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, CONCESION RUTA 5 TRAMO TALCA – CHILLAN

ADENDA COMPLEMENTARIA

ANEXO 2-02: ACTUALIZACIÓN CAPÍTULO 2 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1	21-09-2026	REVISIÓN CLIENTE	AC	CMV	PQR	WM
Rev.	Fecha	EMITIDO PARA	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ	SURVÍAS
			P-103050			RECIBIDO
N° Documento		103050-INF-ANX-2-02-R1				1

ÍNDICE DE CONTENIDOS

2. ÁREA DE INFLUENCIA 9

2.1 INTRODUCCIÓN 9

2.2 OBJETIVOS 11

2.2.1 Objetivo principal 11

2.2.2 Objetivos específicos 11

2.3 DEFINICIÓN Y ASPECTOS METODOLÓGICOS 11

2.3.1 Antecedentes generales del Proyecto y actividades susceptibles de causar efectos sobre componentes ambientales 14

2.4 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA ELEMENTO DEL MEDIO AMBIENTE SUSCEPTIBLE DE SER AFECTADO 19

2.4.1 Clima y Meteorología 25

2.4.1.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 25

2.4.2 Calidad del Aire 27

2.4.2.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 27

2.4.3 Ruido y vibraciones 31

2.4.3.1 Receptores Identificados 31

2.4.3.2 Fuentes durante la fase de construcción 34

2.4.3.3 Nivel de potencia acústica (Lw) 35

2.4.3.4 Emisión de vibraciones 37

2.4.3.5 Área de influencia de ruido 38

2.4.3.6 Área de influencia de vibraciones 44

2.4.4 Geología y Geomorfología 45

2.4.4.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 45

2.4.5 Hidrología e hidrogeología 51

2.4.5.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 51

2.4.6 Calidad del agua y de Sedimentos 67

2.4.6.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 67

2.4.7 Riesgos naturales 82

2.4.7.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 82

2.4.8 Suelos 88

2.4.8.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 88

2.4.9 Flora y Vegetación 99

2.4.9.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 99

2.4.10 Flora no vascular 105

2.4.10.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 105

2.4.11 Hongos y Líquenes 111

2.4.11.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 111
2.4.12 Fauna Terrestre 117
2.4.12.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 117
2.4.13 Biota Acuática 123
2.4.13.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 123
2.4.14 Ecosistemas 131
2.4.14.1 Justificación y delimitación del área de influencia 131
2.4.15 Arqueología 138
2.4.15.1 Justificación y delimitación del área de influencia 138
2.4.16 Paleontología 146
2.4.16.1 Justificación y delimitación del área de influencia 146
2.4.17 Paisaje 152
2.4.17.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 152
2.4.18 Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación 154
2.4.18.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 154
2.4.19 Turismo 162
2.4.19.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 162
2.4.20 Uso del territorio y su relación con la planificación territorial 164
2.4.20.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 164
2.4.21 Medio Humano 173
2.4.21.1 Criterios para la definición del Área de Influencia 173
2.4.21.2 Área de Influencia 175
2.4.22 Proyectos o actividades que cuenten con RCA Vigente 182
2.4.22.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia 182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Actualización del AI durante la tramitación ambiental del Proyecto 10

Tabla 2-2: Actividades del proyecto susceptibles de generar efectos sobre componentes ambientales 17

Tabla 2-3: Componentes ambientales y su relación con el proyecto 19

Tabla 2-4: Planes, Normas y Decretos Aplicables al AI Preliminar del Proyecto. 27

Tabla 2-5: Características de la delimitación del AI de recurso hídrico (Hidrológica e Hidrogeológica) 54

Tabla 2-6: Superficie del Área de Influencia por cada puente, componente Calidad del Agua y Sedimentos 81

Tabla 2-7: Características de la delimitación del AI de Riesgos Naturales 83

Tabla 2-8: Distribución de la superficie del Área de Influencia del componente Suelo por rangos de pendiente y por puente..... 89

Tabla 2-9: Criterios de distancia (buffer) para obras del Proyecto, respecto a la pendiente del terreno 90

Tabla 2-10: Superficies de las obras que componen el Área de Influencia (AI) del Proyecto, para el componente Suelo, considerando obras permanentes y temporales.... 93

Tabla 2-11: Superficie del área de influencia (AI) en cada puente del Proyecto..... 104

Tabla 2-12: Superficie del área de influencia (AI) en cada puente del Proyecto..... 110

Tabla 2-13: Superficie del Área de Influencia (AI) en cada puente del Proyecto 116

Tabla 2-14: Superficie y georreferenciación de los 13 polígonos que conforman el Área de Estudio y Área de Influencia del Proyecto..... 118

Tabla 2-15: Superficie del Área de Influencia (AI) del componente Biota Acuática, por cada puente 129

Tabla 2-16: Coordenadas referenciales del emplazamiento del Área de Influencia (AI) del Proyecto Huso 19S y Huso 18S. 139

Tabla 2-17: Áreas de Influencia por sector del Proyecto 156

Tabla 2-18: Área de emplazamiento de las 19 estructuras que contempla el Proyecto 164

Tabla 2-19: Puentes parte del Proyecto y su relación con los IPT de escala comunal 167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Evolución del proceso iterativo en la definición de áreas de influencia 14

Figura 2-2: Emplazamiento del proyecto..... 15

Figura 2-3: Área de influencia consolidada de la componente Clima y Meteorología.... 26

Figura 2-4: Áreas de influencia Calidad del Aire, al norte de Parral 28

Figura 2-5: Áreas de influencia Calidad del Aire, al sur de Parral 29

Figura 2-6: Áreas de influencia Calidad del Aire, al sur de puente Lilahue..... 30

Figura 2-7: Área de influencia para Geología y Geomorfología del Proyecto, al norte de Parral 48

Figura 2-8: Área de influencia para Geología y Geomorfología del Proyecto, al sur de Parral 49

Figura 2-9: Área de influencia para Geología y Geomorfología del Proyecto, al sur de Puente Lilahue Oriente 50

Figura 2-10: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Cunaco Oriente..... 55

Figura 2-11: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puentes Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente..... 56

Figura 2-12: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Longaví Oriente 57

Figura 2-13: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puentes Copihue Poniente y Copihue Oriente..... 58

Figura 2-14: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Colliguay Oriente 59

Figura 2-15: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente y Parral Oriente 60

Figura 2-16: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Ñiquén Oriente 61

Figura 2-17: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Navotavo Oriente..... 62

Figura 2-18: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente 63

Figura 2-19: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Ninquihue Poniente 64

Figura 2-20: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Menelhue Poniente..... 65

Figura 2-21: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente..... 66

Figura 2-22: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Cunaco Oriente..... 69

Figura 2-23: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente..... 70

Figura 2-24: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Longaví Oriente 71

Figura 2-25: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente 72

Figura 2-26: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Colliguay Oriente 73

Figura 2-27: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente 74

Figura 2-28: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Ñiquén Oriente 75

Figura 2-29: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Navotavo Oriente 76

Figura 2-30: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente 77

Figura 2-31: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Ninquihue Poniente 78

Figura 2-32: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Menelhue Poniente 79

Figura 2-33: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente 80

Figura 2-34: Área de influencia componente Riesgos Naturales, al norte de Parral 85

Figura 2-35: Área de influencia componente Riesgos Naturales, al sur de Parral 86

Figura 2-36: Área de influencia componente Riesgos Naturales, al sur de Puente Lilahue Oriente 87

Figura 2-37: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Cunaco Oriente (287.906 dm) al Puente Longaví Oriente (8 tramos) (321.357 dm) 95

Figura 2-38: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente (332.968- 332.965 dm) al Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente (339.274- 339.300 dm) 96

Figura 2-39: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Ñiquén Oriente (357.965 dm) al Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente (381.320- 381.370 dm) 97

Figura 2-40: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Ninquihue Poniente (385.021 dm) al Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente (411.070- 411.303 dm) 98

Figura 2-41: Área de Influencia componente Flora y Vegetación, al norte de Parral . 101

Figura 2-42: Área de Influencia componente Flora y Vegetación, al sur de Parral 102

Figura 2-43: Área de Influencia componente Flora y Vegetación, al sur de Puente Lilahue Oriente 103

Figura 2-44: Área de Influencia componente Flora No Vascular, al norte de Parral... 107

Figura 2-45: Área de Influencia componente Flora No Vascular, al sur de Parral..... 108

Figura 2-46: Área de Influencia componente Flora No Vascular, al sur del Puente Lilahue Oriente 109

Figura 2-47: Área de influencia componente Hongos y Líquenes, al norte de Parral. 113

Figura 2-48: Área de influencia componente Hongos y Líquenes, al sur de Parral.... 114

Figura 2-49: Área de influencia componente Hongos y Líquenes, al sur de Puente Lilahue Oriente 115

Figura 2-50: Área de Influencia de Fauna Terrestre, al norte de Parral 120

Figura 2-51: Área de Influencia de Fauna Terrestre, al sur de Parral 121

Figura 2-52: Área de Influencia de Fauna Terrestre, al sur de Puente Lilahue Oriente 122

Figura 2-53: Área de Influencia del componente Biota Acuática, al norte de Parral... 126

Figura 2-54: Área de Influencia del componente Biota Acuática, al sur de Parral..... 127

Figura 2-55: Área de Influencia del componente Biota Acuática, al sur de Puente Lilahue Oriente 128

Figura 2-56: Diagrama de decisión para ajuste final AI Ecosistema 133

Figura 2-57: Área de Influencia (AI) Ecosistema, al norte de Parral 135

Figura 2-58: Área de Influencia (AI) Ecosistema, al sur de Parral 136

Figura 2-59: Área de Influencia (AI) Ecosistema, al sur de Puente Lilahue Oriente... 137

Figura 2-60: Área de Influencia componente Arqueología, al norte de Parral..... 143

Figura 2-61: Área de Influencia componente Arqueología, al sur de Parral..... 144

Figura 2-62: Área de Influencia componente Arqueología, al sur de Puente Lilahue Oriente 145

Figura 2-63: Área de influencia componente Paleontología, al norte de Parral 149

Figura 2-64: Área de influencia componente Paleontología, al sur de Parral..... 150

Figura 2-65: Área de influencia componente Paleontología, al sur de Puente Lilahue Oriente 151

Figura 2-66: Área de Influencia consolidada del componente Paisaje..... 153

Figura 2-67: Área de estudio componente Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación 155

Figura 2-68: Área de influencia: Puentes Ancoa N°1 Oriente y N°2 Oriente..... 157

Figura 2-69: Área de influencia: Puente Longaví Oriente 158

Figura 2-70: Área de influencia: Puente Navotavo Oriente..... 159

Figura 2-71: Área de influencia: Puentes Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local) 160

Figura 2-72: Área de influencia: Puentes Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente 161

Figura 2-73: Área de influencia consolidada del componente Turismo..... 163

Figura 2-74: Área de Estudio de Usos del Territorio..... 166

Figura 2-75: AI Usos del Territorio, al norte de Parral 170

Figura 2-76: AI Usos del Territorio, al sur de Parral..... 171

Figura 2-77: AI Usos territorio, al sur de Puente Lilahue Oriente..... 172

Figura 2-78: Área de influencia componente Medio Humano, al norte de Parral..... 179

Figura 2-79: Área de influencia componente Medio Humano, al sur de Parral..... 180

Figura 2-80: Área de influencia componente Medio Humano, al sur de puente Lilahue . 181

Figura 2-81: Área de Influencia consolidada componente Proyectos con RCA Vigente 183

ANEXOS

Apéndice A: KMZ – Áreas de Influencia actualizadas

2. ÁREA DE INFLUENCIA

2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente Capítulo se presenta la actualización de la determinación, justificación y descripción general del Área de Influencia (AI) de algunos de los elementos del medio ambiente potencialmente afectados por el Proyecto "Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1 – Ruta 5 Sur, Concesión Ruta 5 Tramo Talca – Chillán", en adelante "El Proyecto".

Lo anterior se desarrolla conforme a lo establecido en el artículo 18 letra d) del Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) (en adelante, D.S. N°40/2012 del MMA), el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA. Dicho artículo establece los contenidos mínimos que debe considerar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), señalando en su letra d) que deberá contener lo siguiente:

La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma. El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad".

La definición del Área de Influencia (AI) se encuentra contemplada en la letra a) del artículo 2 del RSEIA, entendiéndose como "el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias", y que el D.S. N°30/2023 no modifica el concepto.

Por otra parte, y en concordancia con lo señalado en la letra d) del artículo 18 del Reglamento del SEIA, en su criterio 14, la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) (en adelante "Guía del SEA, 2017"), establece que:

"El AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados1. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde

[1] Ref. letra d) del artículo 18 y letra b.1) del artículo 19 del Reglamento del SEIA.

potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto".

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de este Capítulo se realizará con el enfoque metodológico presentado en la sección 2.3 de este documento, que recoge las disposiciones del RSEIA antes señaladas, así como los criterios establecidos en la Guía del SEA (2017).

Cabe mencionar que el presente documento cargado en Adenda Complementaria corresponde a un compilado de las AI de todos los compontes ambientales del Proyecto, incluyendo los que se mantuvieron sin modificación desde el EIA, como aquellos componentes que fueron actualizados en Adenda o Adenda Complementaria, ya sea por solicitud de la autoridad en el Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones (ICSARA), como por ajustes en las áreas de intervención de obras permanentes e instalaciones de faenas del layout del proyecto.

En la siguiente tabla se resume

Tabla 2-1: Actualización del AI durante la tramitación ambiental del Proyecto

Componente Ambiental	Actualización del AI durante la tramitación ambiental del Proyecto
Clima y meteorología	No aplicó realizar ajuste en el AI
Calidad del Aire	Actualizada en Adenda Complementaria
Ruido y Vibraciones	Actualizada en Adenda Complementaria
Geología y Geomorfología	Actualizada en Adenda
Hidrología e hidrogeología	Actualizada en Adenda
Calidad del agua y Sedimentos	Actualizada en Adenda
Riesgos Naturales	Actualizada en Adenda
Suelos	Actualizada en Adenda
Flora y vegetación	Actualizada en Adenda
Flora no vascular	Actualizada en Adenda
Hongos y líquenes	Actualizada en Adenda
Fauna terrestre	Actualizada en Adenda
Biota Acuática	Actualizada en Adenda
Ecosistemas	Actualizada en Adenda
Arqueología	Actualizada en Adenda
Paleontología	Actualizada en Adenda
Paisaje	No aplicó realizar ajuste en el AI
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	No aplicó realizar ajuste en el AI
Turismo	No aplicó realizar ajuste en el AI
Uso de Territorio y su relación con la planificación territorial	Actualizada en Adenda

Componente Ambiental	Actualización del AI durante la tramitación ambiental del Proyecto
Medio Humano	Actualizada en Adenda Complementaria
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	No aplicó realizar ajuste en el AI

Fuente: ENVIS, 2026.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo principal

El presente Capítulo tiene por objeto determinar el AI de cada componente del proyecto "Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del Sector 1–Ruta 5 Sur, Concesión Ruta 5, Tramo Talca-Chillán" (en adelante, el Proyecto), incluyendo una descripción general de la misma.

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar qué actividades del Proyecto son susceptibles de generar potenciales impactos.
- Determinar qué elementos del medio son susceptibles de recibir potenciales impactos.
- Determinar y justificar el área de influencia para cada uno de los componentes susceptible de recibir potenciales impactos.

2.3 DEFINICIÓN Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

La definición del Área de Influencia (AI) se encuentra contemplada en la letra a) del artículo 2 del RSEIA citada anteriormente.

Por otra parte, en el artículo 18 literal d) señala los contenidos mínimos que debe considerar un EIA.

En conformidad con lo anterior, este anexo presenta la definición de Área de Influencia (AI) del Proyecto Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del sector 1 – Ruta 5 Sur, Concesión Ruta 5 Tramo Talca – Chillán, para los componentes del medio ambiente potencialmente afectados, de acuerdo con el literal e) del mismo artículo.

En el Capítulo 3, Línea de Base, se caracterizará cada uno de los componentes ambientales requeridos en el literal mencionado. De acuerdo con la definición del artículo 2 letra a) del D.S. N°40/2012, el AI está determinada por las características de cada componente ambiental, sus interrelaciones y el efecto producido por las actividades del Proyecto.

En cuanto a la determinación[2] y justificación[3] del área de influencia (AI), esta se realiza para cada elemento del medio ambiente objeto de protección que es receptor potencial de impactos de un proyecto (en adelante, 'componentes' o 'elementos', indistintamente). Para determinar y justificar las Áreas de Influencia, la evaluación ambiental utiliza un *proceso iterativo* que consiste en el ajuste gradual y correlativo de las descripciones ambientales, la predicción/evaluación de impactos ambientales y la definición del área de influencia.

El fundamento del proceso iterativo, y de definición de las AI en general, radica en la guía "Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017; 'la Guía'). Ésta sistematiza y unifica los criterios de la LBGMA y su reglamento (RSEIA), además de incorporar criterios adicionales e interpretaciones metodológicas de la normativa. La Guía tiene el carácter de instrumento oficial, según las facultades que el artículo 81 de la LBGMA confiere al Servicio de Evaluación Ambiental, autor oficial de la Guía.

Las tres actividades metodológicas que componen el proceso iterativo[4], antes aludidas, se caracterizan por ser paralelas y progresivas (es decir, que avanzan en forma conjunta y no necesariamente secuencial). Éstas corresponden a:

- La descripción de elementos del medio ambiente (materia central del Capítulo 3 del EIA), cuya función es identificar y especificar atributos relevantes y singularidades ambientales relacionadas con el área de influencia del Proyecto, o evidenciar la ausencia de éstas, contribuyendo datos suficientes a las actividades de predicción/evaluación de impactos;

---

[2] "…establecerla, fijarla en términos espaciales, indicarla con claridad y exactitud, es decir, con límites claros [... considerando] tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos" (Criterios 12 y 16 de la Guía; SEA 2017, p. 32-35).

[3] "proporcionar información que explique y fundamente la determinación de la misma [... considerando que] la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto[3]". (Criterios 12 y 14 de la Guía; Ibid., p. 32-33).

[4] La Guía señala (pág. 38) que el proceso iterativo radica en las "Etapas II y III" de la "descripción de áreas de influencia": (a) La descripción somera o básica de los elementos del medio receptores de impactos y (b) la Identificación preliminar de impactos y determinación preliminar del AI según elemento del medio ambiente. En ambos casos, el AI se presenta como una fase intermedia entre las predicciones y descripciones, sirviendo de síntesis y de fundamento. Lo anterior, sumado al carácter paralelo o simultáneo (y no secuencial) de las "Etapas II y III" de la Guía, permiten que este capítulo reinterprete las etapas del proceso iterativo como 'actividades metodológicas', incorporando entre éstas la definición del AI, cuyo rol es la síntesis geográfica. En cambio, el término "Etapa" se reserva en este documento para referir a un ciclo iterativo completo (compuesto por las 3 actividades metodológicas), ya sea en su desarrollo preliminar o consolidado.

- La identificación (predicción y evaluación) de impactos ambientales (materia central del Capítulo 4 del EIA), cuya función es identificar y asignar valor a los impactos que el Proyecto (sus factores de impacto) puede generar sobre los elementos del medio ambiente (sobre sus atributos y singularidades), para orientar la toma de medidas y vías de evaluación ambiental pertinentes, entre otras;
- La definición (determinación y justificación) de las áreas de influencia (materia central del presente Capítulo 2 del EIA), cuya función es sintetizar o relacionar (a) los elementos y atributos del medio ambiente con (b) los impactos potenciales del Proyecto, delimitando un espacio geográfico.

Así, el proceso iterativo finaliza cuando las descripciones ambientales, predicciones de impactos y definiciones de áreas de influencia resultan *suficientes* para evaluar impactos y calificar ambientalmente los Proyectos.

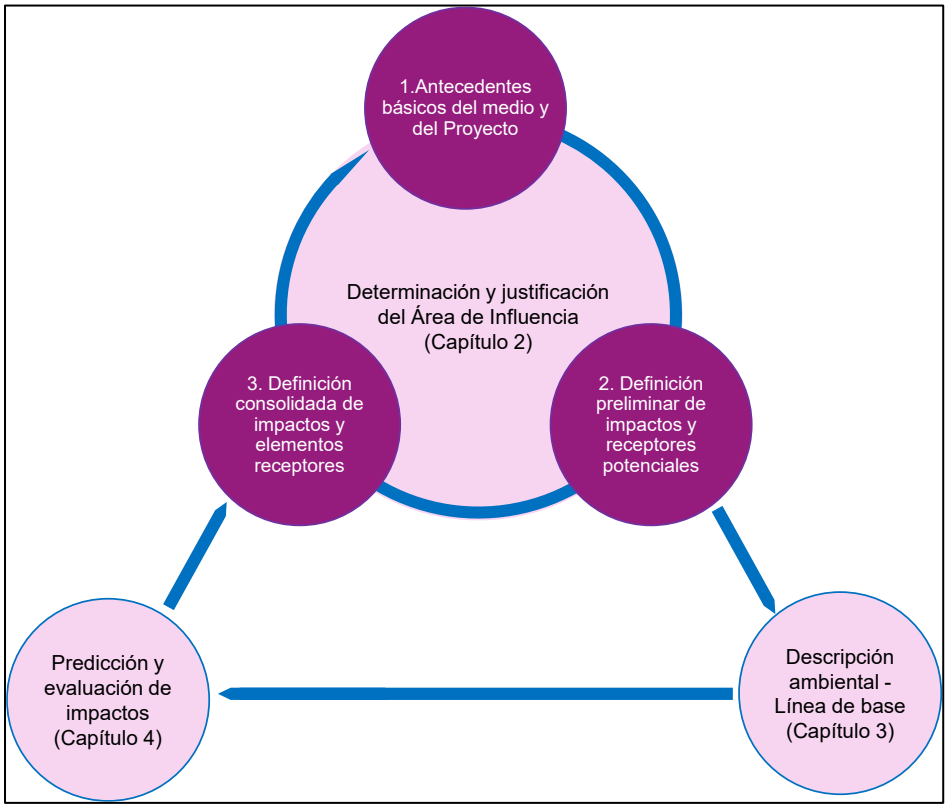
Con el objeto de robustecer la evaluación ambiental, el proceso iterativo transita desde descripciones ambientales, predicciones de impacto y definiciones de AI cuyo carácter técnico es somero y preliminar, hasta aquellas cuyo carácter es consolidado, es decir, con definiciones y datos que se consideran suficientes.

En lo que respecta a la definición de áreas de influencia, *se definieron tres etapas para seguir el proceso iterativo*[5]. Éstas abarcan secuencialmente (I) la recopilación de antecedentes básicos para asociar elementos del medio e impactos potenciales, (II) definiciones preliminares de AI sobre los elementos potencialmente impactados, y (III) definiciones consolidadas de AI para dichos elementos. Cada una de estas etapas implica la consideración de atributos del medio, de definición del Proyecto, y predicción/evaluación de impactos, según el grado de suficiencia de la información.

Las etapas de definición del AI se esquematizan en la siguiente figura, de proceso iterativo específico para las áreas de influencia.

[5] Con base en los procedimientos indicados por la Guía para descripción de AI (SEA, 2017), pero reagrupados en etapas distintas a las indicadas por la Guía.

Figura 2-1: Evolución del proceso iterativo en la definición de áreas de influencia



Fuente: ENVIS, 2022.

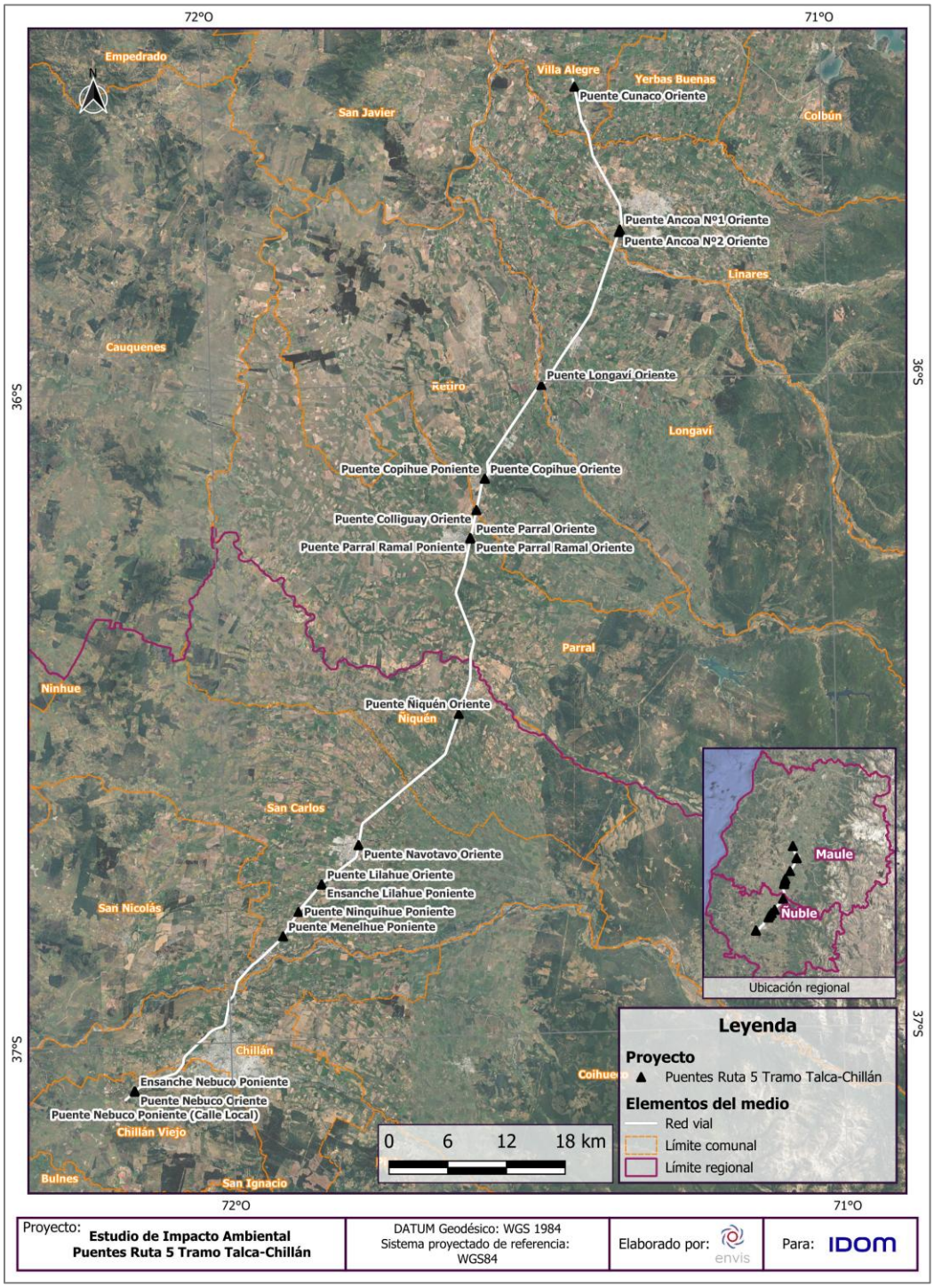
Es así como, la definición del AI, para cada componente ambiental, se ha desarrollado a partir de la identificación de los potenciales efectos de las obras y actividades del Proyecto sobre cada uno de ellos.

A continuación, se describe de manera general la localización y características del Proyecto, y a su vez se identifican aquellas actividades susceptibles de causar efectos sobre algún componente ambiental.

2.3.1 Antecedentes generales del Proyecto y actividades susceptibles de causar efectos sobre componentes ambientales

El Proyecto con sus partes y obras se localiza en la región del Maule, provincias de Talca y Linares en las comunas de Villa Alegre, Linares, Longaví, Retiro y Parral, y en la Región de Ñuble, provincias de Punilla y Diguillín comunas de Ñiquén, San Carlos y Chillán Viejo. La Figura 2-2 muestra la localización del proyecto en el contexto interregional. Cabe señalar que en las comunas de San Nicolás y Chillán sólo se desarrollan acciones del proyecto correspondientes al transporte de camiones por la Ruta 5 durante la fase de construcción.

Figura 2-2: Emplazamiento del proyecto



Fuente: ENVIS, 2026.

El Proyecto Construcción de Nuevos Puentes en los Subsectores C y D del sector 1-Ruta 5 Sur, Concesión Ruta 5 Tramo Talca – Chillán considera en la intervención de diecinueve (19) puentes asociados a la Ruta 5 Sur en el tramo concesionado Talca – Chillán, actualmente operado por la Sociedad Concesionaria Ruta 5 Talca – Chillán S.A. Del total de estructuras, trece (13) corresponden a la demolición y reemplazo de puentes existentes por nuevas estructuras en el mismo lugar, cuatro (4) a la construcción de nuevos puentes en las calles locales paralelas a la Ruta 5 Sur y dos (2) a ensanches o ampliación de tercera pista en puente existente. Las obras implican tanto la sustitución de infraestructuras en el emplazamiento de los puentes actuales como la incorporación de nuevas estructuras en ejes viales locales, existentes o proyectados.

El Proyecto considera dentro de sus obras y actividades los siguientes alcances:

- Instalación de Faenas en la faja fiscal de la Ruta 5.
- Desvíos temporales de tránsito vehicular en la misma Ruta 5 para la construcción de los puentes.
- Retiro de estructuras existentes y reemplazo por nuevas estructuras en el mismo eje de la calzada.
- Ensanche de estructuras existentes.
- Construcción de nuevas estructuras en calle de servicios.
- Reparaciones menores de superestructuras.
- Pavimentación con carpeta asfáltica una vez construida la calzada de los puentes.
- Obras de terminaciones de los puentes como pintado de barrera protectora, iluminación, demarcación de seguridad en calzadas.

De acuerdo con lo señalado en el Capítulo 1 del EIA: Descripción de Proyecto, se identifican las actividades por fases que pudiesen dar origen a potenciales efectos sobre componentes ambientales. La relación de causa-efecto y la extensión en la cual podrían manifestarse dichos efectos entre las obras y actividades del Proyecto para cada componente ambiental, fueron estimadas en base a las modelaciones, evaluaciones y experiencia de cada uno de los especialistas que participaron en la caracterización de los respectivos componentes.

Es importante señalar que las caracterizaciones que se desarrollan en el Capítulo 3 del EIA: Líneas de Base se realizan en áreas de prospección muchas veces mayores a las Áreas de Influencia descritas en el presente Capítulo, con la finalidad de aportar con antecedentes relevantes que expliquen las dinámicas en las que se generan los efectos.

La extensión y variables que definen el AI son inherentes a cada componente ambiental pudiendo en algunos casos ser acotada y claramente definida, mientras que en otros puede ser variable y sujeta a factores como los flujos o movilidad de personas, que el proyecto

generaría en determinada etapa, teniendo que considerarse extensiones territoriales que van más allá del ámbito local.

De esta manera, se describe un área de influencia para cada componente ambiental, en función de las actividades generadas por el Proyecto que pudiesen generar algún impacto significativo o bien para justificar la inexistencia de éstos, sobre cada componente analizado.

En la Tabla , se identifican las actividades, por fases del Proyecto, susceptibles de generar efectos sobre componentes ambientales.

Tabla 2-2: Actividades del proyecto susceptibles de generar efectos sobre componentes ambientales

Fase	Actividad	Subactividad
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Expropiaciones para acceso en construcción de puentes nuevos en calles de servicio.	Procesos de expropiación en ambos extremos de los puentes en las calles de servicio proyectadas para los Puentes Parral Ramal Oriente, Puente Lilahue Oriente y Puente Nebuco Poniente Calle Local.
	Desvíos Temporales de tránsito	Implementación de desvíos de tránsito en la misma Ruta 5 Sur hacia la calzada contraria, en una extensión aproximada 400 m lineales por cada obra del proyecto (puentes e IF). Incorporación de señalización vial de seguridad.
	Preparación área para la construcción	Desratización en puentes a demoler. Desinsectación y sanitización, y recomendaciones para evitar la presencia de roedores que constituyen plagas.
	Implementación y habilitación de Instalaciones de Faenas	Limpieza de terrenos en faja fiscal.
		Cierre perimetral en Instalaciones de Faena e implantación de barreras acústicas móviles.
		Habilitación de las dependencias en las Instalaciones de Faena (oficinas, bodegas; entre otros).
		Traslado y acopio temporal de materiales e insumos requeridos para la construcción del proyecto.
		Habilitación de vía de acceso a la Instalación de Faena en la misma Ruta 5.
	Demoliciones y remoción de estructuras existentes	Demolición y reemplazo de 13 puentes existentes en la Ruta 5.
		Traslado de escombros a sitios autorizados de disposición final de residuos sólidos en las Regiones del Maule y de Ñuble.
		Implementación medidas de control ambiental bajo los puentes como mallas de retención para evitar la caída de escombros a los cauces.
		Escarpes en los 19 puentes.

Fase	Actividad	Subactividad
	Movimientos de tierras	Excavación y retiro de material proveniente de la dicha actividad en los puentes del Proyecto.
		Reutilización del material de excavación en las mismas obras de los puentes.
	Desvío temporal de cauces en Ríos Ancoa, Longaví y Chillán	Habilitación de ataguías para desvío temporal de cauces por hincado de pilotes, construcción de fundaciones y cepas de los puentes Ancoa N°1 Oriente y N°2 Oriente, Longaví Oriente y Nebuco Oriente y Nebuco Poniente Calle Local.
	Suministro de materiales e insumos	Energía, transporte de áridos, hormigón, vigas de hormigón, acero, asfalto, agua industrial, combustible (para maquinaria y generadores) y sustancias químicas peligrosas en camiones autorizados por la Ruta 5 desde proveedores autorizados a los 19 puentes del proyecto.
	Construcción de puentes (Se realizarán reemplazo completo para 13 puentes, construcción de 4 nuevas estructuras en calles locales y 2 ensanches o ampliación de tercera pista en puentes existentes)	Perforación de pilotes en puentes Longaví Oriente y Nebuco Oriente
		Construcción de dado de fundación
		Construcción de estribos y cepas
		Instalación de vigas de hormigón
		Construcción de tablero de puentes y obras adicionales
		Construcción obras complementarias como acera peatonal, señalización de tránsito, iluminación de puentes, obras de saneamiento para aguas lluvia.
	Finalización construcción de puentes	Desmovilización de Instalaciones de Faena
		Despeje y limpieza del terreno de la instalación de faena.
		Restitución de servicios y tránsito vehicular
FASE DE OPERACIÓN	Mantención y puesta en marcha	Puesta en servicio de los diecinueve (19) puentes construidos, ya sean los que se reemplazaron en su totalidad y los nuevos en calles locales.
		Actividades de mantención de los puentes
FASE DE CIERRE	No se contempla una fase de cierre en el caso de este proyecto en evaluación, por tratarse de una infraestructura	Sin perjuicio de lo anterior, en caso de requerirse por alguna causa externa, el cierre o abandono del proyecto, se presentará a consideración de la Autoridad Ambiental un Plan de Cierre y Abandono actualizado y detallado, previo al menos 3 años antes la fecha en que se desee concretar, el que al menos deberá considerar el desarrollo de las siguientes actividades: Contratación de personal y habilitación de espacios de administración,

Fase	Actividad	Subactividad
	pública operada y explotada por el Titular (SURVIAS)	desmantelamiento y retiro de la infraestructura, restauración de la morfología de las áreas intervenidas, prevención de futuras emisiones, mantención, conservación, supervisión y plan de prevención de contingencias y emergencias.

Fuente: IDOM, 2023

2.4 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA ELEMENTO DEL MEDIO AMBIENTE SUSCEPTIBLE DE SER AFECTADO

En conformidad a lo indicado en la “Guía para la Descripción del Área de influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017) particularmente en lo indicado en el criterio 4 y en los contenidos señalados en el literal e) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 MMA, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023, se realiza la determinación y justificación de los componentes ambientales de acuerdo con su relación con el proyecto y su potencialidad de recibir impactos, lo anteriormente descrito se detalla en la Tabla .

Cabe mencionar que en este documento se presenta la actualización de las Áreas de Influencia de algunas de las componentes ambientales del Proyecto, específicamente para aquellas que fue solicitado a partir de las observaciones realizadas por la autoridad ambiental en el Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones (ICSARA), y por otra parte, aquellas que debían ser actualizadas a raíz de los ajustes realizados en las áreas de intervención del Proyecto, tanto de obras permanentes como temporales, derivados de modificaciones en el layout del Proyecto.

Por lo tanto, las Áreas de Influencia que no son descritas en esta sección 2.4, mantienen la definición y justificación originalmente presentada.

Tabla 2-3: Componentes ambientales y su relación con el proyecto

Contenidos señalados en la letra e) del Art. 18 del Reglamento del SEIA			
Medio	**Elemento ambiental**	**Componente ambiental**	**Relación del elemento con el proyecto**
Medio físico	Atmósfera	Calidad del aire	En la fase de construcción, las actividades del proyecto tales como el despeje de la zona, demolición, movimiento de tierras y tránsito de camiones, uso de generadores para provisión de energía eléctrica en las Instalaciones de

Contenidos señalados en la letra e) del Art. 18 del Reglamento del SEIA			
			Faena y frentes de obra, constituyen una potencial afectación a la calidad del aire. Por lo tanto, para este componente corresponde definir un AI.
		Clima y meteorología	No se consideran obras o actividades susceptibles de afectar el componente clima y la meteorología, esto debido a que el proyecto no genera efectos que intervengan sus características (viento, humedad, presión atmosférica, lluvias, etc.). De acuerdo con lo anterior, para este componente no aplica definir un AI. Sin embargo, se trata de un atributo útil para predecir y evaluar impactos sobre otros elementos del medio ambiente que sí son susceptibles de recibir impactos por las obras y acciones del Proyecto, por tanto, se realiza la delimitación del AI.
		Niveles de ruido y vibraciones	El Proyecto en su fase de construcción considera el uso de maquinaria, equipos, tránsito de camiones y ejecución de obras que pueden alterar los niveles de ruido y vibraciones en receptores cercanos. De acuerdo con lo anterior, para este componente corresponde definir un AI.
		Campos electromagnéticos y radiación	El proyecto no contempla la construcción de obras o ejecución de actividades que puedan generar radiación, en virtud de esto no se considera la definición de AI para el componente.
	Litósfera	Geología y geomorfología	Durante la fase de construcción se llevarán a cabo actividades de movimiento de tierra tales como escarpe, excavación, compactación, rellenos, etc., que potencialmente pueden afectar a la geología y geomorfología de la zona, por lo cual corresponde delimitar el AI para este componente.
	Hidrósfera	Hidrología e hidrogeología	El emplazamiento y naturaleza de las obras y actividades del proyecto, éstas se encuentran sobre cauces (esteros y ríos), lo cual corresponde a una potencial afectación de estos. En base a lo anterior, se define el AI para este componente.

Contenidos señalados en la letra e) del Art. 18 del Reglamento del SEIA			
		Calidad del agua	Debido a que en la zona de emplazamiento de las obras y actividades del proyecto existen ríos y esteros, la calidad del agua podría verse afectada, por lo que se considera la definición del AI para este componente.
		Recursos hídricos marinos	Las actividades del proyecto se encuentran en territorio continental distante a 100 km aproximadamente de zonas marinas, por lo tanto, no se realiza la definición del AI para este componente.
		Glaciares	Las actividades del proyecto se encuentran en el valle central de las Regiones del Maule y Ñuble, las cuales están alejadas de glaciares, por lo tanto, no se realiza la definición del AI para este componente.
	Áreas de riesgo por ocurrencia de fenómenos naturales		Las obras y actividades del Proyecto no generarán impactos que aumenten los riesgos naturales de la zona. No obstante, se presenta información sobre este componente del espacio geográfico donde se desarrollará el Proyecto, ya que puede contribuir a una mejor evaluación de los impactos y riesgos
Ecosistemas terrestres	Suelo		Las actividades del proyecto tales como movimientos de tierra, entre otras, podrían alterar o erosionar el recurso suelo, por lo cual corresponde definir un AI.
	Flora y vegetación		La zona de emplazamiento de las actividades y obras del proyecto consta de presencia de flora y vegetación ribereña por la cercanía a cuerpos de agua, la cual podría verse afectada por las actividades de construcción tales como limpieza del terreno, demolición, escarpe, entre otras. Frente a esto, corresponde realizar la definición del AI para este componente.
	Fauna		Las actividades de construcción del proyecto tales como demolición, movimientos de tierra y tránsito de camiones pueden alterar al componente fauna terrestre, además el ruido provocado por estas acciones podría potencialmente afectar el componente. Es por esto por lo que se realiza la definición del AI.

Contenidos señalados en la letra e) del Art. 18 del Reglamento del SEIA		
	Hongos y Líquenes	La zona de emplazamiento de las actividades y obras del proyecto presenta Hongos y Líquenes, los que podrían verse afectados por las actividades de construcción tales como limpieza del terreno, demolición, escarpe, entre otras. Frente a esto, corresponde realizar la definición del AI para este componente.
	Flora no vascular (briofitas)	La zona de emplazamiento de las actividades y obras del proyecto consta de presencia de flora no vascular, la cual podría verse afectada por las actividades de construcción tales como limpieza del terreno, demolición, escarpe, entre otras. Frente a esto, corresponde realizar la definición del AI para este componente.
Ecosistemas acuáticos continentales	Biota acuática	Dada las características de la zona de emplazamiento, el proyecto y sus actividades se relacionan con la biota acuática debido a la cercanía de esteros y ríos, por esta razón es que corresponde definir un AI.
Patrimonio cultural	Arqueología	Las actividades del proyecto que implican extracción o alteración directa del sustrato tales como movimientos de tierra, entre otras, son potencialmente perjudiciales para los atributos arqueológicos, por lo cual corresponde definir un AI.
	Ecosistemas marinos	Las actividades del proyecto se encuentran en territorio continental distante a 100 km aproximadamente de zonas marinas, por lo tanto, no se realiza la definición del AI para este componente.
	Paleontología	Las actividades del proyecto que implican extracción o alteración directa del sustrato tales como movimientos de tierra son potencialmente perjudiciales para los atributos paleontológicos, por lo cual corresponde definir un AI.
Valor paisajístico	Paisaje	El Proyecto considera el emplazamiento de obras temporales y permanentes que podrían incidir en el entorno involucrando áreas con valor paisajístico, por lo cual corresponde definir un AI.

Contenidos señalados en la letra e) del Art. 18 del Reglamento del SEIA		
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación		El área del emplazamiento del proyecto podría estar cercana a áreas protegidas o sitios prioritarios para la conservación, por lo que corresponde la definición de un AI para este componente.
Valor turístico	Turismo	El área del emplazamiento del proyecto podría estar cercana a zonas con valor turístico o patrimonial, por lo que corresponde la definición de un AI para este componente.
Uso del territorio y planificación territorial	Uso del territorio	El Proyecto contempla ejecutar obras físicas temporales y permanentes, por lo que es necesario caracterizar el componente a fin de determinar si existiera incompatibilidad con el uso actual y planificado del territorio. Por tanto, corresponde la definición de un AI para este componente.
Medio humano		El proyecto y sus actividades se desarrollan en áreas próximas a grupos humanos, los cuales podrían presentar afectación en sus sistemas de vida y costumbres, por lo que corresponde definir un AI para este componente.
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente aun cuando no se encuentren operando		El Proyecto se desarrolla dentro de una zona con diversos proyectos, que eventualmente podrían generar sinergia al ejecutar alguna de sus fases de forma simultánea. De acuerdo con lo anterior corresponde definir un AI.

Fuente: IDOM, 2023.

En virtud de lo señalado en la Tabla , y en consideración a las características tanto del área de emplazamiento del Proyecto, como la identificación de sus principales impactos, se puede indicar que los componentes que no tendrán implicancias y que no se verán afectados, es decir, que no se generará ningún tipo de impacto y por ende no dan origen a la definición de AI son:

a) Campos electromagnéticos y Luminosidad;

b) Recursos Hídricos Marinos;

c) Glaciares;

d) Ecosistemas marinos.

En relación con los componentes ambientales mencionados anteriormente, los cuales no son susceptibles de ser afectados por el Proyecto, se detalla a continuación la fundamentación de aquello.

En referencia a los campos electromagnéticos, dada la tipología del proyecto no existen actividades, obras o acciones que generan campos electromagnéticos en algunas de sus fases. Es por esto por lo que no se define al área de influencia de este componente ambiental.

La luminosidad no es considera para determinar su área de influencia, dado que los focos de iluminación instalados durante la fase de construcción del Proyecto estarán posicionados de manera tal que no se generen variaciones importantes en los niveles de luminosidad en este componente ambiental.

Los recursos hídricos marinos no tendrán implicancias con el Proyecto, debido a la distancia entre este con el componente ambiental.

Los glaciares no se identificaron como receptores de impactos, dado que el Proyecto no se emplaza en o cercano a estos, por lo que no se contempla una afectación a este componente ambiental.

En los ecosistemas marinos no se prevé afectaciones debido a que el Proyecto no se emplaza en o cercano a este componente ambiental.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se describe y justifica el AI actualizada de alguno de los componentes del medio ambiente presentes en el área del Proyecto, y que son potenciales receptores de impacto.

A continuación, se presenta la delimitación y justificación del área de influencia para cada uno de los componentes ambientales señalados anteriormente.

2.4.1 Clima y Meteorología

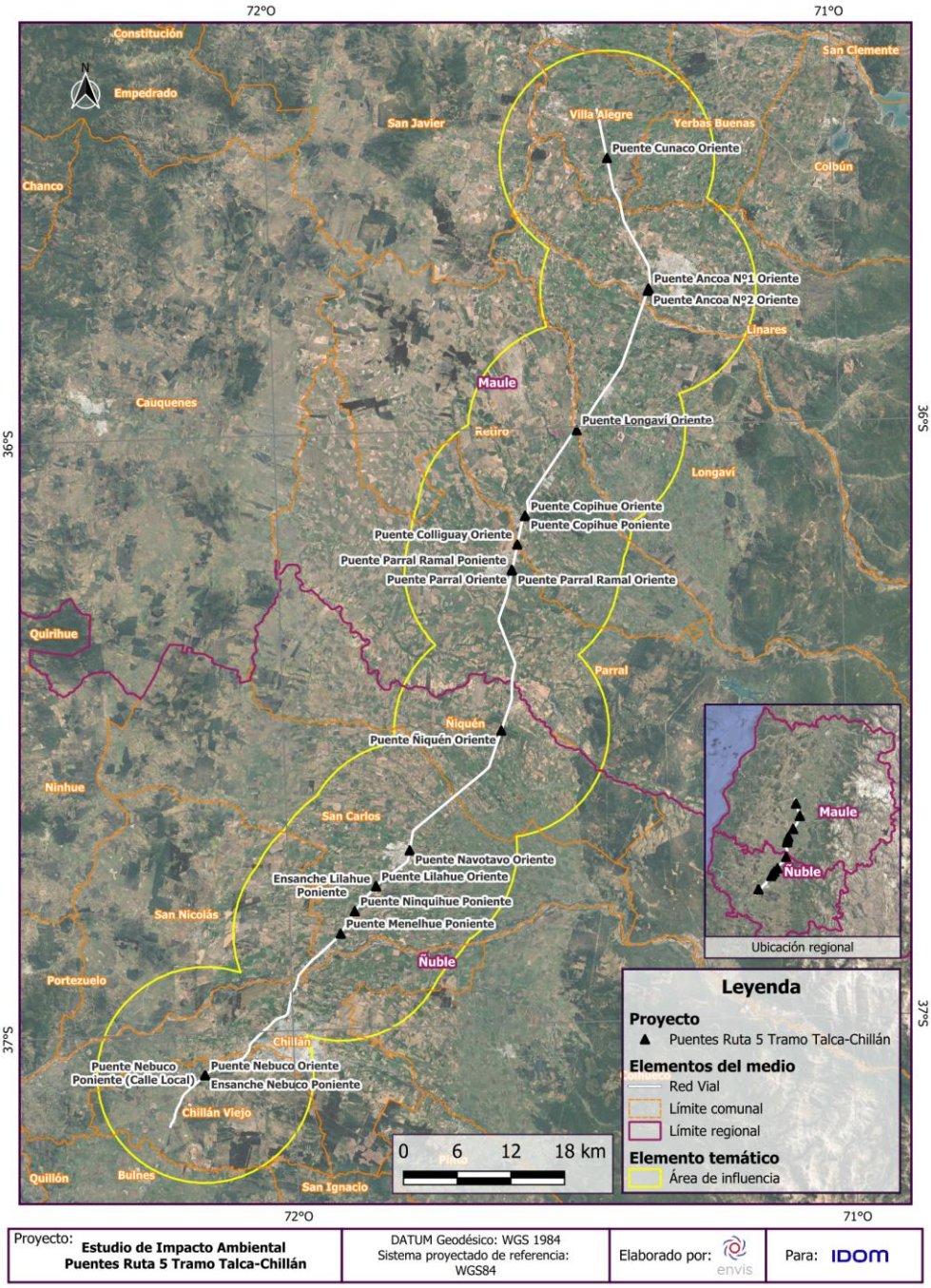
2.4.1.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Debido a que el componente clima y meteorología no es susceptible de ser afectado por las obras, partes y acciones del Proyecto, no se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental aplicado a los otros componentes para determinar el AI. No obstante, y de acuerdo con la Guía del SEA del año 2017, si corresponde la delimitación del AI sobre el componente, ya que se trata de un atributo útil para predecir y evaluar impactos sobre otros elementos del medio ambiente que sí son susceptibles de recibir impactos por las obras y acciones del Proyecto. Por esta razón, el AI, fue definida considerando los siguientes criterios:

- Ubicación de las estaciones meteorológicas más cercanas al Proyecto;
- Disponibilidad de datos en la estación más cercana.

Para la delimitación del AI, se consideró la ubicación espacial de las estaciones meteorológicas más cercanas al Proyecto, que contaran con datos de los últimos 5 años. Esta, se definió tomando un área referencial con un radio de 12 km alrededor de cada una de las estaciones consideradas en la línea de base, a saber: Miraflores, Centro Experimental Arroz INIA y Los Colihues Ex Chillán Viejo y las estaciones consideradas por la línea de base de hidrología; El Guindo, Talca UC, Linares, Parral y Chillán Viejo; alcanzando una superficie total de 3.079,55 km^2 (ver Figura 2-3).

Figura 2-3: Área de influencia consolidada de la componente Clima y Meteorología



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.2 Calidad del Aire

2.4.2.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre la calidad del aire se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

El Área de influencia preliminar contempló la superficie que abarca en su totalidad los Planes, Normas y Decretos Aplicables de Zonas Saturadas y/o Zonas Latentes decretadas por el Ministerio de Medio Ambiente asociadas a la ubicación del Proyecto.

Tabla 2-4: Planes, Normas y Decretos Aplicables al AI Preliminar del Proyecto.

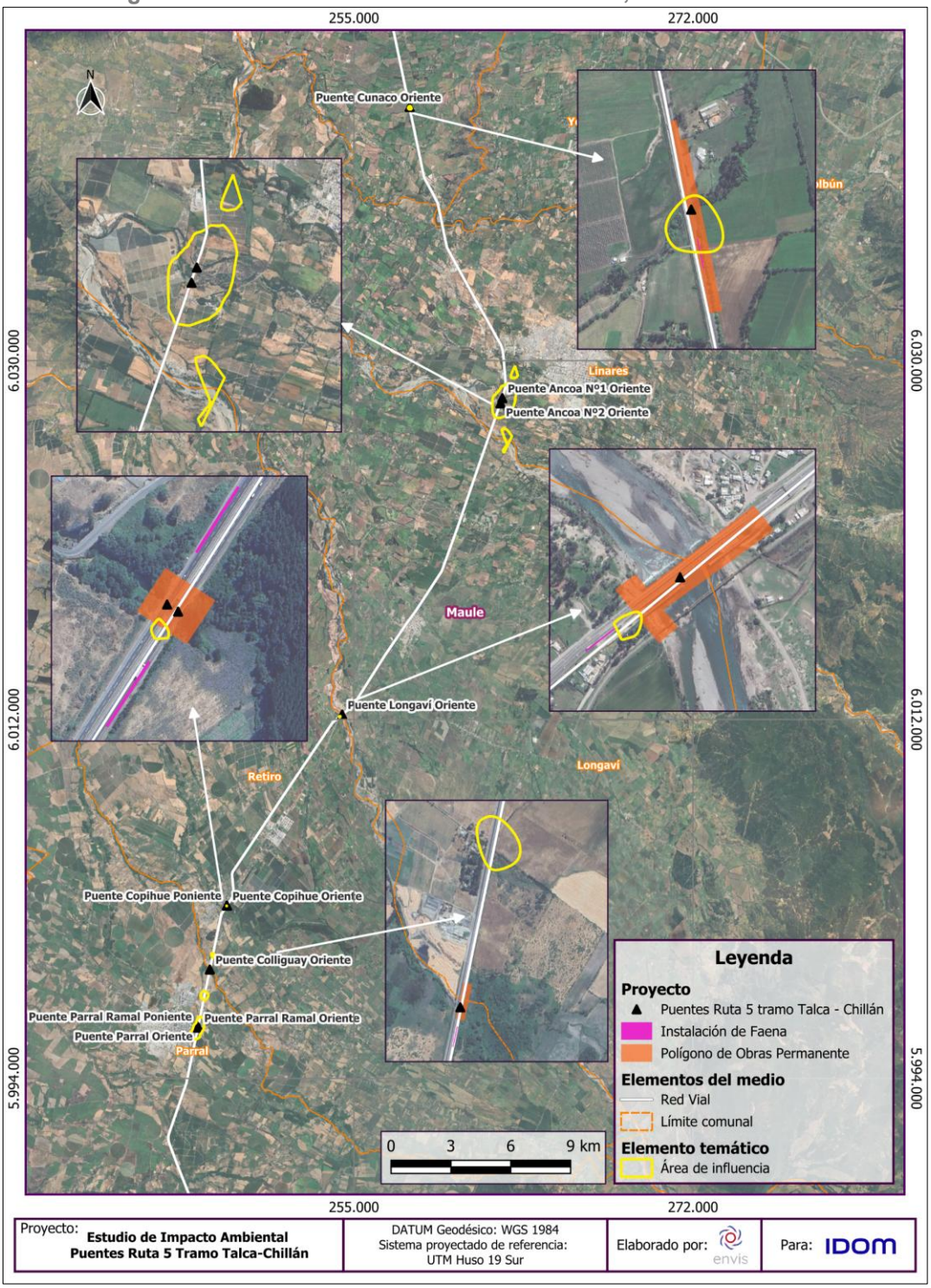
Zona Saturada y/o Zona Latente	Plan de Descontaminación Atmosférica asociado
D.S. N°12/2010 del MMA: Zona Saturada por MP10 a las comunas de Talca y Maule	D.S. N°49/2016 del MMA y posteriores modificaciones: Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule
D.S. N°36/2013 del MMA: Zona Saturada por MP10 y MP2,5, ambas por concentración diaria y Zona Latente por MP10, como concentración anual, a las comunas de Chillán y Chillán Viejo	D.S. N°48/2016 del MMA: Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo
D.S. N°7/2021 del MMA: Zona Saturada por MP2,5, como concentración de 24 horas y anual, al Valle Central de la Región del Maule	Res. Ex. N°8086/2025 del MMA: Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule
D.S. N°69/2022 del MMA: Zona Saturada por norma diaria y Zona Latente por norma anual, ambas por MP2,5, a la Macrozona del Valle Central de Ñuble	Res. Ex. 1252/2023 del MMA: Inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región de Ñuble

Fuente: ENVIS, 2025.

En tanto, para determinar el área de influencia consolidada se consideró conforme a los resultados de la modelación de dispersión de contaminantes de la fase de construcción sobre receptores humanos, utilizando la isolínea que abarcara a todos los contaminantes evaluados, sumando una superficie de 597,23 ha.

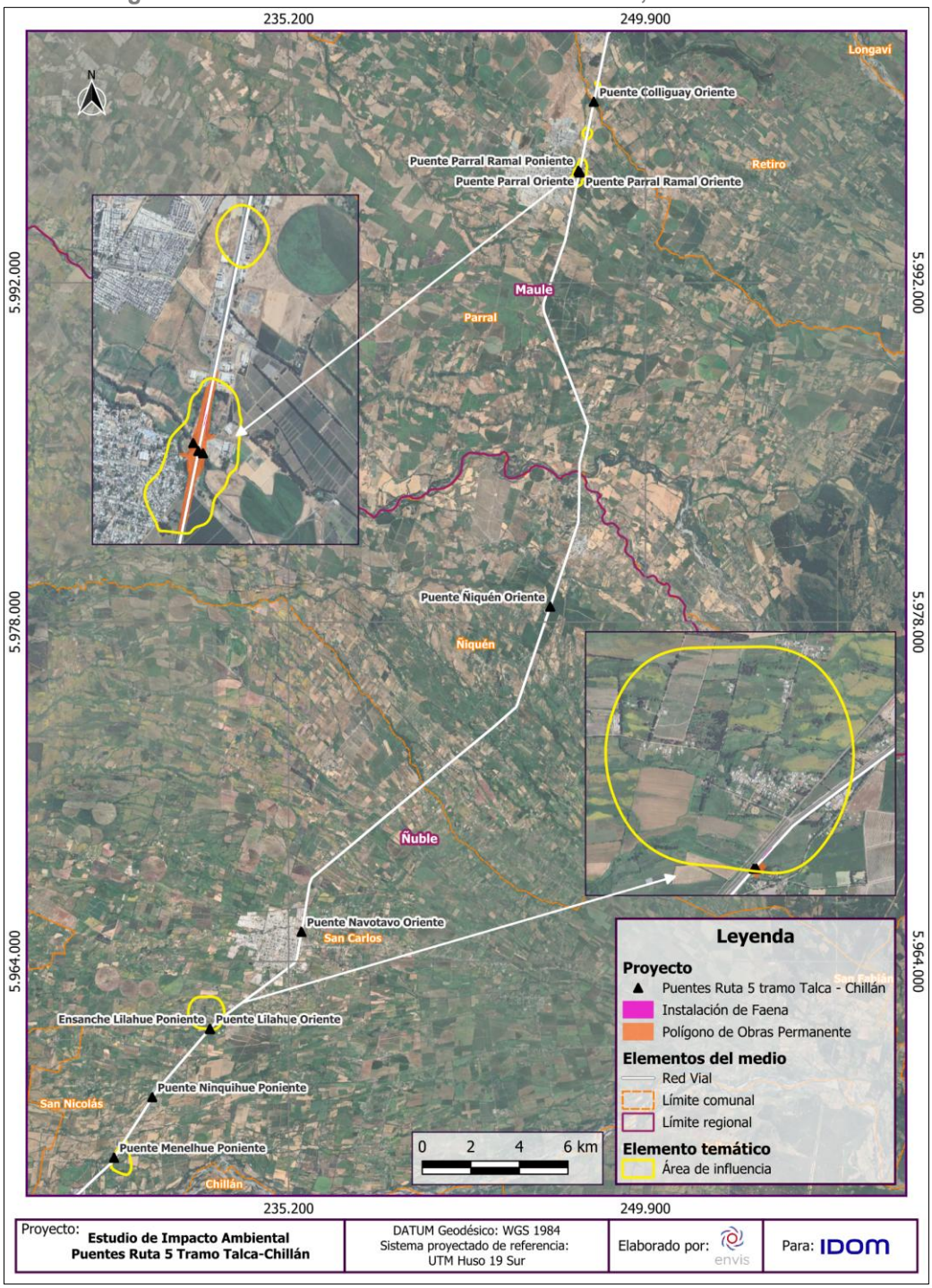
En las siguientes figuras se presentan las áreas de influencia definidas para la calidad del aire.

