



ANEXO N°3 – DESCRIPCIÓN DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS RESPECTO DE LOS OBJETOS DE VALORACIÓN

2025

División de Desarrollo de Proyectos
Unidad de Franjas y Transmisión

ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1 REVISIÓN DE OBJETOS DE VALORACION (ODV) PRESENTES EN CORREDORES ALTERNATIVOS (CA).....	10
2 ODV SOCIOCULTURAL	11
2.1 USO DE SUELO	11
2.1.1 1.1.1 Introducción	11
2.1.2 Metodología	11
2.1.3 Resultados	12
2.1.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV	12
2.1.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)	13
2.1.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial	25
2.2 PATRIMONIO CULTURAL INDÍGENA	27
2.2.1 Introducción	27
2.2.2 Metodología	27
2.2.3 Resultados	27
2.2.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV	27
2.2.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)	28
2.2.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial	31
2.3 PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO	33
2.3.1 Introducción	33
2.3.2 Metodología	33
2.3.3 Resultados	34
2.3.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV	34
2.3.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)	35
2.3.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial	38
2.4 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	39
2.4.1 Introducción	39
2.4.2 Metodología	39
2.4.3 Resultados	40
2.4.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV	40
2.4.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)	44
2.4.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial	52
2.5 ASENTAMIENTOS, EQUIPAMIENTO Y PROYECTOS DE INVERSIÓN	54
2.5.1 Introducción	54
2.5.2 Metodología	54
2.5.3 Resultados	55
2.5.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV	55
2.5.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)	55
2.5.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial	87

2.6	ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS.....	88
2.6.1	Introducción	88
2.6.2	Metodología	88
2.6.3	Resultados	88
2.6.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	<i>88</i>
2.6.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	<i>89</i>
2.6.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	<i>103</i>
2.7	ATOMIZACIÓN PREDIAL	111
2.7.1	Introducción	111
2.7.2	Metodología	111
2.7.3	Resultados	111
2.7.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	<i>111</i>
2.7.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	<i>111</i>
2.7.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	<i>132</i>
2.8	TURISMO.....	134
2.8.1	Introducción	134
2.8.2	Metodología	134
2.8.3	Resultados	136
2.8.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	<i>136</i>
2.8.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	<i>136</i>
2.8.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	<i>144</i>
2.9	PAISAJE	147
2.9.1	Introducción	147
2.9.2	Metodología	147
2.9.3	Resultados	149
2.9.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	<i>149</i>
2.9.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	<i>150</i>
2.9.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	<i>159</i>
3	<u>ODV AMBIENTAL.....</u>	<u>161</u>
3.1	VEGETACIÓN Y FLORA	161
3.1.1	Introducción	161
3.1.2	Metodología	161
3.1.2.1	<i>Geoprocesamiento</i>	<i>161</i>
3.1.2.1	<i>Vegetación</i>	<i>162</i>
3.1.2.2	<i>Flora.....</i>	<i>164</i>
3.1.3	Resultados	165
3.1.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	<i>165</i>
3.1.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	<i>165</i>
3.1.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	<i>240</i>
3.2	FAUNA	243
3.2.1	Introducción	243
3.2.2	Metodología	243
3.2.2.1	<i>Especies amenazadas</i>	<i>244</i>

3.2.2.2	<i>Colisión de aves</i>	246
3.2.2.3	<i>Áreas sensibles para la fauna</i>	248
3.2.3	Resultados	248
3.2.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	248
3.2.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	255
3.2.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	260
3.3	ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD	261
3.3.1	Introducción	261
3.3.2	Metodología	261
3.3.3	Resultados	262
3.3.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	262
3.3.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	263
3.3.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	277
3.4	RECURSOS HÍDRICOS.....	279
3.4.1	Introducción	279
3.4.2	Metodología	279
3.4.3	Resultados	279
3.4.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	279
3.4.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	280
3.4.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	297
3.5	SUELOS.....	298
3.5.1	Introducción	298
3.5.2	Metodología	298
3.5.3	Resultados	298
3.5.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	298
3.5.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	298
3.5.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	307
3.6	RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS	308
3.6.1	Introducción	308
3.6.2	Metodología	308
3.6.3	Resultados	308
3.6.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	308
3.6.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	308
3.6.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	313
4	<u>ODV TÉCNICO-ECONÓMICO</u>	<u>314</u>
4.1	GEOMORFOLOGÍA	314
4.1.1	Introducción	314
4.1.2	Metodología	314
4.1.3	Resultados	314
4.1.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	314
4.1.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	314
4.1.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	321
4.2	VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRES	322

4.2.1	Introducción	322
4.2.2	Metodología	322
4.2.3	Resultados	323
4.2.3.1	<i>Identificación, profundización y descripción de OdV</i>	323
4.2.3.2	<i>Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)</i>	324
4.2.3.3	<i>Análisis de Compatibilidad Territorial</i>	337
5	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>339</u>

Índice de figuras

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE USO DE SUELO CA	13
FIGURA 2. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV USO DE SUELO	15
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DEL USO DE SUELO CORREDOR ALTERNATIVO A	16
FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DEL USO DE SECTOR SUR	17
FIGURA 5. USO DE SUELO SECTOR LOS ÁNGELES	19
FIGURA 6. USO DE SUELO SECTOR SAN JOSÉ DE LA MARIQUINA	20
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DEL USO DE SUELO CORREDOR ALTERNATIVO B	21
FIGURA 8. PORCENTAJE DE OdV USO DE SUELO	23
FIGURA 9. CARTOGRAFÍA OdV USO DE SUELO	24
FIGURA 10. CARTOGRAFÍA OdV PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO	37
FIGURA 11. PRESENCIA DE MONUMENTOS NACIONALES EN CA	45
FIGURA 12. CORREDOR ALTERNATIVO A CORRESPONDIENTES MONUMENTO ARQUEOLÓGICO	47
FIGURA 13. CORREDOR B CORRESPONDIENTES MONUMENTO ARQUEOLÓGICO	49
FIGURA 14. CARTOGRAFÍA OdV PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	51
FIGURA 15. CA ENTRE SE ENTRE RÍOS Y LÍMITE REGIONAL EN RÍO LAJA	56
FIGURA 16. UTC LOS ÁNGELES	58
FIGURA 17. LAS CARDAS-LIENAOPAN-SELVA OSCURA	60
FIGURA 18. UTC VILCÚN-SAN PATRICIO	62
FIGURA 19. UTC CHOROICO-LOS LAURELES	64
FIGURA 20. UTC SE CIRUELOS	66
FIGURA 21. UTC SE PICHIRROPULLI	68
FIGURA 22. SE ENTRE RÍOS Y LÍMITE REGIONAL EN RÍO LAJA	70
FIGURA 23. UTC LOS ÁNGELES ORIENTE-MASURIA	72
FIGURA 24. UTC LAS CARDAS-LIENAOPAN-SELVA OSCURA	74
FIGURA 25. UTC VILCÚN-SAN PATRICIO	76
FIGURA 26. UTC RADAL-COIPUE	78
FIGURA 27. UTC GORBEA-RUTA 5 SUR	80
FIGURA 28. UTC SE CIRUELOS	81
FIGURA 29. UTC SE PICHIRROPULLI QUE INCLUYA PAILLACO	84
FIGURA 30. CARTOGRAFÍA OdV ASENTAMIENTO, EQUIPAMIENTO Y PROYECTOS DE INVERSIÓN	86
FIGURA 31. N° DE COMUNIDADES MAPUCHE	90
FIGURA 32. N° TÍTULOS DE MERCED	91
FIGURA 33. COMUNIDADES Y TÍTULOS DE MERCED EN COMUNAS	91
FIGURA 34. ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS CA	93
FIGURA 35. N° COMUNIDADES CORREDOR A	94
FIGURA 36. N° TÍTULOS DE MERCED CORREDOR ALTERNATIVO A POR COMUNA	95
FIGURA 37. N° PREDIOS 20 A POR COMUNA	95
FIGURA 38. N° PREDIOS 20 B POR COMUNA	96
FIGURA 39. N° COMUNIDADES POR COMUNA	97
FIGURA 40. N° TÍTULOS DE MERCED POR COMUNA	98
FIGURA 41. N° PREDIOS 20A POR COMUNA	98
FIGURA 42. N° PREDIOS 20B POR COMUNA	99
FIGURA 43. CARTOGRAFÍA OdV ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS	102
FIGURA 44. UTC – GHPPI: S/E RÍO MALLECO.	105
FIGURA 45. UTC - GHPPI RÍO TOLTÉN – VILLARRICA.....	107
FIGURA 46. UTC – GHPPI: LOS COPIHUES – PIEDRA DE LEÓN.	109
FIGURA 47. ATOMIZACIÓN PREDIAL PRESENTE EN LOS CA	113
FIGURA 48. ATOMIZACIÓN PREDIAL PRESENTE EN LA REGIÓN DE ÑUBLE Y BIOBÍO	116
FIGURA 49. ATOMIZACIÓN PREDIAL PRESENTE EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	117
FIGURA 50. ATOMIZACIÓN PREDIAL PRESENTE EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	118
FIGURA 51. ATOMIZACIÓN PREDIAL PRESENTE EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS	119
FIGURA 52. ATOMIZACIÓN PREDIAL CORREDOR A (SECTOR LOS ÁNGELES)	121
FIGURA 53. ATOMIZACIÓN PREDIAL CORREDOR A (REGIÓN DE LA ARAUCANÍA)	123
FIGURA 54. ATOMIZACIÓN PREDIAL CORREDOR B (SECTOR QUILLECO).....	125
FIGURA 55. ATOMIZACIÓN PREDIAL CORREDOR B (REGIÓN DE LA ARAUCANÍA)	127
FIGURA 56. CARTOGRAFÍA OdV ATOMIZACIÓN PREDIAL, SECTOR NORTE S/E RÍO MALLECO	129
FIGURA 57. CARTOGRAFÍA OdV ATOMIZACIÓN PREDIAL, SECTOR SUR S/E RÍO MALLECO	131

FIGURA 58. PORCENTAJES DE TIPO DE ATOMIZACIÓN	133
FIGURA 59. PROCESO METODOLÓGICO DE CARACTERIZACIÓN DE LAS OdV, VINCULADAS AL TURISMO.....	134
FIGURA 60. ELEMENTOS DE VALOR TURÍSTICOS PRESENTES EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	137
FIGURA 61. ELEMENTOS DE VALOR TURÍSTICOS PRESENTES EN EL BYPASS	143
FIGURA 62. PROCESO METODOLÓGICO DE CARACTERIZACIÓN DE LAS OdV, VINCULADAS AL TURISMO.....	147
FIGURA 63. CORREDOR ALTERNATIVO A OdV VALOR PAISAJE.....	152
FIGURA 64. CORREDOR ALTERNATIVO B OdV VALOR PAISAJE	155
FIGURA 65. ELEMENTOS DE VALOR PAISAJÍSTICO PRESENTES EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	158
FIGURA 66. CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL DE CHILE PARA AMBOS CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) SEGÚN (GAJARDO, 1994).	176
FIGURA 67. PISOS VEGETACIONALES EN CORREDORES ALTERNATIVOS (CA), SEGÚN LUEBERT Y PLISCOFF (2017).	183
FIGURA 68. USO ACTUAL DEL SUELO EN CORREDOR ALTERNATIVO A	186
FIGURA 69. ECOSISTEMA EN RIESGO EN CORREDOR ALTERNATIVO A.....	200
FIGURA 70. USO ACTUAL DEL SUELO EN CORREDOR ALTERNATIVO B	203
FIGURA 71. ECOSISTEMA EN RIESGO EN CORREDOR ALTERNATIVO B.....	218
FIGURA 72. CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL DE CHILE PARA EL BYPASS SEGÚN GAJARDO, 1994. ..	224
FIGURA 73. PISOS VEGETACIONALES EN BYPASS, SEGÚN LUEBERT Y PLISCOFF (2017).	228
FIGURA 74. ECOSISTEMA EN RIESGO EN BYPASS	239
FIGURA 75. PRESENCIA DEL OdV ESPECIES AMENAZADAS EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	250
FIGURA 76. PRESENCIA DEL OdV RIESGO TEÓRICO DE COLISIÓN EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	251
FIGURA 77. ÁREAS SENSIBLES PARA LA FAUNA PRESENTES EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	253
FIGURA 78. PRESENCIA DEL OdV RIESGO TEÓRICO DE COLISIÓN EN LOS CA Y EL BYPASS RÍO MALLECO.....	258
FIGURA 79. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV SITIOS PRIORITARIOS	266
FIGURA 80. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV PAISAJE DE CONSERVACIÓN	269
FIGURA 81. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN PRIVADA	271
FIGURA 82. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV CATASTRO DE HUMEDALES	274
FIGURA 83. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) Y OdV RELATIVOS A LOS RECURSOS HÍDRICOS.	281
FIGURA 84. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO ITATA EN TRILALEO (DGA, 2004)	287
FIGURA 85. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO DUQUECO EN CERRILLOS (DGA, 2004)	288
FIGURA 86. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO CAUTÍN EN RARI RUCA (DGA, 2004)	289
FIGURA 87. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO ALLIPÉN EN LOS LAURELES (DGA, 2004)	290
FIGURA 88. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO CRUCES EN RUCACO (DGA, 2004).....	291
FIGURA 89. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO COLLILEUFÚ EN LOS LAGOS (DGA, 2004).....	292
FIGURA 90. MAPA DE LOS RÍOS Y CURSOS MENORES QUE ATRAVIESAN EL BYPASS.....	295
FIGURA 91. CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL RÍO CAUTÍN EN RARI RUCA	296
FIGURA 92. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) Y OdV RELATIVOS AL SUELO.	300
FIGURA 93. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) Y OdV POTENCIAL EROSIÓN DEL SUELO.	301
FIGURA 94. CLASE DE CAPACIDAD DE USO DE SUELO EN EL ÁREA QUE COMPRENDE EL BYPASS.....	305
FIGURA 95. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) Y OdV RELATIVOS A LOS RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS	309
FIGURA 96. CARTOGRAFÍA OdV RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS PRESENTES BYPASS.	312
FIGURA 97. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV GEOMORFOLOGÍA.....	315
FIGURA 98. ALTURAS PRESENTES EN EL ÁREA QUE COMPRENDE EL BYPASS CON EL UMBRAL DETERMINADO POR LA NORMA NSEG 5 E.N. 71 (600 M S.N.M).	319
FIGURA 99. PENDIENTES (%) PRESENTES EN EL ÁREA QUE COMPRENDE EL BYPASS.	320
FIGURA 100. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRE (AH)	329
FIGURA 101. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRE (AH) REGIÓN DE ÑUBLE Y BIOBÍO.....	330
FIGURA 102. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRE (AH) REGIÓN DEL ARAUCANÍA	331
FIGURA 103. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRE (AH) REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	332
FIGURA 104. CORREDORES ALTERNATIVOS (CA) OdV VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRE (AH) REGIÓN DE LOS RÍOS.....	333
FIGURA 105. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE POR CARACTERÍSTICA PRINCIPAL EN LAS AH.....	335
FIGURA 106. OdV VALOR REFERENCIAL DE SERVIDUMBRE (AH) PRESENTES EN BYPASS.....	336

Índice de tablas

TABLA 1. OdV PRESENTES EN CA, CORRESPONDIENTE A USO DE SUELO	12
TABLA 2. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV USO DE SUELO.....	12
TABLA 3. IDENTIFICACIÓN DE OdV EN BYPASS, CORRESPONDIENTE A USO DE SUELO.....	22
TABLA 4. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV USO DE SUELO	26
TABLA 5. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV PATRIMONIO CULTURAL	28
TABLA 6. OdV DE PATRIMONIO CULTURAL. COMPARATIVO APEF - CA.....	28
TABLA 7. OdV DE PATRIMONIO CULTURAL. COMPARATIVO APEF - BYPASS.....	31
TABLA 8. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV PATRIMONIO CULTURAL	31
TABLA 9. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV PATRIMONIO CULTURAL.....	34
TABLA 10. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV PATRIMONIO CULTURAL	38
TABLA 11. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, PATRIMONIO CULTURAL CORRESPONDIENTES A MONUMENTOS NACIONALES Y MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS	40
TABLA 12. IDENTIFICACIÓN DE MONUMENTOS NACIONALES CON DECLARATORIA (MONUMENTOS HISTÓRICOS, ZONAS TÍPICAS Y PINTORESCAS Y SANTUARIOS DE LA NATURALEZA) COINCIDENTES CON CA Y PRINCIPALES ATRIBUTOS	41
TABLA 13. IDENTIFICACIÓN DE MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS COINCIDENTES CON CA Y PRINCIPALES ATRIBUTOS.....	41
TABLA 14. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD ELEMENTOS DE PATRIMONIO CULTURAL CORRESPONDIENTES A MONUMENTOS NACIONALES CON DECLARATORIA	52
TABLA 15. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES	87
TABLA 16. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES	89
TABLA 17. PRESENCIA DE ELEMENTOS INDÍGENAS.....	92
TABLA 18. COMUNIDADES MAPUCHE DEL CORREDOR ALTERNATIVO A Y RELACIÓN CON TM, 20A Y 20B.	96
TABLA 19. COMUNIDADES MAPUCHE DEL CORREDOR ALTERNATIVO B Y RELACIÓN CON TM, 20A Y 20B.	99
TABLA 20. COMPRA DE PREDIO ENTRE LAS MARIPOSAS Y TRES ESQUINAS (COMUNA DE VICTORIA)	100
TABLA 21. COMPRA DE PREDIO ENTRE SELVA OSCURA Y ÑIRRECO (COMUNA DE VICTORIA)	101
TABLA 22. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES	103
TABLA 23. ZONAS CON MAYOR NÚMERO DE ATOMIZACIONES	120
TABLA 24. ZONAS CON MAYOR NÚMERO DE ATOMIZACIONES	122
TABLA 25. ZONAS CON MAYOR NÚMERO DE ATOMIZACIONES	126
TABLA 26. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV TURISMO.....	136
TABLA 27. RESUMEN DE LA PRESENTACIÓN DE CADA OdV ASOCIADO AL ELEMENTO PAISAJE EN LOS CA	138
TABLA 28. ELEMENTOS TURÍSTICOS DENTRO DE CORREDOR ALTERNATIVO A	138
TABLA 29. SERVICIOS RELACIONADOS A ALOJAMIENTO (HOTELES Y CAMPING).....	139
TABLA 30. CARACTERIZACIÓN DE LOS OdV DENTRO DEL CORREDOR ALTERNATIVO B.....	140
TABLA 31. SERVICIOS RELACIONADOS A ALOJAMIENTO (HOTELES Y CAMPING).....	141
TABLA 32. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV TURISMO	145
TABLA 33. IDENTIFICACIÓN DE OdV ASOCIADOS A PAISAJE, DENTRO DE LOS CA.....	149
TABLA 34. RESUMEN DE LA REPRESENTATIVIDAD DE CADA OdV ASOCIADO AL ELEMENTO PAISAJE EN LOS CA.	150
TABLA 35. ELEMENTOS QUE OTORGAN VALOR PAISAJÍSTICO DENTRO DE CORREDOR ALTERNATIVO A.....	151
TABLA 36. CARACTERIZACIÓN DE LOS OdV DENTRO DEL CORREDOR B	153
TABLA 37. INVENTARIO DE HUMEDALES DENTRO DEL BYPASS	157
TABLA 38. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV TURISMO	159
TABLA 39. IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS	163
TABLA 40. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO	164
TABLA 41. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV VEGETACIÓN Y FLORA	165
TABLA 42. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES EN CORREDORES ALTERNATIVOS SEGÚN GAJARDO (1994).	168
TABLA 43. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES EN CORREDORES ALTERNATIVOS SEGÚN LUEBERT Y PLISCOFF (2017).	179
TABLA 44. USO ACTUAL DEL SUELO CORREDOR ALTERNATIVO A	184
TABLA 45. CATÁLOGO DE FLORA VASCULAR PARA EL CORREDOR ALTERNATIVO A	187
TABLA 46. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL CORREDOR ALTERNATIVO A ...	198
TABLA 47. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO EN CORREDOR ALTERNATIVO A	199
TABLA 48. USO ACTUAL DEL SUELO CORREDOR ALTERNATIVO B	201
TABLA 49. CATÁLOGO DE FLORA VASCULAR PARA EL CORREDOR ALTERNATIVO B	204
TABLA 50. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL CORREDOR ALTERNATIVO B ...	216
TABLA 51. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO EN CORREDOR ALTERNATIVO B	217
TABLA 52. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES EN EL BYPASS SEGÚN GAJARDO (1994).	220

TABLA 53. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES EN EL BYPASS SEGÚN LUEBERT Y PLISCOFF (2017).....	226
TABLA 54. USO ACTUAL DEL SUELO EN BYPASS.....	229
TABLA 55. CATÁLOGO DE FLORA VASCULAR PARA EL BYPASS.....	230
TABLA 56. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL BYPASS.....	237
TABLA 57. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO EN EL BYPASS	238
TABLA 58. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV VEGETACIÓN Y FLORA.....	240
TABLA 59. OdV DE FAUNA Y NIVEL AL QUE OPERAN	243
TABLA 60. VARIABLES BIOCLIMÁTICAS Y AMBIENTALES UTILIZADAS PARA LA MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ESPECIES DE INTERÉS	245
TABLA 61. FUENTES CONSULTADAS PARA IDENTIFICAR ÁREAS SINGULARES PARA LA FAUNA.	248
TABLA 62. IDENTIFICACIÓN DE OdV SEGÚN CORREDORES ALTERNATIVOS	249
TABLA 63. ESPECIES AMENAZADAS CON PRESENCIA POTENCIAL EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	249
TABLA 64. AVES CON MAYOR SUSCEPTIBILIDAD TEÓRICA DE COLISIÓN CON PRESENCIA EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	252
TABLA 65. ÁREAS SENSIBLES PARA LA FAUNA PRESENTES EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	252
TABLA 66. ESPECIES AMENAZADAS CON PRESENCIA POTENCIAL EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	256
TABLA 67. AVES CON MAYOR SUSCEPTIBILIDAD TEÓRICA DE COLISIÓN CON PRESENCIA EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS Y EL BYPASS.....	259
TABLA 68. ÁREAS SENSIBLES PARA LA FAUNA PRESENTES EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	259
TABLA 69. RESUMEN SOBRE LA PRESENCIA DE LOS OdV EN BYPASS.....	259
TABLA 70. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV FAUNA	260
TABLA 71. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD.....	263
TABLA 72 RESUMEN DE LA REPRESENTATIVIDAD DE CADA OdV ASOCIADO A LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS	265
TABLA 73. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD EN BYPASS	276
TABLA 74. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD	277
TABLA 75. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV RECURSOS HÍDRICOS	280
TABLA 76. CURSOS DE AGUA MENORES	282
TABLA 77. CURSOS MAYORES (RÍOS).....	285
TABLA 78. RECURSOS HÍDRICOS PRESENTES EN EL ÁREA QUE COMPRENDE EL BYPASS	293
TABLA 79. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV RECURSOS HÍDRICOS.....	297
TABLA 80. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV SUELOS	298
TABLA 81. SUPERFICIES TOTALES DE LAS DIFERENTES RANGOS Y CLASES CORRESPONDIENTES A LOS OdV DE SUELO EN CORREDOR ALTERNATIVO A.....	302
TABLA 82. SUPERFICIES TOTALES DE LAS DIFERENTES RANGOS Y CLASES CORRESPONDIENTES A LOS OdV SUELO EN CORREDOR ALTERNATIVO B.....	303
TABLA 83. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS EN EL ÁREA DEL BYPASS, ESPECÍFICAMENTE EL RIESGO DE EROSIÓN DE SUELO Y LA CLASE DE CAPACIDAD DE USO DE SUELO.	304
TABLA 84. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV SUELOS	307
TABLA 85. IDENTIFICACIÓN DE OdV DENTRO DE LOS CA DEL OdV RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS.....	308
TABLA 86. SUPERFICIE TOTAL DE LAS ÁREAS DE RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS EN EL CORREDOR ALTERNATIVO B	310
TABLA 87. SUPERFICIE TOTAL DE LAS ÁREAS DE RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS EN EL CORREDOR ALTERNATIVO B	311
TABLA 88. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS	313
TABLA 89. IDENTIFICACIÓN DE OdV DE CA, CORRESPONDIENTES AL OdV GEOMORFOLOGÍA	314
TABLA 90. CORREDOR ALTERNATIVO A OdV GEOMORFOLOGÍA.....	316
TABLA 91. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS CORREDOR ALTERNATIVO A.....	316
TABLA 92. CORREDOR ALTERNATIVO B OdV GEOMORFOLOGÍA.....	317
TABLA 93. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS CORREDOR ALTERNATIVO B.....	318
TABLA 94 ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD OdV GEOMORFOLOGÍA.....	321
TABLA 95 ÁREAS HOMOGÉNEAS DE SERVIDUMBRE PRESENTES EN LOS CA.....	326
TABLA 96. ÁREAS HOMOGÉNEAS DE SERVIDUMBRE PRESENTES EN EL BYPASS.....	335
TABLA 97. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD TERRITORIAL VALORES REFERENCIALES DE SERVIDUMBRE	337

1 INTRODUCCION

El presente anexo tiene por objetivo presentar en detalle los objetos de valoración (OdV) que han sido analizados en la segunda etapa del estudio de franjas (EdF), la cual puso foco en la caracterización y análisis de los Corredores Alternativos (CA). En función de los hallazgos y su sensibilidad, estos fueron considerados en las orientaciones específicas para la definición de las franjas alternativas (FA).

De acuerdo con lo anterior, el presente documento aborda la descripción de los OdV considerando una estructura que los agrupa de la siguiente manera: OdV Socioculturales, OdV Ambientales y OdV Técnicos-Económicos. Conforme a estas agrupaciones, para cada uno de los OdV descritos, se dispuso una sección introductoria y/o presentación general del OdV, las metodologías utilizadas para su revisión, un apartado de presentación de resultados de cada corredor alternativo analizado (corredor A, B y Bypass), un análisis que sintetiza la compatibilidad territorial y, finaliza, con un apartado bibliográfico que detalla las principales fuentes consultadas.

2 REVISIÓN DE OBJETOS DE VALORACION (ODV) PRESENTES EN CORREDORES ALTERNATIVOS (CA)

El presente documento tiene por objetivo presentar en detalle los OdV que han sido analizados en la segunda etapa del estudio, la cual se concentró en los llamados corredores alternativos (CA).

3 ODV SOCIOCULTURAL

3.1 Uso de Suelo

3.1.1 Introducción

En este apartado se identifican y describen los ODV de Uso de Suelo, que se encuentran contenidos en los Corredores Alternativos (CA), que fueron definidos en la Etapa 1 del EdF. Entendiendo que el uso del suelo se refiere a la forma en como las personas o la sociedad hacen uso de un terreno en particular asociado a las actividades que se realizan sobre él para obtener algún beneficio, algún cambio o mantener su condición (Hernández, et al, 2016). De este modo, uno de los objetivos centrales de esta etapa es identificar y profundizar el tipo de uso del suelo que se encuentra presente en cada uno de estos corredores.

3.1.2 Metodología

La realización de la identificación y análisis de los ODV de usos de suelo existentes en los Corredores Alternativos (CA), se hizo a través del catastro de Usos de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF, CatastroUso de Suelo y vegetación regiones Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013,2014 y 2015, 2021) y la comparación con la fotointerpretación de las imágenes satelitales de Google Earth la mayoría correspondiente al año 2021. En esta etapa no es posible profundizar en los tipos de cultivos existentes en el área de estudio de los corredores, ya que las actualizaciones más recientes corresponden al último censo agropecuario realizado 2007 y actualmente se esperan los resultados del último Censo realizado el año 2021. Sin embargo, mediante la visualización de las imágenes se logra identificar algunos usos claros destinados a cultivos y frutales.

Para el uso de suelo, se mantienen cinco categorías, a saber: Actividades productivas, Áreas desprovistas de vegetación, Bosque Nativo, Ciudades, Pueblos y Zonas Industriales y Praderas y matorrales. Estas categorías se subcategorizaron identificando así nuevos ODV asociados a las actividades productivas y relevantes a considerar en el EdF los cuales corresponden a:

- Actividades productivas de tipo forestal
- Actividades productivas agrícolas (cultivos y frutales)
- Actividades productivas ganadera
- Actividades productivas de rotación cultivo

En la tabla a continuación se detallan dichas categorías y subcategorías.

Tabla 1. OdV presentes en CA, correspondiente a Uso de Suelo

Nombre OdV	Subcategorías
Actividades productivas	Actividad Ganadera
	Actividad Agrícola (cultivos)
	Actividad Agrícola (frutales)
	Plantaciones forestales
Áreas desprovistas de vegetación	Áreas desprovistas de vegetación
Bosque Nativo	Bosque Nativo
Ciudades, Pueblos y Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos y Zonas Industriales
Praderas y matorrales	Praderas y matorrales

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 Resultados

3.1.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Con el propósito de caracterizar los corredores alternativos (A y B), se realizó una identificación de la composición del Uso del Suelo en base la información levantada en durante el análisis del APEF y que luego fue subcategorizada según la visualización de las imágenes.

A continuación, en la tabla N°2 se presenta un panorama general de aquellos objetos de valoración que se encuentran o no dentro del área de análisis de los CA.

Tabla 2. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Uso de Suelo

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Bosque Nativo	Sí	
Bosque de Preservación	No	
Actividades Productivas (Plantaciones forestales)	Sí	
Actividades Productivas (agrícola- cultivos)	Sí	Sí
Actividades Productivas (agrícola- Frutales)	Sí	Sí
Actividades Productivas (ganadera)	Sí	Sí

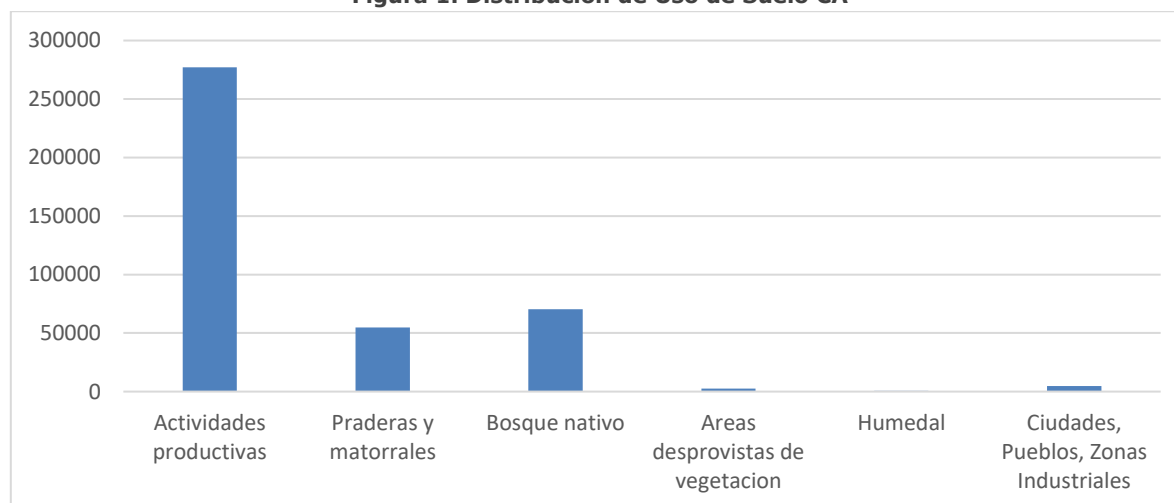
Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Actividades Productivas (rotación cultivo-pradera)	Sí	
Praderas y matorrales	Sí	
Ciudades, Pueblos y Zonas Industriales	Sí	

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Tras la revisión de la composición en relación con el uso de suelo de los corredores, cabe destacar la alta presencia de actividades productivas alcanzando un porcentaje del 67,5% de predominancia seguido de bosque nativo con un 17,1%, praderas y matorrales con un 13,35% (ver figura a continuación), y bajas proporciones en relación con la superficie de áreas desprovistas de vegetación, humedales y ciudades, pueblos y zonas industriales.

Figura 1. Distribución de Uso de Suelo CA



Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo es importante destacar la alta presencia de actividades productivas principalmente asociado a la actividad forestal y producción agrícola-ganadera, con un 47,11% y 52,8% respectivamente. Para el caso de las plantaciones forestales, es posible identificar la producción a lo largo de los corredores, sin embargo, existe una mayor concentración en tres zonas específicas. En el sector norte de los corredores, específicamente entre la SE Entre Ríos hasta sectores aledaños a la ciudad de Los Ángeles; una segunda zona entre Mulchén y Victoria; y finalmente en el sector al sur entre Gorbea y San José de la Mariquina.

Con respecto a las actividades productivas de tipo agrícola y rotación cultivo-pradera, estas se concentran a lo largo de todo el corredor y con alta presencia en la región de la Araucanía, entre Victoria y Pitrufquén, zona donde las actividades productivas se

encuentran altamente asociadas a la rotación de cultivo-pradera en áreas donde se localizan comunidades indígenas.

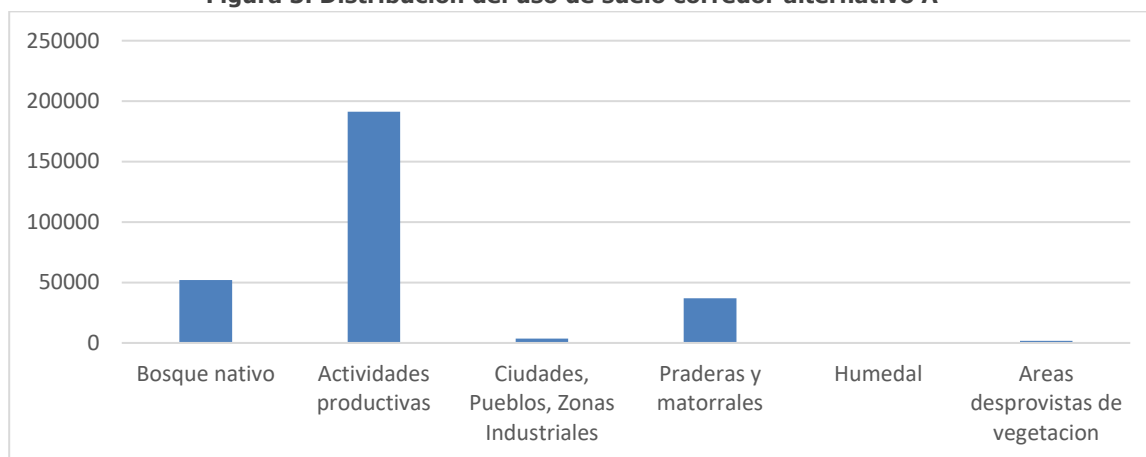
Para el caso del bosque nativo y praderas y matorrales, este representa el 17,1% y 13,3 % respectivamente de la superficie de suelo existente en los corredores. Si bien está presente en todo el corredor, es en el sector del sur de la Araucanía y los Ríos donde predominan ambos usos de suelo. Es importante destacar que las praderas y matorrales corresponden a zonas amplias donde la presencia de praderas podría estar directamente relacionada con la actividad productiva ganadera y que será necesario profundizar en este ámbito en etapas posteriores.

Finalmente, Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales, corresponden a zonas con una muy baja presencia en términos de superficie representando sólo el 1,15% del total. Sin embargo, destacan los sectores aledaños a los núcleos urbanos de Los Ángeles y San José de la Mariquina. Además de los núcleos urbanos es posible identificar zonas con parcelaciones y algunos sectores rurales con viviendas dispersas, por ello se recomienda, un vez definidas las franjas, analizar con mayor precisión en términos de viviendas dentro de las franjas alternativas (FA) con la finalidad de proteger los espacios habitacionales.

1.1.3.2.1 Caracterización Corredor alternativo A

El corredor alternativo A se caracteriza por alta presencia de actividades productivas, con una representación del 66,9% equivalentes a 191.388,3 ha, estas actividades dominadas por plantaciones y actividades agrícola- ganaderas. En menor medida, pero no por ello menos importante se encuentran los usos de tipo Bosque Nativo, Praderas y matorrales con porcentajes de 18,1% y 12,9% respectivamente.

Figura 3. Distribución del uso de suelo corredor alternativo A

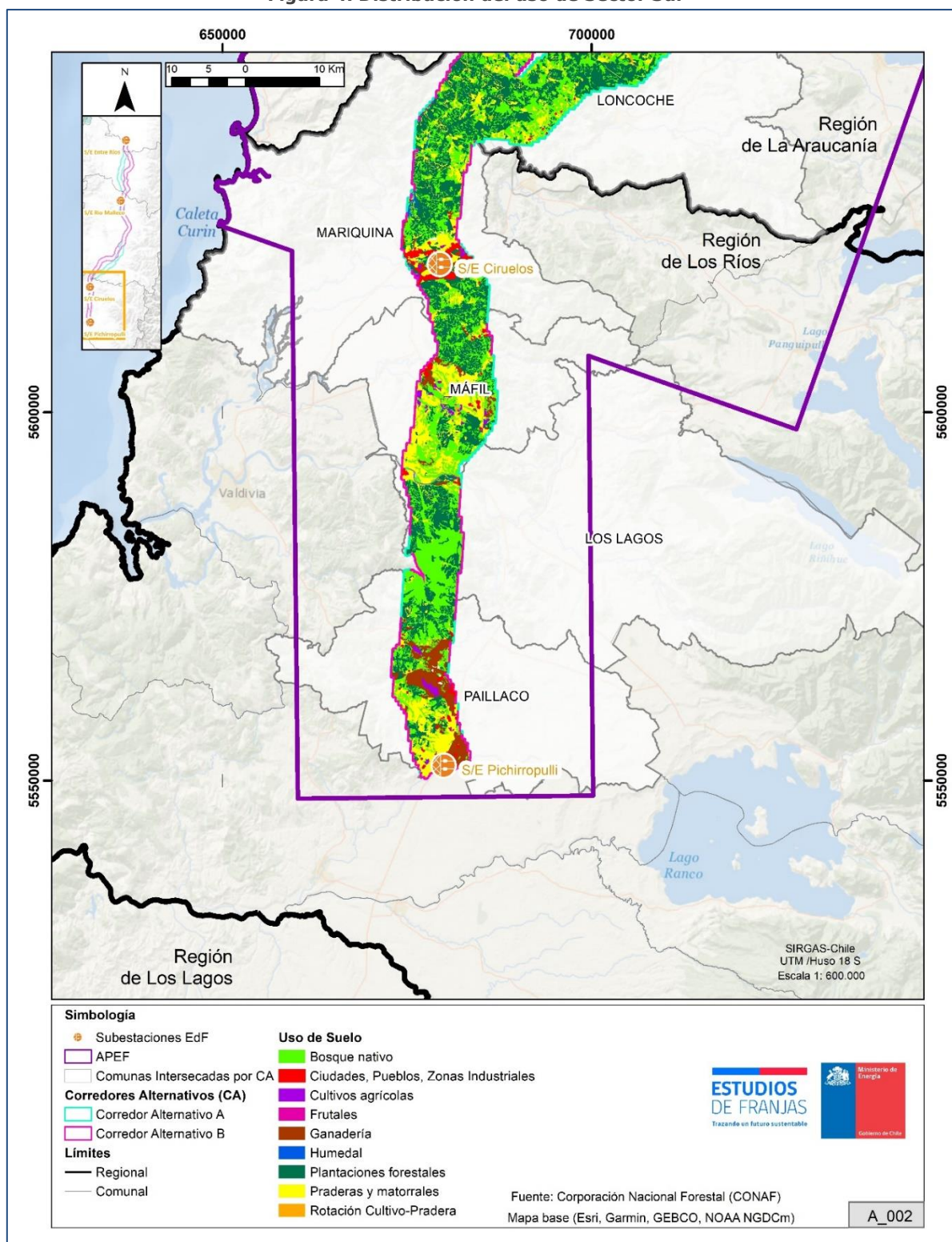


Fuente: Elaboración propia.

La actividad forestal se encuentra a lo largo de todo el corredor, sin embargo, existe alta concentración desde el Norte hasta Los Ángeles y desde Mulchén hasta Victoria y por el sur entre Loncoche y San José de la Mariquina.

