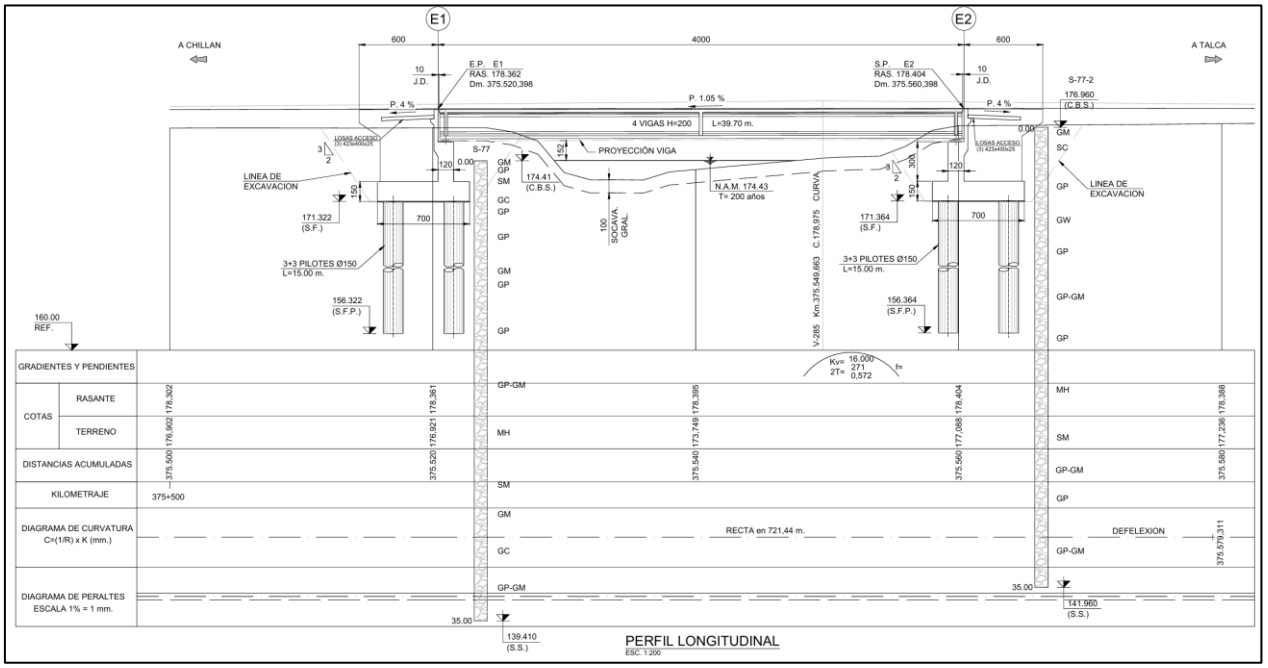
Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-74: Sección transversal del Puente Navotavo Oriente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Figura 1-75: Sección longitudinal del Puente Navotavo Oriente



Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Se realizará un enrocado de protección de 15 m de largo en la zona norponiente del puente.

Para los accesos al puente, se considera 25,24 m al norte y 18.76 al sur.

1.11.2.1.13 Puente Lilahue Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Carbonero, proyectado en el Dm 381.320 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 25 m y un ancho de 17,43 m. Tiene un vano sin cepas. Poseerá una losa de hormigón de un ancho aproximado de 21 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

El Puente Lilahue Oriente de la Calle Local, se ubicará en el Dm 381.293 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 25,0 m. El puente no presentará esviaje.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 21 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (6) vigas de hormigón pretensado de altura 1,51 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, una de ellas de 8,38 m de ancho y la otra de 8,08 m. El ancho total del tablero transversalmente será de 17,43 m, el que

considera una calzada de ancho total de 7 m, con dos bermas de 1,5 m y 1,2 m respectivamente, un sobreancho de 0,365 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos, sin pasillo y con barandas peatonales.

Tabla 1-26: Resumen características Puente Lilahue Oriente



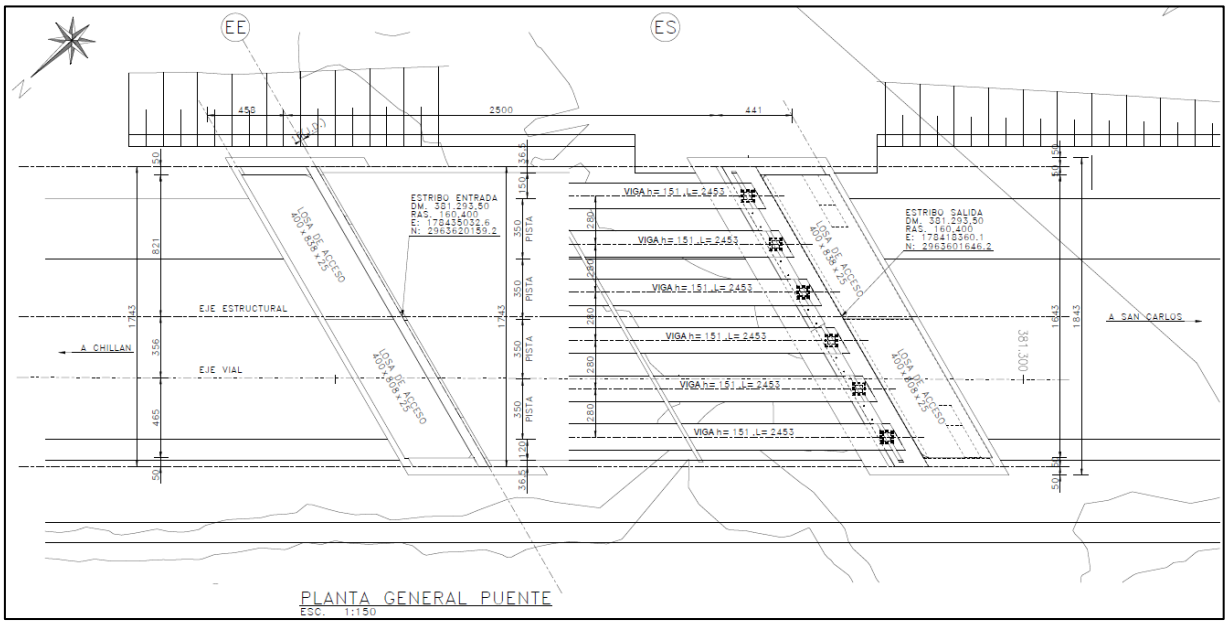
Nombre del puente	Lilahue Oriente
Dm inicio	381.293
Dm final	381.318
Sobre Río o Estero	Estero Carbonero
Región	De Ñuble
Comuna	San Carlos
Longitud Total	25 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	6
Ancho Total	17,43 m
Espesor Losa	21 m
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

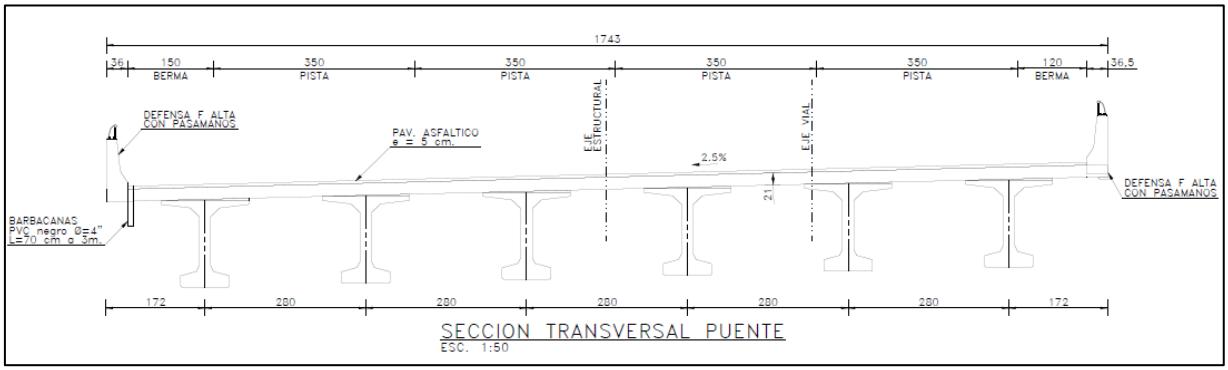
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-76: Planta general del Puente Lilahue Oriente



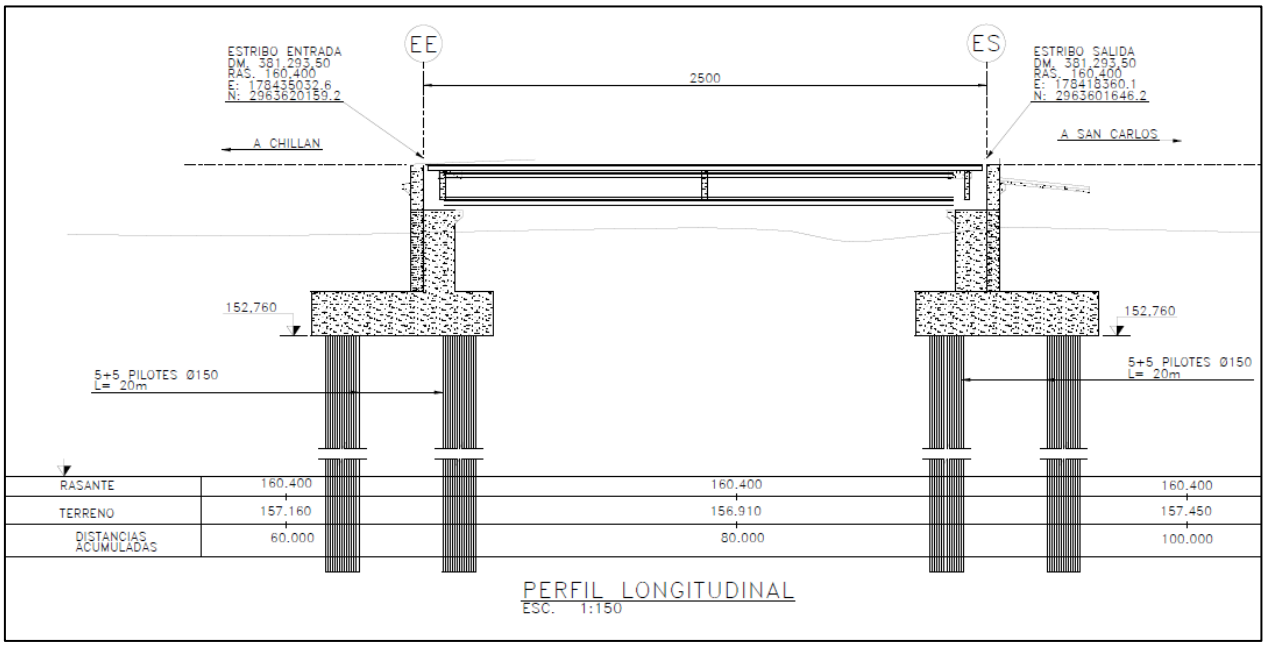
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-77: Sección transversal del Puente Lilahue Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-78: Sección longitudinal del Puente Lilahue Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Como defensa fluvial, se proyecta la colocación de enrocado aguas arriba en el sector norte de 17,4 m y en el sector sur de 21,3 m.

1.11.2.1.14 Ensanche Puente Lilahue Poniente

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Carbonero, en el Dm 381.291 de la Ruta 5 Sur, que actualmente tiene una longitud de 8,19 m y un ancho perpendicular al eje de 12,0 m y se ensanchará en 5,43 metros. Tiene un vano sin cepas. Poseerá una losa de hormigón de un ancho aproximado de 22 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se ubica el puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

La estructura del ensanche tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 22 cm de espesor, la cual se apoyará en seis (6) vigas de hormigón pretensado de altura 0,4 m (adicionales a las dieciocho (18) existentes) y tendrá una losa de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, y 3,18 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 17,42 m, el que considera una calzada de ancho total de 14 m, con dos bermas de 1,5 m y 1,2 m respectivamente, un sobreancho de 0,36 m a cada lado

en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos, sin pasillo y con barandas peatonales.

Tabla 1-27: Resumen características Ensanche Puente Lilahue Poniente



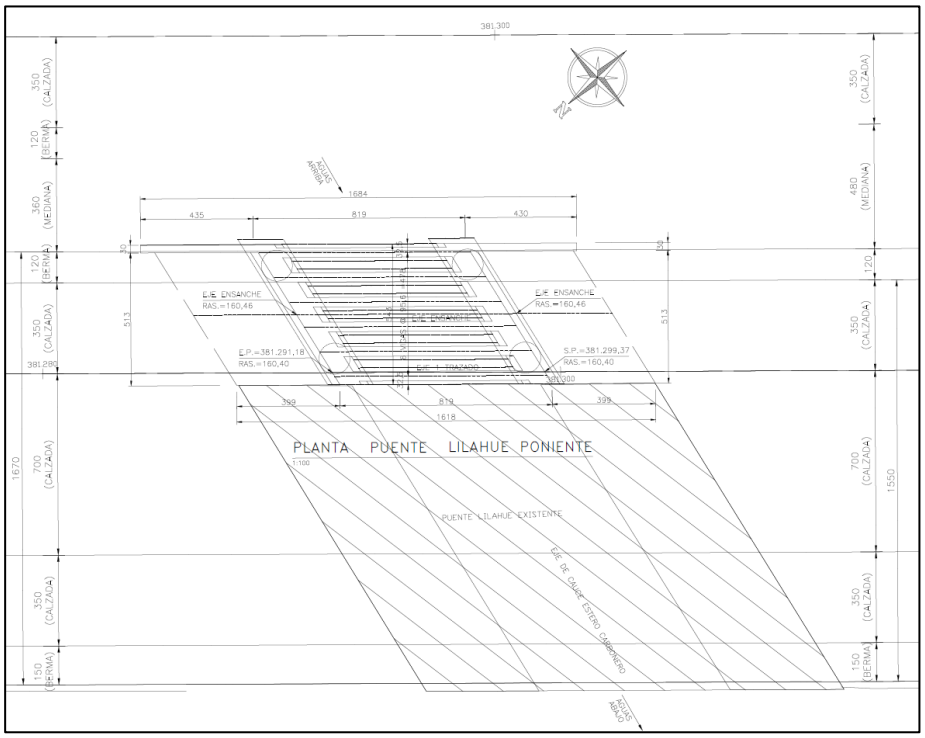
Nombre del puente	Ensanche Lilahue Poniente
Dm inicio	381.291
Dm final	381.299
Sobre Río o Estero	Estero Carbonero
Región	De Ñuble
Comuna	San Carlos
Longitud Total	8,19 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	4
Ancho Total	17,42 m (11,99 m + 5,43 m)
Espesor Losa	22 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio que se unirán a los estribos existentes, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del ensanche del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

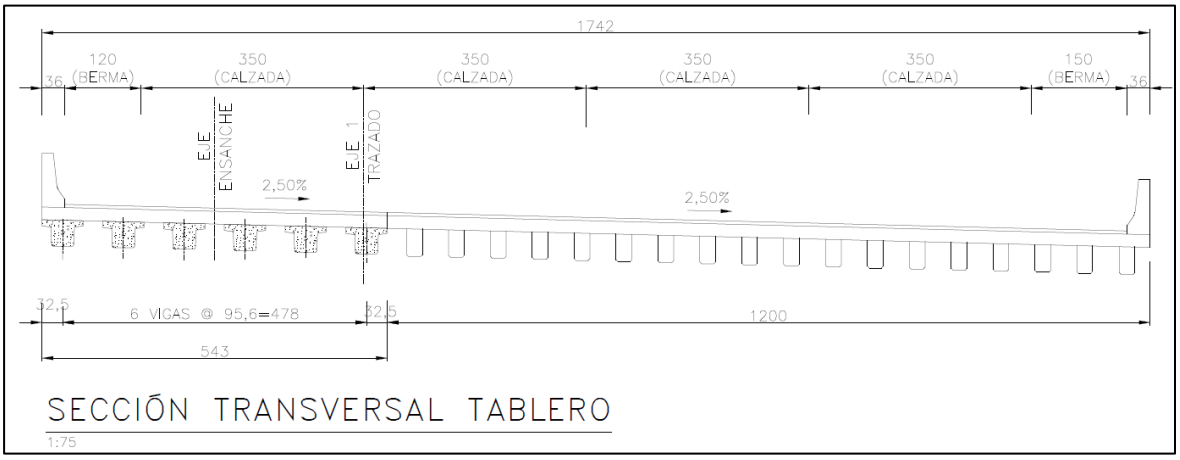
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-79: Planta general del Ensanche Puente Lilahue Poniente



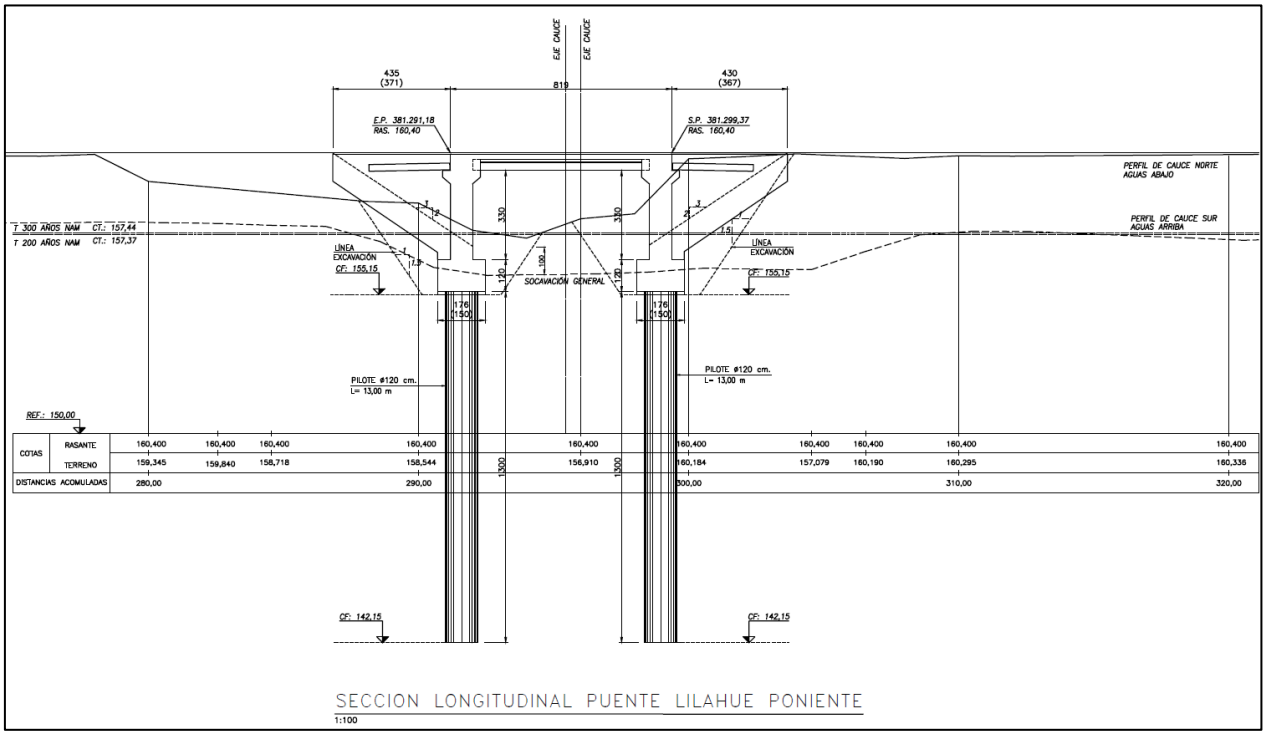
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-80: Sección transversal del Ensanche Puente Lilahue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-81: Sección longitudinal del Ensanche Puente Lilahue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.11.2.1.15 Puente Ninquihue Poniente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Lirutao en el Dm 384.965 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 19,72 m y un ancho de 9,5 m. Tiene tres vanos y dos cepas. Y una losa de hormigón de un ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

El Puente Ninquihue Poniente Proyectado, se ubicará en el Dm 384.964 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 28,55 m.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en cinco (5) vigas de hormigón pretensado de altura 1,51 m y tendrá cinco losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 4,31 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 19,45 m, el que considera una calzada de ancho total de 17,0 m, con una berma de 1,2 m en costado poniente, sin pasillo y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos, con barandas peatonales.

Tabla 1-28: Resumen características Puente Ninquihue Poniente



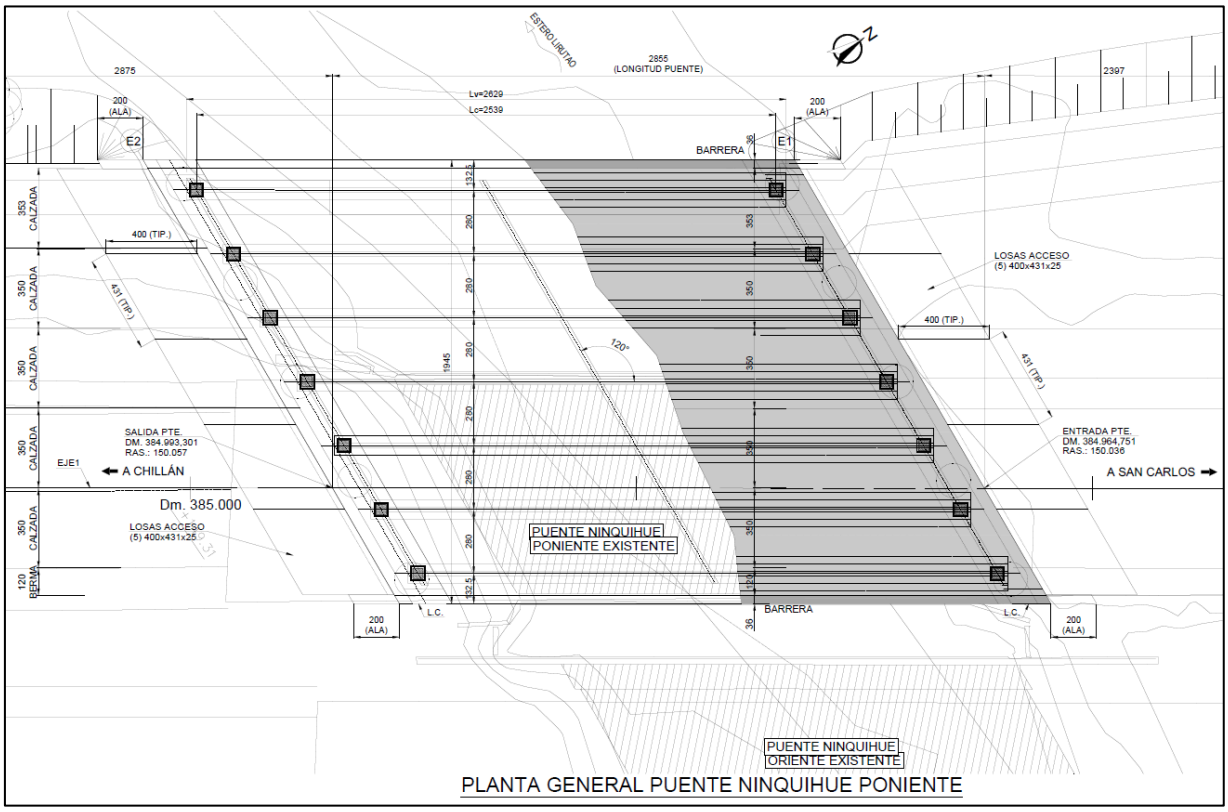
Nombre del puente	Ninquihue Poniente
Dm inicial	384.964
Dm final	384.993
Sobre Río o Estero	Estero Lirutao
Región	De Ñuble
Comuna	San Carlos
Longitud Total	28,55 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	7
Ancho Total	19,45 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

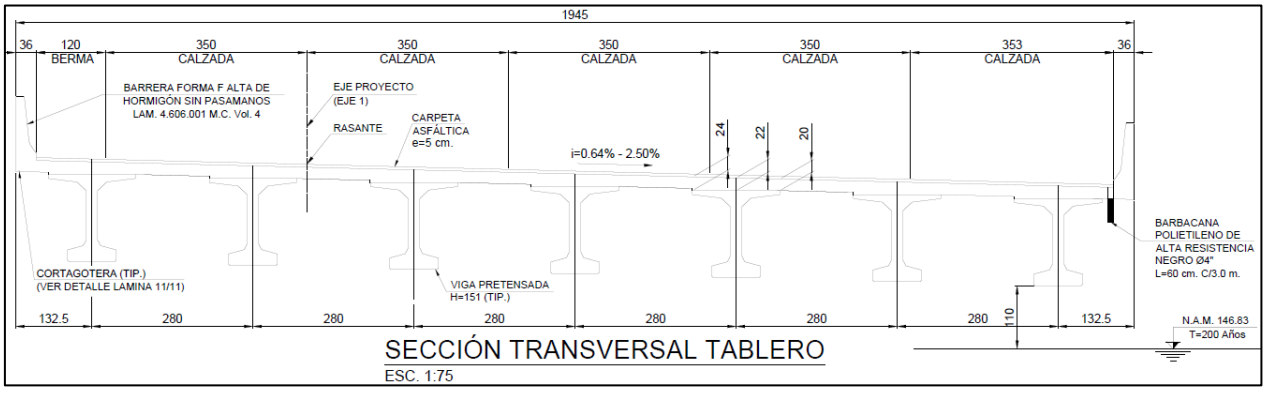
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-82: Planta general del Puente Ninquihue Poniente



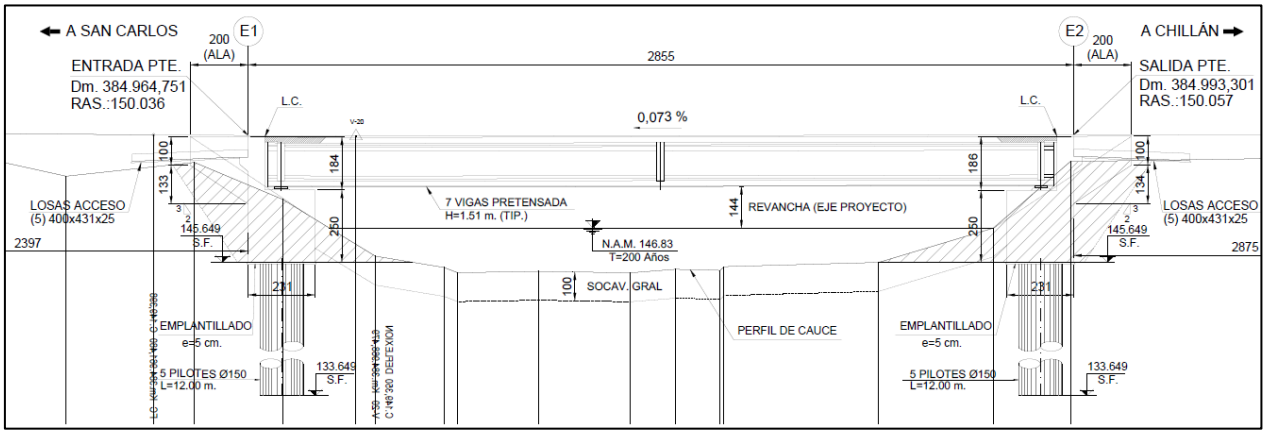
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-83: Sección transversal del Puente Ninquihue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-84: Sección longitudinal del Puente Ninquihue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Se consideran acceso al puente de 35 m al norte y 26,45 m al sur.

1.11.2.1.16 Puente Menelhue Poniente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Estero Rauco en el Dm 387.913 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 23,72 m y un ancho de 9,5 m. Tiene dos vanos y una cepa. Poseerá una losa de hormigón de un ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el nuevo puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

El Puente Menelhue Poniente Proyectado, se ubicará en el Dm 384.965 de la Ruta 5 Sur, tendrá una longitud total de 28,65 m.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en seis (6) vigas de hormigón pretensado de altura 1,35 m y tendrá cuatro losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor y 4,55 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 19,45 m, el que considera una calzada de ancho total de 17,0 m, con una berma de 2,5 m a cada costado, una acera de 1,5 metros al costado poniente y un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos, con barandas peatonales.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos y uno intermedio, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que

contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. La estructura no considera cepas.

Tabla 1-29: Resumen características Puente Menelhue Poniente

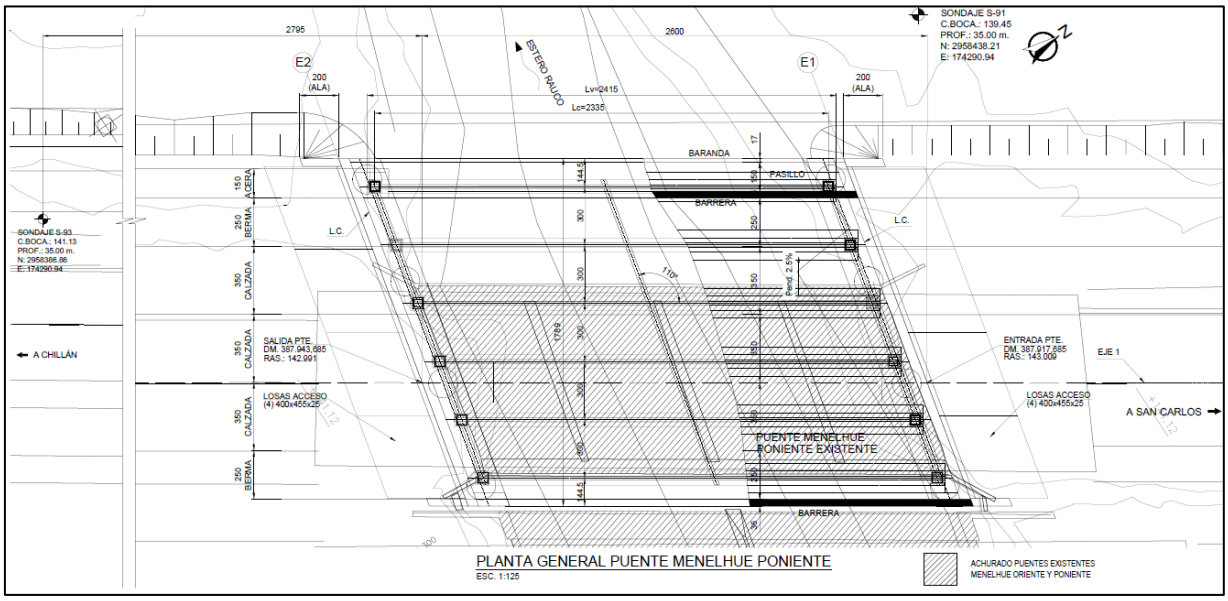


Nombre del puente	Menelhue Poniente
Dm inicial	387.917
Dm final	387.943
Sobre Río o Estero	Estero Rauco
Región	De Ñuble
Comuna	San Carlos
Longitud Total	26 m
N° de Vanos	1
N° de Cepas	0
N° de Vigas	6
Ancho Total	17,89 m
Espesor Losa	22 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia, 2025.