Figura 2-4: Áreas de influencia Calidad del Aire, al norte de Parral



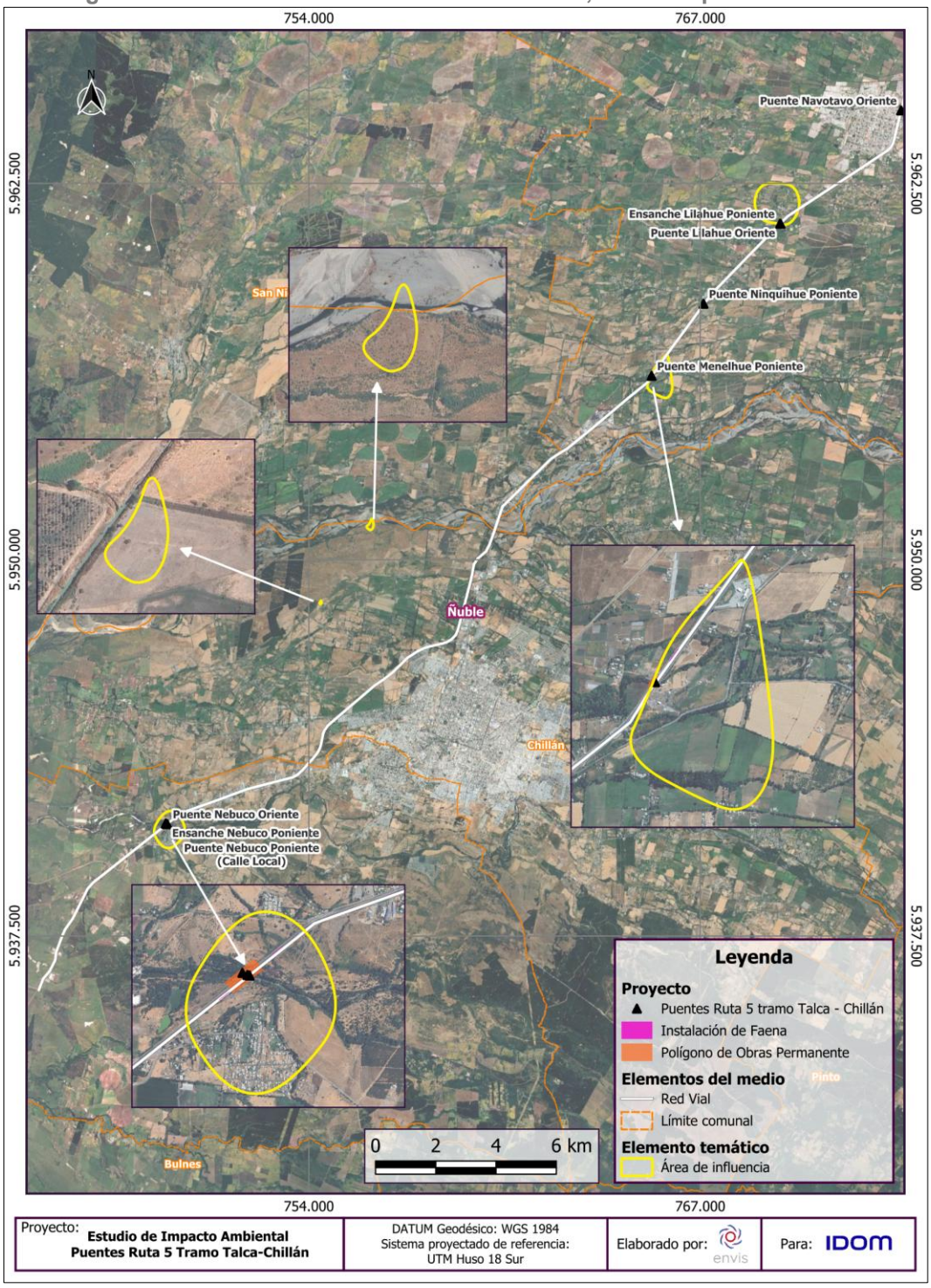
Fuente: ENVIS, 2026

Figura 2-5: Áreas de influencia Calidad del Aire, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026

Figura 2-6: Áreas de influencia Calidad del Aire, al sur de puente Lilahue



Fuente: ENVIS, 2026

2.4.3 Ruido y vibraciones

Para la determinación del AI se consideraron el RSEIA (D.S.40/2012), además de la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019)" el cual señala que para la definición del Área de Influencia se debe calcular la distancia a la cual se igualan el menor de los niveles que caracterizan la situación basal.

Teniendo en consideración lo indicado en el citado documento, se consideran las emisiones de las fuentes que operarán durante la fase de construcción del Proyecto para el cálculo del polígono que conforma el Área de Influencia para las componentes ruido y vibraciones.

2.4.3.1 Receptores Identificados

Para la definición de los puntos representativos en el AI del Proyecto se consideraron los siguientes lineamientos del documento de referencia "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019)":

- Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido vibración.
- Incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados.
- Considerar que el ciclo temporal más vulnerable a las emisiones de niveles de ruido y vibraciones debe ser coincidente con los períodos más sensibles de los receptores que se representan.

La Tabla 2- presenta una descripción de los receptores identificados siguiendo los lineamientos antes indicados.

Tabla 2-5 Descripción de los Receptores identificados

Receptor	Coordenadas U.T.M. Datum WGS84 Huso 19		Descripción de uso	Obra Asociada	Distancia a faena [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA
	Este	Norte				
CN1	257815	6042885	Comercial (Hostería)	Puente Cunaco Oriente	135	Zona Rural
CN2	257658	6042527	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	218	Zona Rural
CN3	257812	6042971	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	229	Zona Rural
AC1-1	262348	6028200	Predio Agrícola	Puente Ancoa N°1 Oriente	92	Zona Rural
AC2-1	262148	6027960	Industria	Puente Ancoa N°2 Oriente	290	Zona Rural

Receptor	Coordenadas U.T.M. Datum WGS84 Huso 19		Descripción de uso	Obra Asociada	Distancia a faena [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA
	Este	Norte				
AC2-2	262343	6027739	Industria/hábitat Relevante de Fauna	Puente Ancoa N°2 Oriente	135	Zona Rural
LG-1	254621	6012198	Vivienda/hábitat Relevante de Fauna	Puente Longaví Oriente	160	Zona Rural
LG-2	254626	6012345	Vivienda	Puente Longaví Oriente	51	Zona Rural
LG-3	254522	6012398	Vivienda	Puente Longaví Oriente	46	Zona Rural
LG-4	254295	6012122	Vivienda	Puente Longaví Oriente	66	Zona Rural
CP-1	248585	6002834	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Copihue Oriente y Poniente	165	Zona Rural
CP-2	248640	6002908	Comercial	Puente Copihue Oriente y Poniente	232	Zona Rural
CP-3	248519	6002429	Predio Agrícola	Puente Copihue Oriente y Poniente	263	Zona Rural
CLL-1	247921	5999009	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	478	Zona Rural
CLL-2	247747	5999788	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	300	Zona Rural
PR-1	247231	5996616	Industrial	Puente Parral Oriente y Ramal Poniente	51	Zona III
PR-2	247147	5996684	Comercial	Puente Parral Ramal Oriente y Poniente	44	Zona II
PR-3	247111	5996488	Comercial	Puente Parral Ramal Oriente y Poniente	97	Zona II
ÑI-1	245726	5978897	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	343	Zona Rural
ÑI-2	245978	5978559	Agrícola/hábitat Relevante de Fauna	Puente Ñiquén Oriente	624	Zona Rural
ÑI-3	246302	5978120	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	567	Zona Rural

Receptor	Coordenadas U.T.M. Datum WGS84 Huso 19		Descripción de uso	Obra Asociada	Distancia a faena [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA
	Este	Norte				
NV-1	235658	5965201	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	60	Zona II
NV-2	235625	5965243	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	99	Zona II
NV-3	235727	5965106	Industrial/Comercial	Puente Novatavo Oriente	101	Zona II
LL-1	231997	5961185	Vivienda/hábitat Relevante de Fauna	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	31	Zona II
LL-2	231983	5961142	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	76	Zona II
LL-3	231921	5961132	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	100	Zona II
LL-4	231902	5961560	Comercial	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	352	Zona II
NQ-1	767102	5958404	Vivienda/hábitat Relevante de Fauna	Puente Ninquihue Poniente	100	Zona II
NQ-2	767149	5958676	Agrícola	Puente Ninquihue Poniente	153	Zona II
NQ-3	766986	5958421	Industrial/Oficina	Puente Ninquihue Poniente	144	Zona II
MN-1	765287	5956210	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	130	Zona Rural
MN-2	765425	5956096	Industrial	Puente Menelhue Poniente	29	Zona Rural
MN-3	765565	5956102	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	168	Zona Rural
NB-1	749229	5940984	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	163	Zona III
NB-2	749323	5941032	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	155	Zona III
NB-3	749379	5941041	Vivienda/hábitat Relevante de Fauna	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	179	Zona III

Receptor	Coordenadas U.T.M. Datum WGS84 Huso 19		Descripción de uso	Obra Asociada	Distancia a faena [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA
	Este	Norte				
NB-4	749487	5941618	Vivienda	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local	385	Zona III

Fuente: Contador y Campos, 2023.

2.4.3.2 Fuentes durante la fase de construcción

Las fuentes de emisión de ruido y vibraciones consideradas para el cálculo del área de influencia son las siguientes:

Tabla 2-6 Fuentes de emisión vibro acústica durante la construcción del Proyecto

Fuente N°	Descripción	Cantidad
1	Retroexcavadora	**42**
2	Martillo Hidráulico	**19**
3	Cargador Frontal	**30**
4	Motoniveladora	**19**
5	Bulldozer	**38**
6	Compactadora	**30**
7	Compactadora Pequeña	**23**
8	Placa Compactadora	**23**
9	Grúa	**31**
10	Grúa Pequeña	**23**
11	Camión Aljibe	**23**
12	Camión Mixer	**23**
13	Camión Grúa	**23**
14	Camión Tolva	**46**
15	Cama Baja	**23**
16	Pilotera	**23**
17	Excavadora	**23**

Fuente: Contador y Campos, 2023

2.4.3.3 Nivel de potencia acústica (Lw)

Las emisiones acústicas de las fuentes descritas anteriormente son caracterizadas por el descriptor Lw en dBA correspondiente a la potencia acústica del equipo o maquinaria. Dicho nivel es calculado a partir del nivel Leq en dBA medido a una distancia conocida de la fuente a partir de la siguiente ecuación:

$$Lw = Lp + 20 \times \log(r) + 8[dBA]$$

Ec. 3 – Nivel de potencia acústica para fuentes puntuales

$$Lw=Lp+10*log(r)+5\ [dBA]$$

Ec. 4 – Nivel de potencia acústica para fuentes lineales

Donde:

Lw: Nivel de Potencia Acústica en dBA

Lp: Nivel de presión sonora en dBA

r: Distancia Punto Medición a Fuente de Ruido

La Tabla 2- presenta el nivel de potencia acústica de cada una de las fuentes de emisión de ruido del proyecto, obtenido a partir de las mediciones contenidas en la Norma internacional de referencia “BS5228-1:2009, Code of Practice for Noise and Vibration control on Construction and open sites, Part1: Noise” indicada como fuente bibliográfica de referencia para fuentes reguladas por el D.S. N°38/11 del MMA por el SEA en la guía correspondiente.

Tabla 2-7 Nivel de potencia acústica de las fuentes de la fase de construcción del Proyecto, entre paréntesis referencia a la norma BS5228-1

Fuente N°	Descripción	Espectro de Potencia Sonora 1/1 Octava dBA								Lw [dBA]
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
1	Retroexcavadora (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°66)	73.8	74.9	86.4	91.8	91.0	91.2	85	76.9	96.9
2	Excavadora con rompe pavimento (BS5228 2009 part1 Tabla C1 N°9)	89.8	99.8	105.3	113.8	111	112.2	109	102.9	118.3
3	Cargador Frontal (BS5228 2009 part1 Tabla C6 N°32)	84.8	88.9	89.4	94.8	98.0	97.2	93	84.9	102.7
4	Motoniveladora* (BS5228 2009 part1 Tabla C6 N°31)	76.8	85.9	89.4	90.8	99.0	94.2	90	78.9	101.5
5	Bulldozer* (BS5228 2009 part1 Tabla C5 N°14)	65.8	84.9	81.4	86.8	97.0	96.2	89	80.9	100.4
6	Rodillo Compactador Vibratorio* (BS5228 2009 part1 Tabla C5 N°21)	78.8	82.9	83.4	92.8	88.0	84.2	81	74.9	95.4
7	Extendedora de Asfalto (BS5228 2009 part1 Tabla D8 N°24)	-	-	-	-	-	-	-	-	101.0*
8	Bomba de Hormigonado (BS5228 2009 part1 Tabla C3 N°26)	83.8	93.8	91.3	95.8	97	97.2	91	80.9	102.9
9	Grúa Alto Tonelaje (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°41)	74.8	82.9	87.4	94.8	94.0	92.2	83	75.9	99.1
10	Grúa pequeña (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°41)	81.8	87.9	90.4	87.8	92.0	92.2	85	76.9	97.8
11	Camión Grúa (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°41)	81.8	87.9	90.4	87.8	92.0	92.2	85	76.9	97.8
12	Camión Aljibe (BS5228 2009 part1 Tabla C6 N°37)	81.8	92.9	94.4	103.8	101.0	103.2	99	91.9	108.6
13	Camión Mixer (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°27)	85.8	85.9	93.4	97.8	101.0	104.2	94	85.9	107.1
14	Camión Tolva (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°5)	74.8	75.9	74.4	79.8	88.0	85.2	79	69.9	90.9
15	Cama Baja (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°5)	74.8	75.9	74.4	79.8	88.0	85.2	79	69.9	90.9
16	Pilotera Rotativa (BS5228 2009 part1 Tabla C3 N°15)	76.8	90.9	95.4	97.8	102.0	108.2	103	95.9	110.7
17	Excavadora (BS5228 2009 part1 Tabla C4 N°63)	78.8	97.9	94.4	99.8	99.0	98.2	93	81.9	105.5
18	Generador (BS5228 2009 part1 Tabla C6 N°39)	80.8	85.9	86.4	88.8	83.0	80.2	74	66.9	93.1

19	Vibrador de Inmersión (BS5228 2009 part1 Tabla C4-N°34)	63.8	81.8	89.3	88.8	90	90.2	88	82.9	96.7

Fuente: Contador y Campos, 2023

De acuerdo con los niveles antes descritos, el escenario más desfavorable de emisión considerado para el cálculo de AI de ruido corresponde a la demolición de estructuras existentes con operación simultánea de 1 Retroexcavadora con martillo demoledor, 1 Camión Tolva, 1 Cargador Frontal y 1 Camión Aljibe. Las emisiones acústicas asociadas al citado escenario se presenten en la siguiente tabla:

Tabla 2-8 Nivel de Potencia acústica del escenario más desfavorable de emisión acústica

Fuente N°	Descripción	Nivel de Potencia Acústica Lw [dBA] unitario	Cantidad	Nivel de Potencia Acústica Lw [dBA] total
2	Excavadora con rompe pavimento	118.3	1	118.3
3	Cargador Frontal	102.7	1	102.7
12	Camión Aljibe	108.3	1	108.6
14	Camión Tolva	90.9	1	90.9
18	Generador en instalación de faenas	93.1	1	93.1
Lw Total del Escenario				**118.8**

Fuente: Contador y Campos, 2023

2.4.3.4 Emisión de vibraciones

En el caso del componente vibraciones, la norma FTA indica que las fuentes deben evaluarse individualmente a partir de los niveles de vibración de referencia tabulados en el texto de la norma (Ver Capítulo 3, tabla - Listado de fuentes de construcción y nivel de vibración de referencia a 25 pies).

Para las fuentes aplicables al Proyecto los niveles de emisión homologados a la norma FTA para una distancia de referencia de 25 pies se pueden observar en la Tabla 2-.

Tabla 2-9 Nivel de emisión de vibraciones de las fuentes de la fase de construcción del Proyecto

N°	Fuente	PPV a 25 pies [in/s]	Nivel de Vibración Lv [VdB] ref: 1 micro-in/s
1	Excavadora con Demoledor	0.089	87
2	Bulldozer	0.089	87
3	Camión Tolva	0.076	86
4	Pilotera	0.089	87

Fuente: Contador y Campos, 2023

De acuerdo con lo indicado en la norma FTA las fuentes de mayor emisión de vibraciones corresponden a la excavadora con demoledor, bulldozer y pilotera las cuales conforma el escenario más desfavorable de emisión el cual será utilizado para el cálculo del AI de vibraciones del Proyecto.

2.4.3.5 Área de influencia de ruido

El documento “Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019)” indica respecto de las mediciones basales de ruido en zona urbana y rural lo siguiente:

“En caso de que no sea posible determinar el menor nivel de ruido de la situación basal, ya sea por el tipo de fuente, la ubicación del proyecto u otro motivo, para efectos de determinar el AI para la población de acuerdo con lo establecido en la letra a) del art. 11 de la Ley N° 19.300, se podría considerar como referencia el valor de 25 dBA como situación más desfavorable, la cual asume un nivel de ruido de fondo típico de un entorno rural. Bajo el mismo principio de protección hacia el receptor, para una situación urbana, se debe considerar el valor de 55 dBA para periodo diurno y 45 dBA para periodo nocturno”.

Para una situación urbana en donde se haya realizado una medición de la situación basal y esta se encuentre sobre los límites establecidos en la zona 1 del DS N°38/11, de igual modo se debe considerar el valor de 55 dBA para periodo diurno y 45 dBA para periodo nocturno.”

La Tabla 2-1 presenta el menor nivel basal de ruido medido en cada receptor de línea base.

Tabla 2-1 Menor nivel basal de ruido medido en receptores

Receptor	Obra Asociada	Distancia [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA	Menor Nivel Basal Medido Leq [dBA]
CN1	Puente Cunaco Oriente	135	Zona Rural	71.5
CN2	Puente Cunaco Oriente	218	Zona Rural	72.8
CN3	Puente Cunaco Oriente	229	Zona Rural	62.8
AC1-1	Puente Ancoa N°1 Oriente	92	Zona Rural	65.5
AC2-1	Puente Ancoa N°2 Oriente	290	Zona Rural	65.5
AC2-2	Puente Ancoa N°2 Oriente	135	Zona Rural	63.8
LG-1	Puente Longaví Oriente	160	Zona Rural	53.6
LG-2	Puente Longaví Oriente	51	Zona Rural	71.0
LG-3	Puente Longaví Oriente	46	Zona Rural	57.2
LG-4	Puente Longaví Oriente	66	Zona Rural	66.8
CP-1	Puente Copihue Oriente y Poniente	165	Zona Rural	62.4
CP-2	Puente Copihue Oriente y Poniente	232	Zona Rural	61.3
CP-3	Puente Copihue Oriente y Poniente	263	Zona Rural	77.0
CLL-1	Puente Colliguay Oriente	478	Zona Rural	66.4
CLL-2	Puente Colliguay Oriente	300	Zona Rural	73.3
PR-1	Puente Parral Oriente y Ramal Poniente	51	Zona III	63.4
PR-2	Puente Parral Ramal Oriente y Poniente	44	Zona II	69.2
PR-3	Puente Parral Ramal Oriente y Poniente	97	Zona II	64.7

Receptor	Obra Asociada	Distancia [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA	Menor Nivel Basal Medido Leq [dBA]
ÑI-1	Puente Ñiquén Oriente	343	Zona Rural	43.8
ÑI-2	Puente Ñiquén Oriente	624	Zona Rural	74.7
ÑI-3	Puente Ñiquén Oriente	567	Zona Rural	42.9
NV-1	Puente Novatavo Oriente	60	Zona II	49.9
NV-2	Puente Novatavo Oriente	99	Zona II	50.9
NV-3	Puente Novatavo Oriente	101	Zona II	64.0
LL-1	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	31	Zona II	53.9
LL-2	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	76	Zona II	54.1
LL-3	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	100	Zona II	76.1
LL-4	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	352	Zona II	45.4
NQ-1	Puente Ninquihue Poniente	100	Zona II	75.1
NQ-2	Puente Ninquihue Poniente	153	Zona II	55.1
NQ-3	Puente Ninquihue Poniente	144	Zona II	54.7
MN-1	Puente Menelhue Poniente	130	Zona Rural	58.6
MN-2	Puente Menelhue Poniente	29	Zona Rural	74.5
MN-3	Puente Menelhue Poniente	168	Zona Rural	62.0
NB-1	Puente Nebuco Oriente	163	Zona III	54.5
NB-2	Puente Nebuco Oriente	155	Zona III	54.4
NB-3	Puente Nebuco Poniente (3ra pista y calle local)	179	Zona III	55.5

Receptor	Obra Asociada	Distancia [m]	Homologación de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA	Menor Nivel Basal Medido Leq [dBA]
NB-4	Puente Nebuco Poniente (3ra pista y calle local)	385	Zona III	56.6

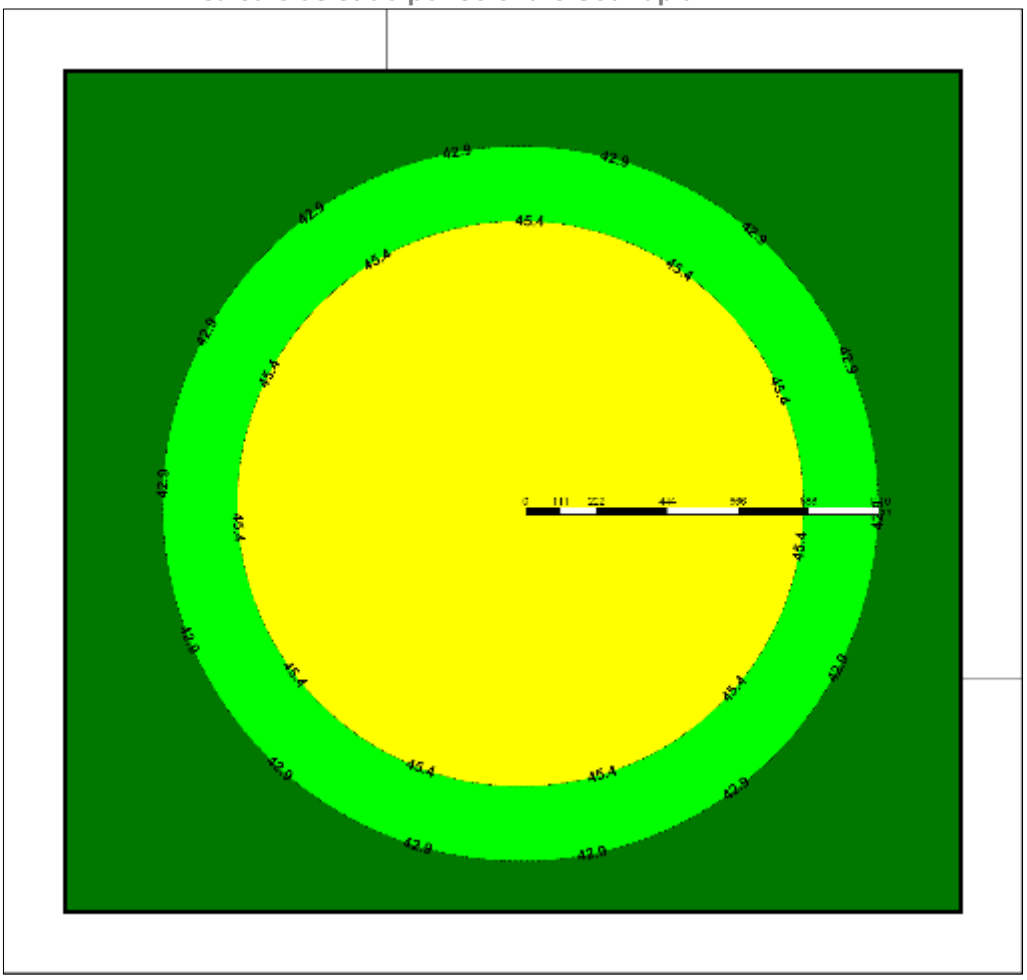
Fuente: Contador y Campos, 2023

A partir de la información obtenida del levantamiento de terreno se observa un nivel basal medido mínimo de 42.9 dBA para zona rural y de 45.4 dBA para zona urbana. El detalle de los resultados obtenidos de las mediciones en terreno se presenta en las fichas de medición del Capítulo 3 del estudio de línea base de ruido y vibraciones.

Complementariamente, de acuerdo con lo descrito en la sección 2.4.3.2 del presente documento, el escenario más desfavorable de emisión acústica presenta un nivel de potencia Lw de 118.8 dBA.

Un modelo de propagación sonora para una fuente puntual de 118.8 dBA da como resultado que la distancia a la cual se igualan los niveles basales mínimos para zona rural y urbana corresponde a 1122 m y 888 m respectivamente. Ver Figura 2-1.

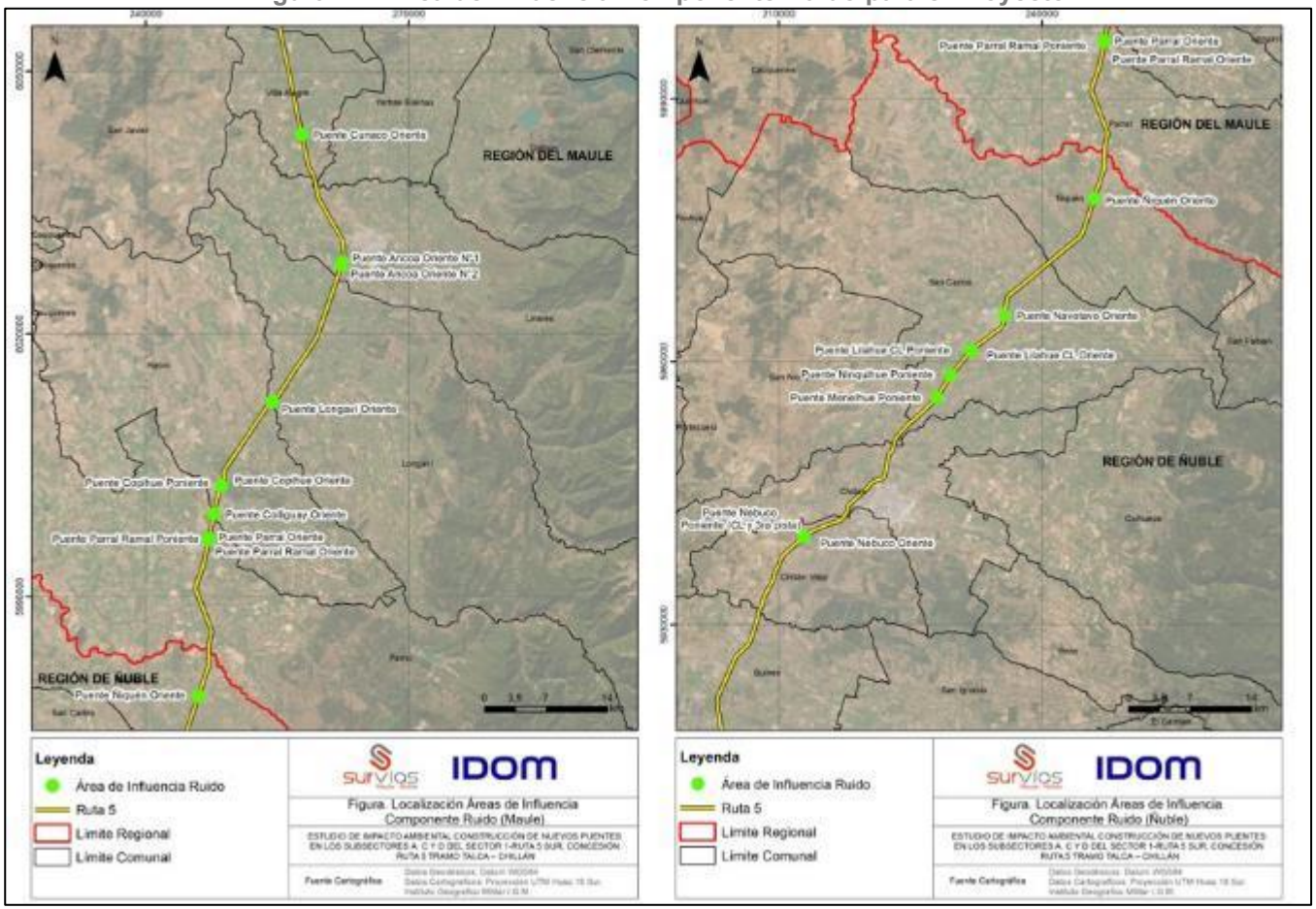
Figura 2-1: Modelo de propagación sonora para escenario de mayor emisión acústica, cálculo asistido por software Soundplan v7.1.



Fuente: Contador y Campos, 2023.

En el caso de las zonas rurales el área de influencia corresponde a un buffer de 670 m desde el perímetro de la instalación de faenas y para zonas urbanas un buffer de 570 m desde el perímetro de la instalación de faenas.

Figura 2-2: Área de Influencia Componente Ruido para el Proyecto



Fuente: IDOM, 2024

2.4.3.6 Área de influencia de vibraciones

En el caso del componente vibraciones y de acuerdo con lo descrito en la sección 2.4.3.3 del presente documento se observa que las fuentes críticas están conformadas por la perforadora y excavadora ambas con idénticos niveles de referencia de vibraciones de acuerdo con la norma FTA.

A su vez la citada norma indica que el umbral de percepción humana se ubica en los 65 VdB, nivel para el cual se calcula el área de influencia de vibraciones.

El buffer de área de influencia se calcula a partir de la siguiente ecuación correspondiente al criterio de molestia en las personas de la norma FTA:

$$L_v = L_{vref} - 30log\left(\frac{D}{25}\right)VdB$$

Donde:

Lv: Nivel de velocidad proyectado en VdB.

Lvref: Nivel de referencia a 25 pies en VdB.

D: distancia fuente – receptor en pies.

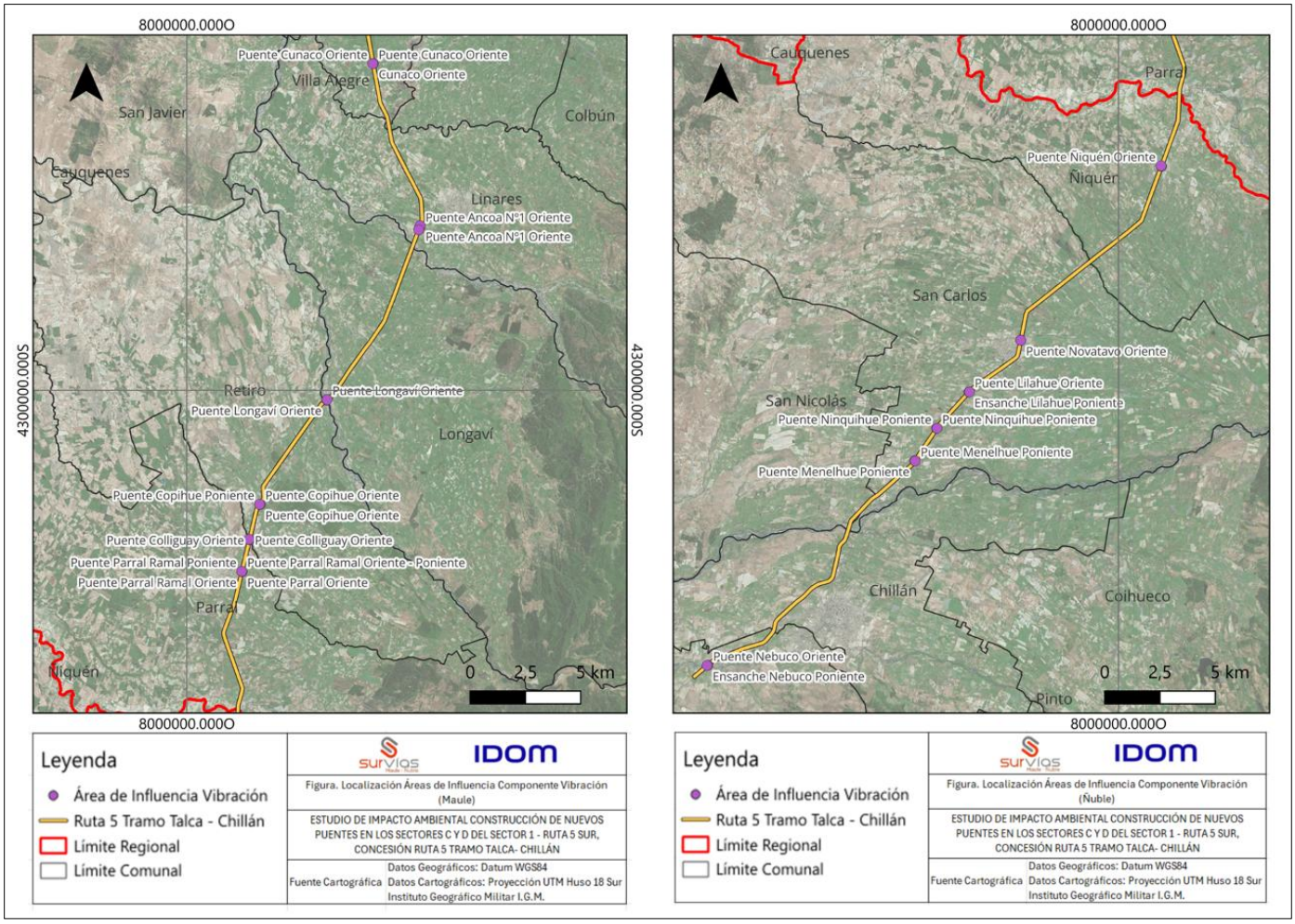
Dónde la distancia D a la cual se iguala el nivel de umbral de percepción humana, es decir, la distancia a la cual serán perceptibles las vibraciones corresponde al área de influencia para dicho componente en el desarrollo del Proyecto.

Nótese que los límites de daño establecidos en la norma FTA superan ampliamente los 65 VdB, variando de los 90 VdB a los 102 VdB y por lo tanto se encuentran contenidos dentro del criterio utilizado para el cálculo de área de influencia del Proyecto.

Considerando la fuente crítica del Proyecto correspondiente a la compactadora con un nivel de referencia Lv de 87 VdB, se obtiene una distancia de 73 m para alcanzar el nivel umbral de percepción humana de 65 VdB. Ver Figura 2-3.

Además, se menciona que la información detallada para esta componente, se encuentra dentro del Anexo 1-12 de la Adenda

Figura 2-3: Área de Influencia Componente Vibración para el Proyecto



Fuente: IDOM, 2024

2.4.4 Geología y Geomorfología

2.4.4.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre los componentes Geología y Geomorfología se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y

evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes[6].

Para ajustar o consolidar el área de influencia se aplicaron los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

La determinación del Área de Estudio se basó en criterios analíticos que consisten en: (a) el área de emplazamiento de las unidades geológicas y geomorfológicas y de sus procesos dinámicos de formación (siendo esto una suposición inicial) y (b) el área de los factores de impacto del Proyecto que pudiesen interactuar en forma relevante con dichos elementos.

Para este componente, se determinó que los factores de impacto que potencialmente interactuarán con los atributos litológicos y formas de relieve son aquellos que implican extracción o alteración directa del sustrato (movimientos de tierra), como también los procesos de dinámica fluvial de cada río o estero que cambian su geomorfología en el tiempo.

A partir del planteamiento metodológico, se consideraron como premisas que las componentes a evaluar (sus entidades y atributos) tienen: (a) presencia directa en el sustrato o forma del relieve, (b) extensión a escala regional (y local) y (c) movilidad mínima (condicionada por los agentes activos modeladores de paisaje).

De este modo, se consideró como Área de Influencia el área de emplazamiento del Proyecto en el sector de cada puente y sus respectivas Instalaciones de Faena, adicionando un buffer de 25 metros (área de amortiguación) desde el deslinde de cada una de las partes, previendo acciones potenciales de corte/relleno, paso de maquinarias por el borde de las obras, entre otras actividades que pudiesen alterar el sustrato que se encuentra en superficie y en el subsuelo inmediato con motivo de los movimientos de tierra requeridos para la fase de construcción de los puentes del Proyecto. Se previó que esto cumpliese con las dos máximas de una AI: Abarcar los factores de impacto del Proyecto asociadas a sustracción o alteración del sustrato (obras, partes y acciones que pueden impactar significativamente el sustrato) y abarcar las eventuales entidades o atributos relevantes de las unidades como potenciales receptores de impactos.

Adicionalmente se incorporó la dinámica fluvial de los ríos o esteros involucrados. Lo anterior se realizó procesando imágenes satelitales del año 2007 y 2025, 200 m aguas arriba y 200 m aguas abajo, considerando el cambio en la línea de cauce como tal, como

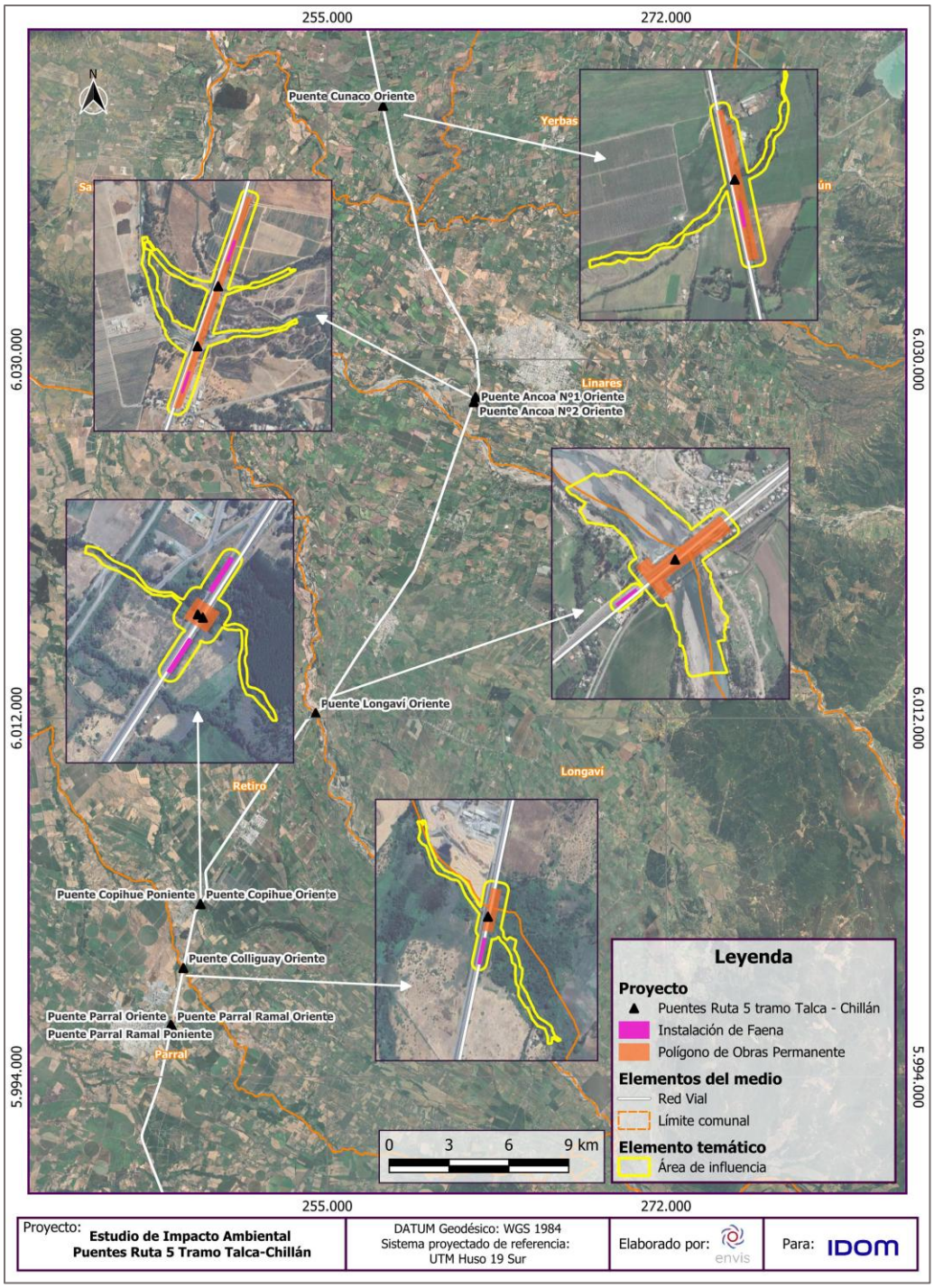
[6] Atributos relevantes: Aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

también el cambio de su depósito sedimentario en este margen de tiempo. Posteriormente, se determinó que el área de influencia definida es suficiente para abarcar los impactos potenciales del Proyecto sobre las componentes a evaluar. Esto se debe a que, como se verá con más en detalle en el Capítulo N°3: “Línea de Base”, el AI no contiene entidades o atributos geológicos o geomorfológicos superficiales, ni locales ni sistémicos, que atraviesen y trasciendan al AI, o que requieran ser caracterizados más allá del área de emplazamiento directo del Proyecto, el buffer de 25 metros propuesto y la dinámica fluvial de los cauces 200 m aguas arriba y 200 m aguas abajo.

La superficie total del AI definida para este componente corresponde a 91,89 hectáreas.

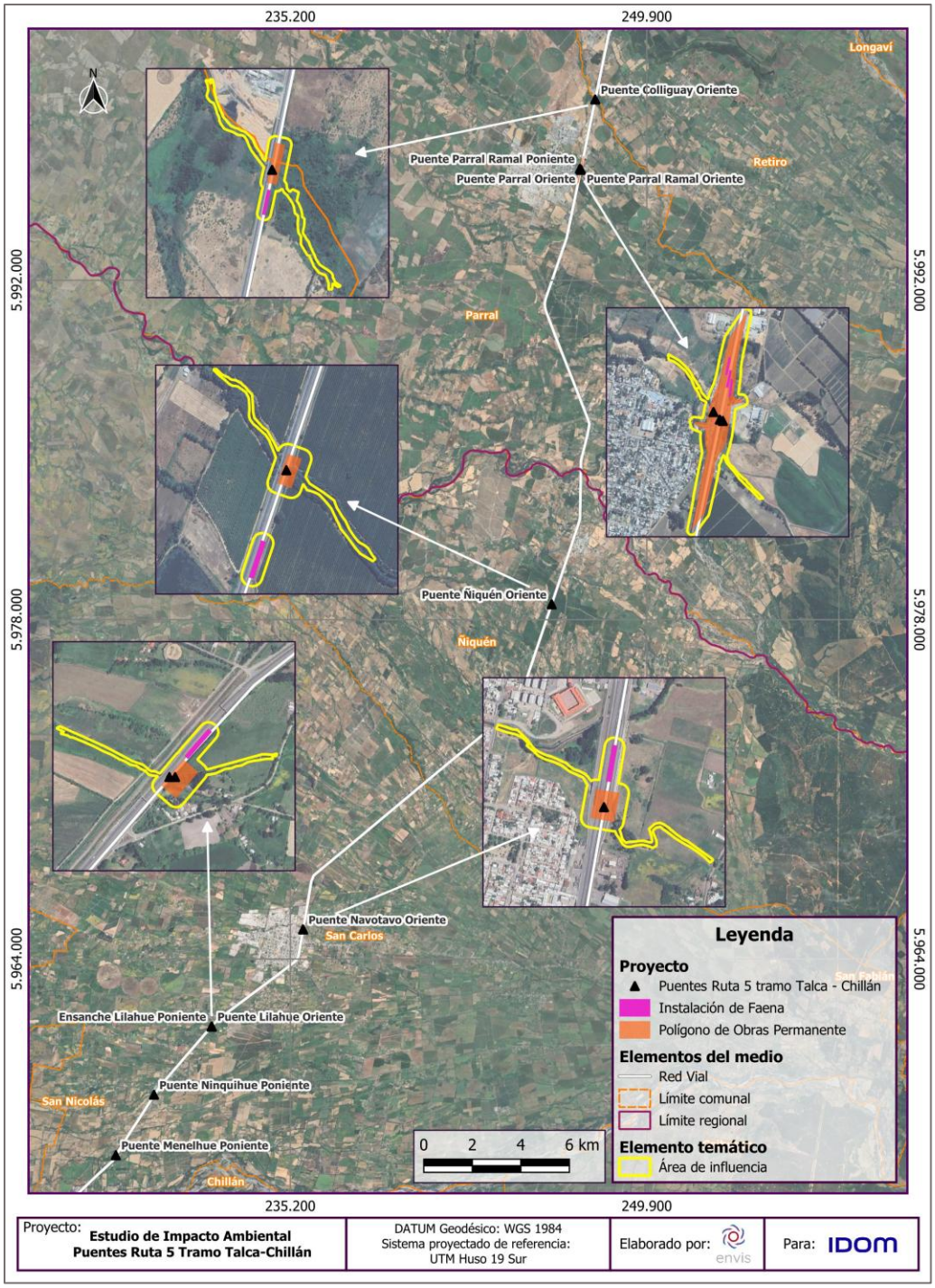
En la Figura 2-7, Figura 2-8 y Figura 2-9 se presenta el AI del presente componente.

Figura 2-7: Área de influencia para Geología y Geomorfología del Proyecto, al norte de Parral



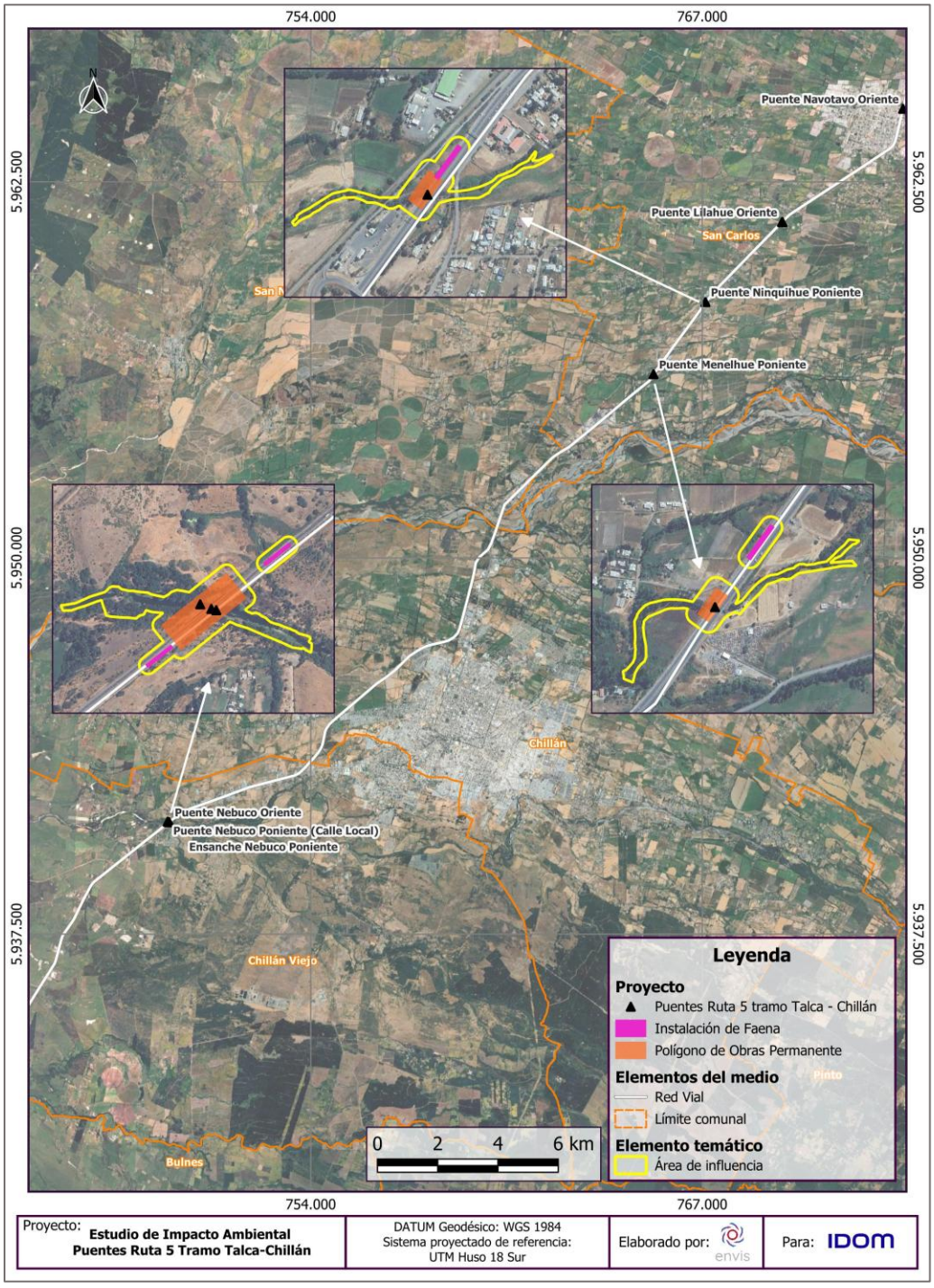
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-8: Área de influencia para Geología y Geomorfología del Proyecto, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-9: Área de influencia para Geología y Geomorfología del Proyecto, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.5 Hidrología e hidrogeología

2.4.5.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre la componente hidrológica e hidrogeológica se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

Para ajustar o consolidar el área de influencia se aplican los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

La determinación del Área de Estudio se basó en criterios analíticos que consisten en: (a) la identificación de la red hidrográfica, las unidades hidrogeológicas, y los derechos de aprovechamiento de aguas cercanas al Proyecto, y (b) el área de los factores de impacto del Proyecto que pudiesen interactuar en forma relevante con dichos elementos.

En esta ocasión, se determinó que los factores de impacto asociados al recurso hídrico superficial se encuentran directamente relacionados a los cambios en las formas de escurrimiento de los cauces naturales, producto de obras temporales como permanentes.

Las obras temporales hacen referencia a aquellas obras de desvío de cauce necesarias durante la fase de construcción, que generarán escurrimiento anómalo en velocidad y en altura de agua de los cauces naturales, alterando los procesos de arrastre de sedimentos y en la erosión de lecho y ribera. Por otro lado, las obras permanentes hacen alusión a los puentes y estructuras a emplazar, los cuales, en caso de presentar largos menores al ancho del lecho del cauce, haciendo uso de terraplenes dentro de la caja de este, podrían generar cambios en el escurrimiento natural del río, como resalto de peraltes del eje hidráulico. Además de ello, se consideran posibles efectos locales sobre captaciones o canales que puedan interactuar con los esteros/ríos, los que, al ver modificado el régimen de escurrimiento de los cauces naturales, podrían presentar alteración en la cantidad de agua que captan.

Sin embargo, de acuerdo con lo establecido en el Anexo 1-15 de la Adenda "Métodos constructivos" y el Anexo 1-06 de la Adenda "Planes de manejo de cauces" asociados respectivamente a las obras temporales y permanentes, se indica que para las obras de desvío temporal se ejecutarán durante el periodo estival (noviembre-abril) de modo que no causará afectación ni aumento en el ancho de la ribera ni del cauce. Por otra parte, el diseño de los puentes confirma que el ancho de estos es mayor a cada uno de los ríos y esteros

comprometidos, considerando además un caudal de diseño con periodo de retorno de 200 años, y un caudal de verificación con periodo de retorno de 300 años, según lo establecido por el Manual de Carreteras Volumen 3 (2023).

Por del lado de las interacciones con las aguas subterráneas, los factores de impacto se consideran en función de la interacción que las partes y/u obras del Proyecto y la napa subterránea, lo que depende de la profundidad de las obras y de la ocurrencia de afloramiento de agua subterránea, junto con la delimitación del acuífero en el cual se encuentra el Proyecto, así como del uso de maquinarias de gran tonelaje y su influencia en el sustrato geológico permeable en el lecho de cada cauce. Adicionalmente, dada la presencia de un nivel freático superficial en el lugar donde se emplazarán las fundaciones, se hace necesario implementar un sistema controlado de agotamiento puntual y manejo de aguas subterráneas que se llevará a cabo con sondajes aplicados en estribos de puentes nuevos.

Finalmente, de las interacciones con las captaciones y derechos de aprovechamiento de aguas registrados en las cuencas del río Maule e Itata por la Dirección General de Aguas (DGA), se identifican cinco (5) registros de captaciones dentro del área de influencia, específicamente en los Puentes Ancoa, Longaví y Ninquihue, cuyos derechos de aprovechamiento se ubican a más de 250 metros de las obras del Proyecto.

En relación con la delimitación del AI, la Guía para la Descripción del Área de Influencia (SEA, 2017) plantea una serie de criterios para su definición, entre los cuales, señala que se deben considerar tanto obras y actividades que el Proyecto ejecutará. En concordancia a lo anterior, el Área de Influencia (AI) del recurso hídrico (conformada por el área de influencia Hidrológica e Hidrogeológica) corresponderá a:

Toda aquella superficie que será intervenida por las actividades u obras necesarias para la materialización del Proyecto y los efectos que estas puedan generar hacia aguas arriba como aguas abajo de la intervención, y adicionalmente en términos de aguas subterráneas, correspondiendo al radio de influencia que tenga la intervención. Asimismo, se consideró el área de inundación determinada en condiciones sin proyecto (sin puente) y con proyecto (con puente) para una crecida extraordinaria con periodo de retorno de 200 años, correspondiente al caudal de diseño para los Puentes (MOP, 2023), de modo que se obtenga el área inundada que logra abarcar el cauce de interés dentro del área de influencia.

De este modo, para la hidrografía superficial se consideró como área de influencia un radio (buffer) de 100 m alrededor del Proyecto (es decir, alrededor de las estructuras tipo puentes y de las instalaciones de faena), es decir, columnas “Buffer puente (m)” y “Buffer IF (m)” de la Tabla . De esto, se evaluó los cauces y su área inundada para una crecida con periodo de retorno de 200 años y la presencia de humedales dentro de ese buffer, agregando uno

nuevo de 200 m de radio alrededor de las áreas de inundación y humedales, siendo la columna “Buffer cauce natural (m)” de dicha tabla.

Para los casos especiales de caudales significativos, Puentes Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente y Puente Longaví Oriente, se consideró, en lugar de un buffer de 200 m, uno de 250 m producto del ancho del escurrimiento normal, sumado a que las áreas de inundación modeladas presentan, en consecuencia, un ancho de gran envergadura para una crecida con periodo de retorno de 200 años.

Estos radios (Buffer puente (m), Buffer IF (m) y Buffer cauce natural (m)) incluyen un largo de cauce de al menos 200 m hacia aguas arribas y hacia aguas abajo de los puentes, con la excepción de los Ríos Ancoa y Longaví (Puentes Ancoa N°1 Oriente y N°2 Oriente y Puente Longaví Oriente), en donde se consideraron al menos 1.000 m, dado la mayor magnitud de flujo y variabilidad en el desarrollo de los cauces, correspondiente a la columna “Largo cauce natural (m)” de la Tabla .

Todos los buffers anteriores integrados a cada puente generan una superficie de influencia presentada en la columna “Superficie AI (m^2)”.

En cuanto a las aguas subterráneas, se consideran los mismos radios definidos anteriormente para conocer posibles efectos sobre los acuíferos en contacto con los cauces naturales dentro del AI hidrológica (asociado, por ejemplo, a la afectación de derechos de aguas de terceros, instalación de la obra, entre otros), considerando el tipo de obra hidráulica que se plantea como Proyecto (puentes o ensanches), ubicada sobre esteros y ríos, con aguas permanentes y con una profundidad esperable del nivel freático muy somera (vale decir, cercana a la superficie entre 0 y 1 m). Asimismo, debido al agotamiento puntual de la napa, existen tres (3) puentes cuyas AI incorporan un radio de influencia adicional: Para el Puente Cunaco Oriente se tiene un radio de influencia por agotamiento puntual de 90 m, para el Puente Parral Oriente el radio es de 241,38 m y para el Puente Ninquihue Poniente el radio es de 128,73 m.

Por lo tanto, el área de influencia Hidrogeológica y el área de influencia Hidrológica son iguales y conforman el AI de recurso hídrico.