Con respecto a la actividad agrícola-ganadera, estas representan el 35,6% del corredor las que se subcategorizaron en tres (3) a saber: Ganadería, terrenos de uso agrícola y rotación cultivo-pradera. Si bien se realizó una identificación del tipo de actividad mediante imágenes satelitales, es difícil identificar zonas claras destinadas netamente a las actividades agrícolas o ganaderas, ya que los terrenos suelen tener doble función y por ello la actividad de tipo rotación cultivo pradera es predominante en todo el corredor. A pesar de lo anterior, se logran identificar zonas claras en relación con la ganadería, tal como se puede observar en la figura a continuación, principalmente localizados en los sectores ubicados al sur del corredor, en toda el área cercana a Paillaco. Los cultivos, se identifican con mayor precisión en la zona cercana al norte de Santa Olga y al Norte del Liuco (cercano a Gorbea).

Figura 4. Distribución del uso de Sector Sur



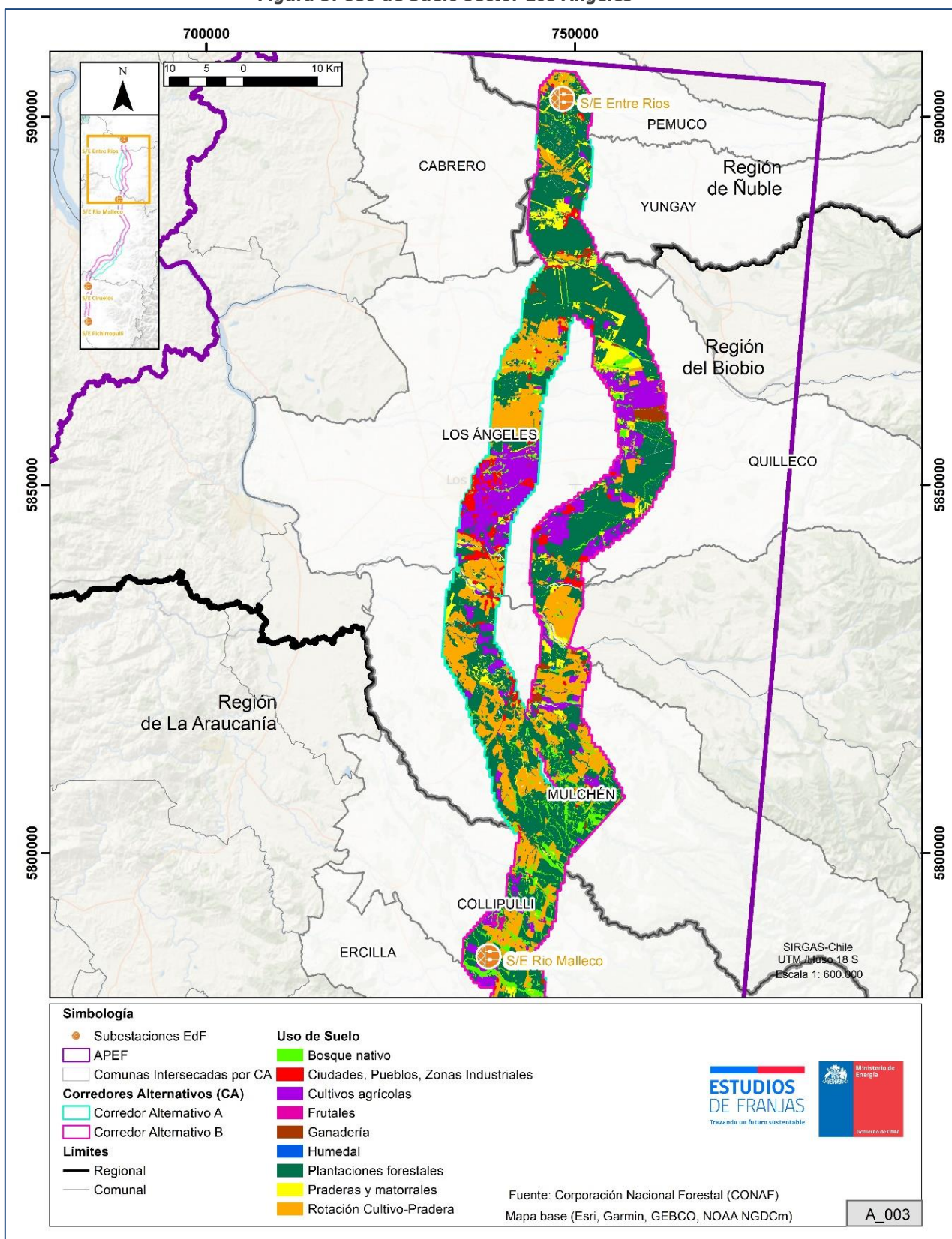
Fuente: Elaboración propia

Si bien el bosque de preservación ya no está presente en el corredor, el bosque nativo sigue representando un porcentaje relevante con el 18,1% del total de los usos de suelo, equivalentes a 51.956 ha, con mayor concentración en los sectores del corredor de las regiones de la Araucanía y Los Ríos, y en el límite de las comunas de Paillaco, Los Lagos, Loncoche por el sur (ver figura anterior) y en sectores puntuales donde el bosque nativo se extiende a lo largo de todo el ancho del corredor, como en el límite de las comunas de Cunco y Vilcún donde se localiza el río Caihuico y en el límite entre Lautaro y Vilcún donde se encuentra el río Codihue.

Para el caso de praderas y matorrales, estas representan el 12,9% equivalentes a 36.941 ha con una marcada localización desde la comuna de Gorbea hacia el Sur. Es importante considerar que este uso de suelo, en particular las praderas, pueden tener una alta correlación con producción ganadera lo cual será necesario corroborar en etapas posteriores, además es en estos espacios donde se concentran parcelaciones y zonas con presencia de viviendas.

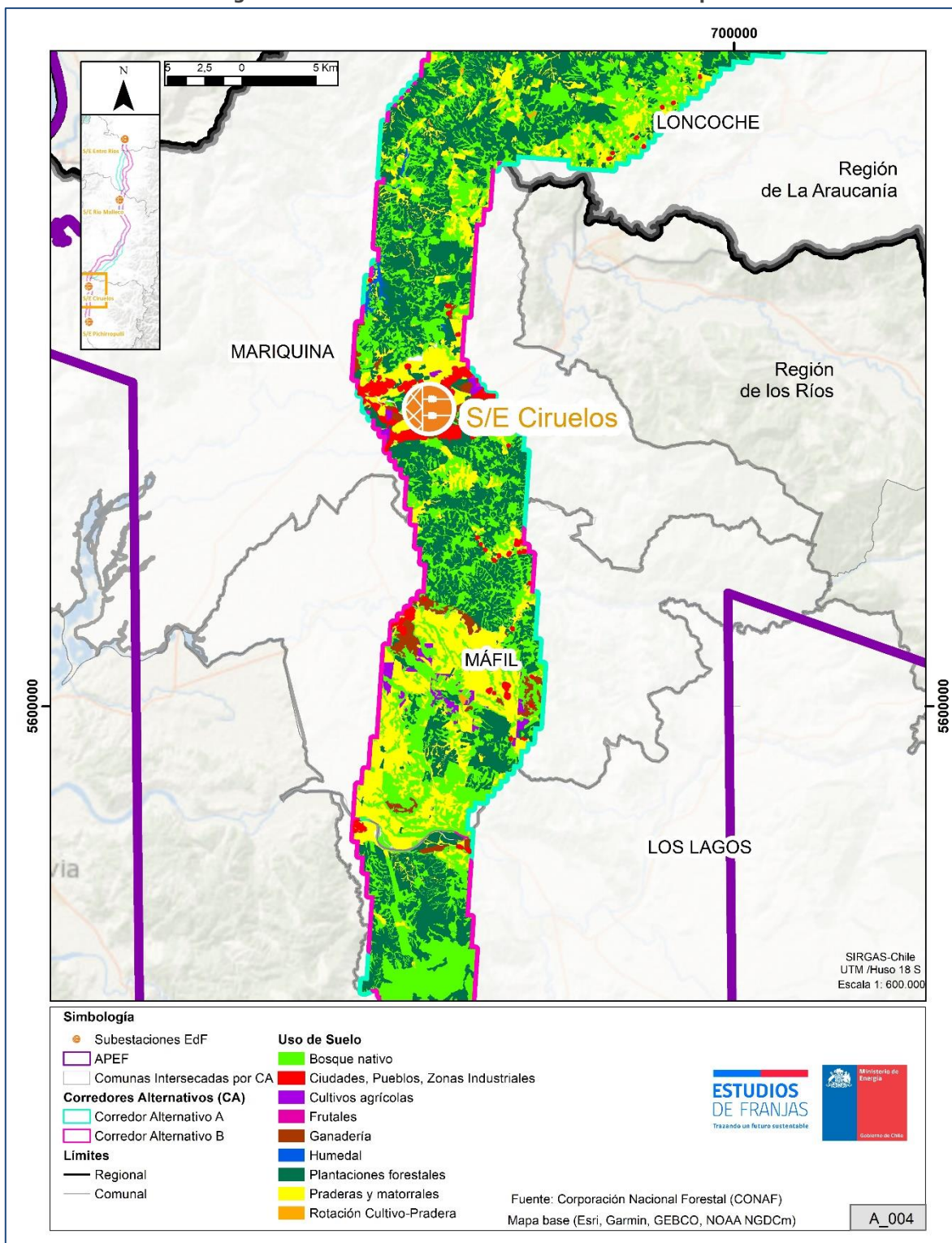
Las ciudades, pueblos y zonas industriales, si bien representan un bajo porcentaje del corredor, es decir el 1,26% equivalente a 3.622 hectáreas, son de gran relevancia ya que son zonas que se deben evitar. Tal como se ve en las figuras a continuación, en el corredor alternativo A es posible identificar zonas complejas tales como; sector de los Ángeles, producto del alto número de viviendas ubicadas entre los ejes viales de Avenida Alemania y la Ruta Q-35 y sector de San José de la Marquina, donde además de la concentración de viviendas, existe una importante zona industrial.

Figura 5. Uso de Suelo sector Los Ángeles



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Uso de Suelo sector San José de la Mariquina

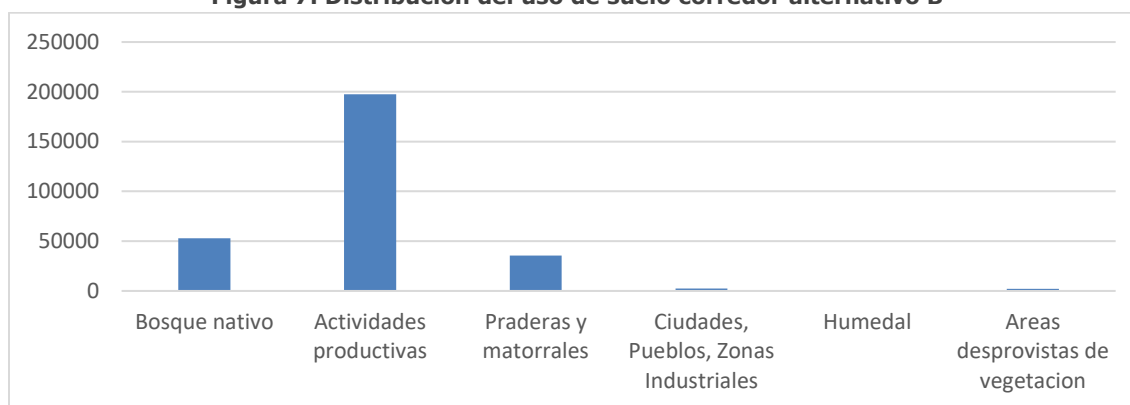


Fuente: Elaboración propia

1.1.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

El corredor alternativo B, se caracteriza por una alta presencia de actividades productivas representando el 67,9 %, equivalentes a 197.496 ha, estas actividades están dominadas por plantaciones y actividades agrícola- ganaderas. En menor medida, se encuentran los usos de tipo Bosque Nativo y Praderas y matorrales representando 18,1% y 12,2% respectivamente.

Figura 7. Distribución del uso de suelo corredor alternativo B



Fuente: Elaboración propia.

La actividad forestal se encuentra a lo largo de todo el corredor, representando un 32% del total de uso de suelo y un 48% de las actividades productivas del corredor. Existe una alta concentración al norte del corredor, donde la predominancia de uso de suelo de plantaciones no permite alternativas para proyectar franjas en otros usos de suelo, entre las comunas destacan Los Ángeles y Yungay por el norte; al sur de la comuna de Yungay. Otro sector con alta densidad de actividades productivas se extiende entre Mulchén y Ercilla y por el sur del corredor Entre Gorbea y Máfil.

Con respecto a la actividad agrícola-ganadera, estas representan el 35,3% del corredor las que se subcategorizaron en tres (3) a saber: Ganadería, terrenos de uso agrícola y rotación cultivo-pradera. Si bien la identificación del tipo de actividad se realizó mediante imágenes satelitales, no fue posible identificar zonas destinadas exclusivas a las actividades agrícolas o ganaderas, ya que los terrenos suelen tener una doble función y por ello la actividad de tipo rotación cultivo pradera es predominante en todo el corredor. A pesar de lo anterior, se logran identificar zonas de ganadería, principalmente localizados en los sectores ubicados al sur del corredor cercano a Paillaco, y por el norte en la zona cercana al norte de Santa Olga (sector Mortandad). Los cultivos, se identifican con mayor precisión en el borde del corredor entre las comunas de Quilleco y Los Ángeles, y al norte de Gorbea, donde predominan los cultivos de cereal como trigo, raps, avena y otro tipo de cultivos enfocados principalmente para el consumo y forraje de animales. Los sectores con producción frutícolas que se pudieron identificar son mínimas, destacando un sector al norte de Curaco en la comuna de Collipulli.

Si bien el bosque de preservación ya no está presente en el corredor, el bosque nativo sigue representando un porcentaje relevante con el 18,1% del total de los usos de suelo, equivalentes a 52.782 ha, con mayor concentración en las regiones de la Araucanía y Los Ríos, principalmente en, límite de las comunas de Paillaco y Los Lagos, comuna de Loncoche por el sur, sectores puntuales donde el bosque nativo se extiende a lo largo del ancho del corredor como en el límite de las comunas de Ercilla y Collipulli donde se localiza el río Malleco; en el límite entre Lautaro y Vilcún donde se encuentra el río Codihue, y en el límite de las comunas de Vilcún y Cunco.

Para el caso de praderas y matorrales, estas representan el 12,2% equivalentes a 36.941 ha con una marcada localización desde la comuna de Gorbea hacia el Sur. Es importante considerar que este uso de suelo, en particular las praderas, se correlacionan con la producción ganadera para lo cual será necesario corroborar en etapas posteriores, además es en estos espacios donde se concentran parcelaciones y zonas con presencia de viviendas.

1.1.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

Con el propósito de caracterizar el Bypass, se realizó una identificación de la composición del Uso de Suelo en base a la información levantada al momento de analizar el APEF y que luego fue subcategorizada según la visualización de las imágenes. En la tabla a continuación se identifican los OdV que se encuentran en el área del Bypass.

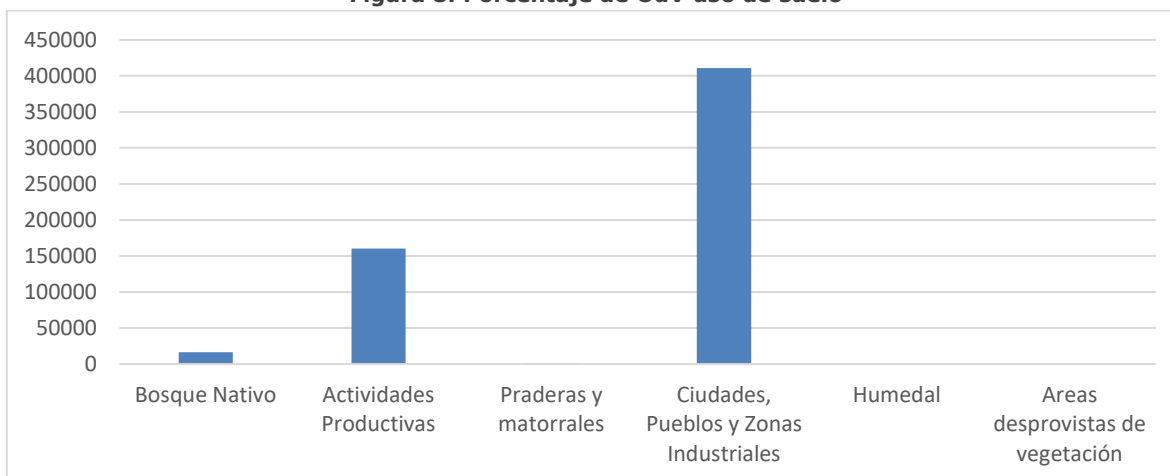
Tabla 3. Identificación de OdV en Bypass, correspondiente a Uso de Suelo

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en el Bypass	OdV profundizado con presencia en el Bypass
Bosque Nativo	Sí	-
Bosque de preservación	Sí	-
Actividades productivas (Plantaciones forestales)	Sí	-
Actividades Productivas (agrícola-cultivos)	Sí	Sí
Actividades Productivas (agrícola-frutales)	Sí	Sí
Actividades Productivas (ganadera)	Sí	Sí
Actividades productivas (rotación cultivo-pradera)	Sí	-
Praderas y matorrales	Sí	-
Ciudades, Pueblos y Zonas Industriales	Sí	-

Fuente: Elaboración propia.

Tras la revisión de la composición del uso de suelo del Bypass, cabe destacar la alta presencia de actividades productivas alcanzando porcentajes cercanos al 77% y donde predomina la actividad forestal y agrícola-ganadera en un 52% y 23% respectivamente (ver figura 8).

Figura 8. Porcentaje de OdV uso de suelo



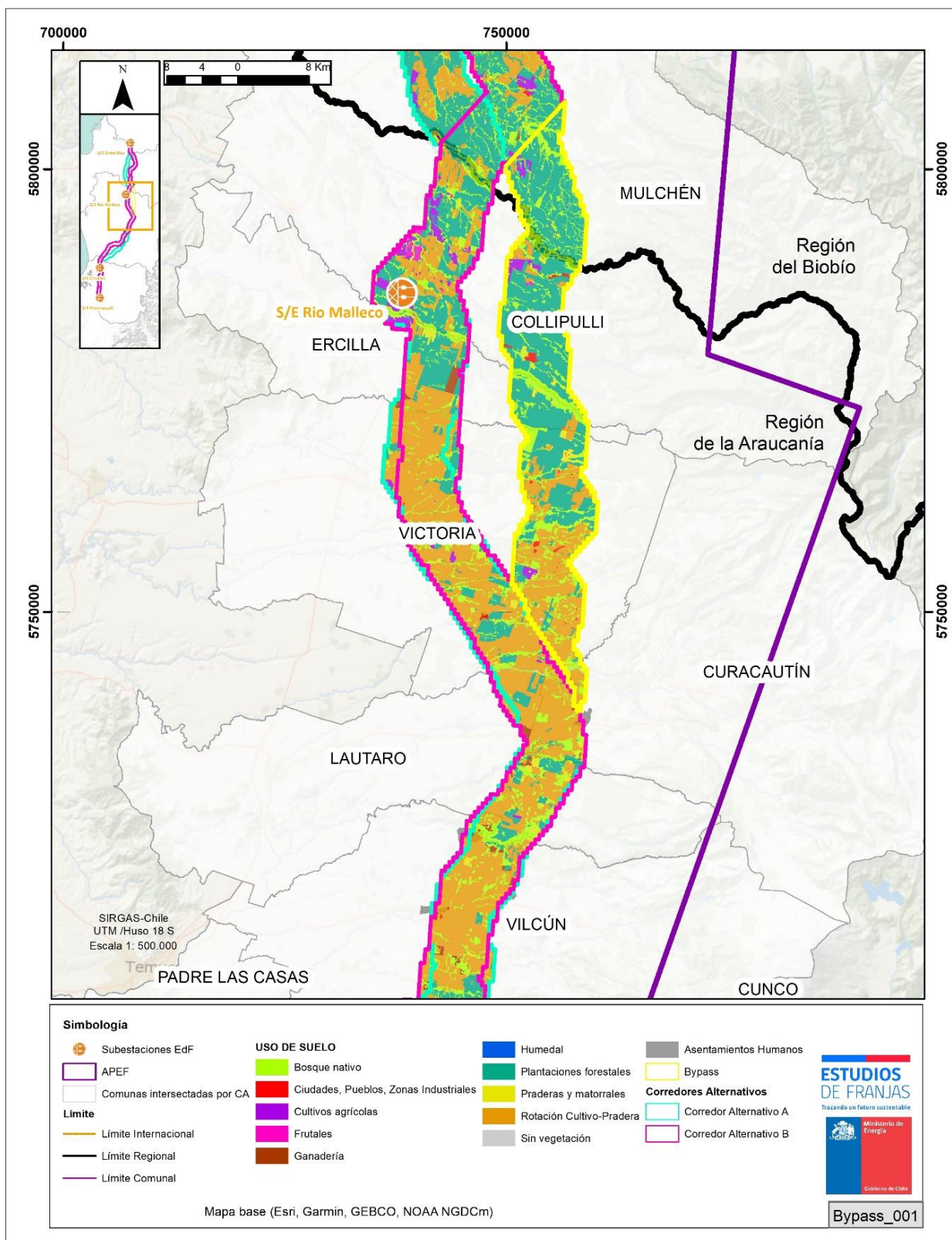
Fuente: Elaboración propia.

La concentración de las plantaciones como se observa en la figura 20, se encuentra asociada al sector norte del Bypass, donde se identifican paños forestales de grandes dimensiones. Con respecto a las actividades agrícolas-ganaderas estas se identificaron al sur del Bypass desde el sector Mariposas hacia el sur. Al revisar las zonas agrícolas, se identificó una muy baja presencia de cultivos frutales representando sólo el 0,078% de los usos en el Bypass.

Con respecto al bosque nativo, se encuentra presente en un 20,02%, considerado un alto porcentaje en relación con la presencia de bosque nativo en los corredores alternativos. Por otra parte, se observan 8,7 ha de bosque de preservación, donde se identifica la especie *Araucaria Araucana* ubicado en sectores al oriente del Bypass.

Con respecto a los usos asociados a ciudades, pueblos y zonas industriales, estos están presente en baja proporción representando el 0,8% de los usos asociados al Bypass. En este sector, este tipo de uso está directamente relacionado con los caseríos La Suerte y California, además de otras viviendas dispersas sobre todo hacia el sur del Bypass donde se concentran las actividades agrícola-ganaderas.

Figura 9. Cartografía OdV Uso de Suelo



Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Si bien ambos corredores presentan tendencias similares en cuanto a la composición del uso suelo, existen variaciones menores que permiten indicar una mayor compatibilidad con el corredor B en el sector norte en el tramo de SE Entre Ríos a SE Malleco. En el caso de la zona de los Ángeles, se observa una importante presencia habitacional en el corredor alternativo A, por el aumento de parcelaciones, sin embargo, por el corredor B, esta problemática se vería resuelta ya que existe una importante concentración de plantaciones forestales que implican mayor compatibilidad.

Con respecto al segundo tramo donde se separan los corredores entre las comunas de Cunco y Loncoche, existen tendencias similares con respecto a los usos de suelo, sin embargo, el corredor alternativo A presenta mayor compatibilidad, ya que si bien la presencia de praderas y matorrales es similar en cuanto a superficie es posible identificar mayor cantidad de viviendas con subdivisiones en el corredor B.

Tabla 4. Análisis de compatibilidad OdV Uso de Suelo

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Existe una baja presencia de zonas construidas, sin embargo, estas son incompatibles con la proyección de una futura franja y deberán ser evitadas. Se observa, en el corredor alternativo A mayor presencia de este uso de suelo y una zona compleja en el sector de los Ángeles y por ello la alternativa de corredor B se presenta como una solución viable. Otra zona de alta complejidad corresponde al sector de San José de la Mariquina, la que involucra a ambos corredores y donde la alta presencia de zonas habitadas e industriales complejiza las alternativas de proyección de la franja. Para el caso del Bypass existe baja presencia de zonas construidas alcanzando sólo el 0,8% del uso de suelo presente en el Bypass, sin embargo, estas son incompatibles, sobre todo en los sectores aledaños a los caseríos de La Suerte y California.
Bosque nativo	El Bosque nativo se presenta en proporciones similares en ambos corredores y con densidades que difieren de norte a sur con mayor densidad al sur desde la comuna de Gorbea. Este tipo de uso de suelo presenta baja compatibilidad ya que corresponde a un OdV de alta fragilidad y por ello se recomienda evitar. En el sector sur se observa una zona de alta densidad a lo ancho de ambos corredores en un tramo de aproximadamente 10 kilómetros en el límite de las comunas de Paillaco y Los Lagos, por tanto, corresponde a un sector que no se puede evitar. Lo mismo ocurre en los límites de las comunas de Ercilla y Collipulli donde se localiza el río Malleco; en el límite entre Lautaro y Vilcún donde se encuentra el río Codihue y en el límite de las comunas de Vilcún y Cunco, que si bien son de extensiones menores corresponden a zonas difíciles de evitar. Para el caso del Bypass se concentra a lo largo de todo el tramo, identificándose las mayores concentraciones al borde de los ríos Renaico y Malleco. Por otra parte, se identifican zonas con presencia de bosque de preservación asociado a las especies de Araucarias.
Praderas y matorrales	Existe una importante presencia de praderas y matorrales en ambos corredores, con superficies y características similares. Si bien estas zonas son altamente compatibles con la proyección de las franjas alternativas es necesario considerar que aquellos sectores clasificados como praderas podrían estar relacionados con actividades productivas asociadas a la ganadería, por otra parte, muchos de estos sectores están subdivididos y asociados a zonas habitacionales dispersas y por tanto será necesario profundizar en ellas en una etapa posterior, mediante la identificación de viviendas de modo de resguardar dichos espacios. El Bypass contiene una baja presencia de praderas y matorrales, identificando sólo 803 ha equivalente al 1,88% de la superficie del Bypass.
Actividades productivas	Existe una alta presencia de actividades productivas en ambos corredores. Las actividades productivas son compatibles con la proyección de franjas alternativas ya que corresponden en su mayoría a zonas forestales y agrícola-ganaderas. Sin embargo, se recomienda evitar aquellas zonas con presencia de frutales como en el sector al norte de Curaco en la comuna de Collipulli y zonas de pequeña agricultura, ya que estas se relacionan con zonas habitadas. Por lo tanto, será necesario profundizar sobre todo en los sectores de la región de la Araucanía donde existe una importante concentración de comunidades indígenas dedicadas a la rotación cultivo-pradera de pequeña escala. Para el caso del Bypass, corresponde al uso de suelo con mayor presencia (77%) La mayor compatibilidad se observa en el sector norte del Bypass hasta la comuna de Victoria donde la concentración de plantaciones es alta a diferencia de los corredores alternativos, donde los usos son más heterogéneos. Desde Victoria hacia el sur las actividades agrícola-ganaderas pasan a ser el uso de suelo predominante asociados además a la presencia de asentamientos humanos dispersos.
Áreas desprovistas de vegetación	Existe una baja presencia de estas áreas en ambos corredores y Bypass, corresponden a zonas altamente compatibles.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Patrimonio Cultural Indígena

3.2.1 Introducción

El Estudio de Franjas considera una amplia definición del patrimonio cultural, universalmente aceptada como “los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas – junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes – que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural” (UNESCO, 2003). Esta definición abarca en su seno tanto los aspectos materiales como los inmateriales del patrimonio, donde se consideran elementos tales como ritos, ceremonias, fiestas y, para el caso especial relevante en este estudio, el uso cultural de elementos presentes en la naturaleza.

Siguiendo el sentido de lo anterior, es relevante mencionar que el ODV “Sitios Sagrados Culturales” se considerará dentro de la categoría Patrimonio Cultural y no en Asentamientos y Comunidades.

3.2.2 Metodología

Para caracterizar el patrimonio cultural, tanto en la etapa de APEF como en la etapa de corredores del EdF se utilizaron las siguientes coberturas: Monumentos Nacionales, Rutas Patrimoniales y Sitios Arqueológicos, extraídos del portal de Infraestructura de Datos Geoespaciales del Ministerio de Bienes Nacionales. Del mismo modo, se utilizó el geoportal del Consejo de Monumentos Nacionales de Chile y coberturas de CONADI con información de Sitios Sagrados Culturales, Cementerios y Sitios Arqueológicos Indígenas.

Adicionalmente, se realizó una revisión bibliográfica especializada sobre el tema mapuche, a fin de complementar con eventuales nuevos hallazgos sobre OdV específicos relativos al Patrimonio Cultural en los Corredores Alternativos “A” y “B”.

3.2.3 Resultados

3.2.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Pese a la disminución de sitios patrimoniales, debido a la disminución del área de estudio (paso de APEF a Corredores Alternativos (CA)), salvo el OdV “Rutas Patrimoniales”, todas están presentes en los corredores, aunque en un número muy reducido. Es importante destacar que este anexo está elaborado a partir de diversas fuentes documentales.

Tabla 5. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Patrimonio Cultural

Patrimonio Cultural	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
ODV_SOC11 Monumentos Nacionales	Sí	No
ODV_SOC16 Sitios Arqueológicos	Sí	No
ODV_SOC15 Hitos Rutas Patrimoniales	Si	No
ODV_SOC15 Ámbitos Rutas Patrimoniales	No	No
ODV_SOC47 Sitios Sagrados Culturales	Si	No
ODV_SOC47 Sitios Arqueológicos Indígenas	Si	No

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

El paso de APEF a Corredores, logrado mediante un proceso de análisis multicriterio, permitió disminuir drásticamente la presencia de sitios con relevancia patrimonial en los corredores alternativos.

A modo de síntesis de los resultados, cabe mencionar: en lo relativo al ODV Monumentos Nacionales, en el APEF se registraron 31 sitios, los cuales se reducen a 1, en la etapa de corredores. En cuanto a los sitios arqueológicos, en la APEF se registraron 19, con reducción a 4 en la etapa de corredores. En el caso del ODV hitos rutas patrimoniales, se redujo de 3 sitios a 1, sitios sagrados de 281 sitios a 12, y sitios arqueológicos indígenas de 47 a 1. La disminución total de sitios de relevancia patrimonial alcanzó al 95%.

Tabla 6. OdV de Patrimonio cultural. Comparativo APEF - CA

OdV Patrimonio Cultural	APEF	CA
Monumentos Nacionales	31	1
Sitios Arqueológicos	19	4
Hitos Rutas Patrimoniales	3	1
Sitios Sagrados Culturales	281	12
Sitios Arqueológicos Indígenas	47	1

Fuente: elaboración propia

1.2.3.2.1 Caracterización Corredor alternativo A

En el corredor alternativo A se registra un total de 12 ODV asociados al Patrimonio Cultural. En relación con la distribución geográfica de éstos ODV, se desagregan de la siguiente manera:

Monumentos Nacionales; se registra un (1) sitio ubicado en el sector Pupunahue, cercano al río Calle-Calle, en la comuna de Máfil, Región de Los Ríos; Sitios Arqueológicos, se registra un total de tres (3): uno (1) en el sector Estero Chequenes, comuna de Pemuco (distante 2.190 m hacia el norte de la SE Entre Ríos), dos (2) sitios al norte de la comuna de Yungay (ribera norte del río Itata); Hitos Rutas Patrimoniales, se registra uno (1) en el sector Puquereo, comuna de Freire, en las cercanías del Río Toltén; Ámbitos Rutas Patrimoniales, se halla ausente en este CA.

En relación con el ODV Sitios Sagrados Culturales cabe mencionar que en el contexto de hallazgos extraídos de fuentes secundarias, se han relevado nueve (9) sitios. En primer término, se relevaron tres (3) sitios relevantes para la identidad territorial Moluche (cf. "Lugares de Significación Cultural Moluche en el Territorio de Mulchén" (Bravo, C., Escalona, J., Purran, H. Primera Edición, diciembre 2020. Fondo de Fortalecimiento de las Organizaciones de Interés Público. Ministerio Secretaría General de Gobierno). Estos sitios son: Piedras del Dicao, Cerro Cochento y Salto Rehuén. Adicionalmente, la C.I. Lof Moluche Kimun reivindica un Naguillatuwe (centro ceremonial) ubicado en la vertiente norte del río Biobío, en la comuna de Los Ángeles, de acuerdo con la búsqueda en el SEIA asociada a la tramitación del Proyecto Instalación de 2 Aerogeneradores LA Sur (Proyecto en proceso de calificación ambiental).

Por otra parte, también asociados a pesquisa en el SEIA, en la comuna de San José de la Mariquina, se registran tres (3) sitios de significación cultural asociados a la C.I. Piule, los cuales corresponden a Treng-Treng, Kai Kai y Eltún. En la comuna de Máfil se registra un Trayenco, asociado al sector de Caman. Finalmente, en la comuna de Freire, asociado a la C.I. Juan José Iturra se asocia un Eltún (cementerio) tradicional.

En el Corredor alternativo A se observa que, en general los OdV de Patrimonio Cultural no tienen una presencia cuantitativa relevante. No obstante, cabe señalar que desde el punto de vista específico del ODV Sitios Sagrados Culturales, es preciso relevar con información primaria el ámbito de influencia de los sitios Sagrados Culturales Moluche, asimismo, los sitios de las comunas de Freire, Marquina y Máfil.

1.2.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

En el corredor alternativo B se registra un total de 13 sitios asociados al Patrimonio Cultural. En relación con la distribución geográfica de éstos ODV, se desagregan de la siguiente manera:

Monumentos Nacionales; registran un (1) sitio ubicado en el sector Pupunahue, cercano al río Calle Calle, en la comuna de Máfil, Región de Los Ríos; Sitios Arqueológicos, se registra un total de cuatro (4): uno (1) en el sector Estero Chequenes, comuna de

Pemuco (distante 2.190 m hacia el norte de la SE Entre Ríos), dos (2) al norte de la comuna de Yungay (ribera norte del río Itata) y un (1) sitio en el sector Las Garzas, comuna de Los Ángeles; Hitos Rutas Patrimoniales y Ámbitos Rutas Patrimoniales, se hallan ausentes en el corredor alternativo B; Sitios Arqueológicos Indígenas existe un (1) montículo funerario mapuche histórico en la comuna de Gorbea. Siguiendo el sentido de lo anterior, cabe mencionar que eventualmente se encuentra asociado a la construcción de Kuel o montículos artificiales construidos desde el período inmediatamente anterior a la época colonial, que corresponden a sitios ceremoniales clave en la conformación de las agrupaciones mapuche de los siglos XVII en adelante (Dillehay, 2011). Se requiere constatar en terreno si este espacio es reivindicado actualmente por alguna comunidad o agrupación mapuche como parte de su acervo cultural, independientemente de su categoría de sitio arqueológico; Sitios Sagrados Culturales, se registra un total de seis (6), todos en la Región de Los Ríos. Cabe consignar que estos sitios corresponden a hallazgos propios de la etapa de corredores del EdF, a partir de información en la plataforma del SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental. En primer término, en la comuna de San José de la Mariquina, se registran tres (3) sitios de significación cultural asociados a la C.I. Piule, los cuales corresponden a Treng-Treng, Kai Kai y Eltún. En la comuna de Máfil se registra un (1) Trayenco, asociado al sector de Caman y, por otra parte, asociados a la C.I. Huenal Curin se registran dos (2) sitios significativos, Paliwe y Rewe. Por otra parte, también en la comuna de Máfil, eventualmente asociado a la C.I. Rayen Mapu se registra el sitio (1) Menoko.

Por otra parte, en cuanto al ODV Sitios Sagrados Culturales en el corredor alternativo B cabe consignar que éste se halla muy próximo al territorio de influencia del Lof Carilafquén, en el límite de las comunas de Freire y Pitrufoquén, región de la Araucanía. Lo anterior es relevante en el ámbito de éste CA en la medida que existen antecedentes de la presencia de un complejo ceremonial y de sitios de relevancia cultural que agrupan a un conjunto mayor de comunidades de la cuenca del Toltén y el río Allipen, entre los que se hallan el Nguillatuwe de Carilafquén, (centro ceremonial principal), Tuhue (antiguo cementerio Mapuche); asimismo existe un tren tren (cerro sagrado) y, al lado de éste, un Reni, que es un sitio que funciona como un portal espacio temporal que se conecta con otro de estos Reni ubicado en el sector de Chanelfun (aguas abajo del Toltén). Asimismo, existiría un Nerrere, el cual es un río subterráneo de gran relevancia espiritual mapuche (cf. Informe Misión de Observación CH Los Aromos. INDH, 2014). Para verificar estas situaciones y sus eventuales vínculos con el corredor alternativo B se precisa de la realización de pesquisas en terreno (información primaria).

Desde el punto de vista específico de los Sitios Sagrados Culturales es preciso definir con mayor precisión, en las etapas posteriores del estudio y en base a información primaria y campañas de terreno, la relevancia de los sitios ubicados en las comunas de Mariquina, Máfil y, especialmente, en el sector del Lof Carilafquén, Comunas de Freire y Pitrufoquén. Lo anterior, con objeto de tener una visión más completa de las potenciales afectaciones sobre el patrimonio cultural indígena y sitios de significación cultural actualmente en uso por parte de las comunidades. Las características del uso tradicional y religioso en cuanto al patrimonio, se complementa con la alta densidad de CI y tierras indígenas.

Adicionalmente, respecto del Sitio Arqueológico Indígena presente en la comuna de Gorbea (montículo-cementerio), se necesitaría constatar en terreno si este espacio es reivindicado actualmente por alguna comunidad o agrupación mapuche como parte de su acervo cultural, independientemente de su categoría de sitio arqueológico.

1.2.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

El Bypass se extiende en territorios de las comunas de Mulchén, Collipulli, Ercilla, Victoria y Curacautín. Pese a que estas comunas cuentan con asentamientos de GHPI y sus territorios guardan sitios de relevancia cultural y patrimonial para esta población protegida, en el Bypass no se encuentran OdV del tipo Patrimonio Cultural. Esta situación, se determina a partir de la información oficial de coberturas dispuestas públicamente por CONADI. Tal como expresa la tabla que sigue, en el Bypass no se encuentran sitios patrimoniales considerados como OdV.

Tabla 7. OdV de Patrimonio cultural. Comparativo APEF - Bypass

OdV Patrimonio Cultural	APEF	Bypass
Monumentos Nacionales	31	0
Sitios Arqueológicos	19	0
Hitos Rutas Patrimoniales	3	0
Sitios Sagrados Culturales	281	0
Sitios Arqueológicos Indígenas	47	0

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Los OdV de Patrimonio cultural dan cuenta de sitios de diversos tipos que por sí solos y según sus características, pueden ser más o menos sensibles a la proximidad de proyectos de transmisión. Sin embargo, la etapa que se informa permite establecer que por sí solos, los OdV de patrimonio son compatibles con su inclusión en franjas alternativas. Es necesario establecer una relación entre el significado de cada sitio y la población que significa o conmemora. Es esta relación la que indicará la objetivación de las manifestaciones culturales y la relevancia de sus sitios.