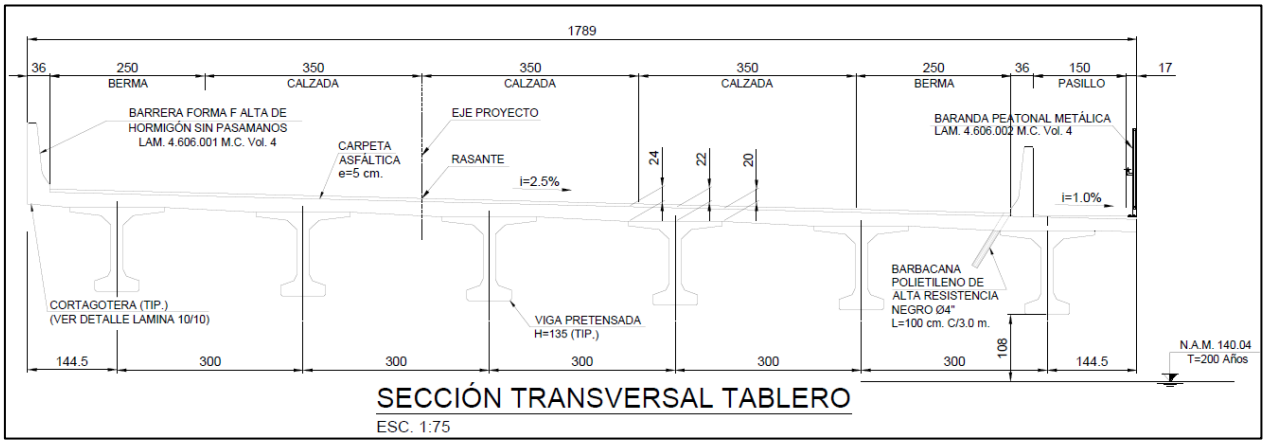
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-85: Planta General del Puente Menelhue Poniente



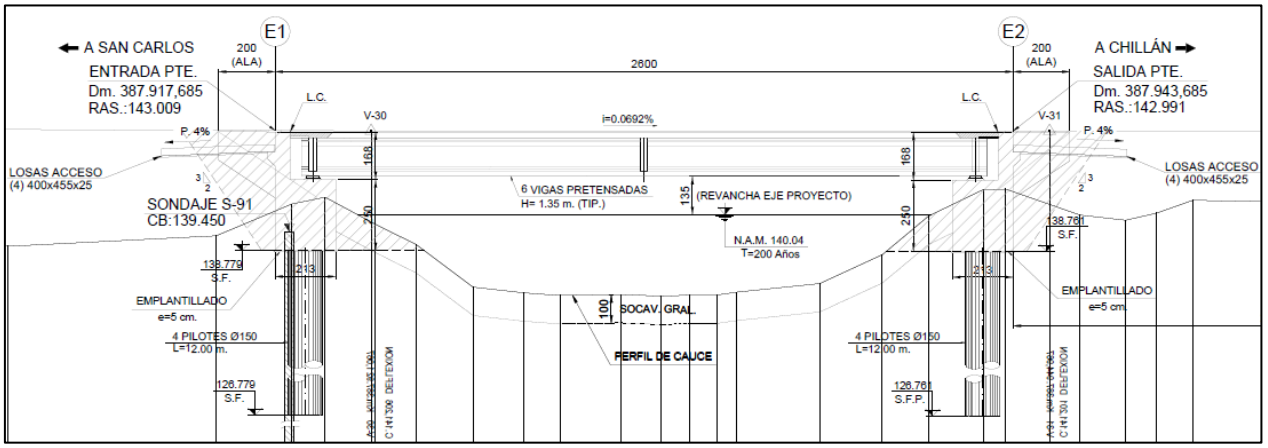
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-86: Sección Transversal del Puente Menelhue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-87: Perfil Longitudinal del Puente Menelhue Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025

Se proyecta un acceso de 24 m al norte y de 16,6 m al sur.

1.11.2.1.17 Puente Nebuco Oriente:

Corresponde a un puente existente ubicado sobre el Río Chillán, en el Dm 411.070 de la Ruta 5 Sur, el cual tiene una longitud de 156,27 m y un ancho perpendicular 9,5 m, el cual tendrá un ancho total de 16,59 metros. Tiene cuatro vanos y tres cepas. Poseerá una losa de hormigón de un ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se ubica el puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-30: Resumen características Puente Nebuco Oriente



Nombre del puente	Nebuco Oriente
Dm inicio	411.026
Dm final	411.186
Sobre Río o Estero	Río Chillán
Región	De Ñuble
Comuna	Chillán Viejo
Longitud Total	160 m
N° de Vanos	4
N° de Cepas	3
N° de Vigas	6
Ancho Total	16,59 m
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

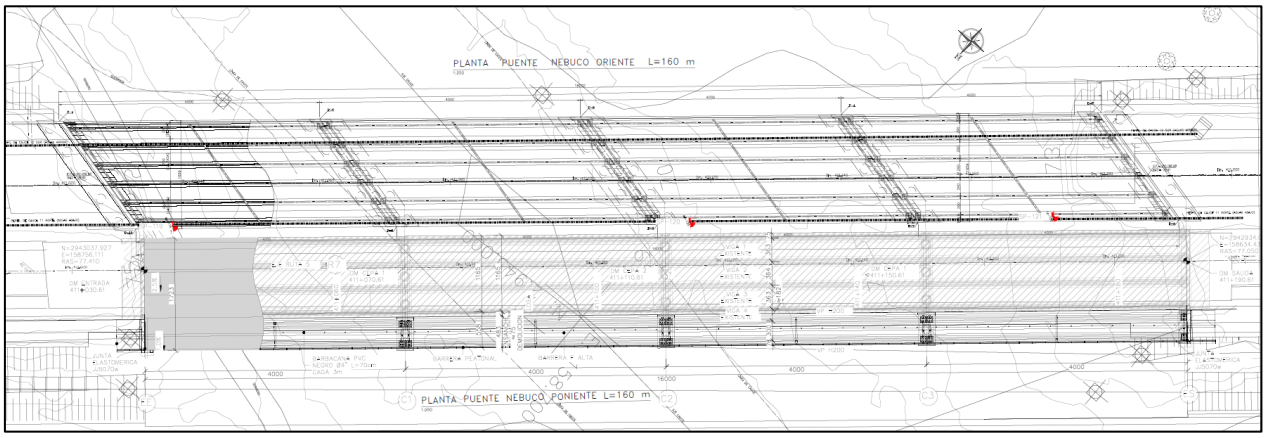
Fuente: Elaboración propia, 2024.

La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoyará en seis (6) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m y tendrá tres losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, y 3,24 m de ancho cada una. El ancho total del tablero transversalmente será de 16,59 m, el que considera una calzada de ancho total de 13,53 m, con una berma de 1,2 m, un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos, uno intermedio y uno en cada cepa, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. El puente tendré tres cepas.

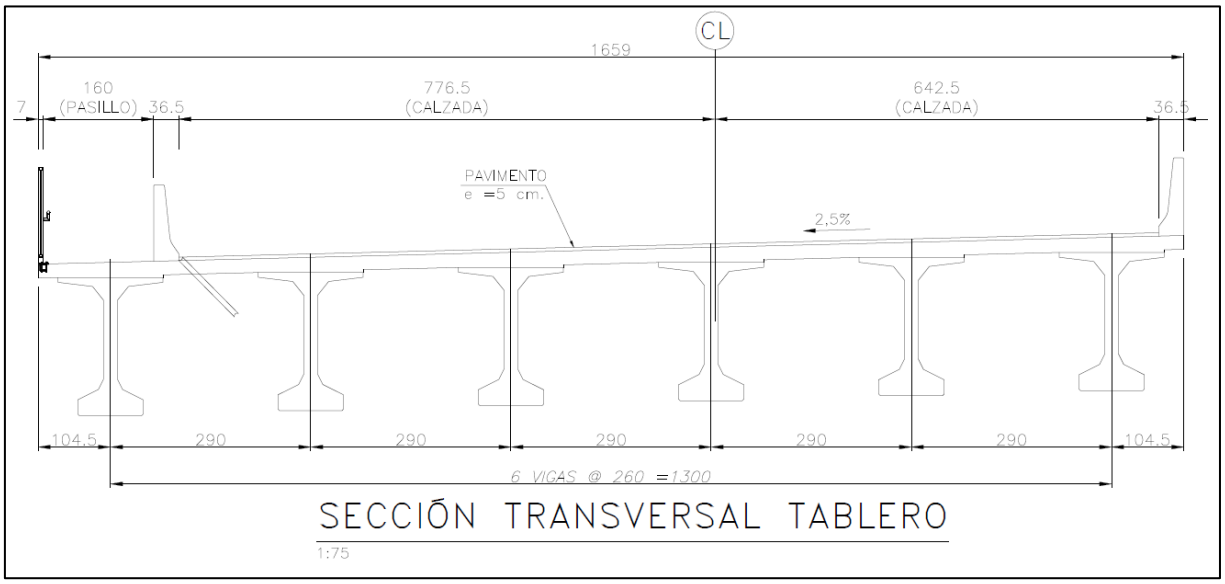
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-88: Planta general del Puente Nebuco Oriente



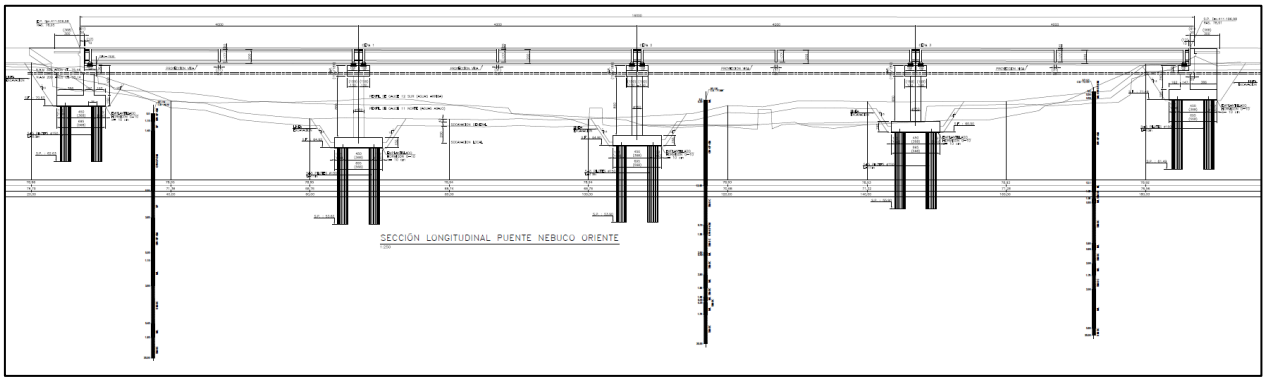
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-89: Sección transversal del Puente Nebuco Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-90: Sección longitudinal del Puente Nebuco Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Como defensa fluvial, se proyecta la colocación de enrocado aguas arriba en el sector norte de 40,10 m y en el sector sur de 70,43 m

Se considera un acceso al norte de 40,10 m y al sur de 70,43 m.

1.11.2.1.18 Puente Nebuco Poniente (Calle Local):

Corresponde una nueva estructura proyectada sobre el Río Chillán, en el Dm 411.070 de la Ruta 5 Sur, el cual tendrá una longitud de 148,0 m y un ancho perpendicular 13,29 m, tendrá

cuatro vanos y tres cepas. Poseerá una losa de hormigón de un ancho aproximado de 22 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-31: Resumen características Puente Nebuco Poniente (Calle Local)



Nombre del puente	Nebuco Poniente (calle local)
Dm inicial	411.030
Dam final	411.190
Sobre Río o Estero	Río Chillán
Región	De Ñuble
Comuna	Chillán Viejo
Longitud Total	148 m
N° de Vanos	4
N° de Cepas	3
N° de Vigas	4
Ancho Total	13,29 m
Espesor Losa	22 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfáltico

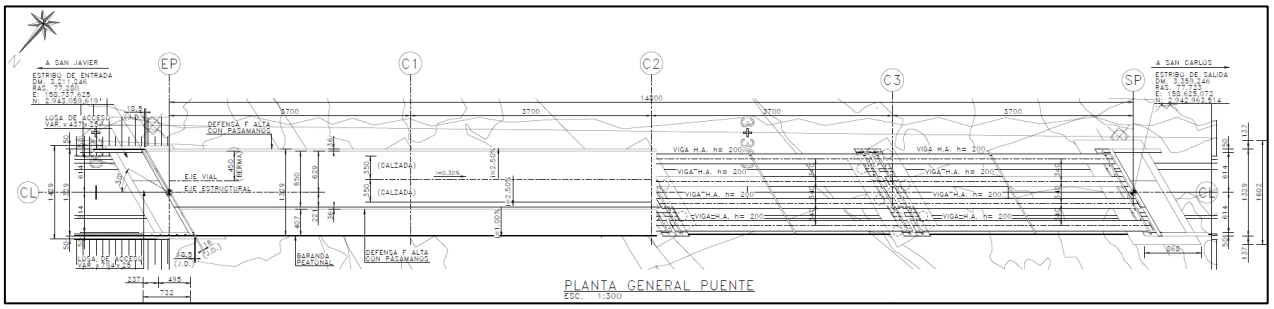
Fuente: Elaboración propia, 2024.

La estructura se ubica en eje de calle local con Dm inicio de 3211.246 y Dm final de 3359.24 tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 22 cm de espesor, la cual se apoyará en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m y tendrá dos losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor, una de ancho 7,94 m y otra de 4,37 m de ancho. El ancho total del tablero transversalmente será de 13,29 m, el que considera una calzada de ancho total de 7,0 m, con una berma de 1,0 al poniente y otra de 0,5 m al oriente m, un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos. Al poniente se instalará una ciclovía de 2,4 m y una acera de 1,5 m, finalizando con una baranda peatonal de 0,17 m.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos, uno intermedio y uno en cada cepa, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. El puente tendré tres cepas.

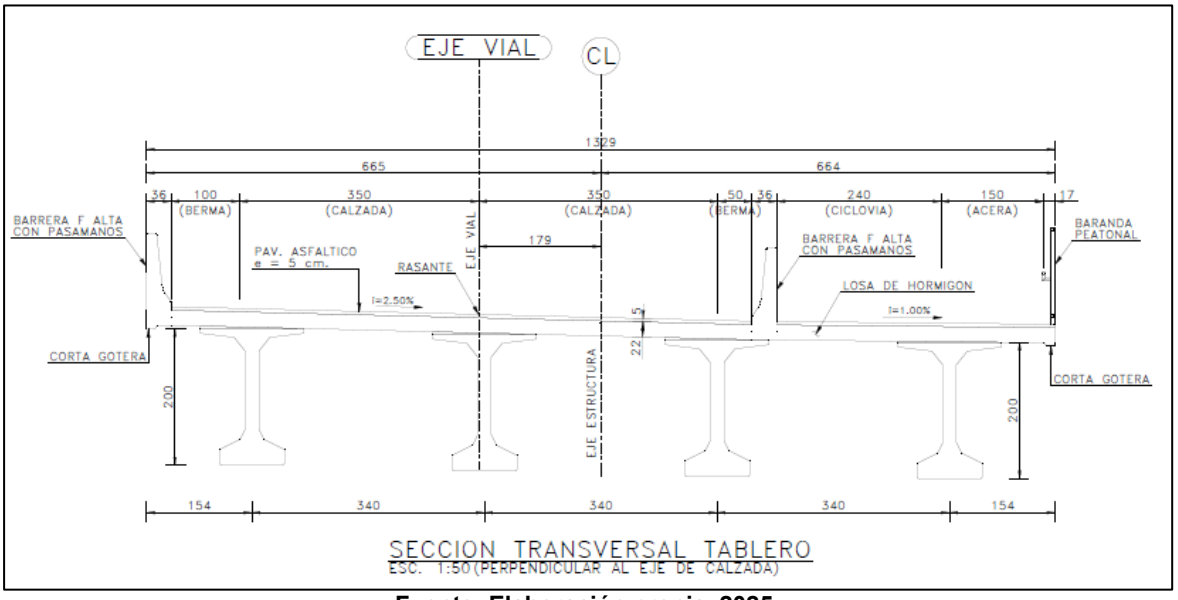
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-91: Planta general del Puente Nebuco Poniente (calle local)



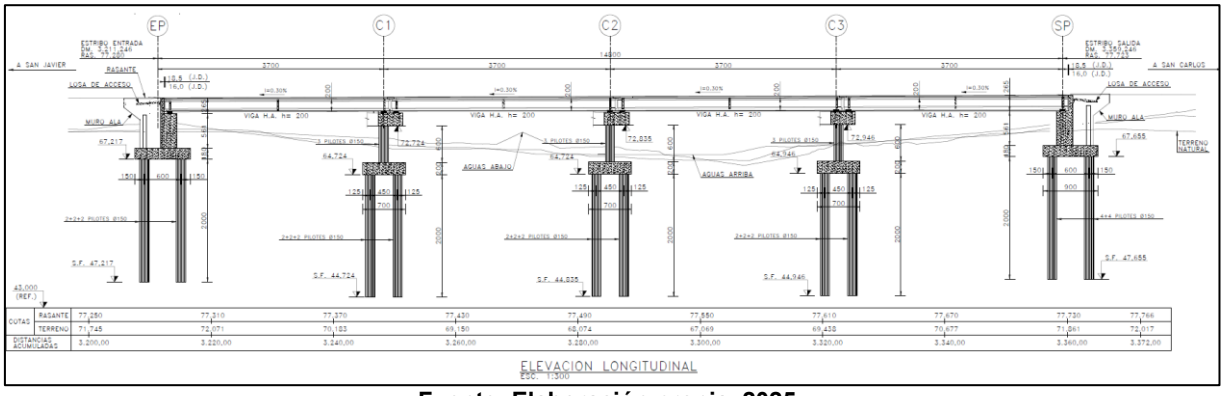
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-92: Sección transversal del Puente Nebuco Poniente (Calle local)



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-93: Sección longitudinal del Puente Nebuco Poniente (Calle local)



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Como defensa fluvial, se proyecta la colocación de enrocado aguas abajo en el sector norte de 49,19 m y en el sector sur de 52,17 m.

1.11.2.1.19 Puente Nebuco Poniente (Ensanche):

Corresponde una estructura proyectada sobre el Río Chillán, en el Dm 411.026 de la Ruta 5 Sur, el cual tendrá una longitud de 160 m y un ancho perpendicular 12,4 m, sin cepas, el cual se proyecta ensanchar en 4,83 m. Poseerá una losa de hormigón de un ancho aproximado de 20 cm y una carpeta asfáltica. La siguiente fotografía muestra el lugar donde se emplazará el puente y un cuadro resumen con las características de esta nueva estructura.

Tabla 1-32: Resumen características Puente Nebuco Poniente (Ensanche)



Nombre del Puente	Nebuco Poniente
Dm inicio	411.031
Dm final	411.191
Sobre Río o Estero	Río Chillán
Región	Del Ñuble
Comuna	Chillán Viejo
Longitud total	160 metros
N° Vanos	4
N° de Cepas	3
N° de Vigas	6 (2 nuevas)
Ancho Total	17,23 m (12,4 m + 4,83 m)
Espesor Losa	20 cm
Tipo de Carpeta	Pavimento Asfaltico

Fuente: Elaboración propia, 2026.

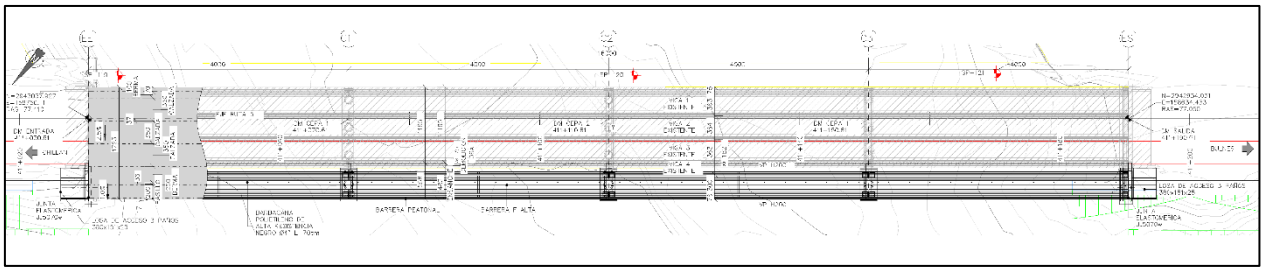
La estructura tendrá un pavimento asfáltico de espesor 5 cm, el cual considerará un bombeo transversal simple de 2.5%, su losa será de hormigón armado de aproximadamente 20 cm de espesor, la cual se apoya actualmente en cuatro (4) vigas de hormigón pretensado de altura 2,0 m a las cuales se le añadirán dos vigas de las mismas características. Se añadirán 3 losas de acceso en cada extremo de 25 cm de espesor de 1,51 m de ancho cada una (4,53 m en total). El ancho total del tablero transversalmente será de 17,23 m, el que considera una calzada de ancho total de 13,0 m, con una berma de 1,0 al poniente, un sobreancho de 0,36 m a cada lado en el cual se instalaran dos barreras tipo F alta con pasamanos. Al poniente se instalará un pasillo de 2,0 m, finalizando con una baranda peatonal de 0,17 m.

Para el caso de las vigas se consideran dos travesaños extremos, uno intermedio y uno en cada cepa, placas de apoyo de neopreno, dureza 60 Shore A y juntas de dilatación, mientras que la estructura del puente considerará dos estribos del tipo muro frontal-espaldar con muros en ala a 90°, que contendrán los terraplenes de acceso. En los dos estribos se considerarán

fundaciones de tipo profunda; de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. El puente tendré tres cepas.

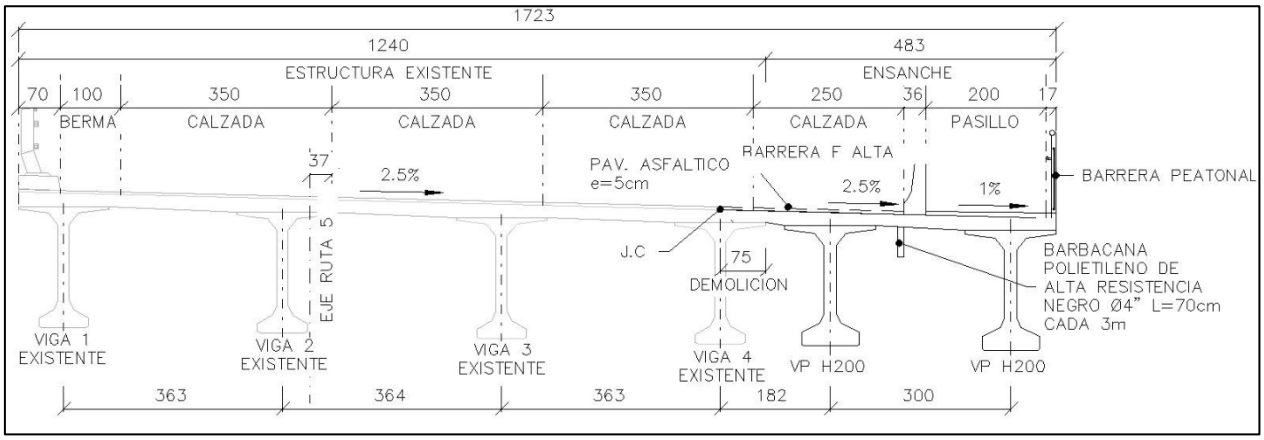
A continuación, se presenta la planta general, sección transversal y longitudinal del puente.

Figura 1-94: Planta general del Ensanche Nebuco Poniente



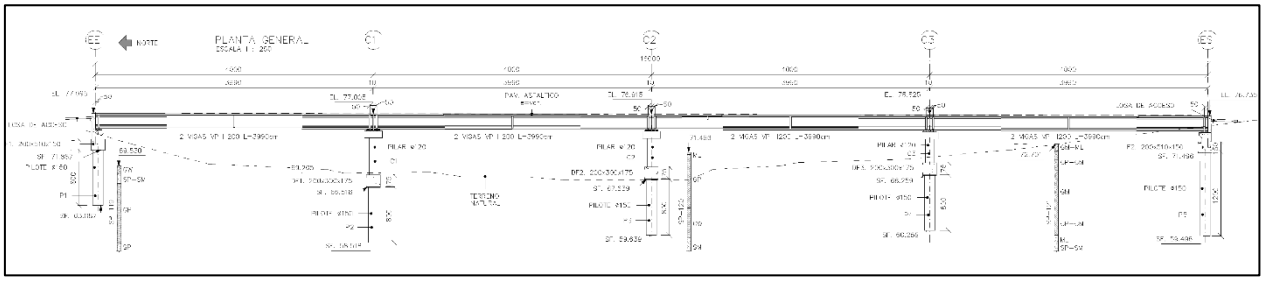
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-95: Sección transversal del Ensanche Puente Nebuco Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-96: Sección transversal del Ensanche Puente Nebuco Poniente



Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.12 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

1.12.1 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

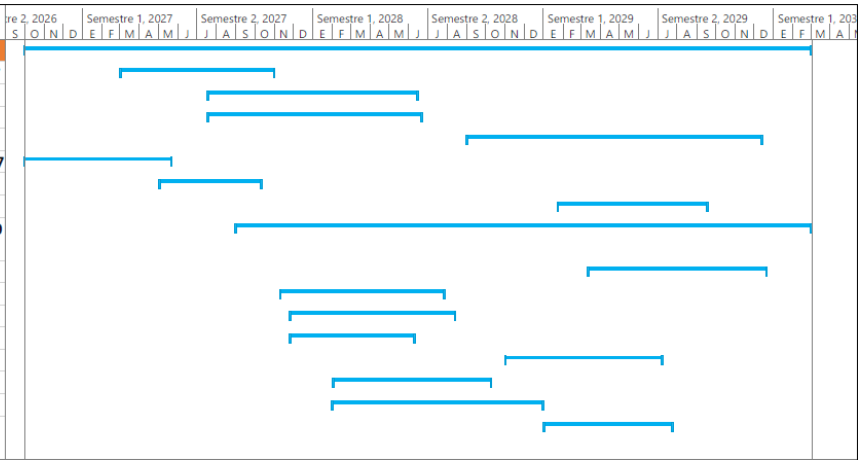
La construcción de cada una de las diecinueve (19) estructuras o puentes según se indica en el acápite 1.3.8 anterior del presente capítulo, cuenta con diferentes etapas y plazos de construcción, según sea su tamaño, si se trata de un reemplazo de estructura en la misma Ruta 5 Sur Talca Chillán o de un puente nuevo en calles locales existentes o proyectadas.

La fecha estimada de inicio para la Fase de Construcción será en octubre de 2026. Esta Fase de Construcción tendrá una duración variable entre 6 a 30 meses distribuidas en un período de 41 meses (3 años y 5 meses), pues los puentes se construirán en períodos intercalados, por lo cual, se estima que el término del último puente de la Fase de Construcción se materialice durante el mes de marzo de 2030.

El cronograma con el periodo de construcción de cada uno de los puentes se muestra en la Figura a continuación. Asimismo, en el Anexo 1-03 Programa de Obras Fase de Construcción de la Adenda se incluye dicha información.

Figura 1-97: Cronograma de la Fase de Construcción

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	0	Programa puentes	1248 días	01 oct '26	02 mar '30
1	1	287.894 Demolición y Construcción Puente Cunaco	244 días	02 mar '27	01 nov '27
2	2	303.501 Demolición y Construcción Puente Ancoa 1 Oriente	333 días	19 jul '27	16 jun '28
3	3	303.769 Demolición y Construcción Puente Ancoa 2 Oriente	339 días	19 jul '27	22 jun '28
4	4	321357 Demolición y Construcción Puente Longavi Oriente 15 vanos	468 días	01 sep '28	13 dic '29
5	5	332940 Demolición y Construcción Puente Copihue Oriente	233 días	01 oct '26	22 may '27
6	6	332.965 Demolición y Construcción Puente Copihue Poniente	162 días	03 may '27	12 oct '27
7	7	336.275 Demolición y Construcción Puente Colliguay Oriente	237 días	24 ene '29	18 sep '29
8	8	339.232 D y C Puente Parral Oriente - C Ramal Oriente - C Ramal Poniente - Enlace Anibal Pinto	913 días	01 sep '27	02 mar '30
9	9	357.965 Demolición y Construcción Puente Ñiquen Oriente	283 días	13 mar '29	21 dic '29
10	10	375.580 Demolición y Construcción Puente Navotavo Oriente	260 días	11 nov '27	28 jul '28
11	11	381.320 Construcción Puente Lilahue Oriente	262 días	26 nov '27	14 ago '28
12	12	381.370 Construcción Puente Lilahue poniente (ensanche)	198 días	26 nov '27	11 jun '28
13	13	385.021 Demolición y Construcción Puente Ninquihue poniente	248 días	02 nov '28	08 jul '29
14	14	387.971 Demolición y Construcción Puente Menelhue poniente	250 días	03 feb '28	10 oct '28
15	15	411.070 Demolición y Construcción Puente Nebuco Oriente	334 días	01 feb '28	31 dic '28
16	16	411.070 Construcción Puente Nebuco poniente calle local-Demolición y Construcción Puente Nebuco poniente(ensanche)	204 días	02 ene '29	25 jul '29



Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.12.2 MANO DE OBRA DEL PROYECTO

Durante la Fase de Construcción estimada en un máximo de 41 meses, se requiere mano de obra con personal calificado y no calificado estimado en un máximo de 925 personas. Cabe precisar que la mano de obra ingresará al proyecto de manera diferida, es decir, no simultánea porque la construcción de los puentes se desarrollará en forma secuencial (ver programación del cronograma anterior).