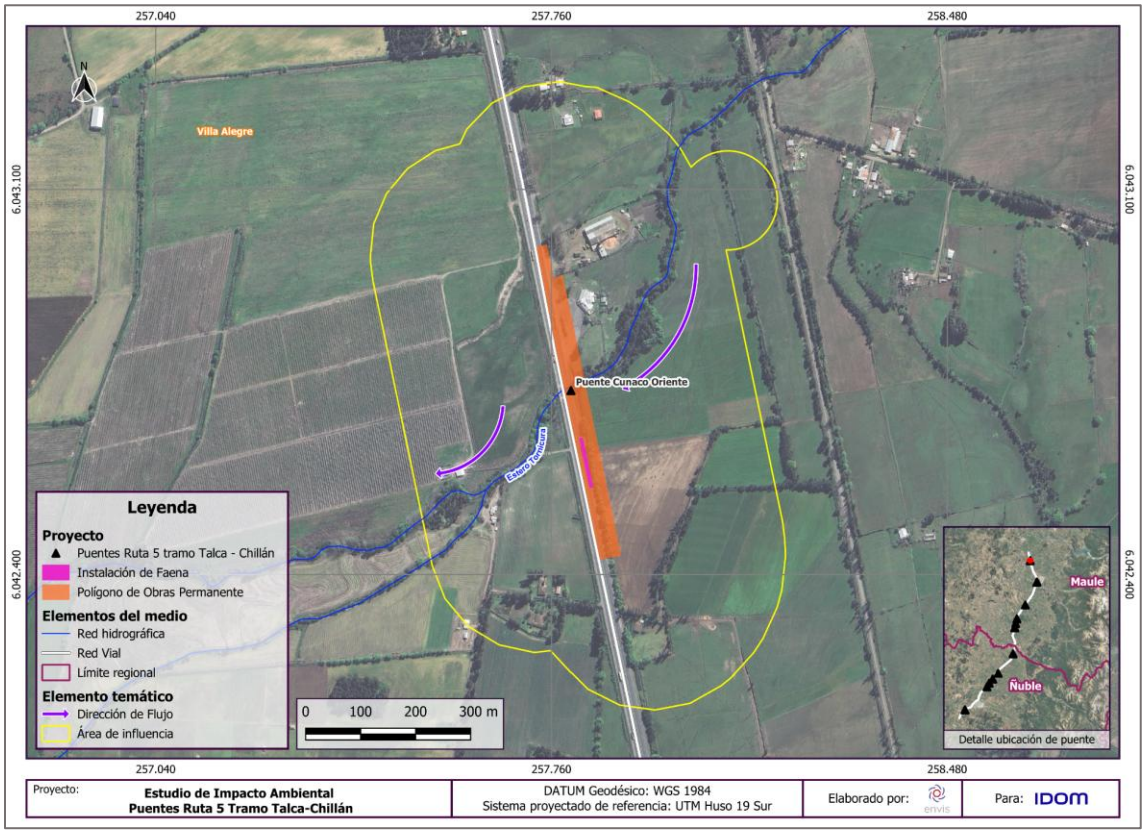
En referencia a lo anterior, la superficie contemplada como Área de Influencia (AI) para las componentes hidrológicas e hidrogeológicas corresponden a 1.229 ha, cuyas características se presentan en la siguiente tabla, y desde Figura 2-10 la Figura 2-21 se presentan el AI de cada puente a escala local.

Tabla 2-5: Características de la delimitación del AI de recurso hídrico (Hidrológica e Hidrogeológica)

N°	Puente/Estructura	Buffer Puente (m)	Buffer IF (m)	Buffer cauce natural (m)	Largo cauce natural (m)	Superficie AI (m^2)
1	Cunaco Oriente	100	100	200	913	648.890
2	Ancoa N°1 Oriente	100	100	250	2440	3.106.690
3	Ancoa N°2 Oriente				2362	
4	Longaví Oriente	100	100	250	2274	4.689.406
5	Copihue Oriente	100	100	200	740	461.031
6	Copihue Poniente				612	
7	Colliguay Oriente	100	100	200	776	373.027
8	Parral Oriente	100	100	200	940	531.970
9	Parral Ramal Oriente					
10	Parral Ramal Poniente					
11	Ñiquén Oriente	100	100	200	692	493.269
12	Navotavo Oriente	100	100	200	808	299.793
13	Lilahue Oriente	100	100	200	709	296.957
14	Ensanche Lilahue Poniente					
15	Ninquihue Poniente	100	100	200	720	304.250
16	Menelhue Poniente	100	100	200	955	426.974
17	Nebuco Oriente	100	100	200	885	659.057
18	Nebuco Poniente Calle Local					
19	Ensanche Nebuco Poniente					

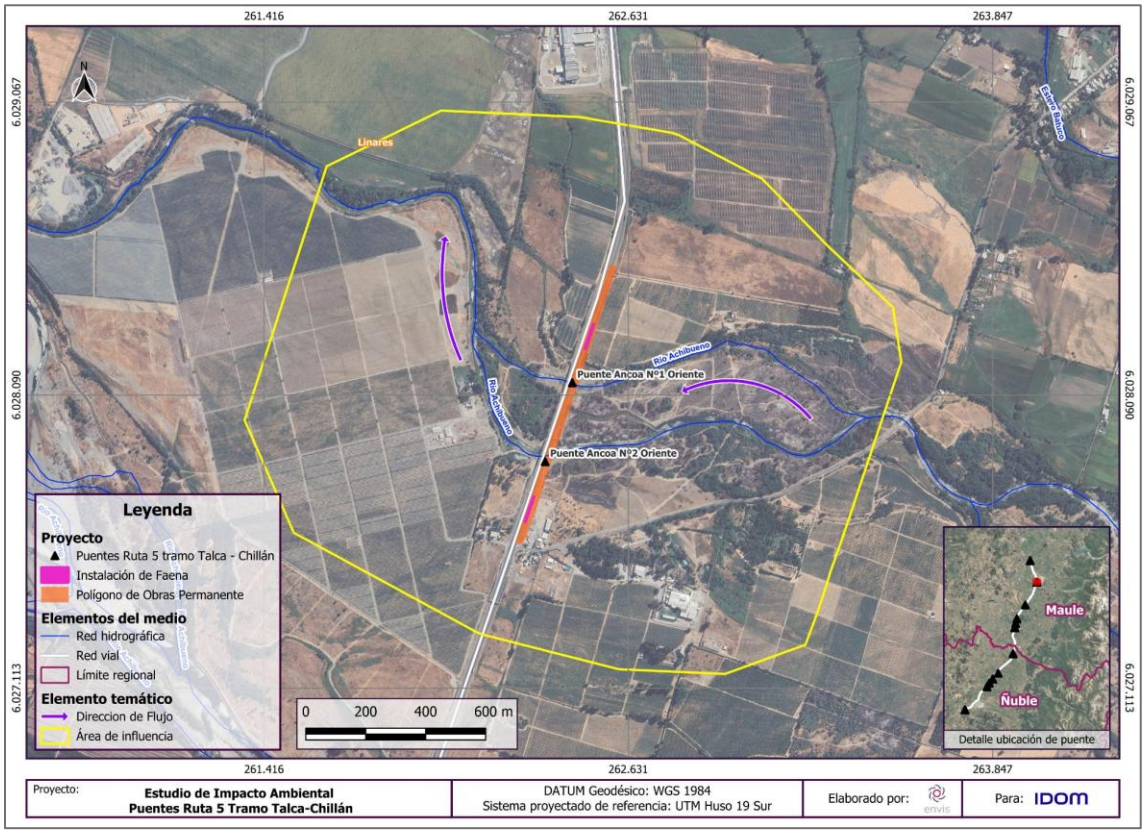
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-10: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Cunaco Oriente



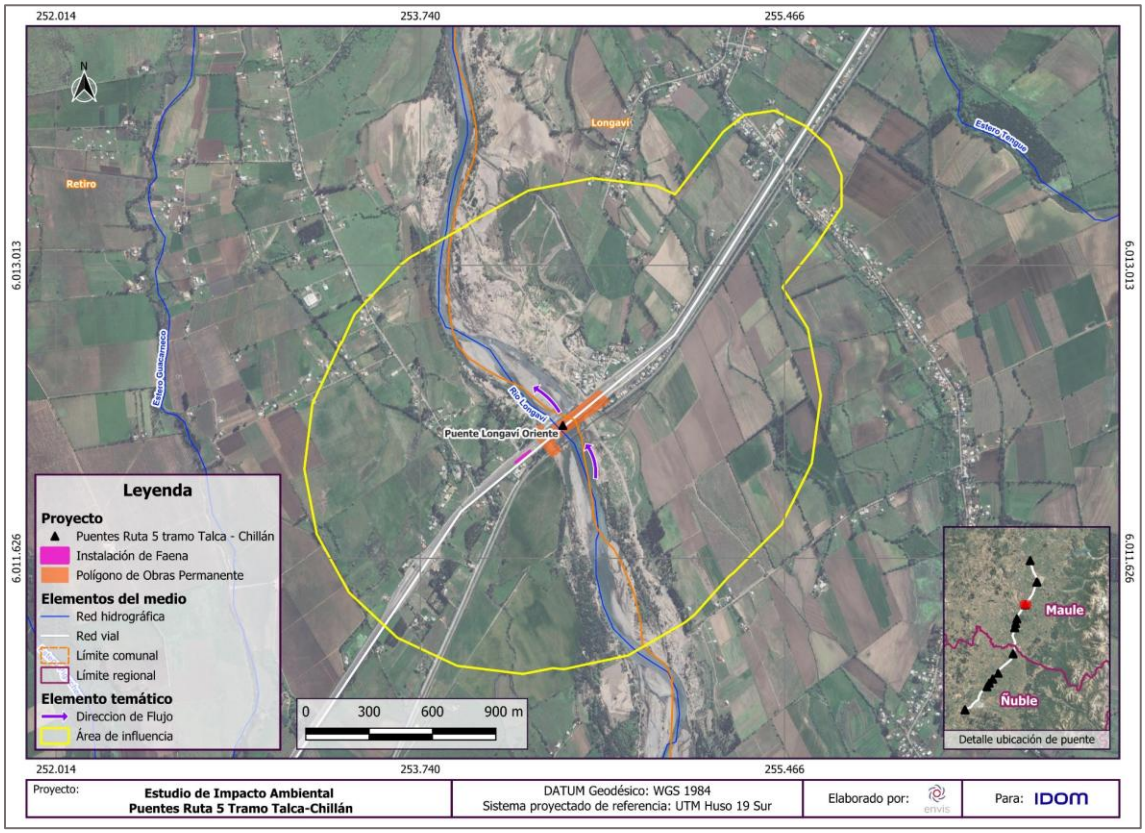
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-11: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puentes Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente



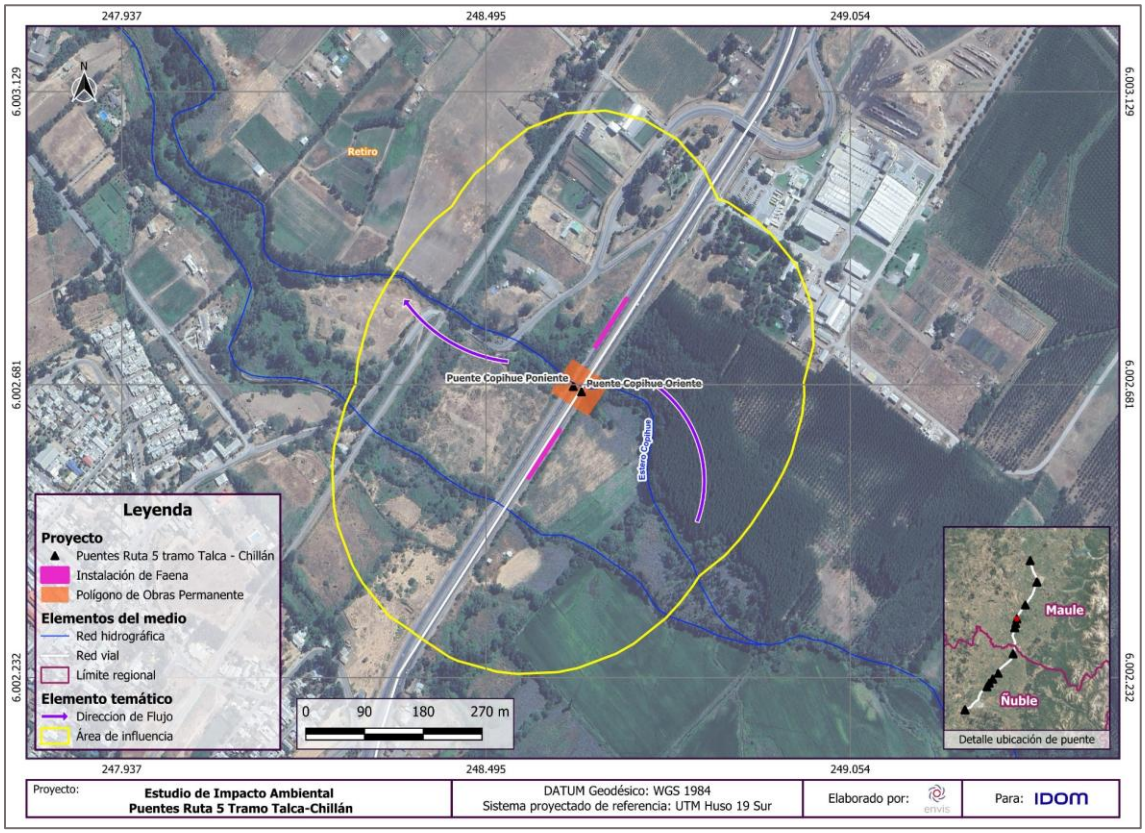
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-12: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Longaví Oriente



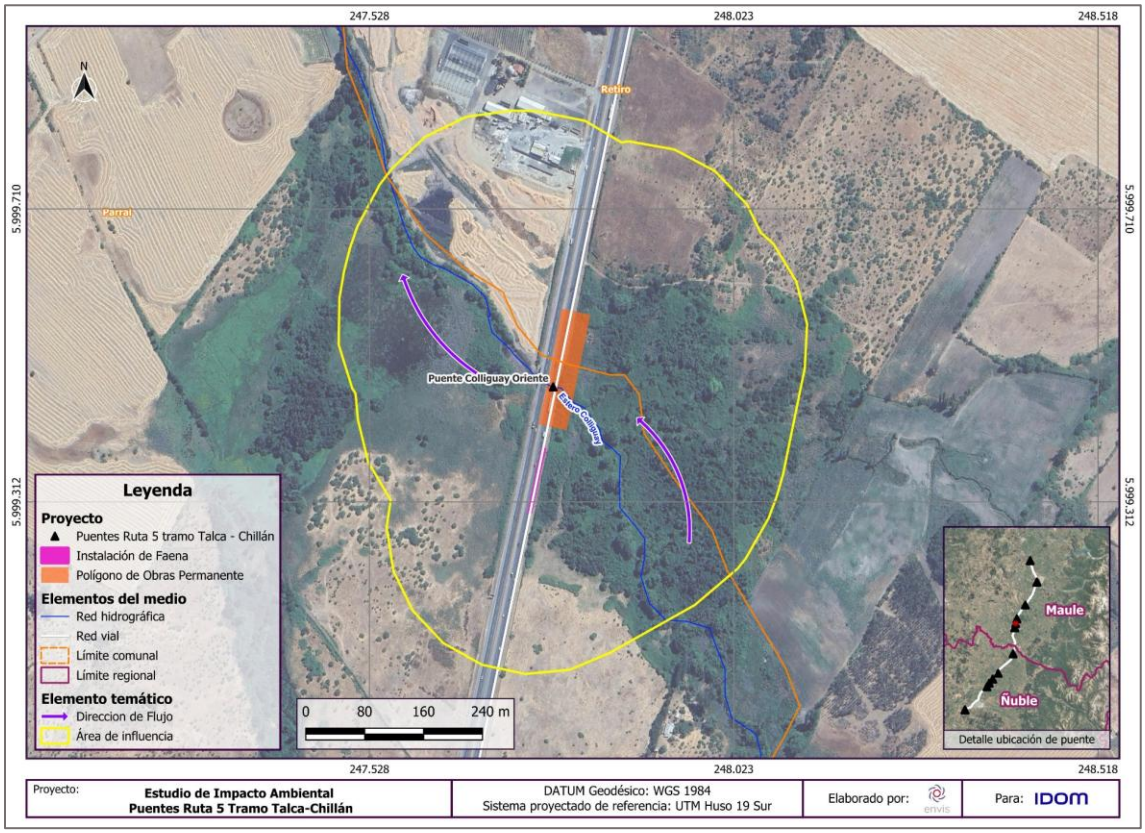
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-13: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puentes Copihue Poniente y Copihue Oriente



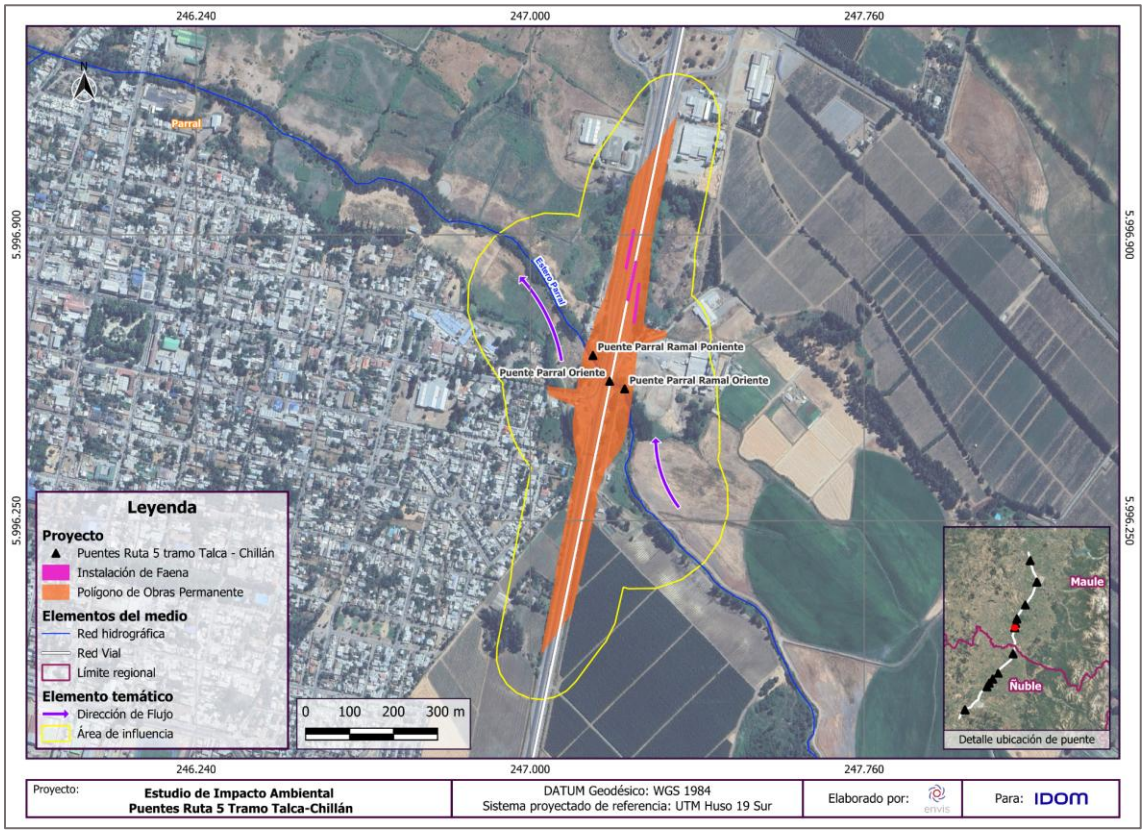
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-14: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Colliguay Oriente



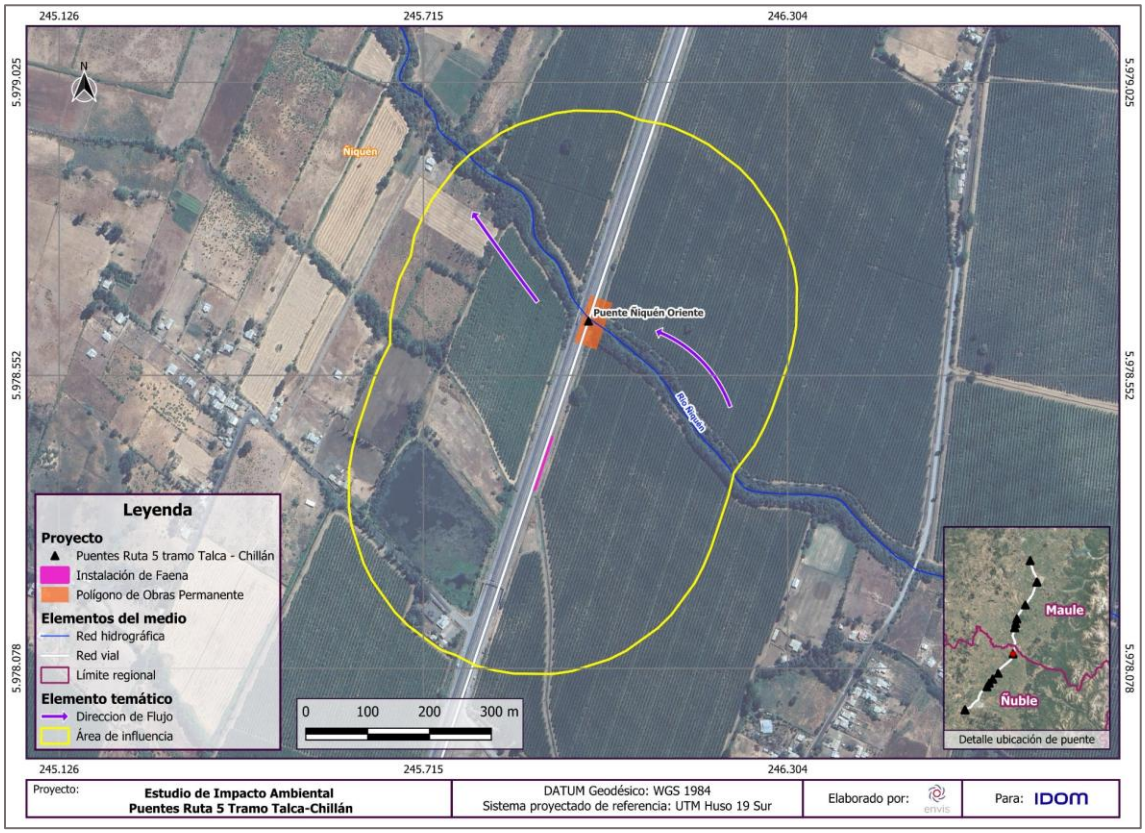
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-15: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente y Parral Oriente



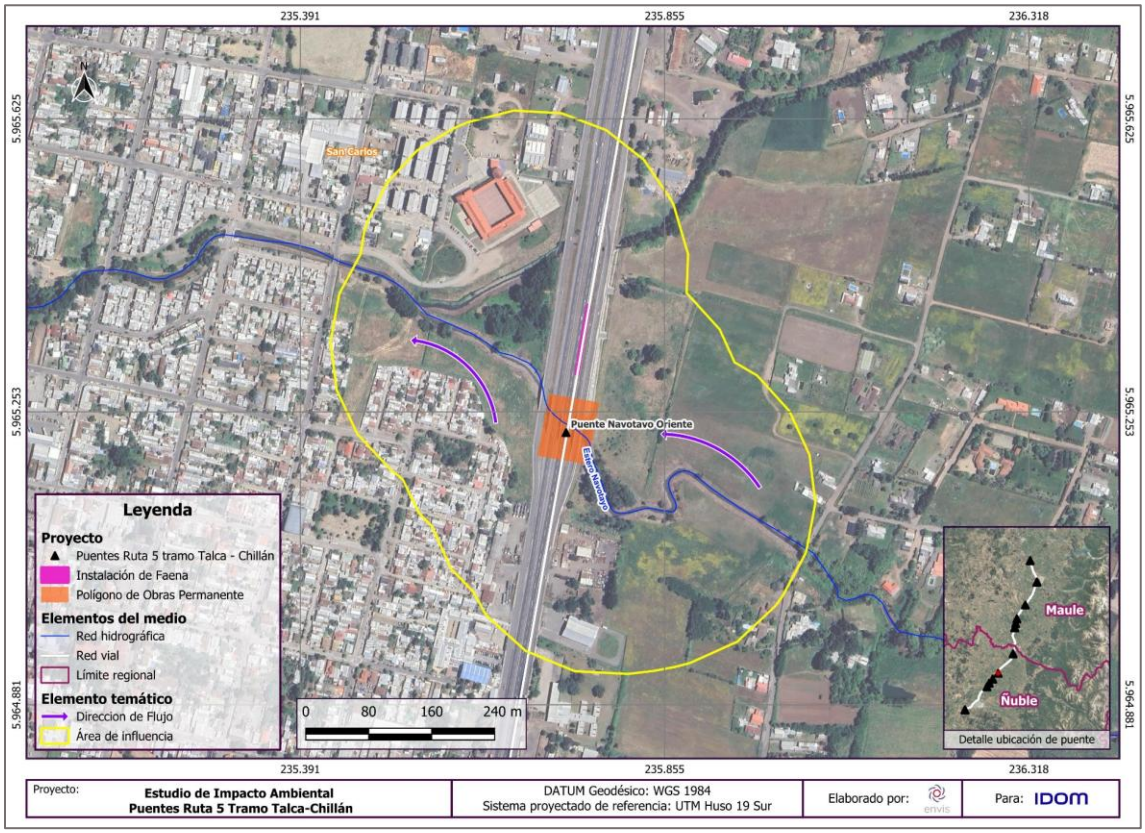
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-16: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Ñiquén Oriente



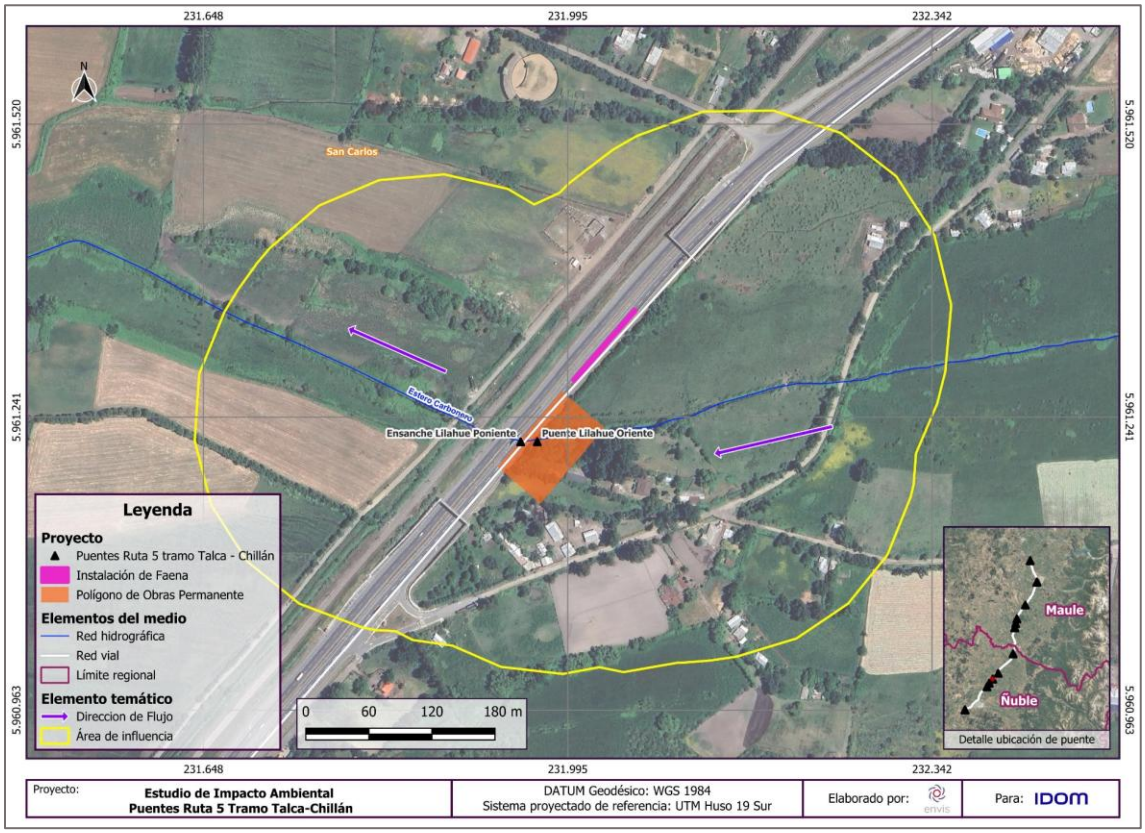
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-17: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Navotavo Oriente



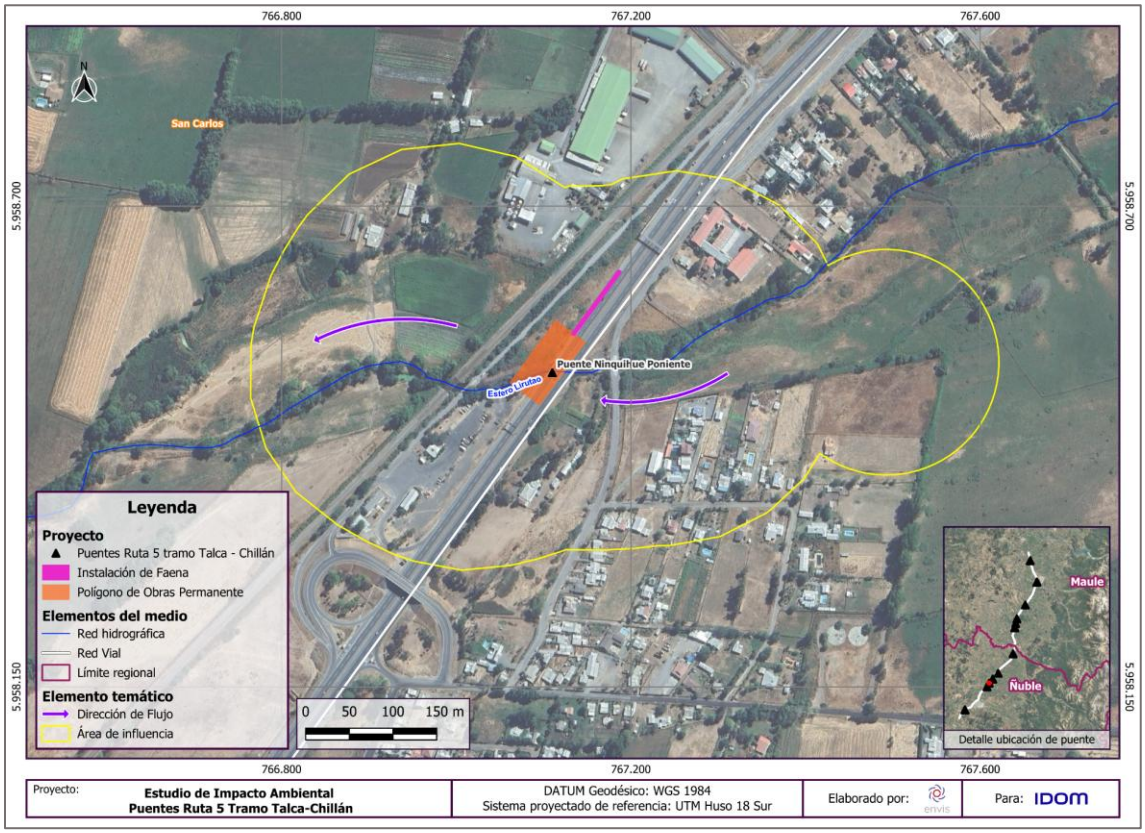
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-18: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente



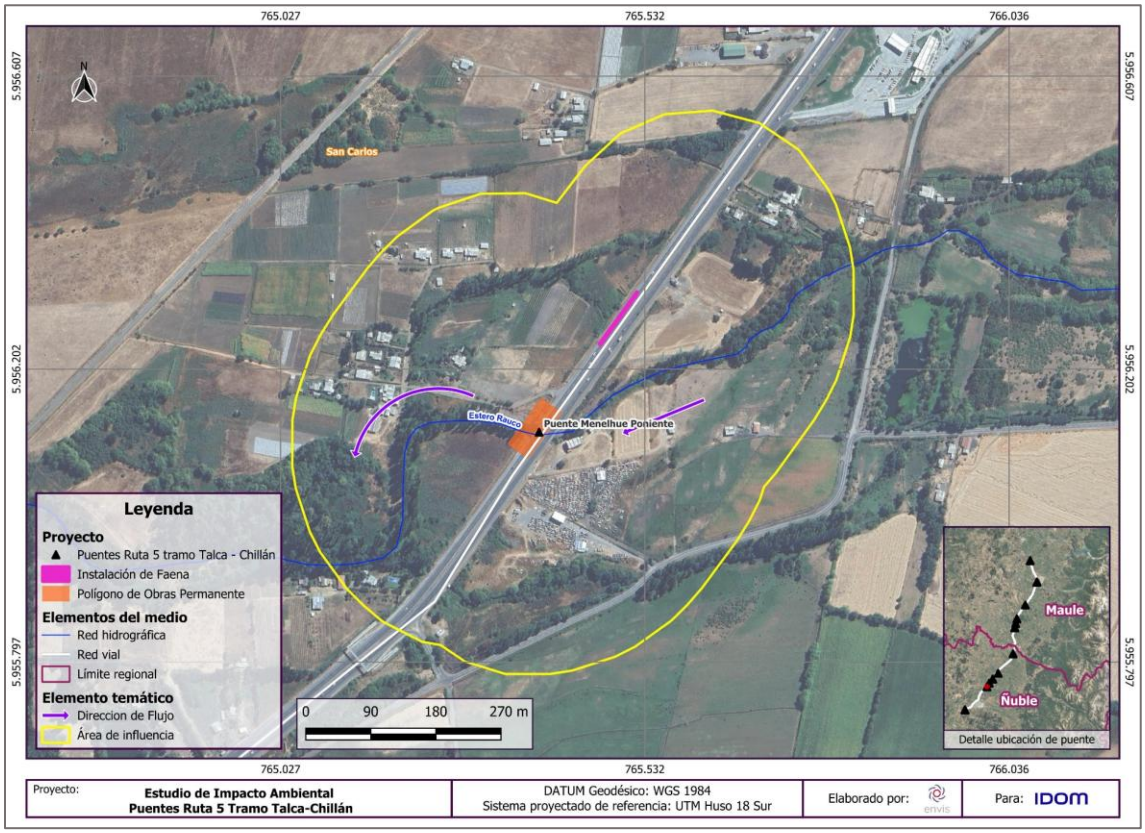
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-19: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Ninquihue Poniente



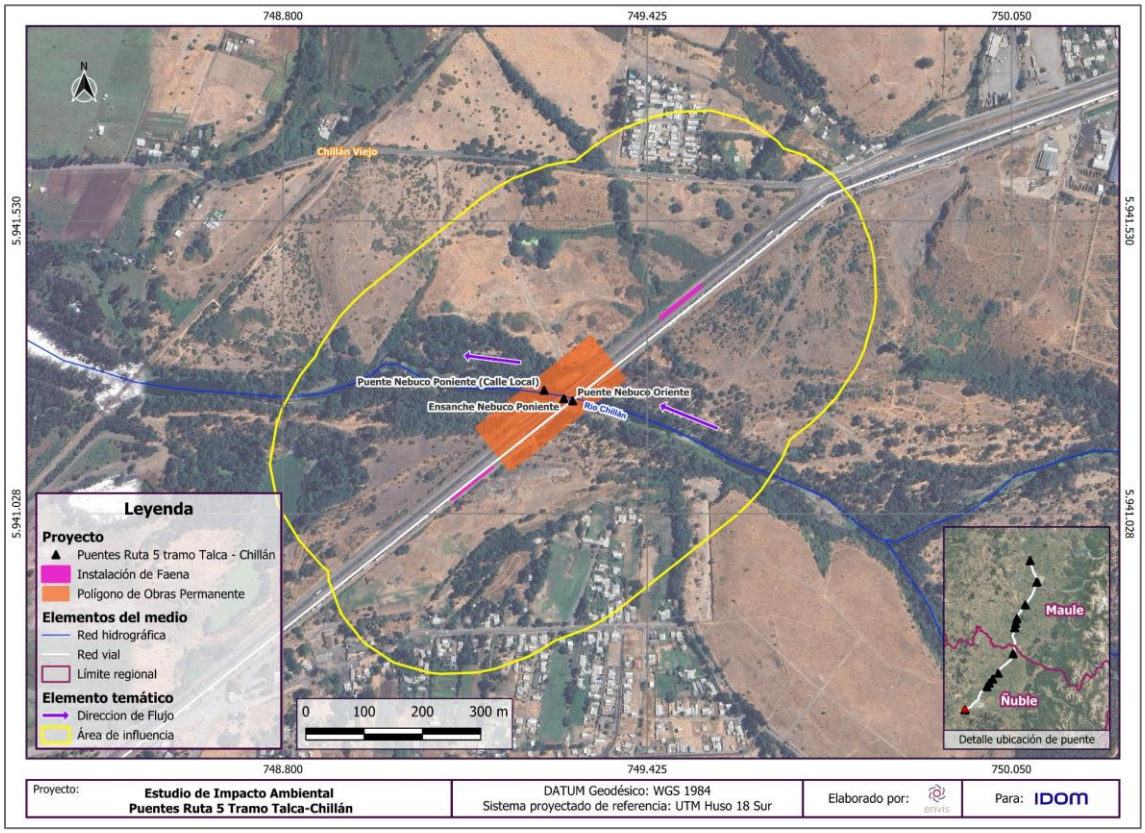
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-20: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Menelhue Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-21: Área de influencia componente Hidrología e Hidrogeología – Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.6 Calidad del agua y de Sedimentos

2.4.6.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) se define para este componente como “el área o espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos características o circunstancias (ECC) del artículo 11 de la Ley 19.300, o para justificar la inexistencia de dichos ECC.” (SEA 2017).

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente calidad de agua-sedimentos se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes del componente objeto de protección y sus atributos.

Se determinó y describió el AI sobre el medio físico en relación con los elementos del medio ambiente objetos de protección calidad de agua y de sedimentos que forman parte de los ecosistemas acuáticos continentales (SEA, 2017). Se consideró un área que incorpora los objetos de protección, sus atributos, junto con las obras y acciones del Proyecto que potencialmente los impactasen. Es decir, un área que, de cuenta de posibles alteraciones del cuerpo de agua receptor, y la acción u obra que lo genera especificando la ubicación y temporalidad, las características del cuerpo receptor, en base a las propiedades físicas y químicas de la calidad de agua y de sedimentos. La extensión del AI consideró y tomo como base, el punto de intervención tanto aguas arriba como aguas abajo.

Para desarrollar lo anterior, se siguieron varios pasos, en primer lugar, se definió un Área de Estudio considerando criterios de diseño de muestreo, que involucró la red hídrica y su relación con el área de emplazamiento del proyecto, considerando factores de impactos tales como obras y/o acciones, que, al interactuar con los objetos de protección, pudiesen causar algún potencial impacto. Esta Área de Estudio, quedó representada por polígonos que envuelven las áreas donde se emplazan las obras y acciones del Proyecto, que pudiese dar cuenta de alguna afectación hacia el cuerpo de agua receptor (SEA, 2017).

En cuanto a los potenciales factores de impacto, estos constituyen intervenciones sobre los objetos de protección calidad de agua y sedimentos, representadas por acciones de la fase de construcción que comprenden obras de infraestructura con accesos, defensa fluvial, reemplazos de puentes y puentes nuevos. Estas acciones constituyen movimientos de tierra, faenas en el cauce, demolición, instalación de infraestructura, desvío de cauces temporales, entre otros, que podrían afectar potencialmente las características físicas y químicas de los cursos de agua y sus condiciones basales. Los desvíos de cauces

considerando los tamaños de los puentes (1 vano ≥ a 3 vanos) se extienden aguas arriba de la intervención entre 50 m a 90 m y aguas abajo entre 50 m a 60 m.

Producto de las acciones y obras del proyecto es esperable que se podrían afectar potencialmente las condiciones físicas y químicas de la calidad de agua y sedimentos en los tramos de los cursos de agua involucrados, respecto a sus condiciones basales. También se prevee la probabilidad de repercusiones en las variables hidro morfológicas, por los cambios temporales en el escurrimiento (por desvío de cauces), en atributos de la zona ripariana por faenas en el cauce, que afectarían los procesos de transporte y sedimentación provocando un incremento de partículas en suspensión y turbidez, contribuyendo a disminuir la calidad de agua, y con ello afectación de hábitats, en relación con sus condiciones basales.

Cabe señalar que, la calidad de agua, según los resultados de Línea de base, comprende sistemas hídricos, aptos para el desarrollo de vida acuática y para recreación con contacto directo, como también para uso de regadío con ciertas restricciones en algunos cauces por presencia de metales en altas concentraciones. La mayoría de las aguas fueron clasificadas en condición de eutrofia por nutrientes primeramente por concentraciones de nitrógeno y seguido de fósforo, atribuido a cambios de uso de suelo en especial agrícola, incremento de erosión, y actividades diversas antrópicas que provocan contaminación difusa, destacando la presencia de basuras. Por otra parte, también en sedimentos, de algunos cauces, se detectaron metales que de acuerdo con normativa internacional Canadian Council Ministers of the Environmental (CCME, 2016) representan concentraciones con efecto adverso sobre la biota, destacando concentraciones de Cadmio, Arsénico y Cinc. Los sedimentos fueron de naturaleza inorgánica y junto al pH neutro de la columna de agua en los cauces, no se favorecería una biodisponibilidad de metales, en condiciones basales.

Se considera para el AI un enfoque integrador, considerando para este caso un espacio suficiente que da cuenta de los impactos potenciales, para los componentes de calidad de agua y sedimentos.

Considerando los factores de impacto y resultados de Línea de base, se definió y consolidó el área de influencia, considerando la extensión del espacio geográfico para cada uno de los atraviesos que comprenden los 19 puentes, que fue lo siguiente:

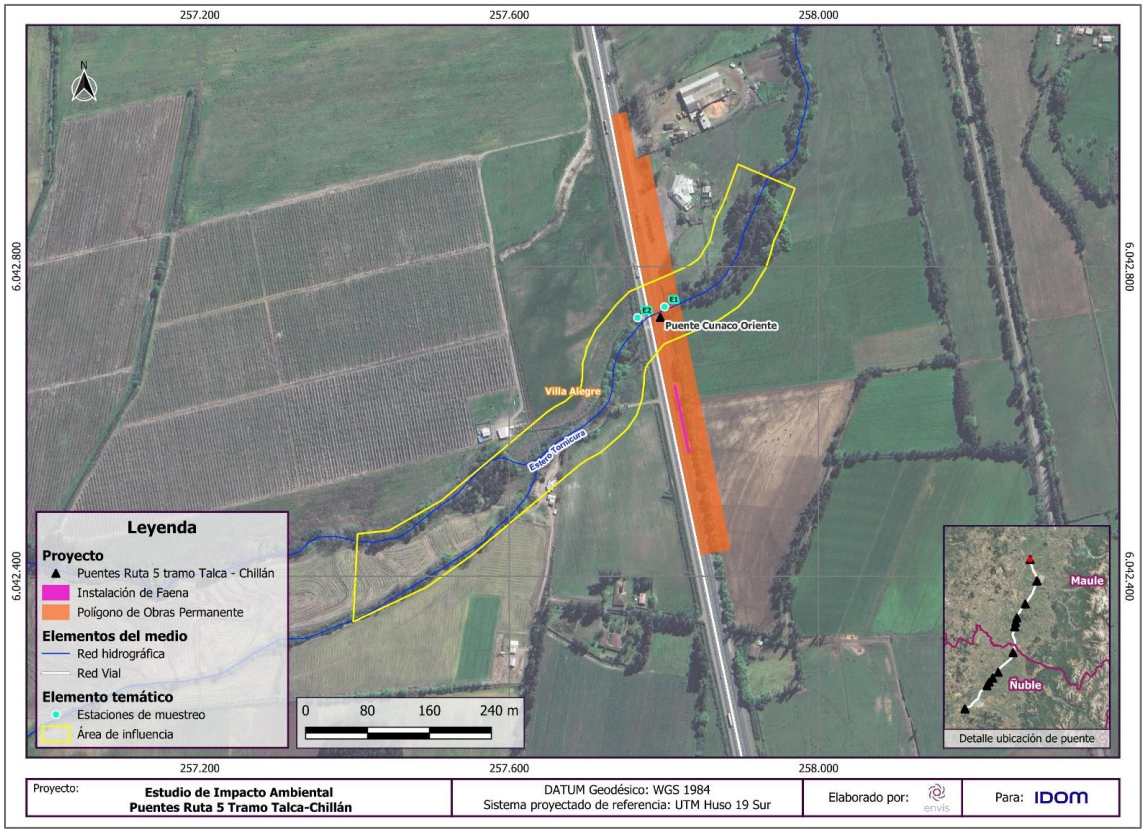
- Extensión geográfica en cada puente en dirección aguas arriba del curso de agua, antes de la intervención del Proyecto (200 m).
- Extensión geográfica en cada puente aguas abajo del curso de agua, después de la zona de intervención del Proyecto, con un límite establecido por el alcance de las crecidas, a modo referencial dado por sus efectos sobre la calidad de agua-sedimentos. Esta longitud o pluma, se determinó según la modelación de inundación de los Informes hidrológicos de cada puente (Anexo 2.14 de la presente Adenda). El período de crecida

se caracteriza por una mayor energía, con un incremento de caudal, mayor velocidad, y un aumento tanto de la dispersión de partículas como de un mayor alcance de longitud de la pluma. Esto trae consigo efectos sobre el cauce, tales como, aumento de erosión y arrastre de sedimentos, turbidez, mayor turbulencia, entre otros. Por lo que el límite de crecida constituye un buen referente para determinar el mayor alcance hacia aguas abajo que podría causar un potencial impacto sobre la calidad de la columna de agua y sedimentos, por las obras o acciones del proyecto.

- Franja a cada lado del cauce que representa el límite de la zona ripariana, representada por un área buffer, que potencialmente se puede extender a cada lado de la ribera entre 25 m a 30 m (Granados-Sanchez,2006; Romero *et al.,* 2014).

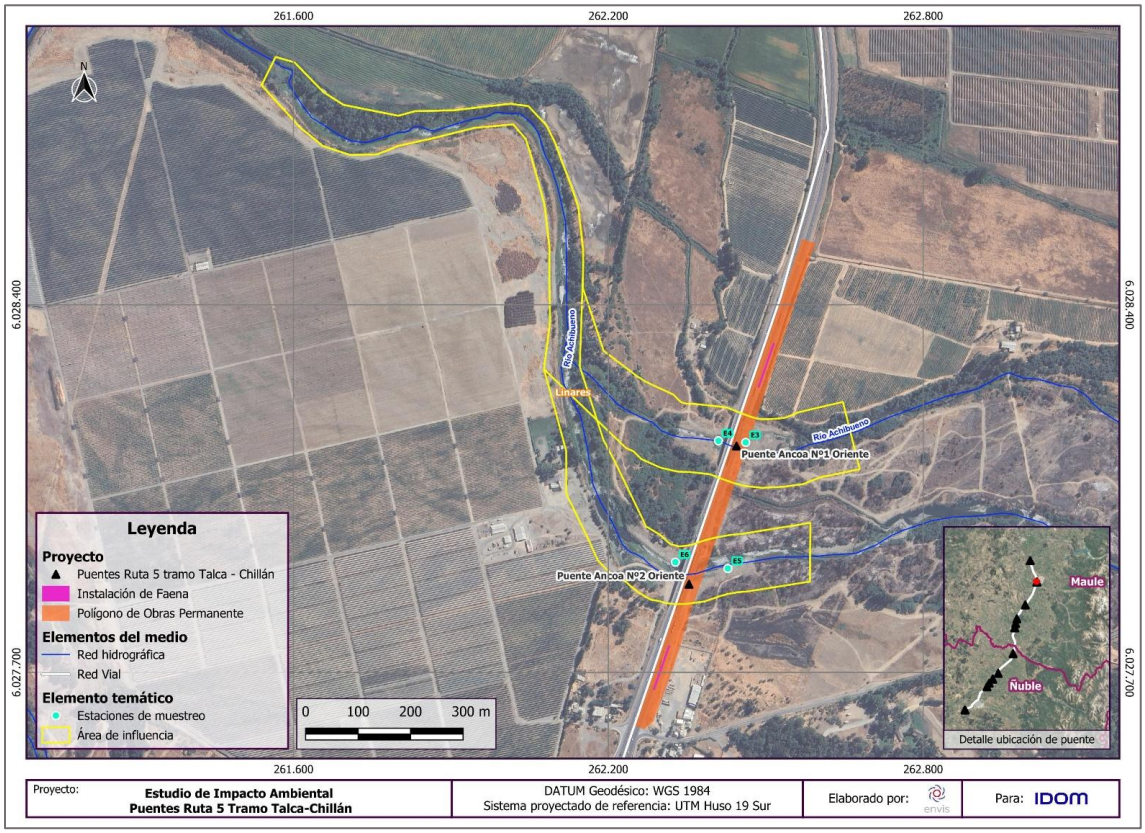
En las siguientes figuras se observan los polígonos que representan el AI para los puentes y en la Tabla 2-6, se expone la superficie que abarca cada uno de ellos.

Figura 2-22: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Cunaco Oriente



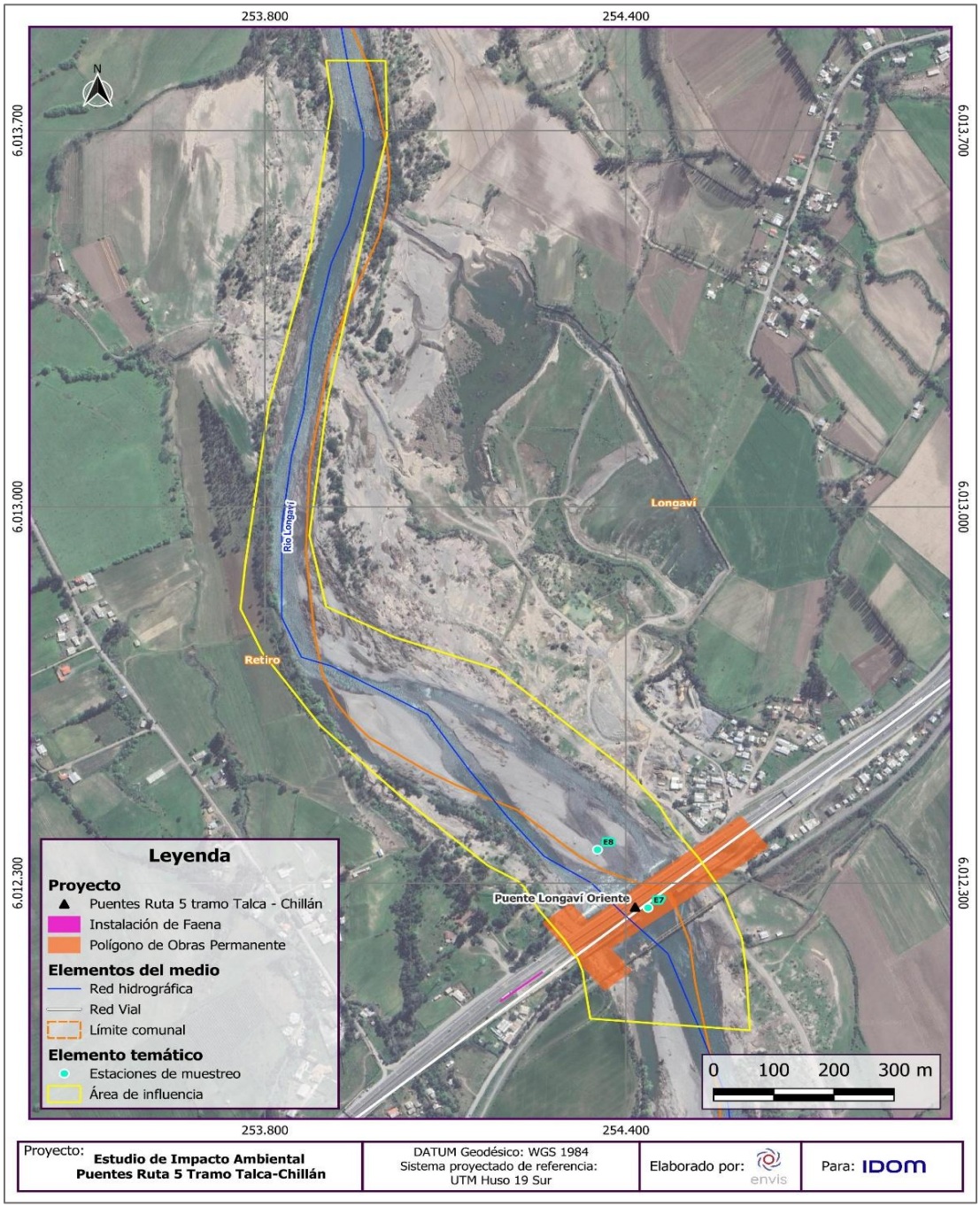
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-23: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente



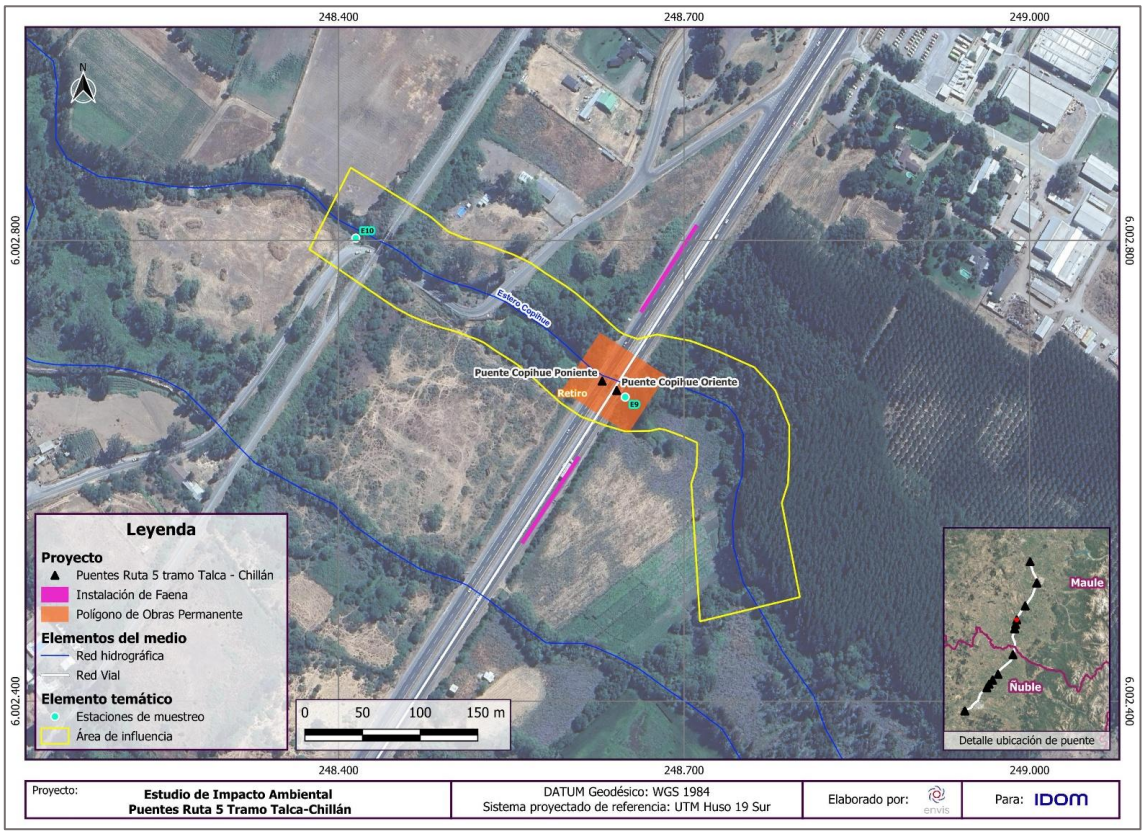
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-24: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Longaví Oriente



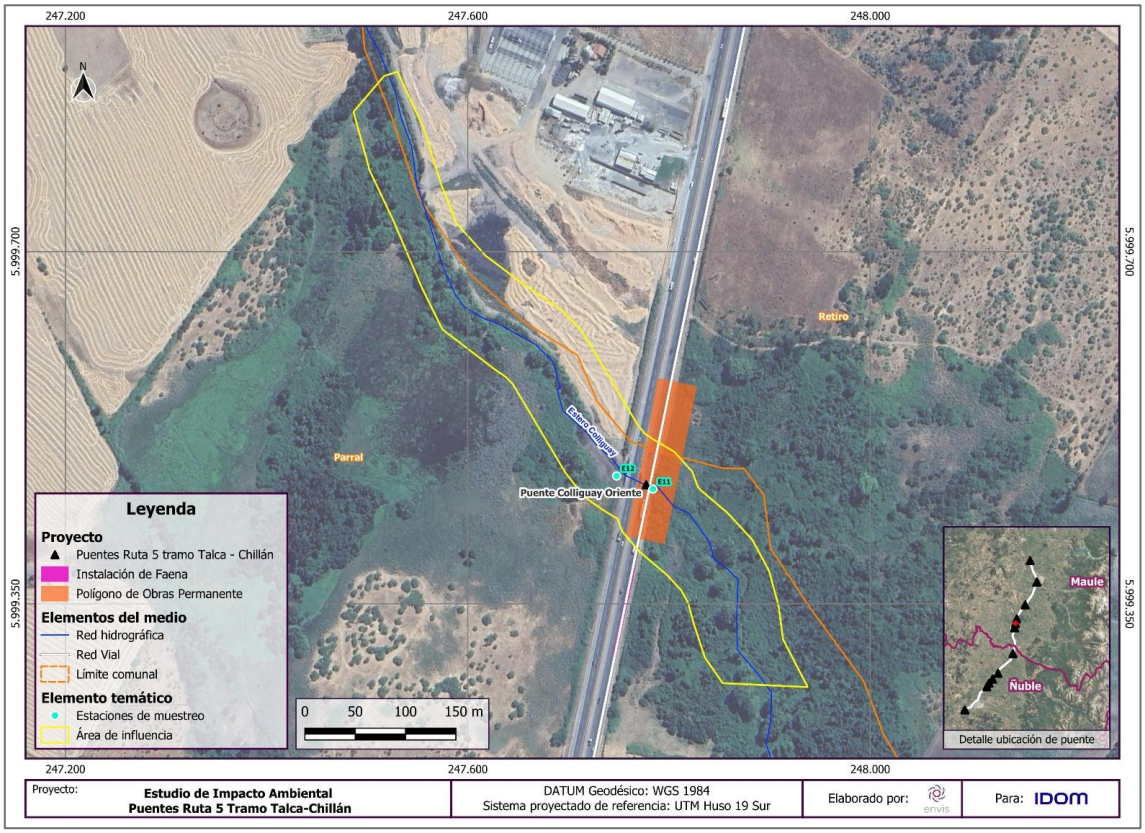
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-25: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente



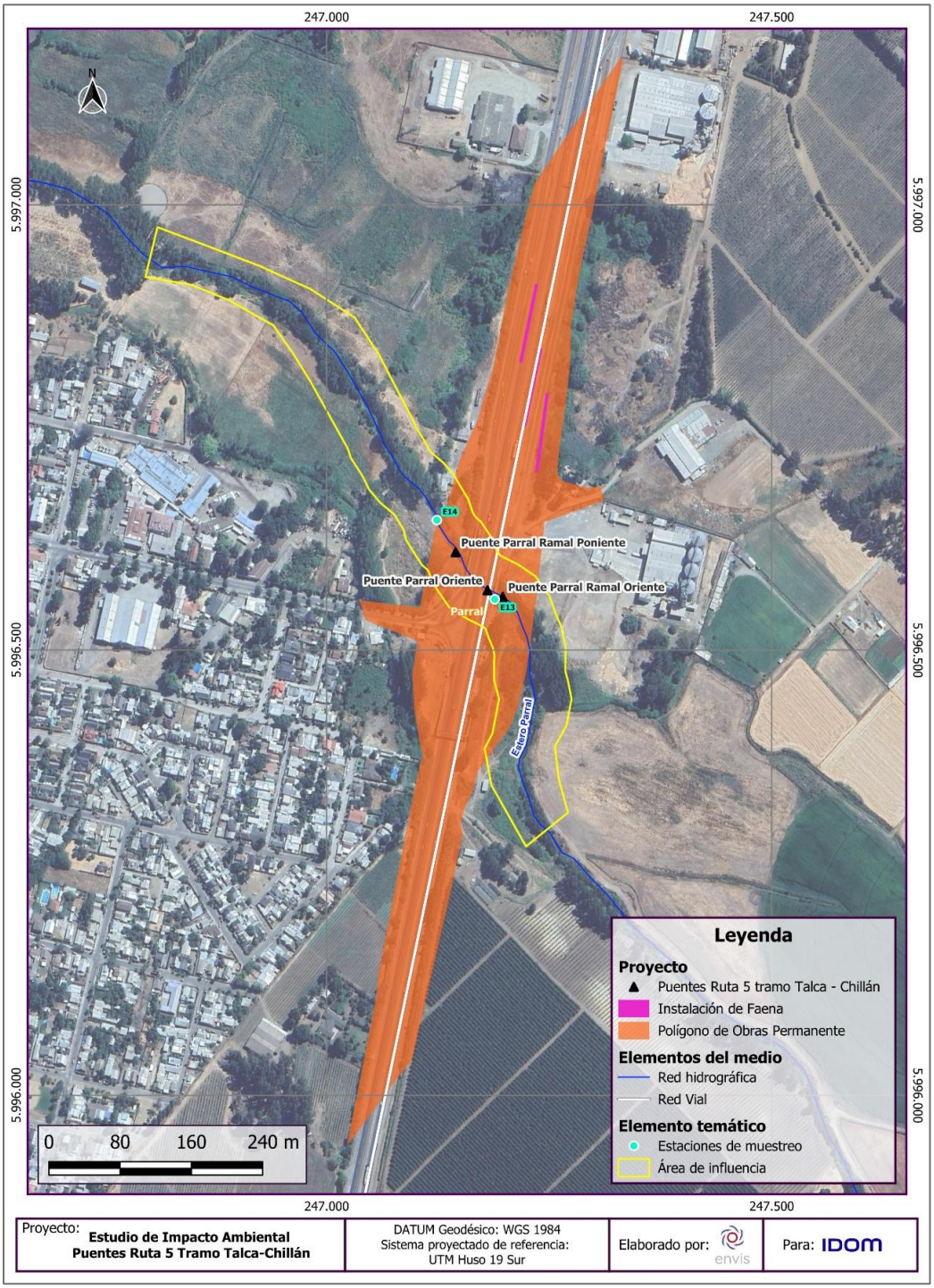
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-26: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Colliguay Oriente



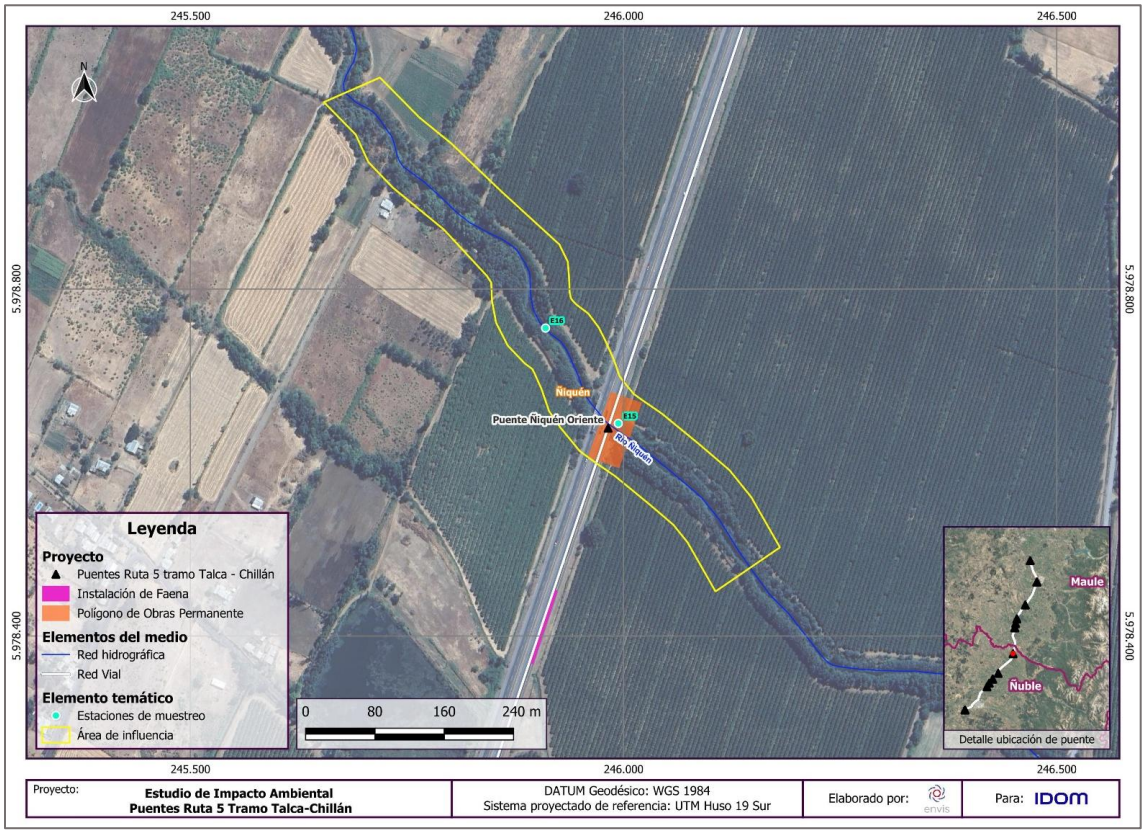
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-27: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente



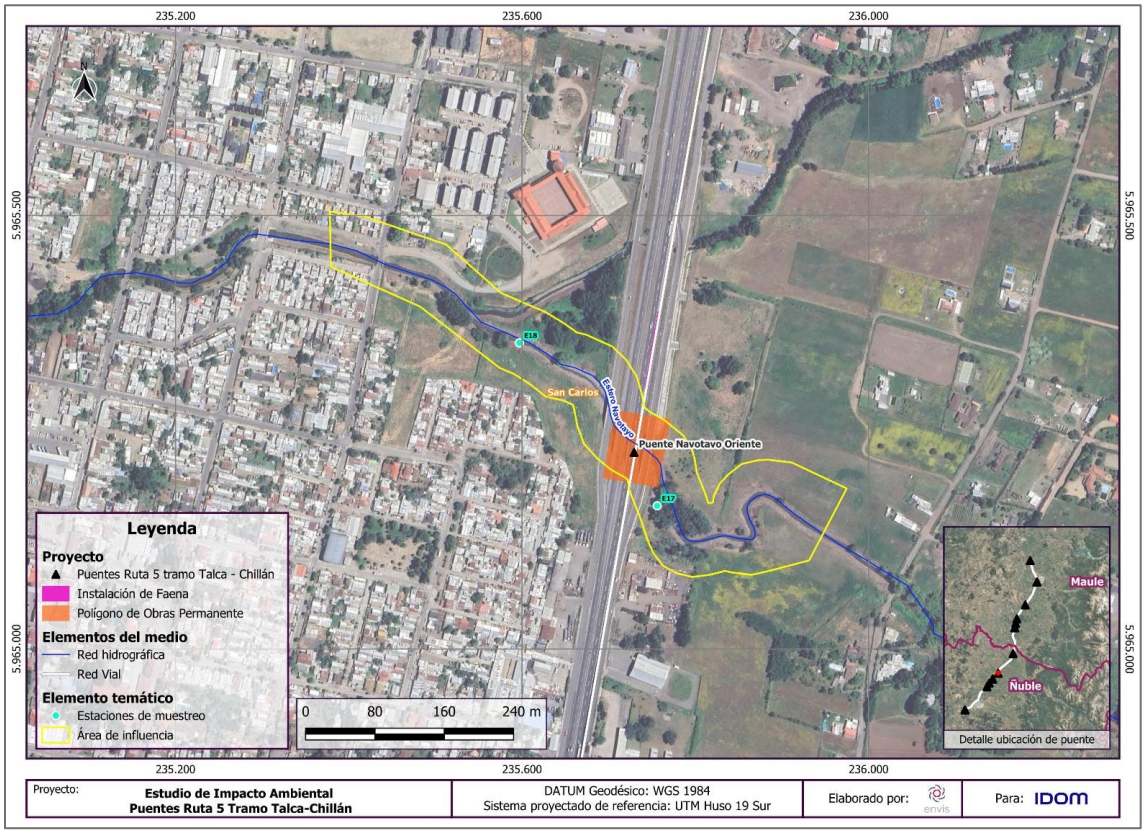
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-28: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Ñiquén Oriente



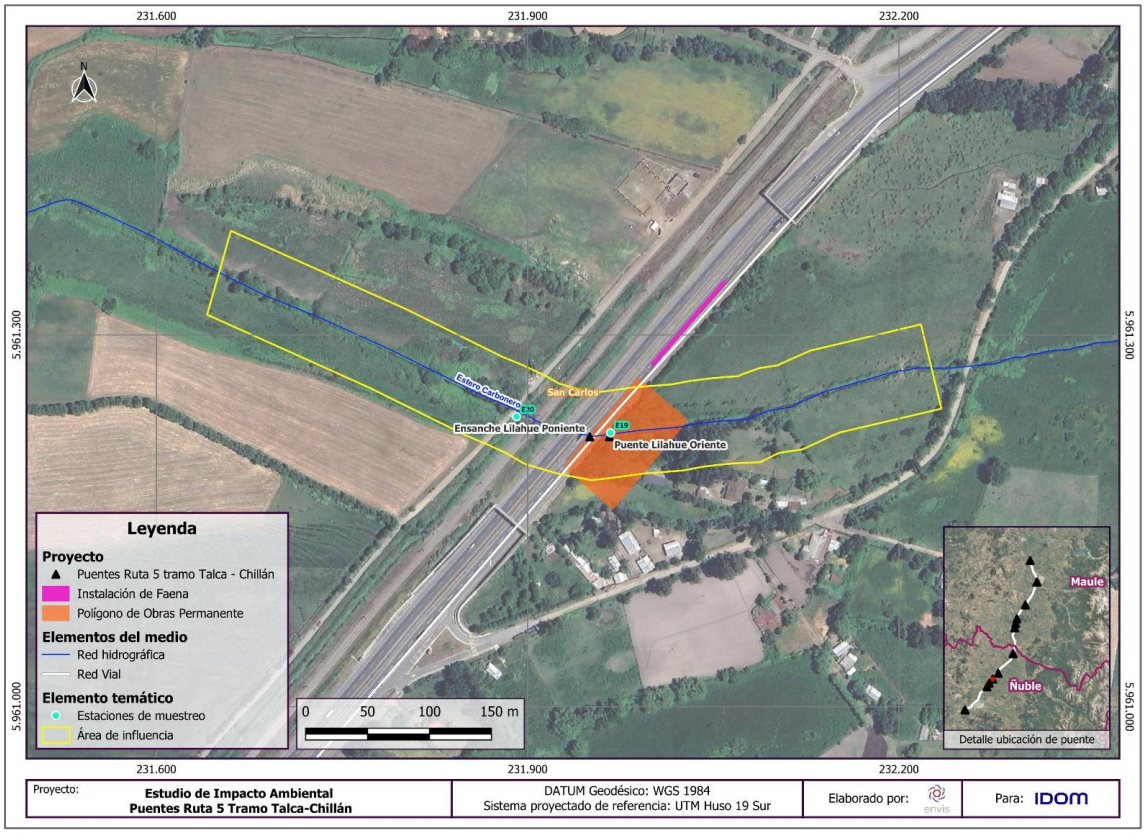
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-29: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Navotavo Oriente



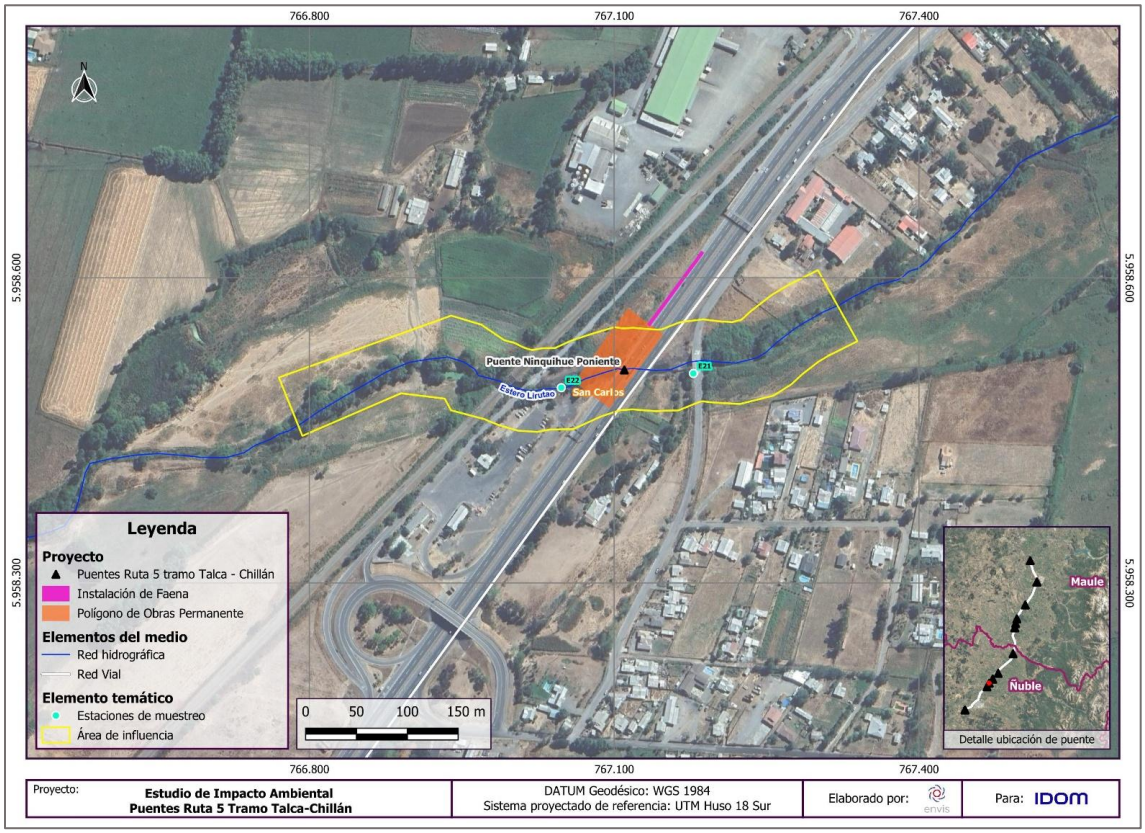
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-30: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente



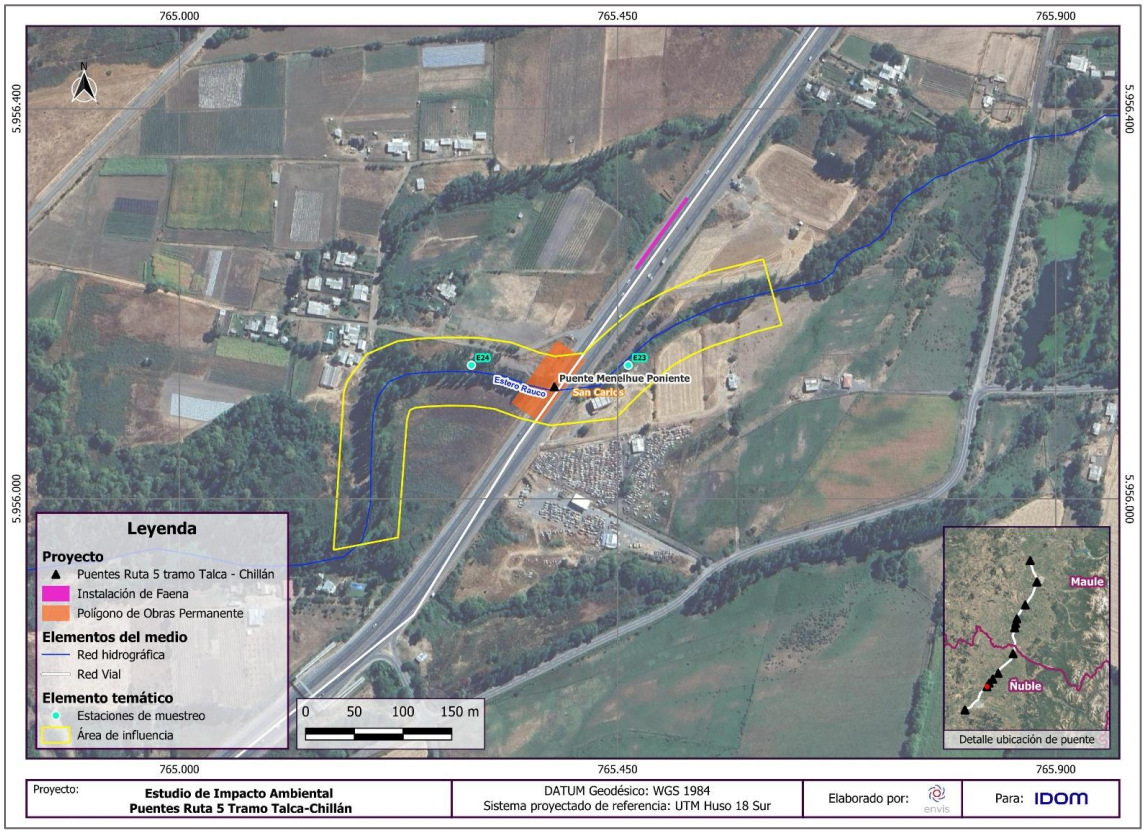
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-31: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Ninquihue Poniente



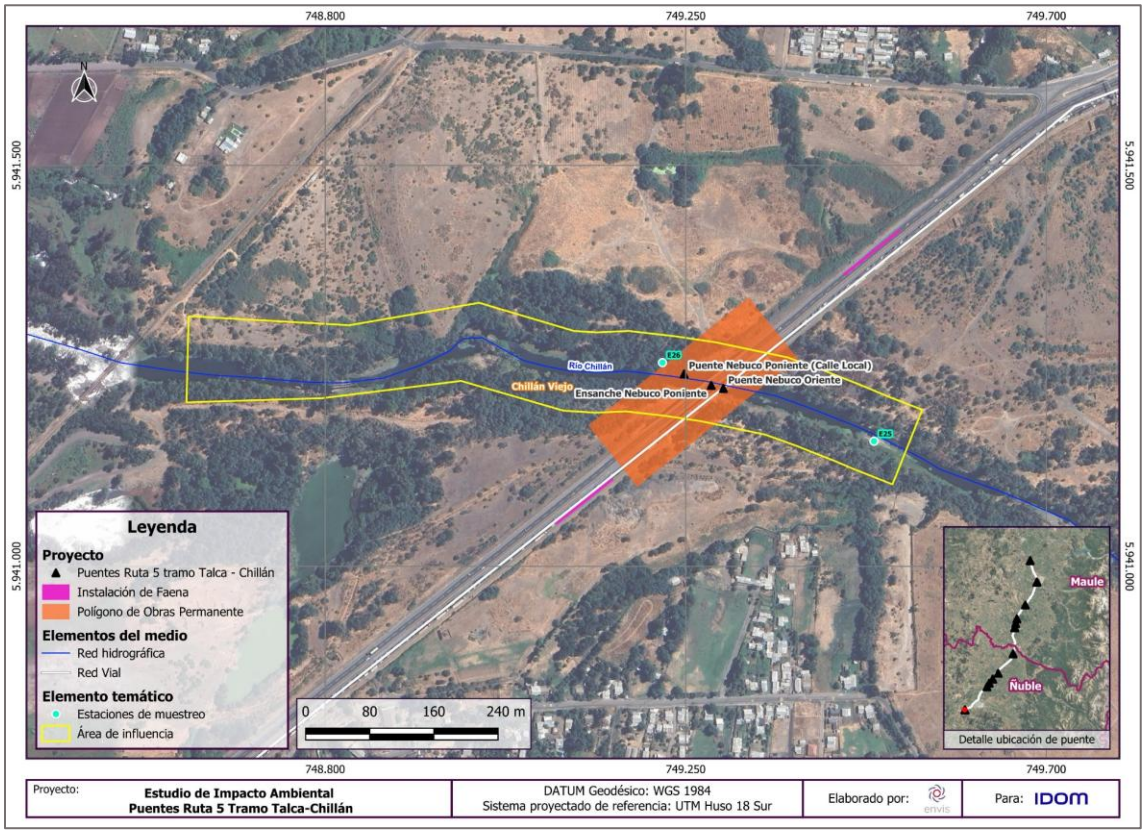
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-32: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Menelhue Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-33: Área de influencia componente Calidad del Agua y Sedimentos, Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 2-6: Superficie del Área de Influencia por cada puente, componente Calidad del Agua y Sedimentos

Estructura/ Puente	Código punto muestreo	Cauce asociado	Superficie (ha)	Coordenadas WGS84 Husos 18S y 19S	
				Este (m)	Norte (m)
Cunaco Oriente	E1	Estero Tornicura	6,4	257.801	6.042.748
	E2	Estero Tornicura		257.766	6.042.734
Ancoa N°1 Oriente	E3	Río Ancoa	13,9	262.462	6.028.138
	E4	Río Ancoa		262.410	6.028.141
Ancoa Nº2 Oriente	E5	Río Ancoa	13,7	262.428	6.027.898
	E6	Río Ancoa		262.328	6.027.910
Longaví Oriente	E7	Río Longaví	36,0	254.437	6.012.254
	E8	Río Longaví		254.353	6.012.362
Copihue Oriente y Poniente	E9	Río Longaví	4,6	248.649	6.002.664
	E10	Río Longaví		248.415	6.002.802
Colliguay Oriente	E11	Estero Colliguay	5,6	247.784	5.999.464
	E12	Estero Colliguay		247.748	5.999.477
Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	E13	Estero Parral	6,2	247.189	5.996.557
	E14	Estero Parral		247.124	5.996.646
Ñiquén Oriente	E15	Río Ñiquén	6,3	245.994	5.978.645
	E16	Río Ñiquén		245.910	5.978.755
Navotavo Oriente	E17	Estero Navotavo	6,2	235.756	5.965.165
	E18	Estero Navotavo		235.597	5.965.353
Lilahue Oriente y Ensanche	E19	Estero Carbonero	4,3	231.967	5.961.221
	E20	Estero Carbonero		231.891	5.961.234

Estructura/ Puente	Código punto muestreo	Cauce asociado	Superficie (ha)	Coordenadas WGS84 Husos 18S y 19S	
				Este (m)	Norte (m)
Lilahue Poniente					
Ninquihue Poniente	E21	Estero Lirutao	4,3	767.178	5.958.506
	E22	Estero Lirutao		767.048	5.958.492
Menelhue Poniente	E23	Estero Rauco	4,1	765.461	5.956.137
	E24	Estero Rauco		765.300	5.956.137
Nebuco Oriente y Poniente Calle Local, Ensanche Nebuco Poniente	E25	Río Chillán	9,0	749.485	5.941.156
	E26	Río Chillán		749.221	5.941.254
		Total	120,5		

Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.7 Riesgos naturales

2.4.7.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente Riesgos Naturales, se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciando con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

Por lo cual, los riesgos naturales que se consideraron para la evaluación del área de influencia preliminar son los siguientes: Riesgo Climático, Incendios Forestales, Inundaciones, Actividad Sísmica, Tsunami, Actividad Volcánica y Remociones en masa.

Cabe mencionar que, para la evaluación del peligro de remoción en masa, se consideró que su detonante puede ser sísmico o meteorológico. A su vez, dentro de esta evaluación se toma en cuenta tanto la remoción en masa de flujo de barro y la remoción en masa de flujo hiperconcentrado de detrito.

Para ajustar o consolidar el área de influencia se aplicaron los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o

atributos relevantes y (b El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los peligros naturales presentes en la zona de emplazamiento del proyecto y su entorno cercano.

La determinación del AI se basó en criterios analíticos que consisten en: (a) caracterización del sistema hídrico asociado al área de emplazamiento del proyecto (b) el área de emplazamiento de las unidades geológicas y geomorfológicas y de sus procesos dinámicos de formación (siendo esto una suposición inicial) y (c) el área de los factores de impacto del Proyecto que pudiesen interactuar en forma relevante con dichos elementos.

En esta ocasión, se determinó que los factores de impacto que potencialmente interactuarán con el Proyecto son únicamente aquellos que atraviesan o se encuentran en estrecha relación con alguna de las partes del Proyecto. De este modo, se consideró como Área de Estudio para la determinación de eventos de remociones en masa, el área directa de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, tanto permanentes como temporales, adicionando el área circundante correspondiente a las microcuencas cuyas redes hidrográficas confluyen en las distintas zonas de su emplazamiento.

A partir del planteamiento metodológico, se consideraron como premisas que las componentes a evaluar (sus entidades y atributos) tienen: (a) presencia directa en el sustrato o forma del relieve, (b) extensión a escala regional (y local) y (c) movilidad mínima (condicionada por los agentes activos modeladores de paisaje).

En consecuencia, una vez obtenidos los resultados de la modelación de eventos de remociones en masa, se ajusta el área de influencia del Proyecto en función de su directa relación con los cauces intervenidos y las acciones y obras del proyecto que podrían favorecer la ocurrencia de eventos de remoción masa. Por lo tanto, se definió el Área de Influencia (AI) en base al área directa de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, tanto permanentes como temporales, adicionando como área circundante un buffer a los ríos y esteros, como sigue a continuación.

Tabla 2-7: Características de la delimitación del AI de Riesgos Naturales

N°	Puente/Estructura	Buffer Puente (m)	Buffer IF (m)	Buffer aguas arriba y aguas abajo (m)	Buffer a cada lado del eje central del cauce (m)
1	Cunaco Oriente	100	100	200	200
2	Ancoa N°1 Oriente			400	
3	Ancoa N°2 Oriente			400	
4	Longaví Oriente			500	250
5	Copihue Oriente			200	200
6	Copihue Poniente				
7	Colliguay Oriente				

N°	Puente/Estructura	Buffer Puente (m)	Buffer IF (m)	Buffer aguas arriba y aguas abajo (m)	Buffer a cada lado del eje central del cauce (m)
8	Parral Oriente				
9	Parral Ramal Oriente				
10	Parral Ramal Poniente				
11	Ñiquén Oriente				
12	Navotavo Oriente				
13	Lilahue Oriente				
14	Ensanche Lilahue Poniente				
15	Ninquihue Poniente				
16	Menelhue Poniente				
17	Nebuco Oriente				
18	Nebuco Poniente Calle Local				
19	Ensanche Nebuco Poniente				

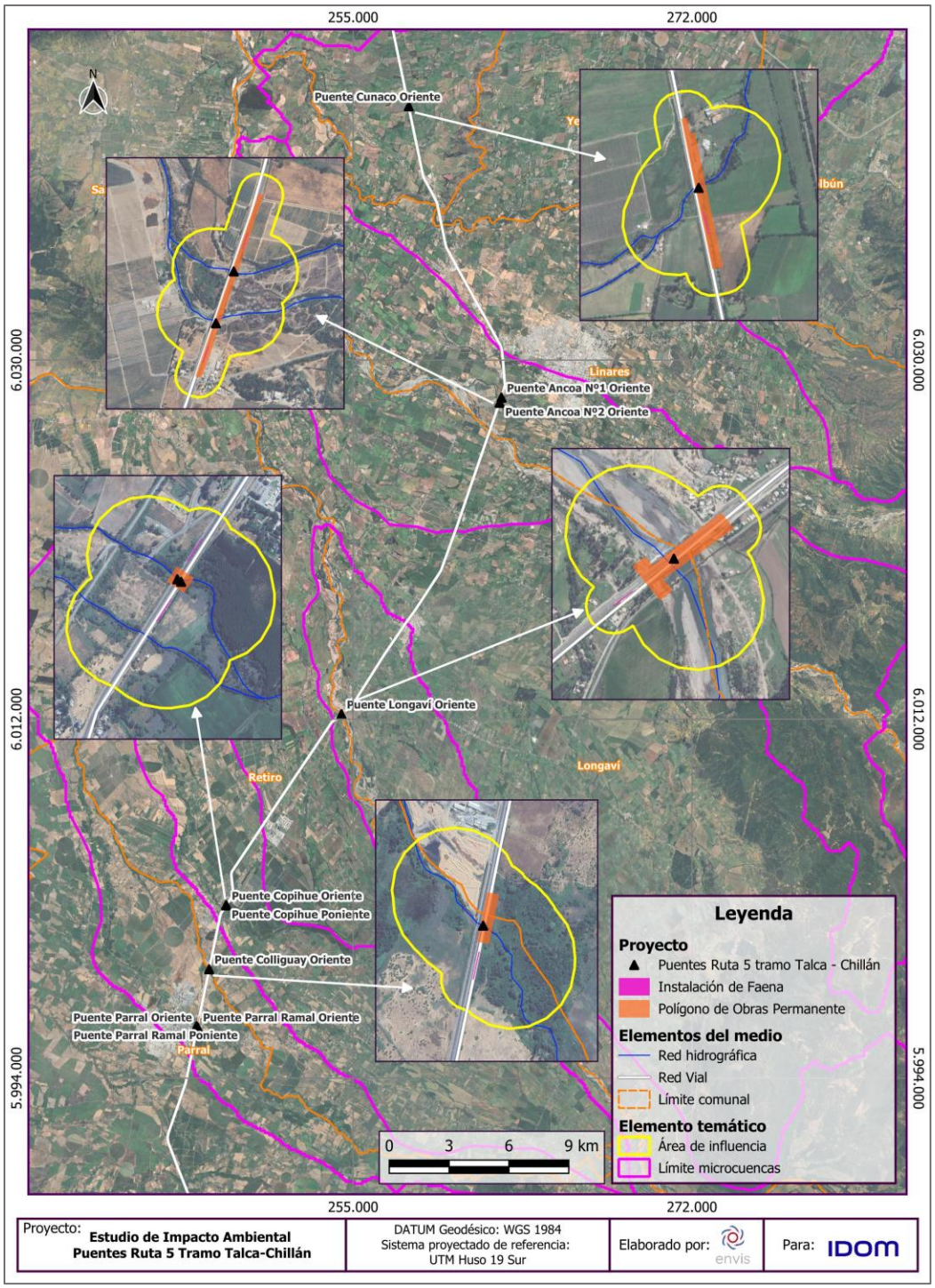
Fuente: ENVIS, 2026.

De este modo, se consideró como área de influencia un radio (buffer) de 100 m alrededor del Proyecto (es decir, alrededor de las estructuras y de las instalaciones de faena), junto a un radio alrededor de la red hidrográfica natural que atravesarán los puentes, de 200 m de buffer a cada lado del eje hidráulico para todos los cauces, con la excepción del Río Longaví que, dado el ancho de escurrimiento, se consideraron 250 m. Así mismo, se definen áreas de influencia aguas arriba y aguas abajo de la intervención de los cauces, considerando un largo de al menos 200 m hacia aguas arribas y hacia aguas abajo de los puentes (400 m en total); con la excepción de los Ríos Achibueno y Longaví (Puentes Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente, y Puente Longaví Oriente), en donde se consideraron 800 y 1.000 m (respectivamente), dado la mayor magnitud y desarrollo de los cauces.

La integración de los buffers mencionados anteriormente, permiten generar una envolvente como Área de Influencia, la cual abarca en su totalidad los potenciales peligros naturales presentes en la zona de emplazamiento del Proyecto y su entorno cercano, lo que también permite prever los efectos de las acciones y obras del proyecto que pueden favorecer a la ocurrencia de eventos de remociones en masa.

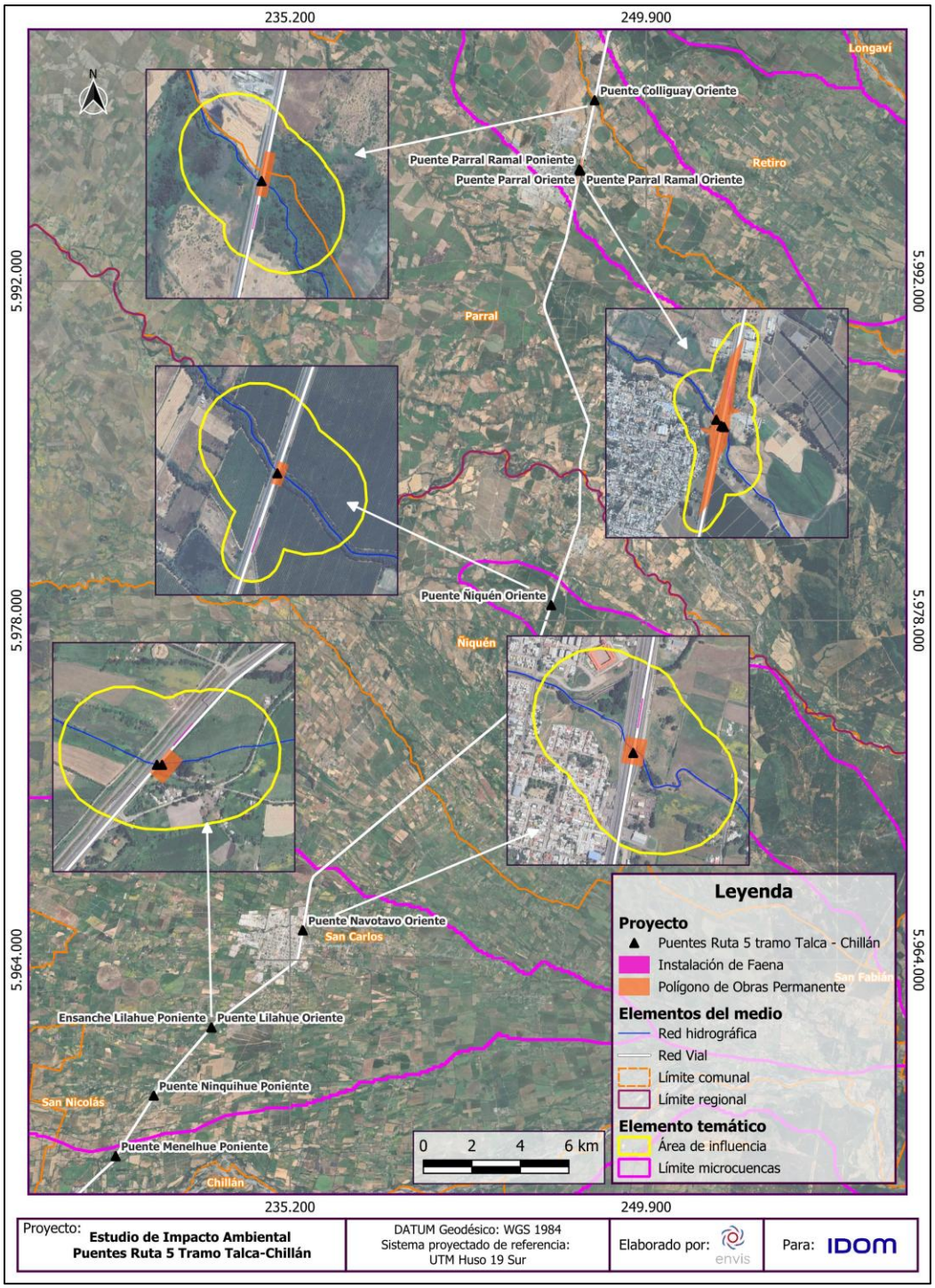
Se previó que esto cumpliese con las dos máximas de una AI: Abarcar los factores de impacto del Proyecto asociadas a sustracción o alteración del sustrato (obras, partes y acciones que pueden impactar significativamente el sustrato) y abarcar las eventuales entidades o atributos relevantes de las unidades como potenciales receptores de impactos. El AI resultante es de 392 hectáreas, mientras que esta se expone en las siguientes figuras.

Figura 2-34: Área de influencia componente Riesgos Naturales, al norte de Parral



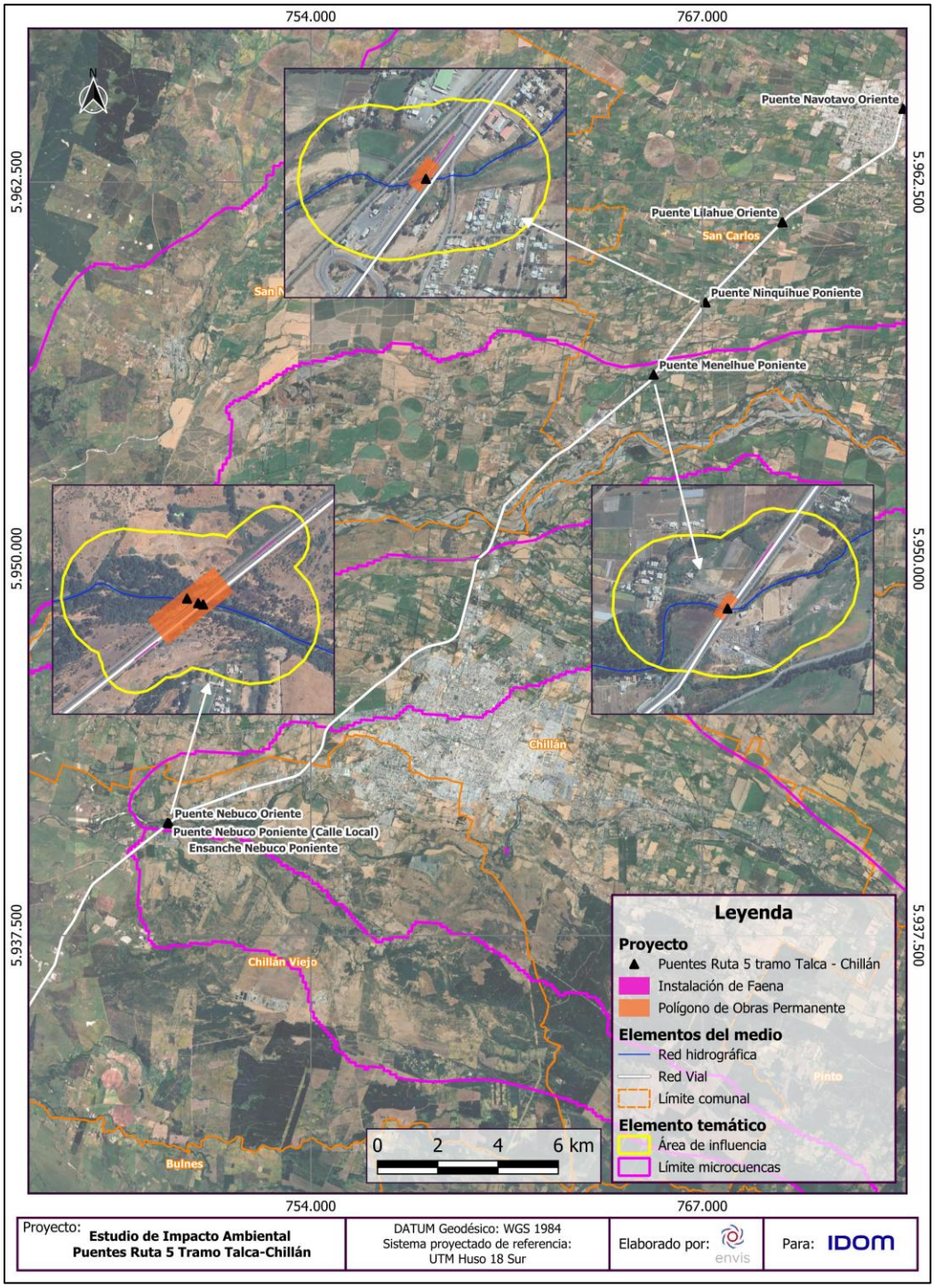
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-35: Área de influencia componente Riesgos Naturales, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-36: Área de influencia componente Riesgos Naturales, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.8 Suelos

2.4.8.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el Área de Influencia (AI) del Proyecto en relación con el componente Suelo, se siguió un proceso iterativo de evaluación ambiental, el cual consideró definiciones preliminares susceptibles de ajuste en función de las necesidades de descripción, predicción y evaluación de impactos ambientales. Este proceso culminó con una delimitación del Área de Influencia, que permite una cobertura completa y suficiente de los atributos ambientales relevantes para dicho componente.

En una etapa inicial, el Área de Influencia (AI) del componente Suelo se definió de manera preliminar como el espacio geográfico que abarca las distintas partes, acciones y obras físicas del Proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, asociadas principalmente a efectos fijos sobre el recurso. No obstante, en atención a lo señalado por la autoridad en la observación 2.23 de la ADENDA, la actualización debido a los cambios de Layout, y considerando que el Proyecto se emplaza en sectores donde existe presencia efectiva de vegetación, se procedió a revisar y ajustar la delimitación del AI del componente Suelo.

Como resultado de dicha revisión, se determinó que el Área de Influencia (AI) del componente Suelo es coincidente con la definida para los componentes Flora y Vegetación, y Flora no vascular, asegurando coherencia espacial entre componentes que interactúan ecológica y funcionalmente. La delimitación consolidada adopta, por tanto, los criterios espaciales establecidos para el componente Flora y Vegetación, incorporando dentro de este marco los procesos propios que pueden afectar al suelo, tales como el escarpe y remoción de la capa superficial, el manejo y acopio de suelos durante la fase de construcción, y la eventual activación de procesos erosivos, incluidos aquellos asociados al transporte de sedimentos.

Adicionalmente, con el objeto de evaluar la influencia de la topografía en el área de influencia (AI) y en la potencial activación de procesos erosivos, se realizó un análisis detallado de las pendientes presentes en el AI del componente Suelo, tanto a nivel de cada puente como a escala general del Proyecto. Los resultados de este análisis se presentan en la siguiente Tabla, la cual muestra la distribución de la superficie del Área de Influencia del componente Suelo por rangos de pendiente y por puente.

Tabla 2-8: Distribución de la superficie del Área de Influencia del componente Suelo por rangos de pendiente y por puente.

Puente/ Estructura	Pendiente (%)	Superficie (ha)	% en relación AI por Puente	Superficie AI (ha)	% en relación AI
Cunaco Oriente	0 a <3	0,77	15,02	5,14	7,43
	3 a <5	0,96	18,69		
	5 a <8	1,74	33,79		
	8 a <15	1,52	29,66		
	15 a <30	0,15	2,83		
Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente	0 a <3	1,10	9,78	11,21	16,20
	3 a <5	1,73	15,41		
	5 a <8	3,07	27,40		
	8 a <15	4,45	39,71		
	15 a <30	0,86	7,65		
	30 a 45	0,01	0,05		
Longaví Oriente	0 a <3	0,98	11,31	8,65	12,51
	3 a <5	1,41	16,35		
	5 a <8	2,32	26,83		
	8 a <15	3,09	35,75		
	15 a <30	0,84	9,77		
Copihue Oriente y Poniente	0 a <3	0,66	12,47	5,26	7,60
	3 a <5	0,69	13,14		
	5 a <8	1,68	31,99		
	8 a <15	2,15	40,83		
	15 a <30	0,08	1,57		
Colliguay Oriente	0 a <3	0,91	22,74	3,99	5,77
	3 a <5	0,62	15,62		
	5 a <8	1,00	25,04		
	8 a <15	1,30	32,62		
	15 a <30	0,16	3,99		
Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	0 a <3	1,52	12,02	12,68	18,33
	3 a <5	1,59	12,57		
	5 a <8	3,03	23,90		
	8 a <15	4,94	38,99		
	15 a <30	1,54	12,16		
	30 a 45	0,05	0,37		
Ñiquen Oriente	0 a <3	3,90	100,00	3,90	5,64
Navotavo Oriente	0 a <3	2,33	100,00	2,33	3,37
Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	0 a <3	2,95	100,00	2,95	4,27
Ninquihue Poniente	0 a <3	2,04	100,00	2,04	2,95

Puente/ Estructura	Pendiente (%)	Superficie (ha)	% en relación AI por Puente	Superficie AI (ha)	% en relación AI
Menelhue Poniente	0 a <3	2,48	100,00	2,48	3,58
Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	0 a <3	8,54	100,00	8,54	12,35
	Total	**69,18**		**69,18**	**100,00**

Fuente: ENVIS, 2026.

Con base a la información presentada, se evaluó la aplicación de criterios de distanciamiento (buffer) en función de la pendiente del terreno, de acuerdo con los rangos y las distancias que se presentan en la Tabla :

Tabla 2-9: Criterios de distancia (buffer) para obras del Proyecto, respecto a la pendiente del terreno

Clase Pendientes simples	Descripción (%)	Buffer Considerado (m)
Plano	<1	1
Ligeramente Inclinado	1 a <3	
Suavemente Inclinado	3 a <5	5
Moderadamente Inclinado	5 a <8	15
Fuertemente Inclinado	8 a <15	
Ligeramente escarpado	15 a <30	35
Moderadamente escarpado	30 a <45	
Escarpado	45 a <60	
Muy escarpado	>60	50

Fuente: ENVIS, 2026.

De acuerdo con el criterio presentado en la tabla precedente, el ancho del buffer a considerar depende directamente del rango de pendiente en el área de emplazamiento. En particular, la metodología establece distancias de menos de 15 m cuando las pendientes van de 0 a <5%, 15 m para pendientes moderadamente inclinadas (5 a <8%), de 35 m para pendientes desde ligeramente escarpadas (15 a <30%) hasta escarpadas (45 a <60%), mientras que el buffer máximo de 50 m se asocia a pendientes muy escarpadas (>60%).

El análisis de pendientes realizado indica que, si bien una fracción relevante de las superficies del AI se concentra en pendientes moderadas (5 a <8%), en varios puentes existe una proporción significativa de superficies con pendientes iguales o superiores a 8%,

incluyendo sectores con pendientes de 15 a <30% y, de manera puntual, pendientes de hasta 30 a <45%. En algunos casos, estas pendientes representan entre un 2 a 12% por puente, configurando escenarios donde el riesgo de activación de procesos erosivos y de transporte de sedimentos no puede ser descartado.

En este contexto, y considerando exclusivamente el criterio de pendiente, el buffer técnicamente apropiado para las obras permanentes correspondería, en términos generales, a 35 m, asociado a pendientes ligeramente a moderadamente escarpadas (≥15%). Este valor permitiría resguardar adecuadamente los posibles efectos por escurrimiento superficial y transporte de partículas, aun cuando las superficies con pendientes más elevadas no sean dominantes en extensión. No obstante, la delimitación final del AI del componente Suelo fue homologada con el AI definida para los componentes Flora y Vegetación, adoptándose un buffer de 50 m desde el límite de las obras permanentes (puentes y ensanches). Este distanciamiento supera ampliamente el buffer que habría sido definido considerando únicamente la pendiente del terreno, por lo que se considera altamente conservador desde el punto de vista del componente Suelo. En efecto, el buffer de 50 m integra tanto los efectos fijos asociados al emplazamiento directos de obras, como los efectos indirectos por transporte, especialmente relevantes en sistemas ribereños y de humedales de escorrentía superficial.

En cuanto a las obras temporales (instalaciones de faena), el análisis topográfico evidenció que estas superficies se emplazan predominantemente en sectores planos a ligeramente inclinados (0 a <5%), donde el criterio técnico por pendiente establece buffers iguales o inferiores a 15 m. Asimismo, estas instalaciones presentan carácter transitorio, una intervención acotada y ausencia de excavaciones o modificaciones permanentes, siendo completamente retiradas al término de la fase constructiva. Por lo que se definió un buffer de 10 m, el cual se considera adecuado y proporcional a su carácter transitorio.

En este contexto, considerando el análisis topográfico y la homologación de AI a la componente Flora y Vegetación del Proyecto, los criterios finales correspondieron a:

- Obras permanentes (puentes): el área de influencia (AI) comprende la superficie donde se emplazan las obras, así como la vegetación asociada que podría verse afectada directamente por el escarpe de la capa vegetal y por las intervenciones constructivas. Asimismo, se incluye el entorno inmediato, típicamente vinculado a vegetación ribereña o hidrófila. La delimitación se realizó privilegiando la continuidad del sistema ambiental, siguiendo la dirección de los humedales y considerando distancias variables en función de los cambios de unidad vegetal observados en terreno, pero en ningún caso inferiores a 50 m desde el límite de las obras, criterio que se adopta también para el análisis del componente Suelo.

- Obras temporales (instalaciones de faena): dada su localización y carácter transitorio, el área de influencia (AI) considera un buffer mínimo de 10 m desde el límite de estas superficies, en concordancia con lo definido para el componente Flora y Vegetación.

En consecuencia, la definición de buffers aplicada en el Proyecto resulta coherente con los criterios técnicos asociados a la pendiente del terreno y, al mismo tiempo, adopta un enfoque precautorio al integrar los lineamientos de los componentes biológicos. Esto permite asegurar que el Área de Influencia del componente Suelo cubre de manera suficiente y conservadora los potenciales impactos asociados a la remoción, manejo y transporte de partículas durante las distintas fases del Proyecto.

De esta forma, tras evaluar los resultados obtenidos, se determinó que el Área de Estudio es adecuada para abarcar los posibles impactos del Proyecto en el componente Suelo, considerando que:

- La mayor parte del área de emplazamiento del Proyecto se encuentra intervenida por la Ruta 5 Sur y por obras de puentes preexistentes.
- El efecto que potencialmente podría alcanzar mayores distancias respecto de las obras corresponde al transporte de sedimentos, particularmente en sectores de quebradas.

En función de lo anterior, se concluye que el criterio definido es conservador, por cuanto resguarda la superficie susceptible de iniciar procesos erosivos y el subsiguiente transporte de partículas. En consecuencia, el Área de Estudio coincide con el Área de Influencia (AI), no siendo necesario realizar una caracterización adicional más allá del emplazamiento directo del Proyecto y de los buffers definidos.

A continuación, en la siguiente Tabla se indican las superficies asociadas a obras temporales y permanentes por puente y su relación con el AI de la componente.

Tabla 2-10: Superficies de las obras que componen el Área de Influencia (AI) del Proyecto, para el componente Suelo, considerando obras permanentes y temporales

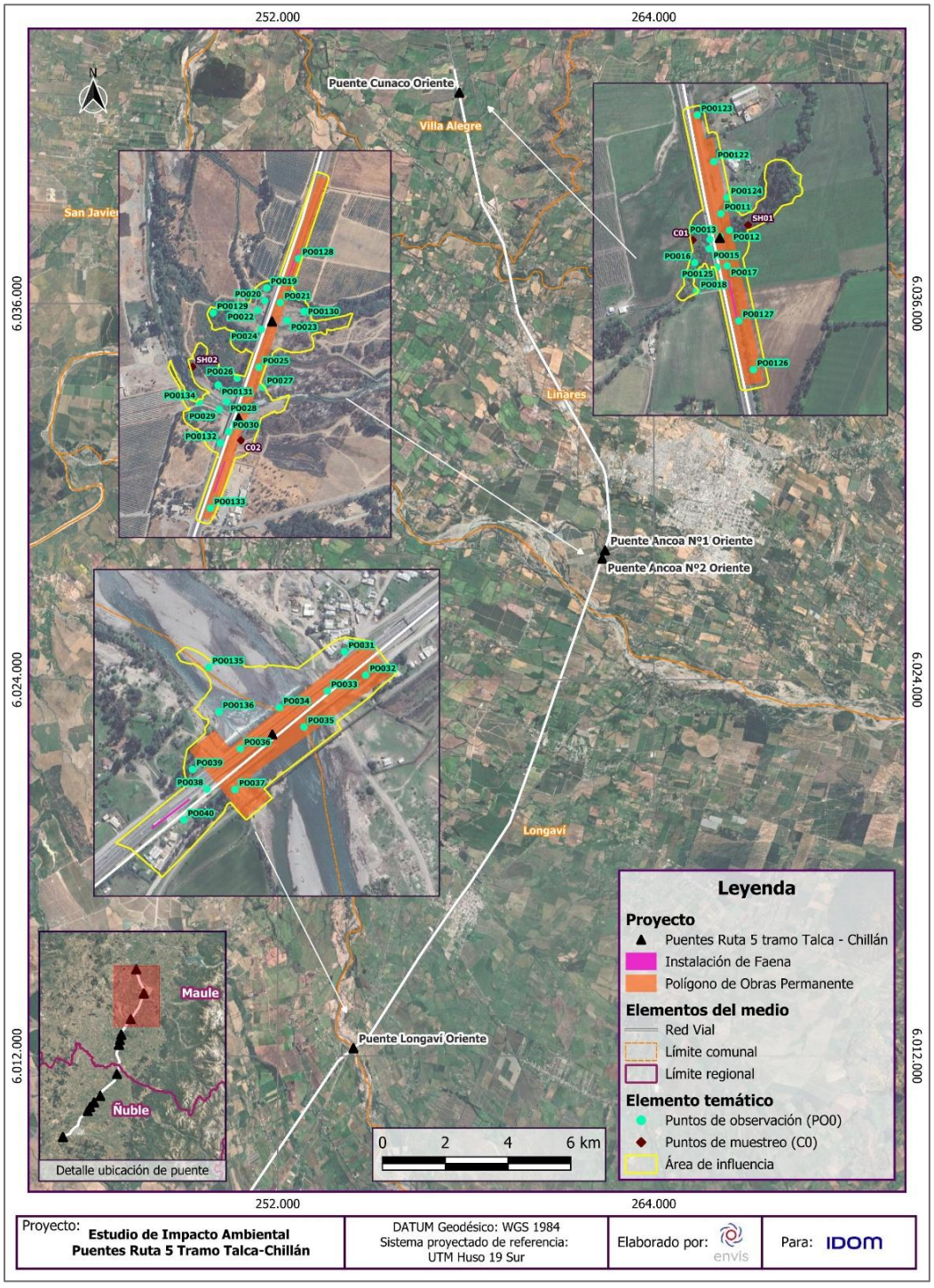
Puente/Estructura	Obras		Superficie obras (ha)	Porcentaje de representatividad de obras en AI (%)	AI (ha)	Buffer sin Obras (ha)
	Temporales (ha)	Permanentes (ha)				
Cunaco Oriente	0,03	2,21	2,24	3,24%	5,14	
Ancoa N°1 Oriente y N°2 Oriente	0,06	2,91	2,98	4,30%	11,21	
Longaví Oriente	0,03	3,26	3,29	4,76%	8,66	
Copihue Oriente y Poniente	0,06	0,41	0,48	0,69%	5,26	
Colliguay Oriente	0,03	0,62	0,65	0,94%	3,99	
Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	0,10	9,56	9,66	13,96%	12,68	
Ñiquén Oriente	0,03	0,31	0,34	0,49%	3,90	
Navotavo Oriente	0,03	0,52	0,55	0,80%	2,33	
Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	0,03	0,51	0,54	0,78%	2,95	
Ninquihue Poniente	0,03	0,39	0,42	0,61%	2,04	
Menelhue Poniente	0,03	0,28	0,31	0,45%	2,48	
Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	0,06	2,51	2,57	3,72%	8,54	
Total	**0,54**	**23,50**	**24,03**	**34,74**	**69,18**	**45,15**

Fuente: ENVIS, 2026.

La determinación espacial del Área de Influencia (AI) del componente Suelo se efectuó a partir de la ubicación georreferenciada de las estructuras del Proyecto y la aplicación de los buffers definidos conforme a los criterios técnicos previamente descritos, en coherencia con lo señalado en la respuesta 2.23 de la Adenda actual. Dicha delimitación considera la homologación con el componente Flora y Vegetación, así como el análisis específico de pendiente y susceptibilidad erosiva realizado para cada puente, diferenciando entre obras permanentes y temporales. La delimitación fue desarrollada mediante el uso de QGIS 3.14.0 con GRASS 7.8.3 y Google Earth, bajo el sistema de coordenadas UTM, WGS84, husos 19 y 18. Como resultado, el Área de Influencia del componente Suelo abarca una superficie total de 69,18 hectáreas.