Tabla 8. Análisis de compatibilidad OdV Patrimonio Cultural

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Monumentos Nacionales	Los monumentos nacionales son bienes culturales o naturales a los que el Consejo de Monumentos Nacionales adjudica un estatus de protección. En el caso del Monumento Nacional presente en el contexto del corredor alternativo B, se trata de las Ruinas de la carbonífera de Pupunahue, declarada Monumento Nacional en 2017. La presencia de este ODV es compatible con la definición de una franja. En el Bypass, no existen monumentos nacionales
Sitios Arqueológicos	Los sitios arqueológicos representan lugares de interés patrimonial, asimismo, de carácter científico. Regularmente son excavados con estándares apropiados, contexto en el cual se realiza un manejo del sitio, consistente en su demarcación espacial a efectos de poder continuar con la investigación en otro momento del tiempo, evitando mayores daños al mismo. Este ODV es compatible con la definición

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
	de franjas alternativas (FA). En el Bypass, no se registran sitios arqueológicos según la información oficial.
Hitos Rutas Patrimoniales	Las rutas patrimoniales se constituyen con el objeto de lograr el acceso a los bienes físicos, culturales y paisajísticos contenidos en el territorio fiscal. Las Rutas Patrimoniales responden al propósito de desarrollar y conservar terrenos fiscales de alto valor natural o histórico cultural, mediante la creación de recorridos transitables a pie, en bicicleta, cabalgata y/o vehículo. Capilla Virgen de Catrico y Liceo Puquereo, comuna Villarrica y Freire, respectivamente, asociados al corredor alternativo A. Este ODV es compatible con la definición de una FA. En el Bypass no se encuentran hitos en rutas patrimoniales, de manera que se considera compatible este OdV, en el espacio determinado.
Ámbitos Rutas Patrimoniales	ODV ausente en los CA y Bypass.
Sitios Sagrados Culturales	Los sitios de significación cultural actualmente utilizados por comunidades (mapuche, en este caso), constituyen objetos de protección que deben ser descritos caso a caso y con fuentes primarias para señalar con precisión el ámbito social y comunitario que contienen. Este ODV es compatible con la definición de franjas alternativas (FA), con las salvaguardas señaladas. En el Bypass, No se registra presencia de sitios sagrados por lo que se determina compatibilidad respecto de este OdV.
Sitios Arqueológicos Indígenas	Este ODV es compatible con la definición de un CA con la salvaguarda señalada en la descripción del corredor alternativo B, es decir, cotejando a través de trabajo de campo si dicho sitio presenta un uso actual por la población indígena local. En el Bypass, No se registran sitios de este tipo, por lo que el espacio es compatible respecto de este OdV.

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión, la presencia de OdV de patrimonio Cultural, no presentan incompatibilidad para ser incorporados dentro de una franja alternativa. Sin embargo, cuando estos sitios están asociados al ejercicio de expresión cultural, adquieren un uso más intensivo y relacionado con la cosmovisión mapuche, lo que eleva el grado de sensibilidad, dependiendo de las características de la expresión de etnicidad. Ahora bien, si los sitios son parte de un sistema de uso del territorio, en el que se encuentran comunidades agrupadas y tierras indígenas, la sensibilidad se incrementa en tanto formen parte del sistema etnológico. En este sentido, la presencia de sitios patrimoniales cercanos al sector de Freire, tales como montículo Funerario y Eltún, se condice y refuerza la determinación de esa Unidad territorial Compleja (en adelante UTC), en el sentido de aportar con espacios de expresión de una etnicidad, además expresada en la presencia de gran cantidad de comunidades y tierras indígenas.

3.3 Patrimonio Paleontológico

3.3.1 Introducción

El patrimonio paleontológico comprende los restos y evidencias de organismos del pasado, los cuales han sido preservados mineralizados o representan evidencias de actividades biológicas en las unidades rocosas a lo largo del tiempo geológico (Rubilar, 2008). Estos poseen un alto valor científico y educativo, pues permiten reconstruir la historia de la vida y su evolución, por lo tanto, su afectación significa una pérdida irrecuperable. En esta segunda etapa del EdF se profundiza en aquellas unidades geológicas fosilíferas que han quedado dentro de los CA.

3.3.2 Metodología

La fuente de información paleontológica obtenida desde el Visor de Potencialidad Paleontológica alojado en la plataforma Geoportal del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) fue modificada en el programa ArcMap 10.5 con los datos de la cartografía geológica 1:1.000.000 extraída del SERNAGEOMIN. De acuerdo con la Guía de Informes Paleontológicos del CMN se distinguen tres categorías para las distintas unidades geológicas:

- Fosilífera: con antecedentes paleontológicos.
- Susceptible: sin antecedentes, pero con posibilidad de contener fósiles de acuerdo con su composición.
- Estéril: muy poco probable que alberguen restos fósiles.

La profundización de la descripción de este OdV en esta etapa se realizó para aquellos sitios que fueron identificados como fosilíferos y que quedaron dentro de los CA, consultando la bibliografía disponible. Se indagó específicamente en las referencias que existían de los sitios de hallazgos paleontológicos para diferenciarlos dentro de la unidad geológica fosilífera general. De esta manera, se busca identificar aquellos sectores donde se han encontrado restos fósiles para incluirlo en las UTC.

3.3.3 Resultados

3.3.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Dentro de los corredores alternativos existen áreas identificadas como fosilíferas en el sector sur, específicamente en la región de Los Ríos. Estas áreas corresponden a secuencias sedimentarias continentales aluviales (conglomerados, areniscas, lutitas, calizas y mantos de carbón) nombradas en la literatura geológica como Estratos de Pupunahue-Mulpún (Mioceno temprano a medio) y Estratos de San Pedro (Oligoceno-Mioceno), especificados en la carta geológica 1:1.000.000 del SERNAGEOMIN como Om1c.

En la región de los Ríos (39° S), emergen varias secuencias sedimentarias de edades Neógenas, como los Estratos de Pupunahue, los Estratos de San Pedro, los cuales presentan un importante registro de restos fósiles vegetales (Palma-Heldt y Alfaro, 1982; Elgueta y col., 2000; Palma-Heldt y Duhart, 2015). Los Estratos de San Pedro están ubicados en la ribera del río del mismo nombre, y representan una secuencia continental contenedora de fósiles vegetales superficiales, como maderas e improntas foliares, cuya edad correspondería al Oligoceno - Mioceno estimados en base a análisis polínicos realizados en el curso del río San Pedro (Elgueta y col., 2000; Palma-Heldt y Duhart, 2010; Palma-Heldt y Cisternas, 2010; Palma-Heldt y Duhart, 2015).

Por su parte, los Estratos de Pupunahue-Mulpún corresponden a depósitos continentales de areniscas gruesas a finas, conglomerados y limolitas, que en algunos sectores incluyen capas de carbón. Esta unidad fue definida por Illies (1970), la que fue estudiada principalmente en las minas de carbón de Pupunahue y Mulpún, ubicadas en la cuenca del río Callecalle, en cercanías de la ciudad de Los Lagos (Mella y otros, 2012). Estos estratos se presentan en afloramientos discontinuos, y de escasa extensión, siendo interpretadas como una unidad parálica a límnic. Los Estratos de Pupunahue-Mulpún afloran principalmente en la zona de Máfil hasta el sector de Catamutún hacia el sur.

Acerca de la edad de estos estratos, a lo largo de los años varios autores (Brüggen, 1950; Illies, 1970; Duhart y col., 2003) han hechos esfuerzos por situarlos en un contexto temporal. Se les considera una edad Oligoceno-Mioceno basado en análisis polínicos (Palma-Heldt, 2001; Elgueta y col. 2000). Sin embargo, Kunstmann (2010) menciona que los Estratos de San Pedro serían el nivel estratigráfico más antiguo de las secuencias sedimentarias de la cuenca de Valdivia seguido por los Estratos de Pupunahue-Mulpún de edad Oligoceno-Mioceno.

Tabla 9. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Patrimonio Cultural

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
ODV_SOC18	SI	NO

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

1.3.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Dentro del ODV Potencial Paleontológico destaca dentro del corredor alternativo B las áreas fosilíferas que se encuentran en el sector sur. Estas áreas se caracterizan por la presencia de secuencias sedimentarias con antecedentes fosilíferos correspondientes a los Estratos Pupunahue-Catamutún y Estratos de San Pedro. La superficie que ocupan es de unos 7.800 ha. En el resto del CA existen unidades geológicas sin antecedentes fosilíferos, pero de los cuáles no se puede descartar con seguridad la presencia de fósiles debido a sus características geológicas.

Las áreas con potencial fosilíferos se concentran específicamente en el sector norte y centro de la región de Los Ríos del CA. Dentro de estas áreas fosilíferas cabe destacar que no existen puntos específicos con antecedentes de hallazgos fosilíferos ya que estos se concentran en la ribera del río San Pedro hacia el oriente. Con estos antecedentes, es relevante resguardar aquellos sectores asociados a cursos de agua, ya que son estos los que tienen mayor probabilidad de alojar restos fósiles de fácil acceso. El resto del corredor está definido como susceptible ya que no existe ningún antecedente de restos fósiles, pero no se puede descartar con seguridad que se trate de depósitos estériles.

Los Estratos de Pupunahue-Catamutún y Estratos de San Pedro resultan de especial relevancia en el territorio ya que en los últimos años la comunidad local específicamente en el sector de la comuna de Los Lagos ha estado bien activa en la puesta en valor de este patrimonio fósil y en la conservación de estos depósitos. Los significados atribuidos por parte de los habitantes que residen en áreas cercanas a los yacimientos fosilíferos son diversos, ya que en ellos están implícitos diversos intereses y factores a su vez articulados con el contexto actual en el cual está inmerso el área de estudio. La temática paleontológica emerge en los discursos, en gran medida, con relación a una problemática socio-ambiental que existe en el territorio: la instalación de una central hidroeléctrica en el río San Pedro. La transformación del entorno natural a causa de la instalación de dicha central ha provocado entre la población de la comuna de Los Lagos y en varios otros sectores de la Región de Los Ríos un estado de alerta (desde el año 2007 momento en que la empresa presenta el proyecto a evaluación ambiental). Esta preocupación surge por eventuales cambios en el paisaje, particularmente en el área donde será emplazada la construcción, más allá de su área de influencia directa e indirecta. Emerge así un factor político de la valoración de los fósiles (Campos-Medina et al., 2018)

1.3.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Dentro del ODV Potencial Paleontológico destaca dentro del corredor alternativo B las áreas fosilíferas que se encuentran en el sector sur. Estas áreas se caracterizan por la presencia de secuencias sedimentarias con antecedentes fosilíferos correspondientes a los Estratos Pupunahue-Mulpún y Estratos de San Pedro. La superficie que ocupan es de unas 8.100 ha. En el resto del corredor existen unidades geológicas sin antecedentes fosilíferos, pero de los cuáles no se puede descartar con seguridad la presencia debido a sus características geológicas.

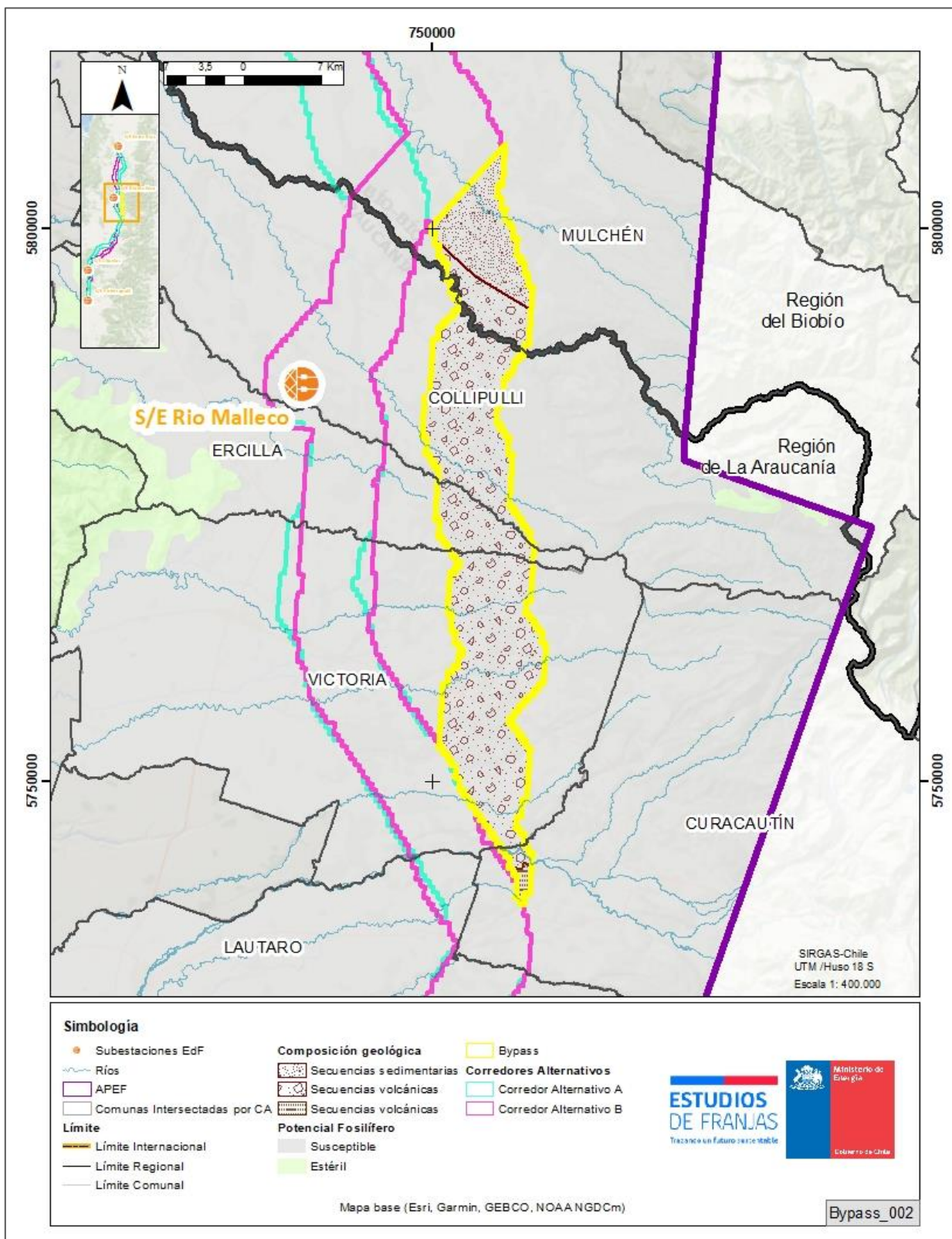
Las áreas con potencial fosilíferos se concentran específicamente en el sector norte y centro de la región de Los Ríos del CA. Dentro de estas áreas fosilíferas cabe destacar que no existen puntos específicos con antecedentes de hallazgos fosilíferos ya que estos se concentran en la ribera del río San Pedro hacia el oriente. Es relevante resguardar aquellos sectores asociados a cursos de agua, ya que son estos los que tienen mayor probabilidad de alojar restos fósiles de fácil acceso. El resto del corredor está definido como susceptible, ya que no existe ningún antecedente de restos fósiles, pero no se puede descartar con seguridad que se trate de depósitos estériles.

Los Estratos de Pupunahue-Mulpún y Estratos de San Pedro resultan de especial relevancia en el territorio ya que en los últimos años la comunidad local específicamente en el sector de la comuna de Los Lagos ha sido activa en la puesta en valor de este patrimonio fósil y en la conservación de estos depósitos. Los significados atribuidos por parte de los habitantes que residen en áreas cercanas a los yacimientos fosilíferos son diversos, ya que en ellos están implícitos diversos intereses y factores a su vez articulados con el contexto actual en el cual está inmerso el área de estudio. Tal como se mencionó en el corredor alternativo emergentico, la temática paleontológica emerge en los discursos, en gran medida, con relación a una problemática socio-ambiental que existe en el territorio: la instalación de una central hidroeléctrica en el río San Pedro. La transformación del entorno natural a causa de la instalación de dicha central ha provocado entre la población de la comuna de Los Lagos y en varios otros sectores de la Región de Los Ríos un estado de alerta (desde el año 2007 momento en que la empresa presenta el proyecto a evaluación ambiental). Esta preocupación surge por eventuales cambios en el paisaje, particularmente en el área donde será emplazada la construcción, más allá de su área de influencia directa e indirecta. Emerge así un factor político de la valoración de los fósiles (Campos-Medina et al., 2018).

1.3.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

El área que atraviesa el Bypass no presenta antecedentes de hallazgos fósiles, sin embargo, sus características geológicas no permiten descartar la posibilidad de que puedan encontrarse, por esta razón, se trata de un área que es potencialmente fosilífera. En el extremo norte del Bypass predominan los depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa y en menor proporción fluvioglaciales o indiferenciados, mientras que la mayor parte del área del Bypass corresponde a depósitos piroclásticos principalmente riolíticos, asociados a calderas de colapso. Por último, en el extremo sur del Bypass se pueden observar secuencias y centros volcánicos parcialmente erodados, principalmente lavas basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados. Las características geológicas están asociadas principalmente con la actividad volcánica y sus productos tienen una baja posibilidad de conservar restos orgánicos, por lo que su potencialidad fosilífera baja al mínimo, aun así, no se puede considerar estériles.

Figura 10. Cartografía OdV Patrimonio Paleontológico



Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Tabla 10. Análisis de compatibilidad OdV Patrimonio Cultural

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Áreas con potencial paleontológico	<p>El OdV potencial paleontológico presenta una alta compatibilidad territorial en los CA ya que existe solo una pequeña área en la región de Los Ríos que contiene unidades geológicas que están identificadas como fosilíferas y aun así los estudios que existen hasta el momento no han revelado ningún hallazgo fosilífero dentro de los CA. Por otro lado, a la luz de los abundantes hallazgos fosilíferos en la ribera del río San Pedro y en antiguas minas de carbón en las cercanías de Máfil se puede establecer que los restos fósiles no se encuentran en superficie por lo tanto son los cursos de agua las áreas más sensibles en este sentido. El área cercana a la comuna de Los Lagos tiene una especial sensibilidad con respecto al empoderamiento de las comunidades en torno a los proyectos que puedan afectar el medio ambiente y en específico los sectores identificados como fosilíferos. Para el caso del Bypass, presenta una alta compatibilidad territorial en el área del Bypass ya que no existen sectores con hallazgos fosilíferos y las características geológicas evidencia un potencial fosilífero mínimo. A pesar de esto, no se puede descartar la presencia de fósiles, sobre todo en el extremo norte del Bypass donde predominan las unidades geológicas sedimentarias.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Patrimonio Arqueológico

3.4.1 Introducción

A continuación, se presentan los resultados de la descripción de los OdV en el componente de patrimonio cultural protegido por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, en sus categorías de Monumento Arqueológico, Monumento Histórico, Zona Típica y Pintoresca y Santuarios de la Naturaleza. En este contexto, a partir de los resultados obtenidos en el APEF, se evalúa su coincidencia espacial con los CA. Asimismo, en el caso de los Monumentos Arqueológicos, se considera además nuevos OdV no identificados en el APEF, señalando su coincidencia con los CA. A partir de lo anterior, se establecen las implicancias sobre la presencia de estos elementos pertenecientes al patrimonio cultural protegido en el interior de los CA que son objeto de evaluación.

3.4.2 Metodología

En el caso de los ODV referidos a los Monumentos Nacionales con declaratoria correspondientes a Monumentos Históricos y Zonas Típicas y Santuarios de la naturaleza, se realizó una revisión en las bases de datos del Consejo de Monumentos Nacionales para el APEF, evaluando su coincidencia espacial con los CA.

En el caso de los OdV relacionados con los Monumentos Arqueológicos, se realizó una revisión de antecedentes documentales disponibles en publicaciones especializadas de la disciplina arqueológica como revistas especializadas, actas de congreso y monografías de investigación, entre otras fuentes. Es importante señalar que muchas de las fuentes documentales consultadas no especifican las coordenadas de emplazamiento de los elementos arqueológicos que mencionan, señalando la posición de estos en relación con accidentes naturales, cursos de agua o localidades. Por lo anterior, el geoposicionamiento de estos elementos arqueológicos fue realizado en forma aproximada, basándose principalmente en la localidad de referencia asociada en la fuente de origen de la información.

A ello se sumó la revisión de antecedentes a los OdV consistentes en Monumentos Arqueológicos descritos en líneas de base arqueológicas y patrimoniales evaluados en el marco del SEIA. Para tales efectos, se consideraron todos aquellos proyectos que presentasen coincidencia espacial con los CA. En este contexto se revisaron un total de 162 proyectos, de los cuales, 93 no contaban con línea base de patrimonio cultural. En el caso de los 68 proyectos restantes, 52 no reportaron hallazgos, mientras que 16 presentaron hallazgos en sus respectivas áreas de influencia. Es relevante mencionar que, a diferencia de la información contenida en artículos, monografías y actas de congresos de arqueología, la totalidad de la información relativa a OdV consistentes en Monumentos Arqueológicos especifican las coordenadas UTM de emplazamiento.

A partir de la información relevada de publicaciones especializadas en arqueología y líneas de base arqueológicas de proyectos evaluados en el SEIA, se elaboró un catastro de los elementos arqueológicos, considerando el nombre, coordenadas UTM de emplazamiento, categoría de elemento arqueológico, cronología general y cronología

específica. En base a lo anterior, se establecieron aquellos hallazgos consistentes en Monumentos Arqueológicos emplazados en el interior de los CA, la cantidad de elementos arqueológicos individualizados, su cuantificación en cuanto a categorías generales y específicas, así como las principales características en lo que refiere a su distribución en el espacio.

3.4.3 Resultados

3.4.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

En relación con los OdV pertenecientes al patrimonio cultural correspondientes a Monumentos Nacionales se identificaron un total de 448 en el APEF y 51 nuevos OdV identificados en la presente etapa. En la siguiente tabla se indican las categorías de OdV pertenecientes al patrimonio cultural según categoría de protección y su relación con los CA.

Tabla 11. Identificación de OdV de CA, Patrimonio Cultural correspondientes a Monumentos Nacionales y Monumentos arqueológicos

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en CA
Monumento Histórico	SI	NO
Zona Típica o Pintoresca	NO	NO
Santuario de la Naturaleza	NO	NO
Monumento arqueológico	SI	SI

Fuente: Elaboración propia.

A mayor abundamiento, de los Monumentos Nacionales con declaratoria, se identificaron un total de 260 en el APEF, 245 Monumentos Históricos, 10 Zonas Típicas y/o Pintorescas y 5 Santuarios de la Naturaleza. No se registran modificaciones en la presente etapa. En lo que refiere a la presencia de estos OdV en los CA, tan solo uno presenta coincidencia, correspondiente al 0,4% de los Monumentos Nacionales con declaratoria identificados. En contraste, 259 Monumentos Nacionales con declaratoria quedaron fuera de los CA, lo cual equivale al 99,6% del total. En la siguiente tabla se especifican los OdV correspondientes a Monumentos Nacionales con declaratoria coincidentes con los CA y sus principales atributos.

Tabla 12. Identificación de Monumentos Nacionales con declaratoria (Monumentos Históricos, Zonas Típicas y Pintorescas y Santuarios de la Naturaleza) coincidentes con CA y principales atributos

Nombre OdV	UTM E	UTM N	Tipo de Decreto	Ministro Emisor del Decreto	Numero de Decreto	Fecha de Decreto
Ruinas de la Carbonífera de Pupunahue	679300	5591353	Decreto	Ministerio de Educación	41	17-02-2017

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los OdV correspondientes a Monumentos Arqueológicos, se identificaron un total de 188 en el APEF. A ello se sumaron 51 nuevos OdV de esta categoría en la presente etapa, sumando un total de 239 elementos. De estos, 60 monumentos arqueológicos presentan coincidencia con los CA, equivalentes al 25,1% del total de Monumentos Arqueológicos identificados. En contraste, 179 OdV no presentan coincidencia con los CA, equivalentes al 74,9% de los OdV identificados en la categoría de Monumento Arqueológico. En la siguiente tabla se especifican los OdV correspondientes a Monumentos Arqueológicos coincidentes con los CA y sus principales atributos.

Tabla 13. Identificación de Monumentos arqueológicos coincidentes con CA y principales atributos

Nombre elemento	UTM E	UTM N	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica
CI01	750897	5896836	Sitio arqueológico	Ruinas de conjunto arquitectónico doméstico	Histórico	Primera mitad del siglo XX
CI02	749772	5898674	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano
CI03	746569	5900656	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica histórica, vidrio y metal	Histórico	Histórico indeterminado
08MU01	750389	5806551	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Prehispánico indeterminado
08MU02	751945	5805832	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío
Yanqui001	738490	5841364	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico/Histórico	Periodo Alfarero Temprano/Periodo Intermedio Tardío (Tradición El Vergel) / Histórico indeterminado

Nombre elemento	UTM E	UTM N	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica
Yanqui002	738682	5841299	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico/Histórico	Periodo Alfarero Indeterminado/Histórico indeterminado
Yanqui Hallazgo 001	738805	5841201	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
Yanqui Hallazgo 002	738916	5841141	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
Yanqui Hallazgo 003	739072	5841167	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
Yanqui Hallazgo 004	738836	5841347	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC001	735720	5835680	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC002	735716	5835708	Sitio arqueológico	Dispersión tejas	Subactual	Subactual
SC003	735654	5835932	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC004	735641	5835872	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC005	735666	5835897	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Pitrén) /Periodo Intermedio Tardío (Tradición El Vergel)
SC006	735499	5836102	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Pitrén) /Periodo Intermedio Tardío (Tradición El Vergel)
SC007	736685	5835437	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Histórico	Primera mitad del siglo XX
SC008	736711	5836998	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC009	736783	5836966	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC010	735777	5837256	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SC011	735362	5837647	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
Radal	676741	5558363	Sitio arqueológico	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)
El Alto	678233	5709920	Sitio arqueológico	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
Pichirropulli	679011	5553443	Sitio arqueológico	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado

Nombre elemento	UTM E	UTM N	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica
Puile	680703	5622039	Sitio arqueológico	Enterratorio en canoa	Histórico	Periodo republicano
Gorbea 1	700898	5667542	Sitio arqueológico	Enterratorio en canoa	Histórico	Periodo Colonial
Human 1	742215	5853943	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Indeterminado	Periodo Alfarero Indeterminado
Las Garzas	746345	5832703	Sitio arqueológico	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)
Concentración 3	749040	5904990	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
La Perla 001	746259	5843767	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
Nancahua 1	749602	5841020	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SE HA01	744186	5811463	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
SE HA02	744221	5811431	Hallazgo aislado	Dispersión de material lítico	Prehispánico	Indeterminado
WTG 22 HA01	742777	5811052	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG 27 HA01	743138	5808949	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG 30 HA01	742286	5808446	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG 30 HA02	742291	5808433	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG 30 HA03	742291	5808401	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG 09 SA02	746222	5881249	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG 16 SA02	744997	5811947	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG28 HA01 A	743444	5808187	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG05 SA01	744588	5813535	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG09 SA01	746377	5812559	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG16 SA01	744982	5811866	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado
WTG18 SA01	744826	5810747	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado

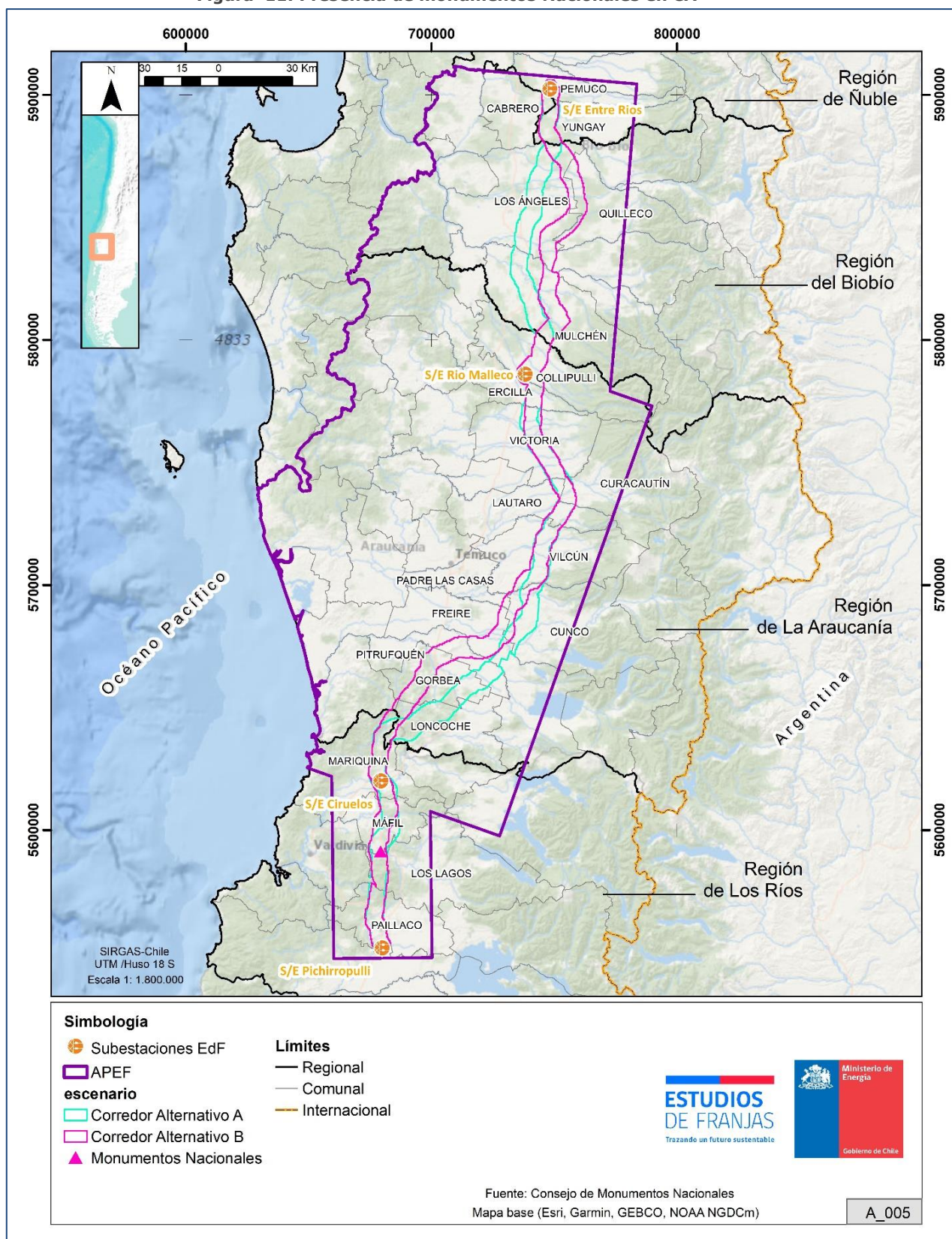
Nombre elemento	UTM E	UTM N	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica
WTG21 SA01	743214	5810753	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
WTG22 SA01	742759	5811217	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
WTG23 SA01	742227	5810537	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
WTG25 SA01	742175	5809327	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
WTG27 SA01	743245	5808966	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
WTG30 SA01	742382	5808379	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
IF SA01	743307	5812869	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
IF SA02	743474	5812968	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
LTE HA01	744792	5812193	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
LTE HA02	744838	5812752	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
LTE HA03	744900	5813568	Hallazgo aislado	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
LTE SA01	744536	5811806	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
Collipulli 1 - CO1	738149	5790908	Sitio arqueológico	Dispersión de material lítico	Prehispánico	Prehispánico indeterminado
Collipulli 2 - CO2	742023	5792755	Sitio arqueológico	Dispersión de cerámica y líticos	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero
Código: Collipulli 3 - CO3	742160	5792531	Sitio arqueológico	Dispersión cerámica	Prehispánico	Periodo Indeterminado Alfarero

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Como resultado del análisis de OdV correspondientes a Monumentos Nacionales con declaratoria (Monumentos Históricos, Zonas Típicas y/o Pintorescas y Santuarios de la Naturaleza) para los CA, se identificó uno (1) con coincidencia con los CA correspondiente a las Ruinas de la Carbonífera de Pupunahue (ver figura a continuación).

Figura 11. Presencia de monumentos Nacionales en CA



Fuente: Elaboración propia.

1.4.3.2.1 Caracterización Corredor alternativo A

Se identificó un (1) Monumento Nacional con declaratoria en el Corredor alternativo A, del cual, si bien las fuentes de referencia no señalan la superficie que ocupa, puede ser delimitado en función de la descripción contenida en el decreto que establece su calidad de Monumento Histórico. Dicho Monumento se emplaza en la orilla Norte del río Calle-calle.

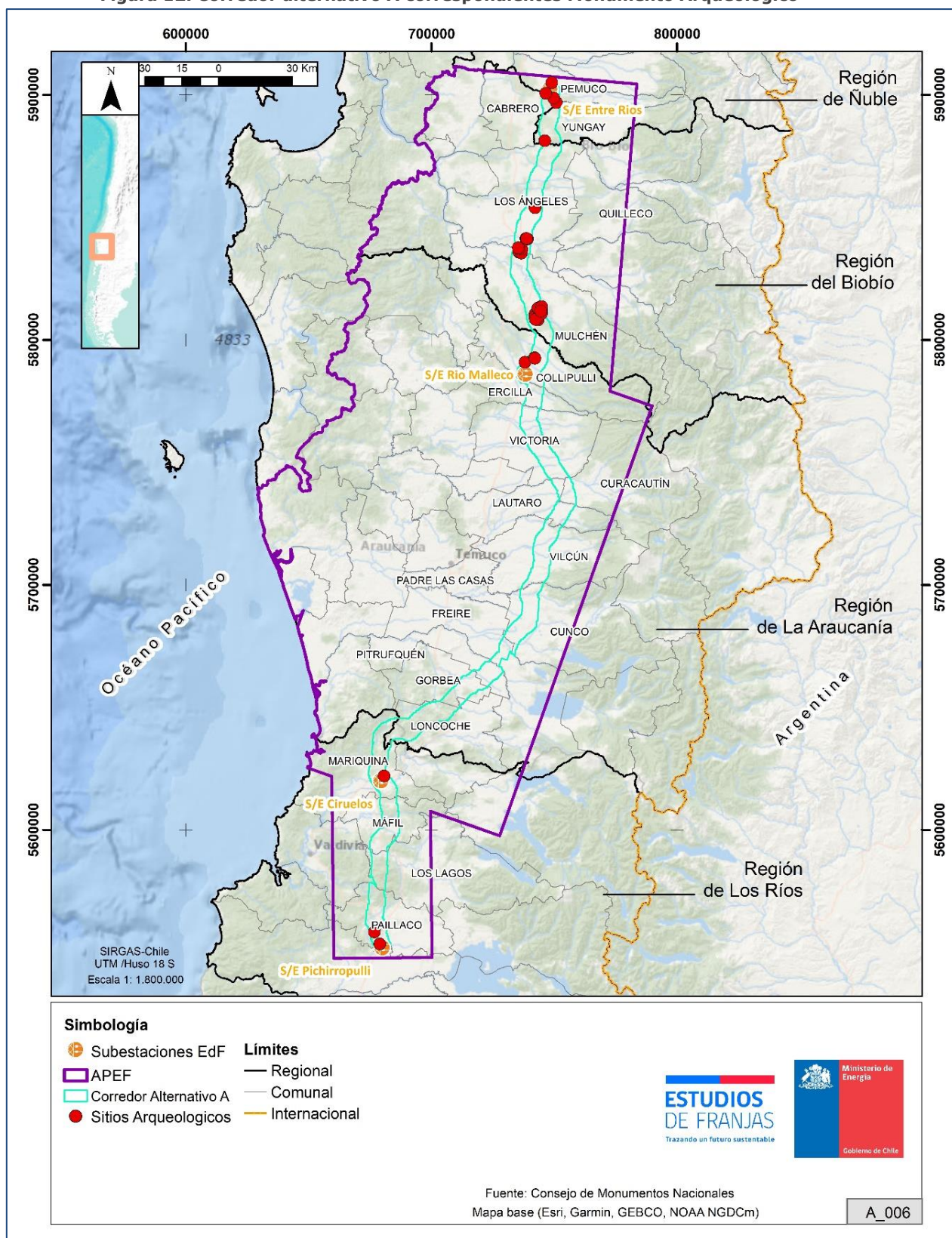
Dada su protección por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, la intervención de éste debe dar cumplimiento a lo estipulado en el artículo 11° inciso 1 y el artículo 12° de la Ley de referencia.

Con respecto a Monumentos Nacionales protegidos en la categoría de Monumento Arqueológico, se identificaron un total de 53 elementos arqueológicos. No es posible establecer la cobertura espacial de estos elementos, por cuanto las fuentes consultadas no especifican la cobertura espacial para ellos, para lo cual se requiere necesariamente de la caracterización subsuperficial mediante la aplicación de pozos de sondeo arqueológicos que consideren la delimitación de su comportamiento horizontal y vertical. Es importante mencionar que la realización de pozos de sondeo arqueológicos debe ser autorizadas por el Consejo de Monumentos Nacionales, previa presentación de una solicitud de excavación arqueológica, según establece el *Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas*.

En lo que refiere a la distribución de los 53 Monumentos arqueológicos, se observa que tienden a concentrarse en el espacio comprendido entre los ríos Bureo y Renaico, el estero Duqueco y río Biobío, los ríos Laja e Itata, el río Mininco y la ribera Norte del río Lollehue.

Dicho patrimonio arqueológico se encuentra protegido por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, lo cual implica que son propiedad del Estado (Art. N° 21) y su daño o alteración se encuentra penada (Art. N° 38). En base a lo anterior, cualquier obra que se requiera realizar en el espacio de dichos elementos, deberá ser autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Figura 12. Corredor alternativo A correspondientes Monumento Arqueológico



Fuente: Elaboración propia.

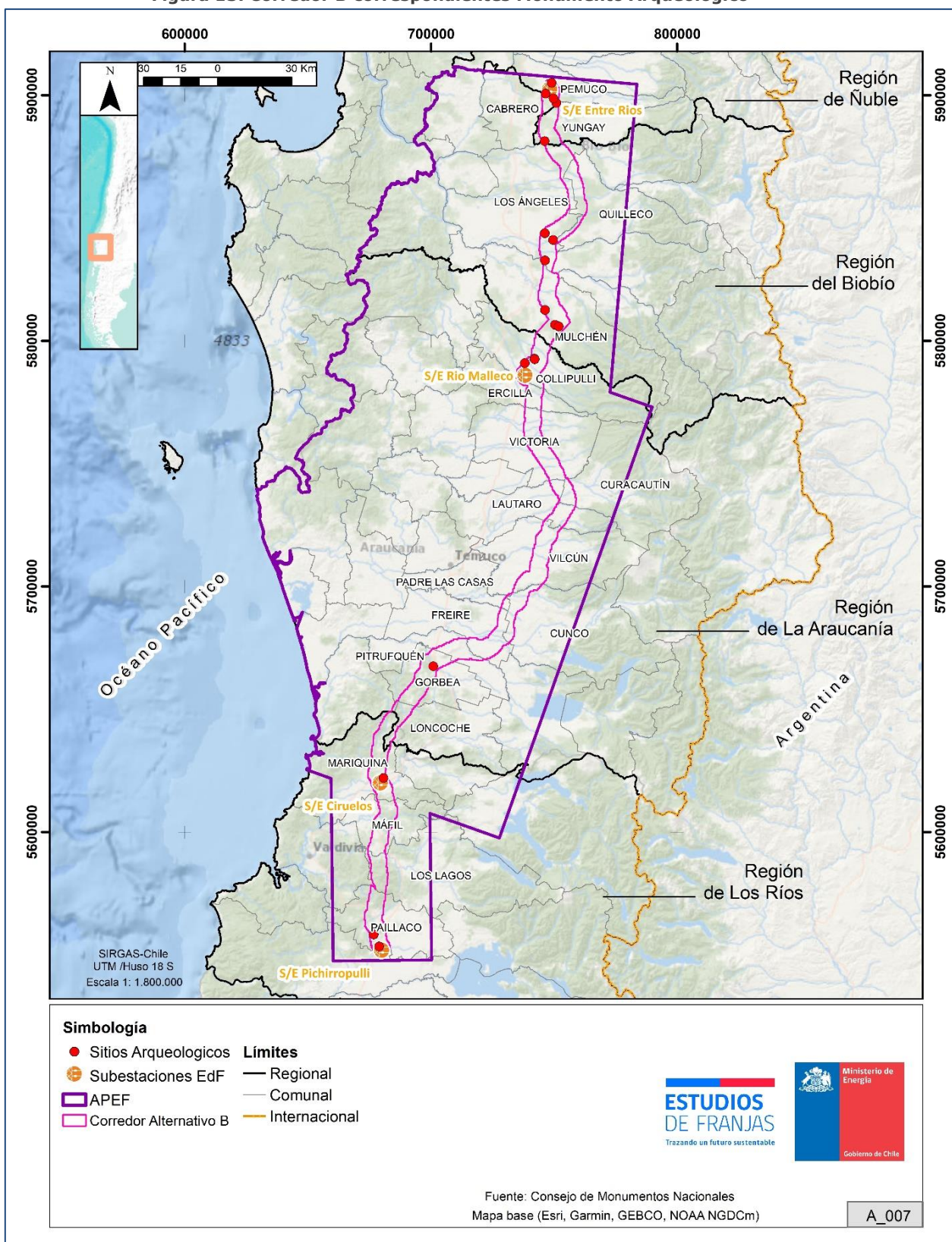
1.4.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

En el caso del corredor alternativo B se identificaron un total de 18 elementos arqueológicos protegidos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales bajo la figura de Monumento Arqueológico. No es posible establecer la cobertura espacial de estos elementos, por cuanto las fuentes consultadas no especifican la superficie total para ellos, lo cual pasa necesariamente por su caracterización subsuperficial mediante la aplicación de pozos de sondeo arqueológicos que consideren la delimitación de su comportamiento horizontal y vertical. Es importante mencionar que la realización de pozos de sondeo arqueológicos debe ser autorizadas por el Consejo de Monumentos Nacionales, previa presentación de una solicitud de excavación arqueológica, según establece el *Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas*.