El horario de trabajo se desarrollará de 8:00 a 18:00 h de lunes a viernes, el cual es acorde a lo estipulado en las Ordenanzas Municipales de las comunas de Linares (Decreto exento n °4687, 2010. Art 50), Parral (Titulo III, Párrafo 2°, artículo 26, letra c, Ordenanza municipal medioambiental de la comuna de Parral 2018) y Chillán Viejo Decreto Alcaldicio N° 5873, ordenanza municipal sobre medio ambiente, 2015, Párrafo 2°, artículo 19, letra C), mientras que en las restantes cinco (5) comunas donde se emplaza el proyecto en evaluación (Villa Alegre, Longaví, Retiro, Ñiquén y San Carlos) no se especifica restricción de horario ni día para las obras de construcción. Además, excepcionalmente según requerimientos puntuales del proyecto, se trabajarán los sábados de 8:00 a 14:00 h y en horario nocturno en días hábiles de 20:00 a 06:00 h. Para esto último, el Titular a través de sus contratistas, solicitará autorización expresa de la Dirección de Obras Municipales en las comunas del proyecto, cuando circunstancias debidamente calificadas lo justifiquen.

A continuación, se detalla la mano de obra máxima requerida en cada una de las diecinueve (19) estructuras del proyecto (incluye instalación de faena).

Tabla 1-33: Detalle de mano de obra Fase de Construcción para las 19 estructuras del proyecto

Obra	Nombre	Desvío de tránsito	Encauzamiento	Construcción	Demolición	Defensas Fluviales	Transición Vva-puente	Mano de obra	Mano de obra máxima estimada
1	Cunaco Oriente	12	12	22	16	14	15	35	40
2	Ancoa 1 Oriente	12	16	45	16	14	15	50	55
3	Ancoa 2 Oriente	12	16	45	16	12	15	50	55
4	Longaví Oriente	12	25	90	16	14	15	105	110
5	Copihue Oriente	12	12	22	16	10	15	35	40
6	Copihue Poniente	12	12	22	16	10	15	35	40
7	Colliguay Oriente	12	12	22	16	12	15	35	40
8	Parral Ramal Oriente	12	12	22	16	12	15	35	40
9	Parral Oriente	12	12	22	16	14	15	35	40
10	Parral Ramal Poniente	12	12	22	16	12	15	35	40
11	Ñiquén Oriente	12	12	22	16	12	15	35	40
12	Navotavo Oriente	12	12	22	16	12	15	35	40
13	Lilahue Oriente (Ensanche)	12	12	22	16	12	15	35	40
14	Lilahue Poniente	12	12	22	16	12	15	35	40
15	Ninquihue Poniente	12	12	22	16	12	15	35	40
16	Menelhue Poniente	12	12	22	16	12	15	35	40
17	Nebuco Oriente	12	16	50	16	14	15	60	65
18	Nebuco Poniente Calle Local	12	16	50	16	14	15	60	65
19	Nebuco Poniente (Ensanche)	12	16	45	16	14	15	50	55

Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.12.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS, PARTES Y ACCIONES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

1.12.3.1 Expropiaciones

Los terrenos necesarios para ejecutar las obras del Proyecto serán expropiados según el procedimiento establecido en el D.L. N°2.186 de 1978, que aprueba la Ley Orgánica del Procedimiento de Expropiaciones. Los bienes expropiados serán adquiridos para el Fisco, de conformidad a la utilidad pública que brinda el Proyecto.

El proyecto considera la necesidad de expropiaciones prediales de carácter permanente para la ejecución de obras. En la siguiente Tabla se indican los lotes a expropiar para los puentes antes mencionados.

Tabla 1-34: Lotes a expropiar para construcción de nuevos puentes en calles locales

Puente	Tipo	Lote	Superficie Total del Predio (m^2)	Superficie Terreno Expropiada (m^2)	Superficie Edificada Expropiada
Puente Cunaco	**Terrenos agrícolas**	Lote 58-E	16.500	2.086	Sin Edificaciones
		Lote 59-E	25.000	2.699	Sin Edificaciones
Puente Longaví	**Construcciones Viviendas**	Lote 331-E	17.000	844	Sin Edificaciones
		Lote 333-E	483.000	1.463	Edificación afectada, casa deshabitada.
Puente Copihue	**Terrenos agrícolas**	Lote 388-E	15.200	655	Sin Edificaciones
		Lote 388-E1	15.200	521	Sin Edificaciones
		Lote 389-E	15.200	279	Sin Edificaciones
		Lote 389-E1	40.000	397	Sin Edificaciones
Puente Colliguay	**Terrenos sin uso, riesgo de inundación**	Lote 412-E	-	653	Sin Edificaciones
		Lote 412-E1	13.200	344	Sin Edificaciones
Enlace Anibal Pinto		Lote 413-E2	16.100	5.290	Edificación afectada, casa habitada
		Lote 415-E	680.000	3.942	Edificación afectada, caseta de guardia
		Lote 417-E1	-	11235,62	Sin Edificaciones
		Lote 416-E	361.500	4.074	Sin Edificaciones
		Lote 414-E	218.200	3.940	Edificación afectada, casa habitada
		Lote 414-E1	-	2.197	Sin Edificaciones
		Lote 417-E	-	4.246	Sin Edificaciones
		Lote 419-E	344.000	1.400	Sin Edificaciones
		Lote 420-E	264.000	262	Sin Edificaciones
		Lote 418-E	0	87	Sin Edificaciones
Puente Ñiquén	**Terrenos agrícolas**	Lote 493-E	205.000	266	Sin Edificaciones
		Lote 496-E	562.500	323	Sin Edificaciones
Puente Lilahue	**Construcciones Viviendas**	Lote 24-E	138.800	2.474	Sin Edificaciones
		Lote 25-E	-	688	Sin Edificaciones

Puente	Tipo	Lote	Superficie Total del Predio (m^2)	Superficie Terreno Expropiada (m^2)	Superficie Edificada Expropiada
Puente Ninquihue	**Terrenos sin uso, riesgo de inundación**	Lote 64-E	52.000	1.305	Sin Edificaciones
Puente Menelhue	**Terrenos agrícolas**	Lote 99-E	65.000	402	Edificación afectada, puesto comercial en desuso
		Lote 100-E	5.040	240	Sin Edificaciones
Puente Nebuco	**Terrenos sin uso, riesgo de inundación**	Lote 302-E	117.500	951	Sin Edificaciones
		Lote 307-E	-	1.168	Sin Edificaciones
		Lote 306-E	400.000	4.031	Sin Edificaciones
		Lote 308-E	-	3.147	Sin Edificaciones

Fuente: Elaboración propia, 2026

De acuerdo con el catastro de expropiaciones, se contemplan 31 lotes distribuidos en áreas de influencia Norte/Sur para los puentes y Oriente/Poniente para el Enlace Aníbal Pinto, con una superficie total de terreno a expropiar de 61.607,34 m², es decir aproximadamente 6,16 hectáreas. La afectación corresponde principalmente a terrenos agrícolas, terrenos sin uso con riesgo de inundación y, en menor medida, a sectores clasificados como construcciones/viviendas.

Las expropiaciones se concentran en los sectores de emplazamiento inmediato de las obras, se adjunta el detalle predial y planimetría en el Anexo 1-04 de Expropiaciones de la Adenda Complementaria.

1.12.3.2 Desvíos temporal de tránsito y señalización

La construcción del proyecto se ha planificado de tal forma de mantener el flujo vehicular de la Ruta 5 Sur Talca Chillán, mediante desvío en la misma Ruta, es decir, hacia un lado u otro de las calzadas oriente y poniente previo a cada obra, manteniendo las condiciones de seguridad, señalización adecuada y cuya velocidad de circulación será la indicada en la normativa aplicable.

1.12.3.2.1 Desvíos temporales de tránsito:

Al inicio de la Fase de Construcción y antes de implementar las instalaciones de faena (IF), se efectuarán desvíos temporales y con ello mantener siempre el tránsito vehicular en la Ruta 5.

Por ese motivo, se habilitarán estos desvíos hacia las calzadas contrarias de la Ruta según corresponda al emplazamiento del puente y de las IF, para lo cual se pavimentará la mediana en el cruce provisorio que se habilitará entre las calzadas, de tal manera que los desvíos

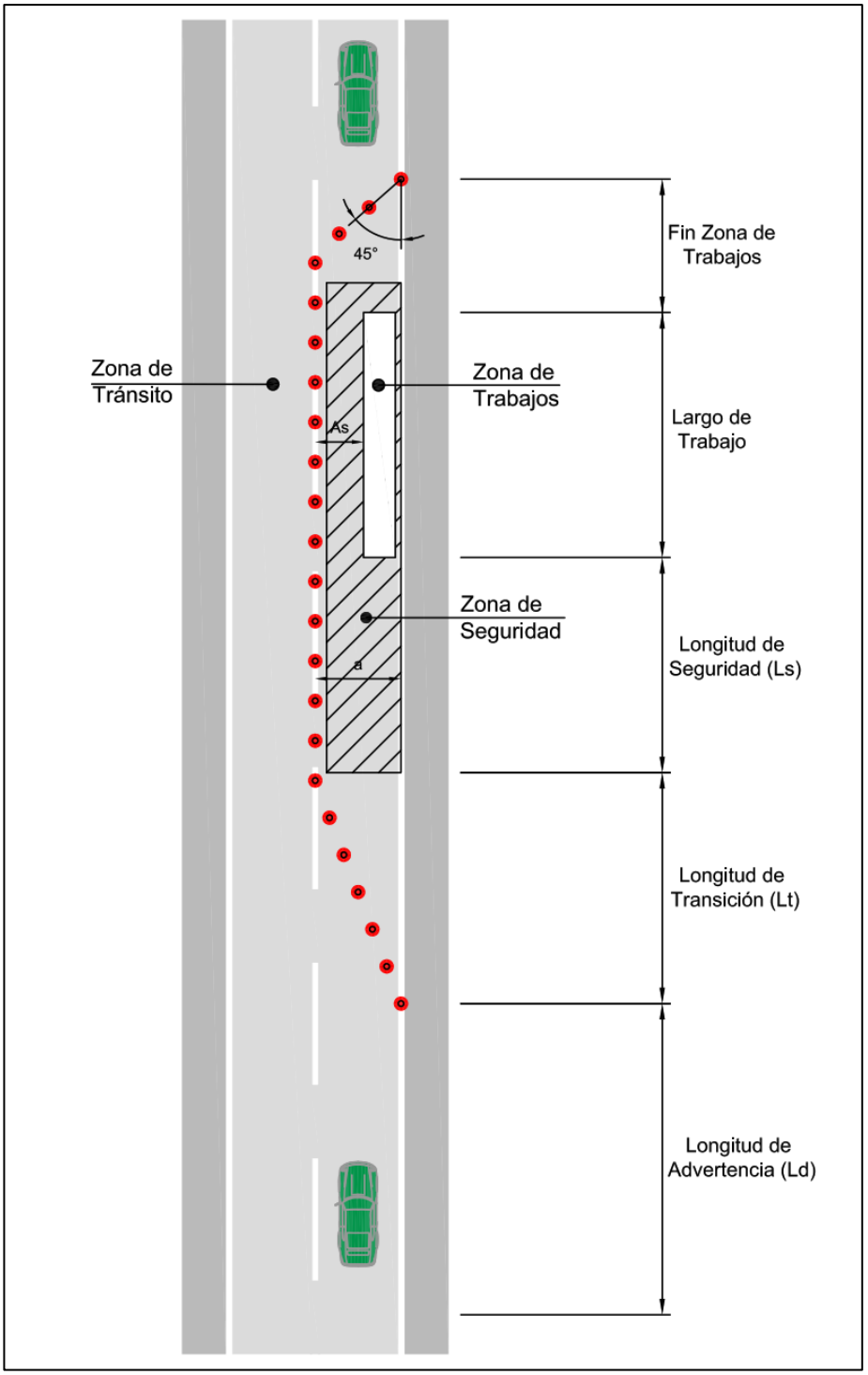
temporales de tránsito tendrán una extensión aproximada 400 m lineales por cada obra del proyecto (puentes e IF), considerando una distancia aproximada de 150 m para el inicio de los desvíos previo a la IF y 150 m posterior a la zona de obras en los puentes para concluir el desvío y encauzar el flujo vehicular.

Los desvíos de tránsito se ajustarán a las siguientes consideraciones ambientales:

- Evitar trazado de caminos que crucen cursos de agua y áreas de vegetación arbórea desarrollada.
- Construir obras de arte para el cruce inevitable de cursos de agua.
- Reducir la remoción de cubierta vegetal en caminos o huellas.
- Las zonas de estacionamiento estarán debidamente señalizadas y se implementarán minimizando la superficie y la remoción de cubierta vegetal.
- Implementar sistemas de drenaje superficial, considerando las características climáticas de la zona.

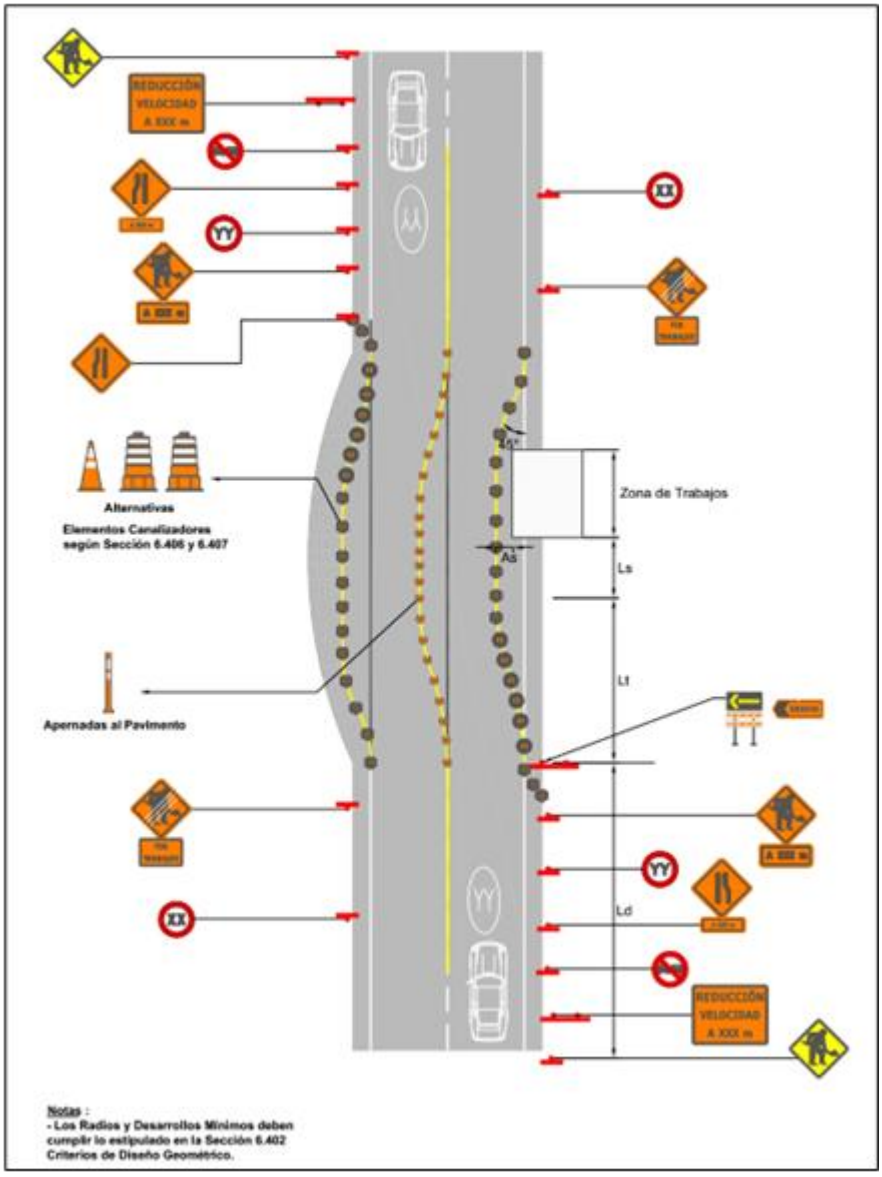
A continuación, se presentan esquemas contenidos en el Volumen N°6 del Manual de Carreteras referido a la Seguridad Vial y que han sido considerados en la elaboración del proyecto de desvíos de tránsito:

Figura 1-98: Señalización tipo en zonas de trabajos en la Vía



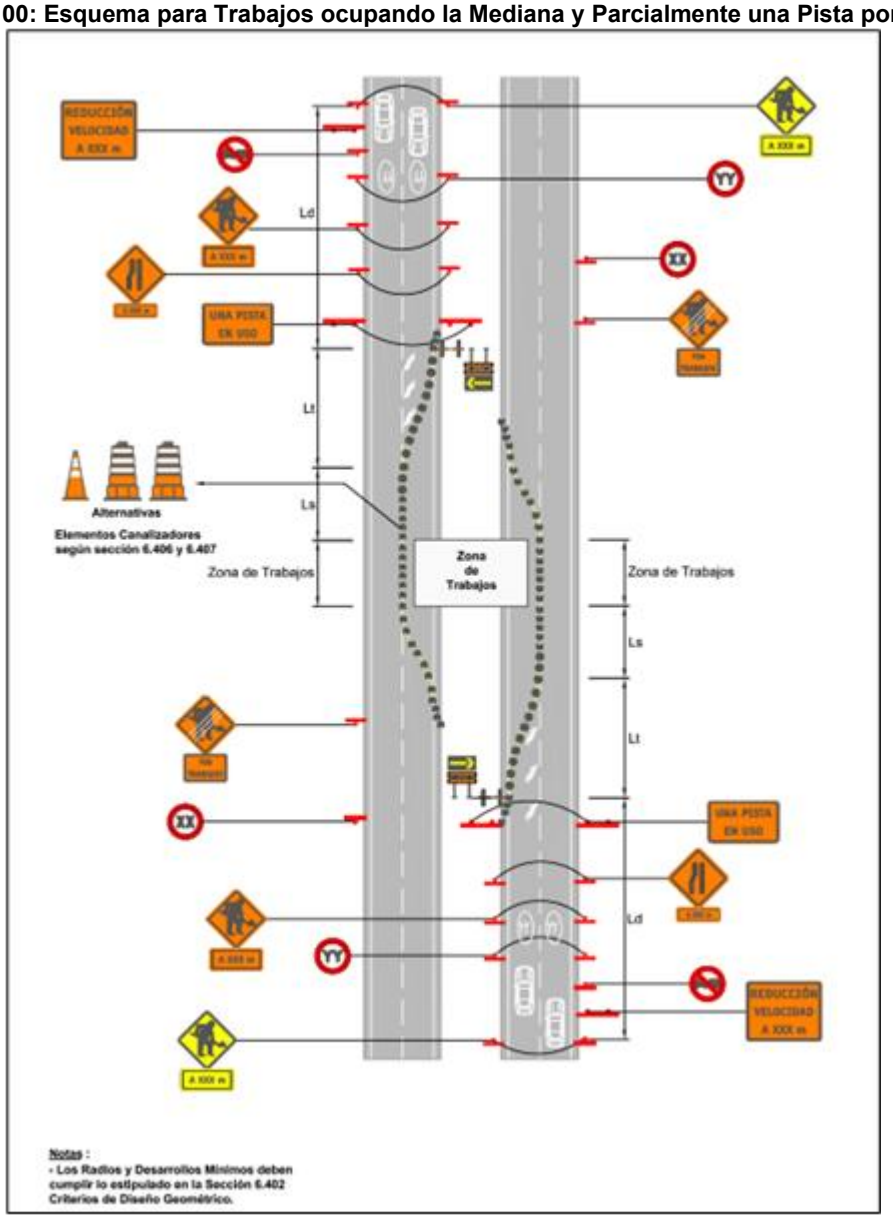
Fuente: Lámina 6.402.202.A del Volumen N° 6 del Manual de Carreteras – Edición 2022

Figura 1-99: Esquema para Trabajos Desplazando ambas Pistas



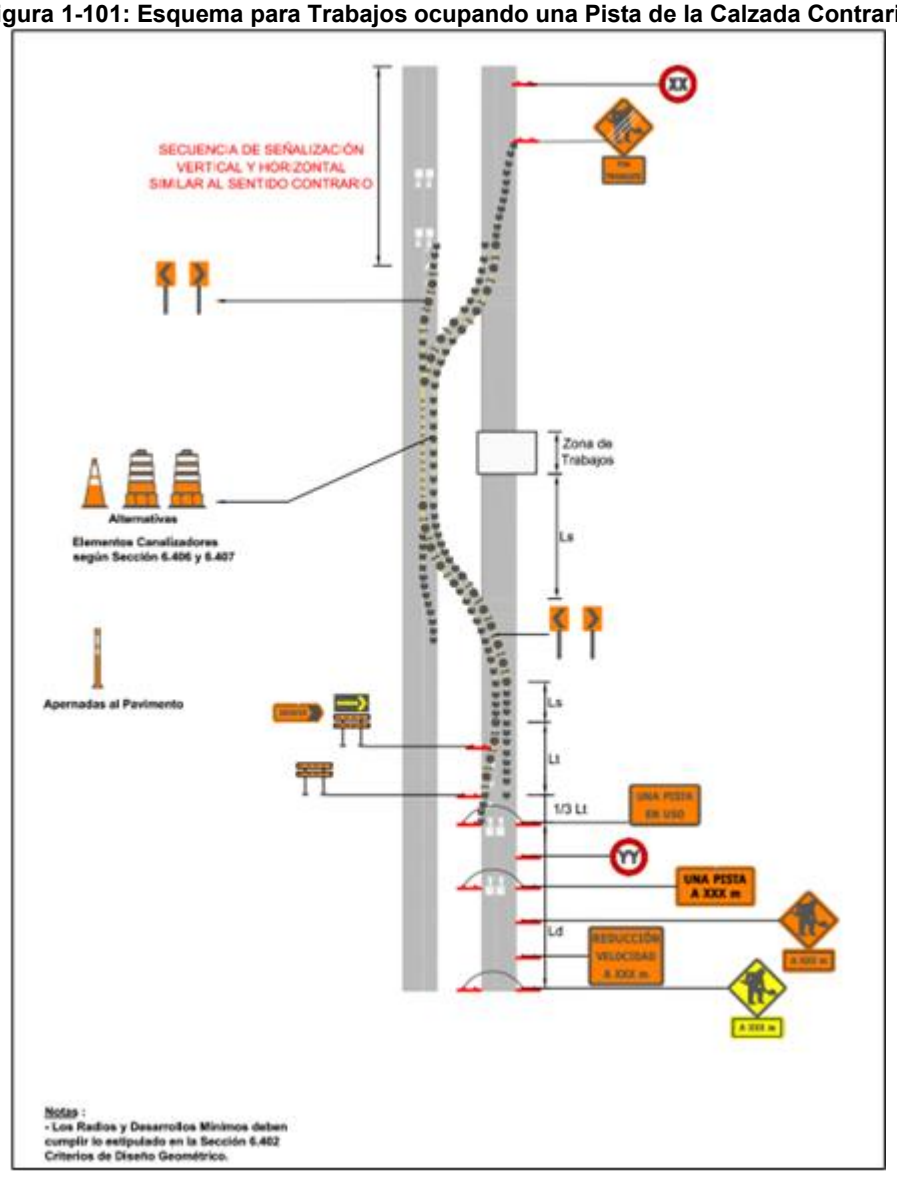
Fuente: Anexo 6.400-A, Lámina N° 7, Manual de Carreteras – V6, Edición 2022

Figura 1-100: Esquema para Trabajos ocupando la Mediana y Parcialmente una Pista por Calzada



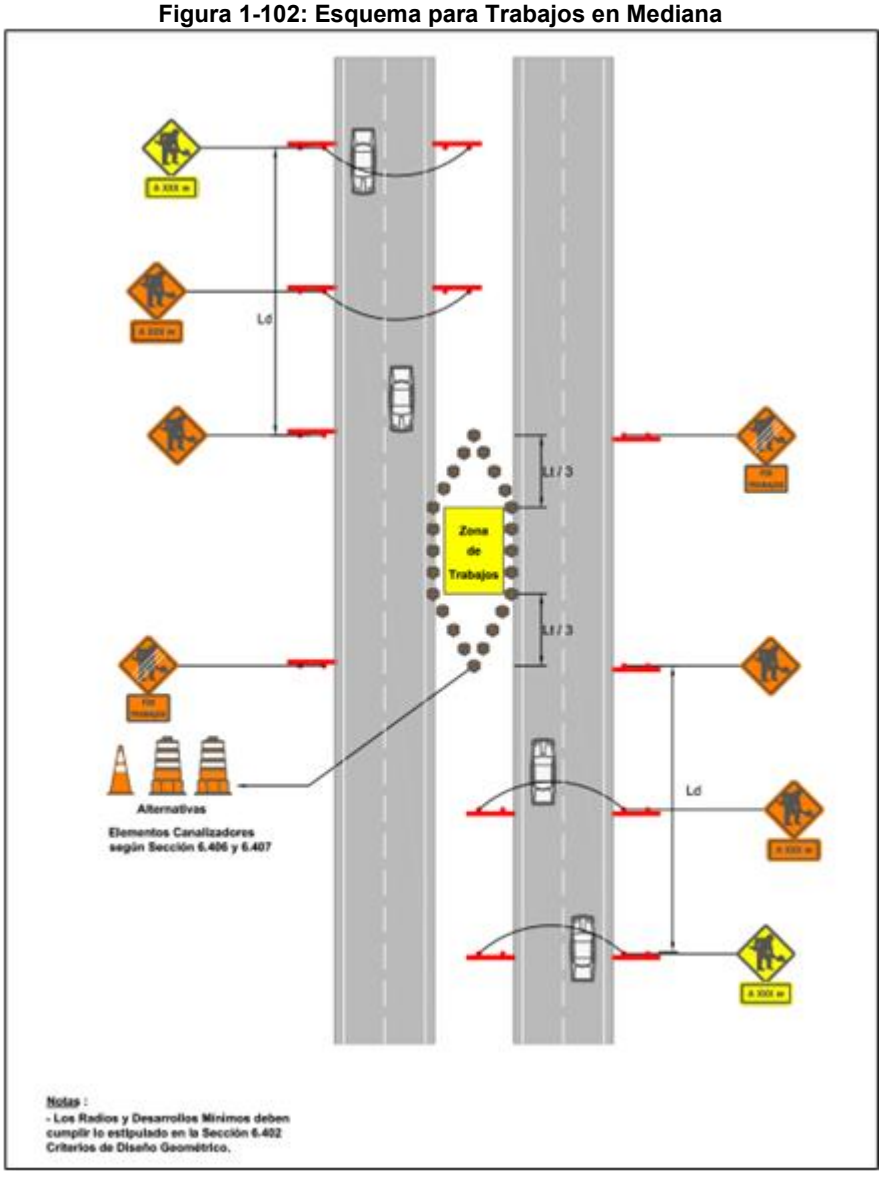
Fuente: Anexo 6.400-A, Lámina N° 13, Manual de Carreteras – V6, Edición 2022

Figura 1-101: Esquema para Trabajos ocupando una Pista de la Calzada Contraria



Fuente: Anexo 6.400-A, Lámina N° 14, Manual de Carreteras – V6, Edición 2022

Figura 1-102: Esquema para Trabajos en Mediana



Fuente: Anexo 6.400-A, Lámina N° 16, Manual de Carreteras – V6, Edición 2022

En el Anexo 1-09 de la Adenda y Anexo 1-05 de la Adenda Complementaria se incluyen la descripción con el detalle de los desvíos temporales de tránsito descritos en el presente Capítulo N°1.

1.12.3.2.2 Señalización:

Para materializar los desvíos en cada una de las obras al interior de la Ruta y asegurar la permanencia del tránsito de los usuarios en las calles de servicio, se establecerá un sistema de señalización de faena en los sectores de obras, utilizando criterios y pautas normados por el Manual de Señalización de Tránsito, Señalización Transitoria y Medidas de seguridad para trabajos en la Vía, Capítulo 5 (2012) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Manual de Carreteras Volumen 6 Seguridad Vial versión 2021, de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas. En las Figuras del acápite anterior (1.12.1.2.1) se incluyen las señaléticas de seguridad tipo a implementar en los desvíos temporales de tránsito.

Se considerará señalización luminosa la cual se materializará a través de balizas destellantes y flechas direccionales luminosas para la circulación durante la ejecución de las obras.

Las señalizaciones existentes en el lugar continuarán en uso, siempre que su mensaje no sea contradictorio, no confunda al usuario en la vía y esté de acuerdo con la normativa vigente.

Se dispondrá de señalización informativa en el entorno de las obras, para advertir mantener distancia a los conductores, de la ejecución de los trabajos, de modo que circulen con precaución y se evite que accedan al sector de faenas, sugiriendo la vía alternativa cuando corresponda.