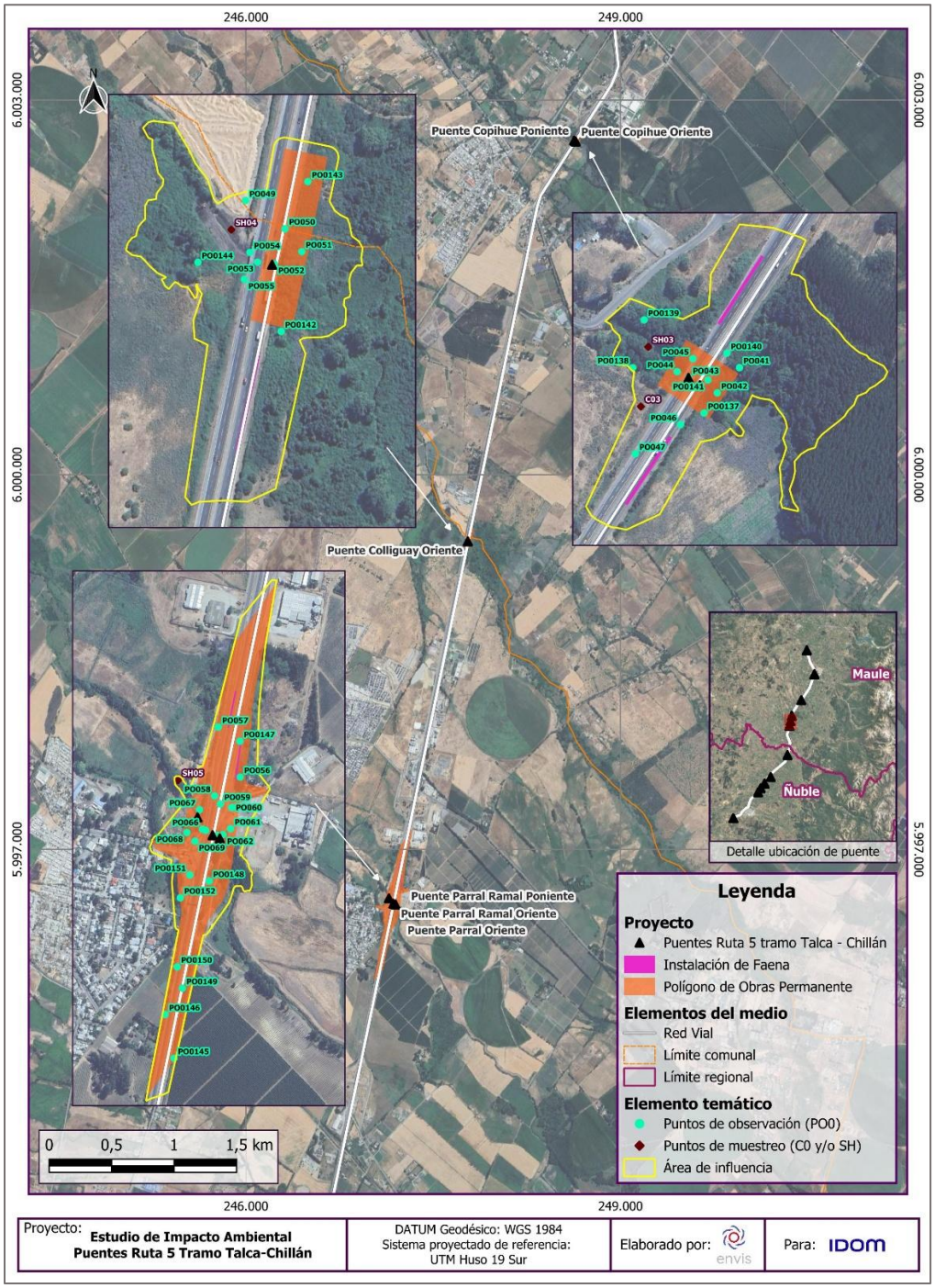
Finalmente, en la Figura 2-37, Figura 2-38, Figura 2-39, y Figura 2-40 se presenta el Área de Influencia (AI) del componente suelo, la cual fue separada en tramos a lo largo del Proyecto para facilitar su análisis y representación cartográfica.

Figura 2-37: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Cunaco Oriente (287.906 dm) al Puente Longaví Oriente (8 tramos) (321.357 dm)



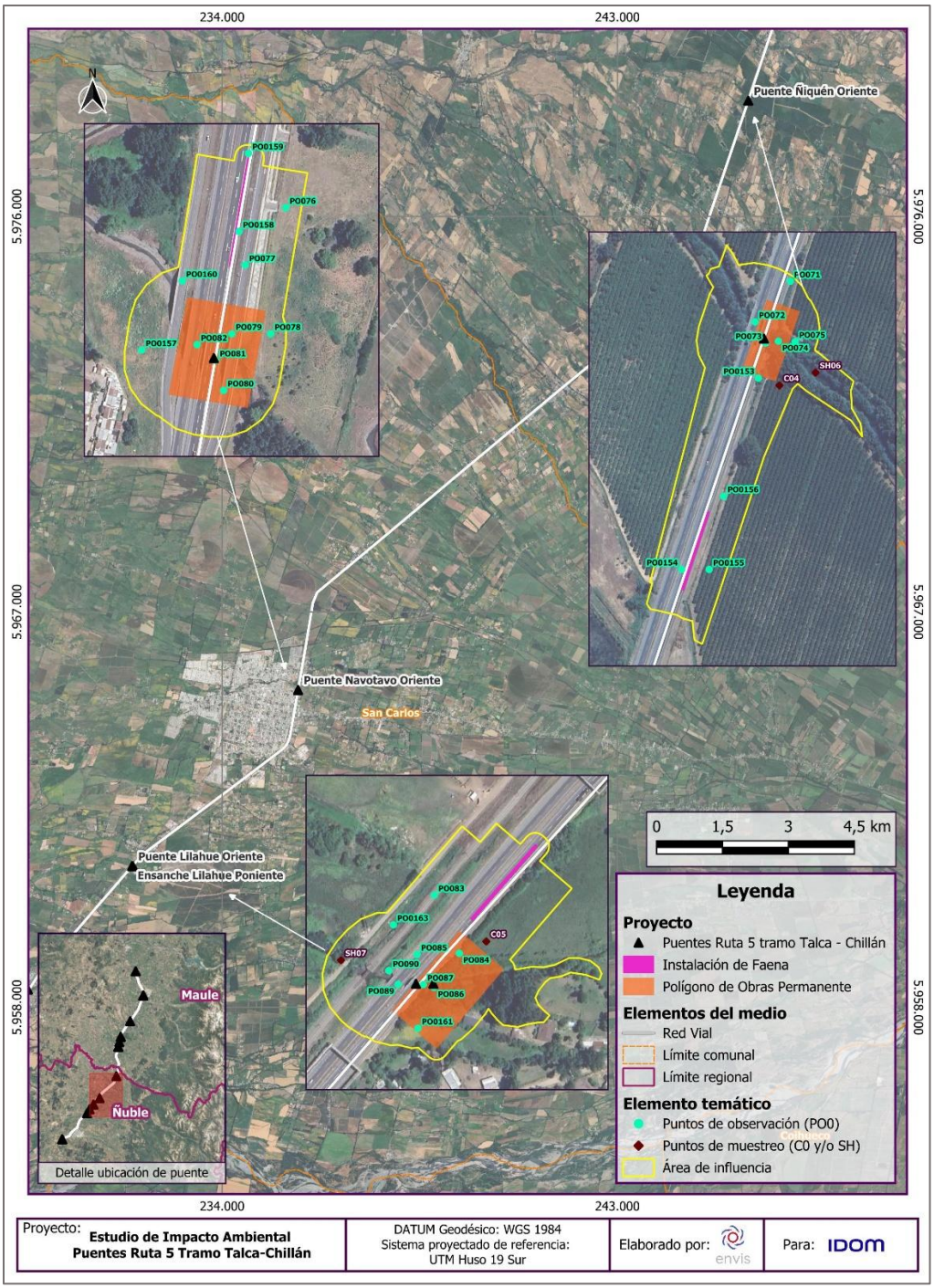
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-38: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente (332.968- 332.965 dm) al Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente (339.274- 339.300 dm)



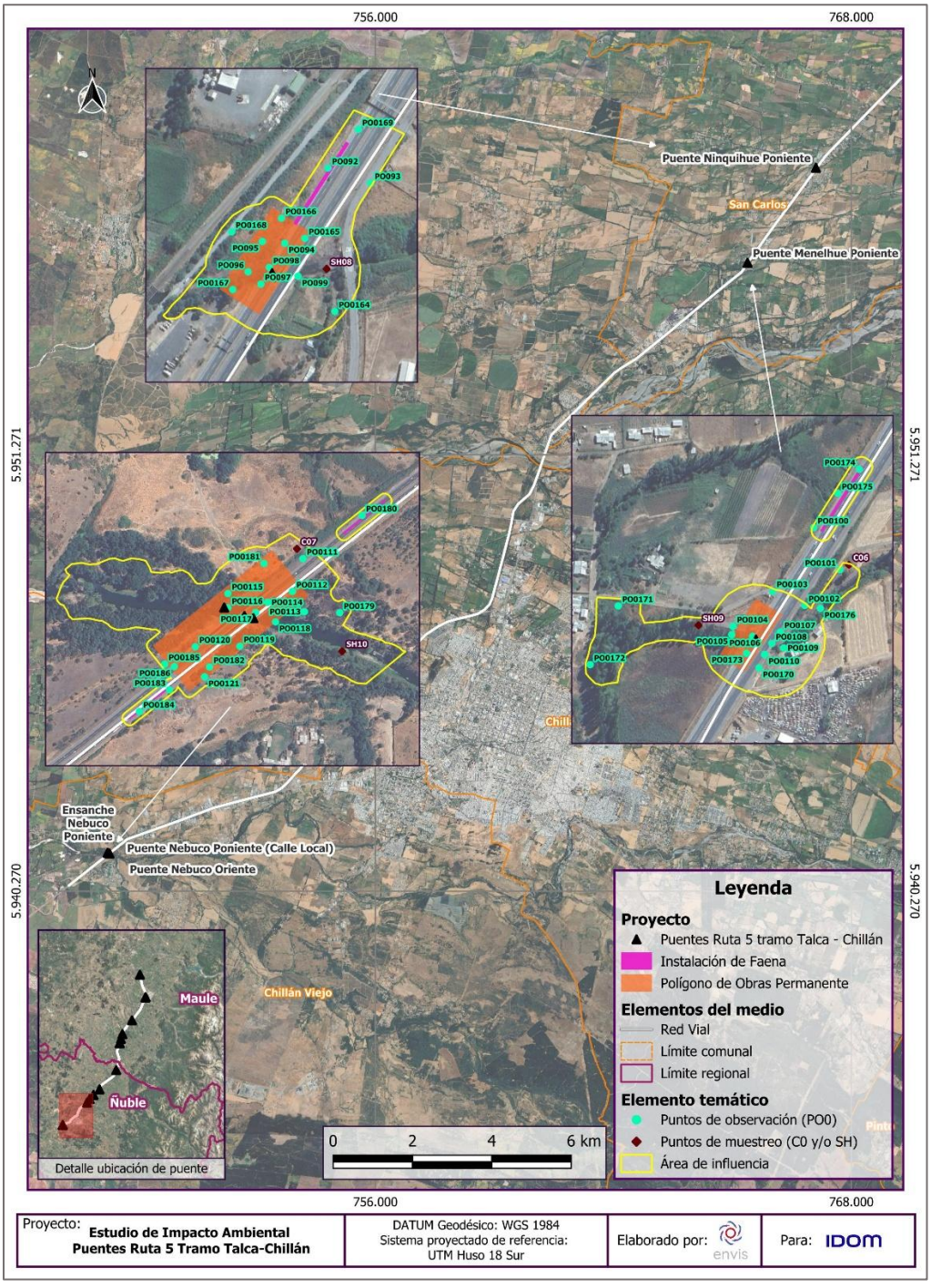
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-39: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Ñiquén Oriente (357.965 dm) al Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente (381.320- 381.370 dm)



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-40: Área de influencia Suelo desde el tramo del Puente Ninquihue Poniente (385.021 dm) al Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente (411.070- 411.303 dm)



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.9 Flora y Vegetación

2.4.9.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el Área de influencia (AI) del Proyecto sobre el componente Flora y Vegetación se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares del área de estudio, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, que son aquellos que permiten la identificación y estimación de los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

Para ajustar el área de influencia se aplicaron los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

Para este componente el área de estudio está constituida por un grupo de polígonos mayores en donde se emplazarán las obras y actividades asociadas al Proyecto (174,87 ha), área que presenta varias delimitaciones de infraestructura como rutas y caminos secundarios. Se definió una franja en el sentido de los cursos de agua de 200 m a cada lado de los puentes y de 100 m en el sentido de la ruta 5, que genera un polígono alrededor de las obras planteadas.

Sobre esta área de estudio, se encuentra una matriz altamente intervenida para fines agrícolas y hortofrutícolas, siendo esta, una de las actividades más significativas de los distintos sectores. Se presentan muchos fragmentos de bosques asilvestrados, principalmente compuestos por especies exóticas de rápido crecimiento y escasa representación del bosque nativo original, así como de sus especies constituyentes.

Considerando lo resultados antes señalados, el AI se determinó considerando el alcance de los efectos que tendrán las obras planteadas por el Proyecto sobre los objetos de protección, por tanto, se delimitó en relación con la definición final de las obras permanentes (puentes, ensanches) y temporales (IF). También, considerando el lugar en que se emplazan las obras, que corresponden esencialmente a sistemas de humedales de ríos o canales permanentes o temporales con vegetación ribereña, y en dos zonas biogeográficas de Chile continental del tipo Semiárido y Subhúmedo. Estas áreas ribereñas de humedales en general se encuentran bastante acotadas por el cambio en el uso del suelo de las unidades adyacentes, lo que fue considerado en la definición final del área de influencia del componente.

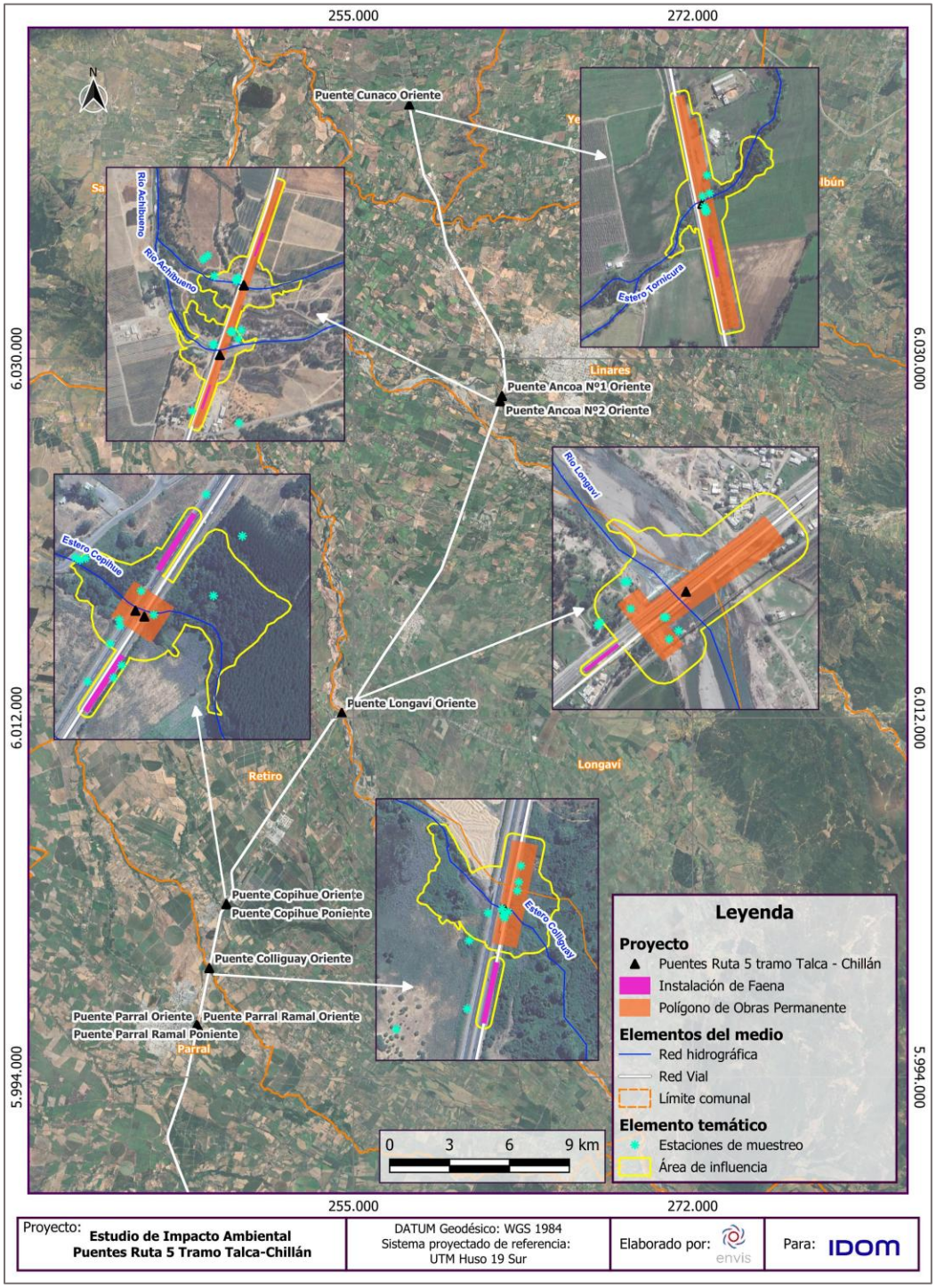
La delimitación para las obras permanentes (puentes, ensanches) consideró la vegetación asociada a estas obras que serían afectadas directamente por el escarpe de la capa

vegetal, lo que implicaría la corta de flora y vegetación, pero también a la vegetación aledaña, típicamente ribereña (higrófita) y vegetación hidrófila. En ella la delimitación se realizó privilegiando la unidad del continuo vegetal y hasta una distancia variable, siguiendo la dirección del humedal, dependiendo del cambio vegetal observado, lo cual es específico para cada puente, pero en general con un buffer de no menos de 50 m por sobre el límite de estas obras. Esta distancia se considera suficiente de acuerdo con el nivel de antropización puntual de cada puente, en donde en la mayoría de los casos, la vegetación ribereña está claramente delimitada por las unidades vecinas y sus usos de suelo específico generándose un quiebre evidente. La superficie del AI para las obras permanentes corresponde en total a 62,55 ha.

En el caso de las obras temporales (IF) dada la posición de su emplazamiento, principalmente sobre infraestructura de caminos y herbazales, además de su carácter temporal, el AI consideró un buffer de al menos 10 m por sobre el límite de su superficie proyectada. La superficie del AI para las obras temporales corresponde a 4,25 ha.

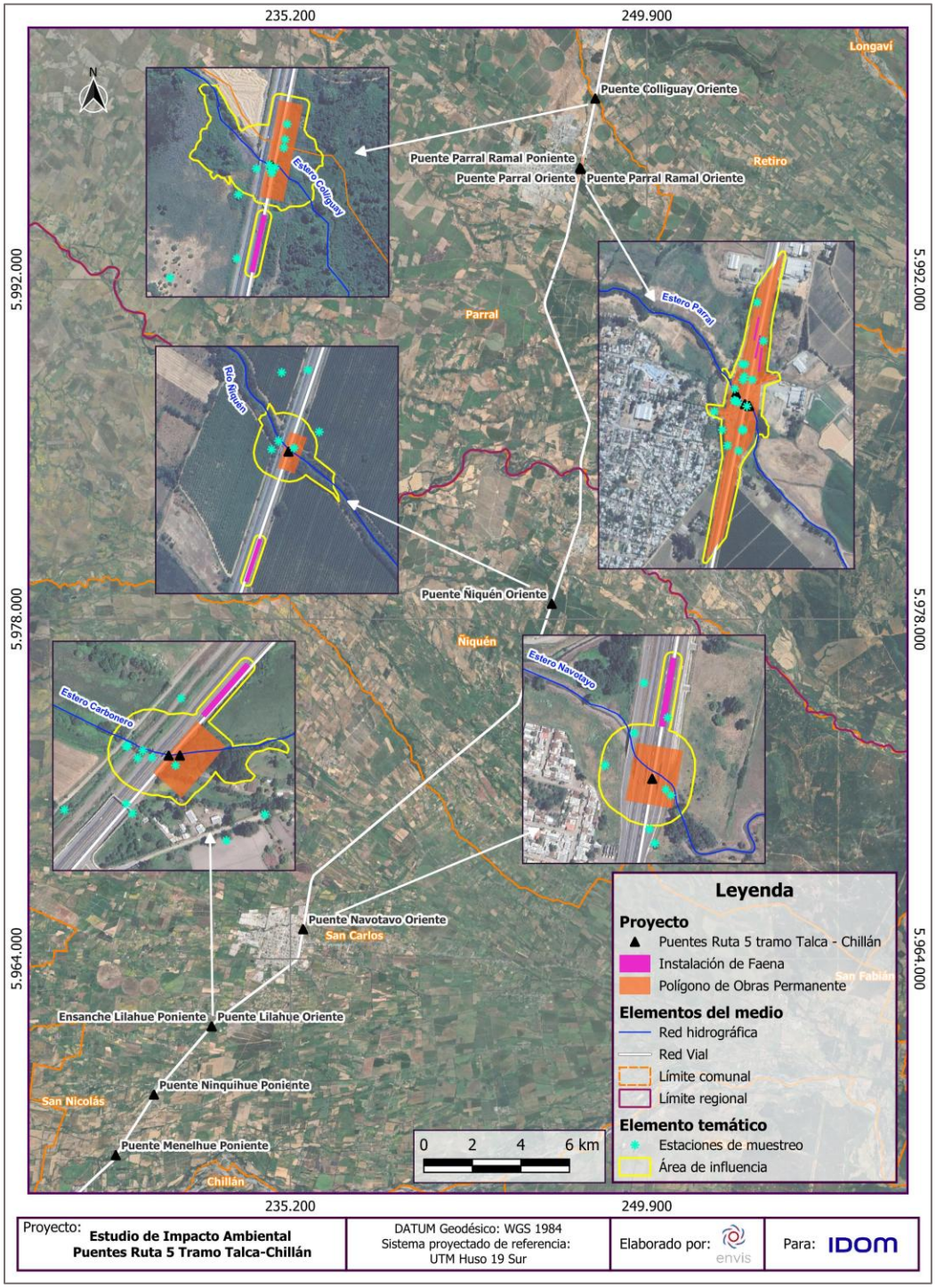
Los límites del AI, se muestran en las siguientes Figuras.

Figura 2-41: Área de Influencia componente Flora y Vegetación, al norte de Parral



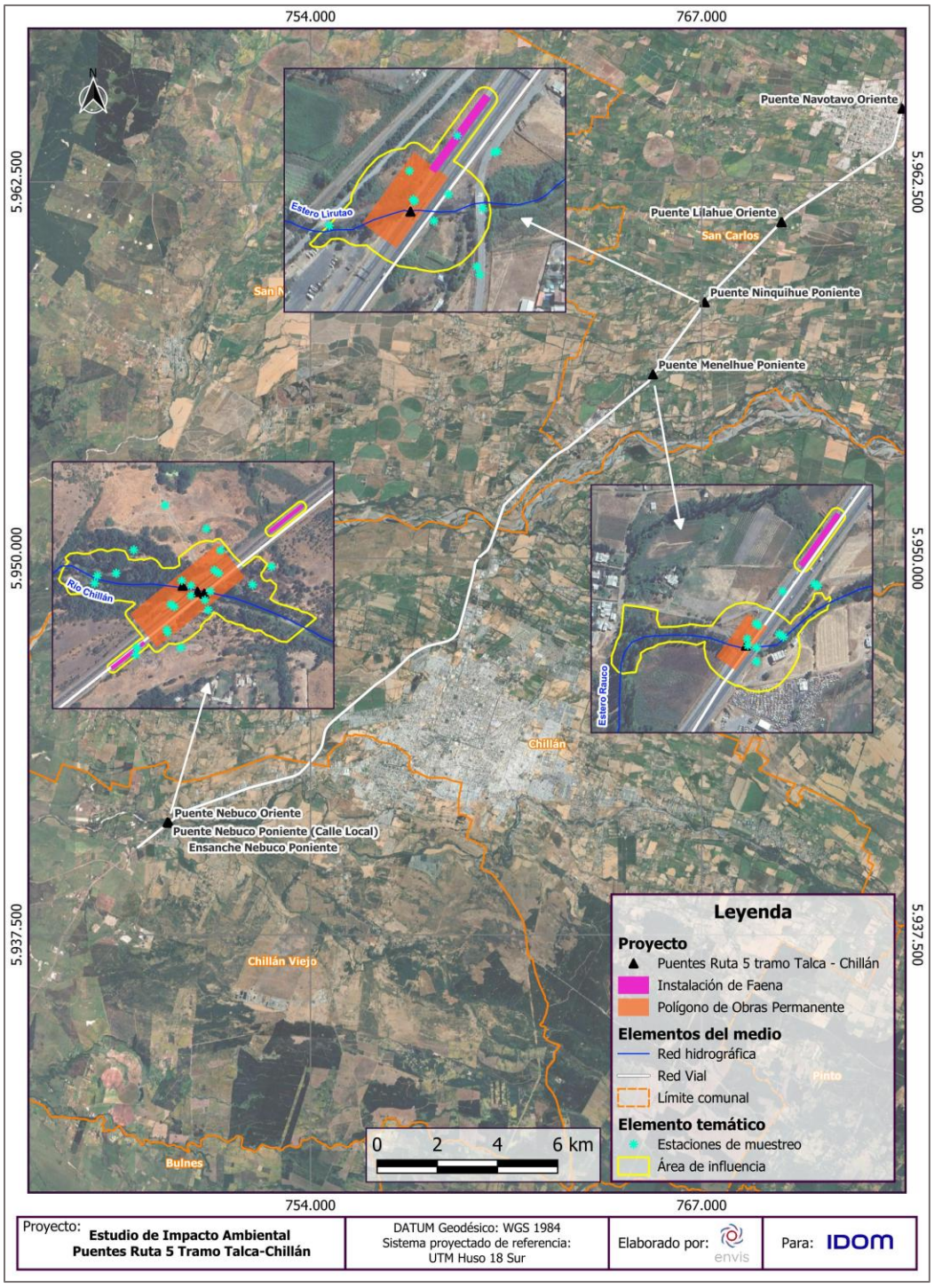
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-42: Área de Influencia componente Flora y Vegetación, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-43: Área de Influencia componente Flora y Vegetación, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 2-11: Superficie del área de influencia (AI) en cada puente del Proyecto

Puente/Estructura	Superficie AI (ha)
Puente Cunaco Oriente	5,14
Puente Ancoa Nº1 Oriente y N°2 Oriente	11,21
Puente Longaví Oriente	10,44
Puente Copihue Oriente y Poniente	3,53
Puente Colliguay Oriente	2,60
Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	13,14
Puente Ñiquén Oriente	1,77
Puente Navotavo Oriente	1,45
Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	1,88
Puente Ninquihue Poniente	1,49
Puente Menelhue Poniente	2,21
Puente Nebuco Oriente, NebucoPoniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	7,69
Total	**62,55**

Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.10 Flora no vascular

2.4.10.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el Área de influencia (AI) del Proyecto sobre el componente Flora no vascular, se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares del área de estudio, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, que son aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

Para el área de estudio del componente Briofitas y dada la vinculación, aunque no exclusiva, que presenta este grupo de organismos con respecto al componente Flora vascular, es que se consideraron los limites definidos para el componente Flora y Vegetación.

Esta área de estudio consideró un grupo de polígonos mayores en donde se emplazarán las obras y actividades asociadas al Proyecto (174,87 ha), área que presenta varias delimitaciones de infraestructura como rutas y caminos secundarios. Su delimitación consideró una franja en el sentido de los cursos de agua de 200 m a cada lado de los puentes y de 100 m en el sentido de la ruta 5. En este sector, la matriz corresponde a una zona altamente intervenida para fines agrícolas y hortofrutícolas, siendo esta, una de las actividades más significativas de los distintos sectores. Se presentan muchos fragmentos de bosques asilvestrados, principalmente compuestos por especies exóticas de rápido crecimiento y escasa representación del bosque nativo original, así como de sus especies constituyentes. El levantamiento fue dirigido a los sectores de vegetación en donde efectivamente se emplazan las obras.

Considerando lo anterior, se definió el AI en relación con la definición final de las obras permanentes y temporales. También, considerando el lugar en que se emplazan las obras, que corresponden esencialmente a sistemas de humedales de ríos o canales permanentes o temporales con vegetación ribereña, y en dos zonas biogeográficas de Chile continental del tipo Semiárido y Subhúmedo. Estas áreas ribereñas de humedales en general se encuentran bastante acotadas por el cambio en el uso del suelo de las unidades adyacentes, lo que fue considerado en la definición final del área de influencia del componente.

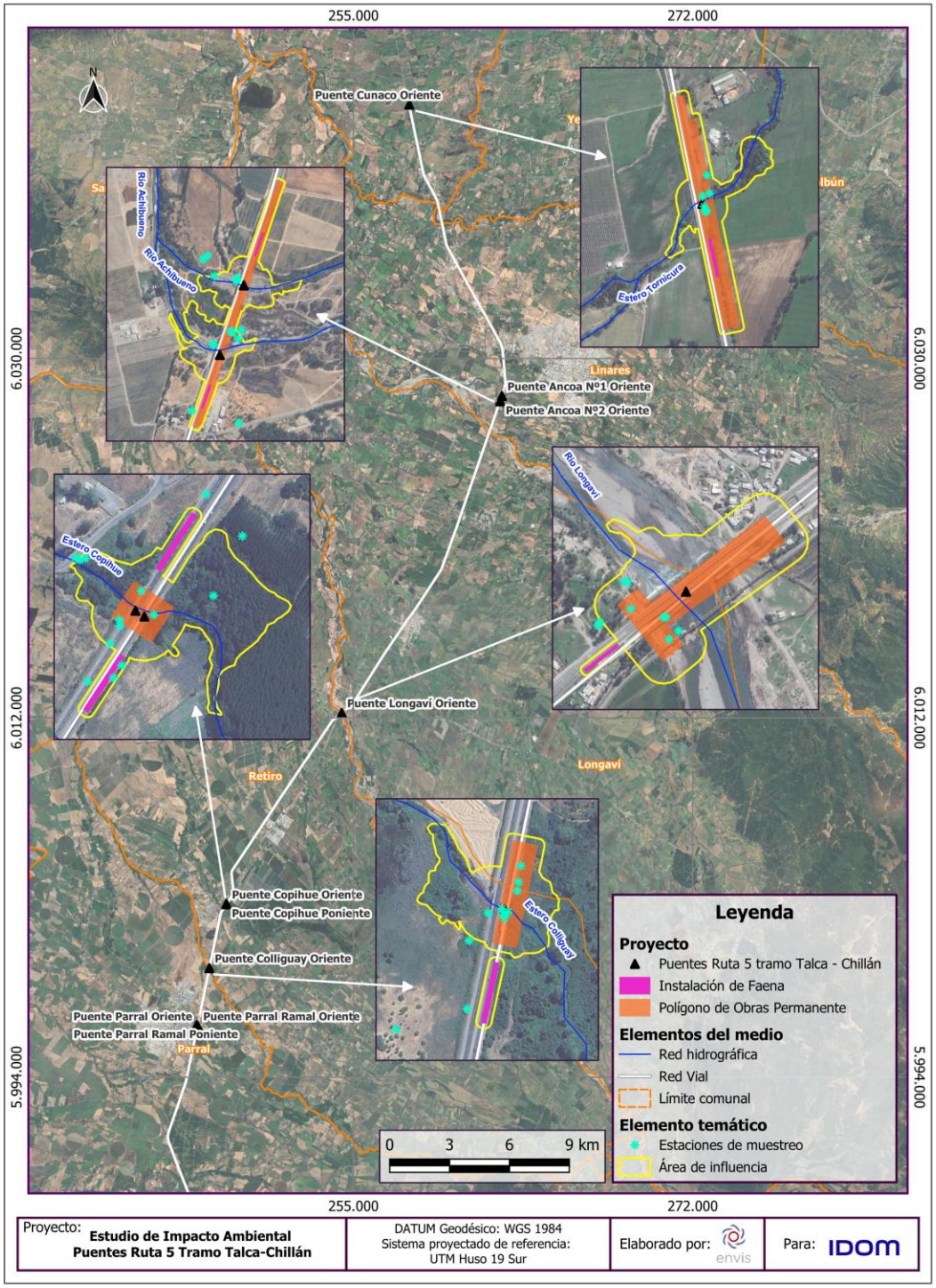
La delimitación para las obras permanentes (puentes, ensanches) consideró la vegetación asociada a estas obras que serían afectadas directamente por el escarpe de la capa vegetal, lo que implicaría la corta de flora y vegetación, típicamente ribereña (higrófita) y vegetación hidrófila. En ella la delimitación se realizó privilegiando la unidad del continuo vegetal y hasta una distancia variable, siguiendo la dirección del humedal, dependiendo del

cambio vegetal observado, lo cual es específico para cada puente, pero en general con un buffer de no menos de 50 m por sobre el límite de estas obras. Esta distancia se considera suficiente de acuerdo con el nivel de antropización puntual de cada puente, en donde en la mayoría de los casos, la vegetación ribereña está claramente delimitada por las unidades vecinas y sus usos de suelo específico generándose un quiebre evidente. La superficie del AI para las obras permanentes corresponde en total a 62,55 ha.

En el caso de las obras temporales (IF) dada la posición de su emplazamiento, principalmente sobre infraestructura de caminos y herbazales, además de su carácter temporal, el AI consideró un buffer de al menos 10 m por sobre el límite de su superficie proyectada. La superficie del AI para las obras temporales corresponde a 4,25 ha.

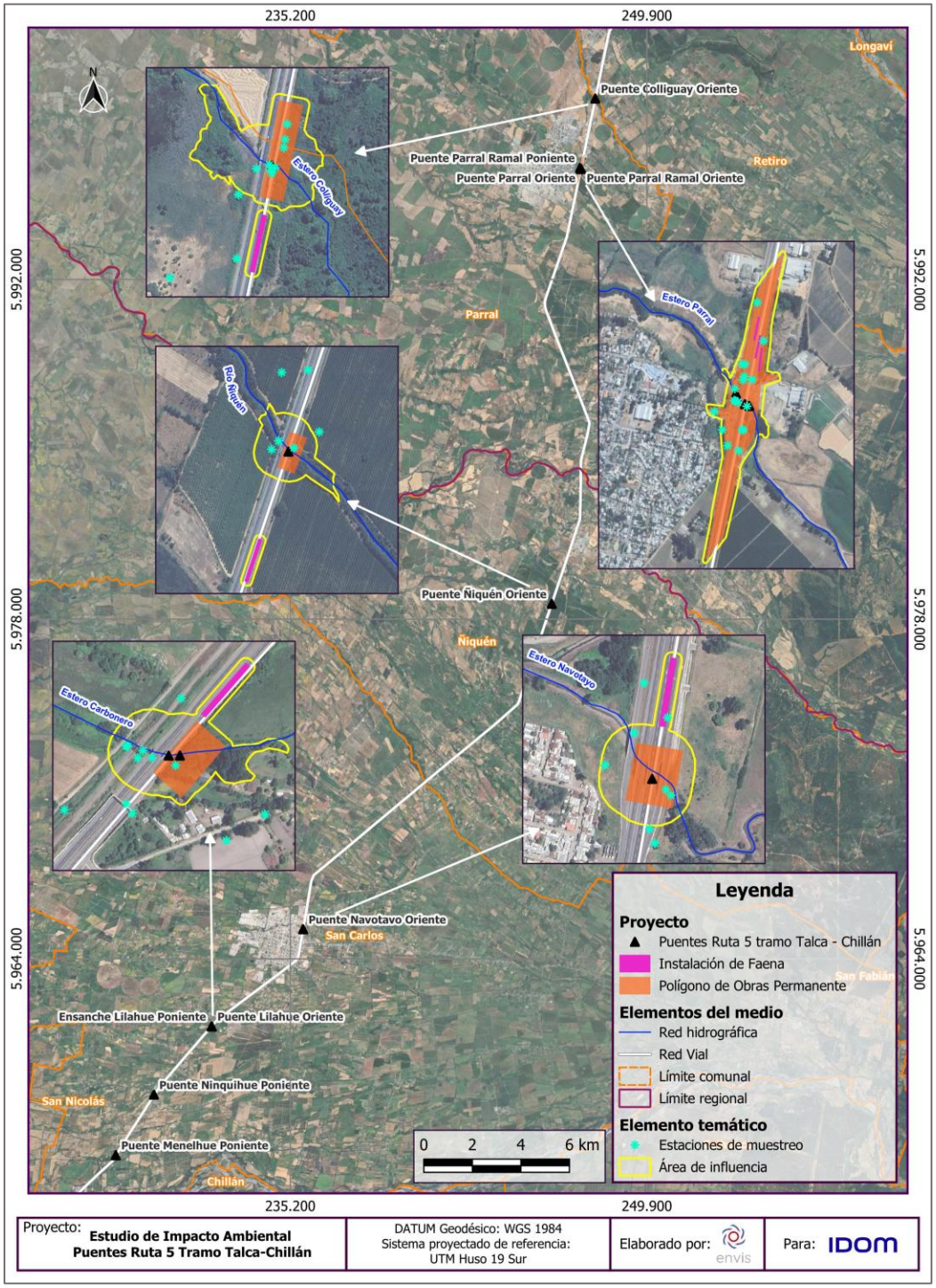
La representación del área de influencia se presenta en las figuras a continuación:

Figura 2-44: Área de Influencia componente Flora No Vascular, al norte de Parral



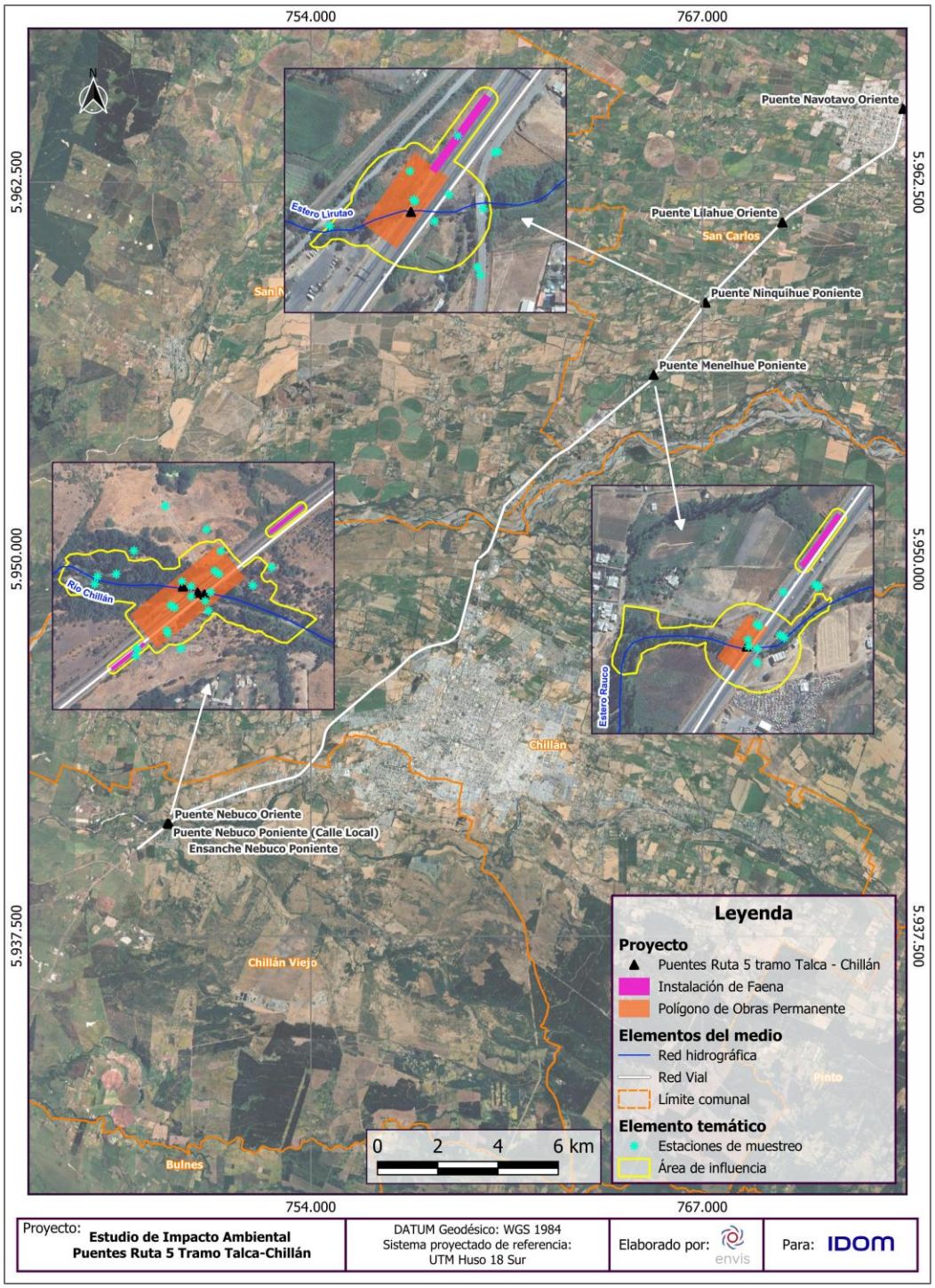
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-45: Área de Influencia componente Flora No Vascular, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-46: Área de Influencia componente Flora No Vascular, al sur del Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 2-12: Superficie del área de influencia (AI) en cada puente del Proyecto

Puente/Estructura	Superficie AI (ha)
Puente Cunaco Oriente	5,14
Puente Ancoa Nº1 Oriente y N°2 Oriente	11,21
Puente Longaví Oriente	10,44
Puente Copihue Oriente y Poniente	3,53
Puente Colliguay Oriente	2,60
Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	13,14
Puente Ñiquén Oriente	1,77
Puente Navotavo Oriente	1,45
Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	1,88
Puente Ninquihue Poniente	1,49
Puente Menelhue Poniente	2,21
Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	7,69
Total	**62,55**

Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.11 Hongos y Líquenes

2.4.11.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el Área de influencia (AI) del Proyecto sobre el componente Hongos y Líquenes, se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares del área de estudio, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, que son aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

Para el área de estudio del componente Hongos y Líquenes y dada la vinculación, aunque no exclusiva, que presenta este grupo de organismos con respecto al componente Flora vascular, es que se consideraron los limites definidos para el componente Flora y Vegetación.

El área de estudio consideró un grupo de polígonos mayores en donde se emplazarán las obras y actividades asociadas al Proyecto (174,87 ha), área que presenta varias delimitaciones de infraestructura como rutas y caminos secundarios. Su delimitación consideró una franja en el sentido de los cursos de agua de 200 m a cada lado de los puentes y de 100 m en el sentido de la ruta 5. Basados en la caracterización ambiental, la matriz corresponde a una zona altamente intervenida para fines agrícolas y hortofrutícolas, siendo esta, una de las actividades más significativas de los distintos sectores. Se presentan muchos fragmentos de bosques asilvestrados, principalmente compuestos por especies exóticas de rápido crecimiento y escasa representación del bosque nativo original, así como de sus especies constituyentes. El levantamiento fue dirigido a los sectores de vegetación en donde efectivamente se emplazan las obras.

Sobre la base de lo anterior y considerando los resultados de Línea de base, el AI se estableció en relación con la definición final de las obras permanentes (puentes, ensanches) y temporales (IF). También, considerando el lugar en que se emplazan las obras, que corresponden esencialmente a sistemas de humedales de ríos o canales permanentes o temporales con vegetación ribereña, y en dos zonas biogeográficas de Chile continental del tipo Semiárido y Subhúmedo. Estas áreas ribereñas de humedales en general se encuentran bastante acotadas por el cambio en el uso del suelo de las unidades adyacentes, lo que fue considerado en la definición final del área de influencia del componente.

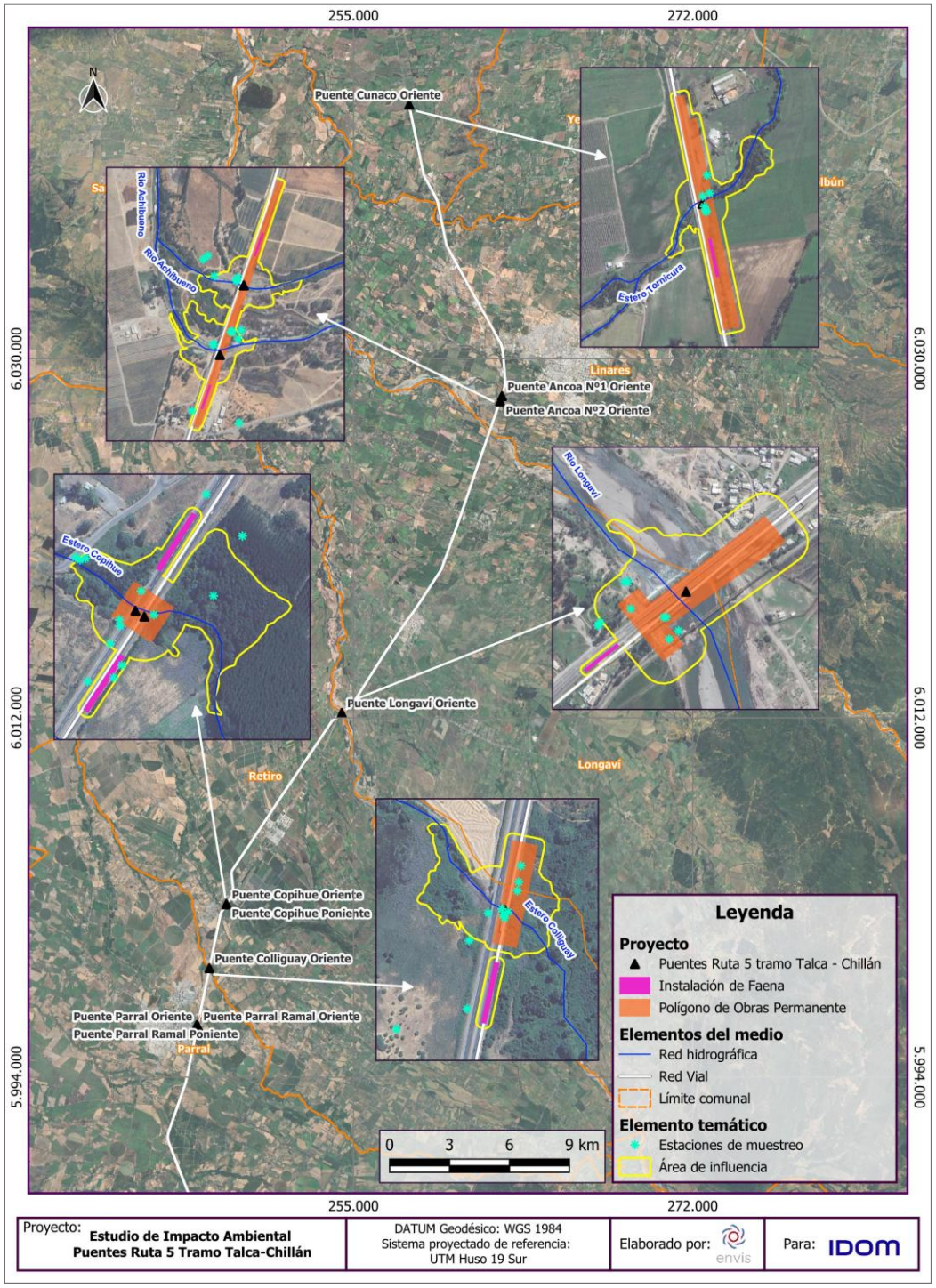
La delimitación para las obras permanentes (puentes, ensanches) consideró la vegetación asociada a estas obras que serían afectadas directamente por el escarpe de la capa vegetal, lo que implicaría la corta de flora y vegetación, típicamente ribereña (higrófita) y

vegetación hidrófila. En ella la delimitación se realizó privilegiando la unidad del continuo vegetal y hasta una distancia variable, siguiendo la dirección del humedal, dependiendo del cambio vegetal observado, lo cual es específico para cada puente, pero en general con un buffer de no menos de 50 m por sobre el límite de estas obras. Esta distancia se considera suficiente de acuerdo con el nivel de antropización puntual de cada puente, en donde en la mayoría de los casos la vegetación ribereña está claramente delimitada por las unidades vecinas y sus usos de suelo específico generándose un quiebre evidente. La superficie del AI para las obras permanentes corresponde a 62,55 ha.

En el caso de las obras temporales (IF) dada la posición de su emplazamiento, principalmente sobre infraestructura de caminos y herbazales, además de su carácter temporal, el AI consideró un buffer de al menos 10 m por sobre el límite de su superficie proyectada. La superficie del AI para las obras temporales corresponde a 4,25 ha.

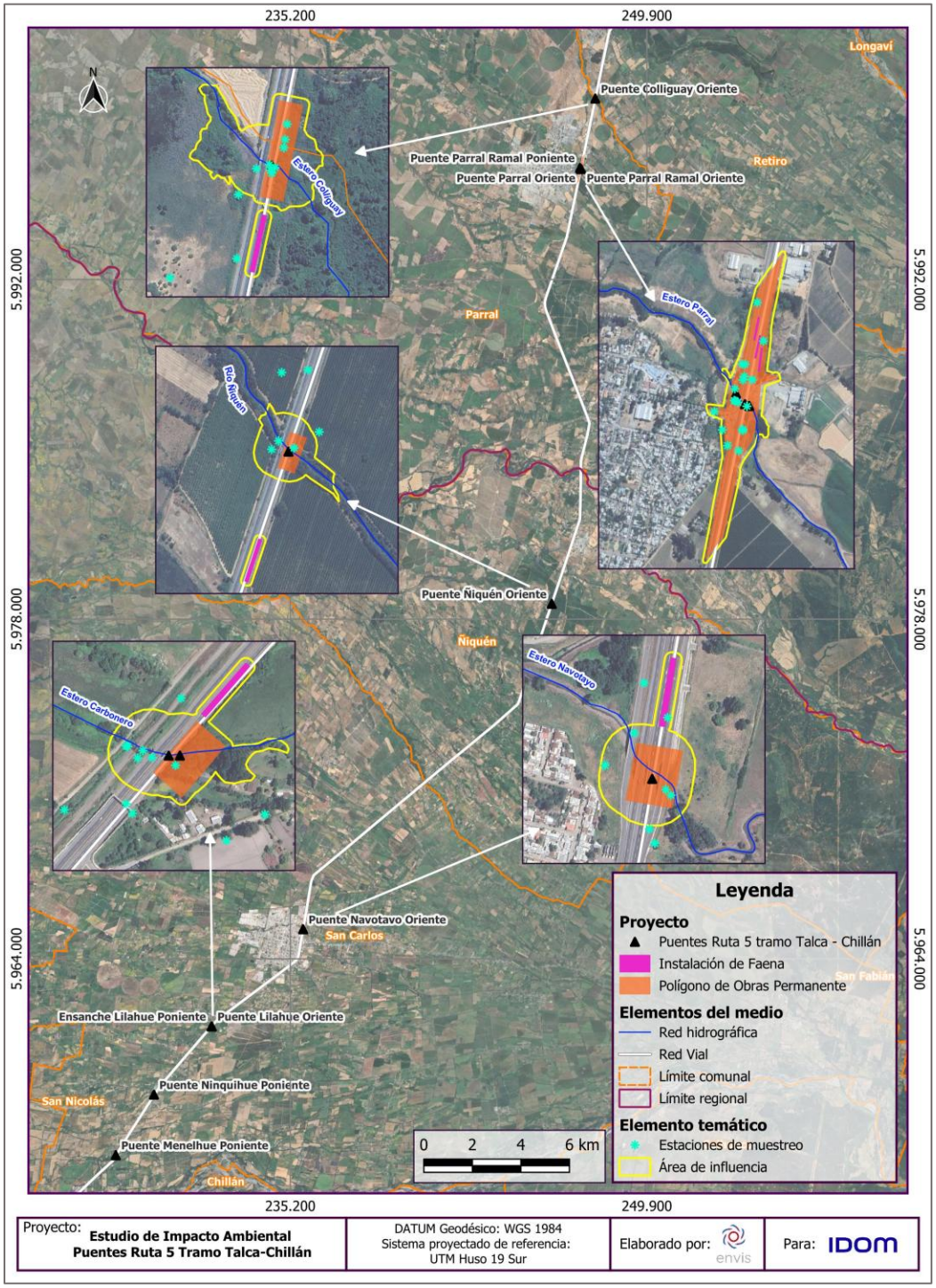
Los límites del área de influencia antes descritas se muestran en las figuras siguientes:

Figura 2-47: Área de influencia componente Hongos y Líquenes, al norte de Parral



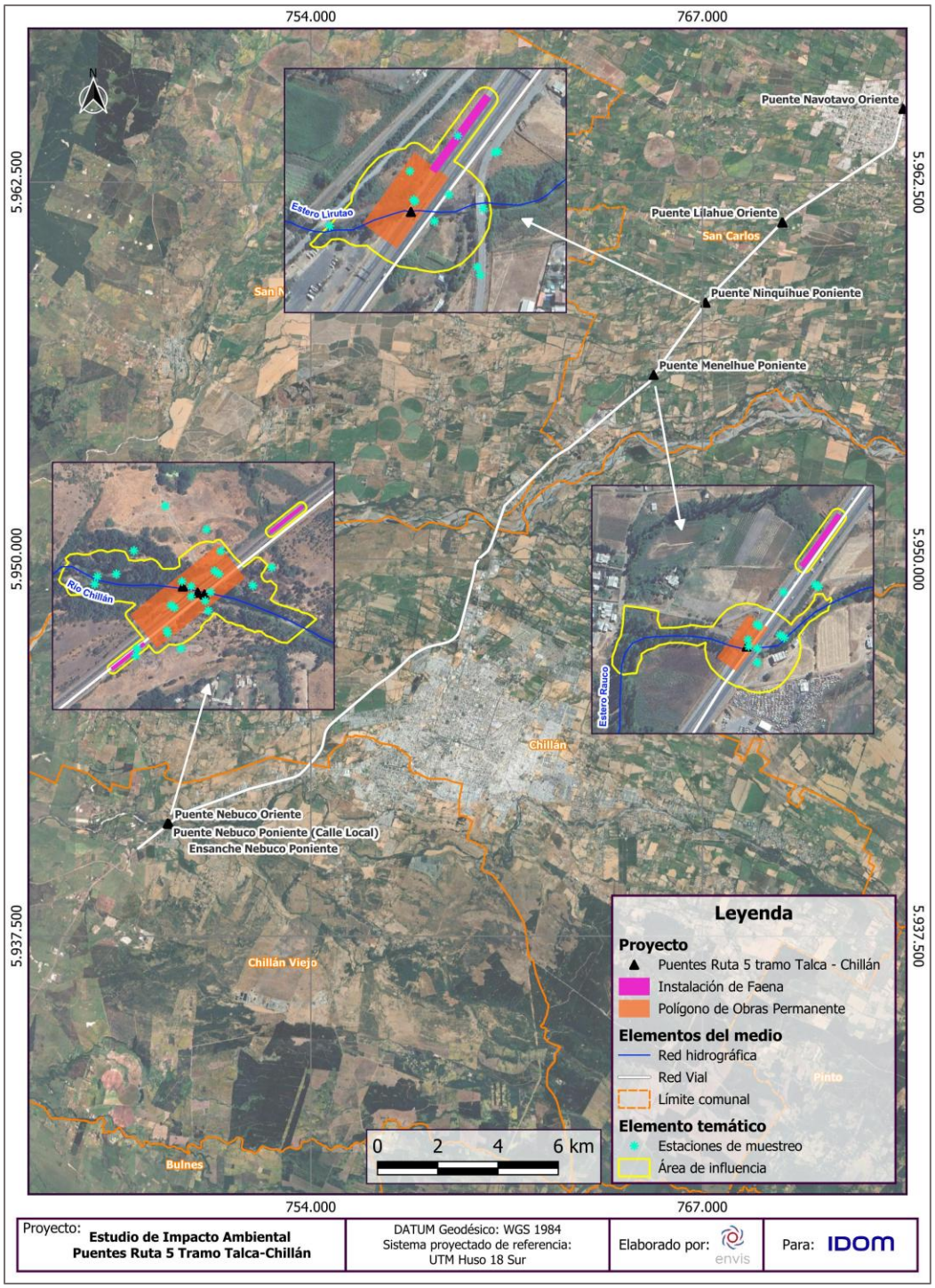
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-48: Área de influencia componente Hongos y Líquenes, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-49: Área de influencia componente Hongos y Líquenes, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 2-13: Superficie del Área de Influencia (AI) en cada puente del Proyecto

Puente/Estructura	Superficie AI (ha)
Puente Cunaco Oriente	5,14
Puente Ancoa Nº1 Oriente y N°2 Oriente	11,21
Puente Longaví Oriente	10,44
Puente Copihue Oriente y Poniente	3,53
Puente Colliguay Oriente	2,60
Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	13,14
Puente Ñiquén Oriente	1,77
Puente Navotavo Oriente	1,45
Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	1,88
Puente Ninquihue Poniente	1,49
Puente Menelhue Poniente	2,21
Puente Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	7,69
Total	**62,55**

Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.12 Fauna Terrestre

2.4.12.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente Fauna Terrestre se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, que son aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

Para la definición del Área de Estudio se consideraron los 13 sectores donde se emplazarán las 19 estructuras (puentes, ensanches e IIFF) de la Ruta 5 Sur en el tramo Talca-Chillán. Para cada sector se consideró un AI consistente en un polígono que abarca el cauce y sus riberas en una franja aguas arriba y aguas abajo del punto donde el cauce es atravesado por los actuales puentes, incorporando también los terrenos colindantes de distintos usos (ej. agrícola). En base a esto se generaron 13 polígonos que varían entre 10,0 y 23,2 ha de superficie dependiendo de la menor o mayor presencia de habitaciones e infraestructuras antrópicas en los predios que colindan con el río o estero que será intervenido. El Área de Estudio generada engloba la zona donde se podría generar un impacto directo en la fauna por efecto de los trabajos de reemplazo de estructuras sobre el ambiente ribereño y por efecto de la instalación de obras no permanentes (instalación de faenas, estacionamiento de maquinarias, depósito de materiales, etc.) en los ambientes representados en la faja fiscal ubicada a un costado de la Ruta 5, y en los predios que colindan con los cauces. Para incluir los posibles impactos sobre el cauce y ambientes ribereños en cuanto a su función como corredor para el desplazamiento de la fauna, el Área de Estudio incorpora un buffer de 200 metros aguas arriba y aguas abajo del punto donde estarán ubicadas las obras del atravieso.

Con posterioridad a los registros de fauna obtenidos en las cuatro campañas estacionales, el Área de Estudio fue ajustada y reducida hasta conformar un AI que incorpora los receptores relevantes en función de los impactos potenciales previstos. Para la cuantificación de dichos impactos, el Área de Influencia (AI)se subdividió en distintos estratos o “ambientes para fauna”, definidos a partir de las descripciones de vegetación y de los usos de suelo señalados en la COT del componente vegetación. Asimismo, cuando los registros de terreno evidenciaron la presencia de receptores relevantes, tales como hábitats reproductivos de anfibios amenazados o corredores de desplazamiento para fauna de alta movilidad en categoría de conservación, fuera de los límites establecidos en la COT, los límites del AI se ampliaron con el fin de incluirlos y obtener una estimación adecuada de

la magnitud y extensión del impacto potencial, tal fue el caso de los puentes Ancoa N°2 Oriente, Ñiquén Oriente, Lilahue Oriente y Ninquihue Poniente.

En la Tabla 2-14, se presenta la superficie y la ubicación georreferenciada de los polígonos que constituyen el AI en los 13 sectores donde se efectuarán las obras de reemplazo de puentes, mientras que en las siguientes figuras se muestra cada uno de los polígonos del Área de Influencia (AI)en relación con las obras del Proyecto.