En lo que refiere a la distribución de los 18 OdV correspondientes a Monumentos arqueológicos, se observa que tienden a concentrarse en el espacio comprendido entre las cuencas de los ríos Laja e Itata, el estero Duqueco y río Biobío, Río Bureo y Río Renaico, cuenca del río Mininco y rivera Norte del río Lollehue.

Estos 18 OdV pertenecientes al patrimonio arqueológico se encuentran protegidos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, lo cual implica que son propiedad del Estado (Art. N° 21) y su daño o alteración se encuentra penada (Art. N° 38). En base a lo anterior, cualquier obra que se requiera realizar en el espacio que ocupe estos OdV pertenecientes al patrimonio arqueológico protegido por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, deberá ser autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Figura 13. Corredor B correspondientes Monumento Arqueológico

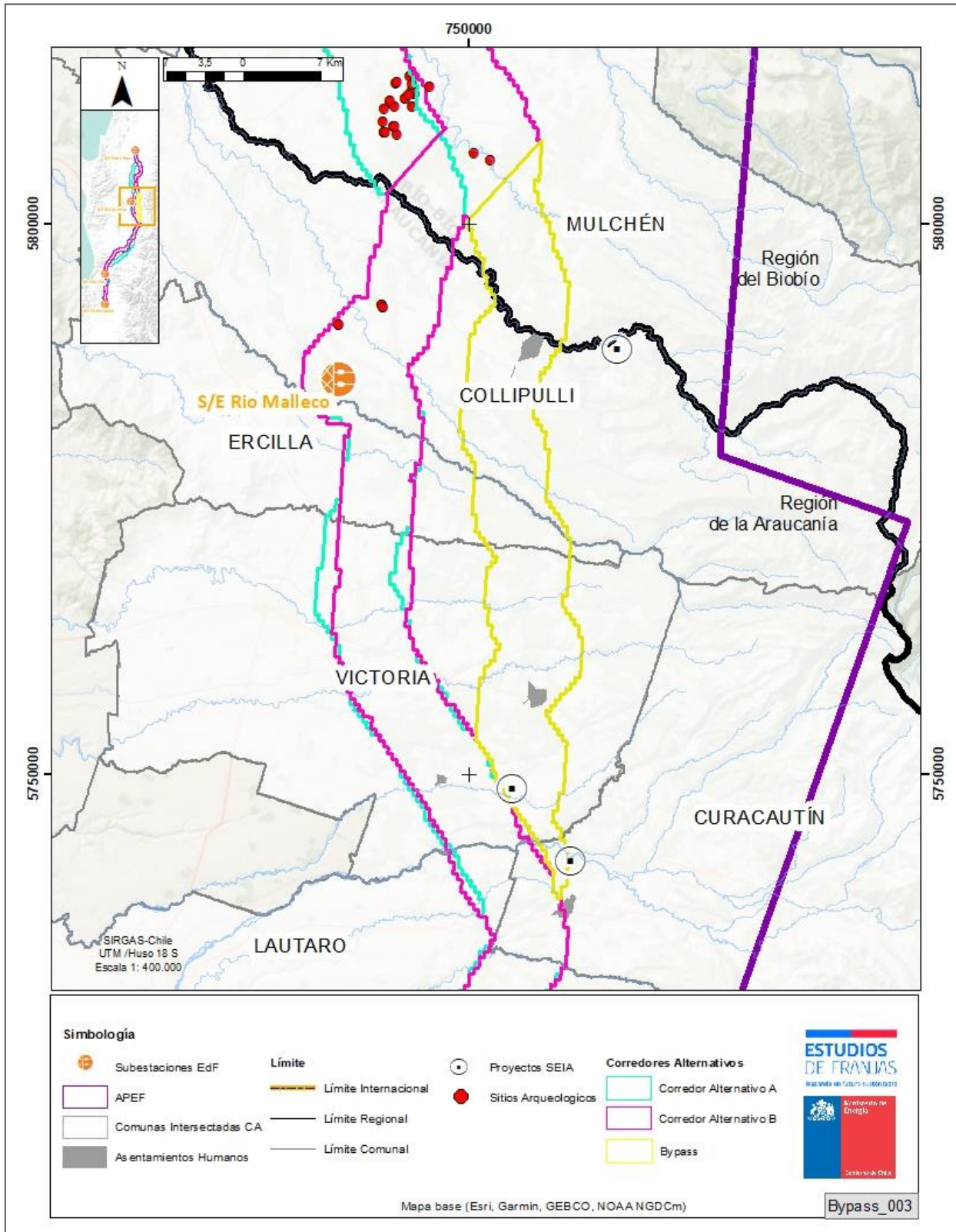


Fuente: Elaboración propia.

1.4.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

La revisión de proyectos evaluados en el SEIA señala la presencia de solo un proyecto coincidente con el trazado, correspondiente a la DIA del proyecto "Embalse San Vicente", el cual no cuenta con informe de línea de base patrimonial y arqueológica. A ello se suman dos proyectos cercanos, correspondientes al EIA "Canal Victoria", situado a 100 m del trazado del By Pass; y a la DIA del "Proyecto de extracción y procesamiento de áridos desde pozo lastrero, sector Munilque", situado a 4,9 km del trazado del Bypass. Ambos casos cuentan con informe de línea de base arqueológica y patrimonial, los cuales no reportan hallazgos arqueológicos en sus respectivas áreas de influencia.

Figura 14. Cartografía OdV Patrimonio Arqueológico



Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

En lo referente a la compatibilidad territorial de los OdV pertenecientes al patrimonio cultural con respecto a los CA, se observan dos situaciones con marcadas diferencias de acuerdo con la categoría de Monumento Nacional. De esta manera, en lo que refiere a los Monumentos Nacionales con declaratoria correspondientes a Monumentos Históricos, Zonas Típicas y/o Pintorescas y Santuarios de la Naturaleza, se observa que tienen una mínima presencia en los CA, manifestándose en un (1) solo Monumento Histórico, lo cual equivale al 0,4% de los Monumentos Nacionales con declaratoria. A su vez, este OdV coincide tanto con el Corredor alternativo A como con el corredor alternativo B, ubicándose en la rivera Norte del río Calle-calle. Ahora bien, dada su naturaleza, presenta límites relativamente precisos, lo cual favorece la implementación de medidas que eviten un potencial impacto por obras que se desarrollen en los CA.

Por otro lado, dado que el único elemento identificado en esta categoría coincide tanto con el Corredor alternativo A como con el corredor alternativo B, no se aprecian diferencias entre ambas alternativas en términos de compatibilidad territorial, siendo en ambos casos alta, dada la mínima presencia en los CA, y límites relativamente precisos.

Tabla 14. Análisis de compatibilidad elementos de patrimonio Cultural correspondientes a Monumentos Nacionales con declaratoria

Nombre elemento	Descripción compatibilidad territorial
Ruinas de la Carbonífera de Pupunahue	Alta compatibilidad territorial. Cuenta con límites relativamente precisos, lo cual favorece la implementación de medidas que eviten un potencial impacto por las obras que se desarrollen en los CA, en la medida que su diseño considere su presencia y, a partir de lo anterior, lo evite

Fuente: Elaboración propia.

Una situación diferente se observa en los elementos pertenecientes al patrimonio cultural correspondientes a los Monumentos Arqueológicos. En este caso, es importante considerar la naturaleza de estos elementos, lo cual incide en el hecho de que, en general, presentan baja compatibilidad territorial, independiente del tipo de sitio arqueológico descrito. De esta manera, hallazgos aislados de fragmentos cerámicos; o sitios conformados por dispersiones de fragmentos cerámicos y/o líticos, enterratorios de diversa índole, ruinas de conjuntos arquitectónicos, entre otros, pueden ser considerados como la manifestación superficial de depósitos de materiales arqueológicos, cuya extensión horizontal a nivel subsuperficial puede superar ampliamente lo documentado a nivel superficial. Asimismo, la concentración de este tipo de hallazgos en espacios específicos puede ser considerado como un indicador de la presencia de otros no identificados a partir de las fuentes documentales consultadas. Por lo anterior, para evaluar la compatibilidad territorial de estos, se considerará tanto la frecuencia que presentan al interior de cada uno de los CA evaluados, como su distribución en espacios específicos de su trazado.

De esta manera, de los 60 elementos correspondientes a Monumentos Arqueológicos identificados en el interior de los CA, 53 presentan coincidencia con el trazado del Corredor alternativo A, lo cual equivale al 88,3%, mientras 18 coinciden con el corredor

alternativo B, equivalente al 30% del total de Monumentos Arqueológicos identificados en el interior de los CA. Por su parte, 11 hallazgos coinciden en ambos corredores, equivalente al 18,3% de los Monumentos Arqueológicos identificados en el interior de los CA.

En lo que refiere a la distribución espacial, se observa que tienden a concentrarse en espacios claramente definidos. De esta manera, en el caso del Corredor alternativo A, 24 elementos arqueológicos se emplazan en el espacio comprendido entre las cuencas de los ríos Bureo y Renaico, 17 entre la cuenca del estero Duqueco y el río Biobío, 5 en el espacio comprendido entre las cuencas del río Laja e Itata, 3 en la cuenca del río Mininco y 2 en la rivera Norte del río Lollehue.

En el caso del corredor alternativo B, la mayor concentración de elementos arqueológicos se presenta en el espacio comprendido entre las cuencas del río Laja e Itata, con 5 elementos, y 3 en la cuenca del río Mininco. Estas cifras se repiten tanto en el caso del espacio comprendido entre las cuencas del estero Duqueco y río Biobío y el espacio comprendido entre las cuencas del río Bureo y Renaico. En tanto, para el Norte del río Lollehue, se presentan solo 2 elementos arqueológicos.

A partir de lo anterior, se observa claramente que el Corredor Sociocultural presenta menos implicancias en relación con el OdV Monumentos Arqueológicos, que el Corredor alternativo A. Lo anterior se basa en la baja frecuencia relativa de los elementos arqueológicos identificados en el corredor alternativo B en comparación al Corredor alternativo A, lo cual no implica necesariamente en desconocer la baja compatibilidad inherente al OdV correspondiente a Monumentos Arqueológicos, por cuanto su extensión subsuperficial en sentido horizontal puede superar altamente lo documentado a nivel superficial.

3.5 Asentamientos, equipamiento y proyectos de inversión

3.5.1 Introducción

En el presente apartado se presenta un análisis tanto del corredor alternativo A como del corredor alternativo B, haciendo énfasis en aquellos tramos de los corredores que presentan mayor presencia de asentamientos y comunidades, y que, por lo tanto, podría tener más afectación a dicha población. Del mismo modo se relevan aquellos tramos en los que podría haber afectación de equipamiento como escuelas, jardines infantiles, centros de salud, bibliotecas, entre otros, y tramos en los que se sitúan proyectos de inversión, o que se encuentren cercanos a éstos.

3.5.2 Metodología

A partir de la revisión de fuentes secundarias desarrollada en etapa de APEF del EdF, se enfoca y profundiza en esta etapa sobre los hallazgos contenidos en los corredores alternativos y en las comunas en las que éstos se inscriben.

Para el caso de los proyectos de inversión, se analizaron todas las comunas por donde pasan los corredores y se destacaron aquellos proyectos de inversión que se localizan en los corredores o a poca distancia de éstos. Los criterios para la incorporación de los proyectos de inversión al análisis fueron: Número de proyectos y distancia con los corredores.

Se seleccionaron, como proyectos de inversión críticos, aquellos que estuviesen sobre los corredores o a una distancia máxima de 37km. El criterio anterior se definió considerando que son proyectos de inversión con áreas de influencia superiores a su superficie de instalación. Además, se consideraron proyectos que cumpliesen con las siguientes características:

- Calificación medioambiental Aprobada o En Calificación
- Que correspondan a la categoría de: Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas.
- Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas.
- Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
- Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.
- Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas.
- Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.

- Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.
- Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales.
- Agroindustrias, mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales, de dimensiones industriales.
- Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.
- Implica una inversión de al menos US\$1.000.000

3.5.3 Resultados

3.5.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

En este apartado no hay profundización de OdV ya que no varían en relación con lo presentado en la etapa de APEF del EdF, sin embargo, se considera lo aplicable de acuerdo con la disminución de comunas y a las áreas de estudio de los corredores alternativos.

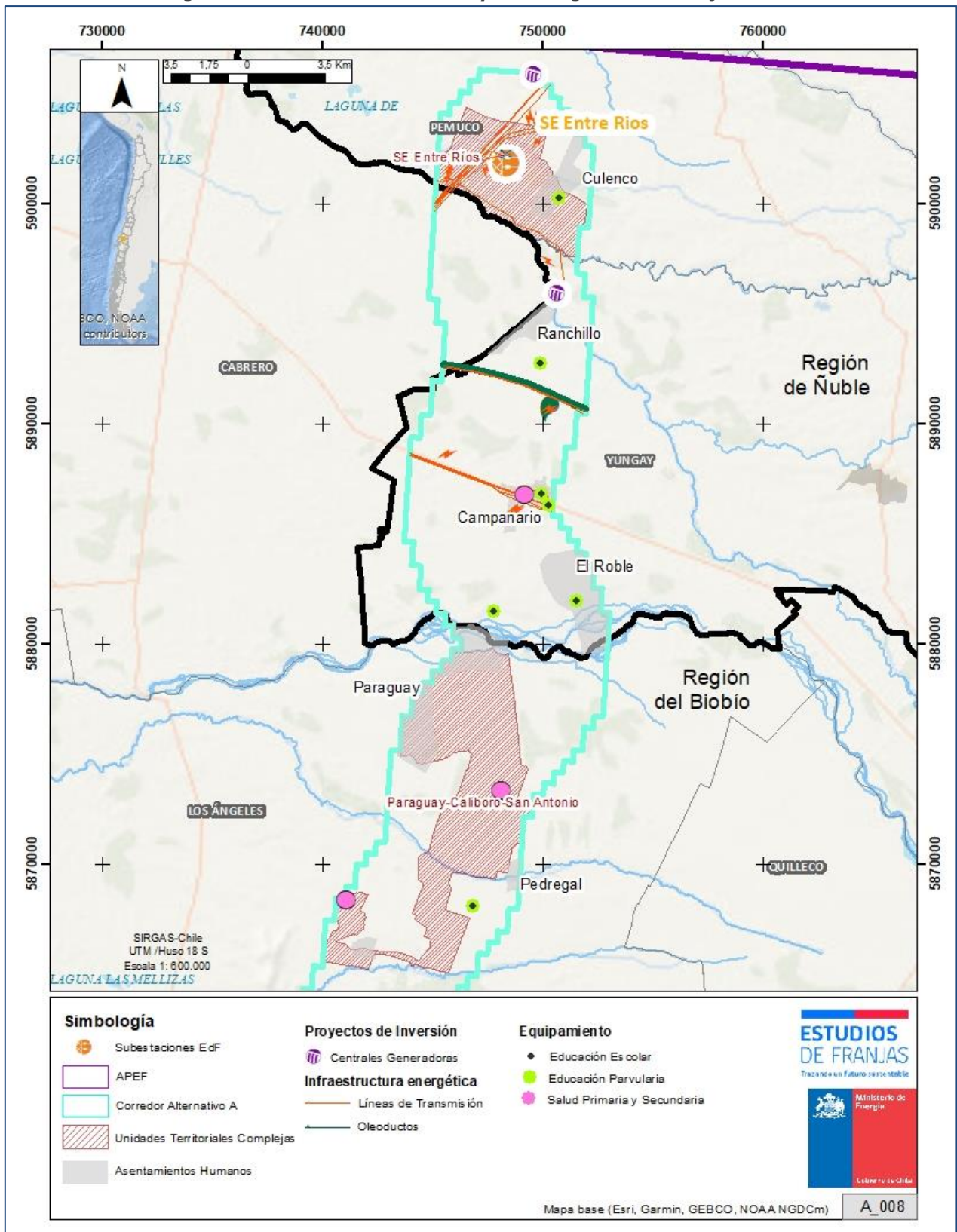
3.5.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

1.5.3.2.1 Caracterización Corredor alternativo A

En la región del Ñuble se identifica la presencia de entidades rurales tales como los caseríos de Culenco (al sur este de la SE Entre Ríos), Ranchillo (junto al río Itata) y El Roble (al este del corredor junto al límite de la región del Biobío). En este último caserío se encuentra la Escuela de El Roble. Por otro lado, la única entidad urbana en este tramo corresponde al pueblo de Campanario al costado este del corredor, donde también se ubican dos (2) centros educativos y un CESFAM.

En relación con los proyectos de inversión, llama la atención que, en la comuna de Yungay, se registran 21 proyectos de producción de sustancias tóxicas, algunos de los cuales están dentro del corredor, o a una distancia máxima de aproximadamente 22 km. En la misma comuna destacan tres (3) proyectos de desarrollo turístico dentro del corredor o a menos de 1 kilómetro de éste. En la comuna de Pemuco destacan ocho (8) proyectos de centrales de generación mayor a 3MW localizadas en el corredor o a menos de 15 km de distancia de los CA.

Figura 15. CA entre SE Entre Ríos y límite regional en río Laja



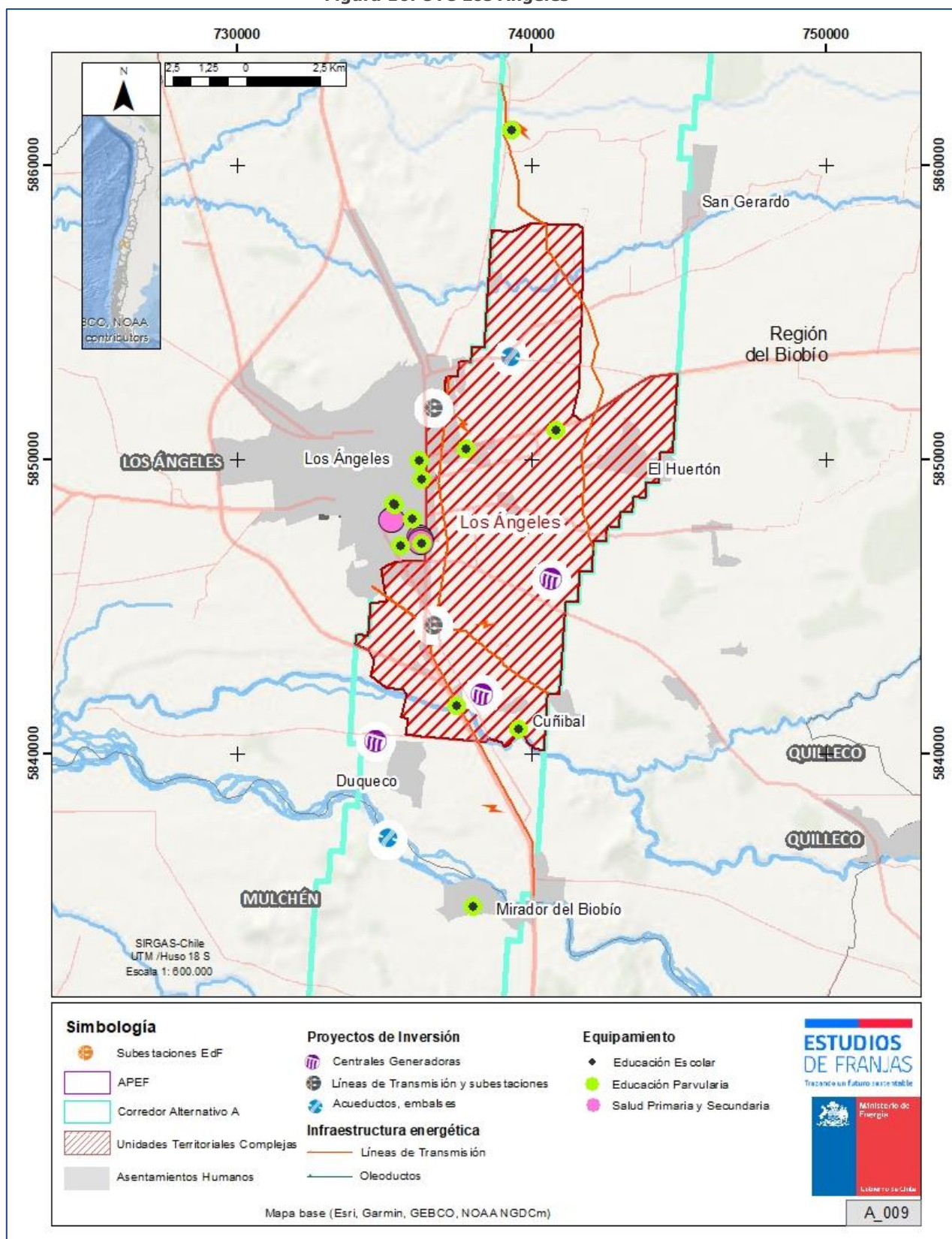
Fuente: Elaboración propia

En la región del Biobío, el corredor transcurre por los caseríos de Paraguay y del Pedregal en el tramo definido como la Unidad Territorial Compleja (UTC) Paraguay-Caliboro-San Antonio por criterio de atomización predial. En relación con el equipamiento se identifica la posta de salud rural de Los Molinos y de Dicahue. Hacia el sur, al noreste de la ciudad de Los Ángeles también se incorpora parte del caserío San Gerardo al costado oriente del corredor.

A continuación, se encuentra la UTC Los Ángeles, definida por criterio de atomización predial y que contiene parte del centro urbano de Los Ángeles, diversos caseríos y algunas aldeas. En particular, se identifican los caseríos de Santa Clara, Los Varones, El Huertón, Camino Los Ángeles, Camino al Peral, Tolpán y Cuñibal, así como las aldeas de Cuñibal y Duqueco. En esta unidad territorial el equipamiento se concentra en los límites urbanos de la ciudad de Los Ángeles, donde se identifican colegios, escuelas, liceos, jardines infantiles y un Instituto Profesional y Centro de Formación Técnica (CFT). Además de centros de salud, entre ellos el CESFAM y SAPU de Paillihue, CECOSF Villa Los Ríos, y CESFAM y SAR Entre Ríos.

En relación con los proyectos de inversión, en términos generales se destaca que la comuna de Los Ángeles tiene una alta presencia de éstos, es importante poner atención a 53 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW que se localizan en el corredor o a menos de 27 km de éste. Destacan 28 proyectos de desarrollo urbano localizados en el corredor alternativo A o a menos de 18 km de distancia. También destacan 20 proyectos de desarrollo minero localizados en el corredor alternativo A o a una distancia máxima de 21 km de éste.

Figura 16. UTC Los Ángeles



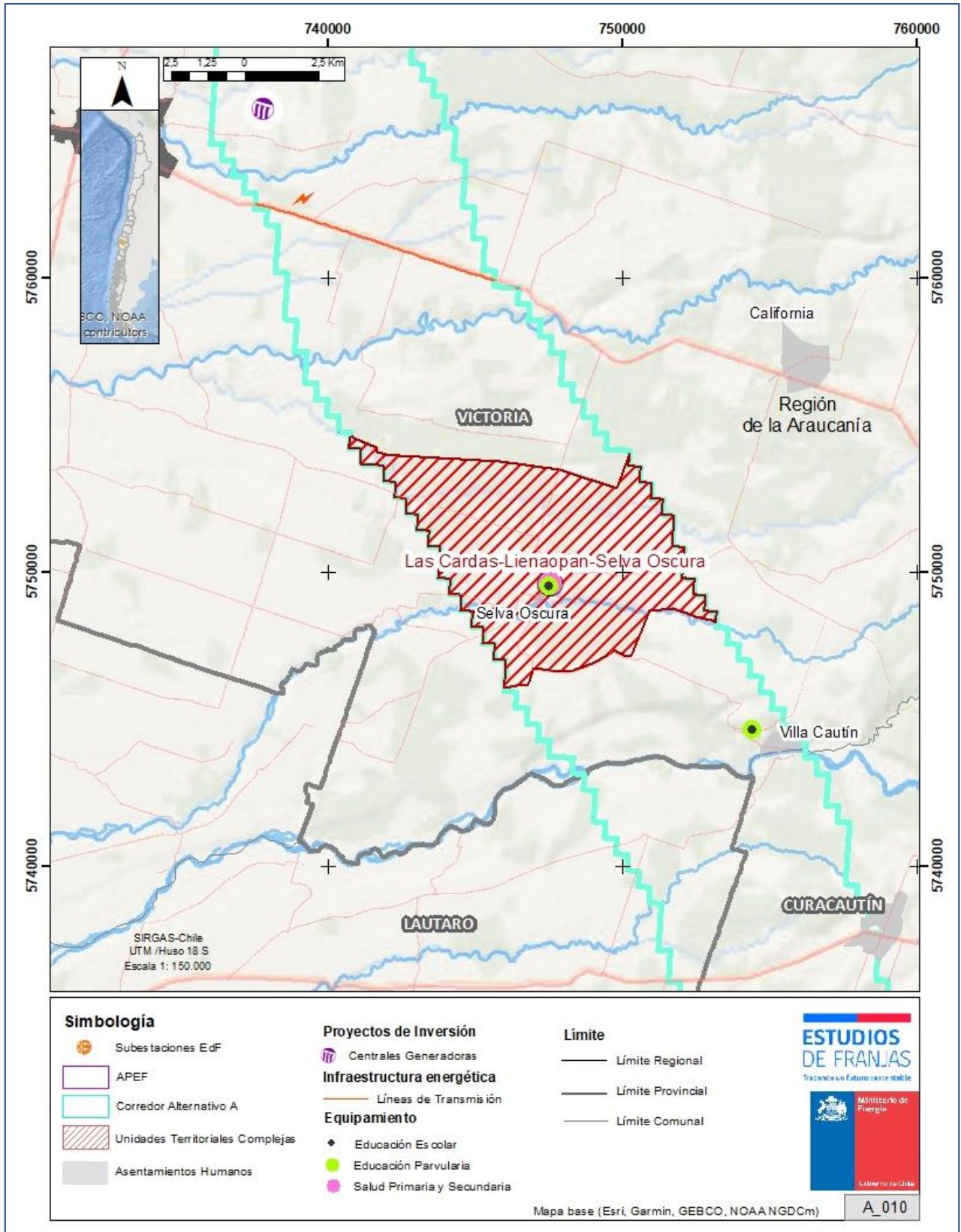
Fuente: Elaboración propia.

Luego, en las cercanías del río Biobío se identifica el pueblo de San Carlos de Purén y el caserío Mirador del Biobío, ambos en el límite oriente del corredor, junto a la Ruta 5 Sur. Cabe destacar que, si bien el corredor busca evitar la mayor parte de la ciudad de Mulchén, alcanza a incorporar una pequeña parte de sus límites urbanos.

Una vez en la Araucanía, no se advierte presencia de asentamientos urbanos ni rurales hasta cerca de 50 km dentro de la región, evitando las localidades de Ercilla, Pailahueque y la ciudad de Victoria. El primer asentamiento que incorpora el corredor es la aldea de Selva Oscura, contenida en la UTC Las Cardas-Lienaopan-Selva Oscura (comuna de Victoria), y donde también se identifica equipamiento de jardines infantiles, una (1) escuela y una (1) posta de salud rural.

En la comuna de Collipulli, destacan los proyectos de inversión de líneas de transmisión eléctrica y subestaciones, que, si bien son 4 proyectos, éstos se encuentran sobre ambos corredores o a un máximo de 22 km de distancia del corredor socio ambiental. También destacan 8 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW, que se localizan sobre el corredor o a menos de 22 km de éste.

Figura 17. Las Cardas-Lienaopan-Selva Oscura



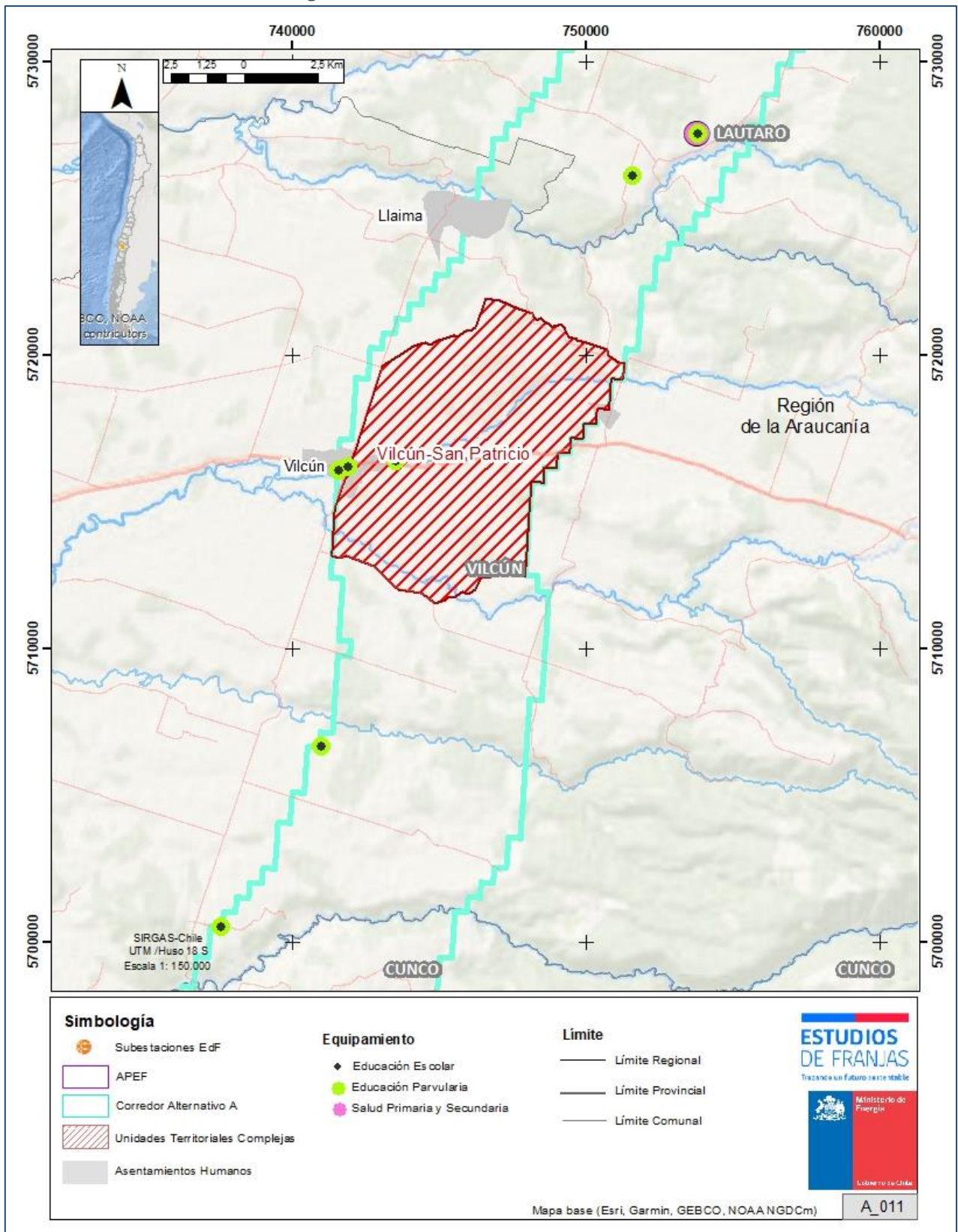
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo hacia el sur se aprecian los caseríos de Villa Cautín (comuna de Victoria) y de Santa Ana (comuna de Cuaracautín) en el límite oriente del corredor, y parte del caserío Llaima (comuna de Vilcún) al límite poniente. En este punto cabe destacar que el corredor pasa por la UTC Vilcún-San Patricio, definida por criterios de atomización predial y asentamientos indígenas. Si bien el corredor no incluye el límite urbano de la aldea de San Patricio, alcanza a incorporar parte de un caserío cercano en su límite oriente. Por otro lado, el límite poniente del corredor toma cerca de la mitad de la ciudad de Vilcún, dentro de la cual se observa un par de jardines infantiles y un (1) colegio.

En relación con los proyectos de inversión, en la comuna de Cunco destacan 7 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW, que están sobre el corredor alternativo A y a una distancia máxima de 37 Km del CA.

En la comuna de Victoria destacan 4 proyectos de centrales de generación mayor a 3 MW distribuidos entre los corredores y a un máximo de 8 km de distancia al CA.

Figura 18. UTC Vilcún-San Patricio

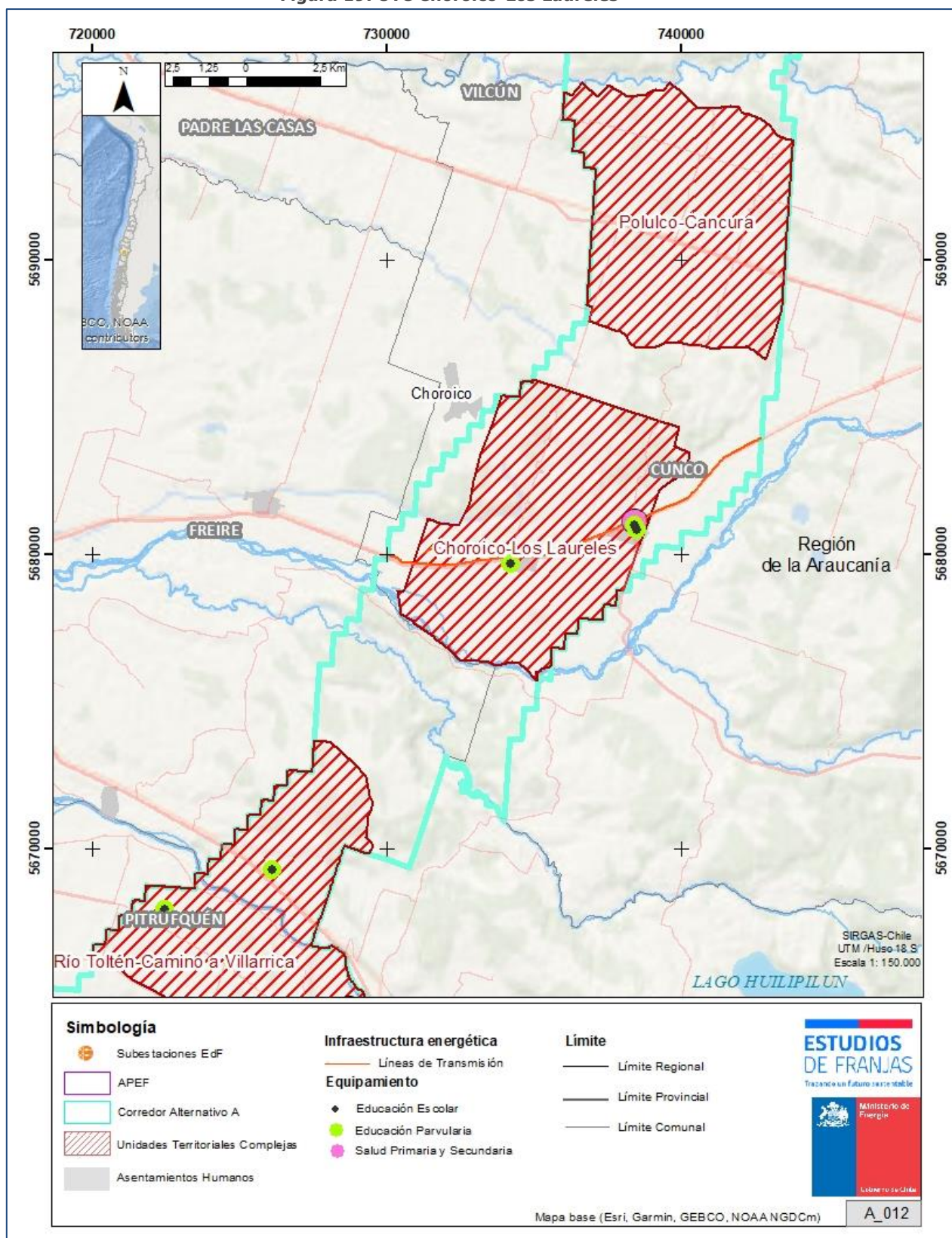


Fuente: Elaboración propia.

La UTC Choroico-Los Laureles, definida por criterio de asentamientos indígenas, incorpora el pueblo de Los Laureles y la aldea de Choroico, ambas correspondientes a la comuna de Cunco. En términos de equipamiento, en Choroico se identifica una (1) escuela, mientras que Los Laureles cuenta con jardines infantiles, una (1) escuela, un (1) liceo y un (1) CESFAM.

En relación con los proyectos de inversión, en la comuna de Cunco destacan 7 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW, que están sobre el corredor alternativo A y a una distancia máxima de 37 Km.

Figura 19. UTC Choroico-Los Laureles



Fuente: Elaboración propia.

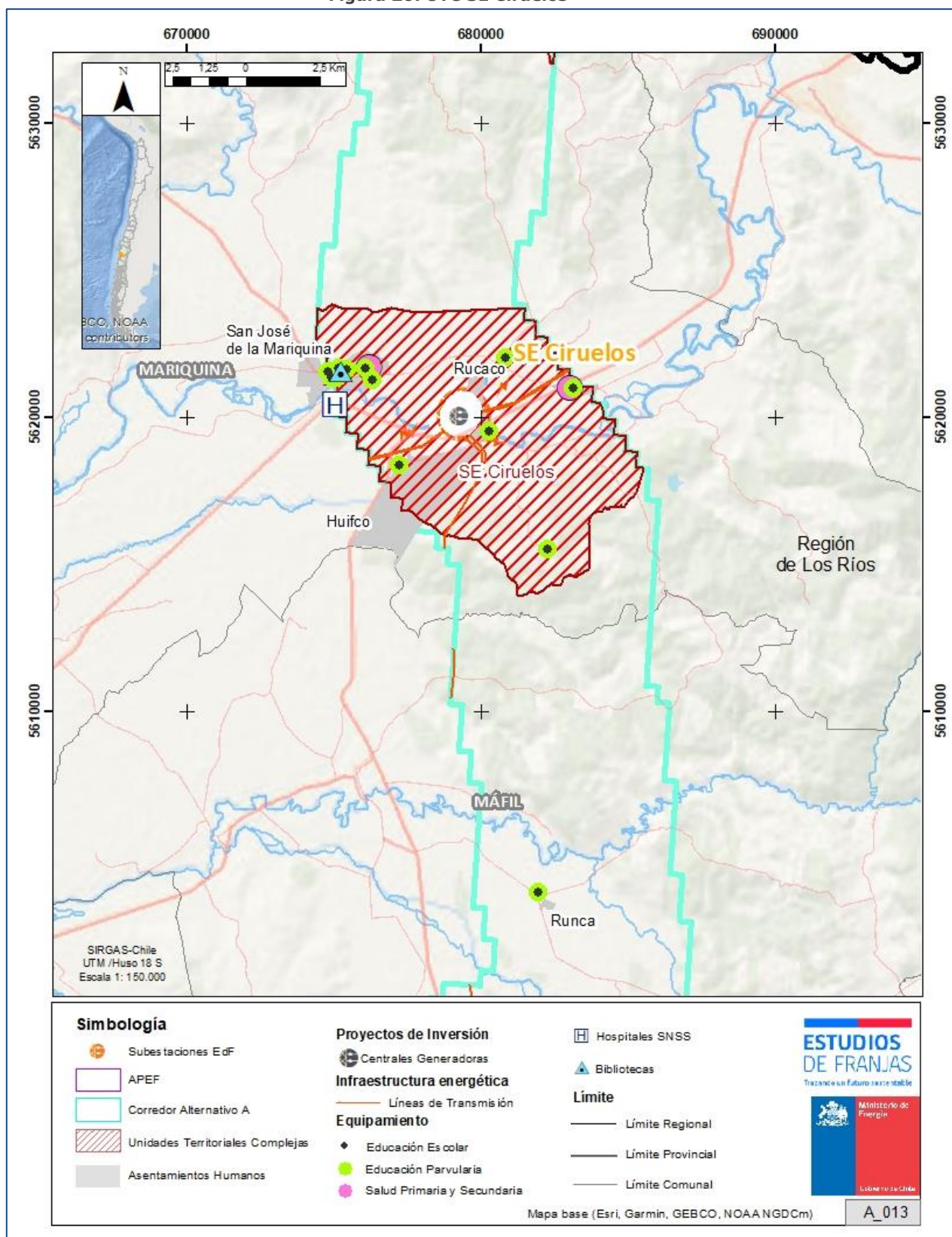
En la UTC Río Toltén-Camino a Villarrica, definido por criterios de atomización predial y de asentamiento indígena, se identifican elementos de equipamiento, pero dispersos, a saber; una (1) escuela en el sector de Millahuin, un (1) liceo en el sector de Puquereo y la Posta de Salud Rural de Puraquina.