Las señalizaciones verticales (placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas advierten o previenen al usuario sobre la existencia de peligro y su naturaleza) tendrán una dimensión adecuada a la velocidad de operación que imperará en la zona anterior a la zona de cada obra, esto con el fin de mantener una uniformidad al usuario en el tramo de obras. No obstante, lo anterior se puede establecer como parámetros mínimos que, para caminos se considerará como mínimo dimensionar las señales sobre la base de una velocidad de 60 km/h, y para el caso de las carreteras se considerará como mínimo dimensionar las señales sobre la base de una velocidad de 80 km/h.

1.12.3.3 Preparación del área para la construcción

Previo a la apertura de los frentes de trabajo, con a lo menos un mes, se realizará la desratización mediante la contratación de una empresa autorizada por la Seremi de Salud. Se hará mantención a las unidades cebadoras para el control de roedores que constituyen plagas. El programa recién mencionado, involucra también desinsectación y sanitización, y recomendaciones para evitar la presencia de este tipo de organismos.

Para el caso de trabajos en la faja fiscal solo se despejará de posibles residuos y materiales, ya que usualmente este sector está libre de obstáculos.

Como parte de la preparación del área de construcción en el caso de los puentes nuevos, es posible que se lleve a cabo, la corta de árboles o arbustos, a fin de despejar las áreas de trabajo, lo anterior previamente visado por un profesional a cargo y ya con levantamientos de información de línea de base biota del proyecto, verificando la no afectación de especies arbóreas o arbustivas en alguna categoría de conservación.

Realizada la limpieza y despeje del terreno se procede a la implementación de las instalaciones de faenas, es decir las instalaciones modulares y equipos necesarios para la ejecución de las obras y que fueron descritas anteriormente.

Con el propósito de garantizar condiciones higiénico-sanitarias óptimas en los frentes de trabajo durante la fase de construcción, el Titular, a través de una empresa debidamente certificada, implementará un programa integral de control sanitario que incluye desinsectación y sanitización, conforme a la normativa vigente y protocolos de seguridad ambiental.

Tabla 1-35: Control Sanitario en Frentes de trabajo

Actividad	Objetivo	Frecuencia	Método de Aplicación	Producto(s) Utilizado(s)	Medidas de Seguridad
Desinsectación	Control de insectos vectores (moscas, mosquitos, cucarachas)	Inicial + mensual	Pulverización, nebulización ULV, termonebulización	Piretroides sintéticos (permetrina, deltametrina), IGR autorizados por ISP	EPP completo para desinsectación, señalización, registro de aplicación
Sanitización	Reducción de carga microbiológica en superficies y ambientes comunes	Diaria + semanal	Pulverización de superficies, nebulización en espacios cerrados	Amonio cuaternario (0,1–0,2%), hipoclorito de sodio (0,05–0,1%), alcohol al 70%	Capacitación, ventilación posterior a sanitización, trazabilidad de actividades

Fuente: Elaboración propia, 2026

Se mantendrá un registro detallado de todas las actividades de control sanitario y se realizarán inspecciones periódicas para verificar la eficacia de las medidas y ajustar los protocolos cuando sea necesario, asegurando además que todos los residuos peligrosos, incluidos envases, restos de productos y cadáveres de roedores, sean gestionados conforme a lo establecido en el D.S. N°148/2003.

1.12.3.4 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer

Para la construcción del Proyecto se considera el suministro mediante la compra a terceros autorizados de 50.420 m^3 de áridos. Este insumo provendrá de dos (2) empréstitos: Inversiones Nuevo Amanecer Ltda. y Áridos Buena Vista SpA., que cuenta con las respectivas autorizaciones (ver documentación adjunta en Anexo 1-04 y Anexo 1-05 Permisos Empréstitos

de la Adenda), por el cual, dicho material constituye el único recurso natural renovable a extraer por terceros y, por tanto, no se considera por parte del proyecto la explotación o extracción de áridos u otro recurso natural renovable.

1.12.3.5 Instalación de faena

Se contempla la implementación de las instalaciones de faenas proyectadas y los frentes de trabajo conforme a lo descrito en las Obras Temporales del presente Capítulo N°1. Previo a la habilitación de cada uno de los componentes de la Instalación de Faenas se procederá a la construcción del cierre perimetral de ésta y el apantallamiento acústico para los equipos que emiten ruido como generadores.

Luego se procederá al montaje de las estructuras modulares, tipo contenedor, que formarán la Instalación de Faenas para oficinas, bodegas de materiales y de residuos sólidos domiciliarios, industriales no peligrosos, SUSPEL y RESPEL, para cada una de las diecisiete (17) instalaciones de faenas.

Además, se habilitarán baños químicos en cantidad de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594/2000 del MINSAL. Este servicio se contratará a proveedores debidamente autorizados, los que se harán cargo del retiro, transporte y disposición de las aguas servidas generadas.

El agua potable será suministrada a razón de 100 litros diarios por persona según señala el 14 del D.S. N°594/00 del MINSAL que “Aprueba el Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, y ésta será envasada y provista por una empresa autorizada.

1.12.3.6 Demolición de puentes existentes

El trabajo de demolición se realizará en trece (13) puentes existentes en la Ruta 5 Sur tramo Talca Chillán, los cuales este proyecto contempla reemplazar en su totalidad por puentes nuevos.

Una vez realizado el despeje y preparación del área de construcción, considerando la debida implementación de la señalética requerida con el desvío de tránsito, se procederá con la actividad de demolición del puente existente.

Esta actividad considera la remoción de todas aquellas estructuras, remoción de pavimentos, remoción de barreras de contención, remoción de señalización vertical, etc. Todos los escombros de hormigón producto del trabajo de demolición serán retirados del lugar, y transportados en vehículos autorizados para su disposición final en sitios autorizados destinados para dicho fin (Ecomaule y Ecobio).

La superficie total para demoler será de 19.776 m^2, en la siguiente Tabla se presenta la superficie a demoler por cada obra.

Tabla 1-36: Superficie de demolición en cada puente del proyecto

N°	Nombre de la Estructura	Área a demoler (m^2)
1	Puente Cunaco Oriente	456,66
2	Puente Ancoa N° 1 Oriente	1.559,27
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	2.293,09
4	Puente Longaví Oriente	3.451,74
5	Puente Copihue Oriente	2.243,11
6	Puente Copihue Poniente	517,87
7	Puente Colliguay Oriente	435,42
8	Puente Parral Ramal Oriente	0
9	Puente Parral Oriente	272,69
10	Puente Parral Ramal Poniente	0
11	Puente Ñiquén Oriente	471,72
12	Puente Navotavo Oriente	666,88
13	Puente Lilahue Oriente	0
14	Ensanche Puente Lilahue Poniente	323,92
15	Puente Ninquihue Poniente	317,36
16	Puente Menelhue Poniente	380,24
17	Puente Nebuco Oriente	2.052,47
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local	0
19	Ensanche Nebuco Poniente	1.104,69
Tota área a demoler		**16.547,13**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

A continuación, se indica la metodología de demolición del puente.

Etapa 1. Actividades Previas:

- Se identificarán las fechas del año donde los caudales son mínimos y tienen una estabilidad respecto a crecidas.
- Se identificará si existen servicios afectados y desarrollar la ingeniería para su cambio.
- Se evaluará la factibilidad de manejo del cauce, esto es mover el cauce hacia algún costado para mantener una zona seca y posteriormente para realizar la construcción. Se deberá preparar la rampa de acceso al cauce y los caminos para que transiten las grúas que desmontarán las vigas.
- En caso de que se pueda realizar manejo de cauce, se evaluará estructuralmente el puente para definir si es posible demoler disponiendo los equipos sobre la losa, como resultado de la evaluación puede ser necesario incorporar riostras laterales o puntales.
- En caso de que los puentes no requieran refuerzos o estos ya se realizaron y que la verificación estructural para el posicionamiento de los equipos sobre los tableros fue realizada con factibilidad positiva, se procederá a materializar la demolición desde tal posición.
- Se procederá a realizar el cambio de tránsito o desvío requerido para dejar completamente el puente a demoler inoperante y completamente bloqueado el paso a este por algún externo.

Etapa 2. Desmantelamiento y demolición de vigas y tableros:

- Se retirarán los servicios afectados tales como agua potable, energía eléctrica, fibras ópticas y cualquier otro servicio existente (cambios de servicio).
- Se retirarán las estructuras metálicas anexas a la estructura principal, tales como barandas, vallas, barreras metálicas, postes, juntas y en especial cuidado los pernos antisísmicos u cualquier elemento externo a la estructura principal.
- Se trazará sobre el tablero la posición de las vigas existentes.
- Se dispondrán las maquinas tipo excavadoras de hasta 25 ton, dependiendo el peso del equipo y de las capacidades del puente, con aditamentos de martillo y cizalla, todos estos equipos partiendo desde el centro del puente hacia los estribos picarán la losa en la franja divisoria entre vigas.

- Se procederá a demoler exclusivamente el pavimento y el tablero entre vigas, (no se deberá demoler directamente sobre las vigas).
- Una vez terminado la demolición del tablero, será posible desmontar las vigas posicionando una grúa.
- Se procederá a demoler las columnas o muros de las cepas con martillos o cizallas y posteriormente las fundaciones hasta llegar a un nivel aproximado de 1m bajo la cota del lecho del rio o estero. Para la demolición de la totalidad del tablero se repetirá el procedimiento del tramo central.

Etapa 3 Demolición de Estribos y Cepas:

- Demolición estribo lado sur y Norte:

- Una vez demolidas la totalidad de los tableros se comenzará la demolición del estribo lado sur, sin intervenir el apoyo de las vigas del Marco Sur.
- Esta faena se desarrollará con excavadoras con martillo y cizalla.
- El material sobrante del estribo será aprovechado para la confección del terraplén que se utilizará en la demolición de las vigas de los marcos del puente.

- Demolición Dintel y Cepas

- En caso de que la viga dintel esté a una altura superior a 5 metros con respecto al terreno natural, se deberá considerar ejecutar una plataforma que podría alcanzar hasta los 3 metros de altura, para lo cual se utilizará terreno natural.
- Si la viga dintel es muy esbelta y su particionado podría presentar riesgos en la seguridad de la faena, esta se deberá demoler in situ. Para disminuir esta posibilidad, se determinará el peso del elemento resultante y la secuencia de demolición con un análisis estructural, el que debe indicar el tipo de grúa a utilizar para sostener el elemento mientras es particionado.
- La excavadora con martillo y cizalle (alternativamente) realizará cortes transversales de la viga dintel (demoliendo hormigón) y luego separará el dado de la columna, con el objetivo de transportar esos datos a otro lugar de picado.
- Las columnas serán particionadas en tramos de 3 a 4 m de longitud y trasladadas otro sector para ser picadas.

- La demolición se ejecutará hasta un metro bajo la cota de terreno, podría ser que, por problemas de socavación de la estructura existente, sea necesario demoler las zapatas de fundación existentes, para lo cual se evaluará si es posible su partición o bien se deberán demoler in situ, dado el tamaño que presentan estos elementos.

- Se realizará la carga de los escombros a camiones tolva o bateas, y proceder a transpórtalos a Botadero autorizado o evaluar algún tipo de reutilización como protecciones aluvionales directas, gaviones o como material para producción de asfaltos y/u hormigones.

1.12.3.7 Movimientos de tierra

En la siguiente planilla se muestra el volumen de material excavado, el material de relleno utilizado en cada puente (áridos), el material utilizado en las ramplas de acceso al cauce en cada puente y caminos interiores para maquinaria, el material utilizado en las obras provisorias de desvío de cauce y su posterior desarme, el material utilizado para los terraplenes que se construyan para la demolición de vigas y marcos de puente, el detalle de los valores se muestra en Anexo -13 de la Adenda: Planilla de Cubicaciones.

Se estima una cantidad de material excavado para todo el proyecto, es decir para la ejecución de las 19 obras, de 38.965 m^3.

Tabla 1-37: Movimientos de tierra

N°	Nombre de la estructura	Excavaciones (m^3)	Áridos (m3)	Material para ramplas de acceso (m^3)	Material para desvío de cauce (m^3)	Material Terraplenes (m^3)
1	Puente Cunaco Oriente	2.897,0	6.519,5	0,0	569,5	580,7
2	Puente Ancoa N° 1 Oriente	3.838,0	7.345,4	0,0	0,0	2.841,0
3	Puente Ancoa N° 2 Oriente	1.670,0	2.211,1	0,0	0,0	6.759,7
4	Puente Longaví Oriente	1.909,0	3.926,7	0,0	0,0	18.580,2
5	Puente Copihue Oriente	596,0	867,2	14,1	268,6	1.577,3
6	Puente Copihue Poniente	827,0	944,9	344,9	112,7	1.337,8
7	Puente Colliguay Oriente	1.428,0	968,0	56,9	89,9	215,0
8	Puente Parral Ramal Oriente	11.784,0	15.546,9	946,6	829,7	10.267,4
9	Puente Parral Oriente					
10	Puente Parral Ramal Poniente					
11	Puente Ñiquén Oriente	2.820,0	3.302,0	39,5	33,8	1.770,4
12	Puente Navotavo Oriente	1.768,0	1.474,1	467,6	71,4	854,9
13	Puente Lilahue Oriente	1.440,0	1.742,9	766,3	60,0	628,6
14	Ensanche Lilahue Poniente	279,0	300,4	0,0	0,0	113,8
15	Puente Ninquihue Poniente	500,0	495,6	0,0	359,2	1.483,4
16	Puente Menelhue Poniente	868,0	1.184,3	0,0	588,1	575,6

N°	Nombre de la estructura	Excavaciones (m^3)	Áridos (m3)	Material para ramplas de acceso (m^3)	Material para desvío de cauce (m^3)	Material Terraplenes (m^3)
17	Puente Nebuco Oriente	5.480,0	2.680,2	98,7	3.377,2	5.417,5
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local	731,0	832,7	0,0	0,0	8.079,9
19	Ensanche Nebuco Poniente	130,0	78,0	0,0	0,0	5.417,5
TOTALES		**38.965,0**	**50.419,8**	**2.734,7**	**6.360,0**	**66.500,7**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.12.3.8 Manejo de escombros

Respecto al destino del material de excavación de las obras de los puentes, detallado en Tabla anterior, este será reutilizado de acuerdo con las necesidades de cada una de las actividades constructivas. Los escombros producidos por la demolición de hormigones serán cargardos y transportardos por camiones autorizados para disponerlos en un sitio autorizado por la Autoridad Sanitaria (Ecomaule y Ecobio).

1.12.3.9 Insumos para la Construcción del proyecto

El proyecto requerirá Relleno Estructural Permeable, Acero, Moldajes, Concreto Asfáltico para Moldajes, Vigas Pretensadas, Pintura, Juntas Metálicas, Anclajes Antisísmicos, Placas de Neopreno, Losas de Acceso, Baranda Metálica Peatonal Pintada, y Barrera de Hormigón para Puentes.

Los insumos principales requeridos para la construcción de los puentes se presentan en Anexo 1- 13 de la Adenda de cubicaciones y son:

- Empréstitos (áridos de un tercero autorizado).
- Hormigón (tercero autorizado).
- Vigas de hormigón.
- Acero.
- Asfalto.
- Agua Industrial (tercero autorizado).
- Combustible.
- Sustancias químicas peligrosas.
- Energía.

1.12.3.9.1 Empréstitos (áridos):

Para las actividades constructivas se requerirán de áridos los cuales serán suministrados en un 100% al proyecto mediante la compra a terceros autorizados, (ver documentación en Anexo 1-04, Anexo 1-05 y en Anexo 1-10 Estudio de Rutas de la Adenda).

Los empréstitos contemplados corresponden a las empresas Áridos Buena Vista SpA en la comuna de San Javier de la Región del Maule e Inversiones Nuevo Amanecer Ltda. De la comuna Chillán/San Javier de la Región de Ñuble.

Cabe señalar que el proyecto no ejecutará extracción propia de áridos para las obras, ya que la totalidad de dicho suministro requerido será adquirido con terceros autorizados.

Las coordenadas de cada una de las empresas proveedoras de empréstitos se muestran en la siguiente Tabla:

Tabla 1-38: Localización de empréstitos pertenecientes a terceros autorizados para el proyecto

Sector	Tipo de empréstito	Área m²	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 Huso 19S)		Comuna	Región
			Este	Norte		
Áridos Buena Vista SpA.	Áridos fluviales	742.600	261.181	6.060.189	San Javier	Maule
Inversiones Nuevo Amanecer Ltda.	Áridos fluviales	731.000	215.468	5.949.907	Chillán/San Nicolás	Ñuble

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 1-39: Volúmenes (m³) de áridos requeridos por cada puente y año del proyecto

Puente	Año 1 Volumen [m3]	Año 2 Volumen [m3]	Año 3 Volumen [m3]	Año 4 Volumen [m3]	m³ Totales
Cunaco Oriente	26.161,5	-	-	-	**26.161,5**
Ancoa 1 Oriente	3.275,1	10.917,0	-	-	**14.192,1**
Ancoa 2 Oriente	-	13.171,0	-	-	**13.171,0**
Longaví Oriente	-	-	21.369,8	87,7	**21.457,5**
Copihue Oriente	22.703,0	-	-	-	**22.703,0**
Copihue Poniente	15.874,3	-	-	-	**15.874,3**
Colliguay Oriente	-	-	5.044,1	-	**5.044,1**
Parral Ramal Poniente	-	-	-	32.047,0	**32.047,0**
Parral Oriente	-	-	29.982,0	-	**29.982,0**
Parral Ramal Oriente	-	31.766,5	-	-	**31.766,5**
Ñiquén Oriente	-	-	5.711,8	1.903,9	**7.615,7**
Navotavo Oriente	-	3.522,7	-	-	**3.522,7**
Lilahue Oriente	-	9.262,1	-	-	**9.262,1**

Puente	Año 1 Volumen [m3]	Año 2 Volumen [m3]	Año 3 Volumen [m3]	Año 4 Volumen [m3]	m^3 Totales
Lilahue Poniente Ensanche	-	414,2	-	-	**414,2**
Ninquihue Poniente	-	-	4.179,7	-	**4.179,7**
Menelhue Poniente	-	2.375,6	-	-	**2.375,6**
Nebuco Oriente	-	14.409,8	180,3	-	**14.590,1**
Nebuco Poniente calle local	-	-	8.494,6	-	**8.494,6**
Nebuco Poniente Ensanche	-	-	5.495,5	-	**5.495,5**
TOTAL	68.013,9	85.838,9	80.457,9	34.038,6	**268.349,3**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

El tipo de áridos necesario corresponde a arena y/o gravilla, las que serán utilizados como base de estabilizado para los estribos de los puentes.

El volumen total de áridos requerido por el proyecto corresponde a 50.420 $m^{3.}$

1.12.3.9.2 Hormigón:

Para la Fase de Construcción del proyecto, el hormigón requerido será suministrado mediante la compra a empresas cercanas a la zona del proyecto, como la empresa Bitumix y Cemento Melón. En los Anexos de la Adenda 1-04 y 1-05 Permiso proveedores hormigón y asfalto del presente Capítulo N°1 se incluyen las autorizaciones del proveedor de hormigón y en 1-10 la Ruta de transporte para cada empresa

El total de hormigón requerido por el proyecto se estima en 23.831 m^3. Este hormigón se ocupará para la construcción de los estribos y cepas de los puentes, junto con el tablero (losa que cubre la calzada del puente).

En la siguiente Tabla se muestra el requerimiento de hormigón por obra y por año:

Tabla 1-40: Volúmenes de hormigón requeridos por cada puente y año del proyecto

Estructura	Cantidad				
	Año 1 Volumen (m³)	Año 2 Volumen (m³)	Año 3 Volumen (m³)	Año 4 Volumen (m³)	m³ Totales
Cunaco Oriente	926,7	-	-	-	**926,7**
Ancoa Oriente N°1	-	1.256,7	-	-	**1.256,7**
Ancoa Oriente N°2	-	1.353,3	-	-	**1.353,3**
Longavi Oriente	-	-	2.305,4	650,3	**2.955,7**
Copihue Poniente	450,6	-	-	-	**450,6**
Copihue Oriente	506,7	-	-	-	**506,7**
Colliguay Oriente	-	-	1.343,6	-	**1.343,6**
Parral Oriente	-	-	2.838,2	-	**2.838,2**
Parral Ramal Oriente	-	2.808,2	-	-	**2.808,2**
Parral Ramal Poniente	-	-	-	2.973,6	**2.973,6**
Navotavo Oriente	-	1.019,8	-	-	**1.019,8**
Lilahue Oriente	-	1.458,9	-	-	**1.458,9**
Ensanche Lilahue Poniente	-	5.599,3	-	-	**5.599,3**
Menelhue Poniente	-	577,2	-	-	**577,2**
Ninquihue Poniente	-	-	-	-	**-**
Nebuco Oriente	-	3.024,8	1.176,3	-	**4.201,1**
Nebuco Ensanche Poniente	-	-	754,55	-	**754,55**
Nebuco Poniente	-	-	754,55	-	**754,55**
TOTAL	**1.884**	**17.098,2**	**9.172,6**	**3.623,9**	**31.778,7**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.12.3.9.3 Vigas de hormigón:

Las Vigas de hormigón corresponden a estructuras pretensadas que se utilizan para para la construcción de los puentes en el soporte del tablero o losa de hormigón que conforma la calzada de la ruta al atravesar el cauce.

La cantidad total de vigas para construir las 19 obras que contempla el proyecto alcanza las 139 unidades.

Este suministro será adquirido a la empresa Tensacon debidamente autorizada, se realizará el transporte de dichas estructuras en camiones acondicionados y que cumplan la normativa

aplicable y cuyo trayecto será por la Ruta 5 Sur entre el proveedor y cada uno de los puentes del proyecto.

En la siguiente Tabla se muestra el requerimiento de vigas para cada obra:

Tabla 1-41: Cantidad de vigas de hormigón requeridas por cada puente y año del proyecto

Estructura	Cantidad				
	Año 1 Volumen (m³)	Año 2 Volumen (m³)	Año 3 Volumen (m³)	Año 4 Volumen (m³)	m³ Totales
Cunaco Oriente	134,9	-	-	-	**134,9**
Ancoa Oriente N°1	-	430,7	-	-	**430,7**
Ancoa Oriente N°2	-	430,7	-	-	**430,7**
Longavi Oriente	-	-	-	177,4	**177,4**
Copihue Poniente	89,9	-	-	-	**89,9**
Copihue Oriente	89,9	-	629,0	-	**718,9**
Colliguay Oriente	-	-	89,4	-	**89,4**
Parral Oriente	-	-	134,1	-	**134,1**
Parral Ramal Oriente	-	134,1	-	-	**134,1**
Parral Ramal Poniente	-	-	-	67,0	**67,0**
Navotavo Oriente	-	89,9	-	-	**89,9**
Lilahue Oriente	-	86,9	-	-	**86,9**
Ensanche Lilahue Poniente	-	179,2	-	-	**179,2**
Menelhue Poniente	-	-	-	-	**-**
Ninquihue Poniente	-	-	157,4	-	**157,4**
Nebuco Oriente	-	330,7	128,6	-	**459,3**
Nebuco Ensanche Poniente	-	-	1.236,65	-	**1.236,65**
Nebuco Poniente	-	-	1.236,65	-	**1.236,65**
TOTAL	**314,7**	**1.682,2**	**3.611,8**	**244,4**	**5.853,1**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.12.3.9.4 Acero:

Entre los materiales de construcción se requerirá acero, en diferentes presentaciones, para las diferentes estructuras, para los moldajes y para distintos competentes de los puentes y estructuras.

El Acero será adquirido en la empresa AZA (Región Metropolitana) para las obras ubicadas en la Región del Maule y en CAP (Región del Biobío) para las ubicadas en la Región del Ñuble.

La cantidad de acero requerido para todas las obras que contempla el proyecto es de 2.973 (t).

Las cantidades de acero que se empleará por cada estructura se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 1-42: Volúmenes de acero requeridos por cada puente y año del proyecto:

Estructura	Cantidad				
	Año 1 Volumen (m^3)	Año 2 Volumen (m^3)	Año 3 Volumen (m^3)	Año 4 Volumen (m^3)	m^3 Totales
Cunaco Oriente	14,2	-	-	-	**14,2**
Ancoa Oriente N°1	1,1	9,8	-	-	**10,9**
Ancoa Oriente N°2	-	7,0	-	-	**7,0**
Longavi Oriente	-	-	55,6	15,7	**71,3**
Copihue Poniente	7,6	-	-	-	**7,6**
Copihue Oriente	7,6	-	-	-	**7,6**
Colliguay Oriente	-	-	9,1	-	**9,1**
Parral Oriente	-	-	29,5	-	**29,5**
Parral Ramal Oriente	-	29,0	-	-	**29,0**
Parral Ramal Poniente	-	-	-	21,6	**21,6**
Navotavo Oriente	-	69,4	-	-	**69,4**
Lilahue Oriente	-	9,7	-	-	**9,7**
Ensanche Lilahue Poniente	-	0,3	-	-	**0,3**
Menelhue Poniente	-	8,4	-	-	**8,4**
Ninquihue Poniente	-	-	14,5	-	**14,5**
Nebuco Oriente		25,5	9,9	-	**35,4**
Nebuco Ensanche Poniente	-	-	3,5	-	**3,5**
Nebuco Poniente	-	-	3,5	-	**3,5**
TOTAL	**30,5**	**159,1**	**125,6**	**37,3**	**352,5**

Fuente: Elaboración Propia, 2026.

1.12.3.9.5 Concreto Asfáltico:

El proveedor de concreto asfáltico será la empresa autorizada Bitumix (ver documentación en Anexo 1-04 y Anexo 1-05 Permiso proveedores hormigón y asfalto de la Adenda) que se encuentra cercana a las obras del proyecto, esto es en el km 262 de la Ruta 5 al sur de la ciudad y comuna de Talca.

El concreto asfáltico se utilizará en la pavimentación del tablero del puente y el requerimiento para la construcción requerido 918 m^3.

Las cantidades de concreto asfáltico requeridas de cada puente se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 1-43: Cantidad de concreto asfáltico requeridos por cada puente y año del proyecto

Estructura	Cantidad				
	Año 1 Volumen (m^3)	Año 2 Volumen (m^3)	Año 3 Volumen (m^3)	Año 4 Volumen (m^3)	m^3 Totales
Cunaco Oriente	1.226,8	-	-	-	**1.226,8**
Ancoa Oriente N°1	-	752,5	-	-	**752,5**
Ancoa Oriente N°2	-	645,6	-	-	**645,6**
Longavi Oriente	-	-	141,7	141,7	**283,4**
Copihue Poniente	78,9	-	-	-	**78,9**
Copihue Oriente	80,0	-	-	-	**80,0**
Colliguay Oriente	-	-	257,0	-	**257,0**
Parral Oriente	-	-	-	-	**-**
Parral Ramal Oriente	-	615,5	-	-	**615,5**
Parral Ramal Poniente	-	-	-	-	**-**
Navotavo Oriente	-	88,2	-	-	**88,2**
Lilahue Oriente	-	544,7	-	-	**544,7**
Ensanche Lilahue Poniente	-	5,0	-	-	**5,0**
Menelhue Poniente	-	58,3	-	-	**58,3**
Ninquihue Poniente	-	-	226,3	-	**226,3**
Nebuco Oriente	-	130,0	130,0	-	**260,0**
Nebuco Ensanche Poniente	-	-	71,0	-	**71,0**
Nebuco Poniente	-	-	71,0	-	**71,0**
TOTAL	**1.385,7**	**2.839,8**	**897**	**141,7**	**5.264,2**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

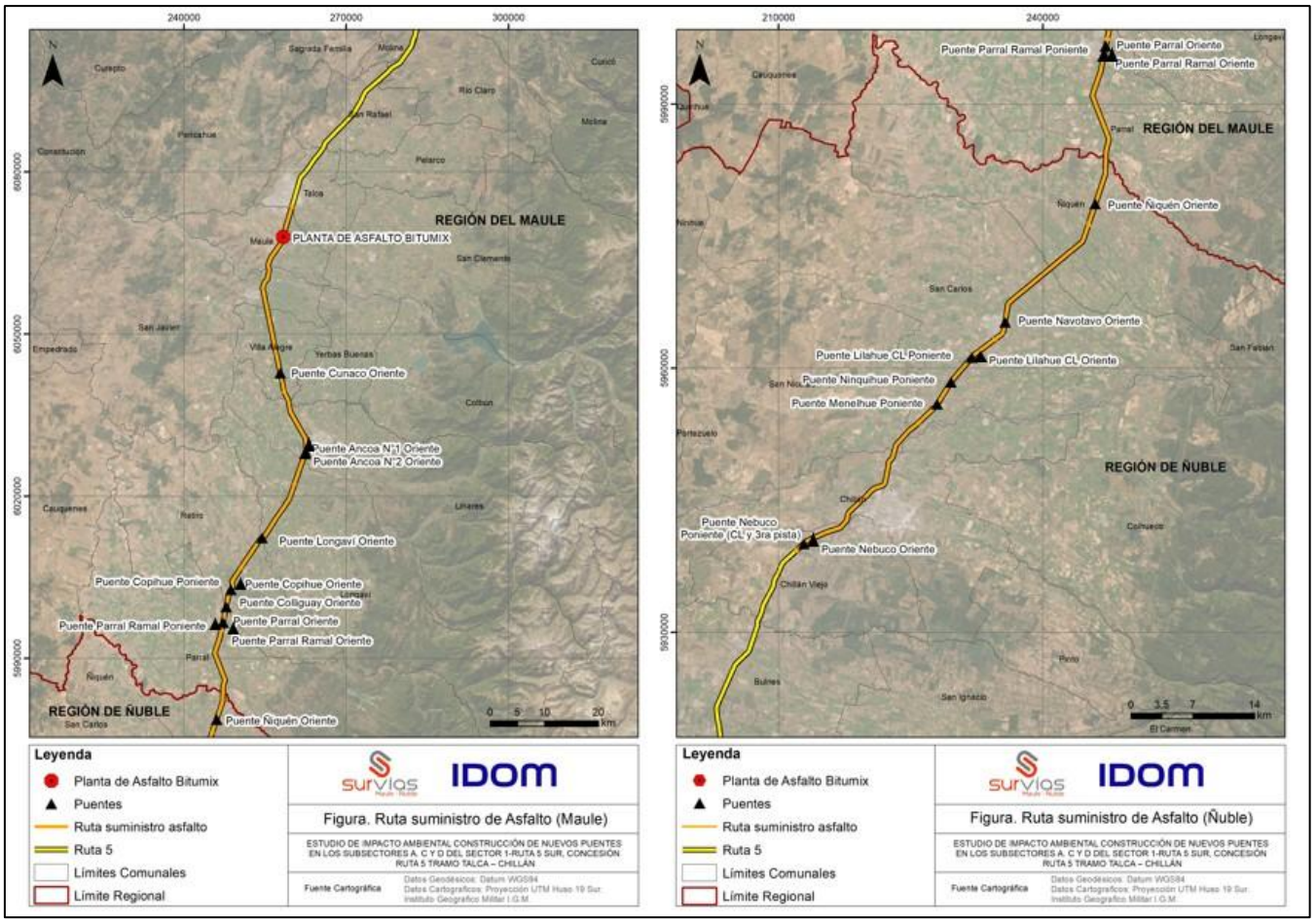
En la siguiente Figura se visualiza la localización del proveedor autorizado (Bitumix) para concreto asfáltico y la ruta de transporte a los puentes del proyecto.