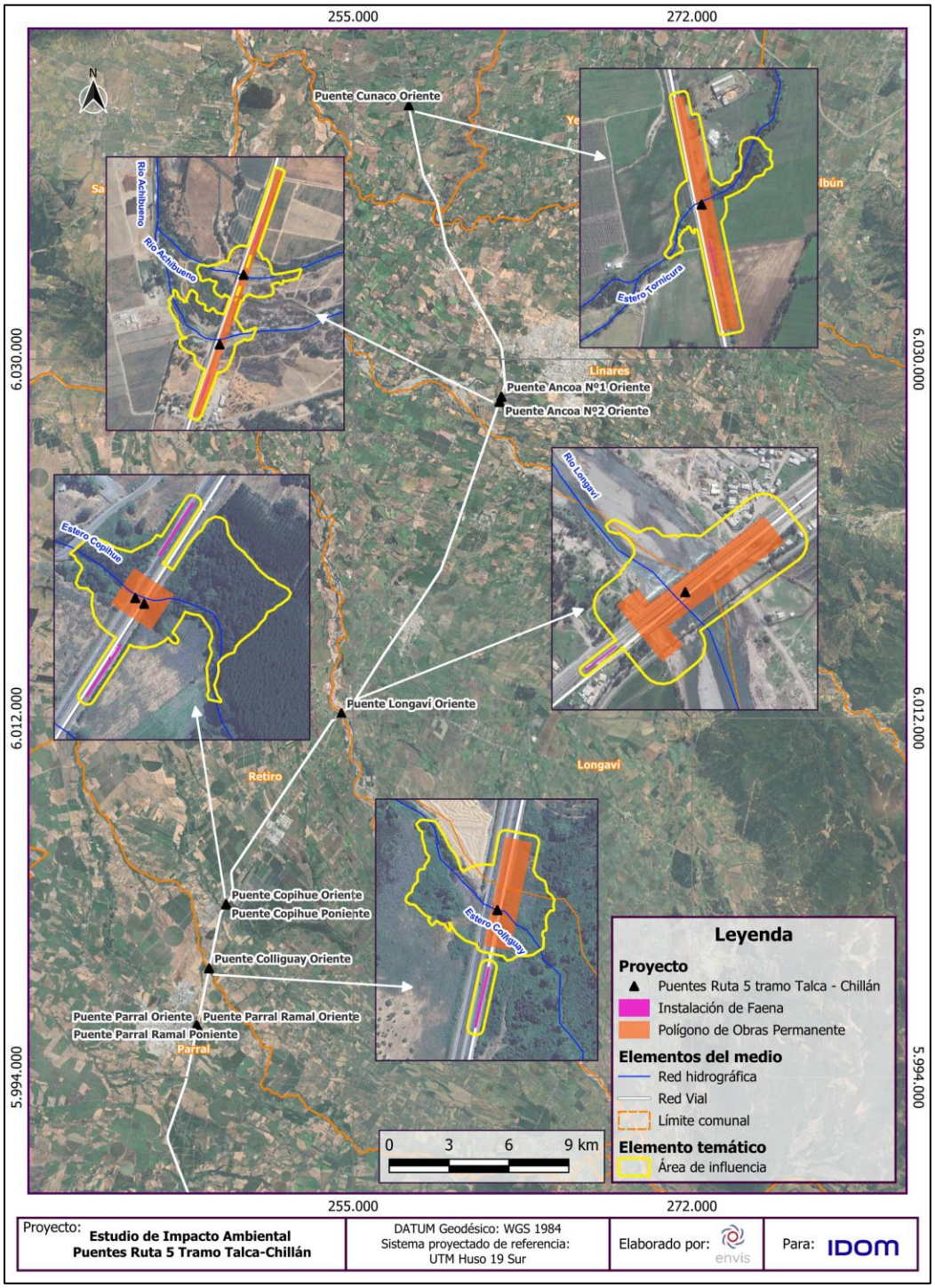
Tabla 2-14: Superficie y georreferenciación de los 13 polígonos que conforman el Área de Estudio y Área de Influencia del Proyecto

ID Polígono	Sector proyecto	Área de Estudio (ha)	Área de Influencia (AI) (ha)	Coordenadas centroide del polígono (Datum WGS 84, Husos 19 S y 18 S)	
				Este (m)	Norte (m)
E01	Puente Cunaco Oriente	10,0	5,1	257.820	6.042.728
E02	Puente Ancoa N°1 Oriente	17,5	4,2	262.476	6.028.134
E03	Puente Ancoa Nº2 Oriente	18,7	7,6	262.375	6.027.883
E04	Puente Longaví Oriente	23,2	10,7	254.429	6.012.272
E05	Puente Copihue Oriente y Poniente	10,2	4,0	248.615	6.002.673
E06	Puente Colliguay Oriente	10,1	2,9	247.760	5.999.491
E07	Puente Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	11,1	13,2	247.178	5.996.570
E08	Puente Ñiquén Oriente	11,6	2,6	245.963	5.978.677
E09	Puente Navotavo Oriente	14,2	1,7	235.723	5.965.232
E10	Puente Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	10,6	3,8	231.922	5.961.246
E11	Puente Ninquihue Poniente	10,8	2,3	229.557	5.958.416
E12	Puente Menelhue Poniente	10,2	2,5	227.973	5.955.913

ID Polígono	Sector proyecto	Área de Estudio (ha)	Área de Influencia (AI) (ha)	Coordenadas centroide del polígono (Datum WGS 84, Husos 19 S y 18 S)	
				Este (m)	Norte (m)
E13	Puente Nebuco Oriente y Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	16,8	8,4	212.824	5.940.030

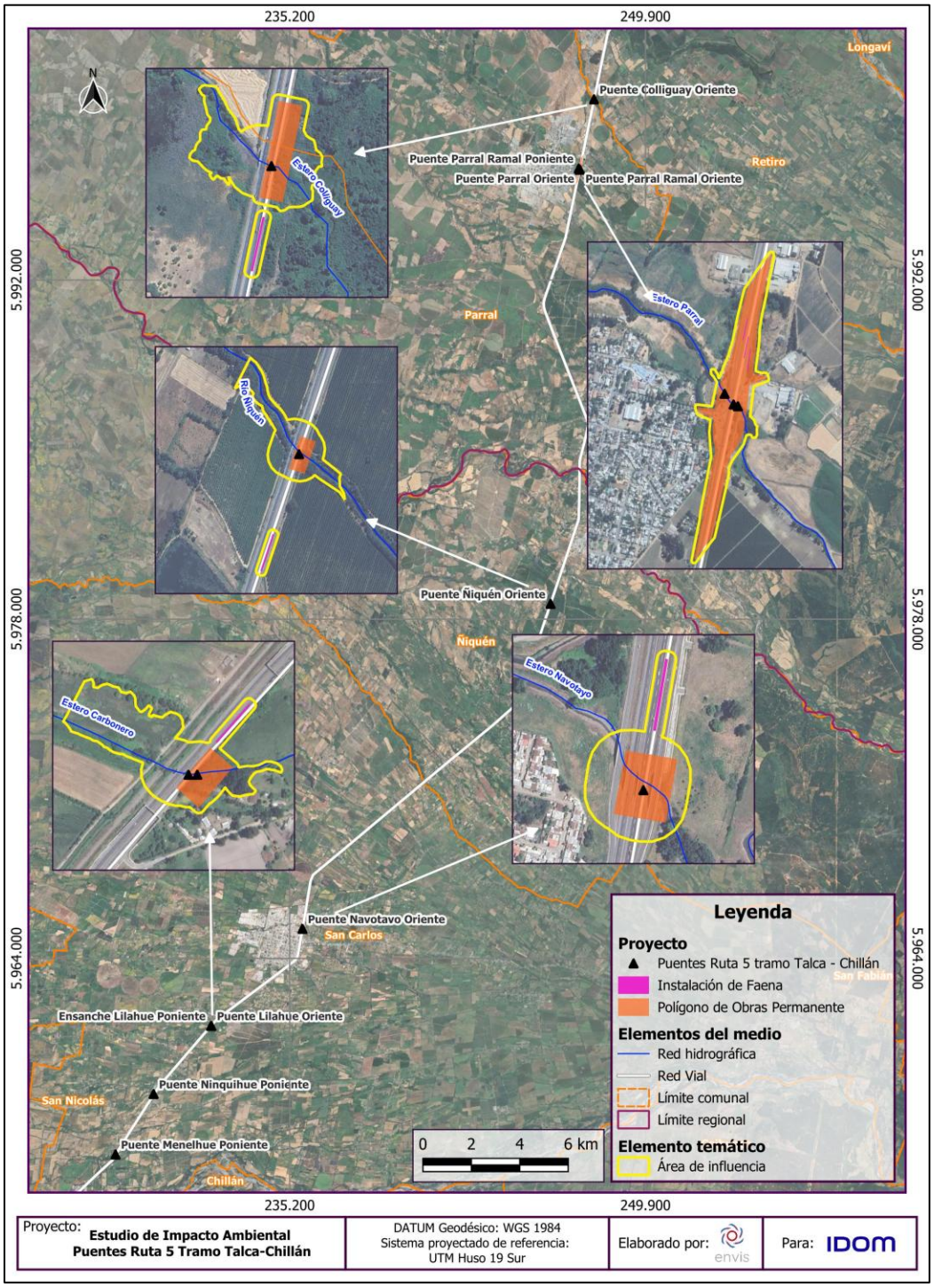
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-50: Área de Influencia de Fauna Terrestre, al norte de Parral



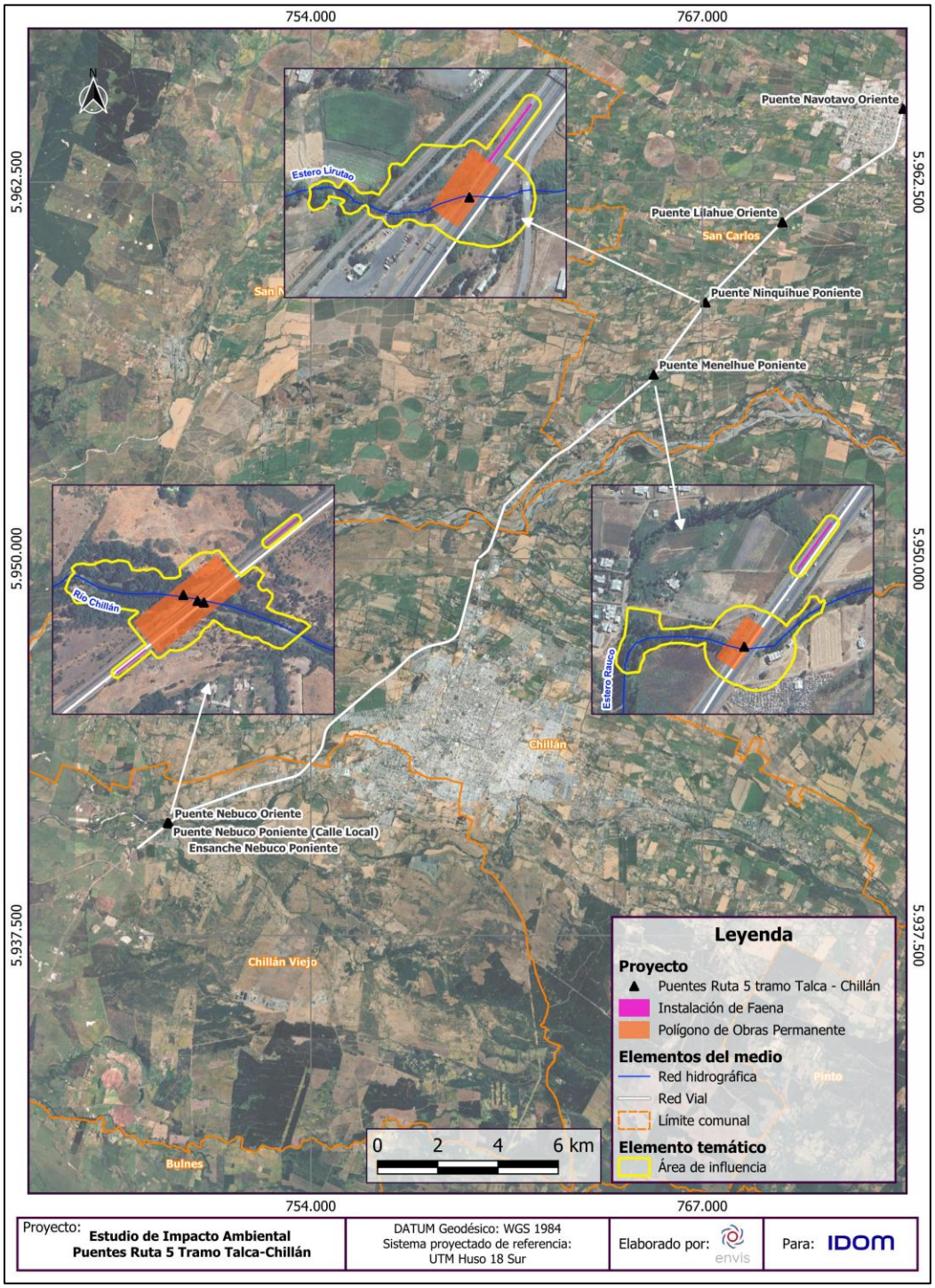
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-51: Área de Influencia de Fauna Terrestre, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-52: Área de Influencia de Fauna Terrestre, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.13 Biota Acuática

2.4.13.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) se define para este componente como *"el área o espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos características o circunstancias (ECC) del artículo 11 de la Ley 19.300, o para justificar la inexistencia de dichos ECC."*, (SEA 2017).

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente biota acuática se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, del componente objeto de protección y sus atributos.

Se determina y describe el AI sobre el medio biótico en relación con los elementos del medio ambiente objetos de protección la biota y sus atributos, representado por ubicación, diversidad, abundancia y especies en categoría de conservación, (SEA, 2017). Se consideró un área que incorpora los objetos de protección, sus atributos, junto con las obras y acciones del Proyecto que potencialmente los impactasen. Es decir, un área que, de cuenta de posibles alteraciones sobre la biota, y la acción u obra que lo genera especificando la ubicación, temporalidad y características del ecosistema. La extensión del AI consideró y tomo como base, el punto de alteración tanto aguas arriba como aguas abajo, y franja de zona ripariana.

La delimitación del AI, considero varios pasos, en primer lugar, se definió un Área de Estudio considerando criterios de diseño de muestreo, que involucró la red hídrica y su relación con el área de emplazamiento del proyecto, considerando factores de impactos tales como obras y/o acciones, que, al interactuar con los objetos de protección, pudiesen causar algún potencial impacto. Esta Área de Estudio, quedó representada por polígonos que envuelven las áreas donde se emplazan las obras y acciones del Proyecto (ha), que pudiese dar cuenta de alguna afectación para la biota y sus atributos relevantes (SEA, 2017).

Los potenciales factores de impacto constituyen intervenciones sobre la biota y atributos, representadas por acciones en la etapa de construcción que comprenden obras de accesos, defensa fluvial, reemplazos de puentes y puentes nuevos. Estas acciones contemplan movimientos de tierra, faenas en el cauce, demolición, instalación de infraestructura, desvío de cauces temporales y parciales, entre otros. Los desvíos de cauces considerando los tamaños de los puentes (1 vano ≥ a 3 vanos) se extienden aguas arriba de la intervención entre 50 m a 90 m y aguas abajo entre 50 m a 60 m). Producto de

las acciones y obras del proyecto es esperable que se podrían afectar potencialmente las condiciones físicas y químicas de la calidad de agua y con ello pérdida de biota en los cursos de agua respecto a sus condiciones basales. También esto se acrecienta por la probabilidad de repercusiones en las variables hidro morfológicas, por los cambios en el escurrimiento (por desvío de cauces), que alteraría atributos de la zona ripariana, como procesos de transporte y sedimentación provocando un incremento de partículas en suspensión y turbidez contribuyendo a disminuir la calidad de agua, y con ello afectación de hábitats, en relación con sus condiciones basales.

En cuanto a los resultados de Línea de base de ecosistema acuático, se constató la presencia de todos los componentes de la red trófica en los diferentes cauces que se relacionan con los 19 puentes involucrados, esto es fitoplancton, zooplancton, zoobentos, fauna íctica, y macrófitas. En las áreas de emplazamiento se presentó un buen desarrollo de ribera con presencia de vegetación, que aporta en buena capacidad de depuración y lugares de refugio para la biota. Respecto al cauce, muchos de ellos presentaron sectores perturbados, que en términos de variables hidromorfológicas reflejaron más bien un sistema intervenido, con características hidromorfológicas de regular calidad, en términos de potencialidad para albergar biota acuática. Sin embargo, hubo presencia de especies en categoría de conservación en algunos cauces representados por zoobentos y fauna íctica. Se registraron dos especies de zoobentos (cauce asociado a diez (10) puentes) con *Aegla pewenchae* y *Samastacus spinifrons* en categoría de preocupación menor (LC). Para el caso de fauna íctica se identificaron 4 especies introducidas y 6 nativas en diferentes categorías (cauce asociado a nueve (9) puentes): “casi amenazada” *Percichthys trucha*; “Vulnerable” para*Trichomycterus aerolatus*, *Basilichthys australis*, *Cheirodon galusdae,* y *Brachygalaxias bullocki;* y “En Peligro” *Percilia gillissi*.

Se considera para el AI un enfoque integrador, considerando para este caso un espacio suficiente que da cuenta de los impactos potenciales, para los componentes de la zona ripariana con una zona buffer que se extiende entre 25 (m) a 30 (m). Esta zona alberga fauna bentónica y cumple una función de refugio, para los organismos bentónicos, como el zoobentos y para la fauna íctica nativa.

Considerando los factores de impacto y los resultados de Línea de base, se definió y consolido el área de influencia, con una extensión del espacio geográfico para cada uno de los atraviesos que comprenden los 19 puentes, que fue la siguiente:

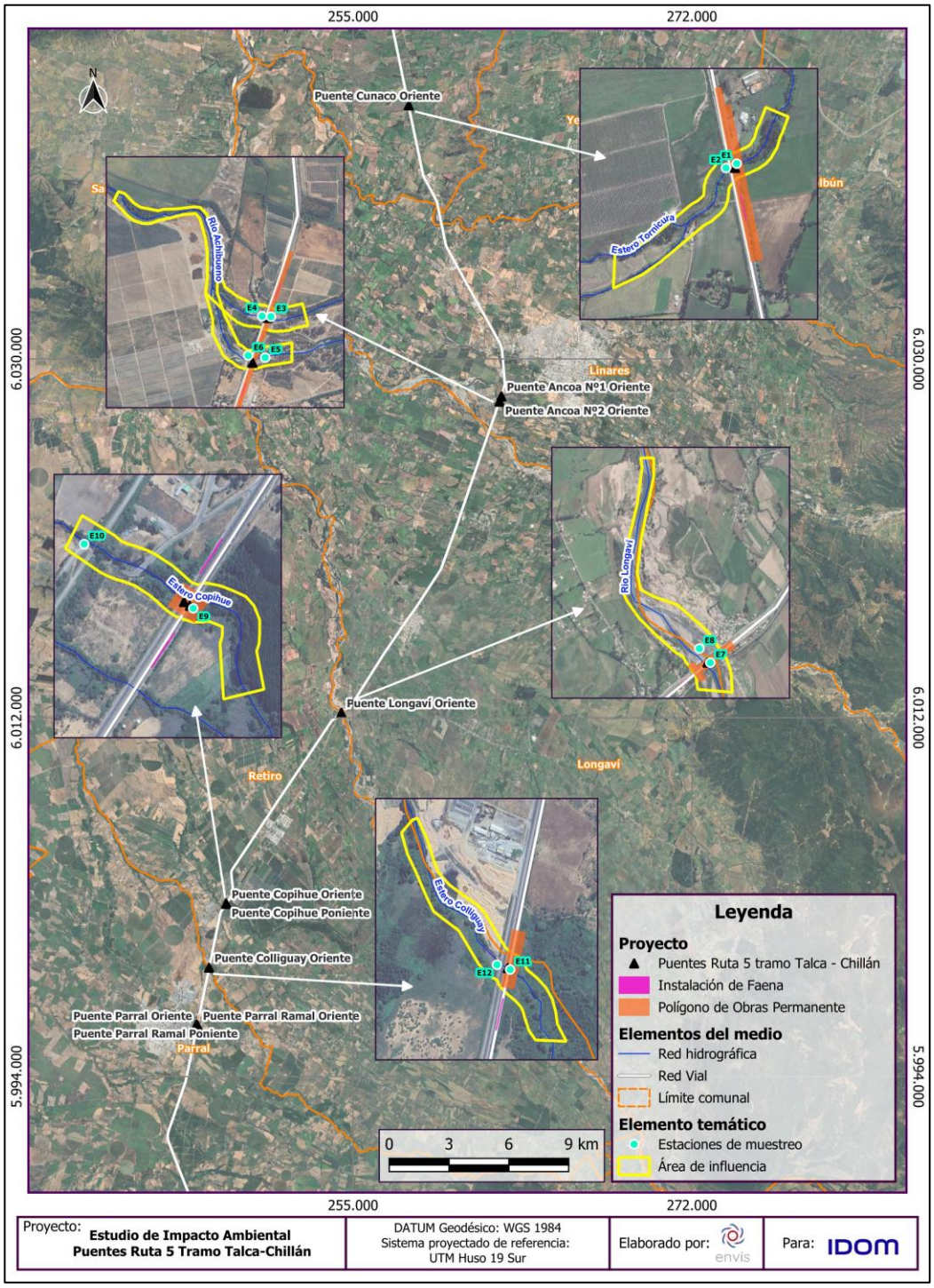
- Extensión geográfica en cada puente en dirección aguas arriba del curso de agua, antes de la intervención del Proyecto con una extensión de 200 m.
- Extensión geográfica en cada puente aguas abajo del curso de agua, después de la zona de intervención del Proyecto, con un límite establecido por el alcance de las crecidas. Esta longitud o pluma, se determinó según la modelación de inundación de

los Informes hidrológicos de cada puente (Anexo 2.14 de la Adenda). El período de crecida se caracteriza por una mayor energía, con un incremento de caudal, mayor velocidad, y un aumento tanto de la dispersión de partículas como de un mayor alcance de longitud de la pluma. Esto trae consigo efectos sobre el cauce, tales como, aumento de erosión y arrastre de sedimentos, turbidez, mayor turbulencia, entre otros. Por lo que el límite de crecida constituye un buen referente para determinar el mayor alcance hacia aguas abajo que podría causar un potencial impacto sobre la calidad de la columna de agua y biota circundante, por las obras o acciones del proyecto.

- Franja a cada lado del cauce que representa el límite de la zona ripariana, representada por un área buffer que potencialmente se extiende a cada lado de la ribera entre 25 m a 30 m (Granados-Sanchez,2006; Romero et al, 2014), definida como la zona ripariana.

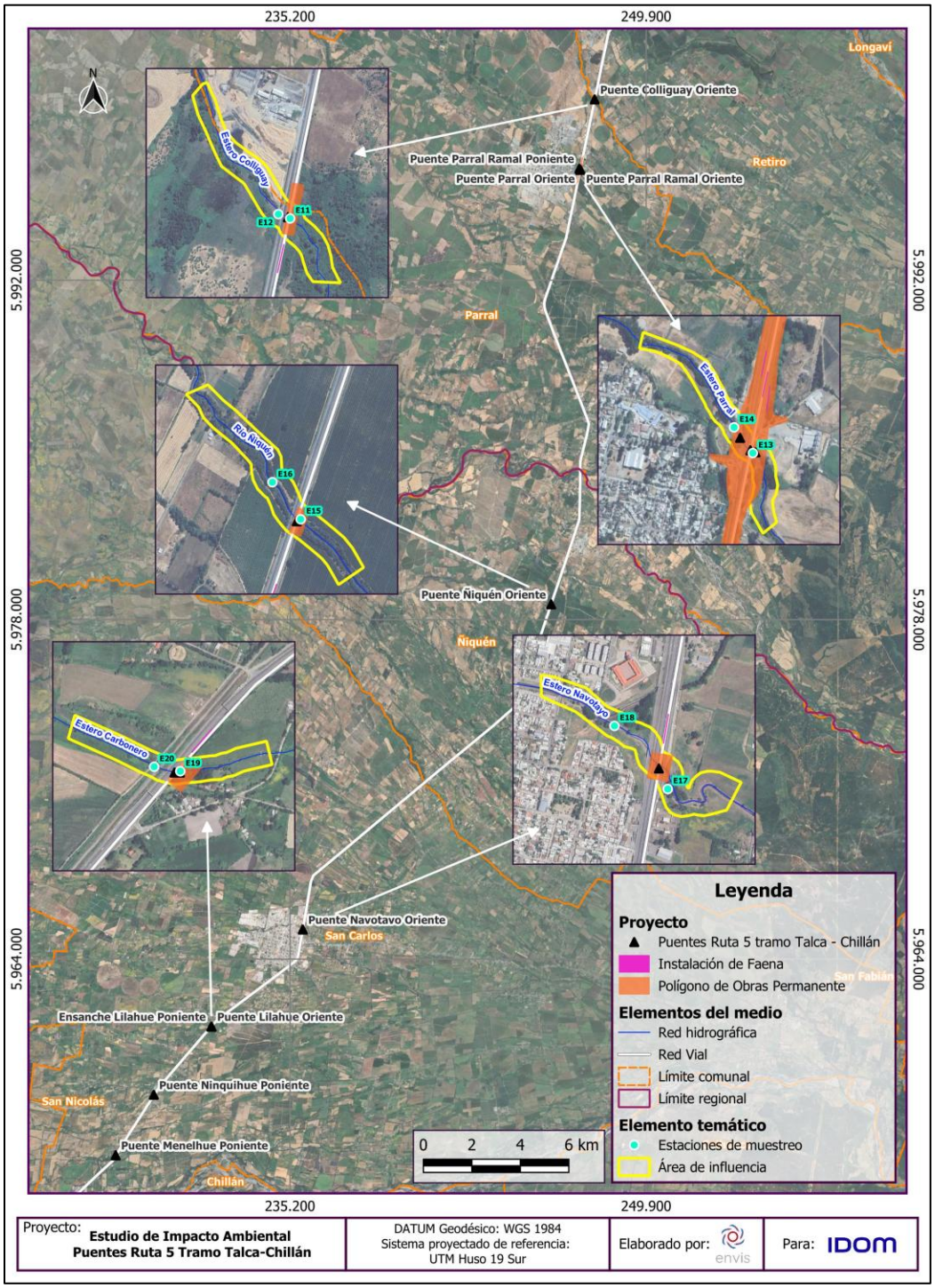
En las siguientes figuras se observan los polígonos que representan el AI para los puentes (ver mayor detalle en la sección 2.4.5 Calidad de agua y Sedimentos) y en la Tabla siguiente, se expone la superficie que abarca cada uno de ellos.

Figura 2-53: Área de Influencia del componente Biota Acuática, al norte de Parral



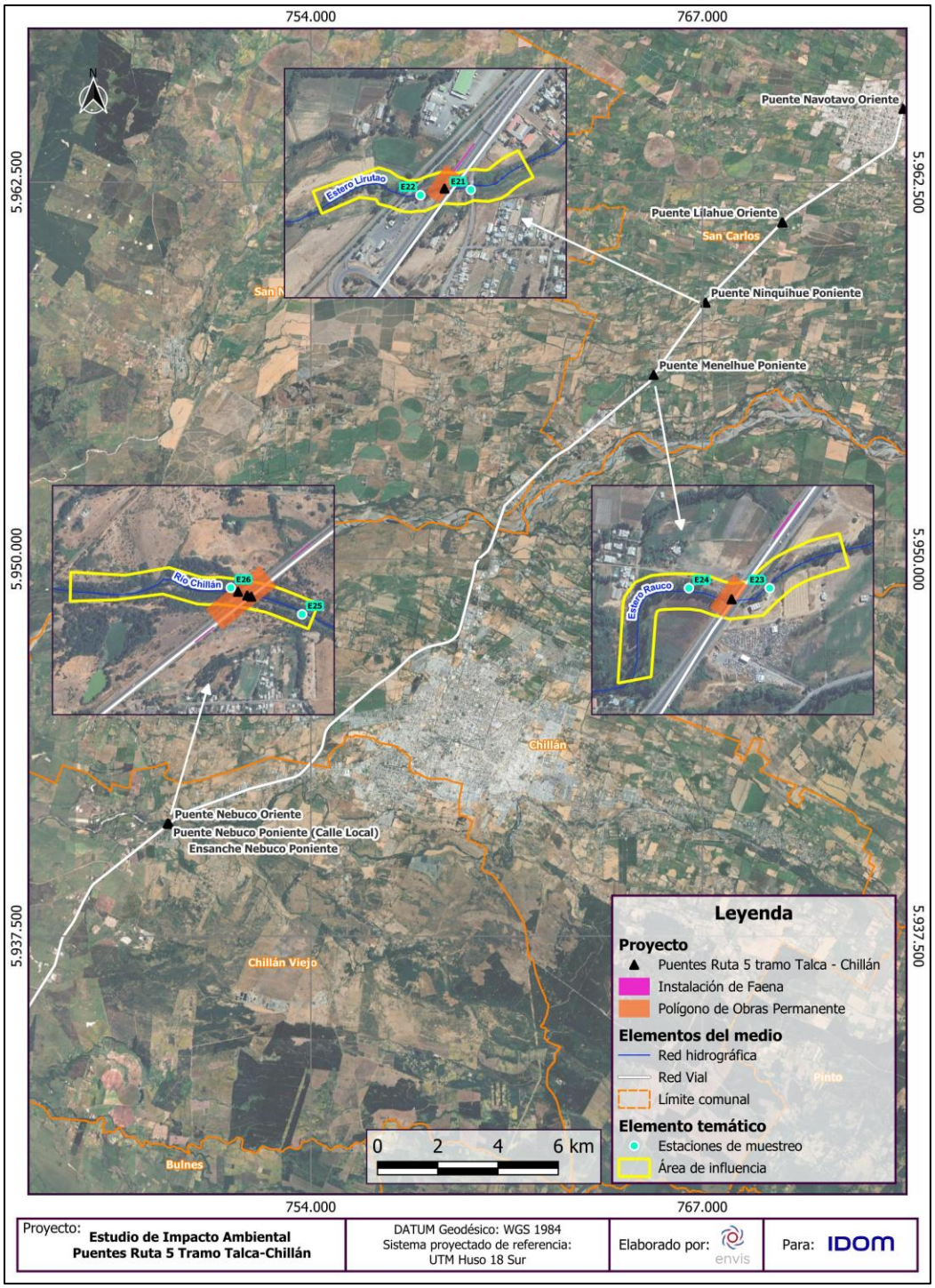
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-54: Área de Influencia del componente Biota Acuática, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-55: Área de Influencia del componente Biota Acuática, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 2-15: Superficie del Área de Influencia (AI) del componente Biota Acuática, por cada puente

Estructura/ Puente	Código punto muestreo	Cauce asociado	Superficie (ha)	Coordenadas WGS84 Husos 18S y 19S	
				Este	Norte
Cunaco Oriente	E1	Estero Tornicura	6,4	257.801	6.042.748
	E2	Estero Tornicura		257.766	6.042.734
Ancoa N°1 Oriente	E3	Río Ancoa	13,9	262.462	6.028.138
	E4	Río Ancoa		262.410	6.028.141
Ancoa Nº2 Oriente	E5	Río Ancoa	13,7	262.428	6.027.898
	E6	Río Ancoa		262.328	6.027.910
Longaví Oriente	E7	Río Longaví	36,0	254.437	6.012.254
	E8	Río Longaví		254.353	6.012.362
Copihue Oriente y Poniente	E9	Estero Copihue	4,6	248.649	6.002.664
	E10	Estero Copihue		248.415	6.002.802
Colliguay Oriente	E11	Estero Colliguay	5,6	247.784	5.999.464
	E12	Estero Colliguay		247.748	5.999.477
Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	E13	Estero Parral	6,2	247.189	5.996.557
	E14	Estero Parral		247.124	5.996.646
Ñiquén Oriente	E15	Río Ñiquén	6,3	245.994	5.978.645
	E16	Río Ñiquén		245.910	5.978.755
Navotavo Oriente	E17	Estero Navotavo	6,2	235.756	5.965.165
	E18	Estero Navotavo		235.597	5.965.353
Lilahue Oriente y	E19	Estero Carbonero	4,3	231.967	5.961.221

Estructura/ Puente	Código punto muestreo	Cauce asociado	Superficie (ha)	Coordenadas WGS84 Husos 18S y 19S	
				Este	Norte
Ensanche Lilahue Poniente	E20	Estero Carbonero		231.891	5.961.234
Ninquihue Poniente	E21	Estero Lirutao	4,3	767.178	5.958.506
	E22	Estero Lirutao		767.048	5.958.492
Menelhue Poniente	E23	Estero Rauco	4,1	765.461	5.956.137
	E24	Estero Rauco		765.300	5.956.137
Nebuco Oriente y Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	E25	Río Chillán	9,0	749.485	5.941.156
	E26	Río Chillán		749.221	5.941.254
		Total	120,5		

Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.14 Ecosistemas

2.4.14.1 Justificación y delimitación del área de influencia

El Área de Influencia (AI) es un concepto síntesis que refiere al área con interacciones relevantes entre el Proyecto y un elemento del medio ambiente o, formalmente, “el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto [… y] el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos []” (SEA 2017, p. 32).

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente ecosistemas se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, tomando como base las AI de los objetos de protección y respectivos atributos bióticos y abióticos que son parte un ecosistema, a saber: Aire, Flora y Vegetación, Fauna, Ecosistemas acuáticos, Hidrología superficial e Hidrogeología y Suelo. Luego de la revisión de las áreas de influencia y atributos de los componentes mencionados, se procedió a generar un AI que es producto de la integración de las AI definitivas de Flora y Vegetación, Fauna, Calidad de Agua y Sedimentos, Biota acuática y Suelo.

Así, el área de influencia de ecosistemas internalizó los siguientes criterios base que fueron aplicados en las respectivas definiciones de cada uno de estos componentes: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

La utilización de la integración de estas áreas de influencia permite considerar los posibles impactos del Proyecto sobre los componentes ambientales mencionados, los cuales constituyen elementos de importancia en el ecosistema de interés, el que se definió como Ecosistema asociado a Humedal Continental Ribereño de Escorrentía.

De esta forma, el AI de ecosistemas quedó delimitada espacialmente abarcando el área donde potencialmente pueden expresarse los siguientes efectos:

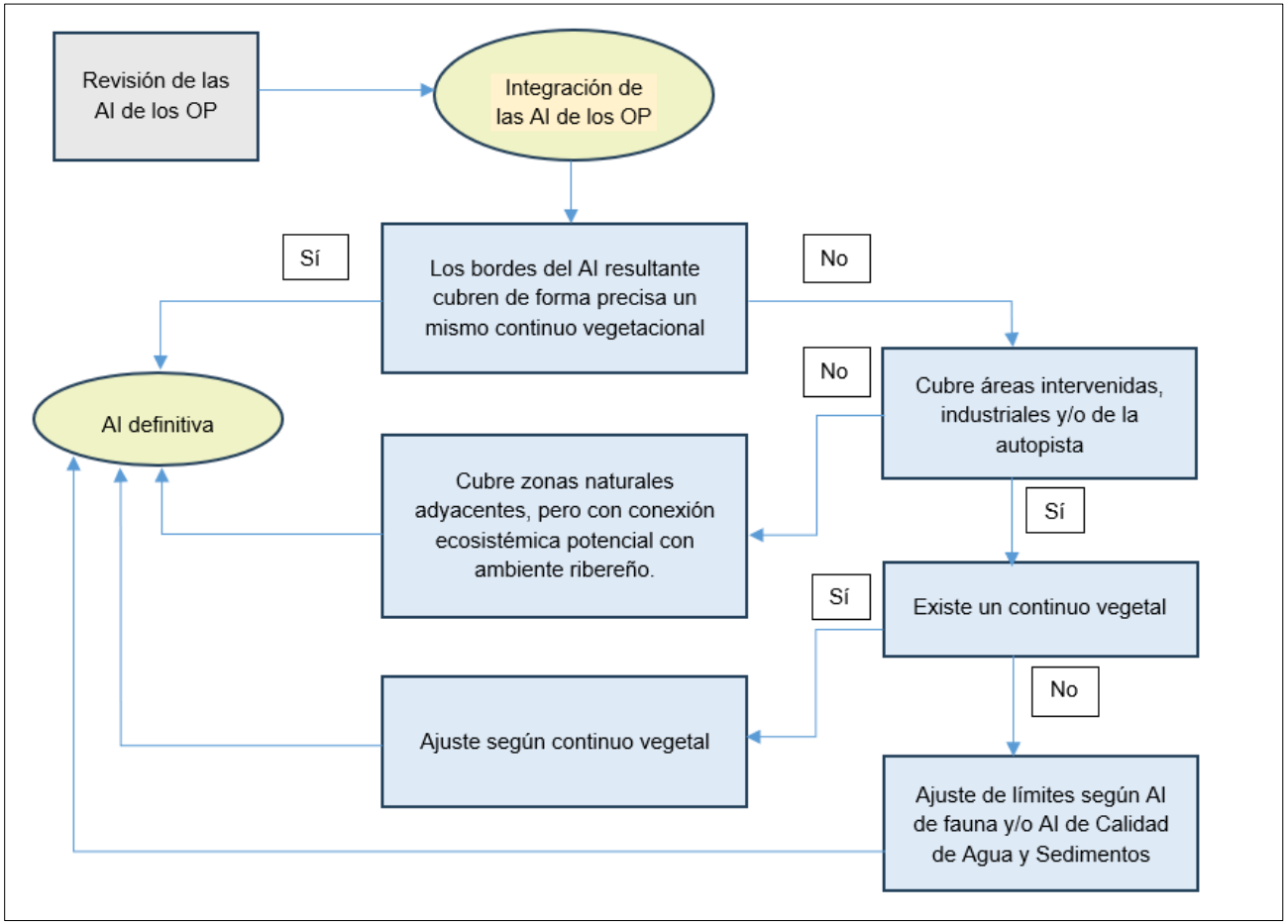
- Afectación sobre la vegetación ribereña y cercana según criterio de continuo vegetal, por la intervención por escarpe de la capa vegetal en el área de obras.
- Erosión potencial en fase construcción, que depende de las pendientes presentes.
- Afectación sobre receptores de fauna terrestre relevantes, pérdida de hábitats reproductivos de anfibios amenazados o corredores de desplazamiento para fauna de alta movilidad en categoría de conservación.
- Alteración en variables hidro morfológicas, en condiciones físicas y químicas de la calidad de agua y sedimentos y en atributos de la zona ripariana por obras, desvíos del cauce, y eventos de crecidas.

- Impacto sobre la biota acuática por afectación de zona ripariana y, en general, cambios en características basales de los cauces.

Respecto a la delimitación del AI, se ajustó la extensión considerando el sentido de la ruta, eliminando zonas con alta intervención antrópica como zonas industriales o rutas pavimentadas de la autopista (ruta 5). Esto, bajo la lógica de limitar el AI a zonas que muestren un continuo en cuanto a unidades de vegetación, ya sea ribereña o formaciones adyacentes y conectadas a estas. Bajo el supuesto que estas áreas son precisamente las que sostienen los flujos ecosistémicos con relaciones ya sea bidireccionales o unidireccionales en el ecosistema asociado al humedal.

A continuación, se muestran las reglas de decisión para el ajuste final del AI del ecosistema asociado al humedal ribereño de escorrentía para el Proyecto.

Figura 2-56: Diagrama de decisión para ajuste final AI Ecosistema



Fuente: ENVIS, 2026.

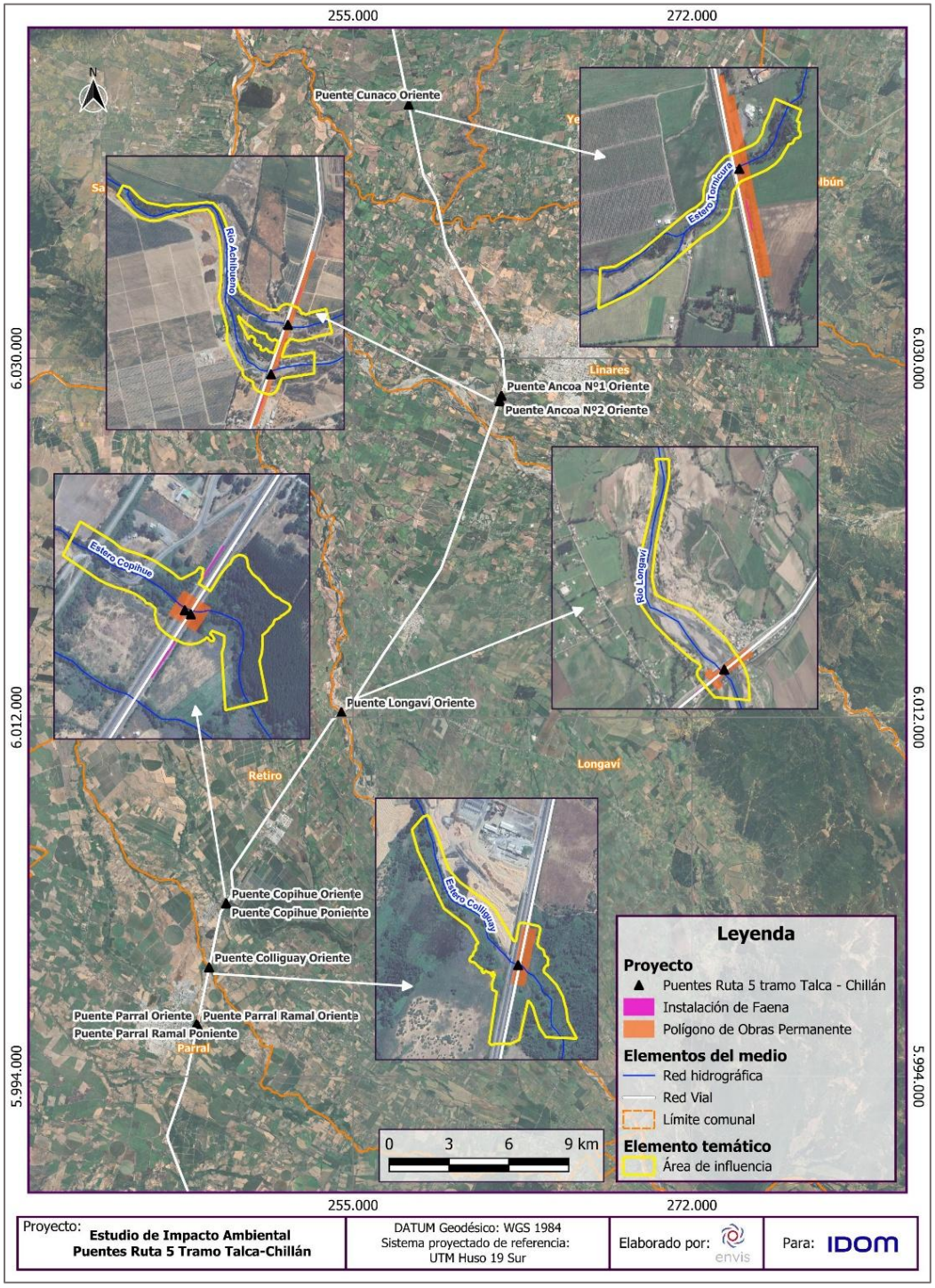
De esta forma, el AI Ecosistémica da cuenta de la alta importancia de la vegetación, especialmente considerando que esta AI está asociada al Ecosistema de Humedal Continental Ribereño de Escorrentía (según tipología por ecotipos), producto de las funciones que entrega al ecosistema, estando ligada al mantenimiento de las condiciones basales, a través de la estabilidad de las riberas, protección frente a eventos climáticos, entrega de materia orgánica, regulación micro climática, refugio y hábitat para las especies que se relacionan con el humedal y en general, interactuando y funcionando en sinergia con resto de los OP (aire, suelo, biota acuática, calidad de agua, sedimentos y fauna).

Asimismo, la integración del AI de Calidad de Agua y Sedimentos, permite, principalmente en sentido longitudinal de los humedales, abarcar una extensión suficiente para dar cuenta de los cambios basales potenciales generados por la acción de desvío temporal del cauce.

La superficie total del AI de Ecosistemas es de 127,5 (ha) y se grafica en las siguientes tres figuras.

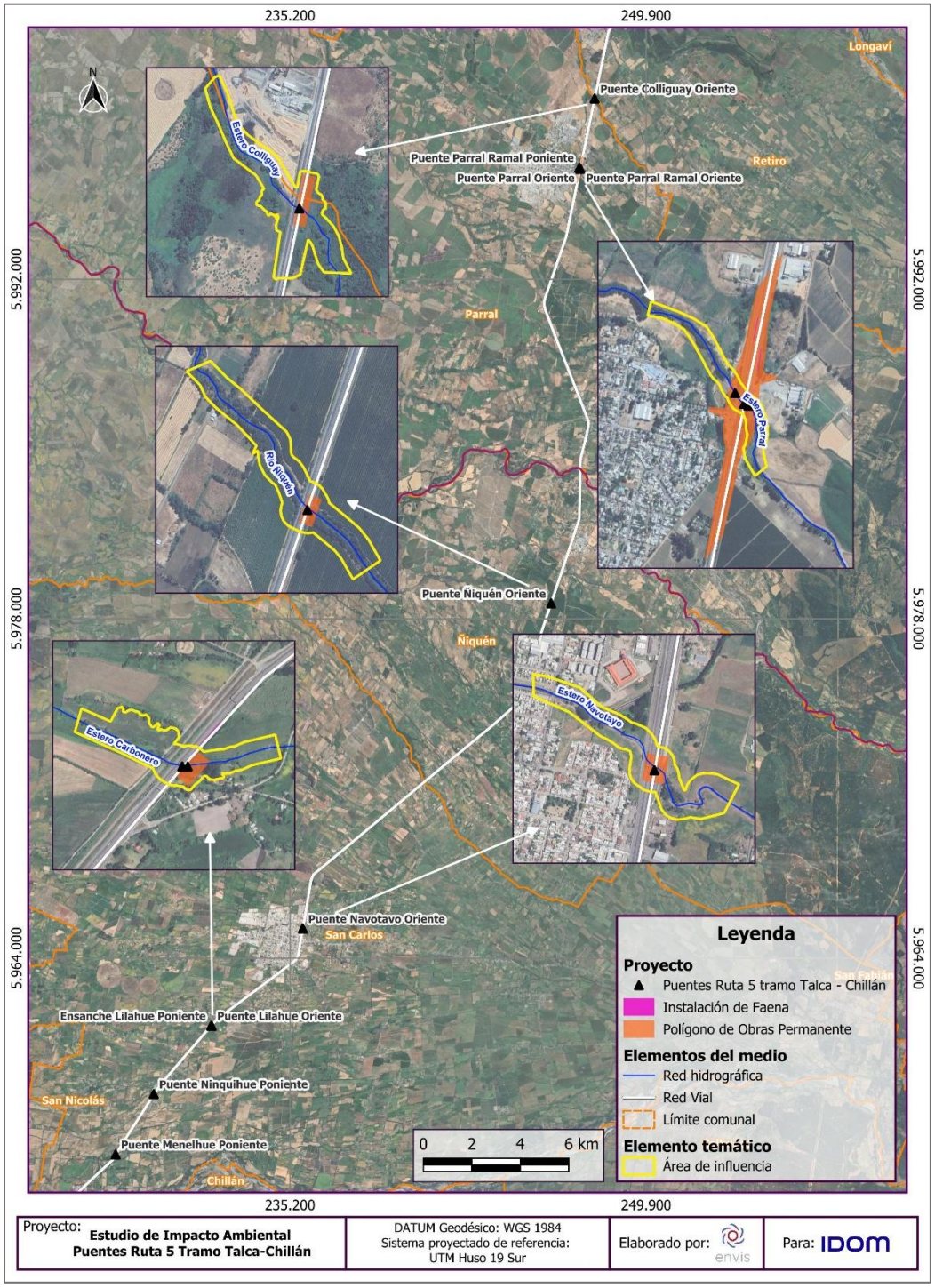
El AI de la presente Adenda muestra diferencias de extensión y superficie en comparación a lo presentado en el documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) original del Proyecto, siendo el AI actual, 82 ha mayor. Este aumento se debe a que las áreas de influencia de los OP del Ecosistema Humedal y que se integran para la delimitación del AI de este, variaron y aumentaron igualmente, considerando el espacio geográfico donde es probable se manifiesten los impactos de las obras y acciones del Proyecto.

Figura 2-57: Área de Influencia (AI) Ecosistema, al norte de Parral



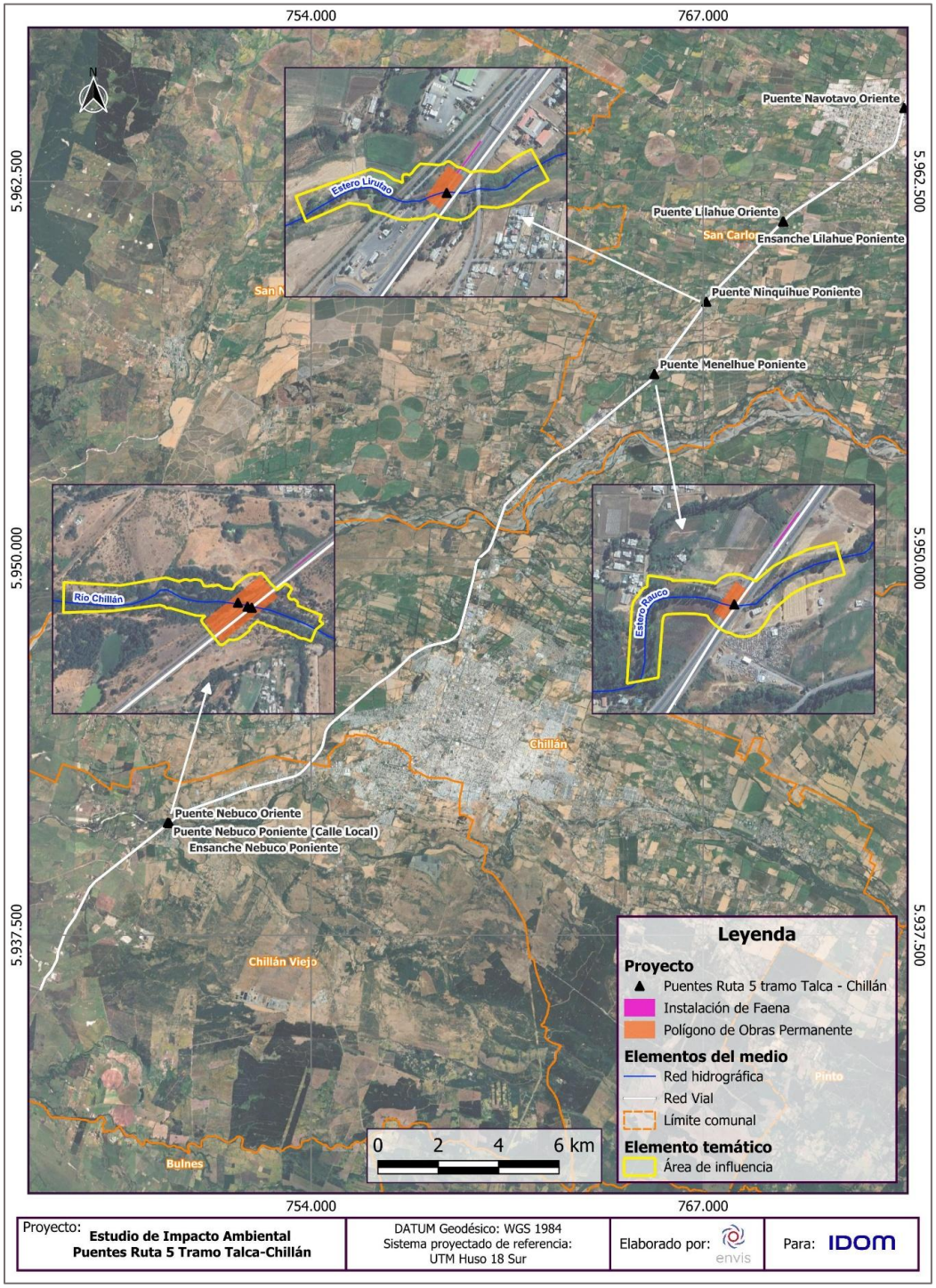
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-58: Área de Influencia (AI) Ecosistema, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-59: Área de Influencia (AI) Ecosistema, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.15 Arqueología

2.4.15.1 Justificación y delimitación del área de influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente Arqueología se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, que son aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

La determinación del AI se basó en criterios analíticos que consideran: (a) el área de emplazamiento de los sitios arqueológicos identificados bibliográficamente hasta 10 km a la redonda del AI del Proyecto, y (b) el área de los factores de impacto del Proyecto que pudiesen interactuar en forma relevante con el componente Arqueología.

Cabe señalar que la inspección visual arqueológica realizada (en Tomo III, Capítulo 3 del presente EIA), tiene por finalidad determinar la existencia de restos superficiales de carácter arqueológico al interior del Área de Influencia (AI) del Proyecto, de acuerdo con las definiciones aportadas por la legislación vigente, y proponer medidas tendientes a proteger dichos restos. Específicamente, la inspección visual se orienta a reconocer la presencia/ausencia de hallazgos arqueológicos tales como estructuras, artefactos y/o rasgos, entre otros, tanto históricos como prehispánicos, en el área de emplazamiento del Proyecto; vale decir, identificar la presencia/ausencia de Monumentos Nacionales según la definición aportada por la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales.

Para el Área de Influencia (AI), se supuso que el componente Arqueología: (a) se emplaza en el sustrato, (b) tiene extensión puntual (en porciones reducidas y bien delimitadas del territorio), y (c) presenta movilidad mínima (se moviliza a raíz de eventos excepcionales o aislados, generados por otros agentes ambientales). En consecuencia, se determinó que los factores de impacto que potencialmente interactuarán con los atributos arqueológicos son únicamente aquellos que implican extracción o alteración directa del sustrato (movimientos de tierra). De este modo, se consideró como Área de Estudio el área de emplazamiento del Proyecto (puentes e instalaciones de faena) más un buffer de 20 metros (área de amortiguación) que involucra áreas potenciales de corte/relleno, paso de maquinarias por el borde de las obras, entre otros. Así, el AI corresponde a 24,17 hectáreas, mientras que el *buffer* de seguridad arqueológico corresponde a 26,48 hectáreas; las que en conjunto suman un área de estudio arqueológico total de 50,65 hectáreas.

Posteriormente, con base en el levantamiento de información primaria y secundaria y la realización de la campaña de inspección visual arqueológica, se determinó que el Área de

Estudio es suficiente para abarcar los impactos potenciales del Proyecto sobre el componente Arqueología (es decir, los impactos que pudieren alterar el patrimonio cultural arqueológico). En consecuencia, tanto el Área de Estudio como el Área de Influencia consideran el espacio geográfico de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, tanto permanentes como temporales, distribuidas un total de 36 obras, específicamente trece (13) estructuras a reemplazar, cuatro (4) construcciones de nuevos puentes en las calles locales paralelas a la Ruta 5 Sur y dos (2) ensanches o ampliaciones de tercera pista en los sectores de Lilahue y Nebuco (Ensanche Lilahue Poniente y Ensanche Nebuco Poniente), y 17 Instalaciones de Faena (ver Tabla); sumando un área *buffer* de seguridad arqueológico de 20 metros desde el linde de las obras del Proyecto. Además, la elaboración del presente documento responde a los ajustes realizados en las áreas de intervención del Proyecto, tanto en las obras permanentes como en las instalaciones de faena ubicadas en el Área de Influencia (AI) del Proyecto, los cuales se derivan de las modificaciones en el Layout, lo que hace necesario actualizar y complementar la información previamente presentada en el presente Capítulo.

Así el AI corresponde 50,65 hectáreas. Cabe mencionar que, para la presente Adenda, el AI del componente Arqueología se actualiza respecto de lo indicado en el ingreso del EIA debido a que aumenta la superficie en relación al ajuste del Layout realizado por el Titular del Proyecto.

El AI por tanto es la expresada en la Figura 2-60, Figura 2-61 y Figura 2-62.

Tabla 2-16: Coordenadas referenciales del emplazamiento del Área de Influencia (AI) del Proyecto Huso 19S y Huso 18S.