En la comuna de Pitrufquen destacan 6 proyectos de acueductos, embalses o tranques que se encuentran sobre el corredor alternativo A o a un máximo de distancia de 26 km.

Más hacia el sur el corredor transcurre por sectores montañosos donde no se identifican localidades ni caseríos. Los únicos equipamientos que se advierten son dos (2) escuelas en la UTC Lastarria-Ruta 5 Sur (comunas de Loncoche y Gorbea), y una (1) escuela el sector rural Nilcahuin (comuna de Loncoche) de la UTC Los Copihue-Piedra de León.

Ya en la región de Los Ríos el corredor cruza la Ruta 5 Sur en la UTC de la Subestación Ciruelos que incorpora los caseríos de Rucaco y Huifco, las aldeas de Estación Mariquina y de Ciruelos, así como la ciudad de San José de Mariquina. En el área de la capital comunal se identifican diversos elementos de equipamiento, entre ellos un (1) Hospital, un (1) Centro Comunitario de Salud Familiar, una (1) biblioteca, jardines infantiles y escuelas. También se identifican establecimientos educacionales en Estación Mariquina, Rucaco y Ciruelos.

Figura 20. UTC SE Ciruelos



Fuente: Elaboración propia.

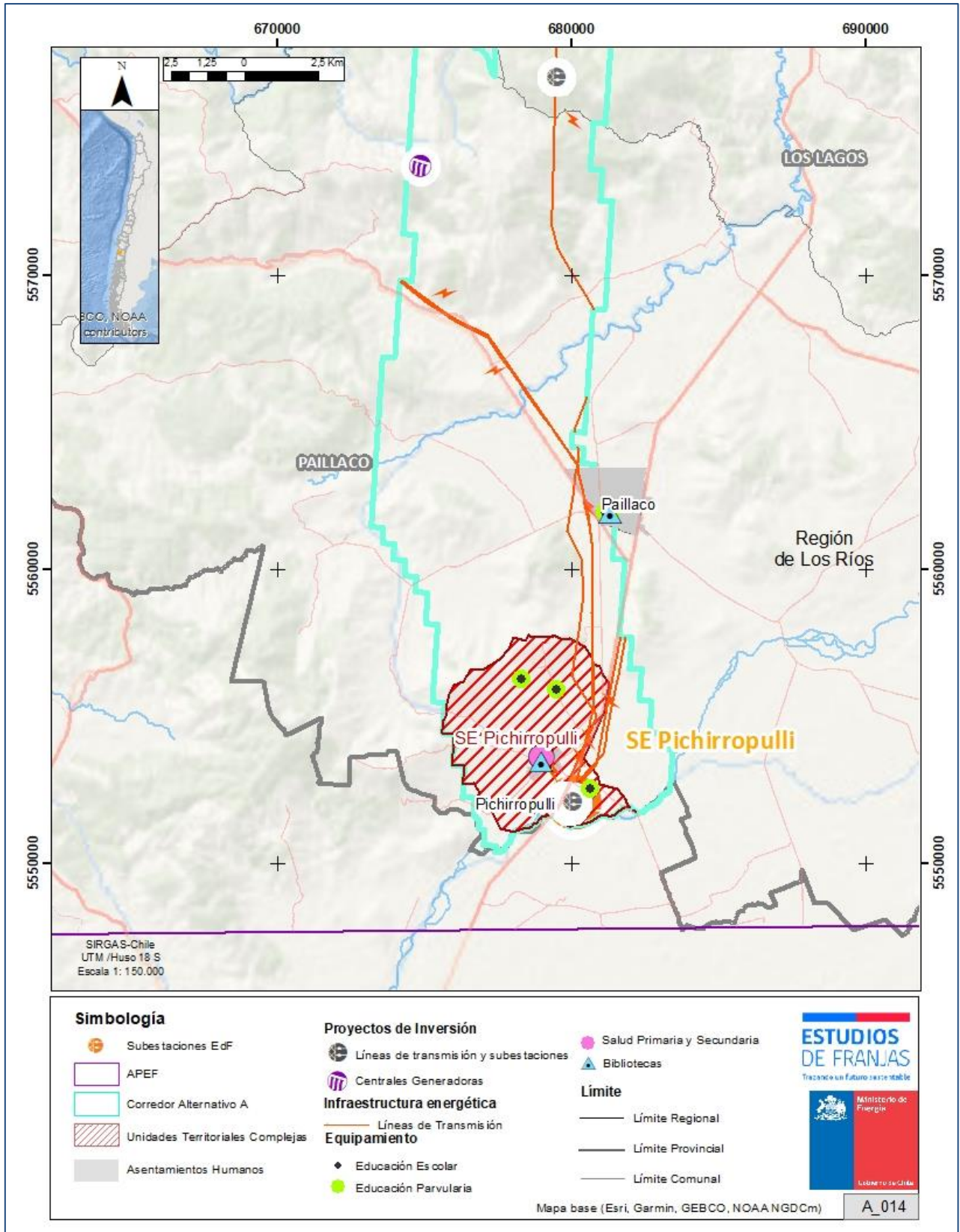
Luego de evitar el centro urbano de Máfil, se aprecia que el corredor incorpora al caserío de Runca (comuna de Máfil), localidad cercana a una escuela rural. A continuación, incluye en el límite poniente el límite urbano de Antilhué, ubicado al costado del río Callecalle. En dicha localidad se advierte la presencia de un (1) jardín infantil y una (1) posta rural.

Antes de arribar a la subestación de Pichirropulli, el corredor alcanza a incorporar por el costado oriente parte del centro urbano de Paillaco, incluidas escuelas, una (1) biblioteca pública y un (1) jardín infantil. Por último, se observa la UTC SE Pichirropulli, definida por criterios de llegada a la subestación y de asentamiento indígena. En esta unidad se registra la aldea de Pichirropulli, a poco más de 1 km al norte de la subestación, localidad que cuenta con una (1) posta, una (1) biblioteca, un (1) jardín y una (1) escuela.

En relación con los proyectos de inversión, en la comuna de Mariquina destacan 17 proyectos de desarrollo minero que se encuentran sobre ambos corredores o a una distancia máxima de 6 km de éstos. También destacan 12 proyectos forestales en suelos frágiles localizados sobre los corredores o al menos a 3 km de distancia de éstos. Destacan también 7 proyectos de líneas eléctricas y subestaciones, que se ubican sobre ambos corredores o al menos a 12 km de distancia. Finalmente, se observan 5 proyectos de acueductos, embalses o tranques, localizados sobre los corredores o a un máximo de 13 km de éstos.

En la comuna de Paillaco, destacan 23 proyectos de saneamiento ambiental localizados sobre los corredores o a un máximo de 21 km de distancia. Destacan también 8 proyectos de desarrollo minero que están sobre los corredores o a menos de 5 km de ellos.

Figura 21. UTC SE Pichirropulli



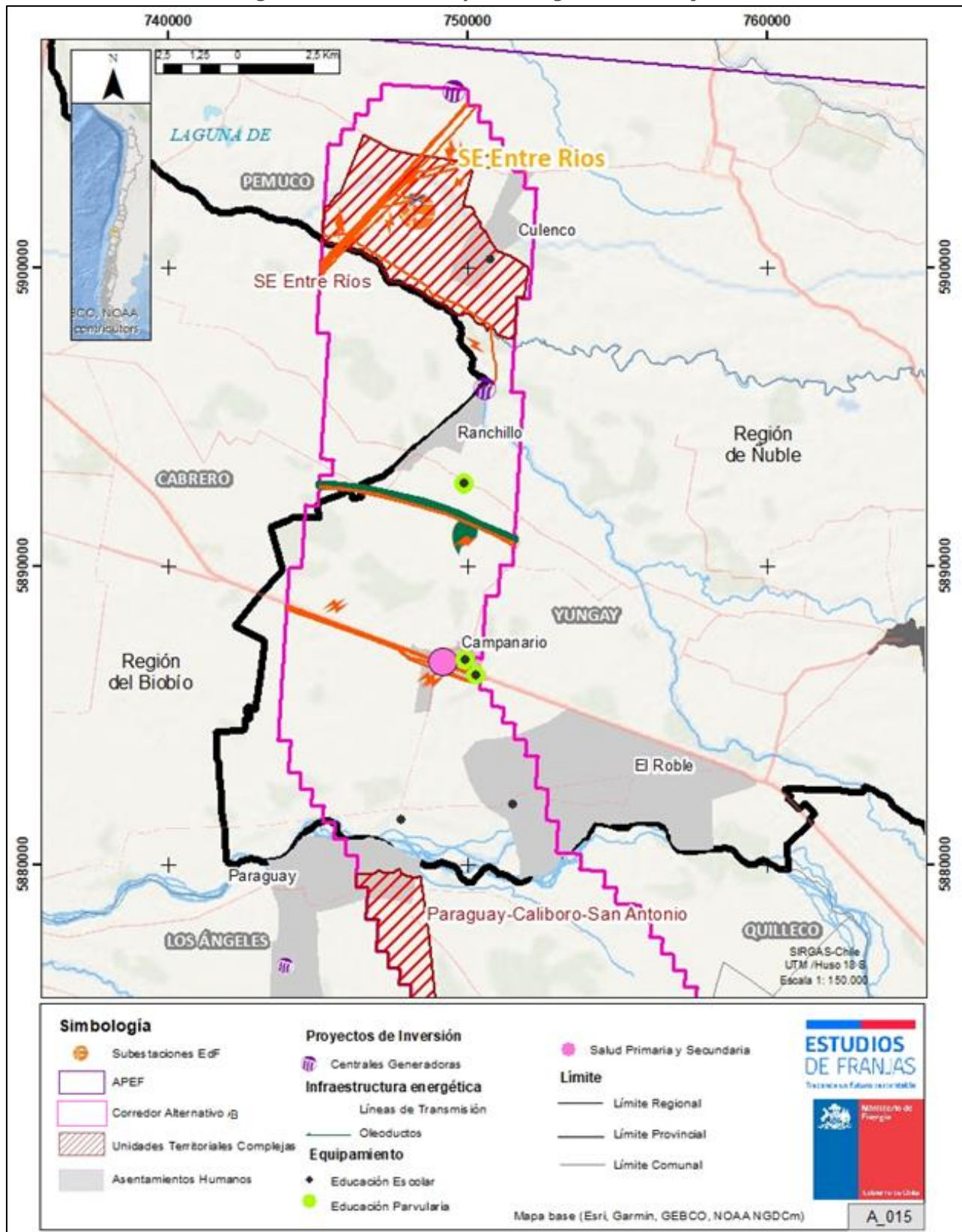
Fuente: Elaboración propia.

1.5.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

En la región del Ñuble se identifica la presencia de entidades rurales tal como; los caseríos de Culenco (al sur este de la SE Entre Ríos), Ranchillo (junto al río Itata) y El Roble (al este del corredor junto al límite regional). En este último caserío se encuentra la Escuela de El Roble. Por otro lado, la única entidad urbana en este tramo corresponde al pueblo de Campanario al costado este del corredor, donde también se ubican dos (2) centros educativos y un (1) CESFAM.

En relación con los proyectos de inversión, llama la atención que, en la comuna de Yungay, se registran presencia de 21 proyectos de producción de sustancias tóxicas, algunos de los cuales están dentro del corredor, o a una distancia máxima aproximada de 22 km. En la misma comuna destacan 3 proyectos de desarrollo turístico que están dentro del corredor o a menos de 1 kilómetro de éste. En la comuna de Pemuco destacan 8 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW que se localizan en el corredor o a menos de 15 km de éste.

Figura 22. SE Entre Ríos y límite regional en río Laja



Fuente: Elaboración propia.

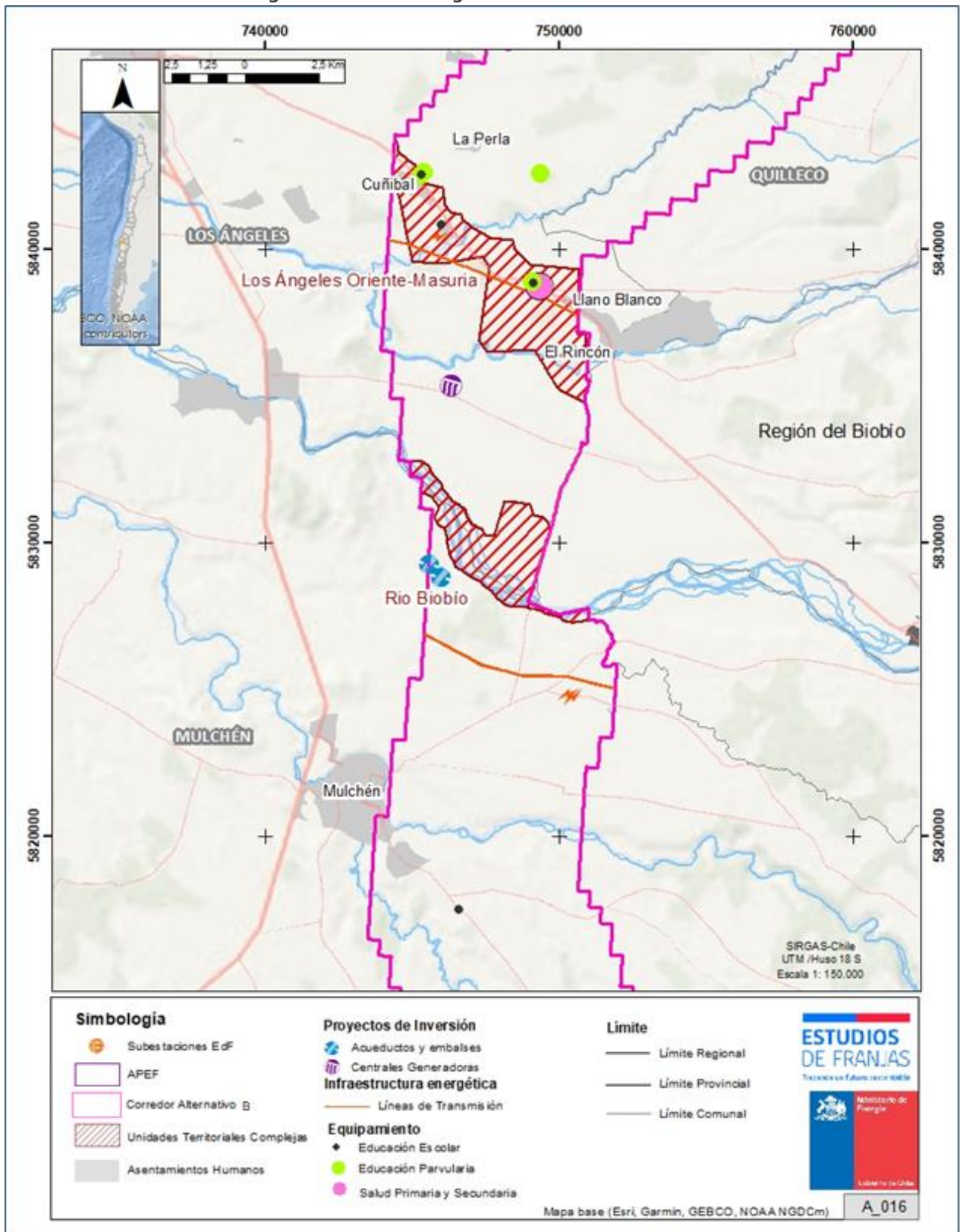
En la región de Biobío el corredor avanza hacia el este de norte a sur, evitando las cercanías del centro urbano de Los Ángeles. Desde el límite regional hasta la altura de Los Ángeles se identifican los caseríos de Pitramaitén, Mortandad, San José y La Perla, todas pertenecientes a la comuna de Los Ángeles. Además, en el caso de Mortandad se observa la presencia de una (1) escuela básica y una (1) posta rural.

Hacia el sur de Los Ángeles el corredor cruza la UTC Los Ángeles Oriente-Masuria, definida por criterio de atomización predial, y en cuya área se encuentran los caseríos de Cuñibal (al oeste del corredor) y parte de Llano Blanco (límite oeste del corredor). En este UTC también se encuentra una (1) escuela (sector Cuñibal), un (1) Liceo Agroindustrial (Llano Blanco) y una (1) Posta Rural (Llano Blanco).

En relación con los proyectos de inversión, en términos generales se destaca que la comuna de Los Ángeles tiene alta presencia de éstos, destacan 53 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW que se localizan en el corredor o a menos de 37 km de éste, así como también a 14 proyectos de agroindustria que se encuentran sobre el corredor, o a menos de 15 km de éste.

En la comuna de Mulchén se observa una concentración de proyectos de centrales de generación mayores a 3MW, concretamente 21 proyectos que se localizan sobre el corredor o a menos de 34 km de éste. Destacan también, 6 proyectos mineros que se encuentran sobre el corredor o a una distancia máxima de 18 km.

Figura 23. UTC Los Ángeles Oriente-Masuria



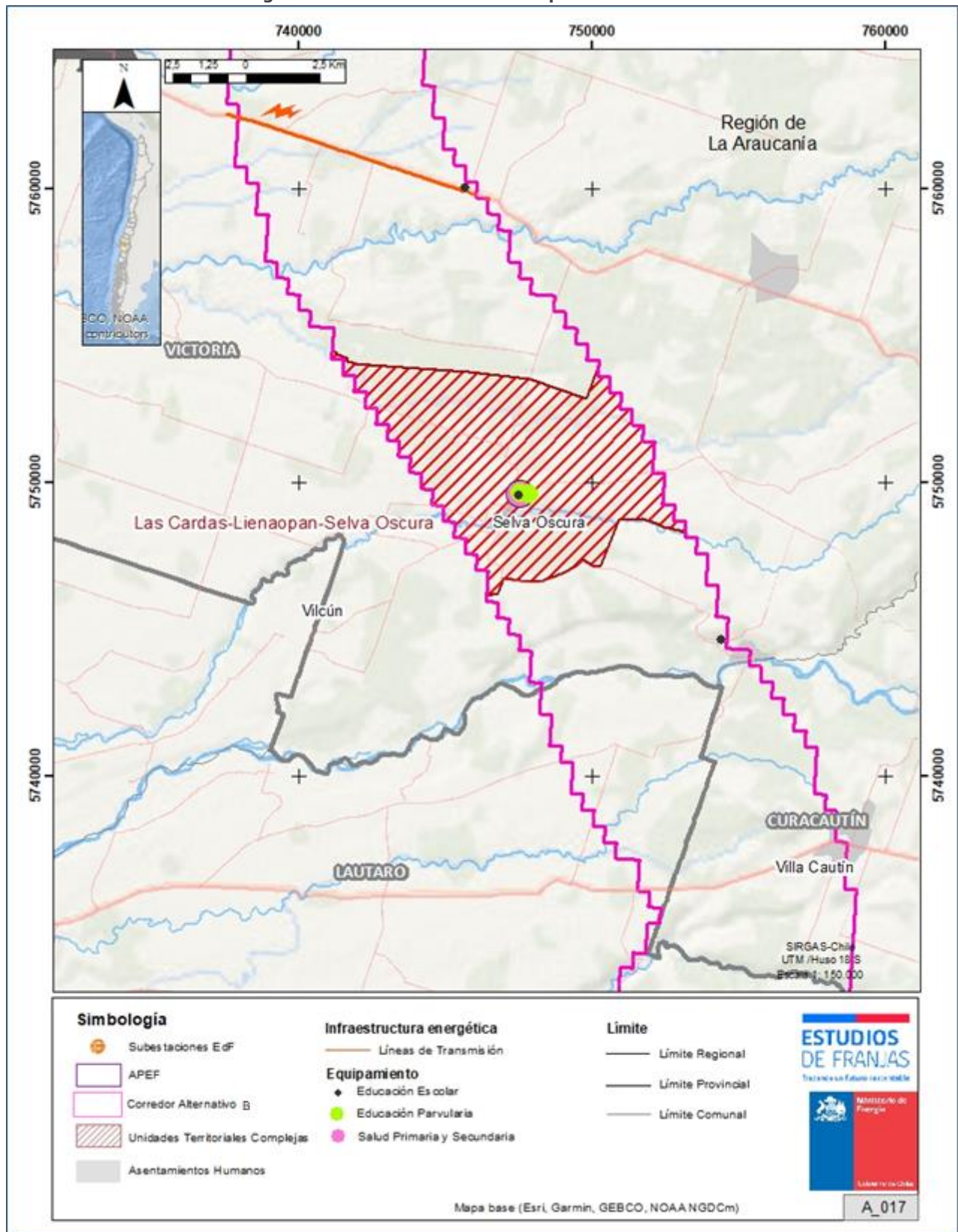
Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que más hacia el sur, el corredor evade la ciudad de Mulchén, pero incorpora el caserío de Los Canelos en su costado poniente.

Una vez en la Araucanía, no se advierte presencia de asentamientos urbanos ni rurales hasta cerca de 50 km de adentrarse en la región, evitando las localidades de Ercilla, Pailahueque y la ciudad de Victoria. El primer asentamiento que incorpora el corredor es la aldea de Selva Oscura, contenida en la UTC Las Cardas-Lienaopan-Selva Oscura (comuna de Victoria), y donde también se identifican equipamientos de jardines infantiles, una escuela y una posta de salud rural.

En la comuna de Collipulli, destacan los proyectos de inversión de líneas de transmisión eléctrica y subestaciones, que, si bien son 4 proyectos, éstos se encuentran sobre los corredores o a un máximo de 22 km de distancia del corredor socio ambiental. También destacan 8 proyectos de centrales de generación mayores a 3MW, que se localizan sobre el corredor o a menos de 22 km del corredor socio ambiental.

Figura 24. UTC Las Cardas-Lienaopan-Selva Oscura

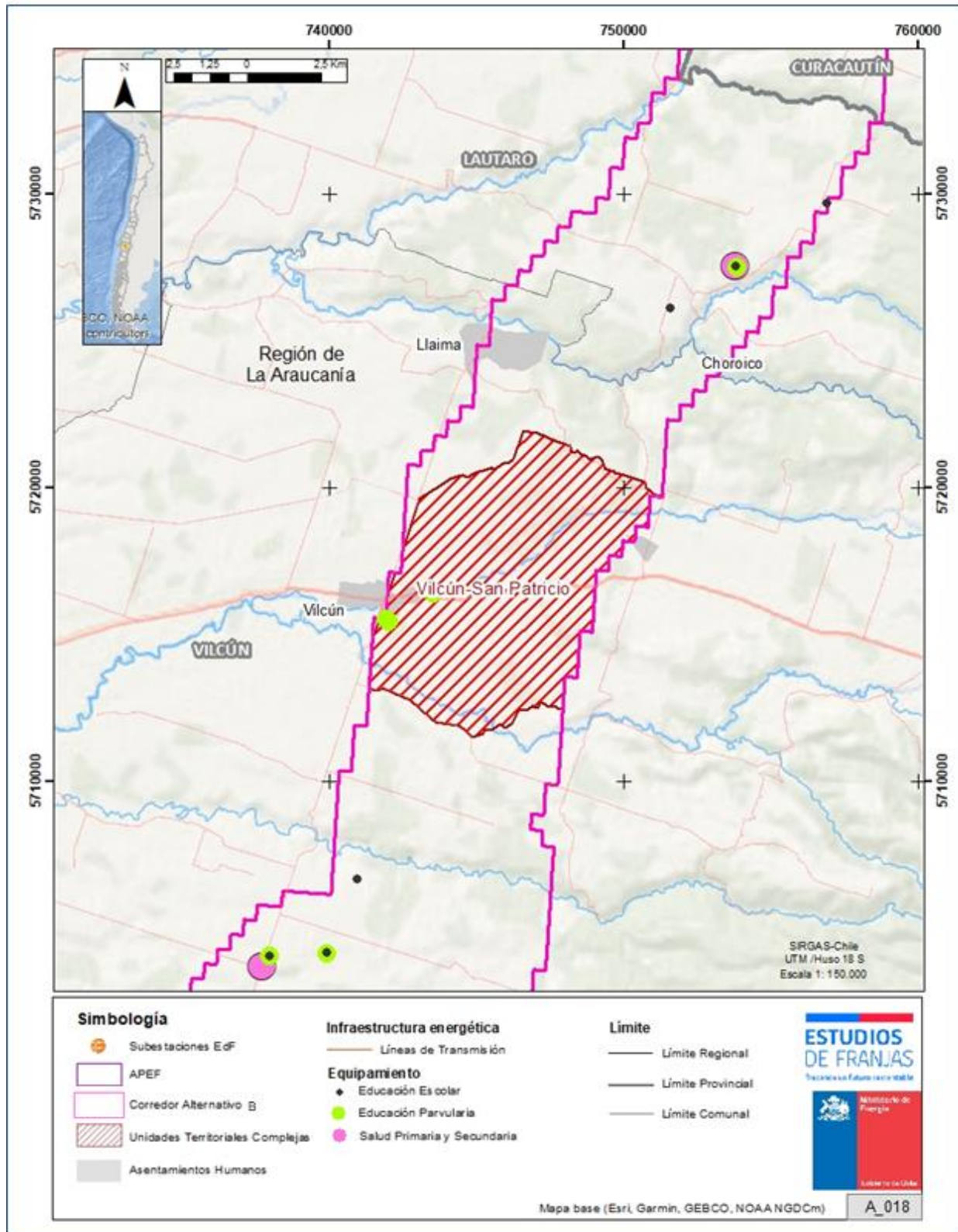


Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo hacia el sur se aprecian los caseríos de Villa Cautín (comuna de Victoria) y de Santa Ana (comuna de Curacautín) en el límite oriente del corredor, y parte del caserío Llaima (comuna de Vilcún) al límite poniente del corredor. En este punto cabe destacar que el corredor pasa por la UTC Vilcún-San Patricio, definida por criterios de atomización predial y asentamientos indígenas. Si bien el corredor no incluye el límite urbano de la aldea de San Patricio, alcanza a incorporar parte de un caserío cercano en su límite oriente. Por otro lado, en el límite poniente el corredor toma cerca de la mitad de la ciudad de Vilcún, dentro de la cual se observan un par de jardines infantiles y un (1) colegio.

En la comuna de Victoria destacan 4 proyectos de centrales de generación mayores a 3 MW distribuidos entre los corredores y a un máximo de 8 km de distancia de éstos.

Figura 25. UTC Vilcún-San Patricio



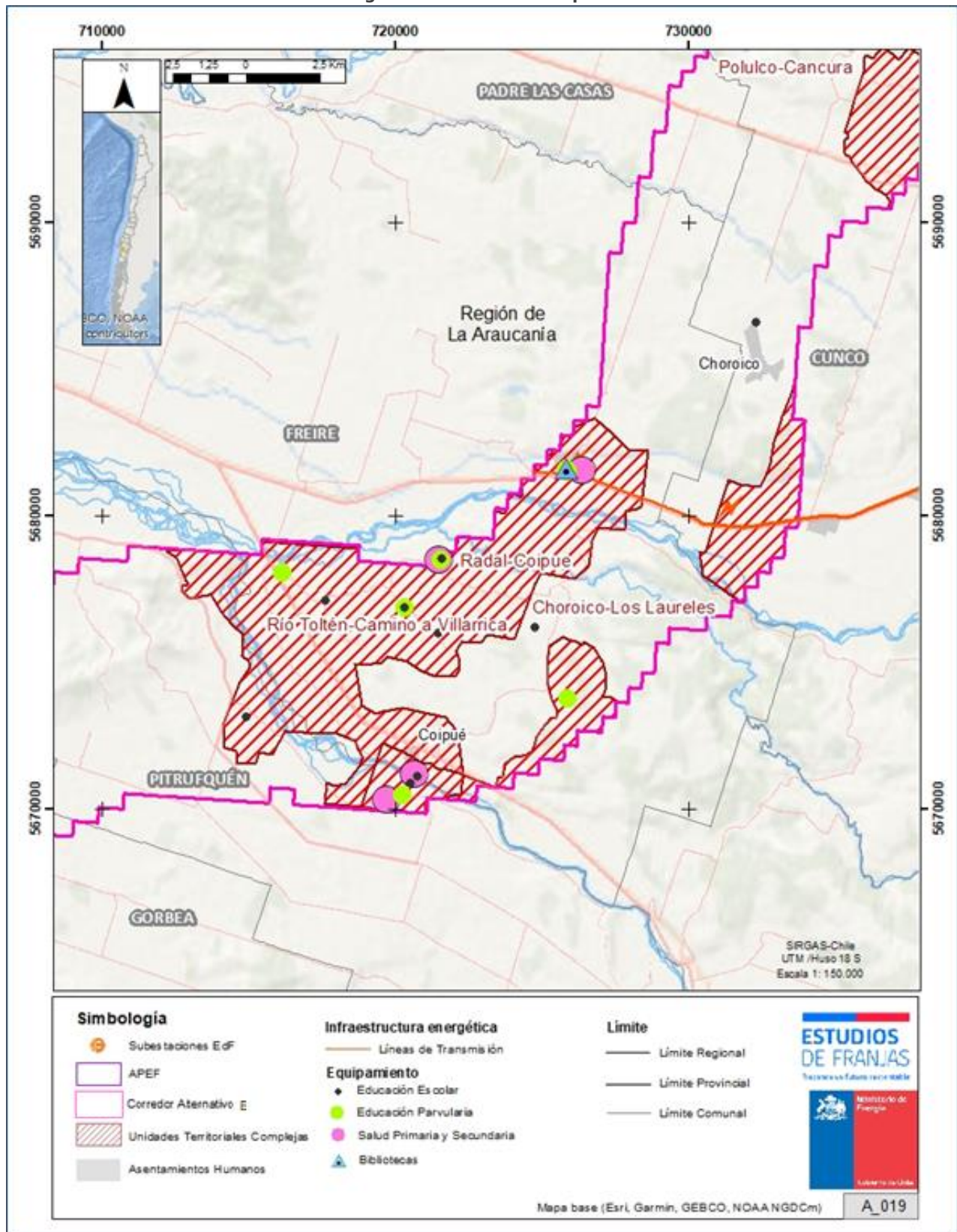
Fuente: Elaboración propia

Sobre el sector de Pitrufrquén se registra el caserío Choroico (comuna de Cunco) seguido de la aldea de Radal (comuna de Freire) en su límite poniente, localidad que cuenta con una (1) posta de salud rural, una (1) escuela, un (1) jardín infantil y una (1) biblioteca. En este punto el corredor gira hacia el oeste, incluyendo al caserío de Coipue (comuna de Freire) en su límite sur, en cuyas cercanías se identifica una (1) posta, dos (2) escuelas y un (1) jardín infantil. Estas últimas dos localidades forman parte del UTC Radal-Coipue que atraviesa la totalidad del corredor por criterios de atomización predial y asentamientos indígenas, y donde se aprecian escuelas, jardines infantiles y postas rurales dispersas.

En la comuna de Freire destacan 5 proyectos de acueductos, embalses o tranques que se encuentran sobre los corredores a un máximo de 37 km de distancia de éstos. Además, hay 6 proyectos de recursos hidrobiológicos que se encuentran sobre ambos corredores o a menos de 4 km de distancia de éstos.

En la comuna de Gorbea se observan 8 proyectos de saneamiento ambiental que se encuentran sobre ambos corredores o a una distancia máxima de 28 km.

Figura 26. UTC Radal-Coipue

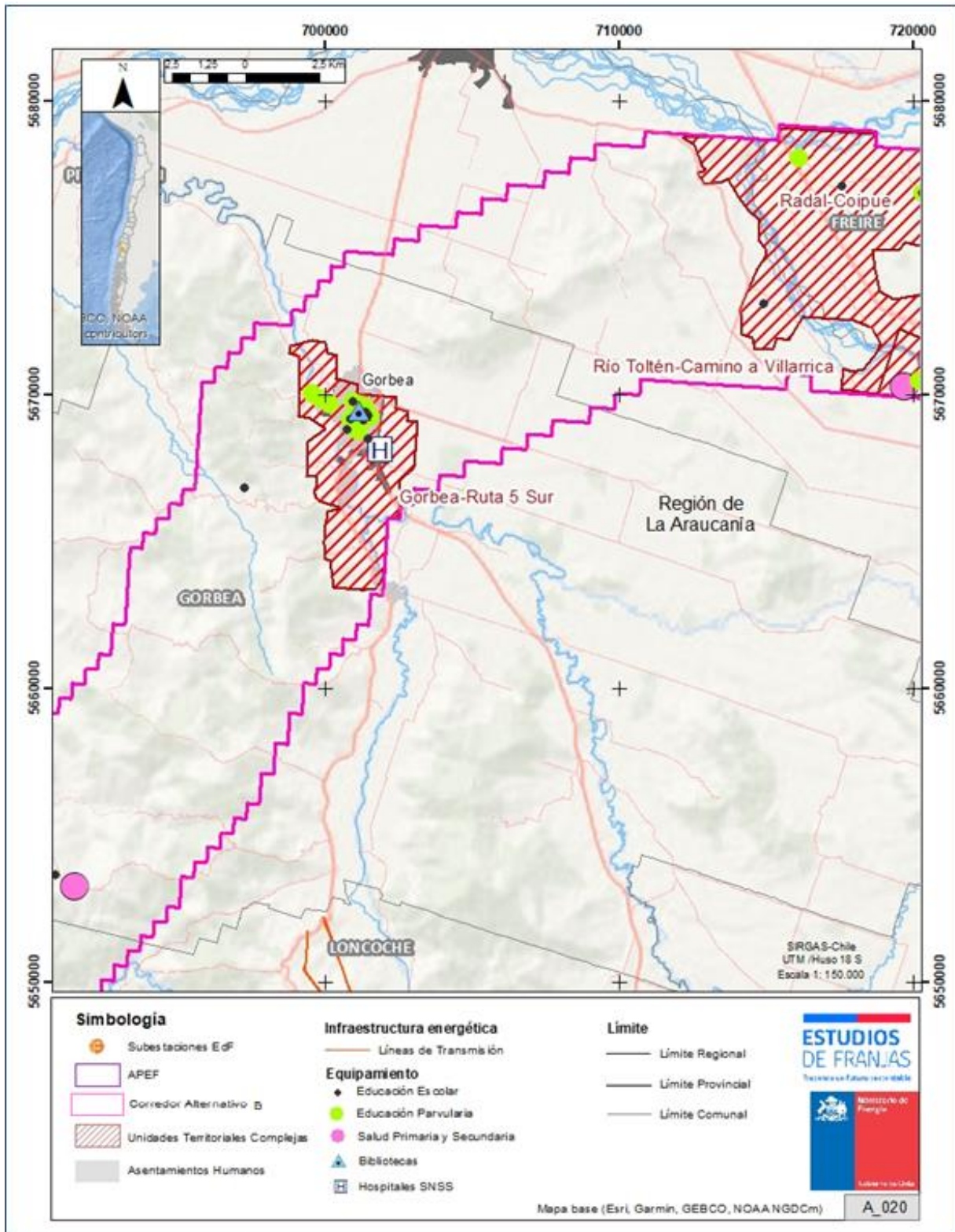


Fuente: Elaboración propia.

El corredor cruza la Ruta 5 pasando por Gorbea, ciudad que se ubica en el centro del corredor. En este punto se registra la UTC Gorbea-Ruta 5 Sur, definida por criterios de atomización predial y asentamiento indígena, y que incorpora la capital comunal junto al caserío de Rinconada Oeste y la aldea de Quitratué hacia el sur. Cabe también señalar que dentro de los límites urbanos de Gorbea se identifican colegios, escuelas, jardines infantiles, una (1) biblioteca, un (1) museo y un (1) hospital.

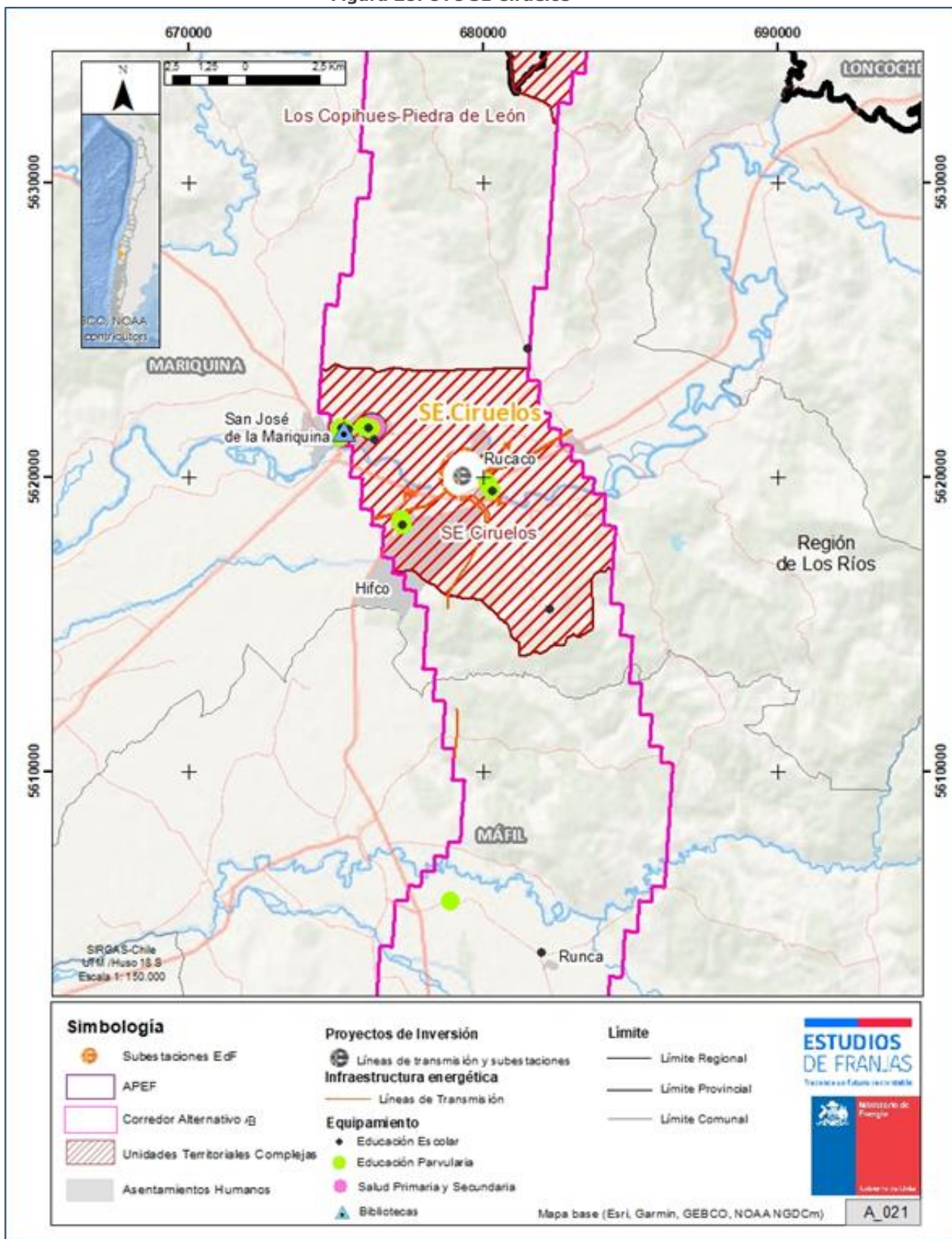
Ya en la región de Los Ríos el corredor vuelve a cruzar la Ruta 5 Sur en la UTC de la Subestación Ciruelos que incorpora los caseríos de Rucaco y Huifco, las aldeas de Estación Mariquina y de Ciruelos, así como la ciudad de San José de Mariquina. En el área de la capital comunal se identifican diversos elementos de equipamiento, entre ellos un (1) Hospital, un (1) Centro Comunitario de Salud Familiar, una (1) biblioteca, jardines infantiles y escuelas. También se identifican establecimientos educacionales en Estación Mariquina, Rucaco y Ciruelos.