Figura 1-103: Localización Planta de Asfalto Bitumix



Fuente: Elaboración Propia, 2023

Figura 1-104: Ruta transporte de asfalto desde planta empresa Bitumix a las obras



Fuente: Elaboración propia, 2024

1.12.3.9.6 Agua industrial:

El agua industrial se utilizará para humectación de caminos temporales de construcción y acopios de materiales (estabilizado, gravilla, suelo) durante el desarrollo de las actividades constructivas de cada puente. Este insumo será abastecido mediante camiones aljibe de hasta 30 m^3, por medio de proveedores autorizados.

La cantidad de agua industrial estimada que se requerirá para el proyecto completo es de 29.288 m^3.

La Tabla a continuación muestra el detalle por cada obra de la cantidad de agua industrial requerida durante la Fase de Construcción.

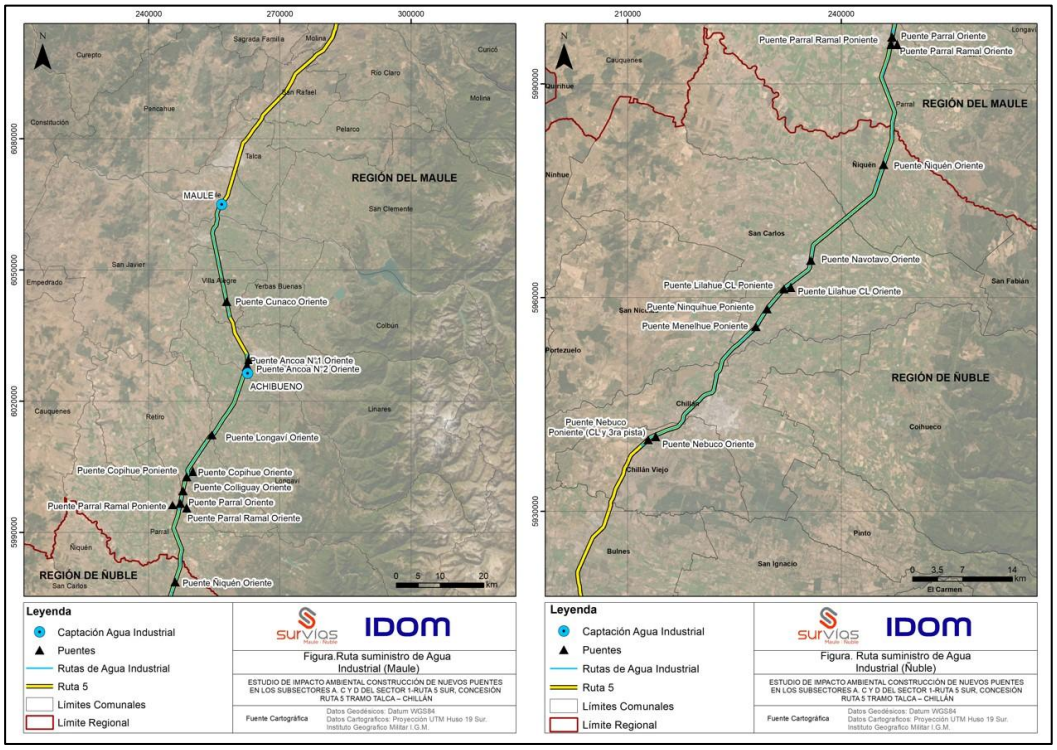
Tabla 1-44: Volumen de agua industrial requerida por cada puente del proyecto

Estructura	Cantidad			
	UNIDAD	Agua para Movimientos de Tierra	Agua de Riego	Total
Cunaco Oriente	LTS	1.107.599	658800	**1.766.399**
Ancoa Oriente N°1	LTS	520.685	899100	**1.419.785**
Ancoa Oriente N°2	LTS	542.775	915300	**1.458.075**
Longavi Oriente	LTS	936.495	1768500	**2.704.995**
Copihue Poniente	LTS	739.307	880200	**1.619.507**
Copihue Oriente	LTS	1.045.725	607500	**1.653.225**
Colliguay Oriente	LTS	182.083	891000	**1.073.083**
Parral Oriente	LTS	1.270.935,3	3445200	**7.258.006**
Parral Ramal Oriente	LTS	1.270.935,3	1063800	**1.291.447**
Parral Ramal Poniente	LTS	1.270.935,3	980100	**1.074.965**
Navotavo Oriente	LTS	94.865	990900	**1.317.480**
Lilahue Oriente	LTS	326.580	747900	**753.243**
Ensanche Lilahue Poniente	LTS	5.343	936900	**987.095**
Menelhue Poniente	LTS	50.195	942300	**1.087.768**
Ninquihue Poniente	LTS	145.468	1260900	**1.682.910**
Nebuco Oriente	LTS	422.010	780300	**1.034.652**
Nebuco Ensanche Poniente	LTS	254.352	537300	**1.104.933**
Nebuco Poniente	LTS	567.633	658800	**1.766.399**
TOTAL				**29.287.570**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

El agua industrial será abastecida desde el Punto de Captación Achibueno, Anexo 1-12 del EIA.

Figura 1-105: Ruta suministro de Agua Industrial



Fuente: Elaboración propia, 2024

1.12.3.9.7 Combustible:

Para la Fase de Construcción el Proyecto requerirá de combustible (diésel) para el movimiento de vehículos y equipos motorizados, el cual será obtenido de las estaciones de servicio más cercanas (COPEC, PETROBAS, SHELL, entre otras). La cantidad total de petróleo diésel estimada que se requerirá para el proyecto completo es de 7.751 m^3.

Tabla 1-45: Volúmenes de Combustible requerido por cada puente del proyecto

Estructura	Cantidad	
	UNIDAD	Total
Cunaco Oriente	LTS	282.398,19
Ancoa Oriente N°1	LTS	7.468.839,63
Ancoa Oriente N°2	LTS	6.988.719,34
Longavi Oriente	LTS	1.117.293,87
Copihue Poniente	LTS	353.227,53
Copihue Oriente	LTS	312.429,93
Colliguay Oriente	LTS	302.577,69
Parral Oriente	LTS	321.485,32
Parral Ramal Oriente	LTS	331.627,68
Parral Ramal Poniente	LTS	360472,68
Navotavo Oriente	LTS	320.450,54
Lilahue Oriente	LTS	2.771.166,54
Ensanche Lilahue Poniente	LTS	278.220,18
Menelhue Poniente	LTS	337.753,95
Ninquihue Poniente	LTS	360.856,16
Nebuco Oriente	LTS	669.512,07
Nebuco Ensanche Poniente	LTS	329.832,02
Nebuco Poniente	LTS	468.013,70
TOTAL		**23.374.877**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.12.3.9.8 Sustancias químicas peligrosas:

Durante la Fase de Construcción se requerirá de sustancias peligrosas (SUSPEL), para ello se contempla su almacenamiento en bodegas instaladas en cada una de las instalaciones de faenas. Estas bodegas cumplirán con el D.S. N°43/2016 del MINSAL, relativo al Almacenamiento de Sustancias Peligrosas y los requerimientos exigidos por el mencionado decreto, en cuanto a ventilación, sistema de control de derrames a través de materiales absorbentes y de contención como la arena, sistema manual de extinción de incendios a base de extintores compatibles con los productos almacenados, señalética y hojas de seguridad (ver en Anexo 9-06 de la Adenda).

La Tabla que se presenta a continuación muestra la cantidad de SUSPEL requerida para toda la Fase de Construcción, es decir, para el total de instalaciones de faenas.

Tabla 1-46: Cantidad de sustancias peligrosas requeridas para la Fase de Construcción

SUSPEL	Cantidad	Clase NCh 382/17
Pintura spray	350 l/mes	Clase 2
Anticorrosivo	1.400 kg/mes	Clase 3
Diluyente	1.50 l/mes	Clase 3
Pintura / Esmalte sintético	1.400 l/mes	Clase 3
Anticongelante	350 l/mes	Clase 9
Desincrustante	3,5 m^3/mes	Clase 8
Combustible Diesel	2.100 l/mes	Clase 3
Lubricantes	37,1 l/mes	Clase 3

Fuente: Elaboración propia, 2024.

1.12.3.9.9 Requerimiento de energía:

Los requerimientos de energía para el abastecimiento eléctrico en las Instalaciones de Faena se llevarán a cabo por medio de generadores de 20 KvA que utilizará petróleo diésel como combustible y grupos electrógenos de 10 KvA para los frentes de faena móvil en los puentes. En el Anexo 1-12 de la Adenda Ficha Técnica Equipos del presente Capítulo N°1, se incluye la ficha técnica de los generadores.

1.12.3.9.10 Vehículos y maquinaria:

Para las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la Fase de Construcción se requerirán los equipos y maquinarias que se describen a continuación:

Tabla 1-47: Cantidad estimada de maquinaria en la Fase de Construcción

Nombre de la Estructura	Bomba de hormigón	Bulldozer	Cama baja / Rampla	Camión Mixer	Camión Tolva	Camión aljibe	Camión grúa / pluma	Camión imprimador	Compactadora / Rodillo	Compresor	Excavadora	Extendedora de pavimento	Generador	Grúa alto tonelaje	Martillo hidráulico	Pilotera	Placa compacta	Retroexcavadora	Vibradora de hormigón
Puente Cunaco Oriente	2	1	5	4	26	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Ancoa N° 1 Oriente	2	1	5	4	35	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Ancoa N° 2 Oriente	2	1	5	4	35	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Longaví Oriente	2	2	5	4	38	2	2	1	7	1	3	1	2	2	3	2	5	3	1
Puente Copihue Oriente	2	1	4	4	39	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	5	2	1
Puente Copihue Poniente	2	1	13	4	35	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Colliguay Oriente	2	0	4	4	32	2	2	1	3	1	1	1	2	2	3	2	1	1	1
Puente Parral Ramal Oriente	2	1	3	4	30	1	1	1	5	1	2	1	1	2	2	2	3	2	1
Puente Parral Oriente	2	1	5	4	39	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Parral Ramal Poniente	2	1	3	4	30	1	1	1	5	1	2	1	1	2	2	2	3	2	1
Puente Ñiquén Oriente	2	1	6	4	35	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Navotavo Oriente	2	0	5	4	32	2	2	1	3	1	1	1	2	2	3	2	1	1	1
Puente Lilahue Oriente	2	1	3	4	30	1	1	1	5	1	2	1	1	2	2	2	3	2	1
Ensanche Lilahue Poniente	2	0	5	4	26	3	1	1	3	1	1	1	2	2	4	2	1	1	1
Puente Ninquihue Poniente	2	0	4	4	30	2	2	1	3	1	1	1	2	2	3	2	1	1	1
Puente Menelhue Poniente	2	0	4	4	32	2	2	1	3	1	1	1	2	2	3	2	1	1	1
Puente Nebuco Oriente	2	1	4	4	29	2	2	1	5	1	2	1	2	2	3	2	3	2	1
Puente Nebuco Poniente Calle Local	2	1	2	4	30	1	1	1	5	1	2	1	1	2	2	2	3	2	1
Ensanche Nebuco Poniente	2	0	4	4	26	2	2	1	3	1	1	1	2	2	3	2	1	1	1
Totales	38	14	89	76	609	35	33	19	85	19	33	19	34	38	54	38	49	33	19

Fuente: Elaboración propia, 2026.

En el Anexo 1-12 de la Adenda Ficha Técnica Equipos del presente Capítulo N°1, se incluyen listas de chequeo y las fichas técnicas de las maquinarias a utilizar por el proyecto.

El Titular, en su calidad de generador de residuos, asume la responsabilidad de verificar que las empresas contratadas cumplan con toda la normativa vigente aplicable al manejo de

residuos peligrosos y no peligrosos, conforme a lo establecido en la legislación ambiental y sanitaria correspondiente.

1.12.3.10 Construcción de puentes

A continuación, se presenta una planilla resumen de las obras de puentes que conforman el proyecto, en la cual se sistematizan los principales antecedentes de ubicación, características geométricas y constructivas, tipo de intervención y obras asociadas para cada una de las diecinueve (19) estructuras consideradas.

La información incluye la ubicación proyectada mediante Dm de inicio y término, su emplazamiento administrativo a nivel de región, provincia y comuna, así como la tipología de obra (reemplazo, obra nueva o ensanche).

Asimismo, se detallan las dimensiones principales de cada estructura (longitud, ancho, número de vanos y cepas), la materialidad estructural, la presencia y características de defensas fluviales, y las longitudes de accesos requeridos para su construcción.

El alcance del proyecto implica la construcción de puentes utilizando hormigón armado, con la particularidad de que las vigas longitudinales serán pre-tensadas y fabricadas en un banco de obra, para luego ser transportadas a su ubicación final. Además, se llevará a cabo el montaje de barandas y cierres antivandálicos metálicos sobre la estructura de los puentes, así como también elementos de iluminación vial en los puentes emplazados en áreas urbanas (Parral y San Carlos), cumpliendo con la normativa aplicable vigente.

Otra característica por considerar de los puentes nuevos consiste en que las alturas de las cepas en general no superan los 9 metros, situación que condiciona sus métodos constructivos a utilizar, los detalles constructivos para cada una de las obras se encuentran descrita en el anexo 1-15 de la Adenda.

Las obras del proyecto se agrupan de la siguiente forma.

- Puente de un vano, compuesto únicamente por tablero entre estribos sin cepas intermedias y longitudes aproximadas entre 25 y 40 m.
- Puentes de 3 o más vanos, que consideran cepas o columnas intermedias entre estribos, presentando mayores longitudes.
- Puentes con ampliación o ensanche, en los cuales se ejecuta una demolición parcial de la estructura existente y la construcción de una extensión estructural para habilitar una tercera pista.

Para aquellas obras que requieren intervención directa en cauces naturales, el proyecto considera la aplicación de Planes de Manejo de Cauce específicos para cada puente, los cuales han sido elaborados en forma individual de acuerdo con las condiciones hidrológicas, hidráulicas y geomorfológicos particulares de cada curso de agua intervenido.

Estos planes definen, entre otros aspectos, las etapas de encauzamiento temporal, las medidas de prevención de socavación, el control de escurrimientos durante las obras, los criterios de seguridad hidráulica y las medidas de restitución del cauce una vez finalizadas las faenas.

Los Planes de Manejo de Cauce se encuentran desarrollados en detalle en el Anexo 1-07 de la Adenda Complementaria, y su implementación será obligatoria durante la fase de construcción de las obras correspondientes.

A continuación, se describe el método constructivo para las estructuras.

1.12.3.10.1 Secuencia Constructiva para Puentes:

De las diecinueve (19) estructuras que contempla el proyecto, trece (13) son puentes existentes que requieren ser demolidos para permitir la ejecución de los nuevos puentes, el proyecto considera la aplicación de Planes de Demolición específicos para cada obra, elaborados a nivel de procedimiento constructivo y de acuerdo con las características estructurales, hidráulicas y de emplazamiento de cada puente.

Estos planes definen la secuencia de demolición controlada de la superestructura y subestructura, las etapas de intervención asociadas al encauzamiento temporal del cauce, el uso de maquinaria pesada y equipos auxiliares, así como las medidas de seguridad, control ambiental y manejo de residuos requeridas durante las faenas. Asimismo, contemplan acciones para evitar la caída de material al cauce, controlar emisiones de polvo, ruido y vibraciones, y asegurar la disposición de los residuos en instalaciones autorizadas, en conformidad con la normativa vigente.

Los Planes de Demolición se ejecutarán de manera coordinada con la construcción de las nuevas estructuras, de forma de habilitar progresivamente las áreas necesarias para las fundaciones y superestructura de los nuevos puentes. El detalle de dichos planes se presenta en el Anexo 1-07 de la Adenda.

Los puentes del proyecto en evaluación que poseen un vano corresponden a trece (13) de los diecinueve (19) y son los siguientes de norte a sur:

- Cunaco Oriente,
- Copihue Poniente,
- Copihue Oriente,

- Colliguay Oriente,
- Parral Oriente,
- Parral Ramal Oriente,
- Parral Ramal Poniente,
- Ñiquén Oriente,
- Navotavo Oriente,
- Lilahue Oriente,
- Ensanche Lilahue Poniente,
- Ninquihue Poniente y
- Menelhue Poniente.

Los puentes del proyecto en evaluación que poseen tres vanos o más corresponden a 6 de los 19 y son los siguientes de norte a sur:

- Ancoa N°1 Oriente con 3 vanos,
- Ancoa N°2 Oriente con 3 vanos,
- Longaví Oriente con 8 vanos,
- Nebuco Oriente con 4 vanos,
- Nebuco Poniente calle local con 4 vanos y
- Ensanchen Nebuco Poniente

La principal diferencia constructiva entre los puentes de un vano y aquellos de tres o más vanos radica en la presencia de cepas o pilares intermedios dentro del cauce. Mientras los puentes de un vano se apoyan exclusivamente en estribos ubicados en las riberas, los puentes de mayor número de vanos requieren fundaciones y elementos estructurales en el cauce, lo que implica una mayor complejidad en la secuencia constructiva, en el manejo hidráulico temporal y en las medidas de control ambiental durante su ejecución.

El método constructivo para cada obra se detalla en el anexo 1-15 de la Adenda.

De manera general, la secuencia constructiva para el puente se organiza en las siguientes etapas:

Fase 1. Preparación del Área de Trabajo. Se habilitan accesos y rampas al cauce, se ejecutan encauzamientos provisorios de este con pretiles y plataformas de trabajo, y se instalan cierres, señalización y medidas ambientales para iniciar en condiciones seguras.

Fase 2. Demolición de Puentes Existentes. Se desmonta y retira progresivamente la estructura antigua, liberando espacio para las nuevas fundaciones. La demolición se integra con la programación constructiva, ejecutándose por tramos para optimizar plazos.

Esta fase es situacional y se aplica sólo en aquellos casos donde el diseño lo requiere. En el tramo de Talca – Chillán, 13 de los **17** puentes proyectados contemplan demolición. Se cuenta con una metodología específica para esta actividad.

Fase 3. Construcción de Fundaciones (con pilotaje pre-excavado in situ).

Se ejecutan pilotes de 1,20 m de diámetro conforme a los procedimientos constructivos establecidos, aplicando de manera estricta las medidas de seguridad y protección ambiental, garantizando la correcta ejecución y calidad estructural del proyecto.

Fase 4. estribos. Sobre las fundaciones realizará las obras superiores (estribos). Además, se incorporan elementos adicionales (drenajes y otros) y se realiza el relleno estructural en trasdós.

Fase 5. Montaje de la superestructura.

Consiste en la ejecución de apoyos y neoprenos, se montan vigas pretensadas, hormigona la losa del tablero, y se impermeabiliza antes de aplicar la carpeta asfáltica.

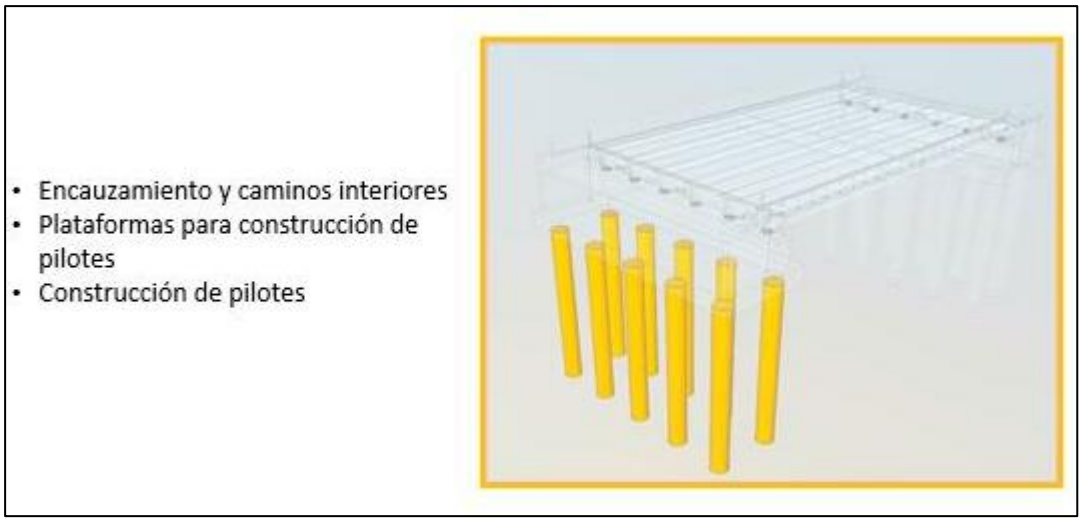
Fase 6. Obras complementarias y terminaciones. Se ejecutan obras complementarias tales como (drenaje superficial, iluminación vial y señalización y otros), hasta la entrega de las obras listas para su operación.

NOTA 1: La secuencia descrita (demolición y construcción) se aplica en dos fases: primero para la mitad del puente y posteriormente para la segunda mitad, hasta completar la obra. Este esquema garantiza un avance progresivo, seguro y compatible con las restricciones hidráulicas y ambientales del cauce.

NOTA 2: La construcción del Puente Cunaco Oriente contempla la ejecución de defensas fluviales destinadas a proteger las fundaciones y los accesos a la ruta frente a la acción erosiva del río, así como ante eventuales procesos de socavación local y general, asegurando la estabilidad y durabilidad de la infraestructura.

En la siguiente Figura se visualiza la preparación del área de trabajo y construcción de las fundaciones.

Figura 1-106: Preparación área de trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2023.

El encauzamiento de ríos constituye una de las actividades críticas en la construcción de puentes emplazados sobre cauces activos. Este procedimiento tiene como finalidad desviar temporalmente el flujo de agua para generar áreas de trabajo seguras y secas, permitiendo la ejecución de fundaciones y estribos.

Para definir la estrategia de encauzamiento en cada caso, es necesario considerar los siguientes criterios fundamentales:

- Cantidad de vanos del puente
- Disponibilidad de terrenos dentro de la faja fiscal o predios aledaños
- Caudal del cauce y tipo de escurrimiento
- Dirección del eje hidráulico en el momento de la intervención

Respecto al nivel freático, éste se sitúa según lo señalado en los informes de caracterización de la napa freática que se incluyen en el Anexo 1-08 Informe técnico de agotamiento de napa de la Adenda para los puentes del proyecto.

Se construirá el acceso a la zona donde se emplazarán las obras y luego analizar si existen sectores que no estén inundados con la escorrentía superficial del río, para proceder a ejecutar

las plataformas y posteriores excavaciones, sin necesidad de desviar el cauce, sino que solamente ejecutando excavaciones con agotamiento.

En los sectores dónde la escorrentía superficial del río afecta las obras a construir, se procederá a encauzar las aguas de tal forma de trasladarlas hacia un sector que permita la construcción de un tramo del puente. Posteriormente el cauce se trasladará entre medio de los vanos para comenzar las obras en el sector que estaba inundado.

El encausamiento temporal de causes para la construcción de puentes de tres o más vanos, se realizará trasladando el cauce para despejar zonas de trabajo, por lo que se considera el ancho completo de la caja del río para poder desviarlo según los requerimientos de la obra.

Los informes hidráulicos para cada una de las obras se presentan en detalle en Anexo1-23 de la Adenda.

La siguiente Tabla resume la longitud y superficie de intervención de cauces por el encauzamiento de los ríos Ancoa, Longaví y Chillán respectivamente.

Tabla 1-48: Longitud y superficie de intervención de cauce en puentes de 3 o más vanos del proyecto

Puente	Largo Puente (m)	Inicio desvío aguas arriba (m)	Termino desvío aguas abajo (m)	Superficie (Há) intervención de cauce
Ancoa N°1 Oriente con 3 vanos	105,00	50,00	50,00	1,67
Ancoa N°2 Oriente con 3 vanos	120,00	50,00	50,00	1,68
Longaví Oriente con 8 vanos	320,00	50,00	50,00	2,80
Nebuco Oriente con 4 vanos	160,00	90,00	60,00	3,20
Nebuco Poniente (3ra pista y Calle Local) con 4 vanos	160,00	90,00	60,00	3,20

Fuente: Elaboración propia, 2023.

1.12.3.10.2 Consideraciones Hidráulicas e Hidrológicas

Los informes Hidráulicos e Hidrológicos se han elaborados para cada estructura y consideran análisis de las cuencas aportantes, antecedentes pluviométricos y fluviométricos, curvas Intensidad, Duración y Frecuencia (IDF), determinación de precipitaciones y caudales de diseño para distintos períodos de retorno, así como la evaluación del comportamiento hidráulico de los cauces intervenidos.

En base a estos estudios se definieron los criterios de diseño hidráulico de los puentes, incluyendo la capacidad de evacuación de crecidas, el nivel de aguas máximas, el control de socavación, la necesidad y extensión de defensas fluviales y los criterios para el

encauzamiento temporal de los cauces durante la fase de construcción, privilegiando su ejecución en períodos de menor caudal cuando las condiciones lo permiten.

El detalle de los cálculos hidráulicos, la modelación hidrológica, los caudales de diseño y los planos de cuencas se presentan en los Informes Hidráulicos e Hidrológicos por puente, los cuales se incorporan en el Anexo 1-23 de la Adenda.

1.12.3.10.3 Obras de Saneamiento

Los puentes del proyecto consideran un sistema propio de saneamiento de aguas lluvias, el cual está integrado al diseño estructural del tablero. Dicho sistema consiste en barbacanas de desagüe, conformadas por tubos de PVC de 4” de diámetro, dispuestas aproximadamente cada 4 metros, las cuales permiten evacuar las aguas lluvias que se acumulan sobre el tablero, de acuerdo con la pendiente transversal del puente (2,5%).

Las descargas generadas por este sistema se conducen directamente hacia el cauce natural del estero o río correspondiente, sin considerar sistemas de infiltración ni acumulación temporal de aguas. No se proyectan obras adicionales de saneamiento propias del puente, siendo los demás elementos existentes parte del sistema de drenaje de la ruta.

Este sistema de saneamiento aplica de manera homogénea a todos los puentes del proyecto, y su detalle constructivo se presenta en el Anexo 1-20 de la Adenda.

1.12.3.10.4 Defensa Fluvial

La construcción de los puentes del proyecto contempla, cuando las condiciones hidráulicas y de socavación lo requieren, la ejecución de defensas fluviales asociadas a estribos, cepas y accesos, con el objetivo de garantizar la estabilidad hidráulica y estructural de las obras durante su vida útil.

Estas defensas fluviales corresponden principalmente a enrocados de protección dispuestos sobre sistemas filtrantes, conformados por material granular y geotextil, e incluyen elementos de protección de pie (toe trench), coronamientos y restitución del cauce. Su diseño se basa en los resultados de los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación desarrollados para cada estructura, considerando caudales de diseño y escenarios de crecida definidos para periodos de retorno relevantes.

La ejecución de las defensas fluviales se realizará conforme a procedimientos constructivos específicos para cada puente, los cuales definen la secuencia de obras, habilitación de accesos, excavaciones, encauzamientos temporales, equipos a utilizar y medidas de control ambiental y de seguridad, integrándose al cronograma general de construcción del proyecto.

Asimismo, estas obras se ejecutarán de manera coordinada con los Planes de Manejo de Cauce, privilegiando su desarrollo durante el periodo de estiaje, con el fin de asegurar la continuidad del escurrimiento y minimizar la intervención ambiental del cauce.

El detalle de las metodologías constructivas de defensas fluviales para cada una de las estructuras se presenta en el Anexo 1-21 de la Adenda.

1.12.3.10.5 Consideraciones geotécnicas para la construcción de puentes

El diseño y la ejecución de las fundaciones de los puentes del proyecto se sustentan en los respectivos Informes de Ingeniería Geotécnica elaborados para cada estructura, los cuales consideran campañas de exploración geotécnica que incluyen calicatas, sondajes con ensayo de penetración estándar (SPT), ensayos de laboratorio, estudios geofísicos y caracterización del nivel freático.

En base a dichos antecedentes, se definió el modelo geotécnico de cada emplazamiento, estableciendo los parámetros de diseño, el tipo de fundación recomendado (superficial y/o profunda mediante pilotes perforados), los niveles de sello de fundación, la capacidad de soporte del suelo, así como las condiciones de excavación temporal, manejo de napa freática, potencial de licuación, socavación sísmica y requisitos de relleno estructural.