Punto	Tipo de obra		Coordenadas UTM WGS 84 Husos 19S y 18S		Área (ha)	Área (m²)	Tipo de obra
			Este (m)	Norte (m)			
1	Puente Cunaco Oriente	Puente a reemplazar	257.795	6.042.735	4,85	48.449	Permanente
2	IF Puente Cunaco Oriente	Polígono IF	257.828	6.042.583			Temporal
3	Puente Ancoa Nº1 Oriente	Puente a Reemplazar	262.444	6.028.131	7,12	71.204	Permanente
4	IF Puente Ancoa N°1 Oriente	Polígono IF	262.501	6.028.285			Temporal

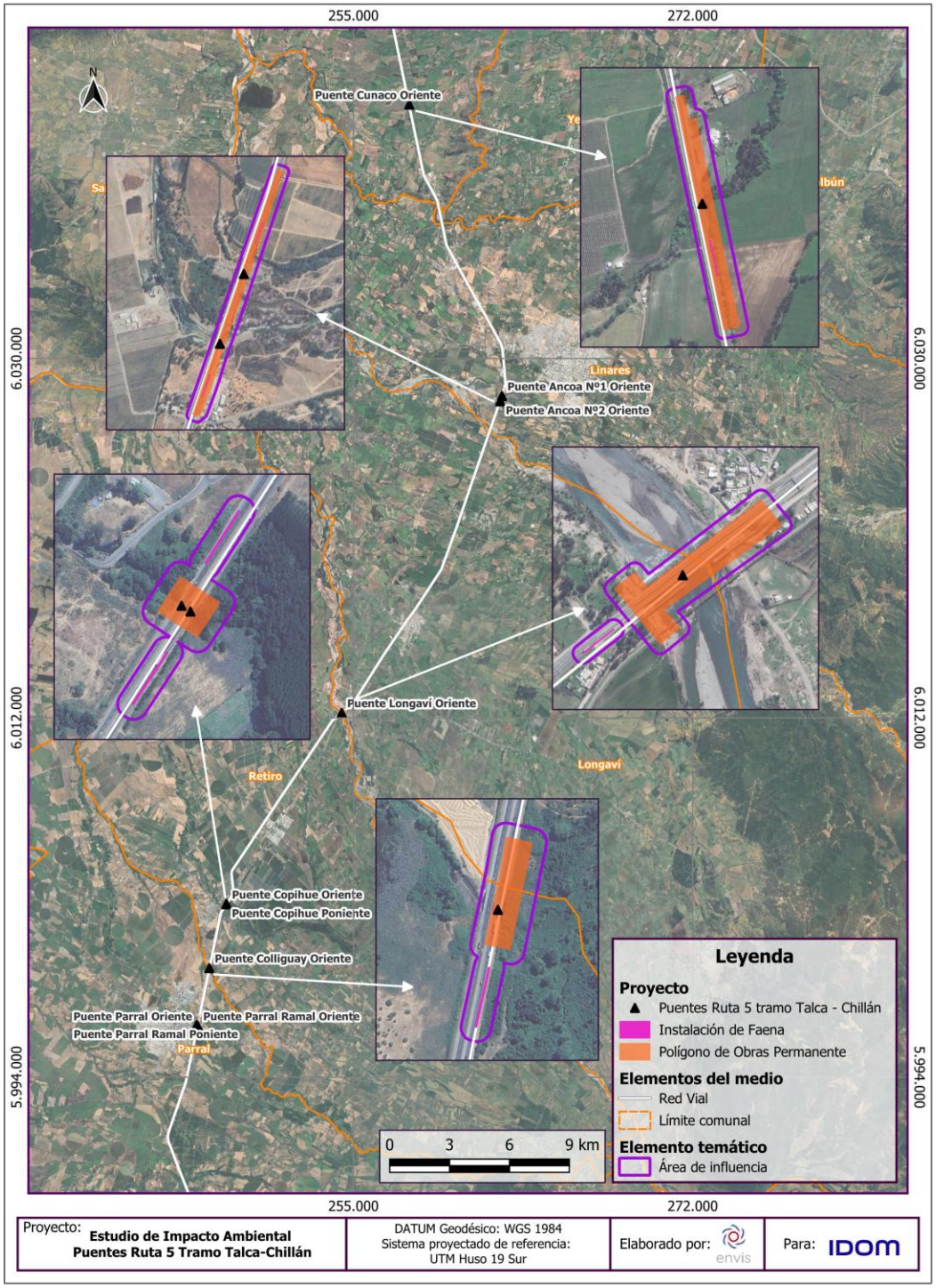
Punto	Tipo de obra		Coordenadas UTM WGS 84 Husos 19S y 18S		Área (ha)	Área (m²)	Tipo de obra
			Este (m)	Norte (m)			
5	Puente Ancoa Nº2 Oriente	Puente a Reemplazar	262.354	6.027.868			Permanente
6	IF Puente Ancoa N° 2 Oriente	Polígono IF	262.302	6.027.709			Temporal
7	Puente Longaví Oriente	Puente Proyectado	254.416	6.012.256	6,08	60.886	Permanente
8	IF Puente Longaví Oriente	Polígono IF	254.226	6.012.107			Temporal
9	Puente Copihue Oriente	Puente a Reemplazar	248.629	6.002.678	2,10	21.011	Permanente
10	IF Puente Copihue Oriente	Polígono IF	248.584	6.002.575			Temporal
11	Puente Copihue Poniente	Puente a Reemplazar	248.642	6.002.670			Permanente
12	IF Puente Copihue Poniente	Polígono IF	248.687	6.002.776			Temporal
13	Puente Colliguay Oriente	Puente a Reemplazar	247.777	5.999.468	2,04	20.439	Permanente
14	IF Puente Colliguay Oriente	Polígono IF	247.755	5.999.341			Temporal
15	Puente Parral Oriente	Puente a Reemplazar	247.181	5.996.567	15,41	154.080	Permanente
16	IF Puente Parral Oriente	Polígono IF	247.232	5.996.795			Temporal
17	Puente Parral	Puente Proyectado	247.214	5.996.545			Permanente

Punto	Tipo de obra		Coordenadas UTM WGS 84 Husos 19S y 18S		Área (ha)	Área (m²)	Tipo de obra
			Este (m)	Norte (m)			
	Ramal Oriente						
18	IF Puente Parral Ramal Oriente	Polígono IF	247.242	5.996.744			Temporal
19	Puente Parral Ramal Poniente	Puente Proyectado	247.142	5.996.621			Permanente
20	IF Puente Parral Ramal Poniente	Polígono IF	247.227	5.996.867			Temporal
21	Puente Ñiquén Oriente	Puente a Reemplazar	245.982	5.978.640	1,44	14.353	Permanente
22	IF Puente Ñiquén Oriente	Polígono IF	245.908	5.978.410			Temporal
23	Puente Navotavo Oriente	Puente a Reemplazar	235.729	5.965.227	1,73	17.299	Permanente
24	IF Puente Navotavo Oriente	Polígono IF	235.751	5.965.344			Temporal
25	Puente Lilahue Oriente	Puente Proyectado	231.983	5.961.216	1,67	16.675	Permanente
26	Ensanche Lilahue Poniente	Ampliación de pista Proyectada	231.960	5.961.220			Permanente
27	IF Ensanche Lilahue Poniente	Polígono IF	232.030	5.961.309			Temporal

Punto	Tipo de obra		Coordenadas UTM WGS 84 Husos 19S y 18S		Área (ha)	Área (m²)	Tipo de obra
			Este (m)	Norte (m)			
28	Puente Ninquihue Poniente	Puente Proyectado	767.110	5.958.510	1,41	14.153	Permanente
29	IF Puente Ninquihue Poniente	Polígono IF	767.161	5.958.589			Temporal
30	Puente Menelhue Poniente	Puente a Reemplazar	765.385	5.956.115	1,40	13.967	Permanente
31	IF Puente Menelhue Poniente	Polígono IF	765.495	5.956.272			Temporal
32	Puente Nebuco Oriente	Puente a Reemplazar	749.302	5.941.221	5,03	50.308	Permanente
33	IF Puente Nebuco Oriente	Polígono IF	749.124	5.941.081			Temporal
34	Puente Nebuco Poniente Calle Local	Puente Proyectado	749.248	5.941.240			Permanente
35	Ensanche Nebuco Poniente	Ampliación de pista Proyectada	749.282	5.941.226			Permanente
36	IF Ensanche Nebuco Poniente	Polígono IF	749.483	5.941.391			Temporal

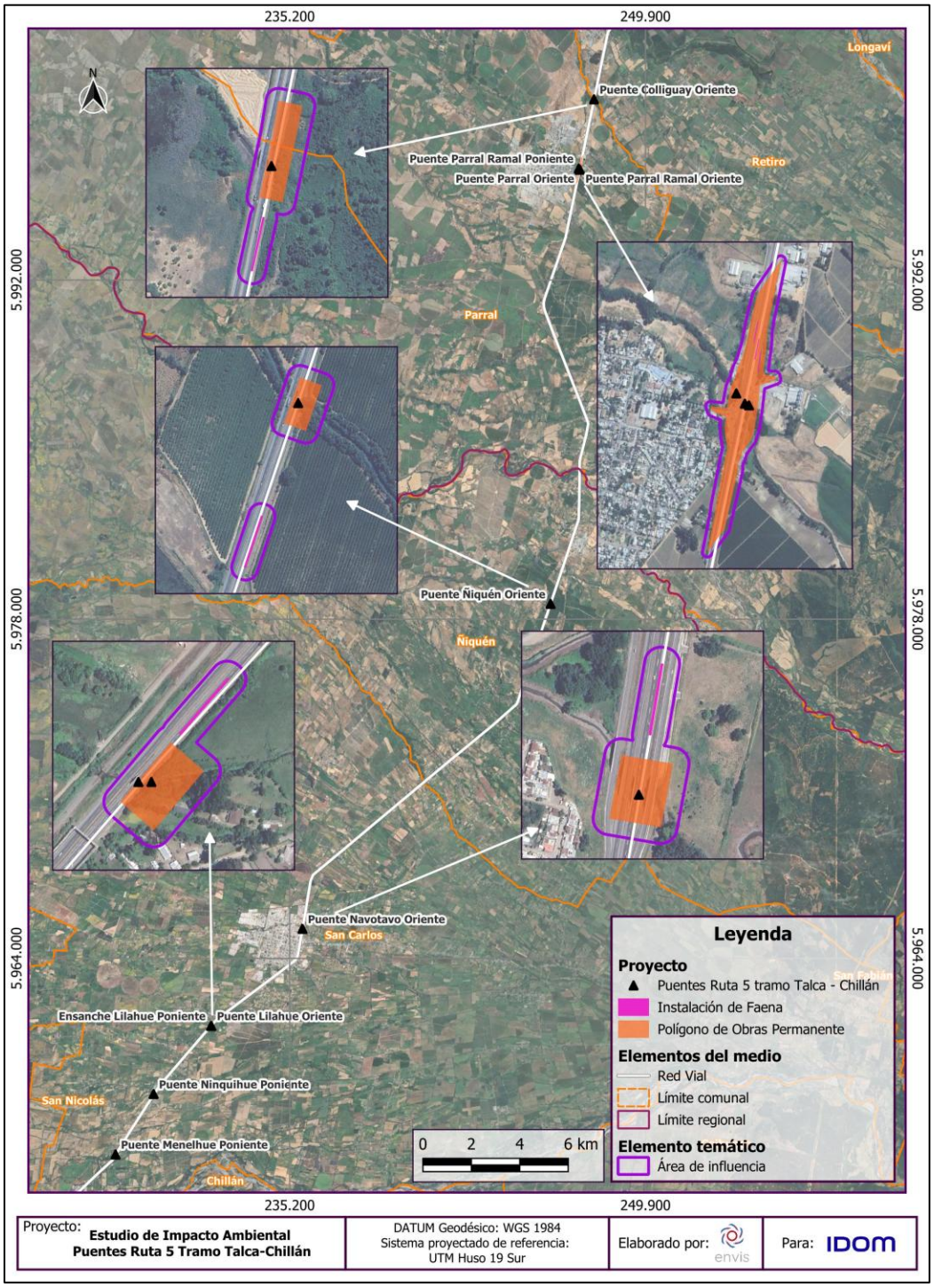
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-60: Área de Influencia componente Arqueología, al norte de Parral



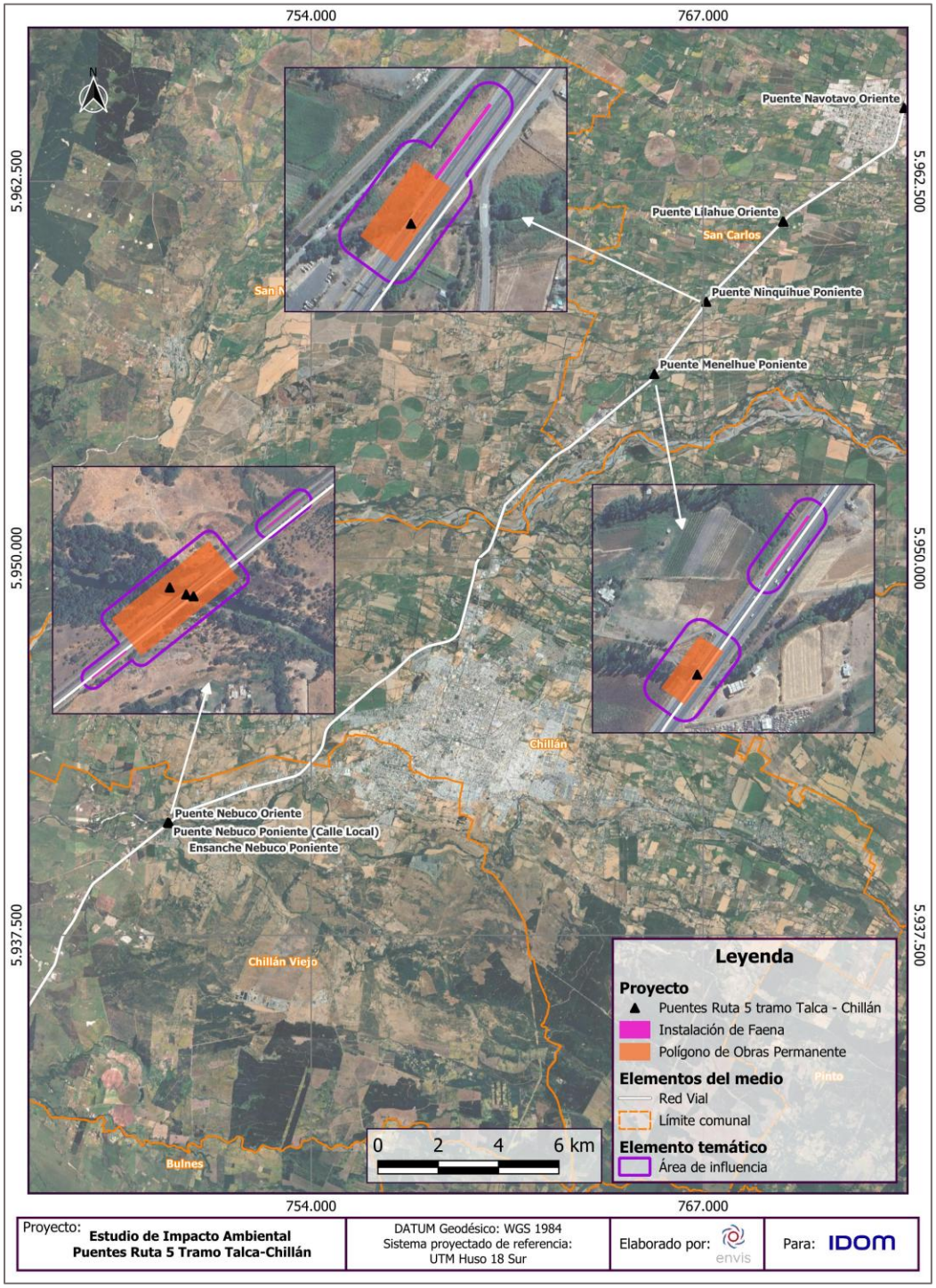
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-61: Área de Influencia componente Arqueología, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-62: Área de Influencia componente Arqueología, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.16 Paleontología

2.4.16.1 Justificación y delimitación del área de influencia

El AI es un concepto síntesis que refiere al área con interacciones relevantes entre el Proyecto y un elemento del medio ambiente o, formalmente, “el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto [… y] el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos [ ]” (SEA 2017, p. 32).

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente, se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones efectivas o consolidadas que permiten describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

La determinación del Área de Estudio se basó en criterios analíticos que consisten en: (a) el área de emplazamiento del componente - elemento y de sus procesos dinámicos (siendo esto una suposición inicial) y (b) el área de los factores de impacto del Proyecto que pudiesen interactuar en forma relevante con dichos elementos.

Por otra parte, el nuevo criterio de evaluación en el SEIA: Caracterización del componente patrimonio cultural paleontológico (SEA, 2025) entrega precisiones específicas para la delimitación del AI del Objeto de Protección Ambiental (en adelante OP) patrimonio cultural paleontológico, los cuales se definen a continuación:

El paso 1 consistirá en realizar una descripción completa del proyecto o actividad que se evaluará, identificando en este proceso los factores generadores de impactos ambientales (FGI). Estos son aquellos elementos del proyecto o actividad, tales como partes, obras y acciones que, en consideración a su localización y temporalidad, así como también de sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos, y productos y servicios generados, según correspondan, que por sí mismos generan una alteración al medio ambiente. Los FGI deben ser identificados dentro del capítulo de Descripción del Proyecto presentado en una DIA o un EIA, y deben ser descritos para cada una de las fases del proyecto.

El paso 2 corresponde a espacializar el proyecto y sus factores, modelando, si es preciso, la extensión de los efectos que estos factores generan en el OP patrimonio cultural paleontológico preliminarmente, originando —como producto— una cartografía preliminar y determinación de un área de estudio.

El paso 3 se basa en realizar una descripción general del OP receptor de impacto y, en el caso del OP patrimonio cultural paleontológico, se recomienda que la descripción general

se fundamente en la revisión de antecedentes bibliográficos del área de estudio. Esta etapa corresponde a la revisión y sistematización de literatura especializada, y debidamente actualizada, que permitan aportar los antecedentes de carácter geológico y paleontológico del área de estudio, la que corresponderá a un acercamiento preliminar al AI del OP patrimonio cultural paleontológico con el fin de identificar y conocer anticipadamente la existencia de yacimientos de interés paleontológico previamente identificados, sus características sedimentarias, litológicas y estratigráficas, así como comprender qué tipos de fósiles se debiera encontrar en el AI de forma previa a la presentación del proyecto al SEIA.

En el paso 4 se procede a describir, de manera general, los impactos sobre los OP y delimitar preliminarmente el AI. Entonces, según las potenciales superficies que pueden ser intervenidas, reconocidas bibliográficamente, se debe considerar el espacio geográfico en el cual se generarán los impactos ambientales potencialmente significativos y no significativos

Finalmente, se supuso que el elemento paleontológico: (a) se emplaza en el sustrato, (b) tiene extensión puntual (en porciones reducidas y bien delimitadas del territorio) y (c) movilidad mínima (se moviliza a raíz de eventos excepcionales o aislados, generados por otros agentes ambientales). En consecuencia, se determinó que los factores de impacto que potencialmente interactuarán con los atributos paleontológicos son únicamente aquellos que implican extracción o alteración directa del sustrato (cortes, rellenos, soterramientos, aplanamientos, etc.).

En consecuencia, el Área de Estudio del Proyecto fue definida con base en el área directa de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, tanto permanentes como temporales, adicionando un área de amortiguación (buffer) de 20 metros desde el linde de las partes poligonales y desde el eje de las partes lineales, a propósito de considerar obras eventuales de corte y relleno de terreno y operación de maquinarias, entre otras actividades que pudiesen alterar el sustrato en que yace o subyace el patrimonio cultural paleontológico. Se previó que esto cumpliese con las dos máximas de un AI:

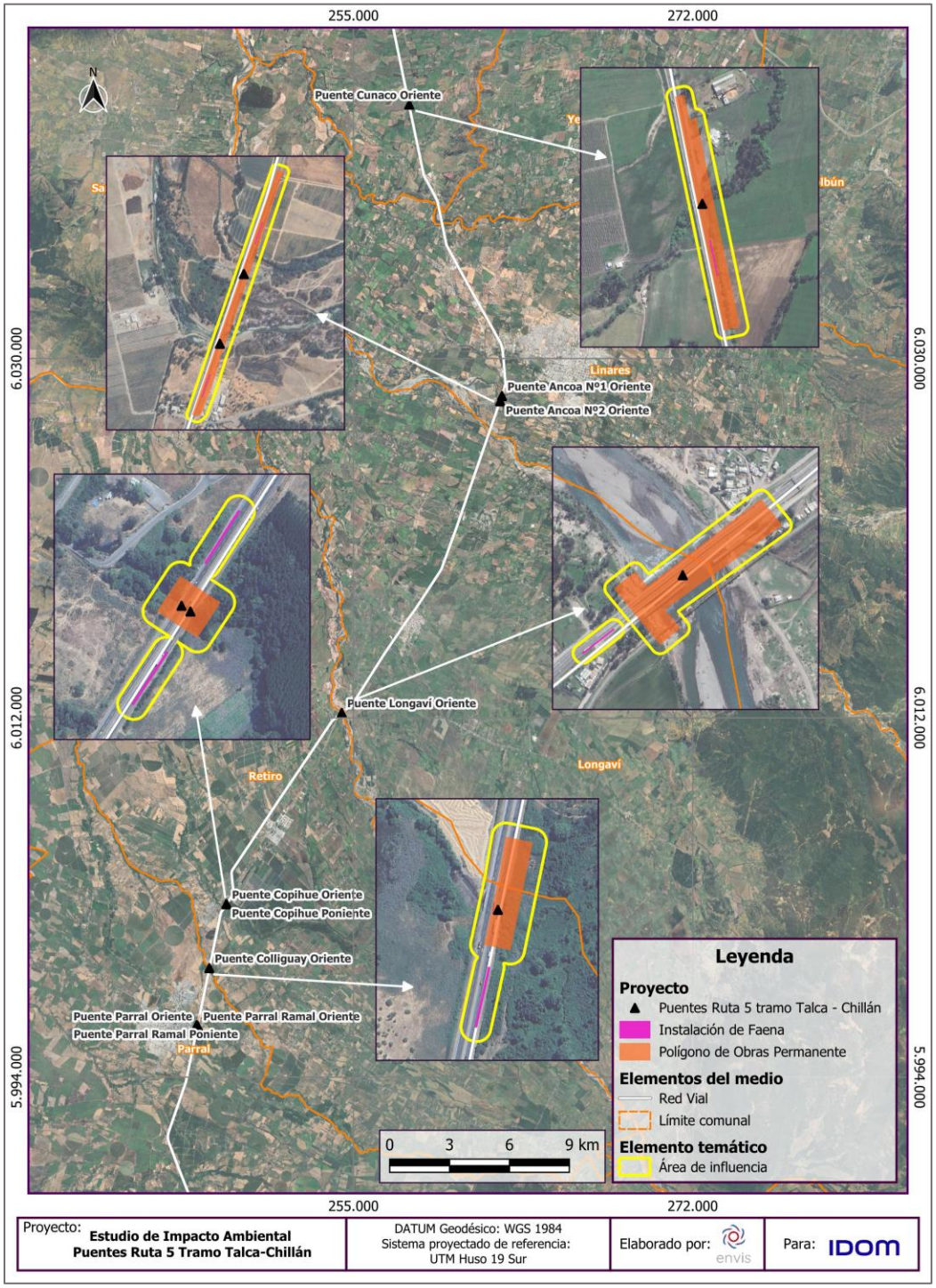
- Abarcar los factores de impacto del Proyecto asociados a sustracción o alteración del sustrato (obras, partes y acciones que pueden impactar significativamente el sustrato) y,
- Abarcar las eventuales entidades o atributos relevantes del patrimonio paleontológico potencialmente receptor de impactos

Con base en el levantamiento de información primaria y secundaria, se determinó que el Área de Estudio, identificado previo a la campaña paleontológica es suficiente para abarcar los impactos potenciales del Proyecto sobre el elemento paleontológico (es decir, los impactos que pudieren alterar el patrimonio cultural paleontológico). Esto se debe a que, el

AI no contiene entidades o atributos paleontológicos superficiales (restos fósiles a nivel superficial), que trasciendan al AI.

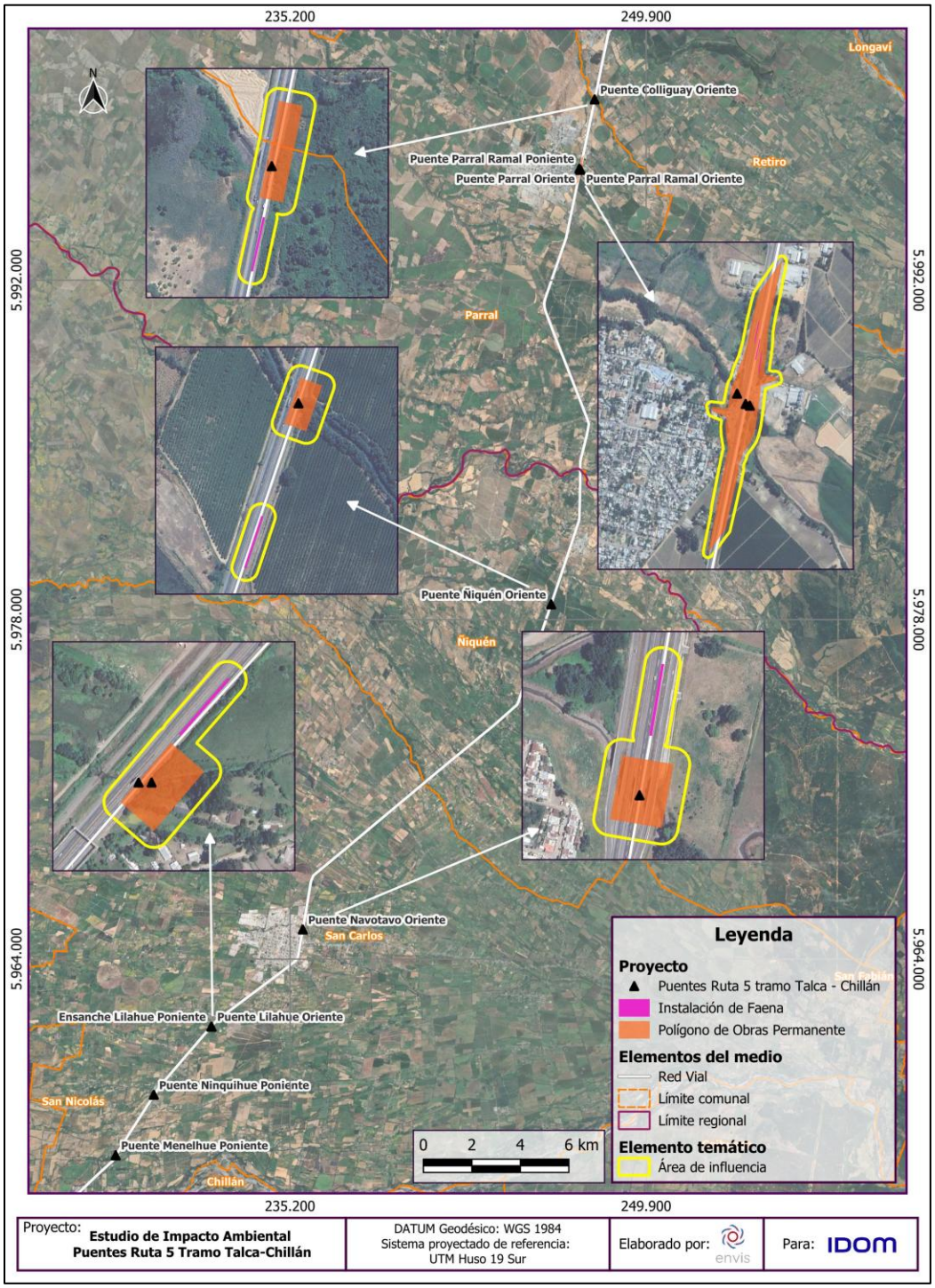
El AI resultante es de 50,3 hectáreas y se expone en las siguientes figuras.

Figura 2-63: Área de influencia componente Paleontología, al norte de Parral



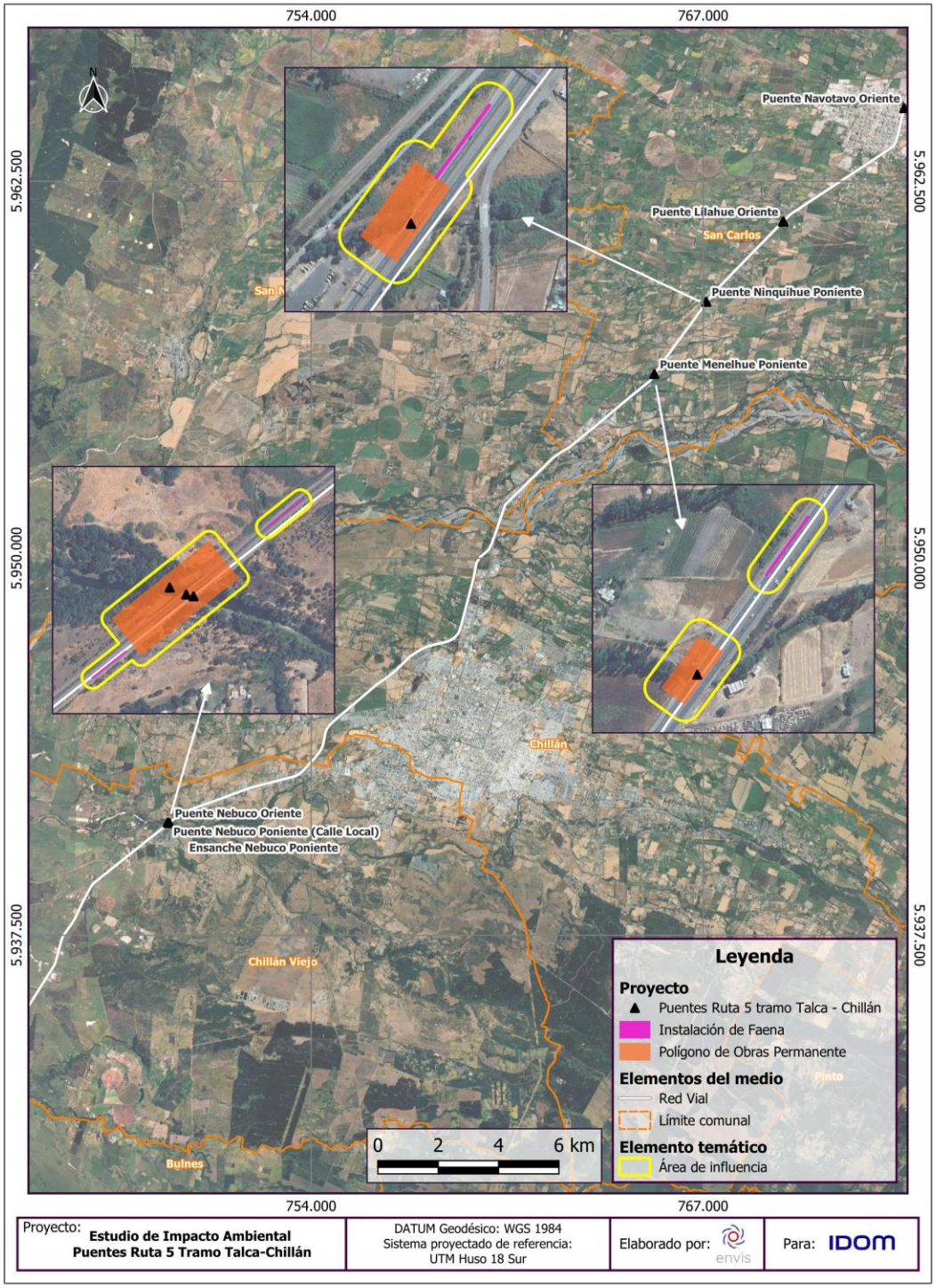
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-64: Área de influencia componente Paleontología, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-65: Área de influencia componente Paleontología, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.17 Paisaje

2.4.17.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre Paisaje se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

Para Paisaje, la extensión del área de influencia Preliminar abarca todo el territorio desde donde podría visualizarse cada uno de los puentes del Proyecto con nitidez (límite de 3.500 metros a partir del cual un observador dejaría de percibir con nitidez un objeto determinado, ver SEA, 2019), y es delimitada sobre una base desde donde es factible distinguir las unidades de paisaje y sobre éstas delimitar los Puntos de Observación (PO).

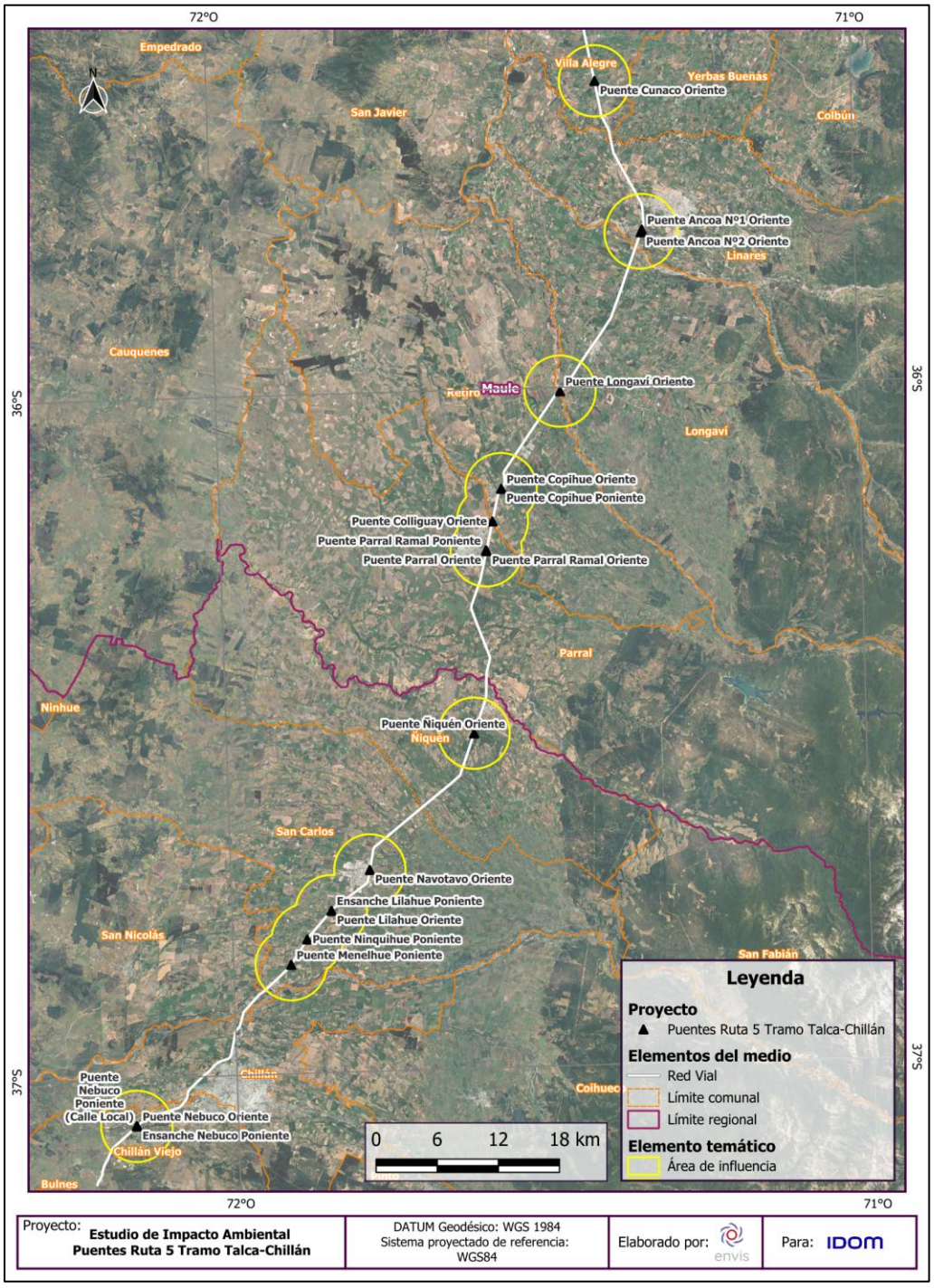
En el AI Preliminar del Proyecto se identificaron tres (3) atributos constantes que presentaron valor paisajístico, estos fueron Suelo (Percepción visual de la superficie del suelo descrita como rugosidad baja), Agua (con media abundancia, calidad de los cuerpos existentes limpia y transparente, riberas con vegetación y vegetación) y Vegetación (presencia de cobertura alta con temporalidad permanente y estacional. Diversidad media y tres estratos de vegetación con follaje mixto). Al menos uno de esos tres atributos se presentó en cada una de las Unidades de Paisajes definidas para El Proyecto.

La Guía establece como criterio empírico la definición de los PO para estimar Cuencas Visuales (CV) e intervisibilidad, que en este caso se tradujeron en 41 PO preliminares, 12 de los cuales se establecieron como las CV dentro del área de influencia definitiva, tomados principalmente sobre la ruta 5 Sur, que corresponde al principal eje vial del sector, con flujo vehicular intensivo.

Según lo anterior, la suma de las cuencas visuales establece el AI del Proyecto definitiva en su totalidad. Esta se distribuye en nueve comunas de forma intermitente, abarcando en general porciones de paisaje reducidos a un primer y segundo plano de visión, conformadas por unidades de paisaje que presentan valor paisajístico, calidad visual Baja- Media- Alta y Destacada, y por tanto susceptibilidad de recibir impactos sobre éstas. La superficie del área de influencia definitiva es igual a 39.324 hectáreas.

A continuación, se muestra el área de influencia definitiva del componente paisaje.

Figura 2-66: Área de Influencia consolidada del componente Paisaje



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.18 Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación

2.4.18.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente en cuestión se siguió el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes[7] .

Para ajustar o consolidar el área de influencia se aplicaron los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

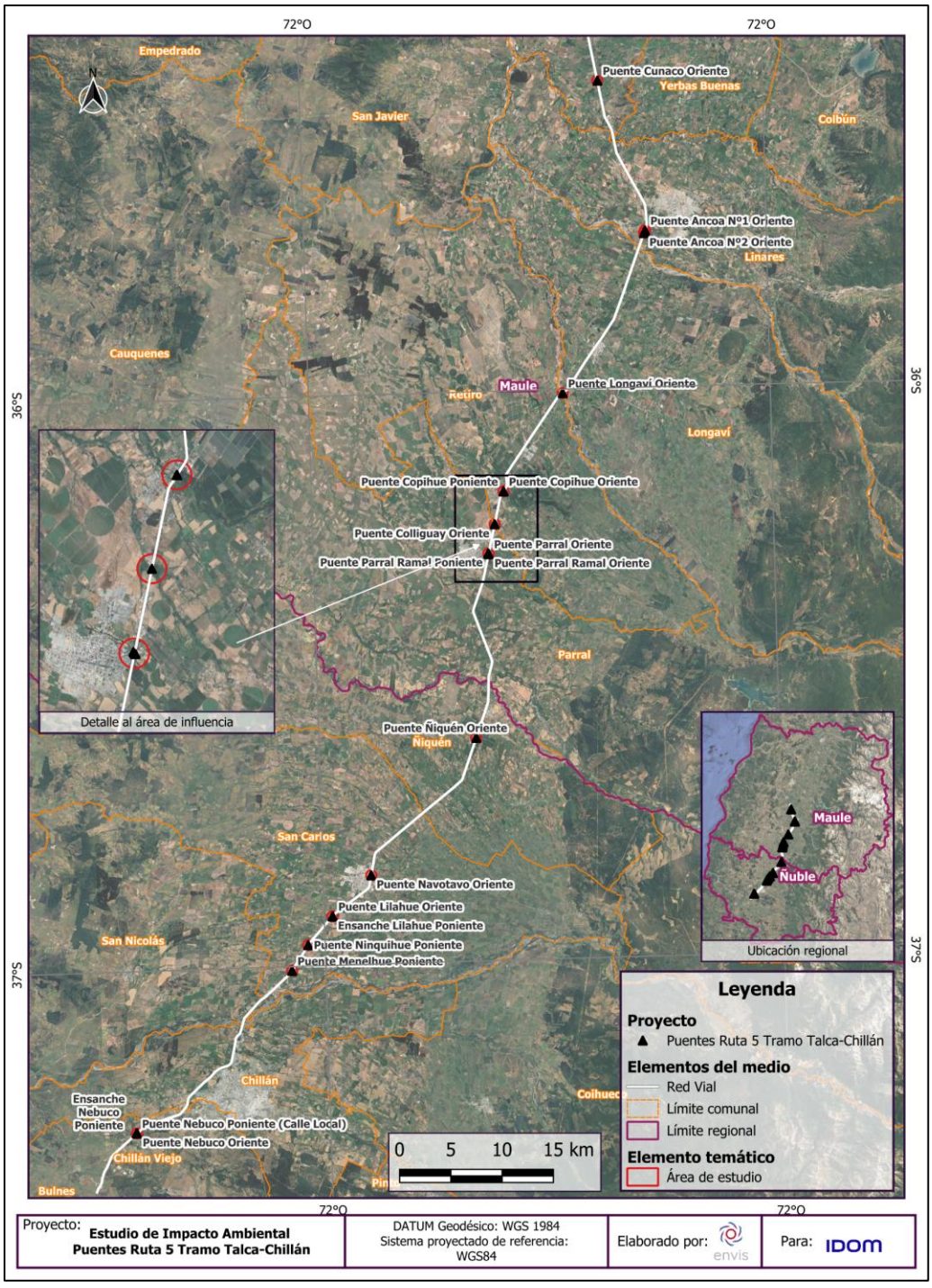
Para determinar el AI del Proyecto, se consideraron como premisas que el componente: (a) son unidades de área discretas (con límites absolutos), (b) tienen una extensión puntual (en porciones reducidas y bien delimitadas del territorio) y (c) movilidad nula. Con ello de antecedente, inicial o preliminarmente se plantea un AI para el componente en cuestión.

El AI de estudio fue definida con base a los puntos de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto más una zona de amortiguación o “buffer” de 500 metros (ver Figura siguiente). Se previó que esto cumpliese con las dos máximas de un AI: Abarcar los factores de impacto del Proyecto asociados a la alteración de los atributos del componente en cuestión y abarcar las eventuales entidades o atributos relevantes potencialmente receptores de impactos. Entre los factores de impacto del Proyecto durante la fase de construcción que el área de influencia preliminar abarca, las emisiones de ruido, según el modelo de propagación sonora en su escenario más desfavorable, es el de mayor amplitud (justificando el AI preliminar con buffer de 500 metros) sobre las entidades potencialmente receptoras de impacto del presente componente, siendo estas entidades los polígonos del Inventario Nacional de Humedales (y su biota asociada) como se verá en el desarrollo de la línea base.

Así, el AI definida para el componente es de 78 hectáreas.

[7] Atributos relevantes: Aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

Figura 2-67: Área de estudio componente Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación



Fuente: ENVIS, 2026.

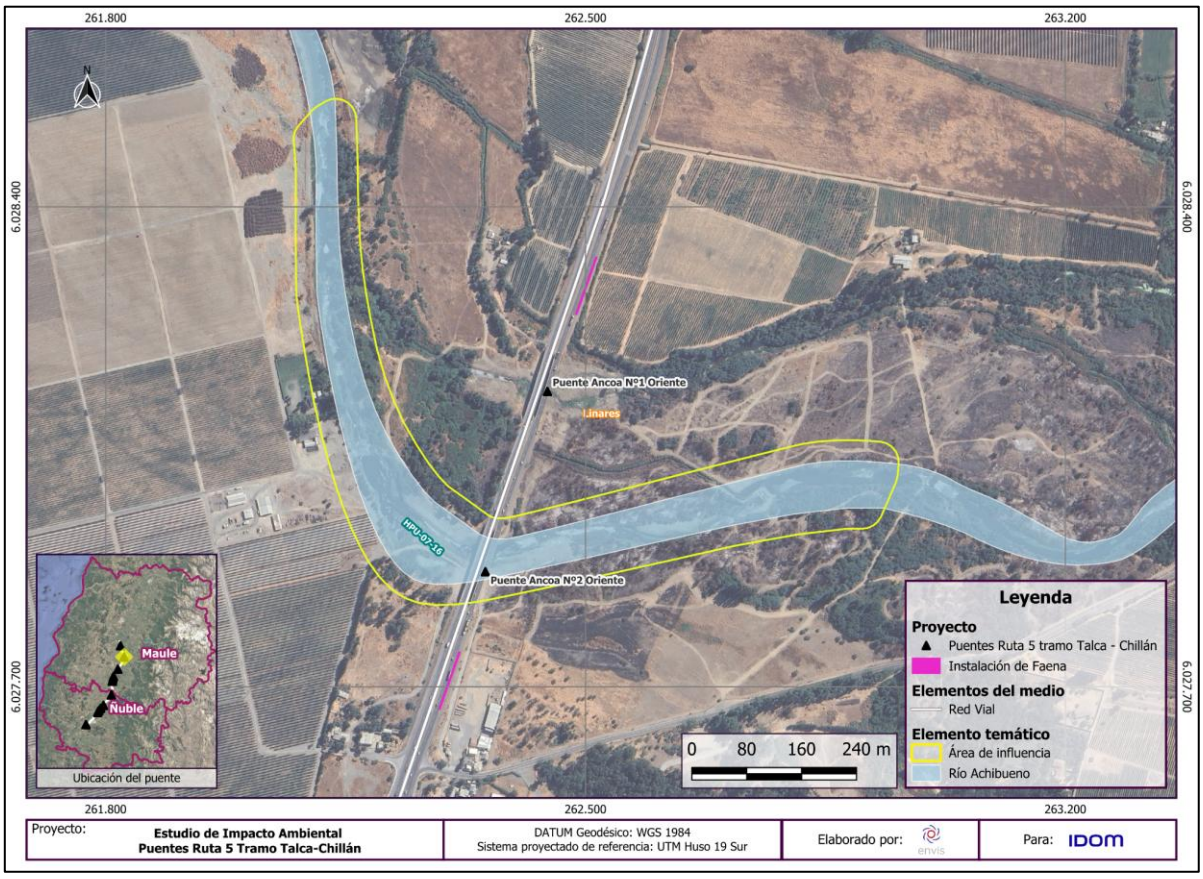
Una vez realizado el levantamiento de información y el análisis de superposición de las áreas con valor ambiental con el AI preliminar, se obtuvo el Área de Influencia consolidada. A partir del área obtenida de la intersección entre el AI preliminar y las áreas con valor ambiental asociadas a los polígonos del Inventario Nacional de Humedales. A estas áreas, se sumó un buffer de 30 metros y se obtuvo el AI consolidada para el componente, distribuida en los 5 sectores que se presentan en la Tabla 2-17. El área buffer de 30 metros sumadas a los polígonos de humedales se justifica de acuerdo con la franja que representa el límite de la zona ripariana, representada por un área buffer, que potencialmente se puede extender entre 25 m a 30 m de la ribera (Granados-Sanchez, 2006; Romero et al., 2014). En las figuras a continuación, se presenta el AI consolidada.

Tabla 2-17: Áreas de Influencia por sector del Proyecto

Sector proyecto	Superficie (ha)
Puentes Ancoa N°1 Oriente y N°2 Oriente	16,0512
Puente Longaví Oriente	25,7552
Puente Navotavo Oriente	11,7326
Puentes Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local)	16,1160
Puentes Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	8,3329

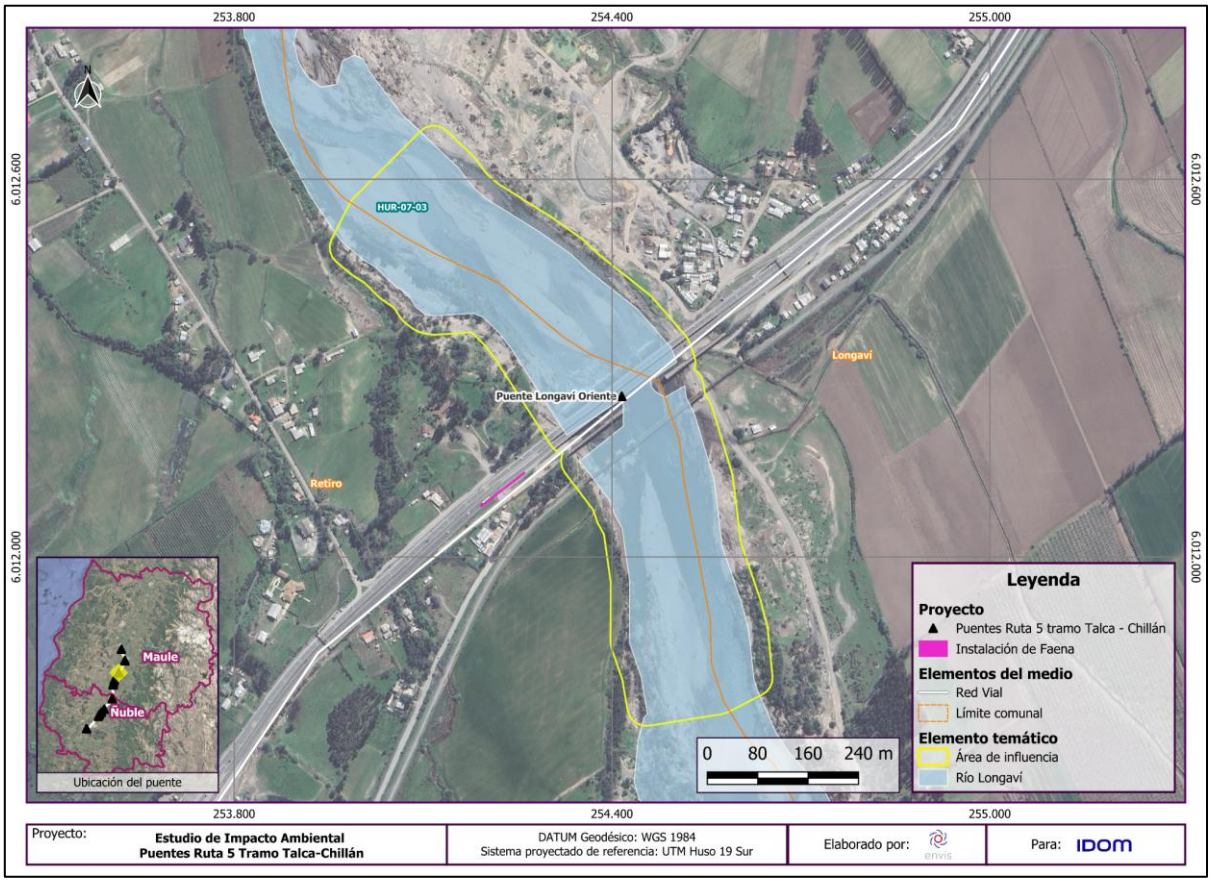
Fuente: ENVIS, 2023.

Figura 2-68: Área de influencia: Puentes Ancoa N°1 Oriente y N°2 Oriente



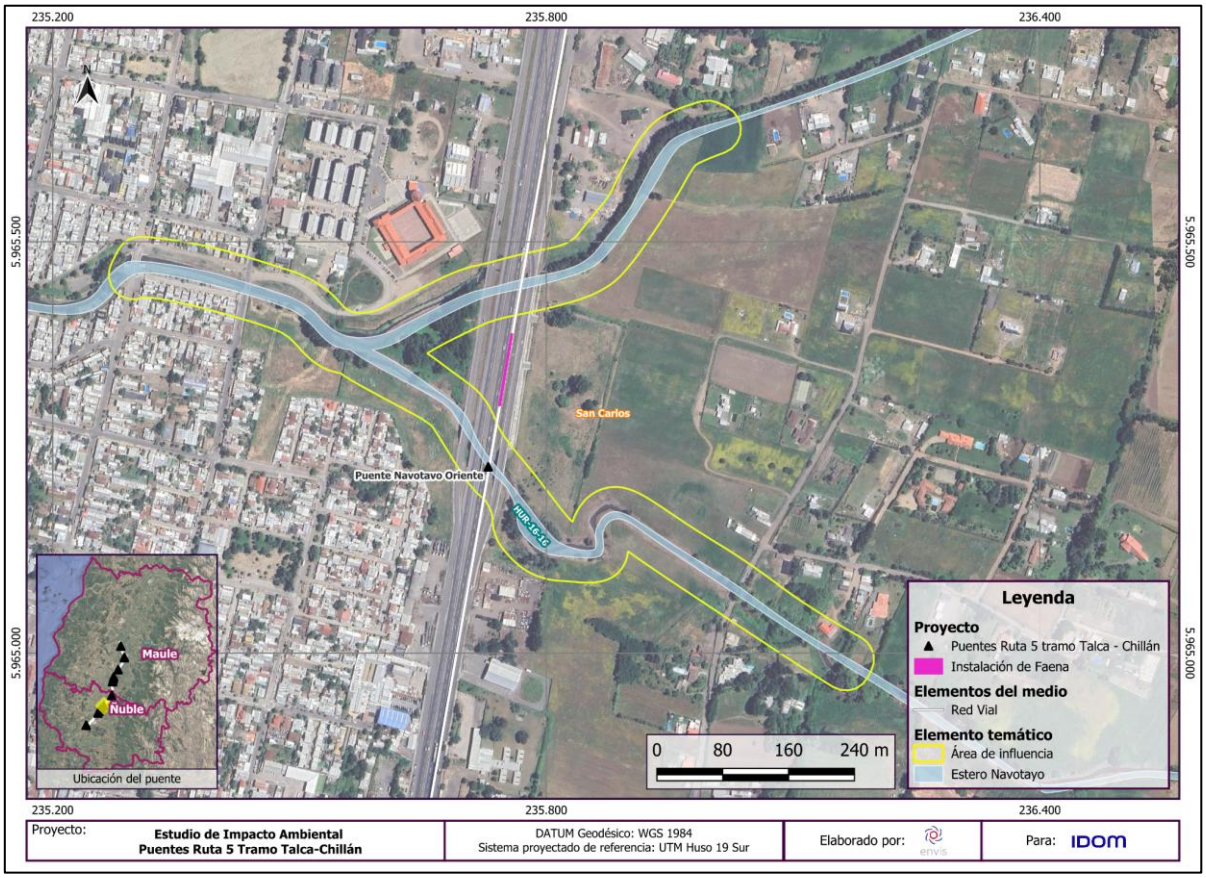
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-69: Área de influencia: Puente Longaví Oriente



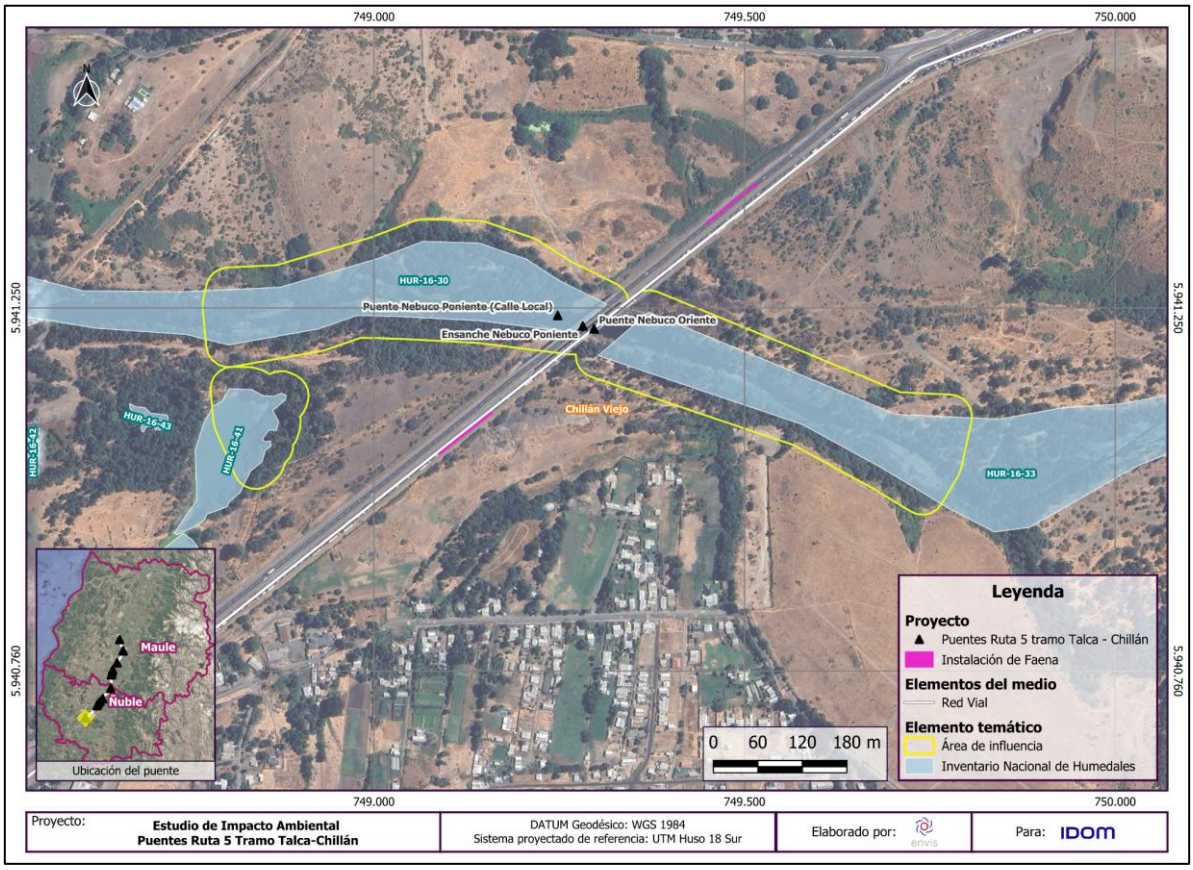
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-70: Área de influencia: Puente Navotavo Oriente



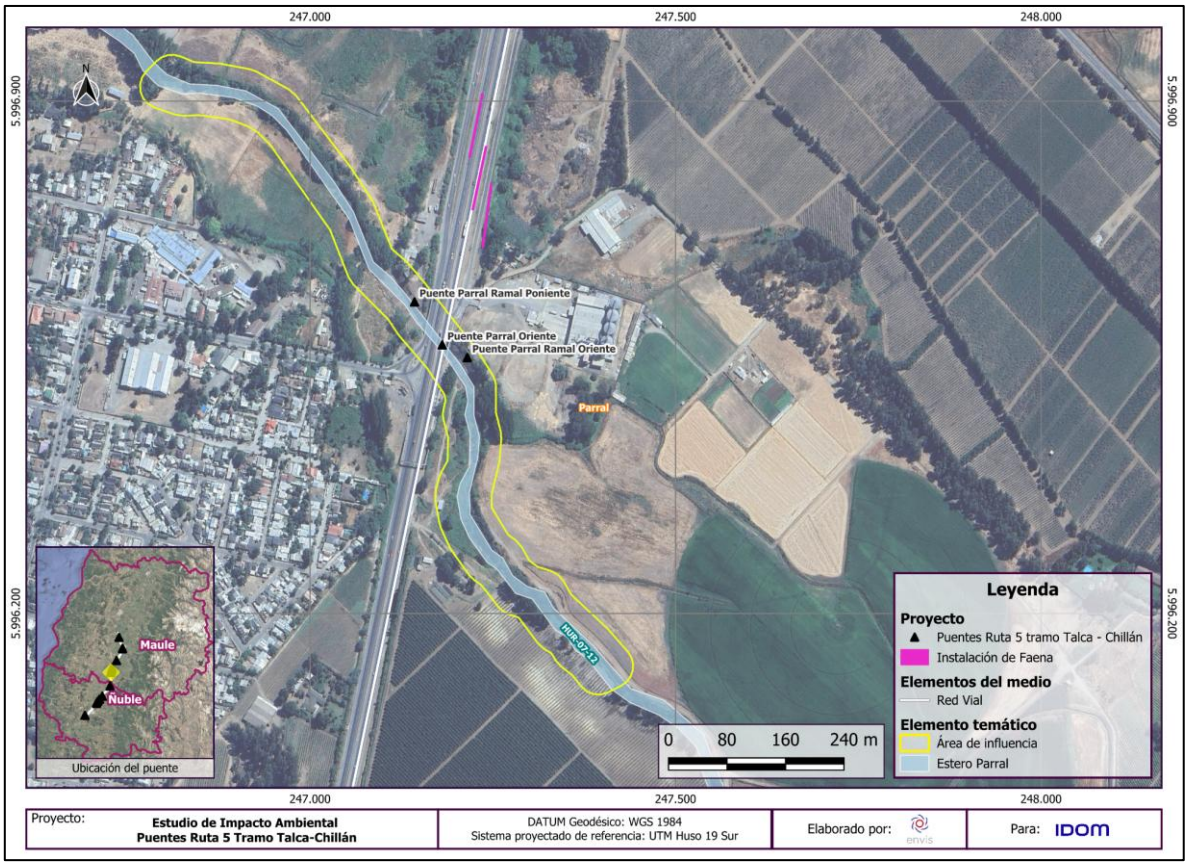
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-71: Área de influencia: Puentes Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local)



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-72: Área de influencia: Puentes Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.19 Turismo

2.4.19.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el área de influencia del Proyecto se consideró tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del Proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos (SEA, 2017).