Figura 27. UTC Gorbea-Ruta 5 Sur



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. UTC SE Ciruelos



Fuente: Elaboración propia.

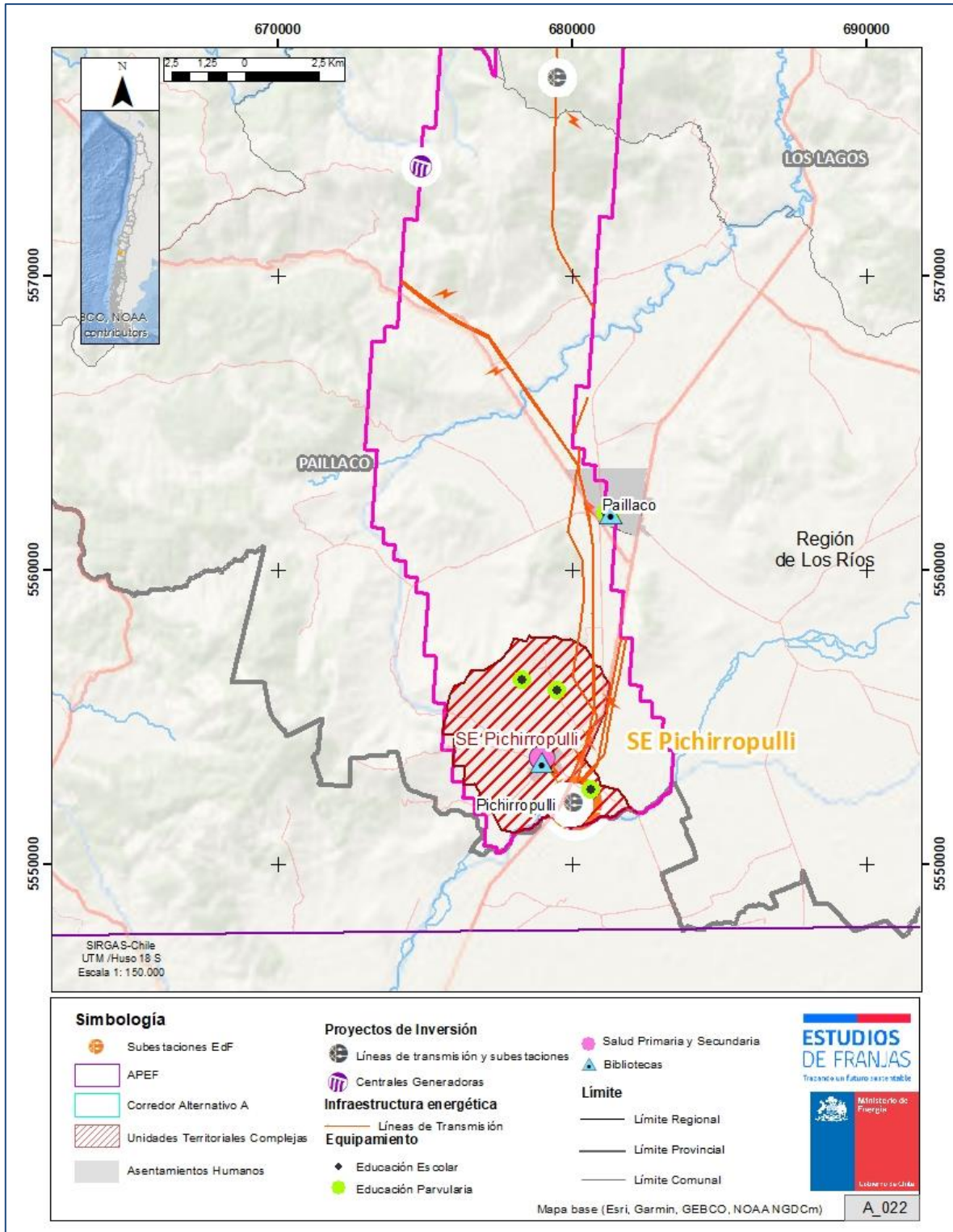
Tras evitar el centro urbano de Máfil, se aprecia que el corredor incorpora al caserío de Runca (comuna de Máfil), localidad cercana a una (1) escuela rural. A continuación, incluye en su límite poniente el límite urbano de Antilhué, ubicado al costado del río Callecalle. En dicha localidad se advierte la presencia de un (1) jardín infantil y una (1) posta rural.

Antes de arribar a la subestación de Pichirropulli el corredor alcanza a incorporar por su costado oriente parte del centro urbano de Paillaco, incluidas escuelas, una (1) biblioteca pública y un (1) jardín infantil. Por último, se observa la UTC SE Pichirropulli, definida por criterios de llegada a la subestación y de asentamiento indígena. En esta unidad se registra la aldea de Pichirropulli, a poco más de 1 km al norte de la subestación, localidad que cuenta con una (1) posta, una (1) biblioteca, un (1) jardín y una (1) escuela.

En relación con los proyectos de inversión, en la comuna de Mariquina destacan 17 proyectos de desarrollo minero que se encuentran sobre ambos corredores o a una distancia máxima de 6 km de éstos. También destacan 12 proyectos forestales en suelos frágiles localizados sobre los corredores o al menos a 3 km de éstos. Destacan también 7 proyectos de líneas eléctricas y subestaciones, que se ubican sobre ambos corredores o al menos a 12 km de distancia. Finalmente, se observan 5 proyectos de acueductos, embalses o tranques, localizados sobre los corredores o a un máximo de 13 km de éstos.

En la comuna de Paillaco, destacan 23 proyectos de saneamiento ambiental localizados sobre los corredores o a un máximo de 21 km de distancia. Destacan también los 8 proyectos de desarrollo minero que están sobre los corredores o a menos de 5 km de ellos.

Figura 29. UTC SE Pichirropulli que incluya Paillaco



Fuente: Elaboración propia.

1.5.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

En el área circunscrita al Bypass, se identifica equipamiento en salud y educación (postas rurales, principalmente) e infraestructura en energía, además de dos asentamientos humanos. Sin embargo, no se observan museos, bibliotecas ni proyectos de inversión.

Dentro de la región de Biobío, en la comuna de Mulchén, se encuentra la Posta de Salud Rural El Cisne, en el sector El Cisne, dependiente del Servicio de Salud del Biobío. Asimismo, en esta comuna está emplazada la red de distribución San Carlos De Puren-Santa Barbara-Quilaco' de la empresa Frontel.

En la comuna de Collipulli, perteneciente a la región de la Araucanía, se identifica la presencia de un caserío denominado La Suerte. En esta línea, cercano al área del Bypass se encuentra el caserío Reserva Forestal Malleco. En relación con la infraestructura existente, en el área está ubicada la Posta de Salud Rural La Batalla en el sector La Batalla y la Posta de Salud Rural Encinar en el sector de Encinar, ambos dependientes del Servicio de Salud Araucanía Norte. En cuanto a establecimientos de educación escolar, se encuentra la Escuela Básica San Andrés cerca de la carretera R-23 y la Escuela Básica Mapudanco en la carretera R-35. Respecto a la infraestructura existente en el ámbito energético, se encuentra la red de distribución 'Sector Malla' y 'El Manzano' de la empresa Frontel.

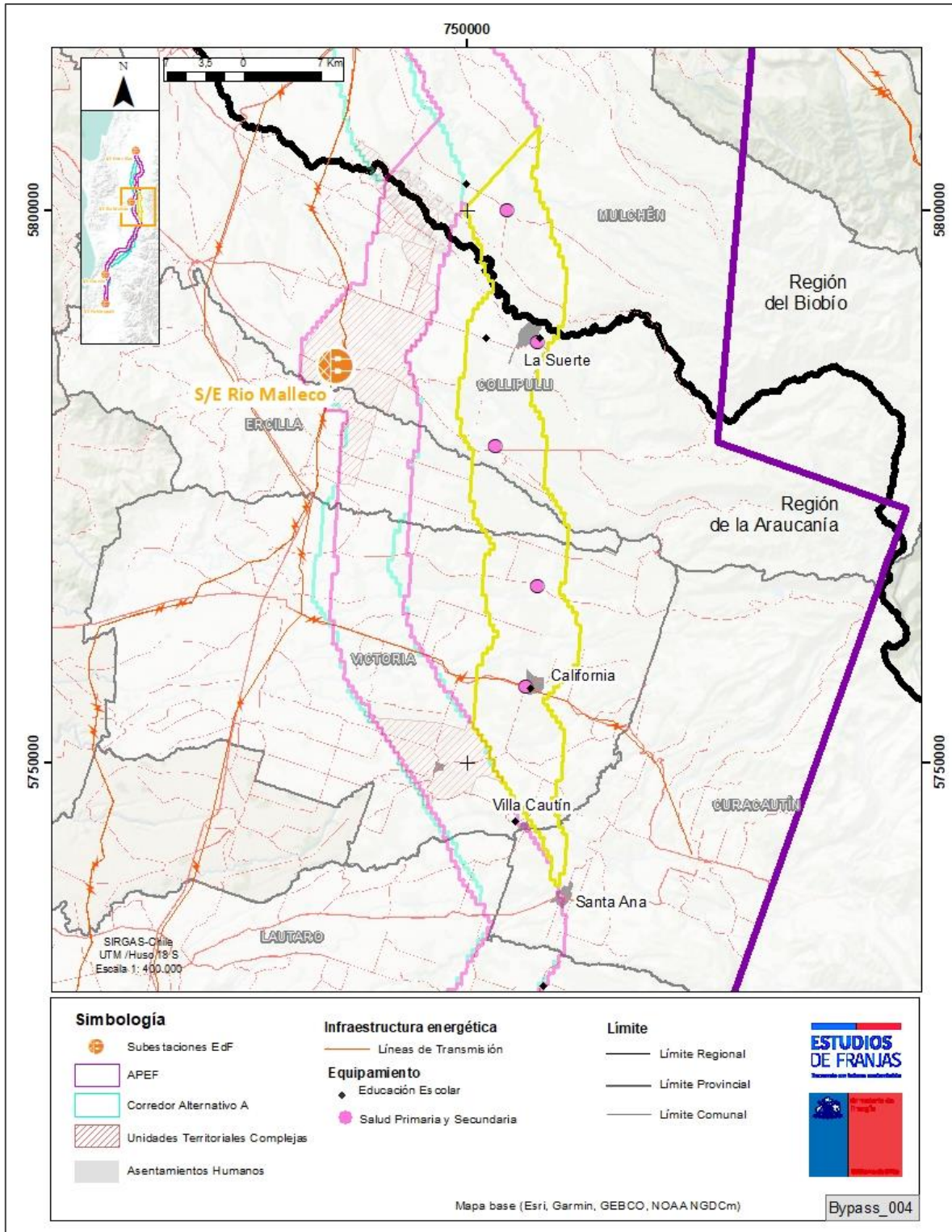
También en la región de la Araucanía, en la comuna de Ercilla, se encuentra la Pequeña área de concesión 'Sector La Fortuna' de la empresa Frontel.

En la comuna de Victoria, se identifica la presencia de un caserío denominado California. Asimismo, en las cercanías del área asociada al Bypass se encuentra el caserío Villa Cautín. En esta área se encuentra ubicada la Posta de Salud Rural Rosario en el sector de El

Rosario, cercano a la Laguna Malleco y la Posta de Salud Rural California, en el sector de California. Con respecto a establecimientos educacionales, se localiza la Escuela Básica Santa Elena, que provee educación parvularia y básica, ubicada en el km. 27 de la ruta Curacautín- Victoria, de dependencia municipal. En infraestructura energética, se encuentra 'Electrocoop' de la empresa CODINER, 'Rucamilla' de la misma empresa y el 'Sector Malla' y 'El Manzano' de la empresa Frontel.

En la comuna de Curacautín, si bien, no se identifican entidades rurales al interior del área que considera el Bypass, si se constata la presencia de caseríos en áreas colindantes, entre estos se encuentran: Santa Ana, Santa Ema y Santa Julia. Asimismo, en esta área se ubica la pequeña área de concesión 'Elect. Sector Posta Miramar' de la empresa Frontel.

Figura 30. Cartografía OdV Asentamiento, equipamiento y proyectos de inversión



Fuente: Elaboración propia.

3.5.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Tabla 15. Análisis de compatibilidad OdV Asentamientos y Comunidades

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Equipamiento	<p>Los equipamientos con más presencia en los corredores corresponden a escuelas, jardines infantiles y postas de salud rural. La concentración de estos y otros centros educativos y/o de salud (dos o más) se da principalmente en localidades urbanas (pueblos y ciudades). Con respecto al Bypass no hay presencia de jardines infantiles ni tampoco existen concentraciones de centros educativos y/o de salud (dos o más) al no existir localidades urbanas (pueblos y ciudades). En el bypass, Los equipamientos con más presencia en los corredores corresponden a escuelas y postas de salud rural. No hay presencia de jardines infantiles ni tampoco existen concentraciones de centros educativos y/o de salud (dos o más) al no existir localidades urbanas (pueblos y ciudades)</p>
Asentamientos humanos	<p>En términos de asentamientos humanos, hay presencia de diversos caseríos, aldeas, pueblos y ciudades. Aquellos que representan mayor complejidad en términos de compatibilidad territorial son las ciudades de Los Ángeles (Corredor alternativo A), Mulchén (evitado, pero en los límites de ambos corredores), Vilcún (al poniente de ambos CA), Gorbea (en medio del corredor alternativo B), San José de Mariquina (poniente de corredor alternativo B) y Paillaco (oriente de ambos CA).</p> <p>Otras localidades de menor magnitud pero que caben destacar son el pueblo de Campanario (ambos CA), la aldea de Selva Oscura (al centro de ambos CA), pueblo de Los Laureles (Corredor alternativo A), aldea de Choroico (Corredor alternativo A), aldea de Radal (corredor alternativo B) y la aldea de Pichirropulli (ambos CA).</p> <p>Para el caso del Bypass, se identifican los caseríos de California y la Suerte, además se identifican viviendas distribuidas desagregadamente en el territorio. Se deja constancia del caserío Villa Cautín que, si bien no está en el área del Bypass, se encuentra en el límite de esta con la comuna de Victoria.</p>
Proyectos de Inversión	<p>La comuna de Los Ángeles tiene una sobrecarga significativa de proyectos de inversión, particularmente de centrales mayores a 3MW y proyectos de desarrollo turístico.</p> <p>En la comuna de Mariquina llama la atención los 17 proyectos de desarrollo minero que están sobre y muy cercanos a los corredores. Así como en la comuna de Paillaco destacan 23 proyectos de saneamiento ambiental localizados sobre los corredores o a un máximo de 21 km de distancia.</p> <p>Para el caso del Bypass, No se observan proyectos de inversión en el área. Sin embargo, se identifican redes de distribución y áreas de concesiones, la mayoría asociadas a la empresa Frontel.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Asentamientos y Comunidades Indígenas

3.6.1 Introducción

El siguiente apartado contiene el análisis de los hallazgos de la etapa de APEF del EdF. Las variables que se analizan son los denominados OdV que refieren al sistema de ocupación residencial, organizacional y jurídico de la tierra indígena. El análisis considera principalmente los OdV: Comunidad Indígena, Título de Merced, Predio tipo 20A y Predio tipo 20B, Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios (ECMPO) y áreas de desarrollo Indígena (ADI). Si bien la organización base de OdV de “Asentamientos y Comunidades” considera Sitios Sagrados, Sitios Arqueológicos y Cementerios, estos han sido trasladados al grupo de OdV de “Patrimonio Cultural”, ya que son más funcionales al análisis identitario y de expresión de la etnicidad desde los elementos patrimoniales: consideran lugares de ritos, ceremonias y expresión de la religiosidad.

El análisis se presenta estableciendo, primeramente, el efecto de paso de APEF a Corredores Alternativos (CA), cuantificando la presencia de OdV en función del resultado del análisis multicriterio que derivó en los corredores alternativos. Posteriormente, se establece la presencia e influencia de los OdV en cada corredor, para determinar las comunas donde se concentran en mayor número. La relación entre los OdV permite presentar conclusiones para focalizar el trabajo posterior de levantamiento de datos y participación, además de especificar en el relato los fundamentos de su compatibilidad territorial con proyectos de tendido eléctrico.

3.6.2 Metodología

Para la realización del análisis de Asentamientos y Comunidades, se consideró el análisis del material cartográfico resultante del proceso de determinación de los CA, centrado en la ubicación y concentración de comunidades, títulos de merced, predios 20A y 20B. Posteriormente se procedió a definir y operacionalizar cada uno, enfocándose en la relación entre ellos y el significado etnológico que encierra su aparición concentrada, dispersa o traslapada (por ejemplo, comunidades sobre títulos o sobre predios comprados por el Estado).

3.6.3 Resultados

3.6.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

La transición de APEF a CA, como resultante de un análisis multicriterio, fue determinante el valorar los OdV “Asentamientos y Comunidades”, y “Patrimonio Cultural”, pues esto se tradujo en una disminución muy significativa de las comunidades, títulos de merced y tierras restituidas (Compras 20A y 20B) que se localizaban en el área de análisis. Por otro lado, los OdV fueron excluidos del área de influencia del estudio. A continuación, un detalle de la presencia o ausencia de OdV en los CA.

Tabla 16. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Asentamientos y Comunidades

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV APEF, sin presencia en los CA
Comunidades Indígenas	Presente en Ambos corredores	
Títulos de Merced	Presente en ambos corredores	
Compras 20A	Presente en ambos corredores	
Compras 20B	Presente en ambos corredores	
ECMPO		Sin presencia en corredores
ADI	Presente en corredor alternativo A	

Fuente: Elaboración propia

3.6.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Las comunidades mapuches contenidas en el APEF alcanzaron las 2.449, mientras que en los CA el número disminuyó a 95 comunidades indígenas, de las cuales 31 sólo se encuentran en el CA "A" y 35 sólo en el CA "B". Cabe destacar que como los corredores se entrecruzan en varios sectores, existen 29 comunidades que se encuentran en ambos. Por lo anterior, existe una disminución del 96,1% de comunidades indígenas en el área de estudio. Desagregando las comunidades por región, se observa una considerable concentración en La Araucanía. La región del Biobío figura con 3 comunidades, Los Ríos conserva 13 comunidades, mientras la región de Ñuble no considera asentamientos ni comunidades indígenas.

En el caso de los títulos de merced, la disminución del paso del APEF a los CA es del 94,9%, de 2.649 títulos de merced a 133, de los cuales 33 se encuentran sólo en el CA "A", 68 en el CA "B" y 32 en ambos corredores. La superficie que cubren estos títulos de merced disminuyó de 487.017 ha en el APEF a 14.640 ha en los CA siendo la región de La Araucanía la que concentra la mayor cantidad de títulos de merced. Las regiones de Biobío y Los Ríos presentan 1 y 18 títulos, respectivamente.

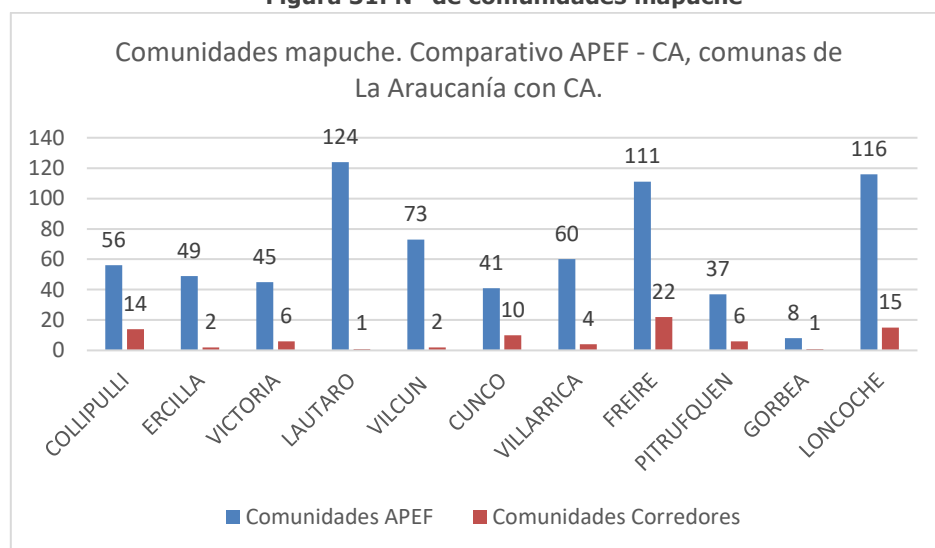
En relación con los predios correspondientes a compras del tipo 20A, la concentración en los corredores alternativos alcanza una disminución del 93,8% con un total de 113 compras, de las cuales 56 se encuentran sólo en el CA "A", 28 en el CA "B" y 26 en ambos. Del mismo modo, la gran mayoría se ubica en La Araucanía. Biobío mantiene solo 3 predios 20A, mientras que Los Ríos contiene 11. Tal como ocurre con los predios de compras tipo 20A, las compras tipo 20B se concentran en la región de La Araucanía y su disminución representa el 90,9% con un total de 84 de las cuales 21 se encuentran en el CA "A", 24 en el CA "B" y 39 en ambos. En este caso, la región de Biobío no contiene

predios del tipo 20B mientras que la región de Los Ríos presenta sólo 2 predios de este tipo.

Resulta evidente que la región de La Araucanía concentra la gran mayoría de asentamientos y comunidades indígenas. Sin perjuicio de la disminución resultante del paso desde APEF a CA, es necesario enfocarse en esta región y en los lugares con más densidad de comunidades y títulos de merced, ya que estos espacios representan una concentración mayor de Grupos Humanos Pertenecientes a los Pueblos Indígenas (GHPPI) y elementos patrimoniales asociados.

Del grafico a continuación se observa la disminución significativa en cuanto a comunidades desde la APEF a los CA.

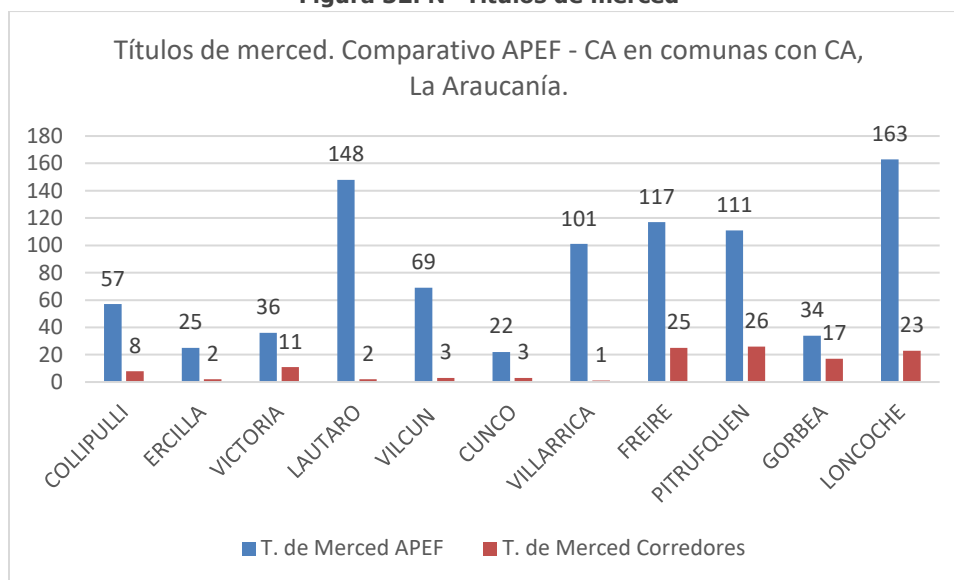
Figura 31. N° de comunidades mapuche



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los Títulos de Merced, las comunas del APEF con mayor concentración fueron Loncoche, Lautaro, Freire Pitrufquén y Villarrica. Misma situación se repite en los CA, donde las comunas de Freire, Pitrufquén y Loncoche lideran la concentración de títulos, todas ellas con cifras de poco más de dos decenas.

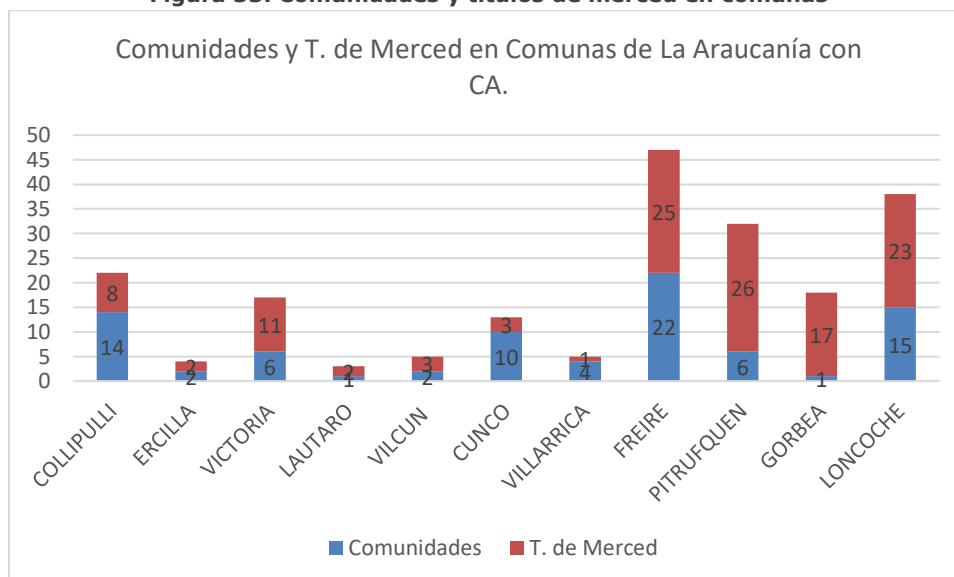
Figura 32. N° Títulos de merced



Fuente: Elaboración propia.

Considerando en conjunto las comunidades y los Títulos de Merced (TM), se aprecia una predominancia de las comunas de Freire, Loncoche, Pitrufquén, Gorbea y Collipulli. Este dato es importante porque muestra concentración de tierras indígenas que mantienen particularidades jurídicas, relevantes para el EdF, las que comparadas con la ocupación de GHPPI objetivada en la presencia de comunidades, evidencian comunas con relaciones más o menos simétricas entre tierras indígenas y ocupación. Por ejemplo, la comuna de Freire mantiene 22 comunidades y 25 TM en una relación de ocupación en tierra indígena, relevante. Lo mismo ocurre con Loncoche. En el caso de Pitrufquén y Gorbea, estas comunas muestran predominancia de TM, sobre comunidades, es decir, quedan en una relación asimétrica entre ocupación efectiva y disposición de tierras indígenas.

Figura 33. Comunidades y títulos de merced en comunas



Fuente: Elaboración propia.

En resumen, el paso de la unidad de análisis APEF a los CA, permitió evadir la influencia del estudio en asentamientos y comunidades, en una proporción muy significativa. La región que concentra casi la totalidad de los asentamientos y comunidades es la Región de La Araucanía. La región de Los Ríos muestra una cantidad marginal de asentamientos indígenas. La región del Biobío casi no tiene presencia indígena y la región de Ñuble, desaparece del análisis. La relación entre ocupación efectiva de territorios y la disposición de tierras indígenas hace emerger comunas relevantes en cuanto a presencia e influencia sobre los CA, situación que se caracteriza en los siguientes apartados.

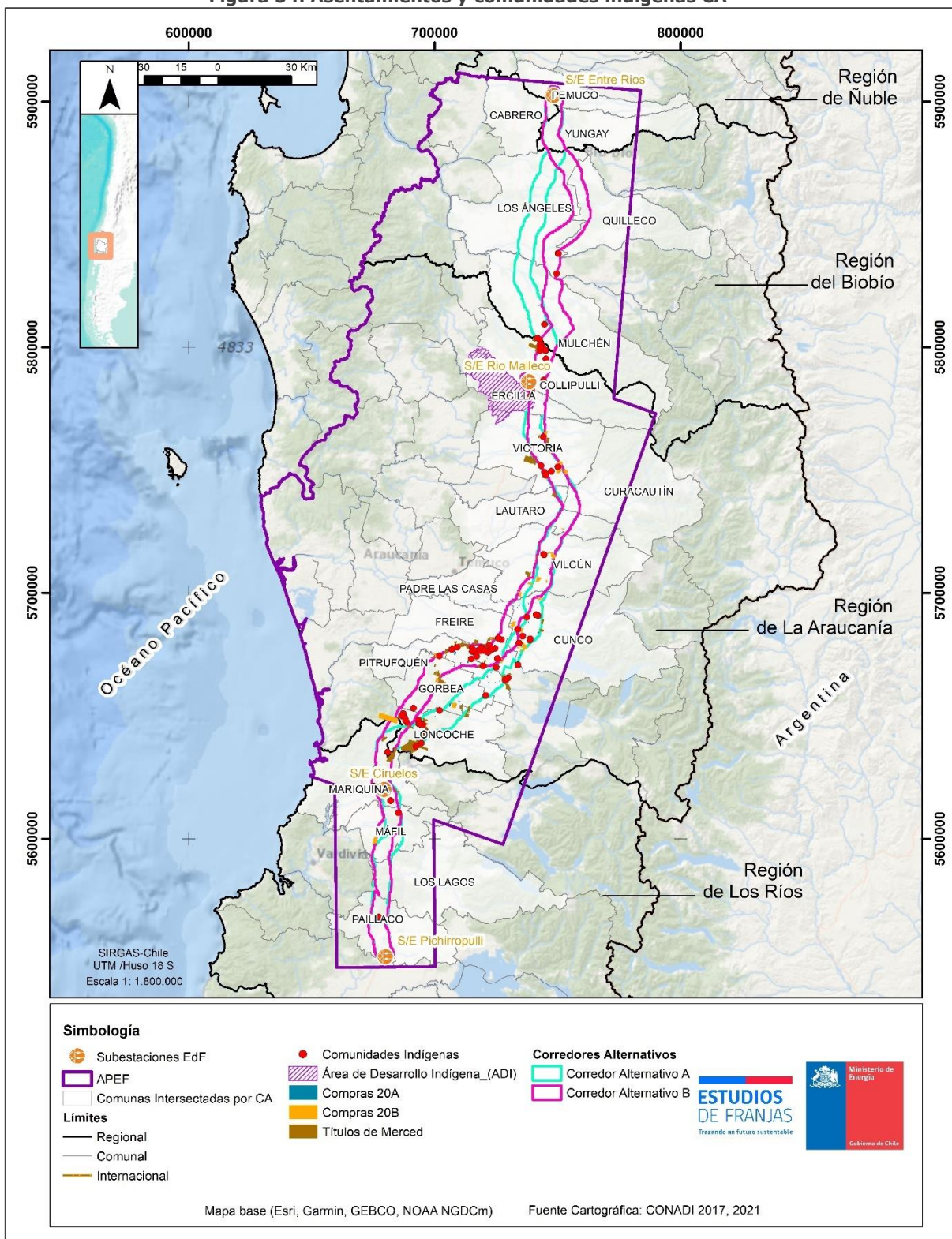
En la tabla a continuación se presenta en detalle la presencia de estos elementos por comuna.

Tabla 17. Presencia de elementos indígenas

Comuna	Comunidades		Títulos de Merced		Compras 20A		Compras 20 B	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Collipulli	14	12	8	8	1	1	5	5
Cunco	10		3		21	9	17	11
Ercilla	1	2	2	2				
Freire	2	20	1	25	2	7	3	3
Gorbea	1		2	15	14	1	4	8
Lanco					1	2		
Lautaro	1	1		2	1	1	2	2
Loncoche	8	7	23	1	11	3		
Los Ángeles			2					
Máfil	1	1			5	5	1	1
Mariquina	11	8	11	9	3	2	1	2
Mulchén	1		1		2			
Paillaco	1	1						
Pitrufquén	1	5	1	25	10	11		1
Victoria	6	3	11	10	4	2	19	20
Vilcún	2	2	2	3	8	10	8	10
Sub-Total	60	64	65	100	85	54	60	63

Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Asentamientos y comunidades indígenas CA

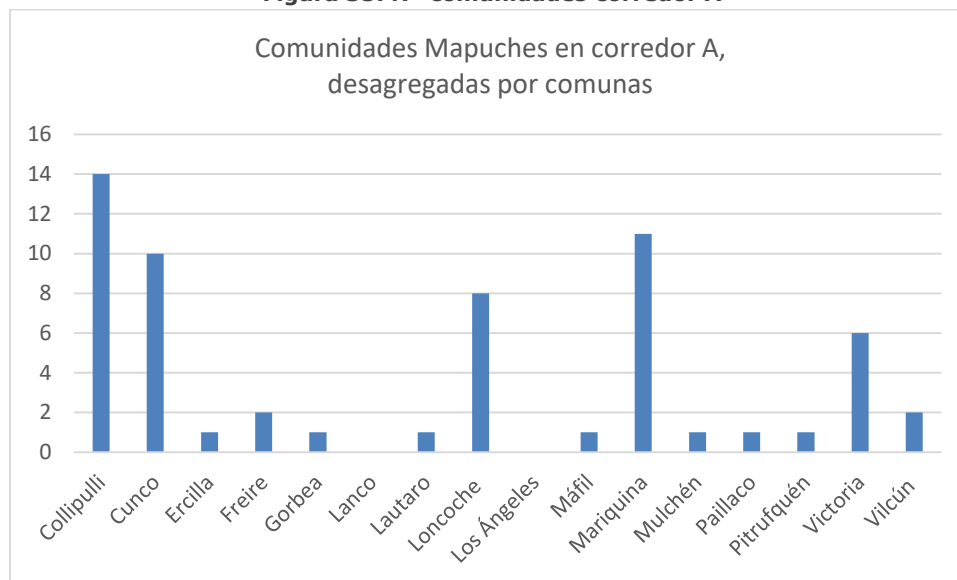


Fuente: Elaboración propia.

1.6.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

El corredor alternativo A presenta 14 comunas con comunidades indígenas. De estas, las más importantes por concentración son, Collipulli, Cunco, Loncoche y Victoria en La Araucanía. En la región de Los Ríos, la comuna de Mariquina es la que presenta mayor cantidad de comunidades indígenas.

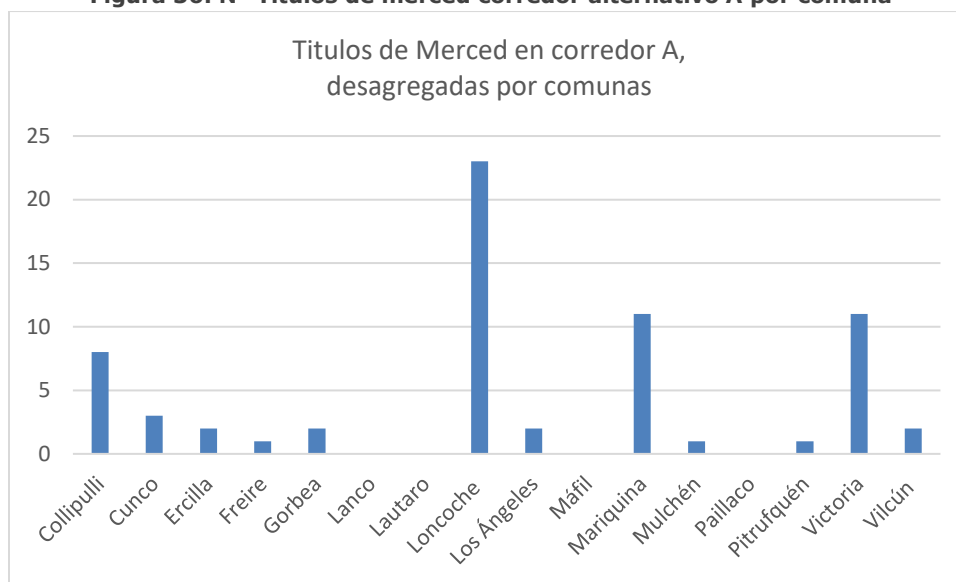
Figura 35. N° comunidades corredor A



Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de la concentración de comunidades, la presencia de Títulos de Merced se concentra en las comunas de Loncoche, principalmente, seguido por Victoria y Collipulli en La Araucanía. La comuna de Mariquina en Los Ríos presenta 11 comunidades, asociadas a espacios urbanos. En el ejercicio comparativo entre comunidades y Títulos de Merced, se observa gran prominencia de comunidades en Collipulli (14) y sólo 8 títulos, lo mismo ocurre con Cunco que exhibe 3 comunidades y 10 Títulos de Merced. El caso de Loncoche, si bien presenta 8 comunidades, concentra 23 Títulos de Merced, lo que indicaría una gran disposición de tierra indígena sin comunidades en ellas. Victoria muestra algo similar, pero con poca concentración de los OdV en análisis. En la región de Los Ríos, la comuna de Mariquina presenta la relación más simétrica entre comunidades y Títulos de Merced, con 11 unidades cada una.

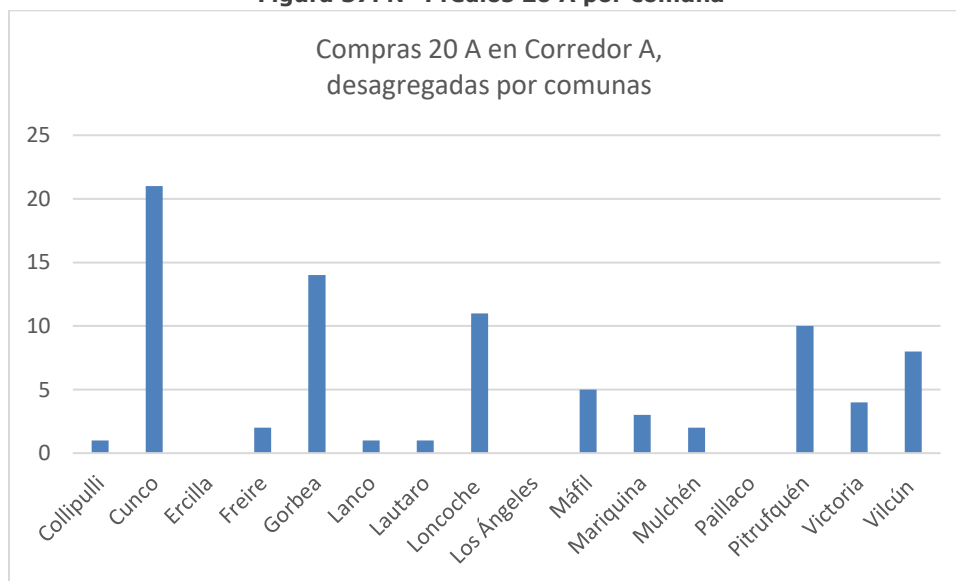
Figura 36. N° Títulos de merced corredor alternativo A por comuna



Fuente: Elaboración propia.

Los predios adquiridos por medio de las denominadas compras 20A, se concentran principalmente en las comunas de Cunco, Gorbea, Loncoche y Pitrufquén en la región de La Araucanía. Las comunas de la región de Los Ríos no presentan concentración de este tipo de predios.