Estas condiciones geotécnicas constituyen un insumo fundamental para la definición del método constructivo de los puentes, en particular para las etapas de excavación, construcción de fundaciones, ejecución de pilotes, rellenos estructurales y obras asociadas al control de aguas subterráneas, las cuales se desarrollarán conforme a lo indicado en los respectivos informes técnicos.

El detalle del análisis geotécnico, los parámetros de diseño y las verificaciones estructurales se presentan en los Informes de Ingeniería Geotécnica específicos por puente, los cuales se incorporan en el Anexo 1-22 de la Adenda.

1.12.3.11 Restitución de servicios

Una vez terminadas las obras de construcción en cada puente y en conjunto con las empresas de servicio correspondiente, se restituirá el emplazamiento de las redes de servicio que fueron modificadas previamente para permitir la construcción del proyecto. El objetivo es trasladar los tendidos eléctricos de media y baja tensión y los bancos de ductos pertenecientes a empresas de telecomunicaciones, a su posición original adosado a las vigas externas de los puentes.

Del mismo modo, la matrices o ductos que transportan agua potable rural (APR) también será restituidos a su emplazamiento inicial.

Las obras de restitución se ejecutarán de tal forma de asegurar a los usuarios la continuidad del servicio electricidad, telecomunicaciones y APR, evitando en lo posible interrupciones en los servicios.

1.12.3.12 Restitución de tránsito vehicular

Tras la finalización de las obras civiles de los puentes y una vez desmovilizada la Instalación de Faena, se procederá a la restitución programada del tránsito vehicular por las calzadas que estuvieron cerradas temporalmente durante la construcción de las obras. Cabe señalar que la restitución del tránsito vehicular se hará en forma secuencial, esto porque los plazos de construcción son diferenciados.

1.12.3.13 Suministros básicos

1.12.3.13.1 Agua potable:

La Provisión de agua potable para los trabajadores cumplirá con lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°594/00 del MINSAL que “Aprueba el Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”. El proyecto contempla un máximo de 925 trabajadores y se considera un suministro de 100 litros diarios por persona, los cuales se almacenarán en contenedores especialmente habilitados, asegurando en todo momento que la calidad de agua cumple con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en la NCh409 para agua potable y su Reglamento N°735/69 del MINSAL que “Reglamenta los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano”.

1.12.3.13.2 Servicios higiénicos:

En las instalaciones de faenas proyectadas, se dispondrán servicios higiénicos según lo establecido en la normativa vigente (DS N°594/2000 MINSAL).

Estos servicios higiénicos consisten en baños químicos, descritos en Anexo 1 de la Adenda, los cuales estarán durante toda la fase de construcción en cada una de las Instalaciones de Faena y en los frentes de trabajo según corresponda el avance de las obras. Estos baños químicos serán, provistos y mantenidos por una empresa debidamente autorizada por la Seremi de Salud.

La cantidad de servicios higiénicos (excusados, lavatorios y duchas) cumplirá con lo estipulado en el Artículo 23 del D.S. Nº594/1999, de acuerdo con la cantidad de personas consideradas en obra y distanciamientos.

1.12.3.13.3 Alimentación:

La alimentación de los trabajadores se realizará en locales externos autorizados por la Autoridad Sanitaria, por lo cual no se contempla la implementación de comedores en la Instalación de Faena.

1.12.3.13.4 Alojamiento:

El Proyecto no considera la implementación de un campamento o zonas de alojamiento.

1.12.3.13.5 Transporte:

El Titular señala que, durante la ejecución de la Fase de Construcción, y dada la condición, los trabajadores llegarán en minibuses a los frentes de trabajo. En casos eventuales cada empresa contratista estará encargada de trasladar a su personal hacia las instalaciones de faenas.

1.12.3.14 Emisiones de la fase construcción del proyecto y sus medidas de mitigación contempladas

Producto de las diferentes actividades a desarrollar durante la Fase de Construcción del Proyecto, es que se generarán emisiones, las cuales son descritas a continuación.

1.12.3.14.1 Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones se estimaron de acuerdo con la metodología sugerida en la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana”, desarrollada por la SEREMI de Medio Ambiente RM, octubre 2020.

Las emisiones atmosféricas de la Fase de Construcción del proyecto corresponden a aquellas asociadas a las siguientes actividades y cuyos principales focos de emisión considerados en este análisis corresponden a:

- Demolición de puentes existentes.

- Escarpes.
- Excavaciones.
- Carga y descarga de camiones (Transferencia de material).
- Resuspensión de polvo por circulación vehicular en caminos no pavimentados.
- Resuspensión de polvo por circulación vehicular en caminos pavimentados.
- Emisiones asociadas a la combustión en maquinaria de la construcción.
- Emisiones asociadas a la combustión de motores de vehículos.
- Grupos electrógenos en la Instalación de Faena y frente móviles de obra.

Cabe señalar que la estimación de emisiones atmosféricas ha sido realizada en un escenario que incorpora la condición más desfavorable factible de producirse, incluyendo en el análisis los gases de efecto invernadero de los generadores y camiones del proyecto, según se indica en el literal c.5) del Artículo 18 del D.S. N°30/2023 del MMA y que modifica el mismo literal del D.S. N°40/2012.

Es Importante señalar que la estimación realizada, sobredimensiona la condición real del proyecto dado que para la construcción necesariamente se utilizaran en forma alternada las diferentes maquinarias. No obstante, la afectación se considera temporal, mientras dure la construcción del Proyecto.

A continuación, se presentan las emisiones totales de la Fase de Construcción correspondientes a un plazo total de 29 meses de construcción del Proyecto y considerando de manera simultánea las actividades relacionadas con esta fase. En la siguiente Tabla se presenta la emisión anual de material particulado (MP10, MP2,5) y de gases de combustión. Respecto a contaminantes CO, NO_X, HC, SO_2, y NH_3, no presenta saturación en las concentraciones establecidas como límites permisibles, en sus respectivas normativas ambientales vigentes.

Se añade también la estimación de emisiones, la correspondiente a Gases de Efecto Invernadero (GEI) y forzantes climáticos de vida corta (CH_4, N_20 y CO_2) y cuyo detalle se presenta en el Anexo 1-02 de la Adenda Complementaria.

En las siguientes Tablas se observan las emisiones totales incluidos los GEI en las 19 estructuras del proyecto para el primer, segundo año y tercer año de duración de la fase.

Tabla 1-49: Emisión Total en Fase de Construcción (t/año)

Puente	MPT [t]	MP10 [t]	MP2,5 [t]	CO [t]	NOx [t]	COV [t]	SO_2 [t]	NH_3 [t]	CH_4 [t]	N_2O [t]	CO_2 [t]	CN [t]
Cunaco Oriente	13,36	3,60	0,74	2,38	4,70	0,36	0,07	0,00	2,80	2,64	982,44	0,12
Ancoa 1 Oriente	13,95	3,76	0,93	3,69	6,92	0,55	0,09	0,00	3,77	3,56	1.523,30	0,18
Ancoa 2 Oriente	12,98	3,53	0,84	3,18	6,07	0,49	0,09	0,00	3,83	3,61	1.302,23	0,16
Longaví Oriente	34,33	8,91	2,31	6,24	12,37	0,96	0,13	0,01	5,24	4,95	2.608,70	0,32
Copihue Oriente	15,49	4,02	0,85	2,14	4,89	0,34	0,07	0,00	2,68	2,52	880,52	0,12
Copihue Poniente	11,45	2,94	0,70	2,36	4,73	0,35	0,05	0,00	1,91	1,81	995,86	0,11
Colliguay Oriente	5,31	1,43	0,38	1,93	3,71	0,29	0,07	0,00	2,72	2,56	806,68	0,10
Parral Ramal Poniente	62,58	17,16	2,28	2,84	6,31	0,42	0,05	0,00	1,80	1,71	1.247,20	0,14
Parral Oriente	16,38	4,12	0,97	2,88	6,59	0,45	0,07	0,00	2,94	2,77	1.239,67	0,15
Parral Ramal Oriente	18,93	4,64	1,07	2,91	6,71	0,44	0,06	0,00	2,36	2,23	1.262,31	0,15
Ñiquén Oriente	18,64	5,11	0,94	2,60	5,04	0,40	0,08	0,00	3,22	3,04	1.100,66	0,13
Navotavo Oriente	9,73	2,72	0,51	1,88	3,67	0,29	0,07	0,00	2,97	2,79	787,96	0,10
Lilahue Oriente	20,45	5,61	0,94	2,17	4,39	0,34	0,07	0,00	2,86	2,69	921,01	0,11
Lilahue Poniente ensanche	4,62	1,16	0,37	1,96	3,79	0,29	0,06	0,00	2,30	2,18	943,55	0,09
Ninquihue Poniente	9,80	2,79	0,52	2,16	3,94	0,32	0,07	0,00	2,84	2,68	905,36	0,11
Menelhue Poniente	6,71	1,93	0,40	1,94	3,54	0,29	0,07	0,00	2,86	2,69	811,07	0,10
Nebuco Oriente	35,07	9,72	1,64	4,50	8,12	0,64	0,10	0,01	3,78	3,59	2.021,41	0,20
Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche	30,50	8,48	1,52	5,13	8,59	0,70	0,07	0,01	2,38	2,29	2.219,61	0,21
Total [t]	**340,26**	**91,60**	**17,90**	**52,89**	**104,08**	**7,94**	**1,33**	**0,06**	**53,29**	**50,30**	**22.559,54**	**2,60**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Con base en las Tablas anteriores, y en relación al Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para las comunas de Chillán y Chillán Viejo, estipulado en el Decreto Supremo Nº48/2015 del Ministerio de Medio Ambiente, normativa que obliga a compensar emisiones de MP10 cuando éstas sean iguales o superiores a 1 [t/año]. Como se muestra en la siguiente Tabla los resultados de la estimación de emisiones para MP10 los cuales superan los límites establecidos en el PPDA para el año 2, 3 y 4 del proyecto.

Tabla 1-50: Emisiones a Compensar en Chillán y Chillán Viejo (aplicación del PPDA) Fase de Construcción

Año	Emisión MP10 [t/año]	Emisión a compensar MP10 (120%) [t/año]
2	18,07	21,69
3	14,30	17,16
4	15,77	18,93

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Por otro lado, en lo que respecta al Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule (D.S.N°49/2016 del Ministerio del Medio Ambiente) normativa que obliga a compensar emisiones de MP10 cuando éstas sean iguales o superiores a 1 [t/año]. Como se muestra en la siguiente Tabla los resultados de la estimación de emisiones para MP10 los cuales superan los límites establecidos en el PPDA para el año 1 y 2 del proyecto.

Tabla 1-51: Emisiones a Compensar en Talca y Maule (aplicación del PPDA) Fase de Construcción

Año	Emisión MP10 [t/año]	Emisión a compensar MP10 (120%) [t/año]
1	1,09	1,31
2	1,26	1,51

Fuente: Elaboración propia, 2026.

De acuerdo con estos resultados, el proyecto requiere presentar una vez que obtenga la Resolución de Calificación Ambiental favorable, un programa de compensación de emisiones ante la SEREMI de Medio Ambiente para cumplir con lo dispuesto en el Artículo 54 del D.S. Nº 48/2015 “Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo”, y Artículo 47 del D.S. 49/2016 “Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule” en cuyo detalle de dichos cuerpos legales se incluye tanto en el Capítulo N°9 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable.

Con base en lo anterior, y de manera inicial se incluye en el Anexo 1-02 de la Adenda Complementaria un plan de compensación de emisiones preliminar, y cuyo objetivo es compensar las emisiones generadas por el proyecto mediante el reemplazo de calefactores a leña por un sistema de calefacción eléctrica de una vivienda.

La metodología por utilizar para la cuantificación de la cantidad de calefactores a reemplazar sería de acuerdo con la “Guía de alternativas de compensación de emisiones para fuentes de combustión, de diciembre de 2019”, de uso amplio en las compensaciones realizadas en la Región Metropolitana, en su anexo 2 se dispone de una metodología que detalla el mecanismo de compensación por recambio de calefactores.

Dado que el reemplazo de calefactores tiene una cobertura temporal mayor a un año, se considera compensar las emisiones generadas durante el segundo año de construcción, es decir, compensar:

Chillan y Chillán Viejo

- 21,69 [t/año] de MP10, lo que sería mayor a lo emitido durante el tercer año (17,16 [t/año]) y al cuarto año (18,93 [t/año]).

Talca y Maule

- 1,51 [t/año] de MP10, lo que sería mayor a lo emitido durante el primer año (1,31 [t/año]), igualando la mayor emisión correspondiente al segundo año.

Finalmente, cabe indicar que las emisiones de gases de combustión del proyecto cumplen con las normas de calidad del aire vigentes.

A mayor abundamiento, en el Anexo 1-02 de la Adenda Complementaria Estimación de emisiones, se adjunta el Informe de “Estimación de Emisiones Atmosféricas” con el detalle de los cálculos realizados, análisis y resultados.

En complemento a lo anterior y como parte de las medidas a implementar para el control de emisiones, éstas corresponden a:

- Transportar materiales para la construcción previamente humedecidos, en camiones con la tolva cubierta con una lona impermeable en buenas condiciones, sujetas firmemente y cubriendo la totalidad de la carga.
- Encarpados con lona hermética, impermeable y sujeta a la carrocería.
- Humectación superficial periódica, excepto en períodos de lluvia (que funciona como abatimiento natural), de los sitios de faena y áreas de movimientos de tierra Esta actividad será desarrollada en períodos cada 4 horas, según las condiciones climáticas existentes.
- Efectuar las faenas de corte y pulido de materiales en recintos cerrados, humedeciendo el material antes de cortar.
- Mantener húmedos aquellos materiales que puedan desprender polvo.
- Utilizar vehículos y máquinas con sus revisiones técnicas vigentes.
- Instalar mallas en el entorno de la faena para retener el polvo fugitivo e impedir la caída del material al exterior de las zonas de obras.
- Las maquinarias utilizadas contarán con tecnología adecuada, mantenciones al día de manera de minimizar las emisiones de escape a la atmósfera.
- En relación con la flota de camiones mixer y de transporte de hormigón, se exigirá a los contratistas el empleo de camiones que cumplan con la norma Euro V.

Respecto a los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y forzantes climáticos de vida corta, específicamente CH_4, N_2O y CO_2, en las siguientes tablas se presentan los factores de emisión utilizados para estimar las emisiones asociadas a la operación de maquinaria fuera de ruta que utiliza diésel durante la etapa de construcción. Los factores de emisión fueron obtenidos del EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2023) para fuentes móviles fuera de ruta (categoría 1.A.4 Non-road mobile sources and machinery).

Para el CO_2 se empleó un factor de emisión de 3,16 g CO_2 por g de diésel consumido, mientras que para CH_4 y N_2O se utilizaron los factores de emisión indicados para maquinaria fuera de ruta en función de la potencia del motor y la tecnología del equipo, expresados en g/kWh. Estos factores se presentan en la Tabla correspondiente junto con los factores de emisión de contaminantes atmosféricos convencionales (MP_{10}, $MP_{2,5}$, NO_x, SO_2, NH_3, CO, COV), permitiendo estimar de forma consistente las emisiones atmosféricas asociadas al uso de maquinaria diésel durante la ejecución del proyecto.

Respeto a los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y forzantes climáticos de vida corta (CH4, N20 y CO2), en las siguientes Tablas se presentan los resultados de dichas estimaciones de emisiones.

Tabla 1-52: Factores de emisión GEI para maquinaria fuera de ruta diésel

Contaminante	Factor de emisión	Unidad	Fuente
CH4	0,003 – 0,016	g/kWh	EMEP/EEA 2023 – Tabla 3-6
N2O	0,035	g/kWh	EMEP/EEA 2023 – Tabla 3-6
CO2	3,16	g CO2/g diésel	EMEP/EEA 2023 – Tabla 3-2

Fuente: "1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ".

Por otra parte, los factores de emisión para GEI por contaminante, para vehículos diésel, se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 1-53: Factores de emisión GEI por contaminante y tipo de Vehículo

Tipo de vehículo	MP10 [g/km]	MP2,5 [g/km]	CO [g/km]	Nox [g/km]	HC [g/km]	SO2 [g/km]	NH3 [g/km]	CH4 [g/km]	N2O [g/km]
Camiones Euro III (<= 7,5 [t])	0,0566	0,0566	0,584	2,63	0,115	0,003	0,0029	0,0476	0,003
Camiones Euro III (7,5 - 16 [t])	0,0881	0,0881	0,972	4,3	0,189	0,0047	0,0029	0,02	0,004

Tipo de vehículo	MP10 [g/km]	MP2,5 [g/km]	CO [g/km]	Nox [g/km]	HC [g/km]	SO2 [g/km]	NH3 [g/km]	CH4 [g/km]	N2O [g/km]
Camiones Euro III (16 - 32 [t])	0,13	0,13	1,49	6,27	0,278	0,0063	0,0029	0,07	0,006
Camiones Euro III (> 32 [t])	0,151	0,151	1,79	7,43	0,308	0,0075	0,0029	0,0049	0,007
Camiones Euro V (16 - 32 [t])	0,0239	0,0239	0,105	2,18	0,01	0,0063	0,011	0,0049	0,055
Buses Interurbanos Euro III	0,178	0,178	1,91	7,51	0,399	0,0074	0,0029	0,04	0,005

Fuente: EMEP/EEA 1.A.3.b.i-iv Road transport, 2023, Tabla 3-50.

Tabla 1-54: Parámetros utilizados para la estimación de emisiones de GEI y carbono negro en maquinaria diésel

Tipo de Vehículo	CC [g/km]	CO2 [g/gr diesel]	CN/MP2,5 (%)
Camiones Euro III (<= 7,5 [t])	**101**	**3,169**	**70%**
Camiones Euro III (7,5 - 16 [t])	**155**	**3,169**	**70%**
Camiones Euro III (16 - 32 [t])	**210**	**3,169**	**70%**
Camiones Euro III (> 32 [t])	**251**	**3,169**	**70%**
Camiones Euro V (16 - 32 [t])	**210**	**3,169**	**75%**
Buses Interurbanos Euro III	**247**	**3,18**	**70%**

Fuente: EMEP/EEA 1.A.3.b.i-iv Road transport, 2023, Tabla 3-50.

Los factores de emisión de los grupos electrógenos, para GEI se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 1-55: Factores de emisión GEI Grupos Electrógenos diésel [kg/kg combustible]

MP10	MP2.5	CO	NOx	COV	SO2	CH4	N2O	CO2
0,0060783	0,0060783	0,0186271	0,08647	0,00706	0,005686	0,261	0,243	2,642

Fuente: "1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ".

Respecto de los gases de efecto invernadero, se cumple con la obligación de informar las emisiones de acuerdo con lo señalado por la Guía metodológica de Cambio Climático del SEA

(2023) y el D.S. N°30/2023 del MMA que modifica el D.S. N°40/2012 Reglamento del SEIA. Es importante señalar, que no existe a la fecha a nivel país una norma ni límites de emisiones de GEI asociados.

1.12.3.14.2 Ruido y vibraciones:

a) Ruido:

En relación con ruido se realizaron mediciones y modelaciones para cada una de las obras asociadas al Proyecto en la Fase de Construcción, con el objetivo de cuantificar los niveles de ruido a los cuales estarán expuestos los receptores. De esa forma se pudo determinar la presencia de receptores directos en el área de influencia de los 18 puentes del proyecto.

Cabe señalar que se considera para la modelación de ruido la implementación de pantallas acústicas. Estas pantallas tendrán 3.6 m de altura conformado por una placa OSB de 15 mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial igual o superior a 10 kg/m^2. En su cara interior el panel incorpora lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor con una protección ante desprendimiento. Si este elemento absorbente presenta en alguna de sus caras algún film de protección (papel o aluminio) este no debe quedar a la vista.

Dichos apantallamientos se ubicarán en la zona de trabajo en los puentes y como apantallamiento local en el generador ubicado al interior de la instalación de faenas.

El apantallamiento debe mantener la hermeticidad en todas las uniones entre paneles y en canales superior e inferior de terminación de la barrera.

Estructuralmente el sistema de soporte del cierre perimetral debe permitir la estabilidad dimensional, evitando a su vez que los paneles y su estructura de soporte se desprendan, por ende, deberá ser implementado con materiales que cumplan el requerimiento de densidad superficial mínima mencionado y la altura respectiva.

Respeto a los resultados de la modelación, y como se puede apreciar en la siguiente Tabla a través de 38 puntos, se evaluó la situación más desfavorable que corresponde a la emisión de todas las obras del proyecto ejecutándose simultáneamente. Los niveles obtenidos varían entre 39,1 y 61,7 dB(A).

De acuerdo con lo anterior, en la siguiente Tabla se compara, para cada receptor, los resultados obtenidos en la modelación de Estimación de Ruido para fuentes fijas y Estimación de Impacto Acústico-Sinergia, ambos del Anexos 1-12 de la Adenda 1 y cuyas emisiones de ruido en fuentes fijas son reguladas por el D.S. N° 38/11 del MMA.

En los mencionados Anexos se incluye la metodología, puntos de control evaluados y resultados de las emisiones de ruido generadas por el Proyecto.

Tabla 1-56: Evaluación de ruido D.S. N°38/11 MMA Fase de Construcción

Receptor	Descripción	Piso	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Proyectado [dBA]	Evaluación D.S. N°38/11 del MMA	Escenario Constructivo
CN1	Comercial (Hostería)	1	65.0	53.8	Cumple	Escenario 1 - Preparación del Área de Trabajo
CN2	Vivienda	1	65.0	46.8	Cumple	Escenario 2 - Demolición
CN3	Vivienda	1	65.0	53.1	Cumple	Escenario 2 - Demolición
AC1-1	Predio Agrícola	1	65.0	60.6	Cumple	Escenario 1 - Preparación del Área de Trabajo
AC2-1	Industria	1	65.0	51.8	Cumple	Escenario 1 - Preparación del Área de Trabajo
AC2-2	Industria	1	65.0	57.9	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LG1	Vivienda	1	65.0	52.3	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LG2	Vivienda	1	65.0	60.6	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LG3	Vivienda	2	65.0	61.9	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LG4	Vivienda	1	65.0	49.6	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
CP1	Vivienda	1	65.0	52.6	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
CP2	Comercial	1	65.0	55.0	Cumple	Escenario 2 – Demolición
CP3	Predio Agrícola	1	65.0	56.1	Cumple	Escenario 2 – Demolición

Receptor	Descripción	Piso	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Proyectado [dBA]	Evaluación D.S. N°38/11 del MMA	Escenario Constructivo
CLL1	Agrícola/Industrial	1	65.0	49.5	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
CLL2	Agrícola/Industrial	1	65.0	55.4	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
PR1	Industrial	1	65.0	59.7	Cumple	Escenario 2 – Demolición
PR2	Comercial	1	60.0	55.2	Cumple	Escenario 2 – Demolición
PR3	Comercial	1	60.0	56.2	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NI1	Vivienda	1	65.0	45.1	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NI2	Agrícola	1	65.0	39.1	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NI3	Vivienda	1	65.0	42.1	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
NV1	Vivienda	1	60.0	55.3	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NV2	Vivienda	1	60.0	54.1	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NV3	Industrial/Comercial	1	60.0	51.5	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LL1	Vivienda	1	60.0	56.8	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LL2	Vivienda	1	60.0	54.2	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LL3	Vivienda	1	60.0	53.8	Cumple	Escenario 2 – Demolición
LL4	Comercial	1	60.0	45.1	Cumple	Escenario 2 – Demolición

Receptor	Descripción	Piso	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Proyectado [dBA]	Evaluación D.S. N°38/11 del MMA	Escenario Constructivo
NQ1	Vivienda	1	60.0	56.3	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NQ2	Agrícola	1	60.0	52.6	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NQ3	Industrial/Oficina	1	60.0	52.7	Cumple	Escenario 2 – Demolición
MN1	Agrícola	2	65.0	54.8	Cumple	Escenario 2 – Demolición
MN2	Industrial	1	65.0	61.7	Cumple	Escenario 2 – Demolición
MN3	Agrícola	1	65.0	47.5	Cumple	Escenario 2 – Demolición
NB1	Vivienda	1	65.0	53.6	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
NB2	Vivienda	1	65.0	52.6	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
NB3	Vivienda	1	65.0	52.3	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo
NB4	Vivienda	1	65.0	47.9	Cumple	Escenario 1 – Preparación del Área de Trabajo

Fuente: Contador y Campos, 2026.

Como se puede apreciar en la evaluación todos los receptores presenta cumplimiento normativo del D.S. N°38/2011 del MMA. Sin perjuicio de estos resultados, en el Capítulo N°10 Compromisos Ambientales Voluntarios del EIA, se establece un monitoreo mensual de ruido durante la fase de construcción para verificar el cumplimiento normativo.

Por otra parte, y para cada receptor, se desarrolló la modelación para Estimación de Ruido con fuentes móviles referida a la ruta de camiones, y cuyos resultados se muestran en la siguiente Tabla y además se incluyen y detallan en el Anexo 1-12 de la Adenda Estimación de

Impacto Acústico para la Fase de Construcción considera fuentes móviles que son reguladas por la norma de referencia FTA Report N°0123 de los Estados Unidos de América.

Como metodología, se realizaron mediciones del nivel de ruido continuo durante 24 horas para obtención del nivel de ruido día y noche en ocho (8) puntos a lo largo del trazado de la Ruta 5 representativos de sectores de empréstitos, planta de hormigón y disposición de residuos desde donde circularán camiones hacia los distintos frentes del Proyecto.

Los niveles medidos se resumen en la siguiente Tabla identificando al nivel diurno Ld y nocturno Ln así como el descriptor Ldn calculado a partir de dichos descriptores parciales.

Tabla 1-57: Evaluación de ruido para ruta de camiones, norma FTA Report N°0123

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS 84		Descripción	Piso	Obra Asociada del proyecto	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Modelado Ld [dBA]	Nivel Modelado Ldn [dBA]	Evaluación con medidas D.S. N°38/11 del MMA
	Norte	Este							
CN1	257.815	6.042.885	Comercial (Hostería)	1	Puente Cunaco Oriente	<59	50.7	48.7	Cumple
CN2	257.658	6.042.527	Vivienda	1	Puente Cunaco Oriente	<59	49.3	47.3	Cumple
CN3	257.812	6.042.971	Vivienda	1	Puente Cunaco Oriente	<59	45.8	43.8	Cumple
AC1-1	262.348	6.028.200	Predio Agrícola	1	Puente Ancoa N°1 Oriente	<59	57.8	55.8	Cumple
AC2-1	262.148	6.027.960	Industria	1	Puente Ancoa N°2 Oriente	<59	51.8	49.8	Cumple
AC2-2	262.343	6.027.739	Industria	1	Puente Ancoa N°2 Oriente	<59	60.5	58.5	Cumple
LG-1	254.621	6.012.198	Vivienda	1	Puente Longaví Oriente	<59	53.3	51.3	Cumple
LG-2	254.626	6.012.345	Vivienda	1	Puente Longaví Oriente	<59	59.0	57.0	Cumple
LG-3	254.522	6.012.398	Vivienda	2	Puente Longaví Oriente	<59	59.4	57.4	Cumple
LG-4	254.295	6.012.122	Vivienda	1	Puente Longaví Oriente	<59	60.4	58.4	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS 84		Descripción	Piso	Obra Asociada del proyecto	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Modelado Ld [dBA]	Nivel Modelado Ldn [dBA]	Evaluación con medidas D.S. N°38/11 del MMA
	Norte	Este							
CP-1	248.585	6.002.834	Vivienda	1	Puente Copihue Oriente y Poniente	<59	54.6	52.6	Cumple
CP-2	248.640	6.002.908	Comercial	1	Puente Copihue Oriente y Poniente	<64	54.7	52.7	Cumple
CP-3	248.519	6.002.429	Predio Agrícola	1	Puente Copihue Oriente y Poniente	<59	60.1	58.1	Cumple
CLL-1	247.921	5.999.009	Agrícola/Industrial	1	Puente Colliguay Oriente	<64	50.7	48.7	Cumple
CLL-2	247.747	5.999.788	Agrícola/Industrial	1	Puente Colliguay Oriente	<64	60.4	58.4	Cumple
PR-1	247.231	5.996.616	Industrial	1	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Ramal Poniente	<64	59.6	57.6	Cumple
PR-2	247.147	5.996.684	Comercial	1	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Ramal Poniente	<59	58.4	56.4	Cumple
PR-3	247.111	5.996.488	Comercial	1	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Ramal Poniente	<59	59.2	57.2	Cumple
ÑI-1	245.726	5.978.897	Vivienda	1	Puente Ñiquén Oriente	<59	48.4	46.4	Cumple
ÑI-2	245.978	5.978.559	Agrícola	1	Puente Ñiquén Oriente	<64	44.4	42.4	Cumple
ÑI-3	246.302	5.978.120	Vivienda	1	Puente Ñiquén Oriente	<59	44.6	42.6	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS 84		Descripción	Piso	Obra Asociada del proyecto	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Modelado Ld [dBA]	Nivel Modelado Ldn [dBA]	Evaluación con medidas D.S. N°38/11 del MMA
	Norte	Este							
NV-1	235.658	5.965.201	Vivienda	1	Puente Novatavo Oriente	<59	56.5	54.5	Cumple
NV-2	235.625	5.965.243	Vivienda	1	Puente Novatavo Oriente	<59	53.7	51.7	Cumple
NV-3	235.727	5.965.106	Industrial/Comercial	1	Puente Novatavo Oriente	<64	60.5	58.5	Cumple
LL-1	231.997	5.961.185	Vivienda	1	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	<59	56.4	54.4	Cumple
LL-2	231.983	5.961.142	Vivienda	1	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	<59	54.6	52.6	Cumple
LL-3	231.921	5.961.132	Vivienda	1	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	<59	58.3	56.3	Cumple
LL-4	231.902	5.961.560	Comercial	1	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	<64	47.9	45.9	Cumple
NQ-1	767102	5958404	Vivienda	1	Puente Ninquihue Poniente	<59	57.7	55.7	Cumple
NQ-2	767149	5958676	Agrícola	1	Puente Ninquihue Poniente	<64	54.8	52.8	Cumple
NQ-3	766986	5958421	Industrial/Oficina	1	Puente Ninquihue Poniente	<64	55.7	53.7	Cumple
MN-1	765287	5956210	Agrícola	2	Puente Menelhue Poniente	<64	47.7	45.7	Cumple
MN-2	765425	5956096	Industrial	1	Puente Menelhue Poniente	<64	57.7	55.7	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS 84		Descripción	Piso	Obra Asociada del proyecto	Nivel Máximo Permitido [dBA] Diurno	Nivel Modelado Ld [dBA]	Nivel Modelado Ldn [dBA]	Evaluación con medidas D.S. N°38/11 del MMA
	Norte	Este							
MN-3	765565	5956102	Agrícola	1	Puente Menelhue Poniente	<64	48.7	46.7	Cumple
NB-1	749229	5940984	Vivienda	1	Puente Nebuco Oriente y Poniente (3ra pista y calle local)	<59	45.7	43.7	Cumple
NB-2	749323	5941032	Vivienda	1	Puente Nebuco Oriente y Poniente (3ra pista y calle local)	<59	44.9	42.9	Cumple
NB-3	749379	5941041	Vivienda	1	Puente Nebuco Oriente y Poniente (3ra pista y calle local)	<59	44.4	42.4	Cumple
NB-4	749487	5941618	Vivienda	1	Puente Nebuco Oriente y Poniente (3ra pista y calle local)	<59	46.1	44.1	Cumple

Fuente: Elaboración propia, 2024.

b) *Vibraciones:*

En relación con las vibraciones se realizaron mediciones y modelaciones para cada una de las obras asociadas al Proyecto en la Fase de Construcción, con el objetivo de cuantificar los niveles de vibraciones a los cuales estarán expuestos los receptores. De esa forma se pudo determinar la presencia de receptores directos en el área de influencia del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, en las siguientes Tablas se compara, para cada receptor (38 puntos), los resultados obtenidos en la modelación de vibraciones y evaluación para criterio de daño en estructuras, y también la evaluación de criterio de molestias a las personas, ambas para la Fase de Construcción de Fuentes y reguladas por el estándar internacional de

referencia Transit Noise And Vibration Impact Assesment Manual o norma FTA de los Estados Unidos en su versión vigente FTA Report N°0123 de septiembre de 2018.