En este sentido, se identificó la interacción entre atributos del Valor Turístico, considerando: Valor Paisajístico; el Valor Cultural (elementos, acontecimientos y manifestaciones culturales de jerarquía local y nacional); el Valor Patrimonial (servicios y actividades turísticas), con aquellas estructuras superficiales del Proyecto; y para el presente Proyecto, los ejes viales que conectan localidades relevantes por sus atributos turísticos con el Proyecto.

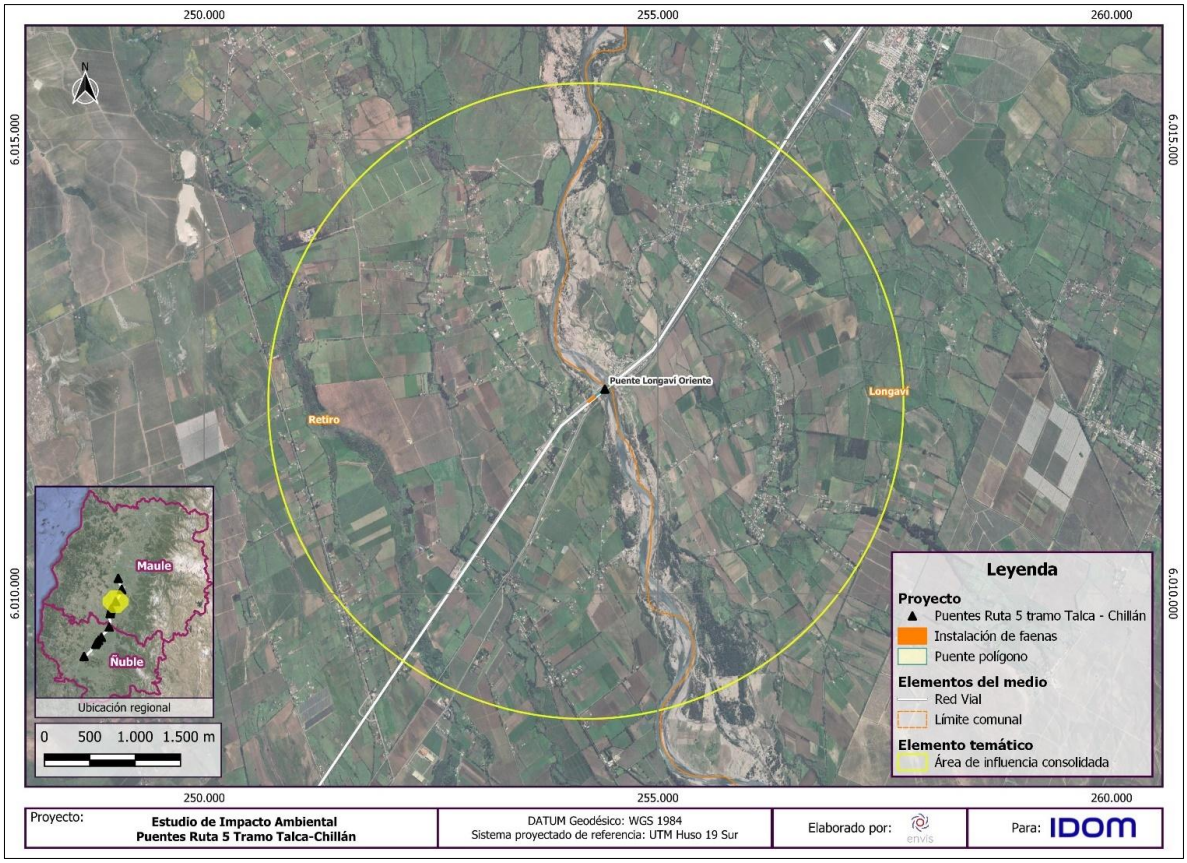
Lo anterior define un marco para establecer el Área de influencia Preliminar, donde se Identificaron y describieron los elementos del medio ambiente que podrían ser receptores de impactos según lo siguiente:

- Superficie considerada con Valor Paisajístico: Corresponderán a las Unidades de Paisaje que fueron definidas en la Línea de Pase de Paisaje, y que se asocian a cada puente y obras asociadas. Sobre esta superficie se identifica la categoría de los Sitios Naturales definidos oficialmente por SERNATUR (2020). La superficie se corta a partir de un buffer de 3,5 km, esta distancia es planteada por la Guía (SEA, 2019) como alcance máximo conceptual, a partir del cual un observador deja de percibir con nitidez un objeto determinado. No se identificaron atractivos en la categoría de “Sitio Natural” (SERNATUR) dentro del AI Preliminar, y el Valor Paisajístico estuvo presente en todas las Unidades de paisaje involucradas, con calidades visuales que abarcaron desde Mediana calidad, a calidad Destacada.
- Valor Cultural, conformado por elementos materiales (muebles o inmuebles) o inmateriales que revisten un interés especial desde el punto de vista histórico, arqueológico, tradicional, espiritual, artístico, estético, social, técnico y/o científico tanto oficiales (SERNATUR) como aquellos indicados por cada municipio, con un buffer de 3,5 km.
- Valor Patrimonial conformados por aquellos servicios publicados en fuentes oficiales (restaurantes, alojamientos, entre otros) y aquellos levantados en terreno, emplazados dentro del buffer de 3,5 km. El servicio turístico más cercano, correspondió al Restaurante y Hostería Barigui, ubicada en la Ruta 5 sur a 200 m del Puente Cunaco.

A su vez, la única “Actividad turística vinculada a la naturaleza” (valor Patrimonial según Guía SEA, 2017) correspondió al registro realizado durante la campaña de terreno, donde se identificó a bañistas haciendo uso recreativo del río Longaví. Este registro fue calificado como una actividad informal, temporal y sin la existencia de infraestructura para realizar dicha actividad

La identificación de esta actividad (Bañistas río Longaví), permitió consignar el atributo “Atracción de flujo de visitantes o turistas” solo para el Río Longaví, que sumado la existencia de calidad visual alta (Valor Paisajístico), definieron entonces la existencia de Valor turístico para este único sector, configurando entonces este sector como el AI Consolidada del Proyecto (Ver figura siguiente). La superficie del AI Consolidada corresponde a 38,47 km^2 (Buffer de 3,5 km del AI de paisaje para el Puente Longaví).

Figura 2-73: Área de influencia consolidada del componente Turismo



Fuente: ENVIS, 2024.

2.4.20 Uso del territorio y su relación con la planificación territorial

2.4.20.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente Usos del Territorio se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

Para ajustar o consolidar el área de influencia se aplican los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

De acuerdo con la “Guía para la Descripción del Uso del Territorio en el SEIA” (2013), se establece que los componentes que deben ser evaluados en el AI necesarios para la evaluación de impacto ambiental, son: (i) el uso del suelo, (ii) las actividades económicas y productivas relevantes y (iii) las construcciones relevantes.

En este sentido, es que, para la definición del Área de Influencia, se ha procedido en primer lugar a identificar los IPT y otros instrumentos de ordenamiento territorial que regulan el área de emplazamiento de las partes y obras del Proyecto.

Para ello se ha procedido a identificar el territorio político administrativo en que se ubican las 19 estructuras que son parte del Proyecto, y los cuales se emplazan a lo largo de dos regiones, Maule y Ñuble, tres provincias, Linares, Punilla, y Diguillín, y ocho comunas: Villa Alegre, Linares, Longaví, Retiro, Parral, Ñiquén, San Carlos y Chillán Viejo.

En la siguiente tabla se detalla la ubicación de las 19 estructuras que son parte del Proyecto (ver más detalles en el ajuste de obras del proyecto presentado en el Anexo 1-01 de la Adenda).

Tabla 2-18: Área de emplazamiento de las 19 estructuras que contempla el Proyecto

N°	Puente/Estructura	Región	Comuna
1	Cunaco Oriente	Región del Maule	Villa Alegre
2	Ancoa Nº1 Oriente	Región del Maule	Linares
3	Ancoa Nº2 Oriente	Región del Maule	Linares
4	Longaví Oriente	Región del Maule	Longaví/ Retiro
5	Copihue Oriente	Región del Maule	Retiro
6	Copihue Poniente	Región del Maule	Retiro

N°	Puente/Estructura	Región	Comuna
7	Colliguay Oriente	Región del Maule	Retiro/ Parral
8	Parral Ramal Oriente	Región del Maule	Parral
9	Parral Ramal Poniente	Región del Maule	Parral
10	Parral Oriente	Región del Maule	Parral
11	Ñiquén Oriente	Región de Ñuble	Ñiquén
12	Navotavo Oriente	Región de Ñuble	San Carlos
13	Lilahue Oriente	Región de Ñuble	San Carlos
14	Ensanche Lilahue Poniente	Región de Ñuble	San Carlos
15	Ninquihue Poniente	Región de Ñuble	San Carlos
16	Menelhue Poniente	Región de Ñuble	San Carlos
17	Nebuco Oriente	Región de Ñuble	Chillán Viejo
18	Nebuco Poniente Calle Local	Región de Ñuble	Chillán Viejo
19	Ensanche Nebuco Poniente	Región de Ñuble	Chillán Viejo

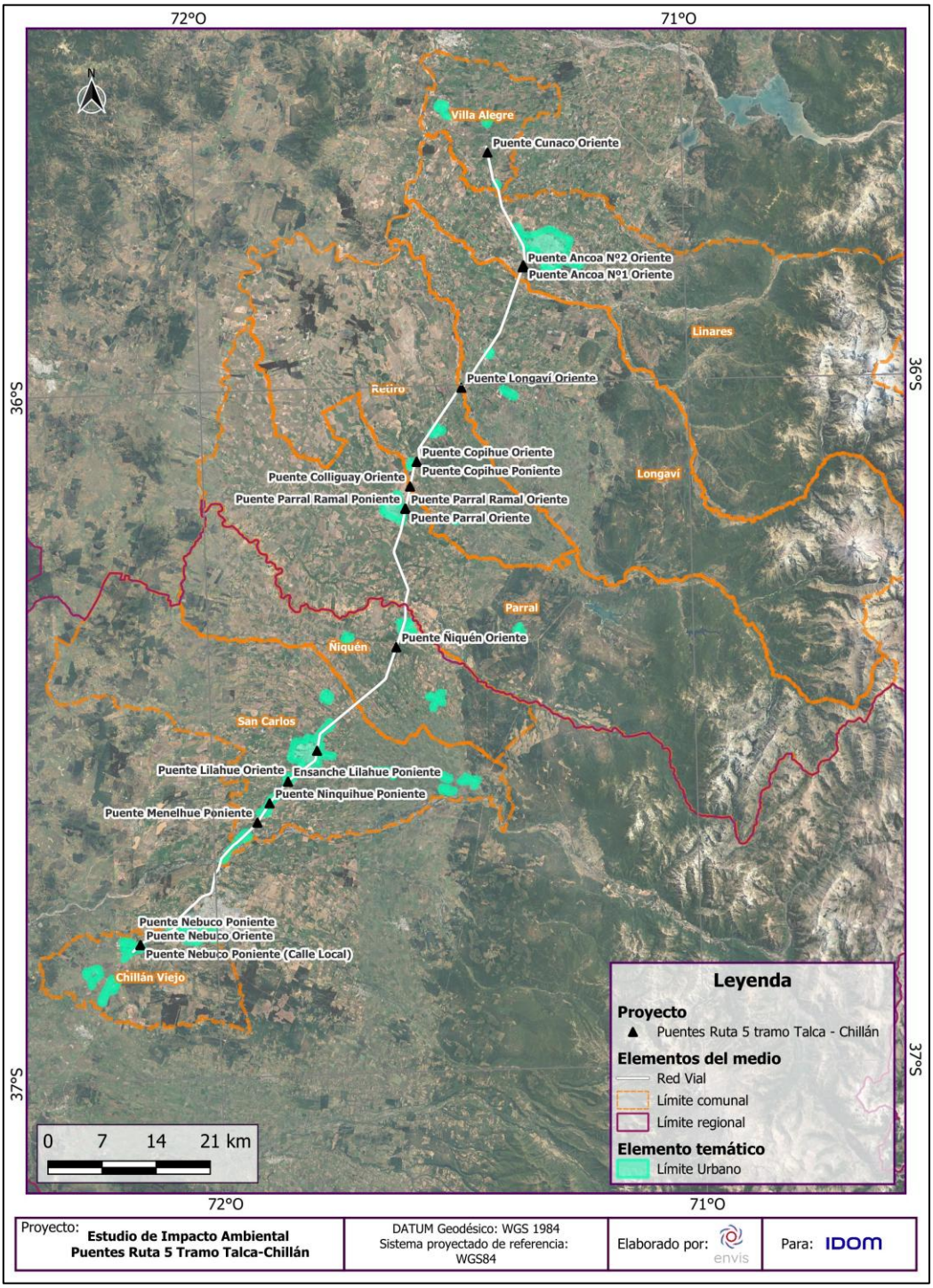
Fuente: ENVIS, 2026.

Al respecto, cabe mencionar que, tras la revisión de fuentes secundarias, no se encontraron instrumentos que regularan el territorio a nivel Regional, es decir en la región del Maule y Ñuble, así como tampoco a nivel Metropolitano. A nivel Intercomunal se identificó un único Instrumento, correspondiente al PRI de Chillán - Chillán Viejo, el cual regula la totalidad del territorio comprendido por estas dos comunas, quedando por tanto las obras ubicadas en la comuna de Chillán Viejo (Nebuco Oriente, Nebuco Poniente (calle local) y Ensanche Nebuco Poniente) regulados por este instrumento.

A nivel comunal, se identificaron seis comunas con PRC vigentes: Villa Alegre, Linares y Parral en la región del Maule, y Ñiquén, San Carlos y Chillán Viejo, en la Región del Ñuble. Todas las comunas, en tanto poseen al menos un Límite Urbano vigente.

En consecuencia, para poder llevar a cabo un primer análisis, es que se ha establecido como Área de Estudio el límite comunal de cada una de las ocho comunas en que se emplazan las 19 estructuras del Proyecto, tal y como se presenta en la figura siguiente.

Figura 2-74: Área de Estudio de Usos del Territorio



Fuente: ENVIS, 2026.

En la figura anterior, se han superpuesto los límites urbanos de cada una de las comunas (algunos de los cuales delimitan a su vez el área regulada por los PRC respectivos) con los puentes y estructuras que son parte del Proyecto (ver más detalles en el ajuste de obras del Proyecto presentado en el Anexo 1-01 de la Adenda). Al respecto cabe mencionar que existen nueve (9) puentes que se ubican fueras de los límites urbanos comunales, es decir, en el Área Rural. Existen un (1) puente que se ubica fuera del límite urbano pero contigua a este, y un (1) puente que se ubica sobre el límite urbano, quedando por tanto parte dentro del área urbana y la otra en el área rural. Por último, existen seis puentes que se ubican dentro de los límites urbanos, delimitando a su vez con el área regulada por el correspondiente PRC.

En la siguiente tabla se expone el detalle de la relación de cada uno de estos puentes con los IPT de escala comunal corresponden a límites urbanos (LU) y Planes regulares comunales (PRC).

Tabla 2-19: Puentes parte del Proyecto y su relación con los IPT de escala comunal

N°	Puente/estructura	Comuna	Relación con el o los LU	Relación con PRC
1	Puente Cunaco Oriente	Villa Alegre	Se ubica fuera de los LU de la comuna.	Se ubica fuera del área que regula el PRC.
2	Puente Ancoa Nº1 Oriente	Linares	Se ubica fuera de los LU de la comuna.	Se ubica fuera del área que regula el PRC.
3	Puente Ancoa Nº2 Oriente	Linares	Se ubica fuera de los LU de la comuna.	Se ubica fuera del área que regula el PRC
4	Puente Longaví Oriente	Longaví / Retiro	Se ubica fuera de los LU de la comuna de Longaví y Retiro.	No existe PRC
5	Puente Copihue Oriente	Retiro	Se ubican fuera de los LU de la comuna.	No existe PRC
6	Puente Copihue Poniente	Retiro		
7	Puente Colliguay Oriente	Retiro/ Parral	Se ubica fuera de los LU de la comuna.	Se ubica fuera del área que regula el PRC
8	Puente Parral Ramal Oriente	Parral	Se ubican fuera de los LU de la comuna, pero contiguo a este.	Se ubican fuera del área que regula el PRC, pero contiguo a esta.
9	Puente Parral Ramal Poniente	Parral		
10	Puente Parral Oriente	Parral		

N°	Puente/estructura	Comuna	Relación con el o los LU	Relación con PRC
11	Puente Ñiquén Oriente	Ñiquén	Se ubica fuera de los LU de la comuna.	Se ubica fuera del área de regula el PRC.
12	Puente Navotavo Oriente	San Carlos	Se ubica dentro del LU de San Carlos, Sector Norte	Se ubica dentro del área de regula el PRC.
13	Puente Lilahue Oriente	San Carlos	Se ubica dentro del LU de San Carlos, Sector Norte	Se ubican dentro del área que regula el PRC.
14	Ensanche Lilahue Poniente			
15	Puente Ninquihue Poniente	San Carlos	Se ubica dentro del LU de San Carlos, Sector Ninquihue	Se ubica dentro del área que regula el PRC.
16	Puente Menelhue Poniente	San Carlos	Se ubica fuera de los LU de la comuna.	Se ubica fuera del área de regula el PRC.
17	Puente Nebuco Oriente	Chillán Viejo	Parte del Puente se ubica dentro del LU de Nebuco - Quillay	Se ubica dentro del área que regula el PRC.
18	Puente Nebuco Poniente Calle Local			
19	Ensanche Nebuco Poniente			

Fuente: ENVIS, 2026.

Dadas las distintas relaciones que se establecen entre los Puentes del Proyecto con los IPT de escala comunal (LU y PRC) se precisa disminuir la delimitación del Área de Influencia (AI). Para ello se considera como principal criterio, lo ya señalado en el punto 3, es decir, la extensión espacial que ocuparán en el territorio las partes, obras y actividades del Proyecto, así como los elementos socioculturales de las comunidades o grupos humanos, que para esta componente corresponde a la actividades económicas, productivas, construcciones relevantes y usos del territorio (Guía de Usos del Territorio en el SEIA, 2013).

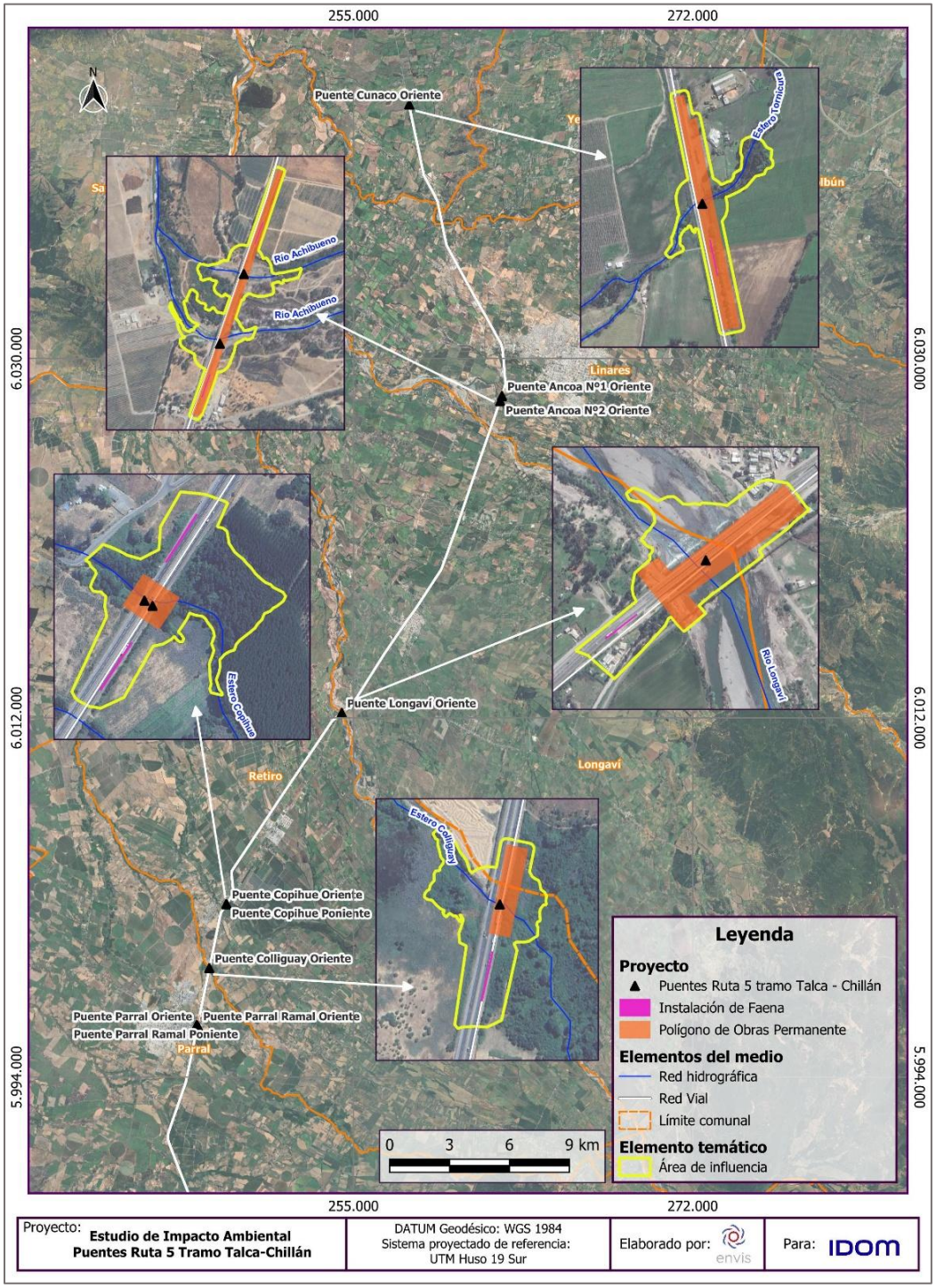
Dado lo anterior y considerando el tipo de Proyecto (construcción obras viales), el Área de Influencia (AI), ha quedado comprendida por 12 polígonos, que circunscriben las obras del Proyecto y los tipos de usos del suelo, en y colindantes con las obras, y que pueden o no depender de la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo tanto, la delimitación del AI quedó homologada con el AI actualizada y definida para la componente Suelo, que a su vez considera en su definición el AI actualizada de la componente Flora y Vegetación, adoptándose además un buffer de 50 m desde el límite de las obras permanentes (puentes y ensanches) como criterio conversador.

Cabe señalar que este límite se considera como suficiente, ya que involucra los usos y construcciones cercanos y coincidentes con el Proyecto, que corresponden a: Actividades productivas (agrícolas e industrial), Equipamiento (educativo y comercial), Infraestructura y Áreas Verdes.

Por lo tanto, el AI actualizada y definida para este componente es de 69,2 ha.

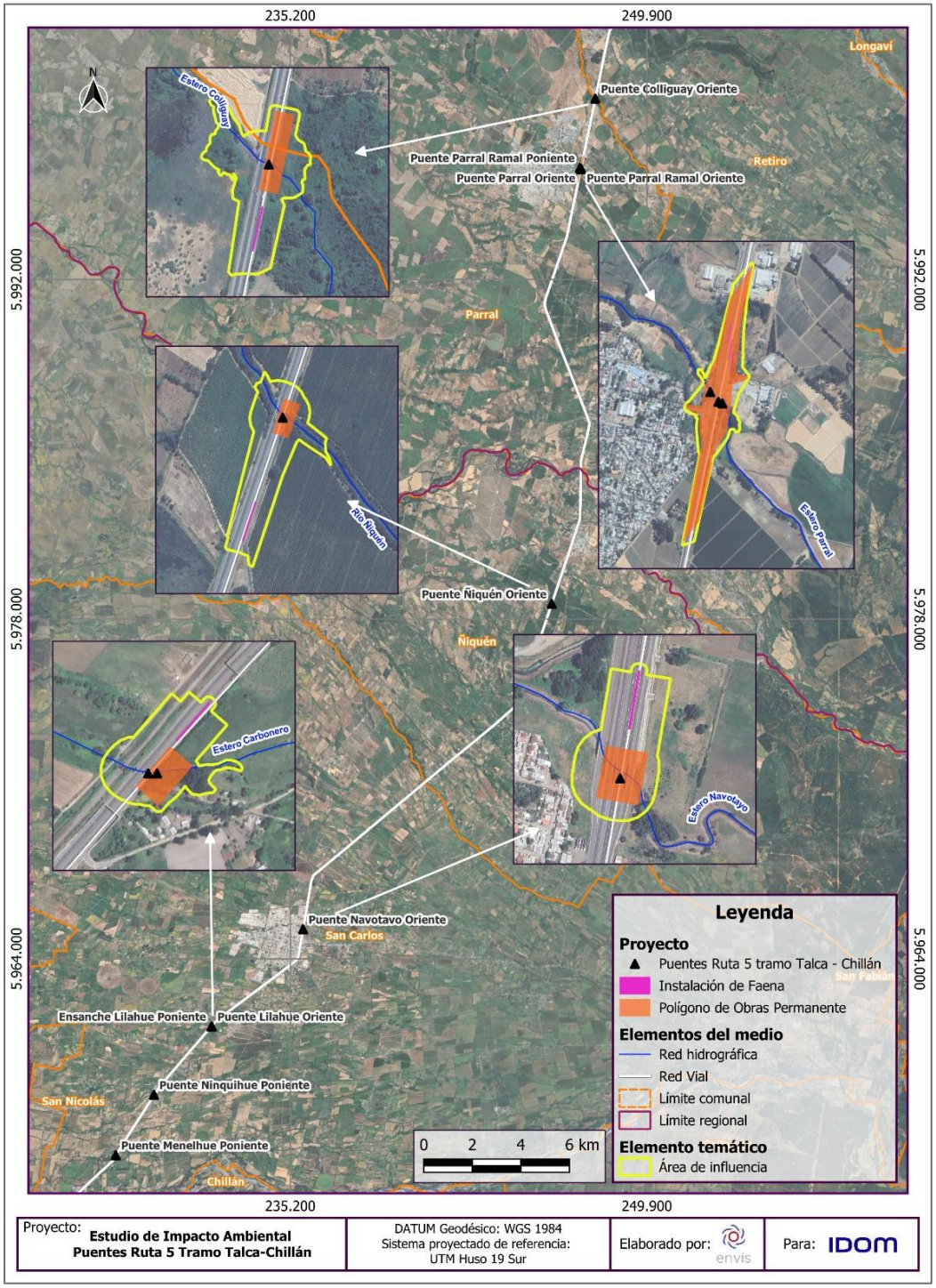
En las siguientes figuras se puede visualizar el Área de Influencia**.**

Figura 2-75: Al Usos del Territorio, al norte de Parral



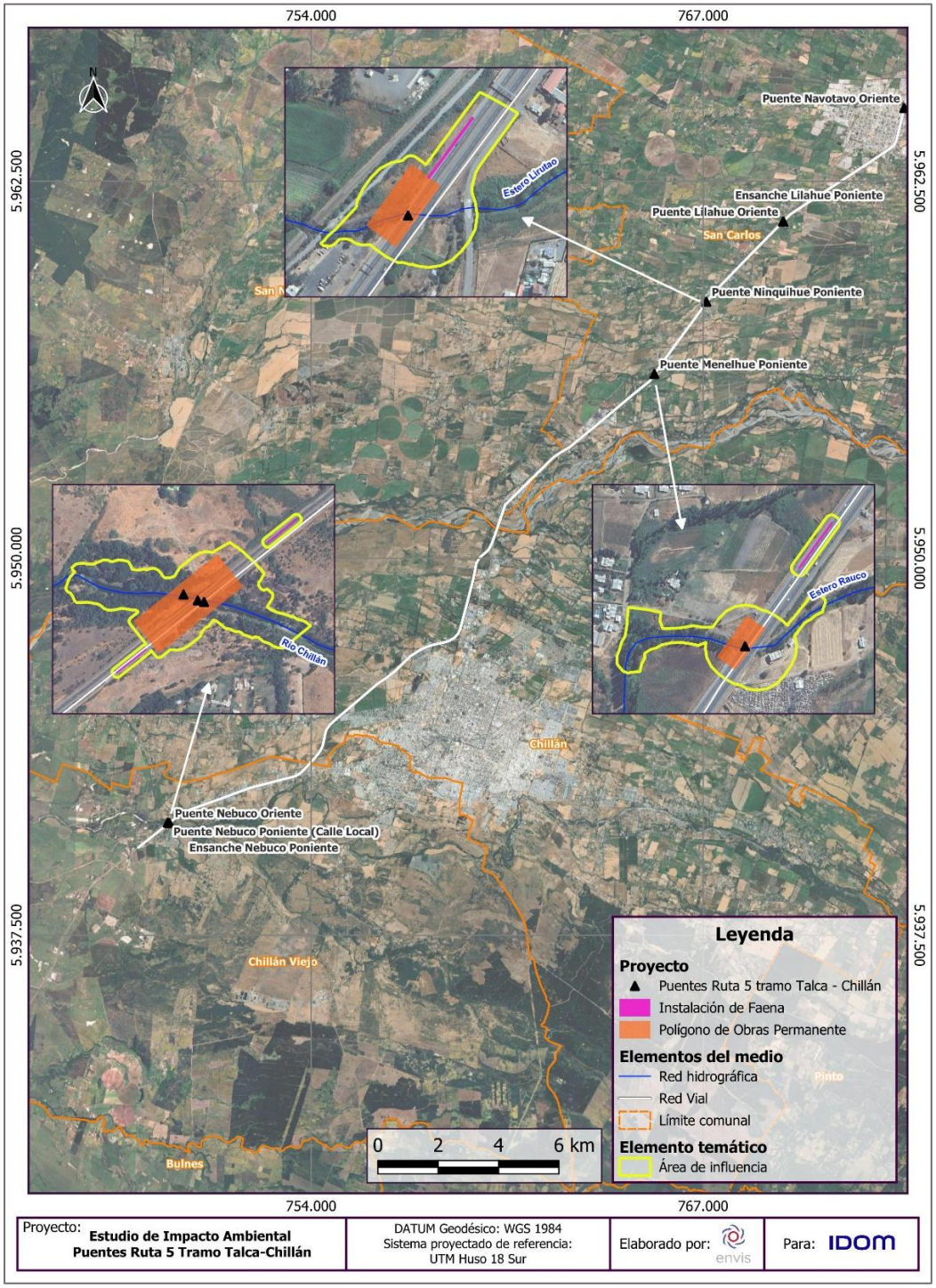
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-76: Al Usos del Territorio, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-77: AI Usos territorio, al sur de Puente Lilahue Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.21 Medio Humano

2.4.21.1 Criterios para la definición del Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) es un concepto síntesis que refiere al área con interacciones relevantes entre el Proyecto y un elemento del medio ambiente o, formalmente, “el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto [… y] el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos (SEA 2017, p. 32).

Para determinar el AI del Proyecto sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (SVCGH) se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes.

Para ajustar o consolidar el AI se aplican los siguientes criterios: (a) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) a las entidades o atributos relevantes y (b) El AI debe ser suficientemente extensa como para abarcar (sin exceder) los factores del Proyecto que pudieran impactar a las entidades o atributos identificados.

En este caso, el componente ambiental medio humano involucra las siguientes dinámicas y distribuciones espaciales:

- Grupos humanos residentes próximos a las partes, obras y/o actividades del Proyecto.
- Actividades económicas, culturales o sociales que se desarrollen cercanos a las partes, obras y/o actividades del Proyecto por parte de los grupos humanos.
- Residentes o grupos de personas que utilicen caminos principales y/o secundarios que serán usados en las actividades del Proyecto.
- Infraestructuras económicas, culturales o sociales que pudieren servir a los grupos humanos en forma potencial o simbólica (i.e. patrimonio).
- Recursos naturales utilizados de manera directa o indirecta por parte de los grupos humanos.

Al respecto, el RSEIA define a las comunidades o grupos humanos como “todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo.” (Artículo 7, RSEIA). Lo anterior es secundado por la Guía (SEA, 2020), cuyo capítulo 2.2 indica que los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, son entendidos como “la estructuración de acontecimientos ligados a un grupo humano,

consistentes en actividades estandarizadas en lo cultural, repetitivas, relativamente duraderas, reproducidas en lo social, y ligadas en el espacio tiempo".

En este sentido, el AI para el componente de Medio Humano dará cuenta de un espacio geográfico en el que se inscriben los factores de impacto del Proyecto y las relaciones sociales desplegadas por grupos humanos y que evidencian la conformación de comunidades (estables, permanentes y que elaboran redes de colaboración acaso económicas, productivas, de organización y administración de los espacios comunitarios e identitarias).

De manera más concreta, la delimitación del AI se realiza en las siguientes etapas.

En primer lugar, en base a una revisión de la información de ingeniería disponible, se establece un envolvente de un radio de 500 metros (en función de los factores generadores de impacto), a partir de un punto central aproximado del Área de Proyecto. Posteriormente se acude a la división geográfica censal, considerando como delimitación espacial de un Área de Influencia General (AIG) los límites de unidades censales (entidades áreas rurales y manzanas en áreas urbanas) que se superpongan a la envolvente y que, además, cuenten con atributos ambientales del Medio humano susceptibles de recibir impactos por el Proyecto. La identificación de estos atributos se efectúa, en primera instancia, mediante la observación de imágenes satelitales y análisis de otras fuentes de información secundaria.

El concepto de AIG deriva de los lineamientos establecidos en la guía de "Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (2020) en el que se define dentro de las etapas iniciales de la delimitación de Área de Influencia, el desarrollo de descriptores básicos del territorio, tales como número aproximado de personas y viviendas, instalaciones, equipamientos de salud, educación, entre otros. En este sentido, el concepto de AIG es equivalente al de Área de Influencia Preliminar (AIP), en tanto establece un espacio geográfico compuesto por unidades censales desde el cual es posible levantar los datos referidos, con anterioridad al levantamiento de información primaria.

En una segunda etapa, a fin de profundizar el conocimiento del territorio, se incorpora información primaria obtenida a través de campañas de terreno, en las cuales se realiza observación directa del lugar y entrevistas semiestructuradas a habitantes, dirigentes sociales y/o funcionarios municipales. Como resultado de esto, se procede a determinar un Área de Influencia consolidada (AI) que contenga las unidades socioespaciales de los grupos humanos susceptibles de ser afectados por el Proyecto.

De lo anterior puede resultar un cambio del AIP ya que estas unidades socioespaciales pueden coincidir o no, con la delimitación espacial de las unidades censales fijadas previamente. Eventualmente, en la descripción del territorio, también pueden añadirse

denominaciones de sectores específicos que pueden diferir de la nominación de unidades censales.

De este modo, el proceso de delimitación y consolidación sigue una secuencia iterativa y analítica, avanzando en niveles de profundidad descriptiva del territorio en tanto se produzca el levantamiento de información secundaria y primaria del AI.

2.4.21.2 Área de Influencia

En principio, se determinó inicialmente un Área de Influencia Preliminar (AIP) con el fin objetivo de reconocer el entorno de localización general del emplazamiento del Proyecto, en función de sus partes, obras y acciones.

Lo anterior consideró también lo indicado en el contenido del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en su Artículo 7 del D.S. N°40/2012, modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA, en atención a los efectos sinérgicos presentados en los artículos 5, 6, 8, 9 y 10 en la cual es necesario considerar la duración o magnitud de cualquiera de las siguientes circunstancias:

- La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.
- La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.
- La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o infraestructura básica.
- La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradición, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

A continuación, y como resultado de proceso de análisis y cruce de datos, se presenta el Área de Influencia (AI) del Medio humano, en donde se identifican unidades socioespaciales que sintetizan elementos del contexto espacial entre los Grupos humanos de cada una de las partes del AI. De esta forma, se incorporan denominaciones propias de los habitantes que refieren a sectores específicos que, en algunos casos, difieren o representan subdivisiones de las unidades geográficas censales.

Como se observa en la tabla siguiente, en las partes 4, 5 y 8 del AI se añaden denominaciones de unidades territoriales que dan cuenta del despliegue de las actividades humanas y sus interacciones con el Proyecto. Consecuentemente, el desarrollo de descriptores de detalle se ciñe a estos sectores.

En las partes 5 y 8, este ajuste de AI se debe a que los límites de las unidades censales contienen grupos humanos que, en base a la información y análisis realizados no tienen interacción con el Proyecto; mientras que en la parte 4, se trata de un sector que agrupa unidades censales que son entendidos como un solo espacio territorial por sus habitantes.

Específicamente para la parte 6 del AI, de acuerdo con el análisis del cruce entre los Factores Generadores de Impacto (FGI) del Proyecto y los Sistemas de Vida y Costumbre de los Grupos Humanos (SVCGH), se estableció una interacción entre el Proyecto y los sistemas de movilidad de los habitantes de dos sectores de la comuna de Parral, a saber: Buenos Aires y Los Molinos. Esto refiere al uso que hace la población de estos sectores de rutas intervenidas por el Proyecto, específicamente, la caletera poniente de la Ruta 5 y la Avenida Aníbal Pinto, para acceder a la zona urbana céntrica de Parral, en donde se encuentran servicios, comercio y lugares de trabajo. Cabe precisar que se consideraron estos sectores y sus límites en el entendido que corresponden al área reconocida por los habitantes como su territorio. Asimismo, se acude a la denominación del sector empleada por sus habitantes y no se utiliza la denominación censal, ya que esta tiene un fin operativo-estadístico y no tiene, necesariamente, un correlato exacto con lo señalado por las fuentes primarias. Siguiendo esta línea de análisis, en el caso de Los Molinos, se consideró el área que abarca la mayor parte de construcciones de usos residenciales, consistentes principalmente en viviendas, que se concentran entorno a la ruta L-751, y no se incorporan áreas periféricas que consisten en superficies productivas de uso agrícola.

En este marco, se presenta una tabla con la síntesis del AI del Proyecto, en la cual se indican las unidades territoriales censales equivalentes utilizadas para el levantamiento de información estadística, las cuales suman una superficie total de 7.783 hectáreas.

Tabla 2-2 Puentes en el Área de Influencia según unidades territoriales del AI

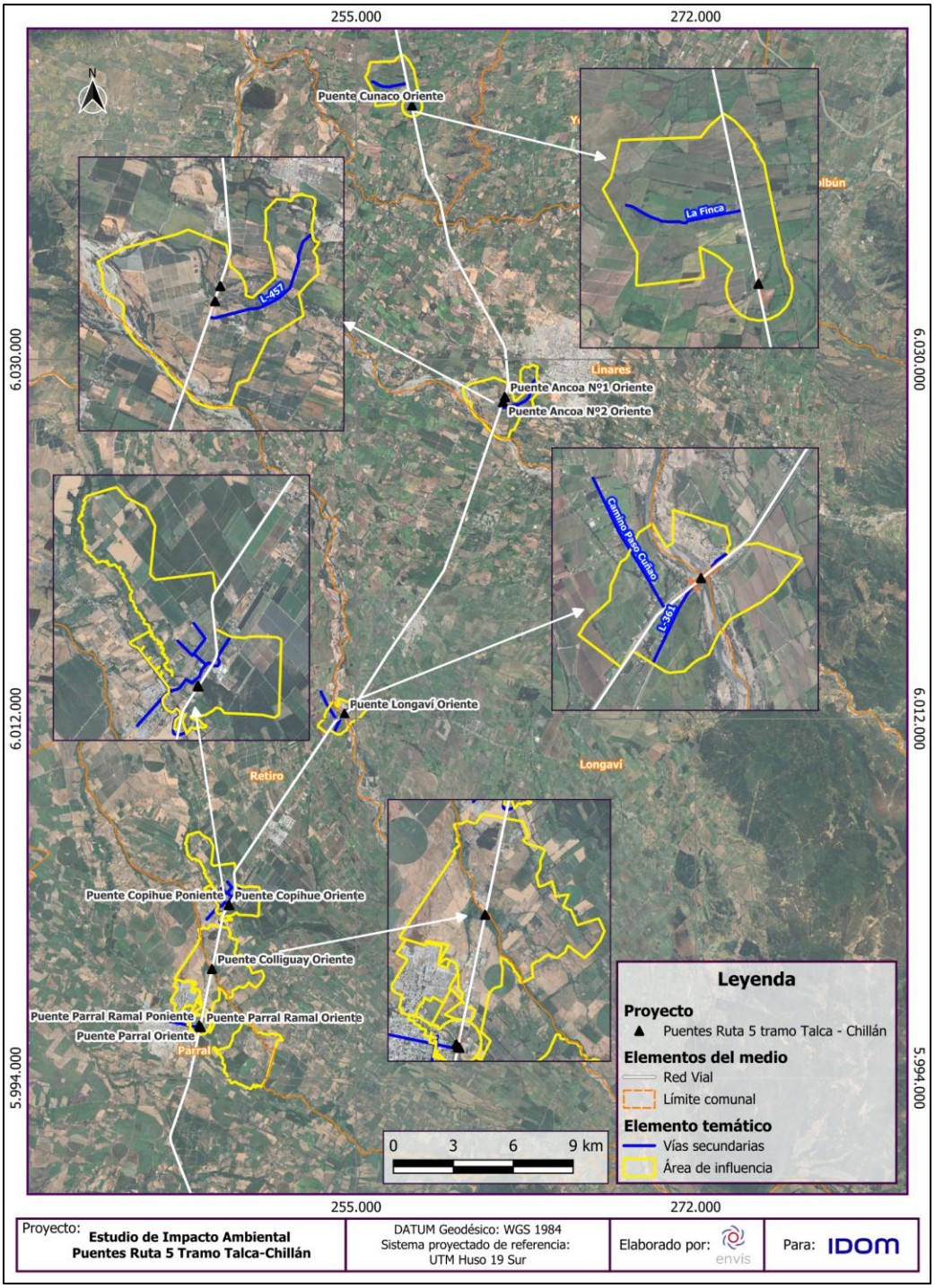
Puente	Parte del AI	Unidad territorial		
		Comuna[8]	Localidad rural/Zona urbano	Sector
Cunaco Oriente	1	Villa Alegre	Localidad La Finca	La Finca
Ancoa N°1 Oriente y Ancoa N°2 Oriente	2	Linares	Localidad Salida Cuellar	Salida Cuellar
Longaví Oriente	3	Longaví	Localidad El Lucero	El Lucero
		Retiro	Localidad Rio Longaví	El Peñasco
Copihue Oriente y Copihue Poniente	4	Retiro	Localidad El Membrillo	Copihue
			Zona Copihue	
Colliguay Oriente	5	Parral	Localidad Palermo	Sector industrial entrada norte a Parral
			Localidad Indeterminada	
Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente	6	Parral	Zona Hospital	Sector Buenos Aires
			Zona Estadio	Sector Buenos Aires
			Zona urbana censal 2 en Distrito Hospital	Sector Buenos Aires
			Localidad rural Ajial	Sector Los Molinos
Ñiquén Oriente	7	Ñiquén	Localidad Huenutil	Huenutil
			Localidad Huenutil del Peumo	Huenutil de Peumo
Navotavo Oriente	8		Localidad de Cape	

[8] Dado que hay partes que comparten la misma comuna, y a fin de generar una presentación sintética del documento evitando su duplicación, la información secundaria de una comuna entorno a descriptores correspondientes a la dimensión demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar y servicios, se incluirá en sólo una de las partes del documento. Es decir, si hay 5 partes que se localizan en tal comuna, aquella parte que se encuentre primero, de norte a sur, es la que incluirá la información comunal. A modo de ejemplo, se observa que hay 4 partes del AI que se encuentran en la comuna de San Carlos, de esta forma, la información comunal de San Carlos se incluye únicamente en la parte 8.

Puente	Parte del AI	Unidad territorial		
		Comuna[8]	Localidad rural/Zona urbano	Sector
		San Carlos	Zona Agua Buena	Sector kilómetro 375
			Zona Cementerio	
			Zona Plaza de Armas	
Lilahue Oriente y Ensanche Lilahue Poniente	9	San Carlos	Localidad San Miguel de Ablemo	San Miguel de Ablemo
Ninquihue Poniente	10	San Carlos	Localidad Ninquihue	Ninquihue
Menelhue Poniente	11	San Carlos	Localidad Menelhue	Menelhue
			Localidad Santa Isabel	Santa Isabel
Nebuco Oriente, Nebuco Poniente Calle Local y Ensanche Nebuco Poniente	12	Chillán Viejo	Localidad El Quillay	El Quillay
			Localidad Los Colihues	Los Colihues

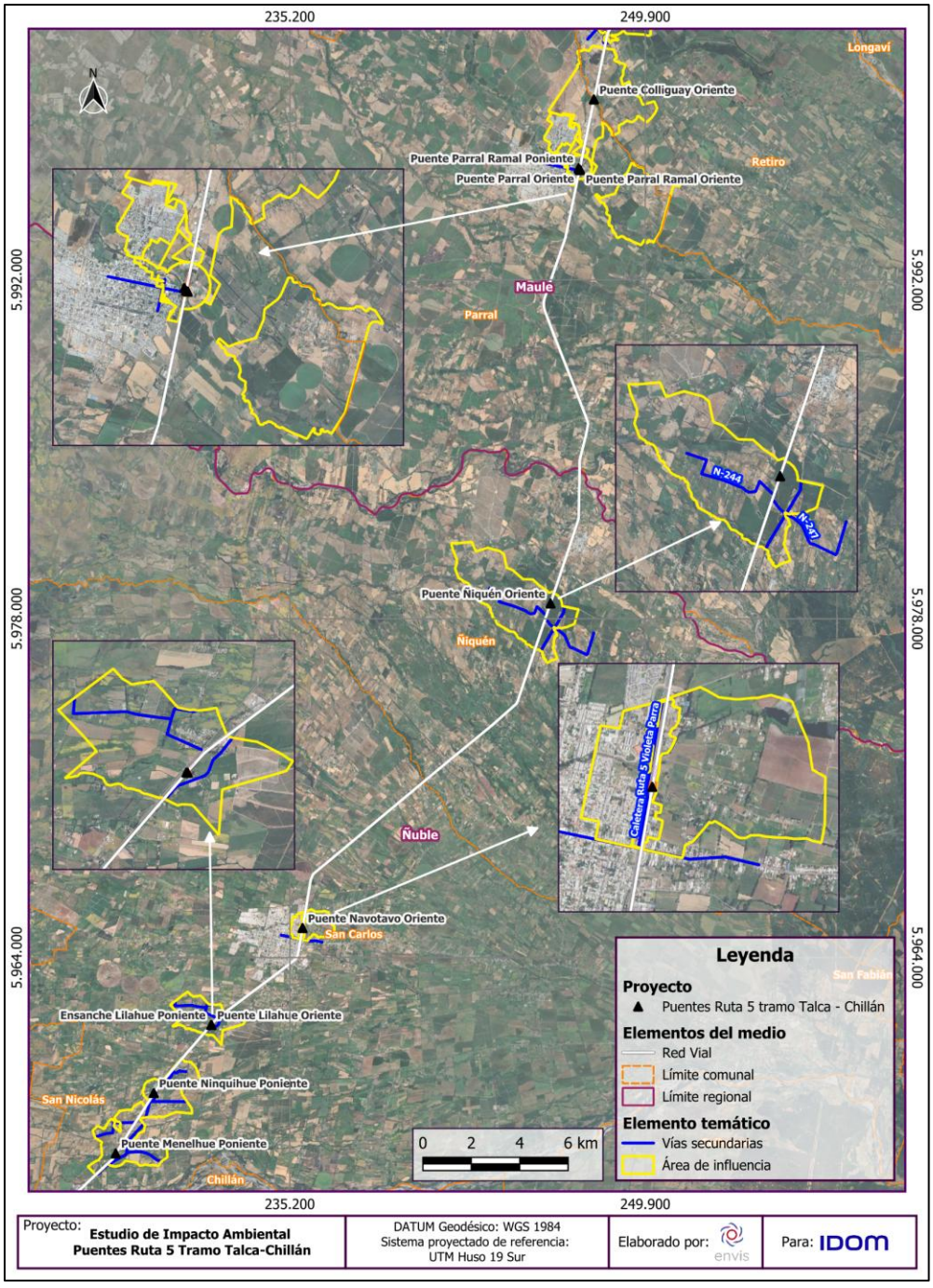
Fuente: ENVIS, 2025.

Figura 2-78: Área de influencia componente Medio Humano, al norte de Parral



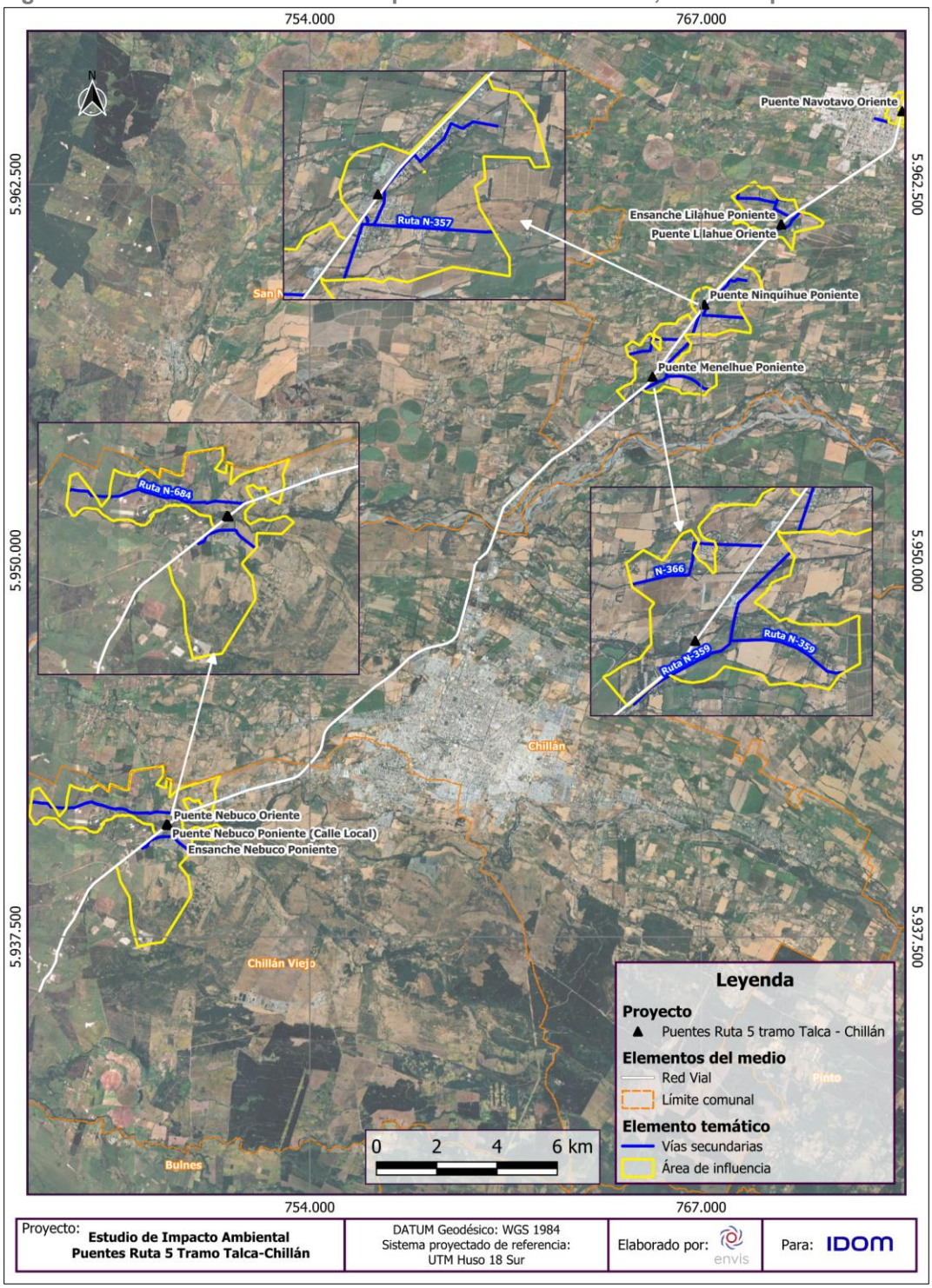
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-79: Área de influencia componente Medio Humano, al sur de Parral



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2-80: Área de influencia componente Medio Humano, al sur de puente Lilahue



Fuente: ENVIS, 2026.

2.4.22 Proyectos o actividades que cuenten con RCA Vigente

2.4.22.1 Justificación y Delimitación del Área de Influencia

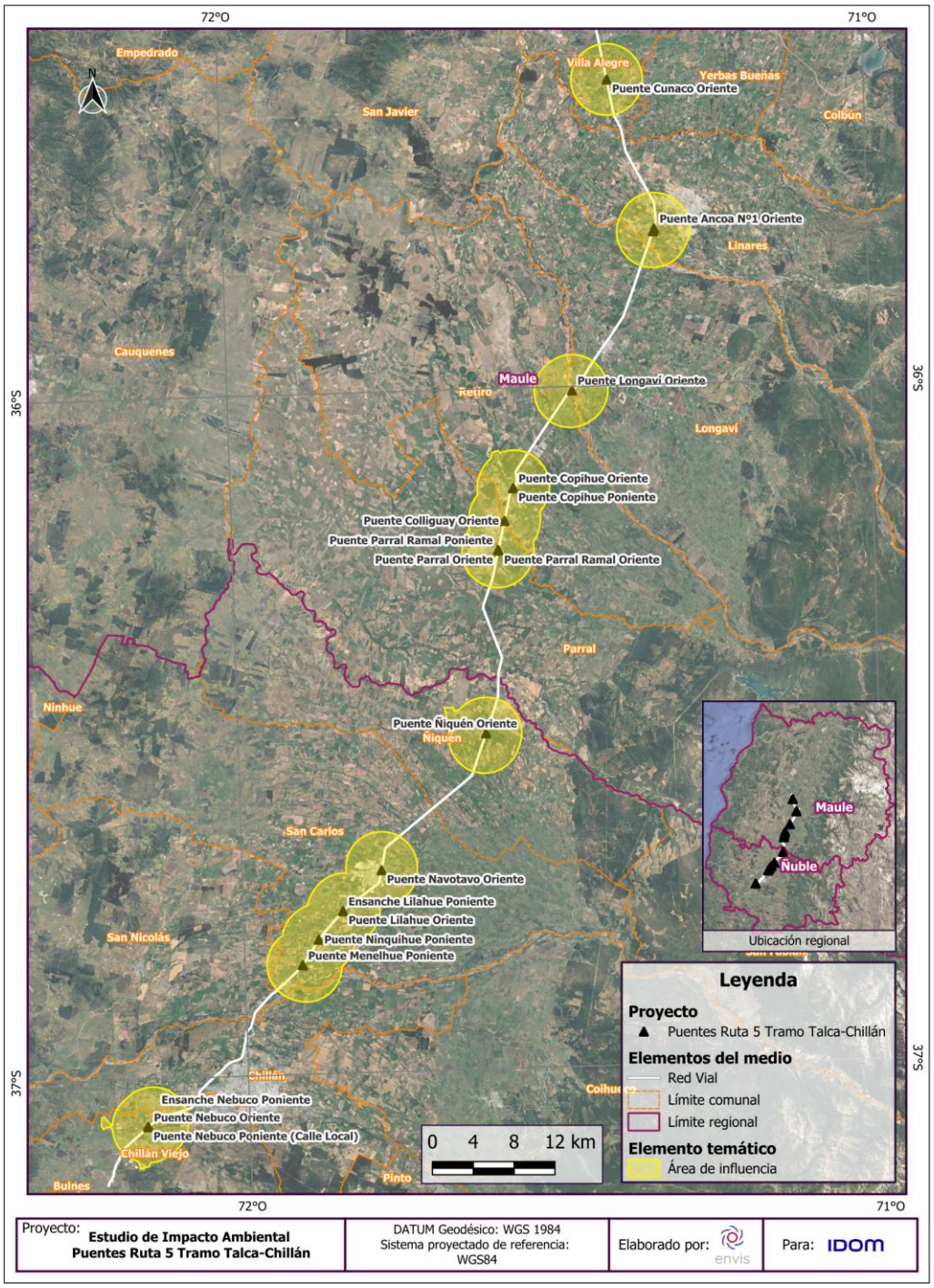
Para determinar el AI del Proyecto sobre el componente se consideró el proceso iterativo de evaluación ambiental, iniciado con determinaciones preliminares, ajustables a las necesidades de descripción ambiental, predicción y evaluación de impactos, y finalizando con determinaciones consolidadas del AI, que permiten abarcar y describir suficientemente los atributos ambientales relevantes, que son aquellos que permiten o facilitan la identificación y estimación del o los impactos en el determinado elemento del medio ambiente.

El área de influencia permite iniciar el análisis sistemático y focalizado de los elementos del medio ambiente y sus atributos, orientando y delimitando la búsqueda de información sobre los proyectos cercanos con RCA vigente que pudieran tener interacciones relevantes con el Proyecto. El AI preliminar quedó delimitada por el límite administrativo de las comunas donde se ubican las partes y obras del Proyecto.

En tanto, el área de influencia quedará definida por medio de la intersección geométrica entre los polígonos de las distintas áreas de influencia del Proyecto (diferentes componentes) y su relación con los proyectos cercanos vigentes. Esta intercepción se realizará con el objeto de obtener un polígono que envuelva toda la superficie interactuante (y proyectos interactuantes) del Proyecto con los distintos componentes ambientales.

El AI definida para el componente asciende a 41.222 km^2.

Figura 2-81: Área de Influencia componente Proyectos con RCA Vigente



Fuente: ENVIS, 2026.