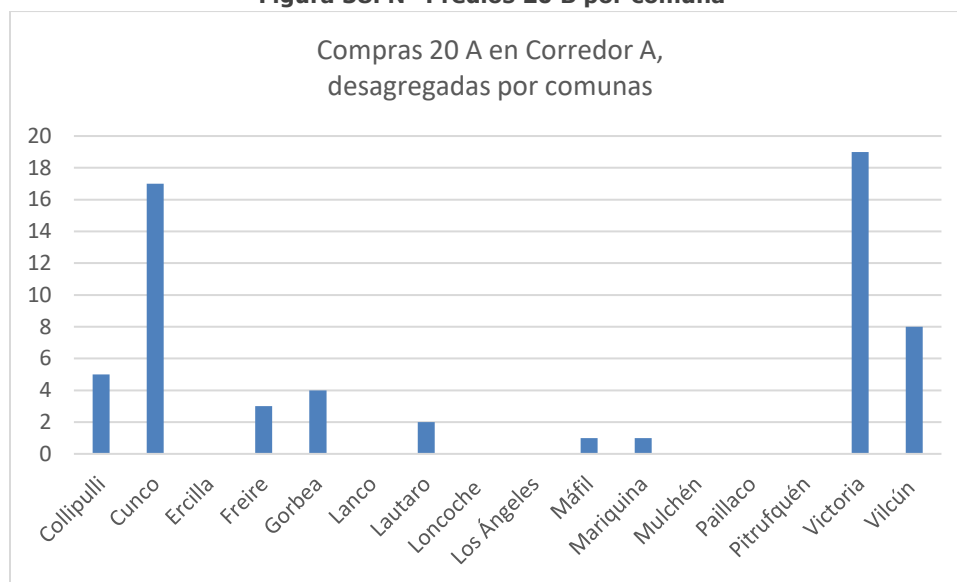
Figura 37. N° Predios 20 A por comuna



Fuente: Elaboración propia.

Coincidentemente, la comuna de Cunco presenta una importante concentración de predios adquiridos a través del fondo 20B. La comuna de Victoria concentra la mayor cantidad de predios. En la región de Los Ríos, los predios restituidos se encuentran en cantidad muy marginal.

Figura 38. N° Predios 20 B por comuna



Fuente: Elaboración propia.

La relación entre la ocupación objetivada en la presencia de comunidades Mapuche y la presencia de tierras indígenas, en el corredor alternativo A, indica que la comuna de Collipulli mantiene 8 de sus 14 comunidades sobre Títulos de Merced. Aunque con menor número de asentamientos, la comuna de Loncoche también presenta una relación de mediana simetría entre comunidades y Títulos de Merced.

Tabla 18. Comunidades Mapuche del Corredor alternativo A y relación con TM, 20A y 20B.

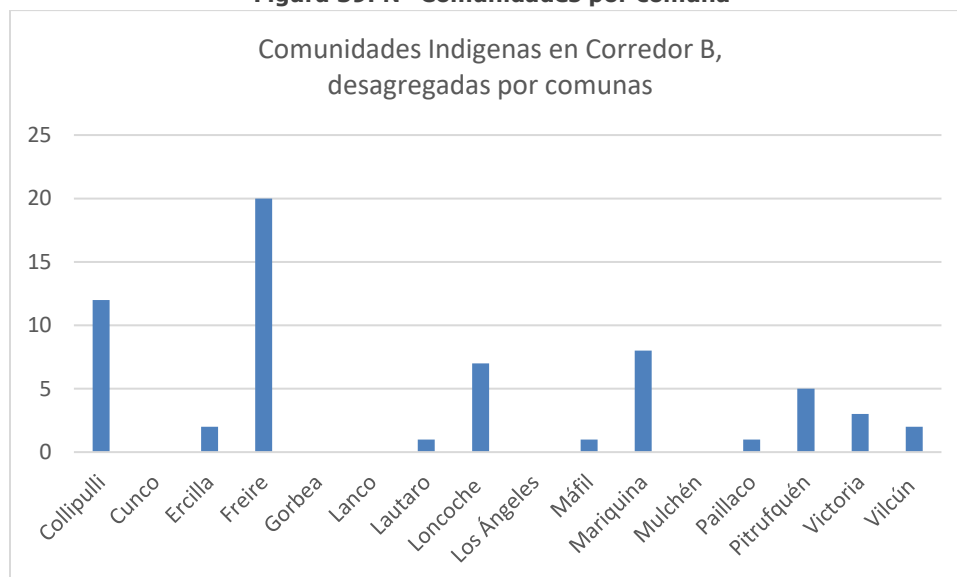
Comuna	N° de Comunidades	Sobre TM	Sobre Tierras Restituidas (20A – 20B)
Collipulli	14	8	1
Cunco	10	2	2
Ercilla	1	1	
Freire	2	2	
Gorbea	1		1
Lautaro	1		1
Loncoche	8	3	1
Máfil	1		
Mariquina	11		
Mulchén	1		
Paillaco	1		
Pitrufuquén	1	1	
Victoria	6	3	4
Vilcún	2		
Villarrica	4	3	
Sub-Total A	64	23	10

Fuente: Elaboración propia

1.6.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

El corredor alternativo B considera 24 comunas de las que sólo 11 tienen presencia de comunidades Mapuche, las que en total suman 64. Entre estas comunas, las que reúnen mayor cantidad de comunidades son Freire, Collipulli y Loncoche en la Región de La Araucanía y Mariquina en la región de Los Ríos.

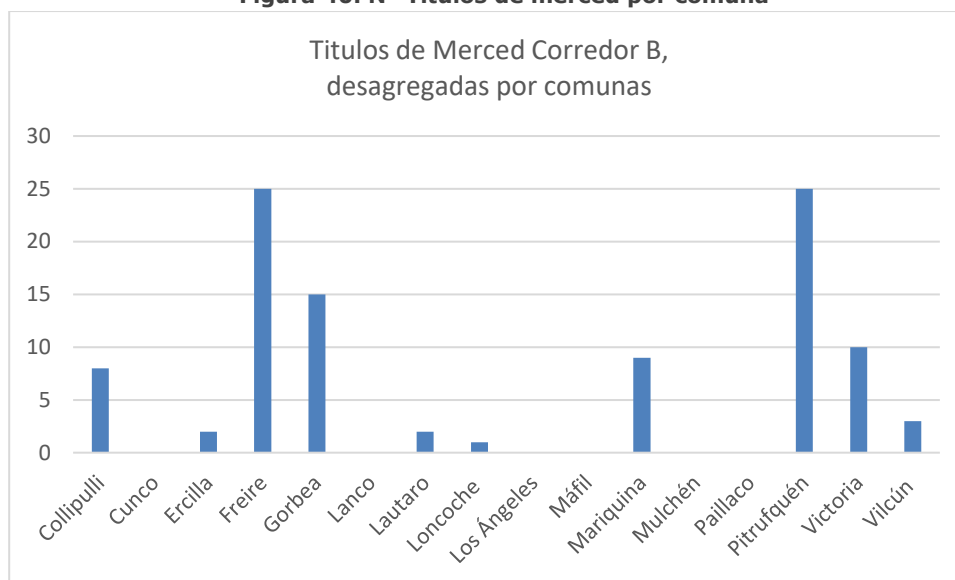
Figura 39. N° Comunidades por comuna



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los Títulos de Merced, las comunas que mantienen predominancia por la presencia de este tipo de tierra indígena es Pitrufquén, Freire y Gorbea en la Araucanía, región que concentra la mayor parte de predios con este tipo de propiedad. En la región de Los Ríos, la comuna de Mariquina concentra sólo 9 de estos títulos. Comparando la presencia de comunidades y Títulos de Merced, destaca la comuna de Freire con 20 comunidades y 25 Títulos de Merced, Collipulli con 12 y 8 en la Araucanía, la Comuna de Mariquina en Los Ríos presenta una proporción simétrica, aunque con menos unidades de 8 comunidades y 9 Títulos de Merced. Es interesante el caso de Pitrufquén que presenta 25 Títulos de Merced, pero sólo 5 comunidades, en una relación asimétrica entre disposición de tierra indígena y comunidades. Lo mismo se observa en Victoria. La comuna de Gorbea, en el tramo de corredor, sólo presenta Títulos de Merced, sin comunidades.

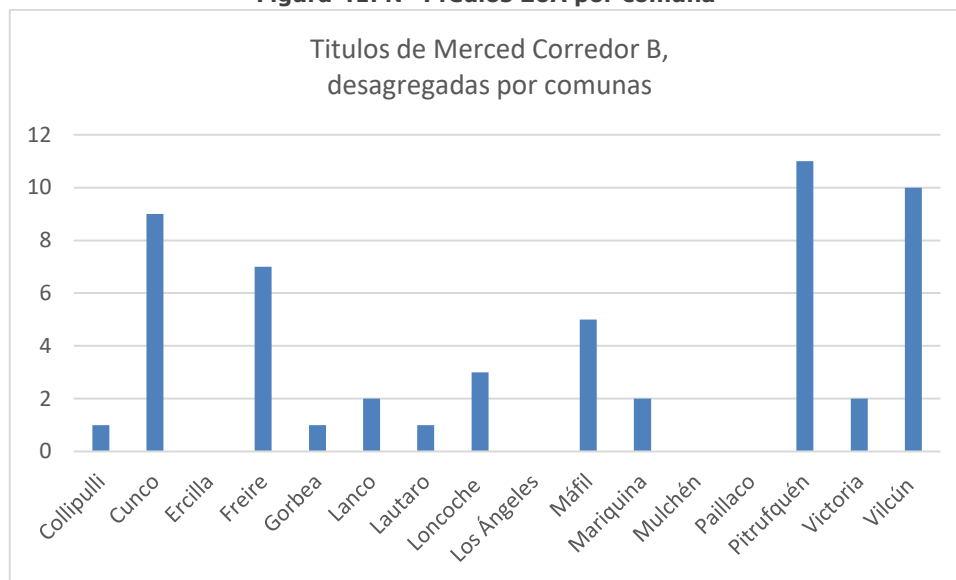
Figura 40. N° Títulos de merced por comuna



Fuente: Elaboración propia.

En relación con los predios adquiridos a través de las compras 20A, las comunas de Cunco, Freire Pitrufuquén y Vilcún, reúnen la mayor cantidad de predios.

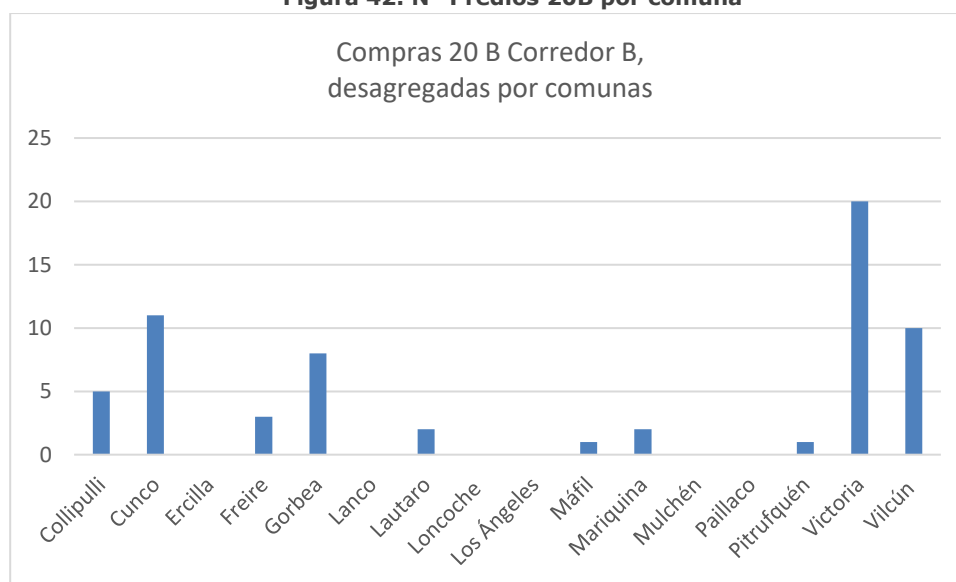
Figura 41. N° Predios 20A por comuna



Fuente: Elaboración propia.

El escenario es bastante diferente en lo que respecta a los predios adquiridos a través de las llamadas compras 20B. En este caso es la comuna de Victoria la que reúne mayor cantidad de predios, seguido por Vilcún y Cunco.

Figura 42. N° Predios 20B por comuna



Fuente: Elaboración propia.

Al relacionar los OdV en el corredor alternativo B, se observa las comunidades que se ubican sobre Títulos de Merced o sobre tierras restituidas. A continuación, una tabla que muestra esta relación.

Tabla 19. Comunidades Mapuche del corredor alternativo B y relación con TM, 20A y 20B.

Comuna	N° de Comunidades	Sobre TM	Sobre Tierras Restituidas (20A – 20B)
Collipulli	12	6	1
Ercilla	2	2	
Freire	20	20	1
Lautaro	1		1
Loncoche	7		
Los Ángeles	2		
Máfil	1		
Mariquina	8		
Paillaco	1		
Pitrufulquén	5	5	1
Victoria	3		2
Vilcún	2		
Sub-Total	64	33	6

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro anterior, las comunas que demuestran una relación relevante entre los OdV son Collipulli que presenta 6 de 12 comunidades sobre Títulos de Merced y una sobre tierra restituida; Freire, la totalidad de las comunidades se ubica sobre Títulos de Merced. El caso de Pitrufulquén es interesante dado que, aunque tiene pocas comunidades, estas se presentan en su totalidad sobre Títulos de Merced. Una de ellas, además se ubica sobre tierra restituida.

1.6.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

De acuerdo con la información secundaria disponible, es posible indicar que en el espacio que abarca el “Bypass” no existen comunidades jurídicas georreferenciadas (en base a la cobertura shapefile del Sistema de Información Territorial Indígena de CONADI. Solamente debería tenerse en consideración la Comunidad Kumenche Pers. Jurídica 2037 de la Comuna de Victoria, la cual se localiza en el borde oriente.

Del mismo modo, al superponer esta cobertura con la disponible de Títulos de Merced, tampoco existe ninguna superficie asociada a una merced de tierras al interior de este espacio que cubre este Bypass. Por su parte, en relación con las compras de predios por parte de CONADI, al interior del Bypass se pueden localizar en la comuna de Victoria, doce (12) predios adquiridos en el marco del artículo 20B.

En el Bypass existen dos sectores con compras 20B, el primer sector denominado “Las Mariposas y Tres Esquinas” (en la ruta 181 Victoria a Curacautín), en donde existen 5 predios adquiridos 20B y que suman 1.456 Ha en total. Como se puede apreciar en la tabla precedente, las compras de predios se han sucedido entre los años 2006 y 2012. Todas en la comuna de Victoria. La más extensa corresponde al beneficiario Juan Bautista Jineo en el sector de Calbuco. Entre los años 2008 y 2010 no se realizaron compras relativas a este fondo.

Tabla 20. Compra de predio entre Las Mariposas y Tres Esquinas (comuna de Victoria)

Compras de Predios					
Año de la compra	2006	2007	2007	2011	2012
Beneficiario	Juan Bautista Jineo	Juan Huicaman Colpi Norte	Juan Huicaman Colpi Norte	Juan Marín	Ignacio Huenchullan
Comuna	Victoria	Victoria	Victoria	Victoria	Victoria
Provincia	Malleco	Malleco	Malleco	Malleco	Malleco
Región	Araucanía	Araucanía	Araucanía	Araucanía	Araucanía
ROL SII	538-55	538-4	538-4	538-16	538-51
Sector	Calbuco	las Mariposas	Las Mariposas	Las Abejas	El Retiro
Superficie (ha)	642	76	487	138	113

Fuente: Elaboración propia.

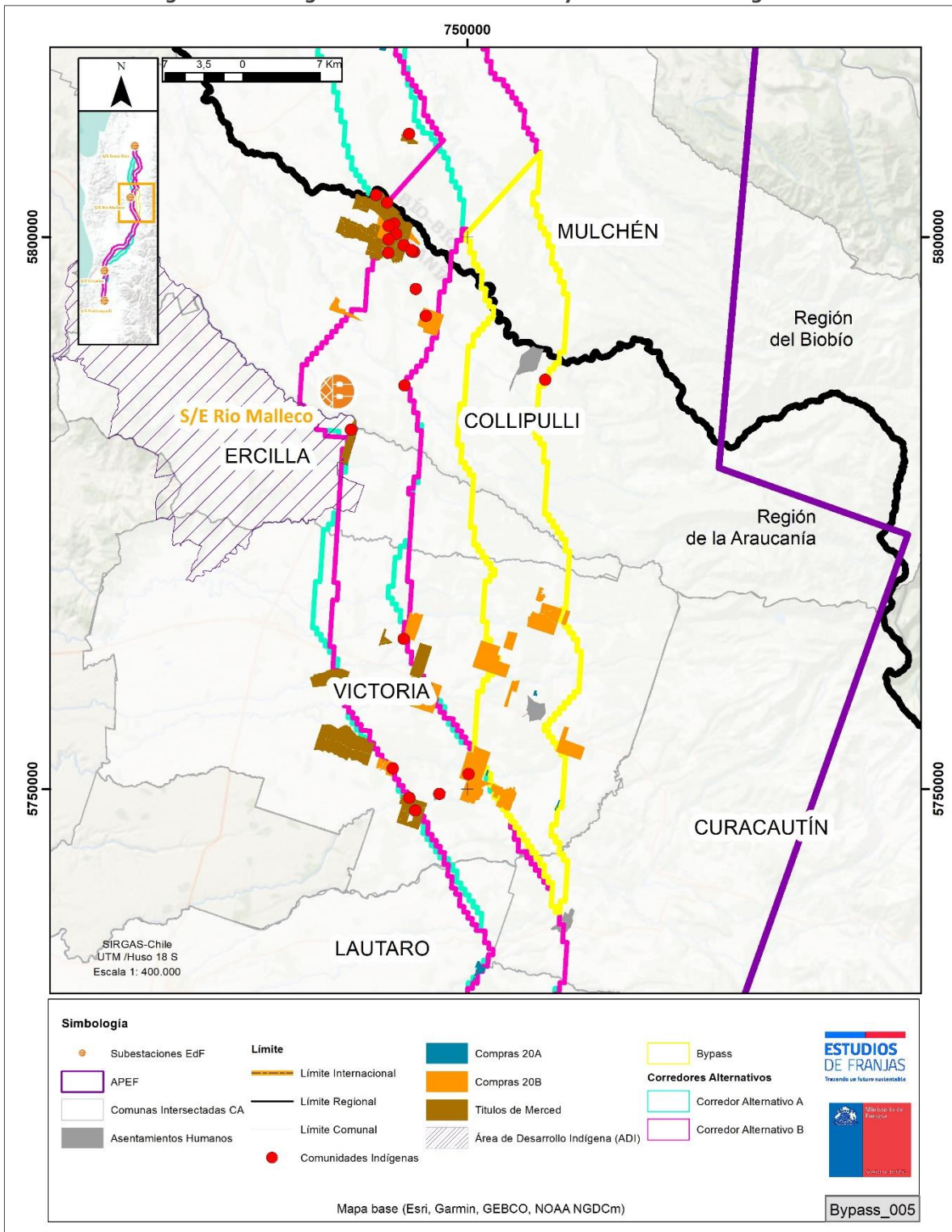
El segundo sector está en el extremo sur del Bypass (sector selva oscura y Ñirreco), en donde se registran siete (7) predios comprados que suman 2.160 Ha aproximadamente. La tabla a continuación muestra el año de compra de los predios. Las adquisiciones se realizaron entre los años 2007 y 2014, todas en la comuna de Victoria siendo la más extensa la que corresponde al beneficiario Temulemu Chico. Desde el 2014 no se han adquirido predios nuevos.

Tabla 21. Compra de predio entre Selva Oscura y Ñirreco (comuna de Victoria)

Compras de Predios							
Año de la compra	2007	2007	2007	2007	2007	2014	2014
Beneficiario	Temulemu Chico	Temulemu Chico	Temulemu Chico	Temulemu Chico	Temulemu Chico	Anselmo ENEF	Anselmo ENEF
Comuna	Victoria	Victoria	Victoria	Victoria	Victoria	Victoria	Victoria
Provincia	Malleco	Malleco	Malleco	Malleco	Malleco	Malleco	Malleco
Región	Araucanía	Araucanía	Araucanía	Araucanía	Araucanía	Araucanía	Araucanía
ROL SII	560-196	560-114	583-28	583-31	583-22	583-81	583-80
Sector	Selva Oscura	Selva Oscura	Selva Oscura	Selva Oscura	Selva Oscura	Ñirreco	Ñirreco
Superficie (ha)	473	197	528	204	149	348	261

Fuente: Elaboración propia.

Figura 43. Cartografía OdV Asentamientos y comunidades indígenas



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

El análisis de datos de OdV durante la etapa de APEF del EdF que dio paso a la determinación de los corredores alternativos, muestra un nuevo panorama para el análisis de estos. Las grandes concentraciones de asentamientos han quedado fuera de ambos CA y, los que quedan dentro, se agrupan o dispersan de manera particular, mostrando zonas (comunidades) relevantes para el levantamiento de datos, participación y conceptualización que permita abordar la totalidad de los CA.

La cobertura del Bypass se localiza en 5 comunas. Mulchén en Biobío y Collipulli, Ercilla, Victoria y Curacautín en la Araucanía. Si bien es cierto se trata de una zona en tensión permanente y alta conflictividad, en el tramo analizado no se identificaron comunidades jurídicas, así como asentamientos indígenas asociados a reducciones (títulos de merced).

La localización de predios adquiridos por CONADI mediante su artículo 20B se da exclusivamente en la comuna de Victoria, en donde se ha generado un proceso de relocalización de comunidades de otras comunas. Se recomienda estudiar con fuentes primarias la situación de estos predios adquiridos y la existencia o no de comunidades, considerando que existen diferentes formas de uso y ocupación de estos predios.

Tabla 22. Análisis de compatibilidad OdV Asentamientos y Comunidades

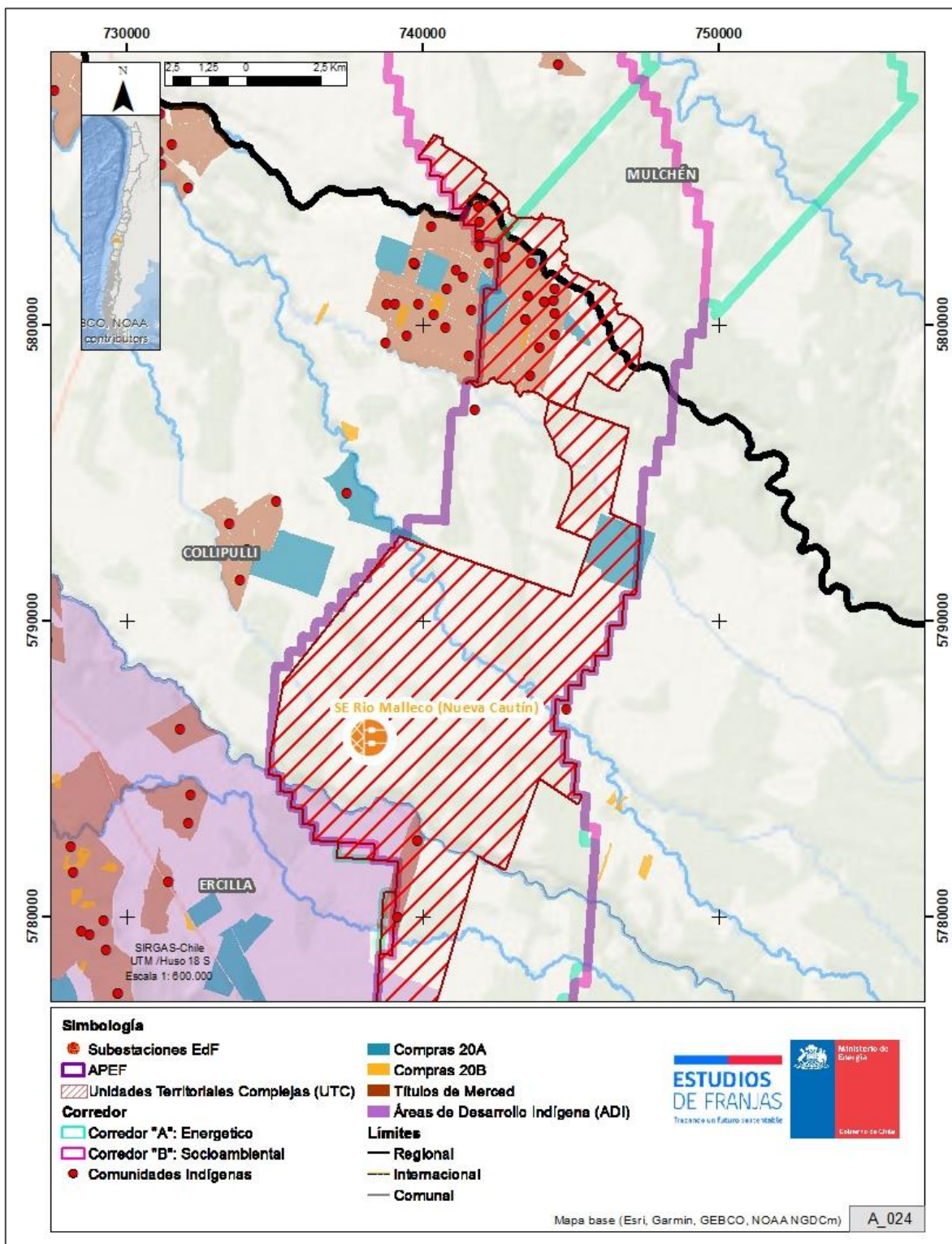
Asentamientos y Comunidades	Descripción Compatibilidad Territorial
Comunidades Indígenas	<p>Se trata de comunidades jurídicas que agrupan GHPPI, posteriormente al proceso de reducción y reguladas por la ley indígena (19.253 de 1993). La compatibilidad territorial con proyectos de transmisión eléctrica se determina según la concentración o dispersión en el territorio. De la misma manera, la compatibilidad aumenta en la medida en que estos grupos realicen actividades tradicionales y religiosas como: rogativas, ceremonias y otras manifestaciones de la cultura. Es necesario determinar el grado de sensibilidad a través de levantamiento de datos en terreno.</p> <p>En comparación con los corredores alternativos, el Bypass que evita la subestación Malleco, presenta sólo una comunidad jurídica en el límite oriente. En su extensión, no se encuentran asociaciones o comunidades, de manera que el Bypass se presenta con compatibilidad respecto de este OdV.</p>
Títulos de Merced	<p>Son tierras indígenas que provienen de leyes de 1866, 1874, 1883 y son reconocidas por la ley indígena de 1993. Se trata de tierras con limitaciones de enajenamiento, embargo y gravamen. Estas tierras pueden estar ocupadas por comunidades indígenas, de manera agrupadas o bien, no estar ocupadas por comunidades, pero mantener usos productivos, residenciales u otros. La característica de tierra indígena le otorga sensibilidad de alojar proyectos de transmisión, ahora bien, el uso por parte de comunidades y la realización de actividades de expresión de la etnicidad mapuche, las dotarán de mayor sensibilidad por lo que es necesario caracterizar en terreno las particularidades de estos predios. Para el caso del Bypass, No existen títulos de merced, de manera que, respecto de este OdV, no existe incompatibilidad con proyectos de transmisión eléctrica.</p>

Asentamientos y Comunidades	Descripción Compatibilidad Territorial
Compras 20A	Subsidio que otorga el FTAI para la compra de tierras por parte de personas o comunidades. Están consideradas como tierras indígenas. su grado de sensibilidad o compatibilidad se da por la conjugación de las mismas variables que los OdV anteriores. Es necesario analizar las zonas de concentración para luego realizar levantamiento de datos en terreno. Para el caso del Bypass, no existe incompatibilidad respecto de predios adquiridos por fondos del tipo 20A.
Compras 20B	Mecanismo para la restitución de tierras indígenas, derivadas de procesos de reivindicación o problemas de ocupación de tierras indígenas. Al tratarse de restituciones, estas tierras presentan generalmente ocupación y realización de actividades tradicionales. Son más sensibles, por tanto, a la presencia de proyectos de transmisión. Sin embargo, es necesario levantar datos etnográficos en terreno. Con respecto al Bypass presenta 12 predios adquiridos a través del fondo de tierras del tipo 20B. todos los predios se ubican en la comuna de Victoria.
ECMPO	Espacios costeros marinos para pueblos originarios. No aplica su análisis en CA.
ADI	Áreas de Desarrollo Indígena. Se trata de áreas en que los organismos del estado focalizan esfuerzos para el mejoramiento de la calidad de vida de los GHPPI que allí habitan. Como tal, las ADI no representarían incompatibilidad con proyectos de transmisión. Es importante caracterizar la población indígena presente en el ADI para caracterizarla según los OdV precedentes. Para el caso del Bypass, no se identifica este tipo de unidad administrativa.

Fuente: Elaboración propia.

La caracterización de los corredores y las consideraciones de compatibilidad de los OdV, permiten establecer la existencia de unidades territoriales complejas (UTC). Cada CA presenta comunas con mayor concentración de asentamientos y comunidades. Dentro de estas comunas, la relación entre disposición de tierras indígenas (TM, 20A, 20B) y ocupación objetivada en presencia de comunidades, permiten identificar UTC. Para el corredor alternativo B, se identifican las comunas de Collipulli y Freire, mientras que, para el corredor alternativo A, son las comunas de Collipulli y Loncoche. Como se puede apreciar, la comuna de Collipulli es común a ambos CA.

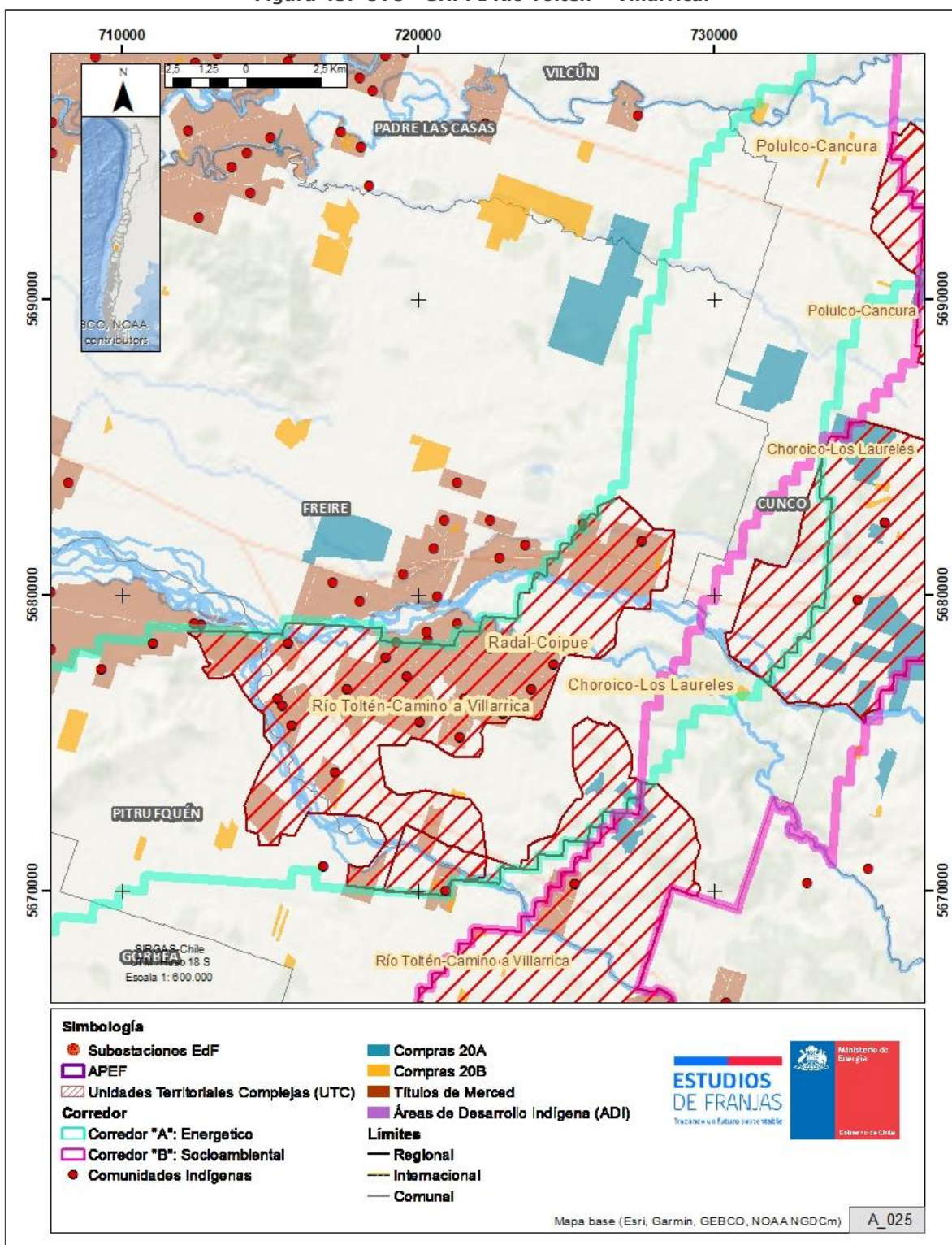
Figura 44. UTC – GHPPi: S/E Río Malleco.



Fuente: Elaboración propia

UTC - GHPPI que incorpora a ambos CA. Se puede observar en la imagen anterior la importante concentración de comunidades y su disposición en Títulos de Merced. Además, se aprecia la presencia de tierras indígenas del tipo 20B. Esta concentración permite establecer la hipótesis de una importante actividad de expresión de etnicidad, con énfasis en acciones productivas tradicionales, rituales y religiosas.

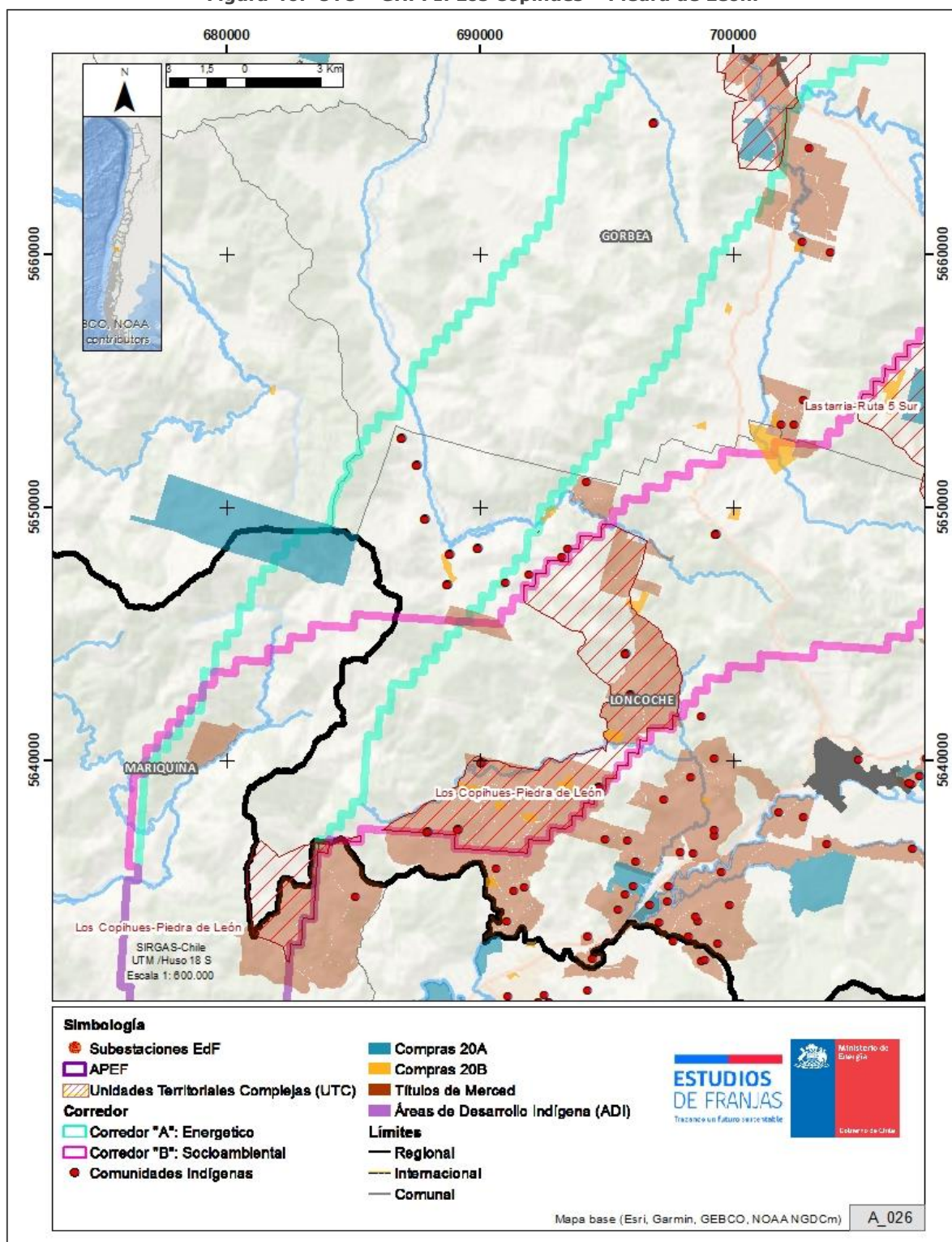
Figura 45. UTC - GHPII Río Toltén – Villarrica.



Fuente: Elaboración propia.

Esta UTC - GHPPI está asociada al corredor alternativo B en lo que respecta a GHPPI. Al igual que Collipulli, se observa la concentración de comunidades sobre tierras indígenas, del tipo Título de Merced. Se pueden apreciar predios de Compra 20A y 20B, lo que indica actividad de restitución de tierras. La UTC - GHPPI Freire se extiende por gran parte del ancho del corredor alternativo B, evidenciando un uso activo y extensivo del territorio.

Figura 46. UTC – GHPPi: Los Copihues – Piedra de León.



Fuente: Elaboración propia.

UTC – GHPPI Los Copihues – Piedra de León. La gran concentración de comunidades dentro del corredor alternativo A y próximas a este, permite establecer que existe un sistema complejo de ocupación del territorio en el que, además es relevante la extensión de tierras indígenas del tipo Títulos de Merced, 20A y 20B.

3.7 Atomización Predial

3.7.1 Introducción

En este apartado se describe y analiza el OdV atomización predial presente en los Corredores Alternativos. Este se define como aquella concentración de predios de aptitud agrícola, ganadera o forestal, ubicados fuera de los límites urbanos, y que principalmente, se utilicen con fines habitacionales, ocio y/o agricultura de subsistencia. En este contexto, el objeto de analizar este OdV, se relaciona con aquellos conglomerados prediales que pueden presentar una alta incompatibilidad territorial ante un eventual paso de línea de transmisión eléctrica. Así, poder establecer distribuciones geográficas de la atomización que permitan comparar cada corredor y concluir el grado de relevancia de este OdV frente a la definición de las franjas alternativas.

3.7.2 Metodología

Para trabajar este OdV, se utilizó como base archivos shapefile que contienen la información de propiedades rurales, otorgados por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), en conjunto a la complementación de información dispuesta en el servicio de cartografía digital del servicio de impuestos internos (SII), y verificación de deslindes a partir de imágenes satelitales (Sentinel 2 y Google Earth).

Para lograr visualizar de forma clara la distribución de las atomizaciones prediales se realizó una categorización por superficie de los predios. Para esto, se utilizó el software ArcGIS 10.8, estableciendo una selección por atributos a partir de 3 intervalos de superficie; menor a 2 hectáreas, de 2 a 5 hectáreas y de 5 a 10 hectáreas. Esto, con el fin de determinar no sólo distribuciones, sino que, además, poder inferir o distinguir ciertas características de dichas atomizaciones, asociados a un destino y uso de los predios, para finalmente crear un mapa de calor que logre representar las zonas que serían o no compatibles con los corredores alternativos propuestos.

3.7.3 Resultados

3.7.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

A diferencia del resto de los OdV, por razones de disponibilidad de los datos, no se pudo abordar este OdV durante la etapa de APEF del EdF. Por ende, el nivel de profundización es una mezcla entre lo solicitado en la etapa mencionada y la etapa de corredores del EdF.