En el Anexo 1-12 Vibraciones de la Adenda, se adjunta la evaluación de impactos vibratorios para la Fase de Construcción, que incluye la metodología, puntos de control evaluados y resultados de las vibraciones generadas por el Proyecto.

Tabla 1-58: Niveles de Vibración proyectados y evaluación para criterio de daño en estructuras

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	PPV Proyectado [in/s]				PPV máximo permitido [in/s]	Evaluación norma FTA - Criterio de Daño
						Martillo Hidráulico	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
CN1	257815	6042885	Comercial (Hostería)	Puente Cunaco Oriente	135	0.0012	0.0012	0.0010	0.0012	0.2	Cumple
CN2	257658	6042527	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	218	0.0006	0.0006	0.0005	0.0006	0.2	Cumple
CN3	257812	6042971	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	229	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.2	Cumple
AC1-1	262348	6028200	Predio Agrícola	Puente Ancoa N°1 Oriente	92	0.0021	0.0021	0.0018	0.0021	0.2	Cumple
AC2-1	262148	6027960	Industria	Puente Ancoa N°2 Oriente	200	0.0007	0.0007	0.0006	0.0007	0.2	Cumple
AC2-2	262343	6027739	Industria/ Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ancoa N°2 Oriente	135	0.0012	0.0012	0.0010	0.0012	0.2	Cumple
LG-1	254621	6012198	Vivienda/ Hábitat Relevante de Fauna	Puente Longaví Oriente	160	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009	0.2	Cumple
LG-2	254626	6012345	Vivienda	Puente Longaví Oriente	51	0.0051	0.0051	0.0044	0.0051	0.2	Cumple
LG-3	254522	6012398	Vivienda	Puente Longaví Oriente	46	0.0060	0.0060	0.0051	0.0060	0.2	Cumple
LG-4	254295	6012122	Vivienda	Puente Longaví Oriente	66	0.0035	0.0035	0.0030	0.0035	0.2	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	PPV Proyectado [in/s]				PPV máximo permitido [in/s]	Evaluación norma FTA - Criterio de Daño
						Martillo Hidráulico	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
CP-1	248585	6002834	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Copihue Oriente y Poniente	165	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009	0.2	Cumple
CP-2	248640	6002908	Comercial	Puente Copihue Oriente y Poniente	232	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.2	Cumple
CP-3	248519	6002429	Predio Agrícola	Puente Copihue Oriente y Poniente	263	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.2	Cumple
CLL-1	247921	5999009	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	478	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.2	Cumple
CLL-2	247747	5999788	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	300	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004	0.2	Cumple
PR-1	247231	5996616	Industrial	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Poniente	51	0.0051	0.0051	0.0044	0.0051	0.2	Cumple
PR-2	247147	5996684	Comercial	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Poniente	44	-	0.0064	0.0055	0.0064	0.2	Cumple
PR-3	247111	5996488	Comercial	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Poniente	97	-	0.0020	0.0017	0.0020	0.2	Cumple
ÑI-1	245726	5978897	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	363	0.0003	0.0003	0.0002	0.0003	0.2	Cumple
ÑI-2	245978	5978559	Agrícola/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ñiquén Oriente	79	0.0027	0.0027	0.0023	0.0027	0.2	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	PPV Proyectado [in/s]				PPV máximo permitido [in/s]	Evaluación norma FTA - Criterio de Daño
						Martillo Hidráulico	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
ÑI-3	246302	5978120	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	610	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.2	Cumple
NV-1	235658	5965201	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	60	0.0040	0.0040	0.0034	0.0040	0.2	Cumple
NV-2	235625	5965243	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	71	0.0031	0.0031	0.0027	0.0031	0.2	Cumple
NV-3	235727	5965106	Industrial/ Comercial	Puente Novatavo Oriente	84	0.0024	0.0024	0.0021	0.0024	0.2	Cumple
LL-1	231997	5961185	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	31	-	0.0108	0.0093	0.0108	0.2	Cumple
LL-2	231983	5961142	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	76	-	0.0028	0.0024	0.0028	0.2	Cumple
LL-3	231921	5961132	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	100	-	0.0019	0.0016	0.0019	0.2	Cumple
LL-4	231902	5961560	Comercial	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	352	-	0.0003	0.0002	0.0003	0.2	Cumple
NQ-1	767102	5958404	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ninquihue Poniente	100	0.002	0.0019	0.0016	0.0019	0.2	Cumple
NQ-2	767149	5958676	Agrícola	Puente Ninquihue Poniente	153	0.001	0.0010	0.0008	0.0010	0.2	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	PPV Proyectado [in/s]				PPV máximo permitido [in/s]	Evaluación norma FTA - Criterio de Daño
						Martillo Hidráulico	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
NQ-3	766986	5958421	Industrial/ Oficina	Puente Ninquihue Poniente	144	0.001	0.0011	0.0009	0.0011	0.2	Cumple
MN-1	765287	5956210	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	130	0.001	0.0013	0.0011	0.0013	0.2	Cumple
MN-2	765425	5956096	Industrial	Puente Menelhue Poniente	29	0.012	0.0120	0.0102	0.0120	0.2	Cumple
MN-3	765565	5956102	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	168	0.001	0.0009	0.0007	0.0009	0.2	Cumple
NB-1	749229	5940984	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	163	0.001	0.0009	0.0008	0.0009	0.2	Cumple
NB-2	749323	5941032	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	155	0.001	0.0010	0.0008	0.0010	0.2	Cumple
NB-3	749379	5941041	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	179	0.001	0.0008	0.0007	0.0008	0.2	Cumple
NB-4	749487	5941618	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	385	-	0.0002	0.0002	0.0002	0.2	Cumple

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Cabe indicar que en todos los receptores se cumple con los niveles de vibraciones de la norma FTA de los Estados Unidos en su versión vigente FTA Report N°0123 de septiembre de 2018.

Tabla 1-59: Niveles de Vibración proyectados y evaluación para criterio de molestia en las personas

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	Lv Proyectado [VdB]				Lv máximo permitido [VdB]	Evaluación norma FTA - Criterio de Molestia
						Demoledor Montado en Excavadora	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
CN1	257815	6042885	Comercial (Hostería)	Puente Cunaco Oriente	135	50	50	49	50	72	Cumple
CN2	257658	6042527	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	218	43	43	42	43	72	Cumple
CN3	257812	6042971	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	229	43	43	42	43	72	Cumple
AC1-1	262348	6028200	Predio Agrícola	Puente Ancoa N°1 Oriente	92	55	55	54	55	72	Cumple
AC2-1	262148	6027960	Industria	Puente Ancoa N°2 Oriente	200	44	44	43	44	75	Cumple
AC2-2	262343	6027739	Industria	Puente Ancoa N°2 Oriente	135	50	50	49	50	75	Cumple
LG-1	254621	6012198	Vivienda	Puente Longaví Oriente	160	47	47	46	47	72	Cumple
LG-2	254626	6012345	Vivienda	Puente Longaví Oriente	51	62	62	61	62	72	Cumple
LG-3	254522	6012398	Vivienda	Puente Longaví Oriente	46	64	64	63	64	72	Cumple
LG-4	254295	6012122	Vivienda	Puente Longaví Oriente	66	59	59	58	59	72	Cumple
CP-1	248585	6002834	Vivienda	Puente Copihue Oriente y Poniente	165	47	47	46	47	72	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	Lv Proyectado [VdB]				Lv máximo permitido [VdB]	Evaluación norma FTA - Criterio de Molestia
						Demoledor Montado en Excavadora	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
CP-2	248640	6002908	Comercial	Puente Copihue Oriente y Poniente	232	42	42	41	42	75	Cumple
CP-3	248519	6002429	Predio Agrícola	Puente Copihue Oriente y Poniente	263	41	41	40	41	72	Cumple
CLL-1	247921	5999009	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	478	33	33	32	33	75	Cumple
CLL-2	247747	5999788	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	300	39	39	38	39	75	Cumple
PR-1	247231	5996616	Industrial	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Poniente	51	-	62	61	62	75	Cumple
PR-2	247147	5996684	Comercial	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Poniente	44	-	64	63	64	75	Cumple
PR-3	247111	5996488	Comercial	Puente Parral Oriente y Ramal Oriente y Poniente	97	-	54	53	54	75	Cumple
ÑI-1	245726	5978897	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	363	37	37	36	37	72	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	Lv Proyectado [VdB]				Lv máximo permitido [VdB]	Evaluación norma FTA - Criterio de Molestia
						Demoledor Montado en Excavadora	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
ÑI-2	245978	5978559	Agrícola	Puente Ñiquén Oriente	79	57	57	56	57	72	Cumple
ÑI-3	246302	5978120	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	610	30	30	29	30	72	Cumple
NV-1	235658	5965201	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	60	60	60	59	60	72	Cumple
NV-2	235625	5965243	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	71	58	58	57	58	72	Cumple
NV-3	235727	5965106	Industrial/Comercial	Puente Novatavo Oriente	84	56	56	55	56	75	Cumple
LL-1	231997	5961185	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	31	-	69	68	69	72	Cumple
LL-2	231983	5961142	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	76	-	57	56	57	72	Cumple
LL-3	231921	5961132	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	100	-	53	52	53	72	Cumple
LL-4	231902	5961560	Comercial	Puente Lilahue Oriente y Ensanche	352	-	37	36	37	75	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	Lv Proyectado [VdB]				Lv máximo permitido [VdB]	Evaluación norma FTA - Criterio de Molestia
						Demoledor Montado en Excavadora	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
				Lilahue Poniente							
NQ-1	767102	5958404	Vivienda	Puente Ninquihue Poniente	100	53	53	52	53	72	Cumple
NQ-2	767149	5958676	Agrícola	Puente Ninquihue Poniente	153	48	48	47	48	72	Cumple
NQ-3	766986	5958421	Industrial/Oficina	Puente Ninquihue Poniente	144	49	49	48	49	75	Cumple
MN-1	765287	5956210	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	130	50	50	49	50	72	Cumple
MN-2	765425	5956096	Industrial	Puente Menelhue Poniente	29	70	70	69	70	75	Cumple
MN-3	765565	5956102	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	168	47	47	46	47	72	Cumple
NB-1	749229	5940984	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	163	-	47	46	47	72	Cumple
NB-2	749323	5941032	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	155	-	48	47	48	72	Cumple
NB-3	749379	5941041	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	179	-	46	45	46	72	Cumple

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]	Lv Proyectado [VdB]				Lv máximo permitido [VdB]	Evaluación norma FTA - Criterio de Molestia
						Demoledor Montado en Excavadora	Bulldozer	Camión Tolva	Pilotera		
NB-4	749487	5941618	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	385	-	36	35	36	72	Cumple

Fuente: Elaboración propia, 2024

Los niveles proyectados para las fuentes relevantes de emisión vibratoria cumplen con el máximo permitido para el criterio de daño en estructuras y molestia en las personas en los 38 receptores del proyecto.

Sin perjuicio de estos resultados, en el Capítulo N°10 Compromisos Ambientales Voluntarios del presente EIA, se establece un monitoreo mensual de vibraciones durante la fase de construcción para verificar el cumplimiento normativo.

1.12.3.14.3 Formas de energía y radiación:

Dada la naturaleza del Proyecto, durante la Fase de Construcción no se contempla la generación de energía o radiaciones que puedan ocasionar o presentar riesgo para la salud de la población.

1.12.3.15 Residuos líquidos

1.12.3.15.1 Residuos líquidos Industriales:

Las aguas residuales solo serán producto de la limpieza de las canoas de los camiones mixer y serán almacenadas temporalmente en una cámara o estanque de acumulación, que por decantación separarán los sólidos. El agua almacenada se evapora, dejando en su interior los sólidos potenciados por los procesos naturales de secado de hormigón. Al decantar, estos restos sólidos serán retirados y trasladados como escombros a sitio autorizado.

1.12.3.15.2 Aguas servidas:

La generación de aguas servidas durante la fase de construcción del proyecto se encuentra directamente asociada a la cantidad de trabajadores presentes en cada instalación de faena, estimándose un consumo de agua de 100 litros por persona al día, valor que se asimila a la generación de aguas servidas,

Si bien el proyecto considera una dotación máxima teórica de 925 trabajadores, correspondiente a un escenario conservador, el cronograma de obras evidencia que las distintas estructuras no se ejecutan de manera simultánea, por lo que la generación efectiva de aguas servidas varía a lo largo del tiempo. Los mayores volúmenes se concentrarían en los periodos de mayor superposición de frentes de trabajo, particularmente entre los años 2027 y 2029, mientras que en otros periodos la generación será significativamente menor.

Las aguas servidas serán manejadas mediante sistemas sanitarios autónomos, los cuales serán provistos y mantenidos por empresas que cuenten con autorización de funcionamiento.

Se mantendrá registro en obra de la copia del contrato de prestación de servicio de baños móviles y registro de órdenes de trabajo de cada retiro y/o limpieza, según anexo 1 de la Adenda.

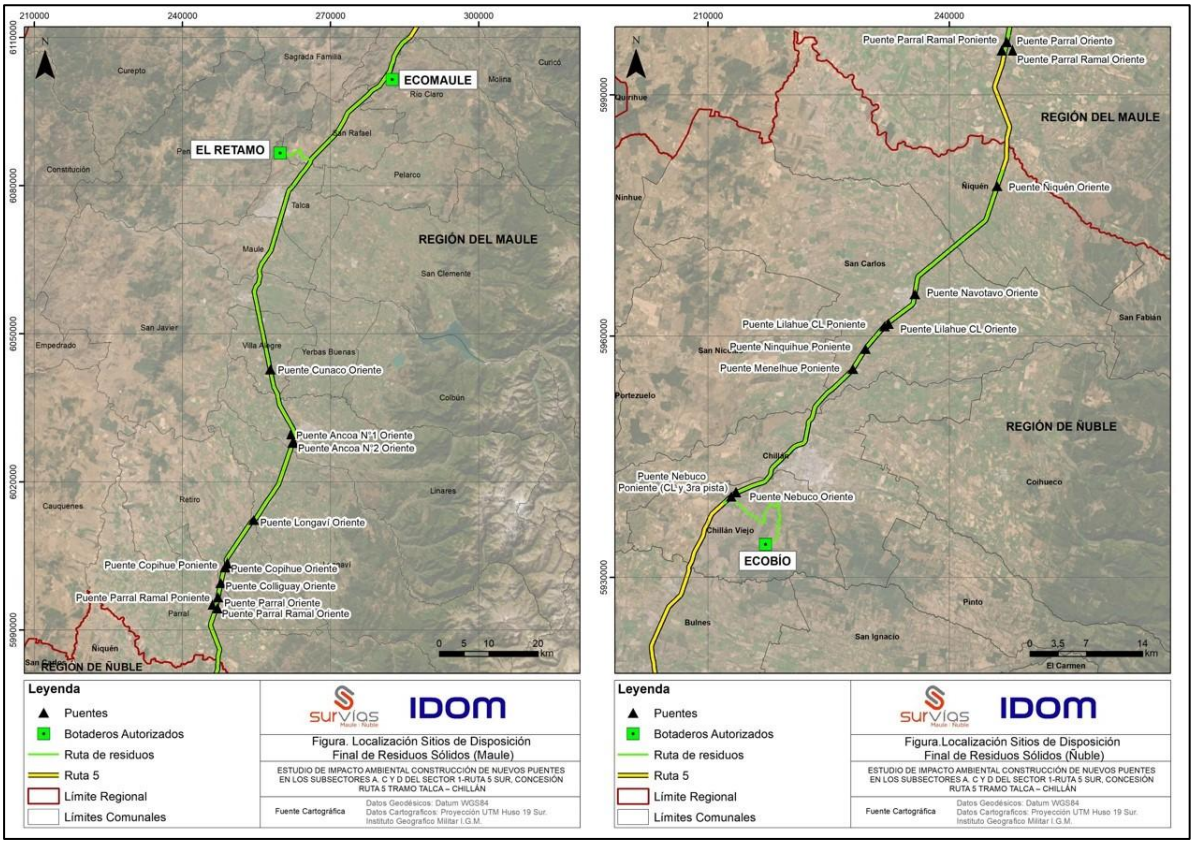
Estos baños cuentan con estanques independientes para aguas limpias (450 y 900 litros) y aguas servidas (550 y 1100 litros), garantizando la provisión de agua potable y la recolección segura de residuos (ver Anexo 1 de la Adenda) y se ubicarán a una distancia máxima de 75 m de los frentes de trabajo, de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°594/2000 del MINSAL

1.12.3.16 Residuos sólidos

Durante la Fase de Construcción del proyecto se generarán residuos sólidos domésticos o asimilables a domésticos, residuos industriales sólidos no peligrosos y residuos sólidos industriales peligrosos o RESPEL, todos los cuales serán transportados para su disposición final mediante transporte autorizado por la Seremi de Salud respectiva, y serán dispuestos en sitios que también cuentan con permiso de dicha autoridad, los cuales corresponden a la empresa El Retamo en la Región del Maule y en la empresa Ecobio en la Región de Ñuble.

La siguiente Figura muestra la localización territorial de dichos sitios.

Figura 1-107: Localización de sitios para disposición final de residuos sólidos generados por el proyecto Fase de Construcción



Fuente: Elaboración propia, 2024.

1.12.3.16.1 Residuos domésticos o asimilables a domésticos:

Los residuos domésticos y asimilables (RSD) serán manejados dentro de la obra en contenedores adecuados con tapa y almacenados temporalmente en un sitio destinado para ese fin.

Se estima una generación máxima de 249 t/proyecto de residuos sólidos domiciliarios, considerando una cantidad de trabajadores de 925 y una tasa de generación diaria de 1 kg/trabajador. Los residuos están conformados principalmente por restos de alimentos, restos de envoltorios de papel y plástico.

Los residuos serán retirados y dispuestos en sitios autorizados, según se muestra en la Tabla.

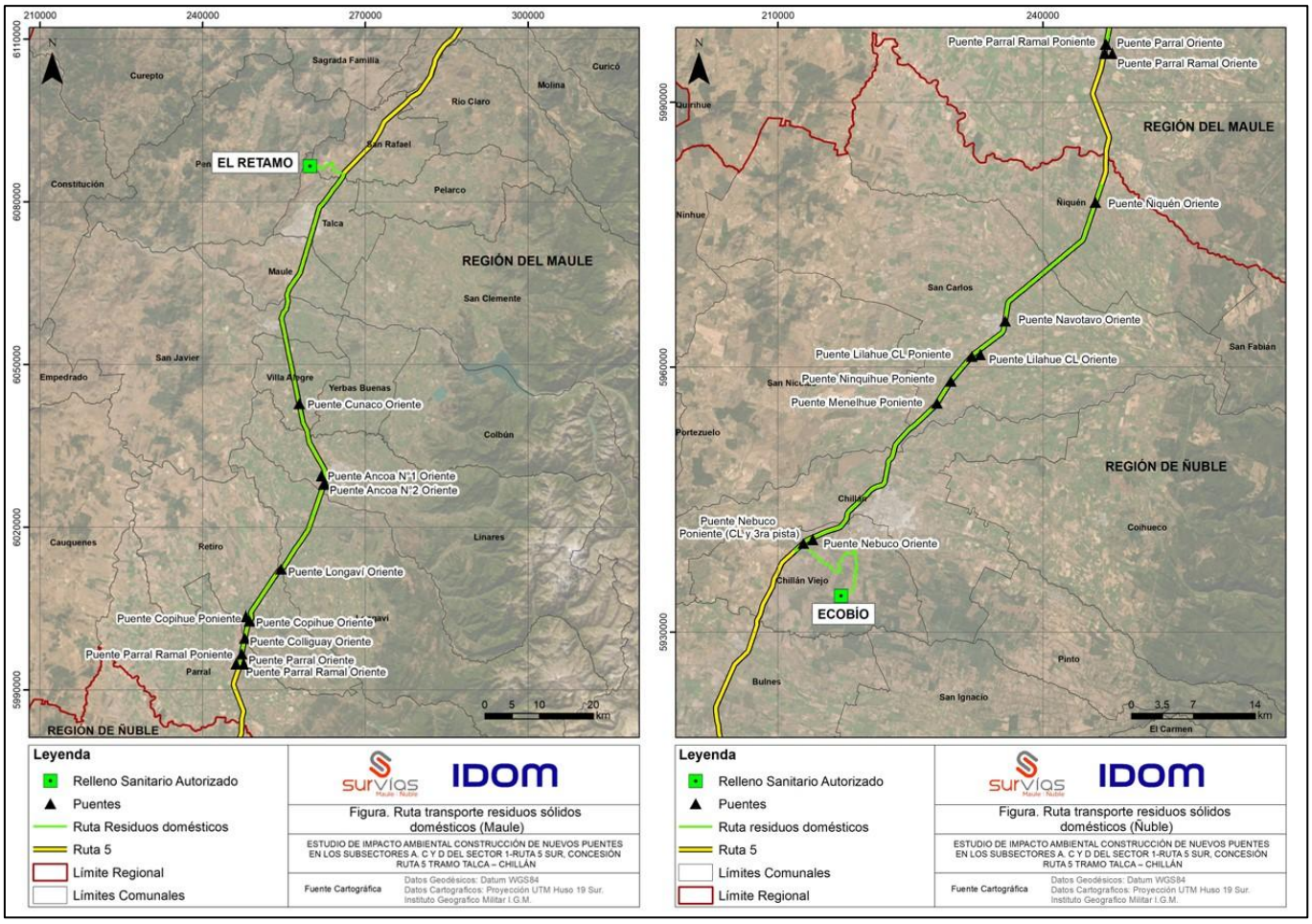
La estimación de las cantidades máximas de RSD por año y destino final autorizado se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 1-60: Cantidad máxima estimada residuos asimilables a domiciliario Fase de Construcción

Residuos sólidos asimilables a domésticos (RSD)					
Estructura	**Ton**	**m³**	**Trabajadores**	**Periodicidad de retiro**	**Empresa**
Puente Cunaco Oriente	9,8	48,8	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Ancoa Oriente N°1	13,1	65,7	55	Cada 2 días	El Retamo
Puente Ancoa Oriente N°2	18,6	93,2	55	Cada 2 días	El Retamo
Puente Longaví Oriente	51,5	257,4	110	Cada 2 días	El Retamo
Puente Copihue Oriente	9,3	46,6	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Copihue Poniente	6,5	32,4	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Colliguay Oriente	9,5	47,4	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Parral Ramal Oriente	8,6	43,2	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Parral Oriente	10,3	51,4	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Parral Ramal Poniente	6,6	32,8	40	Cada 3 días	El Retamo
Puente Ñiquén Oriente	11,3	56,6	40	Cada 3 días	Ecobio
Puente Navotavo Oriente	10,4	52,0	40	Cada 3 días	Ecobio
Puente Lilahue Oriente	10,5	52,4	40	Cada 3 días	Ecobio
Ensanche Lilahue Poniente	7,9	39,6	40	Cada 3 días	Ecobio
Puente Ninquihue Poniente	9,9	49,6	40	Cada 3 días	Ecobio
Puente Menelhue Poniente	10,0	50,0	40	Cada 3 días	Ecobio
Puente Nebuco Oriente	21,7	108,6	65	Cada 2 días	Ecobio
Puente Nebuco Poniente (Calle Local)	13,3	66,3	65	Cada 2 días	Ecobio
Ensanche Nebuco Poniente	9,8	49,2	55	Cada 2 días	Ecobio
TOTAL	**248,6**	**1.236**	**925**	**-**	**-**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 1-108: Ruta de transporte residuos sólidos domésticos a sitios de disposición final



Fuente: Elaboración propia, 2024.

1.12.3.16.2 Residuos industriales sólidos no peligrosos:

Estos residuos corresponden a escombros provenientes de la demolición de puentes, materiales sobrantes de las faenas de construcción y montaje de equipos, en este caso, despuntes, fierro, envoltorios plásticos, tuberías, madera, embalajes, entre otros, los que serán almacenados en sitio de residuos no peligrosos.

En cuanto a la disposición final de este tipo de residuo, los reciclables o reutilizables, tales como madera, despuntes de metal, cartones, entre otros, serán entregados a destinatarios autorizados privilegiando su reciclaje. En cuanto a los escombros, éstos se enviarán a sitios autorizados. En caso de existir alguna contingencia que impida la utilización de alguno de los depósitos antes mencionados, los residuos podrán ser dispuestos solo en recintos que cuenten con la respectiva autorización.1.14.1

Estos sitios corresponden a las empresas Ecomaule situado en la comuna de Río Claro en la Región del Maule y la empresa Ecobio, localizada en la comuna de Chillan Viejo en la región de Ñuble. Todos estos lugares de disposición final de residuos corresponden a terceros autorizados y que cuentan los permisos y autorizaciones vigentes.

En relación con el transporte de los RSNP a estos sitios, éste se efectuará en vehículos autorizados pertenecientes a la misma empresa de destino final, camión tolva de hasta 25 m^3 de capacidad, debidamente autorizados por la autoridad competente y con todos los permisos vigentes.

Se estima una generación de residuos de 10.392 (t) para todo el proyecto.

Se adjunta Anexo 1-11 de la Adenda donde se presenta el Plan de Gestión de Residuos en Obra (PGRO), el cual fue elaborado de acuerdo a los lineamientos de la Cámara Chilena de Construcción (CHC) y la NCh 3562:2019.

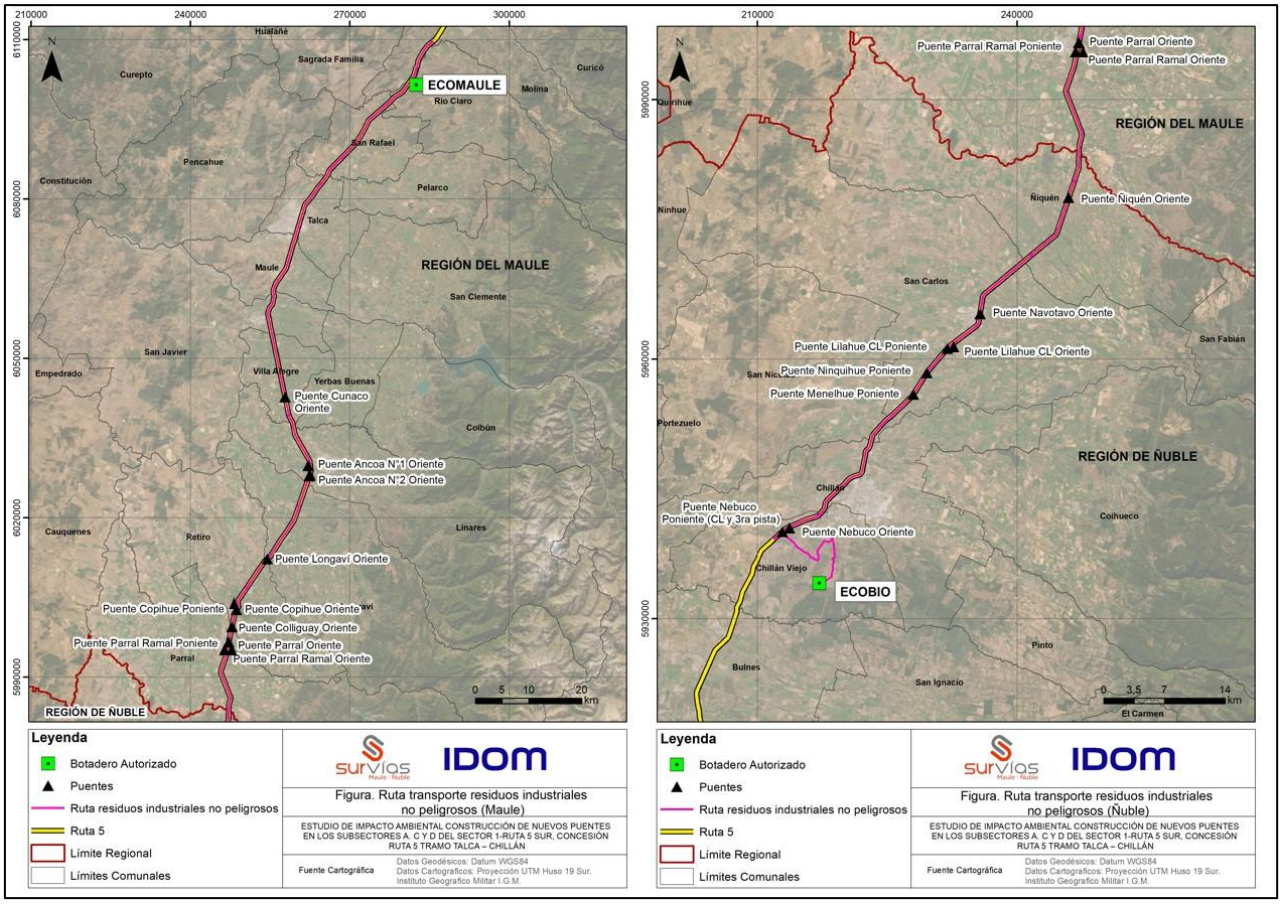
Las cantidades estimadas de residuos industriales no peligrosos y su destino final se indican en la siguiente Tabla:

Tabla 1-61: Cantidad estimada de residuos industriales no peligrosos Fase de Construcción y destino final

Residuos Sólidos No Peligrosos (RSINP)		
Estructura	Volumen de escombro (m^3)	Peso en toneladas
Puente Cunaco Oriente	148	163
Puente Ancoa Oriente N°1	824	907
Puente Ancoa Oriente N°2	1.067	1.174
Puente Longaví Oriente	3.521	3.873
Puente Copihue Oriente	221	243
Puente Copihue Poniente	450	495
Puente Colliguay Oriente	164	181
Puente Parral Ramal Oriente	195	215
Puente Parral Oriente	-	-
Puente Parral Ramal Poniente	-	-
Puente Ñiquén Oriente	309	340
Puente Navotavo Oriente	341	375
Puente Lilahue Oriente	-	-
Ensanche Lilahue Poniente	12	14
Puente Ninquihue Poniente	179	197
Puente Menelhue Poniente	233	257
Puente Nebuco Oriente	1.515	1.666
Puente Nebuco Poniente (Calle Local)	-	-
Ensanche Nebuco Poniente	265	291
TOTAL	**9.447**	**10.392**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1-109: Ruta transporte residuos sólidos industriales no peligrosos a sitios de disposición final



Fuente: Elaboración Propia, 2024

1.12.3.16.3 Residuos industriales sólidos peligrosos (RESPEL):

Los residuos sólidos peligrosos (RESPEL) generados en total para la fase de construcción del proyecto son y su clasificación se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 1-62: Tipos de residuos peligrosos

Tipo de Residuos Peligrosos	Lista A	Lista A	Cantidad por IF	Unidad
Envases, Tarros, Latas, Brochas, Trapos remanentes de Pintura	I.18	A 3020	8	kg/mes
Envases, tarros, latas, brochas, trapos remanentes de desmoldantes, impermeabilizantes	I.13	A3050	11	kg/mes
EPP contaminados con aceites, combustible u otra sustancia similar	I.18	A 3020	7	kg/mes
Arenas y Tierras contaminadas con Hidrocarburos	III.4	A 4140	12	kg/mes
Maxisacos, Bolsas de Cemento	II.18	-	9	kg/mes
Total			**47**	**kg/mes**

Fuente: Elaboración propia, 2026

Los residuos sólidos industriales peligrosos (RESPEL) generados en la etapa de construcción del proyecto se almacenarán, al interior una Bodega para almacenamiento temporal de residuos peligrosos (BAT), en contenedores resistentes, rotulados según la NCh1411 de Letreros de Seguridad y NCh 2190 acerca de Distintivos para Transporte de Sustancias Peligrosas. Se mantendrán las hojas de seguridad en español y según la NCh 2245 de Hoja de datos de seguridad para productos químicos. De esa forma, los residuos se almacenarán temporalmente en estas Bodegas por períodos máximos de 6 meses para luego efectuar su disposición final en sitio autorizado por la Autoridad Sanitaria.

La BAT se localizarán en las Instalaciones de Faena de cada obra, y cuyo plano de emplazamiento se incluye en el PAS 142 (Anexo 5-03, de la Adenda).

El transporte hacia la BAT de los RESPEL generados en los otros puentes del proyecto será efectuado en vehículos autorizados por la autoridad sanitaria cada vez que se generen durante la Fase de Construcción.

Cabe indicar que las BAT cumplirán con las exigencias del D.S. N°148/2004 del MINSAL que “Aprueba Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. Contará con extintor de incendio, ventilación y sistema de control de derrames. La materialidad de la construcción cumplirá con la resistencia al fuego según su carga de combustible. Permanecerá cerrada con control de acceso y se mantendrá en todo momento un listado actualizado que indique la cantidad de RESPEL almacenado.

La cantidad de generación de RESPEL estimada en cada obra se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 1-63: Cantidad estimada de residuos industriales peligrosos Fase de Construcción

Residuos Industriales Peligrosos (RESPEL)						
	Año N°1		Año N°2		Años N°3	
Nombre de La Estructura	Volumen m³	Peso Ton	Volumen m³	Peso Ton	Volumen m³	Peso Ton
Puente Cunaco Oriente	-	-	0,01	0,01	-	-
Puente Ancoa N° 1 Oriente	0,007	0,02	0,006	0,01	-	-
Puente Ancoa N° 2 Oriente	-	-	0,02	0,02	-	-
Puente Longaví Oriente	0,003	0,01	0,017	0,01	-	-
Puente Copihue Poniente	0,001	0,01	-	-	-	-
Puente Copihue Oriente	-	-	0,013	0,01	-	-
Puente Colliguay Oriente	-	-	0,003	0,03	-	-
Puente Parral Oriente	0,013	0,01	-	-	-	-
Puente Parral Ramal Oriente	0,013	0,01	-	-	-	-
Puente Parral Ramal Poniente	-	-	0,017	0,01	-	-
Puente Ñiquén Oriente	-	-	0,023	0,01	-	-
Puente Navotavo Oriente	0,007	0	0,013	0,01	-	-
Puente Lilahue Oriente Calle Local	0,005	0,02	-	-	-	-
Puente Lilahue Poniente Calle Local	-	-	0,013	0,01	-	-

Residuos Industriales Peligrosos (RESPEL)						
Nombre de La Estructura	Año N°1		Año N°2		Años N°3	
	Volumen m³	Peso Ton	Volumen m³	Peso Ton	Volumen m³	Peso Ton
Puente Ninquihue Poniente	-	-	0,013	0,01	-	-
Puente Menelhue Poniente	-	-	-	-	0,063	0,31
Puente Nebuco Oriente	0,01	0,01	0,003	-	-	-
Puente Nebuco Poniente (tercera pista y Calle Local)	-	-	0,007	0,02	0,008	0,03

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La cantidad estimada de RESPEL para el año 1 es de 0,09 m^3 y 0,059 t, para el año 2 es de 0,145 m^3 y 0,158 t y para el año 3 es de 0,34 m^3 y 0.071 t, lo que da un total de 0.575 m^3 y 0.288 t. El destinatario final para los RESPEL es la empresa Ecobio y el transporte se realizará con transportistas autorizados.

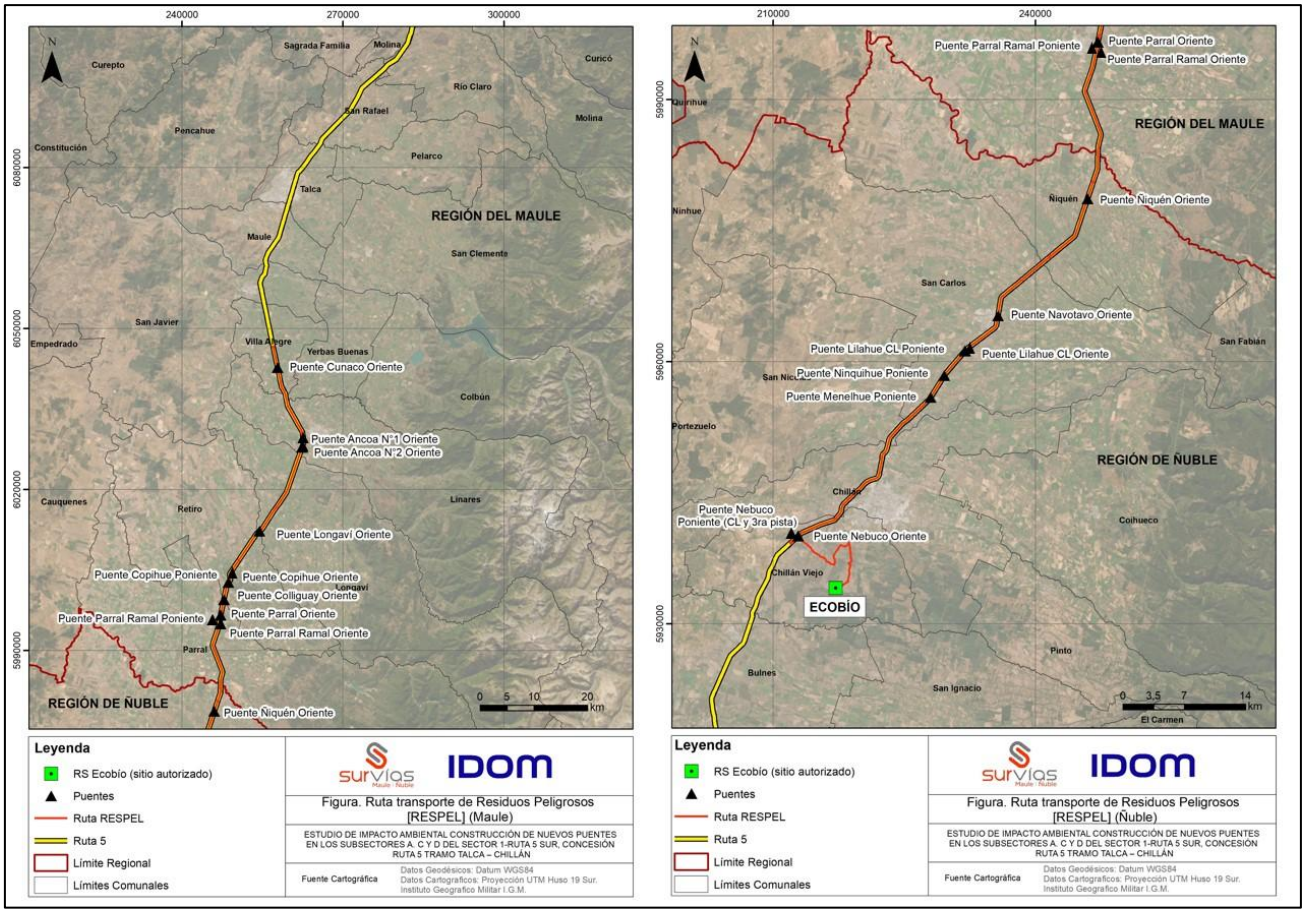
Tabla 1-64: Generación anual de RESPEL

Año	Generación	
	Tonelada	m^3
N° 1	0,09	0,059
N° 2	0,145	0,158
N° 3	0,34	0,071

Fuente: Elaboración propia, 2026

Por último, cabe indicar que la BAT tendrá autorización sanitaria para su funcionamiento durante la implementación de la Fase de Construcción del proyecto.

Figura 1-110: Ruta transporte residuos sólidos peligrosos a sitios de disposición final



Fuente: Elaboración propia, 2024.

1.13 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

1.13.1 PARTES, OBRAS Y ACCIONES DE LA FASE DE OPERACIÓN

El proyecto considera una Fase de Operación, la cual incluye la puesta en servicio de los diecinueve (19) puentes construidos, ya sean los que se reemplazaron en su totalidad y los nuevos en calles locales.

Los trabajos de la Fase de Operación están relacionados con las actividades de mantención de los puentes. A continuación, se describen las actividades relacionadas con la operación del Proyecto.

1.13.2 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Durante la Fase de Operación, el Proyecto contará con 45 trabajadores en total que considera operadores, supervisión y mantención; y el apoyo administrativo sin sistemas de turnos. Todas las mantenciones de los puentes se realizarán con personal especializado.

1.13.3 FECHA ESTIMADA E INDICACIÓN DE LA PARTE, OBRA O ACCIÓN QUE ESTABLEZCA EL INICIO Y TÉRMINO DE LA FASE

Se estima que la fecha de inicio de la Fase de Operación será en mayo 2027, y ésta será en forma secuencial a medida que la construcción de los puentes concluya y se pongan en servicio, finalizando en marzo 2030.

Cabe indicar que, dada la naturaleza del proyecto, esta fase no presenta fecha de término, puesto que la vida útil del Proyecto se estima como indefinida, para lo cual se considera mantención periódica de los puentes.

La siguiente Tabla muestra la puesta en servicio secuencial de los puentes.

Tabla 1-65: Obra o acción que da inicio y término a la Fase de Operación del proyecto

Parte u Obra del Proyecto	Inicio		Término	
	Obra o acción	Fecha Estimada	Obra o acción	Fecha Estimada
Puente Copihue Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Mayo 2027	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puente Copihue Poniente	Entrega del proyecto para uso público	Octubre 2027	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida

Parte u Obra del Proyecto	Inicio		Término	
	Obra o acción	Fecha Estimada	Obra o acción	Fecha Estimada
Puente Cunaco Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Noviembre 2027	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puente Lialhue Poniente, Ancoa N° y N°2 Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Junio 2028	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puente Navotavo Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Julio 2028	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puente Lilahue Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Agosto 2028	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puentes, Menelhue Poniente	Entrega del proyecto para uso público	Octubre 2028	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puente Nebuco Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Diciembre 2028	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puentes Ninquihue Poniente, Nebuco Poniente Calle Local, Nebuco Poniente	Entrega del proyecto para uso público	Julio 2029	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puente Collihuay Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Septiembre 2029	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puentes Longaví Oriente, Ñiquén Oriente	Entrega del proyecto para uso público	Diciembre 2029	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida
Puentes, Parral Ramal Oriente, Parral Oriente, Parral Ramal Poniente	Entrega del proyecto para uso público	Marzo 2030	En caso futuro que el MOP determine cierre del proyecto, se procede a su demolición.	Indefinida

Fuente: Elaboración propia, 2026.

1.13.4 CRONOGRAMA DE LA FASE DE OPERACIÓN

La vida útil del Proyecto se considera como indefinida, por ello la Fase de Operación también tendrá este carácter. En este contexto, se expone la programación de las actividades para la Fase de Operación del proyecto según la frecuencia estimada para cada una de ellas.

Las siguientes Tablas muestran el cronograma y la descripción de las principales actividades y frecuencias asignadas a la Fase de Operación.

Tabla 1-66: Cronograma Fase de Operación del Proyecto

FASE DE OPERACIÓN PUENTES NOMBRE DE ACTIVIDADES	Años			
	Año 1	Año 2	Año 3	Año n
Limpieza de residuos domésticos diaria				
Inspecciones en puentes				
Reparación y/o cambio de pavimento				
Reemplazo de señalética				
Reemplazo de luminarias				
Reemplazo de defensas caminaras y pintado				

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 1-67: Frecuencia Actividades Fase de Operación del Proyecto

Actividad		Frecuencia
Operación puentes		Constante/Permanente
Actividades de mantenimiento preventivo de puentes	Limpieza de residuos domésticos	Diaria y retiro de residuos cada tres (3) días a un relleno sanitario
	Inspecciones en puentes	Cada quince días/mes
	Reparación y/o cambio de pavimento	En función del avance y del estado de las estructuras de los puentes
	Reemplazo de señalética	
	Reemplazo de luminarias	
	Reemplazo de defensas caminaras y pintado	

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Según el Estudio de Demanda requerido por el Ministerio de Obras Públicas para la etapa de Ingeniería de las obras, se presentan las proyecciones de cortes temporales futuros, se consideró la calibración de modelos TMDA – PIB como los más convenientes, los que permitieron estimar las tasas de crecimiento por modo, en función de las tasas de crecimiento del PIB Nacional, estimadas por el Banco Central y la DIPRES.

Para las proyecciones a cortes temporales futuros, se consideró la calibración de modelos TMDA – PIB como los más convenientes, los que permitieron estimar las tasas de crecimiento por modo, en función de las tasas de crecimiento del PIB Nacional, estimadas por el Banco Central y la DIPRES.

Tabla 1-68: Frecuencia Actividades Fase de Operación del Proyecto

Puente	Sentido	TMDA Bus	TMDA VL	TMDA C2E	TMDA CM2E
Cunaco Oriente	Sur a Norte	315	14.398	888	1.975
Ancoa 1 Oriente	Sur a Norte	297	19.449	1.195	2.830
Ancoa 2 Oriente	Sur a Norte	297	19.449	1.195	2.830
Longaví Oriente	Sur a Norte	461	11.947	967	2.579
Copihue Oriente	Sur a Norte	414	11.790	804	2.509
Copihue Poniente	Norte a Sur	360	13.711	859	2.276
Colliguay Oriente	Sur a Norte	414	11.790	804	2.509
Parral Ramal Oriente	Sur a Norte	106	2.035	60	374
Parral Oriente	Sur a Norte	185	9.657	658	2.474
Parral Ramal Poniente	Norte a Sur	106	2.035	60	374
Ñiquén Oriente	Sur a Norte	185	10.245	662	2.493
Navotavo Oriente	Sur a Norte	252	10.021	648	2.476
Lilahue Oriente	Sur a Norte	386	20.781	1.149	3.245
Lilahue Poniente (ensanche)[1]	Norte a Sur	257	19.755	898	2.713
Ninquihue Poniente	Norte a Sur	257	19.755	898	2.713
Menelhue Poniente	Norte a Sur	441	21.058	1.211	2.737
Nebuco Oriente	Sur a Norte	724	17.743	1.126	3.058
Nebuco Poniente Calle Local	Norte a Sur	133	1.384	60	374
Nebuco Poniente (ensanche)[2]	Norte a Sur	672	20.665	1.125	2.790

Fuente: Elaboración propia, 2026

1.13.5 MANO DE OBRA FASE DE OPERACIÓN

Para la Fase de Operación se estima una dotación de 45 trabajadores, distribuidos por las labores de la siguiente forma:

Tabla 1-69: Mano de Obra Fase de Operación del Proyecto

Actividad	Mano de obra
Trabajos de conservación mayor	25
Trabajos en luminarias	8
Trabajos en defensas camineras de los puentes	12
Total	**45**

Fuente: Elaboración propia, 2023

Se indica que los trabajos serán en jornada diurna, de 08:00 a 18:00 y otros de manera excepcional en jornada nocturna de 20:00 a 06:00 y de noche se realiza patrullaje de ruta. Cabe indicar que todas las mantenciones se realizarán con personal especializado.

1.13.6 ACTIVIDADES DE MANTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Las actividades de mantención a desarrollar durante la Fase de Operación aseguran adecuadas condiciones operativas de los puentes como infraestructura del proyecto. Las actividades contempladas corresponden a inspecciones en puentes, limpieza y retiro de residuos sólidos asimilables a domiciliarios y mantenimiento preventivo.

La mantención rutinaria corresponde a las operaciones que se ejecutan durante el año, no importando las condiciones de tránsito y las condiciones climáticas. Entre éstas se cuentan el roce y limpieza del área concesionada, el retiro de basuras y desechos. Además, de una mantención periódica que corresponde a las operaciones que se ejecutan en plazos mayores a un año con el fin de mantener las condiciones de diseño y brindar un buen nivel de servicio.

1.13.6.1 Limpieza y retiro de residuos asimilables a domiciliarios

El Titular realizará esta actividad en los diecinueve (19) puentes del proyecto y que forma parte de las labores rutinarias del mantenimiento de la Ruta 5 (faja fiscal) en el tramo Concesionado Talca Chillan. El objetivo es mantener libre de residuos domésticos y desechos menores que algunos usuarios de la Ruta arrojan a la faja fiscal durante su trayecto. La recolección de los residuos se realizará de forma manual. Los residuos recolectados son depositados en bolsas, especialmente destinadas para estos usos. Una vez llenas, se depositan en un contenedor habilitado para este tipo de residuos, desde donde son retirados, para su disposición final en un relleno sanitario autorizado.

1.13.6.2 Mantenimiento preventivo

El Titular contempla la ejecución de mantenimiento preventivo en los diecinueve (19) puentes del proyecto, para lo cual se realizarán inspecciones periódicas, reparación y/o cambio de pavimento asfáltico cuando existan baches, grietas, fisuras en juntas de dilatación, reemplazo de señalética vial de seguridad cuando ésta se encuentre dañada o desgastada, reemplazo de luminarias cuando las condiciones de uso detectadas a través de revisión ameriten cambio de las luminarias defectuosas, reemplazo y pinturas de barandas metálicas, elementos reflectantes, cantoneras, pinturas de líneas.

Otras actividades de mantenimiento corresponden a la limpieza de barbacanas a modo de evitar que se tapen y se obstruya el paso del agua, mantención de soleras lo cual comprende la reparación, despeje de material vegetal, su alineación y reconformación del material de respaldo de ser necesario.

1.13.7 SUMINISTROS BÁSICOS FASE DE OPERACIÓN

1.13.7.1 Energía:

En cuanto a la provisión de energía eléctrica, que abastecerá a las luminarias peatonales y viales en los puentes emplazados en áreas urbanas, será a través de la conexión al sistema público.

1.13.7.2 Agua potable:

Durante la Fase de Operación de los puentes se requerirá de agua potable para consumo de los trabajadores que efectuarán labores de mantenimiento preventivo. El agua se suministrará en botellas provenientes de empresas autorizadas, cumpliendo con lo señalado en el artículo 14 del D.S. N°594/00 del MINSAL que “Aprueba el Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.

1.13.7.3 Alimentación:

Durante la Fase de Operación de los puentes, la alimentación para los trabajadores que realizarán labores de mantenimiento será proporcionada por terceros autorizados en locales comerciales.

1.13.7.4 Alojamiento:

Respecto al alojamiento, cabe indicar que el Proyecto no considera la instalación de campamentos para el personal, ya sea dormitorios, salas de esparcimiento, entre otras. El desplazamiento de los trabajadores a los puentes para su mantenimiento preventivo será en vehículos del contratista a cargo.

1.13.7.5 Combustible:

Durante la Fase de Operación se requerirá el suministro de combustible para diferentes actividades: desplazamiento de operarios de mantención a lo largo de la Ruta para acceder a

los puentes (camionetas). Los suministros se realizarán en forma diaria en las estaciones de servicio más cercana.

1.13.7.5 Equipo y Maquinaria:

Durante la Fase de Operación, se requerirá la utilización de maquinaria de forma temporal para las actividades de mantenciones definidas previamente, y cuya maquinaria será provista por el contratista, aunque se podrá contar también con equipos propios.

1.13.7.6 Materiales e Insumos:

Durante la Fase de Operación del proyecto en evaluación se requerirá insumos como pinturas en envases sellados o en spray para la mantención preventiva de la defensa caminera de los puentes del proyecto. Estas sustancias serán transportadas al frente de trabajo por los contratistas a cargo cumpliendo con la legislación vigente.

1.13.7.7 Cuantificación y forma de manejo de los productos generados:

Dada las características del presente proyecto, en la fase de operación no se considera manejo, transporte ni entrega o despacho de productos.

1.13.8 UBICACIÓN Y CANTIDAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES A EXTRAER

Dadas las características del Proyecto, no se considera el uso de recursos naturales renovables a extraer o explotar durante la Fase de Operación.

1.13.9 EMISIONES DE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTEMPLADAS

1.13.9.1 Emisiones a la atmósfera

Dado que el proyecto en evaluación comprende la construcción y operación de diecinueve (19) puentes en los subsectores C y D de la Ruta 5 tramo Talca Chillán, las emisiones al aire durante la Fase de Operación se encuentran asociadas directamente a los vehículos que transitarán por la Ruta 5 Sur. Con base en las características y localización de estas obras viales (puentes) que reemplazarán y mejorarán el estándar de seguridad vial y la conectividad de las comunidades aledañas por la reasignación de los flujos de tránsito existentes, es posible

afirmar fundadamente que, durante la etapa de operación del proyecto, no se generarán nuevas emisiones atmosféricas, distintas a las existentes en la actualidad por el tránsito vehicular de la Ruta 5 Sur.

1.13.9.2 Emisiones de ruido

Para el caso de las emisiones de ruido, la Fase de Operación del proyecto no considera la existencia de fuentes que se encuentren reguladas por el D.S. N°38/2011 del MMA. En efecto, el artículo 5º de la citada norma, no resulta aplicable al ruido generado por la circulación a través de las redes de infraestructura de transporte, como, por ejemplo, el tránsito vehicular, ferroviario y marítimo.

En cuanto a las emisiones acústicas derivadas de los flujos de tránsito vehicular que aportará el proyecto durante su operación, se ha determinado lo siguiente:

Los niveles de ruido proyectados para el tránsito vehicular durante la Fase de Operación producto del tránsito por la Ruta 5 Sur tramo Talca Chillán, específicamente en los puentes del proyecto es el mismo que en la actualidad (ver Anexo 3-1 Ruido y Vibraciones del Capítulo N°3 Línea de Base del EIA), por lo que no se generarán nuevas emisiones de ruido distintas a las existentes a la fecha por el tránsito vehicular de la Ruta 5 Sur. Junto a ello, el mantenimiento a los puentes tampoco generará niveles de presión sonora pues son actividades que no emiten ruido.

1.13.9.3 Vibraciones

Durante la Fase de Operación del proyecto, los niveles de vibración esperados como consecuencia del tránsito en los puentes del proyecto son los mismos que en la actualidad (ver Anexo 3-1 Ruido y Vibraciones del Capítulo N°3 Línea de Base vibraciones del EIA), por lo cual, no corresponde la aplicación de métodos de control o abatimiento. Asimismo, el mantenimiento a los puentes tampoco generará vibraciones pues son actividades que no utilizan maquinaria de faena.

1.13.9.4 Emisiones líquidas

La utilización por parte de los usuarios de los diecinueve (19) puentes del proyecto en la Ruta 5 Sur subsectores C y D Tramo Talca Chillán, no generará residuos líquidos de ningún tipo. Sin perjuicio de lo anterior, durante las labores de mantenimiento programado de los puentes el Titular contempla la utilización de baños químicos en los frentes de obra móvil que se habiliten. Las aguas servidas generadas por el uso de estos baños serán gestionadas por la

misma empresa autorizada que suministre el servicio y cuya disposición final será en el punto de descarga autorizado por la empresa sanitaria local.

1.13.9.5 Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios

La utilización por parte de los usuarios de los diecinueve (19) puentes del proyecto en la Ruta 5 Sur subsectores C y D Tramo Talca Chillán, generará residuos sólidos asimilables a domiciliarios dado que algunos usuarios pudiesen arrojar este tipo de residuos mientras circulan en sus vehículos por los puentes o lo cruzan a pie por la acera. Sin embargo, durante las labores de mantenimiento preventivo de los puentes, no se generarán ese tipo de residuos, dado no se habilitarán comedores ni oficinas en las faenas móviles transitorias que puedan generar residuos sólidos asimilables a domiciliarios, y tampoco se permitirá comer en los frentes de obra móvil.

1.13.9.6 Residuos Industriales sólidos no peligrosos

Durante la Fase de Operación se generarán residuos industriales no peligrosos tales como chatarra, alambres, tuberías de PVC, etc. asociadas a las labores de mantención de los puentes. No obstante, se estima una generación baja (0,42 m^3/mes) aproximadamente, en función de las labores de mantención necesarias y serán retirados por los propios contratistas para su disposición final en sitios autorizados, labor que será supervisada por el Titular.

1.13.9.7 Residuos Industriales Sólidos peligrosos

Durante la Fase de Operación se generarán residuos industriales peligrosos tales como envases que contuvieron pintura base solvente, envases de pintura spray, envases que contuvieron diluyente, paños, guantes, huaipes contaminados con restos de hidrocarburos, todo lo anterior asociado a las labores de mantención de los puentes. No obstante, se estima una generación baja (0,31 m^3/mes) aproximadamente, en función de las labores de mantención necesarias y serán retirados por los propios contratistas para su disposición final en sitios autorizados, labor que será supervisada por el Titular.

1.14 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE

1.14.1 PARTES, OBRAS Y ACCIONES ASOCIADAS A ESTA FASE

En conformidad con lo establecido en el artículo 18, letra c.7, del D.S. N° 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente proyecto no contempla una fase

de cierre, dado que corresponde a infraestructura pública con una vida útil indefinida. En efecto, las obras que conforman el proyecto de puentes son parte integrante de la Ruta 5 Longitudinal Sur, en el tramo Talca–Chillán, eje estructurante del país y bien nacional de uso público o fiscal. En este contexto, la infraestructura es operada y explotada por el Titular (SURVIAS) en el marco de la segunda concesión; sin perjuicio de ello, en caso de suspensión o extinción de la concesión, la responsabilidad sobre dichas obras recaerá en el Estado, no resultando aplicable la ejecución de obras, acciones o medidas asociadas a una fase de cierre.