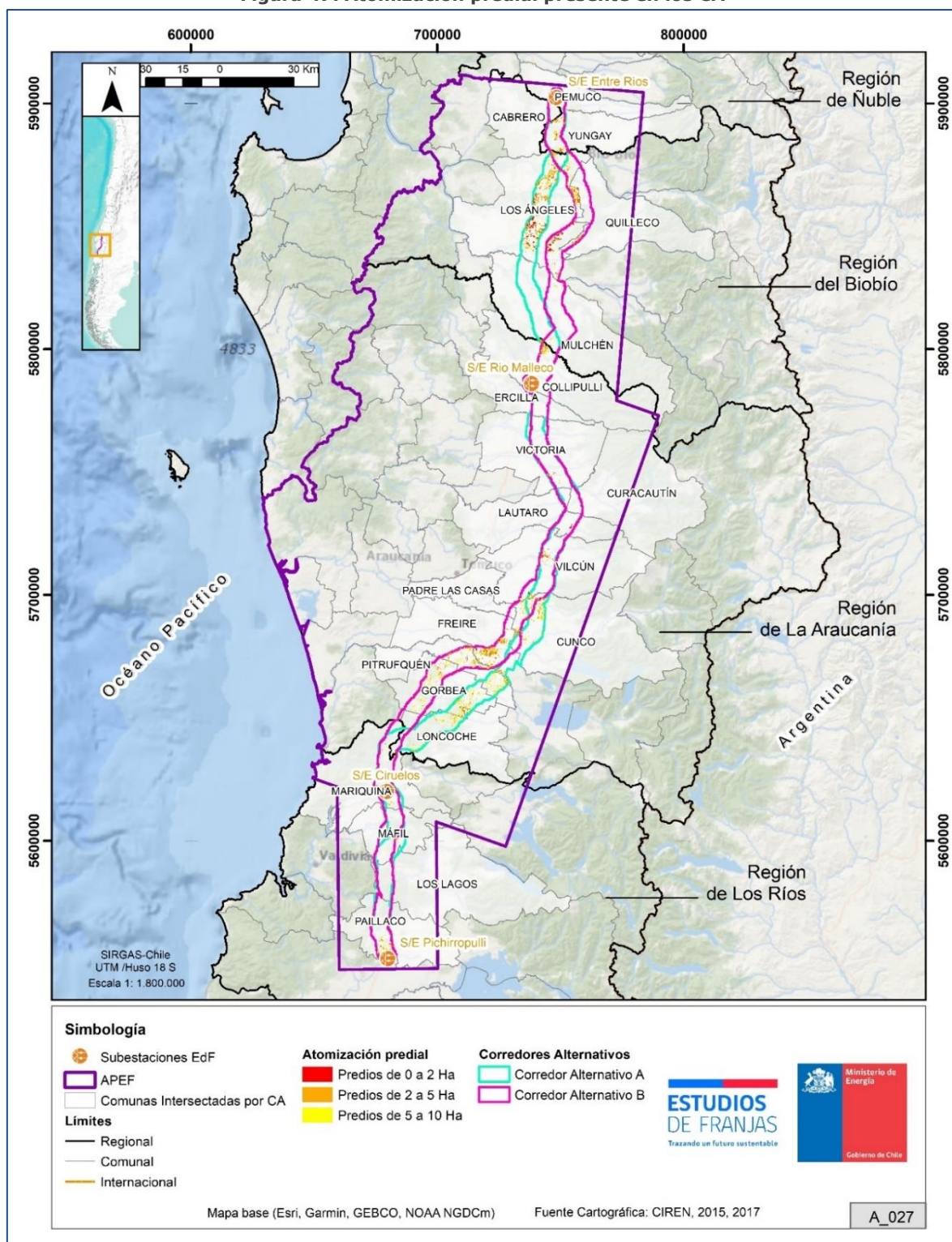
La atomización predial es un fenómeno que de mayor o menor forma se produce en gran parte de los corredores desarrollados. Si bien la instancia de reducción de la APEF tuvo como consecuencia evidente el evitar zonas de atomización vinculadas especialmente a sectores con asentamientos humanos, se debe reconocer que, dada la atomización general en el territorio, no es posible pretender evitar este ODV, pero sí al menos identificar zonas en que éste se acentúa y asimismo vincula otras condiciones, tales como zonas pobladas, que permitirán utilizar esta información en las propuestas de franjas que resulten.

3.7.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Para la atomización predial, en términos generales, su distribución se expresa en las afueras de los sistemas urbanos, próximos a centros poblados (nodos) y rutas principales(ejes), y asentamientos rurales asociados a ocupaciones históricas, que actualmente, tienen algún grado de vinculación con el sistema urbano más cercano.

En el caso del comportamiento territorial que presenta la atomización predial contenidas en ambos corredores alternativos, su distribución se asemeja en gran parte a los descrito anteriormente, en donde su ubicación está relacionada, principalmente, con i) proximidad a ciudades o centros poblados emplazados sobre el eje de la Ruta 5 Sur (Los Ángeles, Pitrufrquén, Gorbea, San José de Mariquina y Paillaco) y las rutas principales, que conectan dichas ciudades con asentamientos localizados en el sector cordillerano del territorio. Por ejemplo, Ruta R-23 (Santa Victoria- El Avellano), Ruta S-51 (Temuco-Cunco), Ruta 199 (Freire-Villarrica).

Figura 47. Atomización predial presente en los CA



Fuente: Elaboración propia

En la Región de Ñuble, comuna de Yungay, las atomizaciones se presentan en el límite sur con la Región del Biobío, en el sector de Pangal del Laja (sobre la ribera del Río Laja), entre las rutas N-959 y Q-15. Este sector rural, se puede asociar, en gran parte, a usos agrícola, pero también existe una vinculación habitacional y turística asociada al atractivo turístico del Salto del Laja, localizado a 13 km al poniente de la atomización descrita.

En la Región del Biobío, dentro de la comuna de Los Ángeles, se identifican múltiples focos atomizados (predios menores a las 2 hectáreas), desde el sector de Caliboro-Los Molinos-San Antonio (noreste de la ciudad de Los Ángeles) hasta el periurbano de la ciudad anteriormente mencionada próximo a las rutas Q-35 (hacia Mortandad), Q-45 (Avenida Alemania hacia El Olivar), Q-503 (hacia El Peral), Q-61 (hacia Cunibal Oriente) y Ruta 5 Sur- Av. Las Industrias (salida sur). En este contexto, esta zona multifocal se define con una alta complejidad por la presencia de altas concentraciones de asentamientos, equipamientos, medio construido en general, que pueden dificultar la eventual definición de una franja alternativa.

En la Región de La Araucanía, donde se juntan los corredores alternativos, y que, a su vez, se alejan del eje de ciudades próximos a la Ruta 5 Sur, las características de la atomización cambia hacia una composición predial rural, en donde, si bien existen importantes concentraciones de predios, la superficie de estos oscila entre las 2 y 10 hectáreas. Así, en la comuna de Collipulli, en el sector de El Avellano, al este de Santa Victoria, ubicado entre río Renaico y el estero Chancahue, se emplaza una importante atomización predial, asociada a asentamientos indígenas, caracterizada por la pequeña propiedad agrícola de subsistencia, acordonada por una extensa explotación de la actividad forestal. Asimismo, al este de la ciudad de Ercilla, en los alrededores del río Malleco hasta el río Huequén, se emplazan algunas atomizaciones de similares características, anteriormente señaladas.

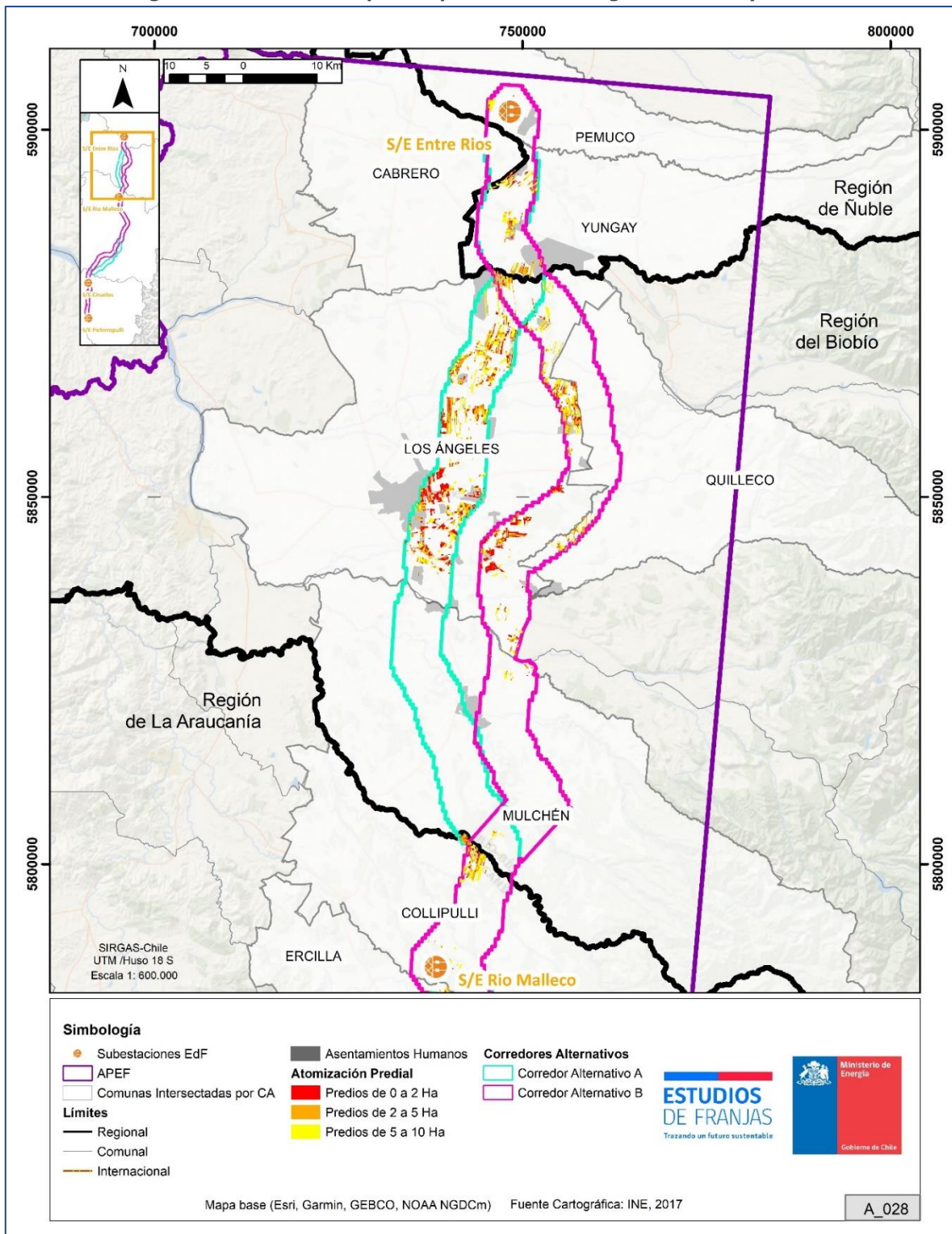
Por otro lado, desde el sector de Vilcún (ruta S-31), con importantes atomizaciones menores a las 2 hectáreas, hacia el sur (sector Ruta 5 Sur Gorbea-Lastarria), comienza un sistema de asentamientos asociados a los caminos principales (ruta S-377, S-51 y S-61 camino a Choroico-Los Laureles-Cunco, 199, S-65, S-81- S-605 y S-689 caminos a Villarrica y S-85), y que van hacia los asentamientos cordilleranos, emplazados en los principales cursos de aguas de la provincia de Cautín (ríos Caihuico, Huichahue Allipén, Toltén y Donguil). Lo anterior, se materializa en que, sin importar que los corredores se distancien en este sector, se presenta de igual forma importantes zonas con atomización predial. Siendo una de las más importantes la ruta 199 (camino Freire Villarrica), donde no sólo se presentan atomizaciones asociadas a los asentamientos rurales indígenas, sino que, además, vinculados fuertemente con la actividad turística desarrollada dentro de la zona lacustre de la Región de La Araucanía.

Por otra parte, desde Gorbea hacia el sur, el corredor comienza a cruzar sectores montañosos, correspondientes a la parte de la Cordillera de la Costa contenida entre el sur de la Provincia de Cautín (Loncoche) y la mitad poniente de la Provincia de Valdivia (en la llegada de la subestación Ciruelos). En este contexto, si bien, existe un uso del suelo vinculado a una mixtura de bosques exóticos y nativos, se presentan de igual

forma ciertas atomizaciones prediales asociadas a asentamientos indígena relacionadas a una agricultura de subsistencia o de menor escala.

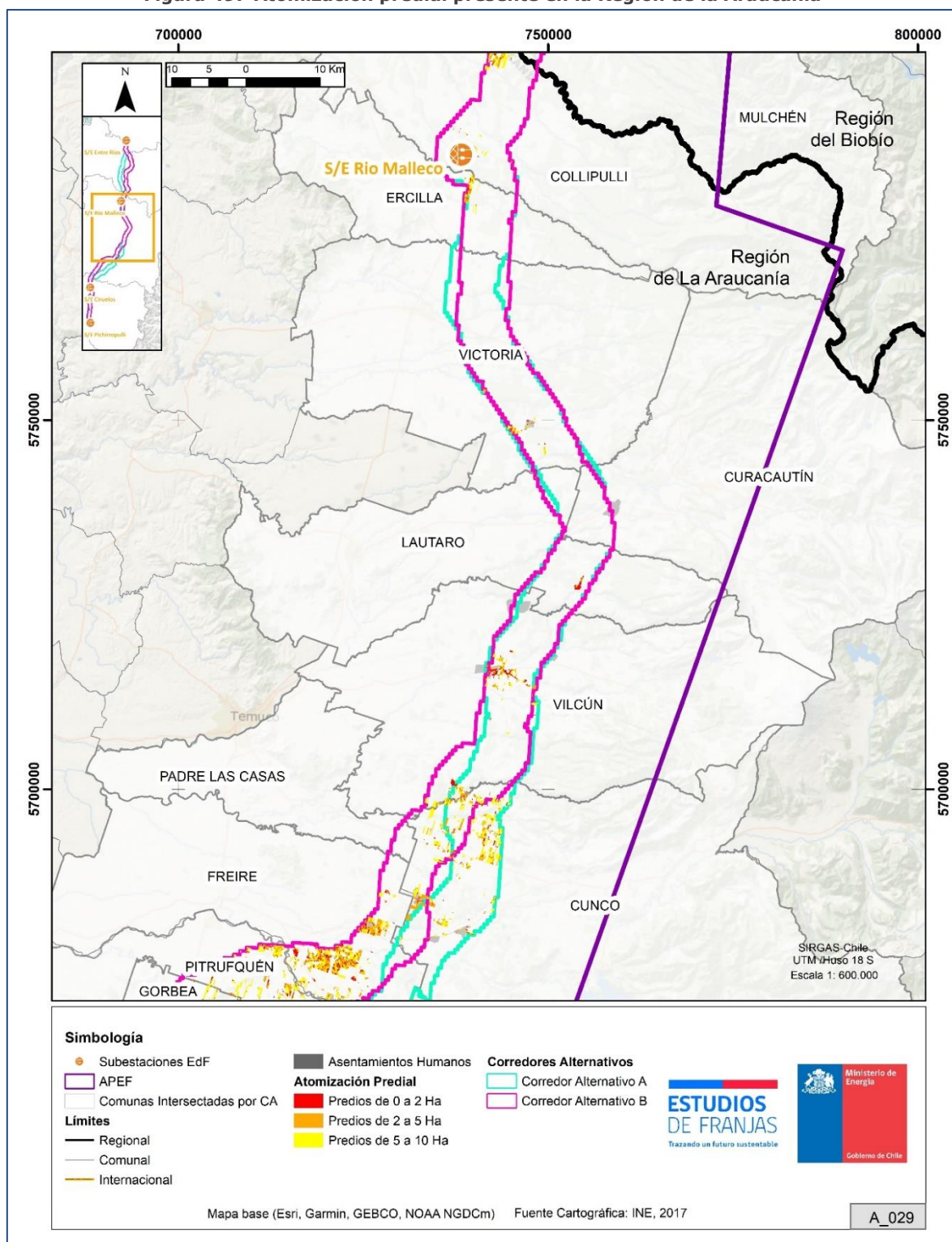
Finalmente, en el caso de la Región de Los Ríos, en sectores que comparten ambos corredores, existen sectores muy acotados de atomizaciones, vinculados a las proximidades de las ciudades de San José de Mariposa (S/E Ciruelos) y Pichirropulli (S/E Pichirropulli), cruzando el eje de la ruta 5 Sur.

Figura 48. Atomización predial presente en la Región de Ñuble y Biobío



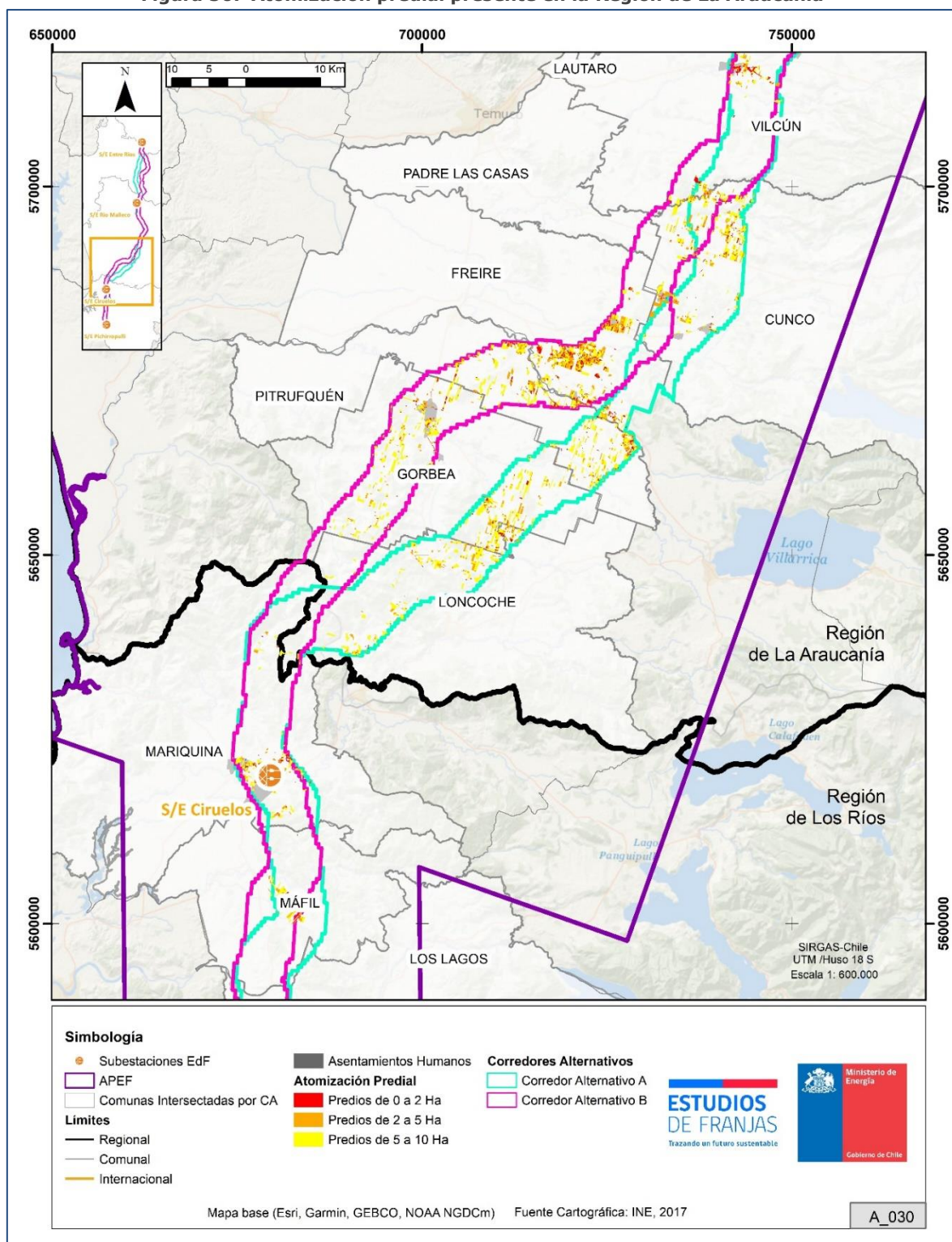
Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Atomización predial presente en la Región de la Araucanía



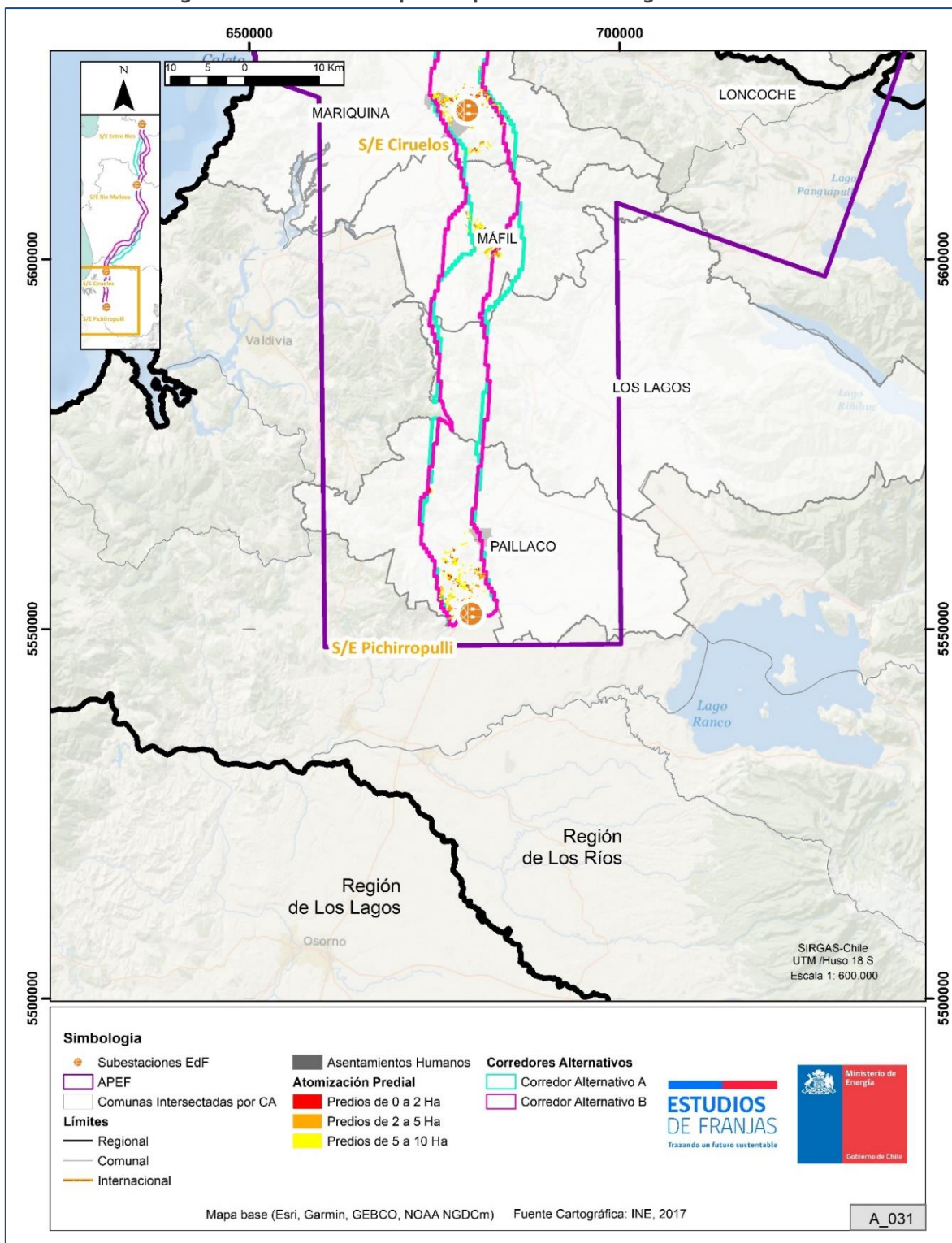
Fuente: Elaboración propia.

Figura 50. Atomización predial presente en la Región de La Araucanía



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Atomización predial presente en la Región de Los Ríos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Zonas con mayor número de atomizaciones

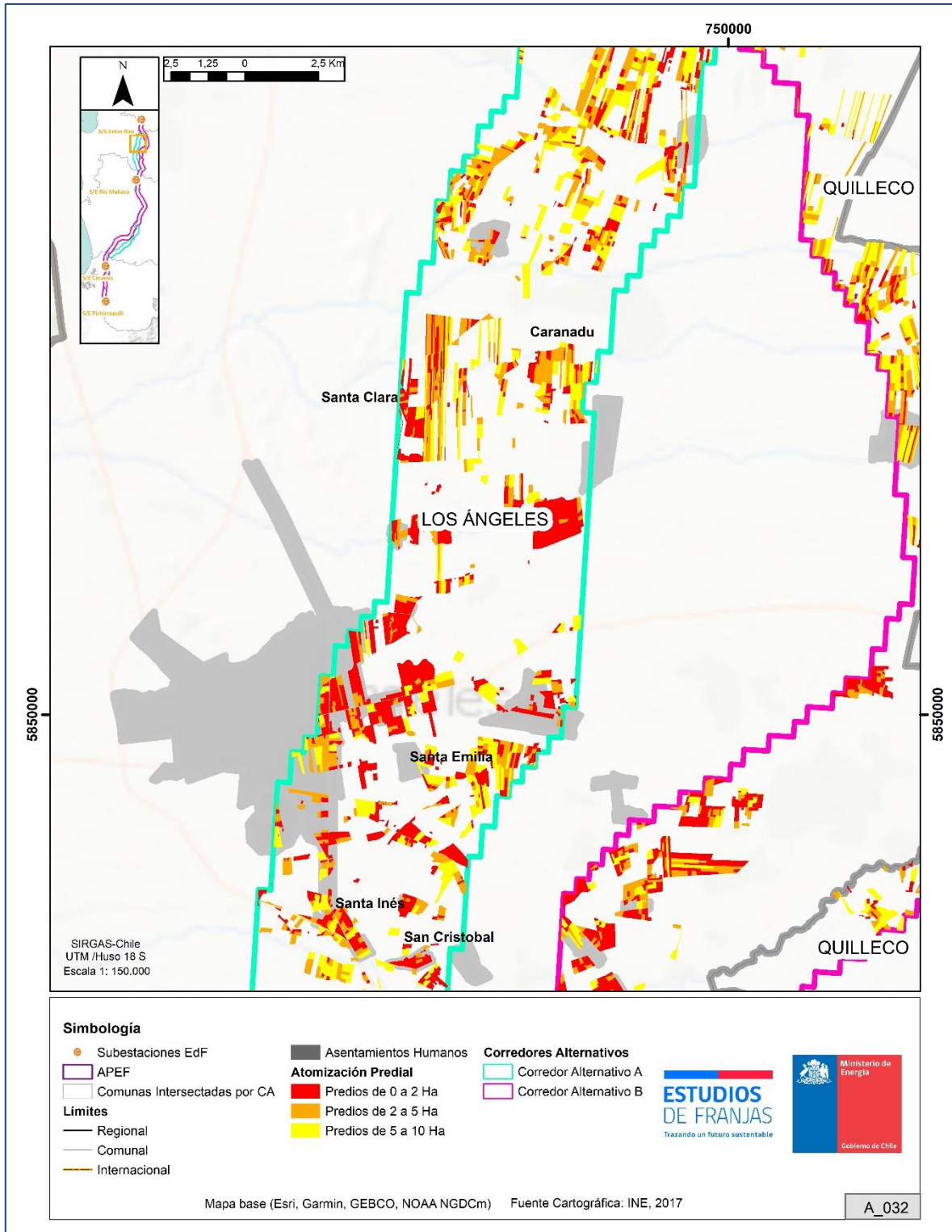
Sector	Comuna	Región
Chaquenes	Pemuco	Ñuble
Campanario	Yungay	Ñuble
El Avellano	Collipulli	Araucanía
El Escudo	Lautaro	Araucanía
Runca	Máfil	Los Ríos

Fuente: Elaboración propia.

1.7.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Los sectores que presentan atomización predial en la región del Biobío corresponden a: Cruce de río Laja, cercano al sector Paraguay, al norte de la comuna de Los Ángeles, Sector de Los Molinos y Caliboro con distribución homogénea de acuerdo a las categorías definidas, Sector de Santa Clara al sur de la comuna de Los Ángeles (borde oriente del corredor), donde se observa una alta atomización de predios menores a 2 hectáreas, lo que hace inferir que ese sector en específico no sería compatible con el corredor A. A diferencia, al otro extremo del corredor en el sector Caranadu (al noreste de Santa Clara), las atomizaciones predominantes son de 2 a 5 y de 5 a 10 hectáreas. En el límite urbano de la ciudad de Los Ángeles, se observa alta atomización de predios de 0 a 2 hectáreas, estas atomizaciones podrían deberse a la expansión urbana y se puede inferir que en esta categoría predominan predios de uso habitacional, lo mismo ocurre en los sectores de Santa Inés y San Cristóbal.

Figura 52. Atomización predial Corredor A (sector Los Ángeles)



Fuente: Elaboración propia.

Al noroeste del radio urbano de la comuna de Cunco, existe una distribución dispersa de las atomizaciones prediales, aquí las atomizaciones que se encuentran en menor cantidad son de 0 a 2 hectáreas.

En el extremo sureste de la comuna de Freire, hay presencia de atomización predial, en gran parte corresponden a la categoría de 2 a 5 y 5 a 10 hectáreas.

Las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche hasta el cruce de la ruta S-92, presentan el mismo comportamiento en cuanto a la distribución de las atomizaciones prediales, siendo las predominantes las que se encuentran en la categoría de 5 a 10 hectáreas, seguido de los predios de 2 a 5 hectáreas, los destinos de los predios en esta categoría corresponderían al sector agrícola (pequeños y medianos agricultores). El comportamiento de la distribución de atomizaciones prediales cambia llegando al límite sur de la comuna de Loncoche, cabe mencionar que en este sector se unen nuevamente los corredores A y B, aquí se registra hacia el suroeste un número mínimo de atomizaciones de 0 a 2 hectáreas, por lo que la compatibilidad del corredor sería baja, debido a que son los predios de esa superficie los que se deberían evitar, ya que al ser pequeños se infiere que podrían ser de uso habitacional.

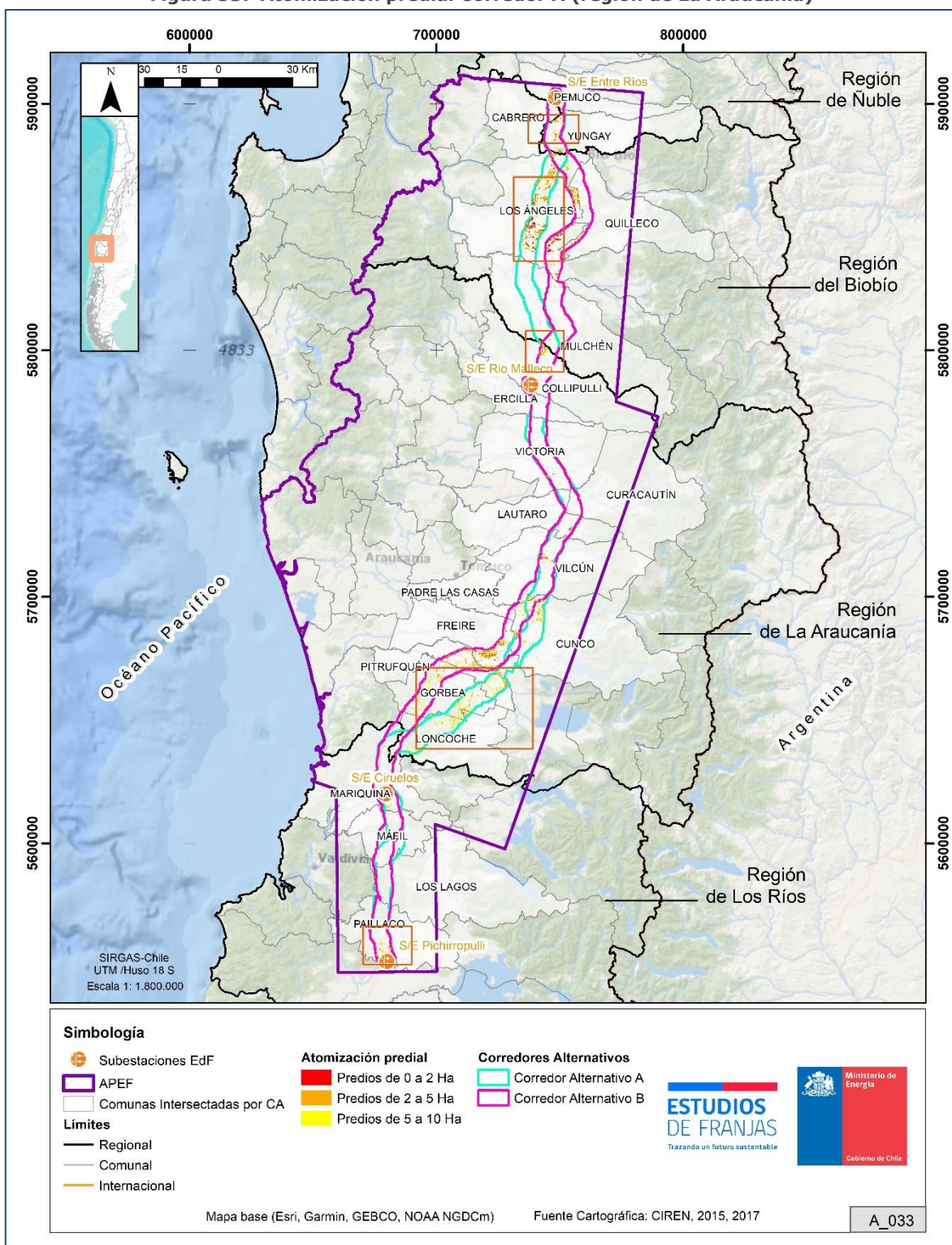
En la siguiente tabla se muestran los sectores que presentan mayor cantidad de atomizaciones prediales existentes en el corredor A:

Tabla 24. Zonas con mayor número de atomizaciones

Sector	Comuna	Región
Los Molinos	Los Ángeles	Biobío
Caliboro	Los Ángeles	Biobío
Santa Clara	Los Ángeles	Biobío
Santa Inés	Los Ángeles	Biobío
San Cristóbal	Los Ángeles	Biobío

Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. Atomización predial Corredor A (región de La Araucanía)



Fuente: Elaboración propia.

1.7.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Las comunas involucradas en este corredor son: Los Ángeles, Mulchén, Cunco, Freire, Pitrufquén y Gorbea.

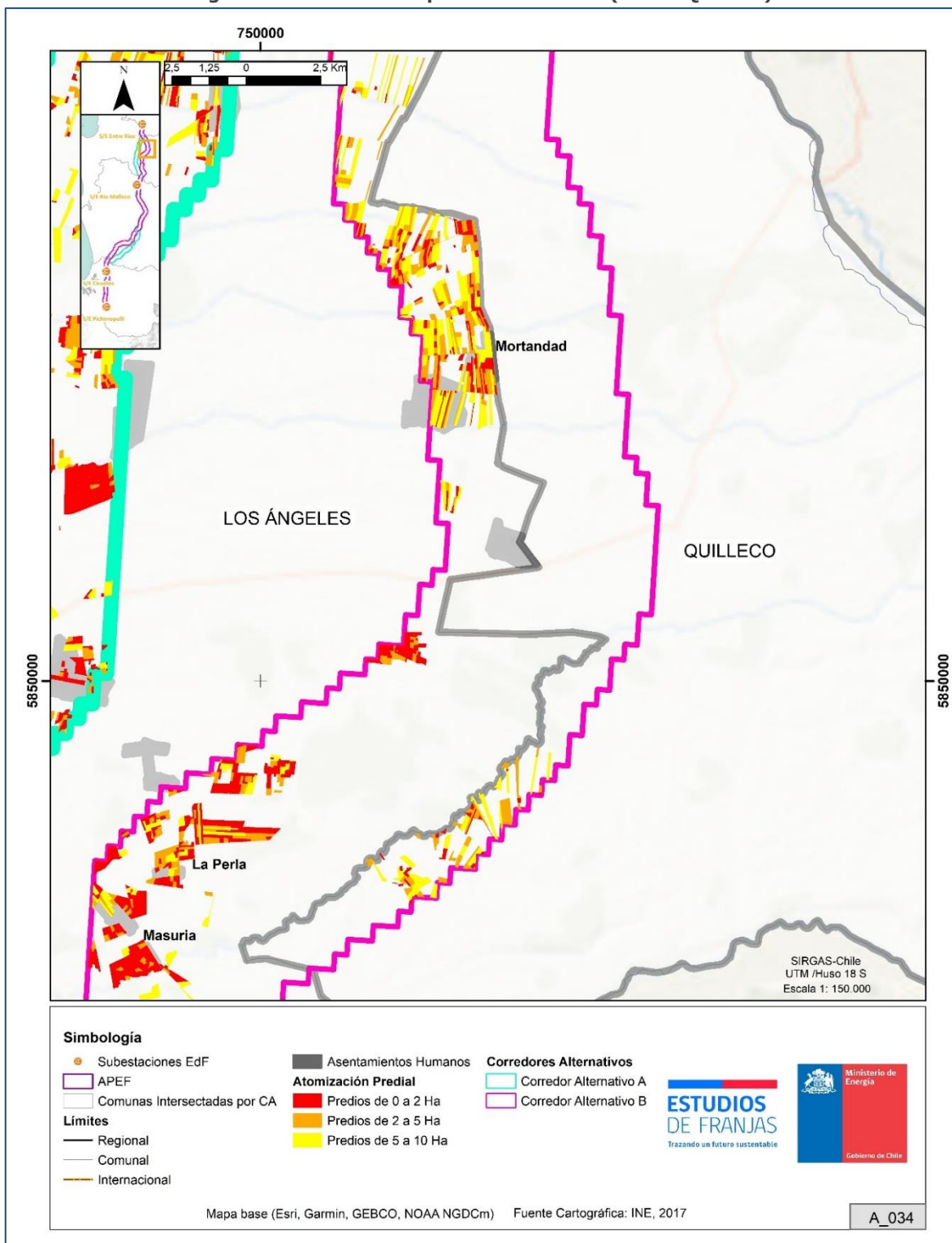
En el caso de la comuna de Los Ángeles, las atomizaciones existentes en este corredor son significativamente menores respecto a las presentes en el corredor A, hacia el oeste del corredor en el sector de Mortandad, se registran atomizaciones que en su mayoría corresponden a predios de una superficie de 5 a 10 hectáreas, poco más al sur en el sector de Chacayal, hay presencia de atomizaciones de 2 o menos hectáreas, donde de acuerdo a lo observado en las imágenes satelitales, se observan construcciones correspondientes a viviendas, lo mismo ocurre en los sectores de La Perla y Masuria. Se debe mencionar que, en este corredor al este de Los Ángeles, está involucrada la comuna de Quilleco, la cual no presenta atomizaciones prediales de las categorías definidas, por lo cual sería la alternativa más compatible, en el sector que abarca dicha comuna.

En Mulchén, existe muy baja presencia de atomizaciones y las existentes corresponden mayormente a predios de 2 a 5 y 5 a 10 hectáreas.

En la comuna de Cunco, la distribución de las atomizaciones es bastante dispersa y se presenta un numero bajo de predios entre 0 y 2 hectáreas, en su mayoría destacan predios que corresponderían a una mixtura de destinos (Habitacional- Pequeña agricultura y Agricultura de baja producción).

Las atomizaciones prediales en la comuna de Freire, comienzan desde el límite norte de la comuna, en el sector de Cahuinpangue, con un numero bajo de atomizaciones, y que va aumentando hacia el sur, en el sector de Radal, Huentel Grande, Traitraico, Hijuelas la Pampa y Coipue, se encuentran grandes concentraciones de atomizaciones, las cuales en su mayoría se distribuyen de forma homogénea, cabe mencionar que la posible causa de las atomizaciones en estos sectores, es la alta presencia de comunidades indígena.

Figura 54. Atomización predial corredor B (sector Quilleco)



Fuente: Elaboración propia.

La única concentración de atomizaciones prediales presente en la comuna de Pitrufrquén, se encuentran en el sector de Quelenquelen, en el resto de la superficie de la comuna, las atomizaciones están distribuida de manera dispersa y en su mayoría son predios de 5 a 10 hectáreas.

Finalmente, en la comuna de Gorbea, las atomizaciones prediales se concentran principalmente alrededor del radio urbano de la comuna, en el resto de la comuna que involucra el corredor, se encuentra una distribución de las atomizaciones similar a la que existe en la comuna de Pitrufrquén siendo predominantes los predios de entre 5 y 10 hectáreas.

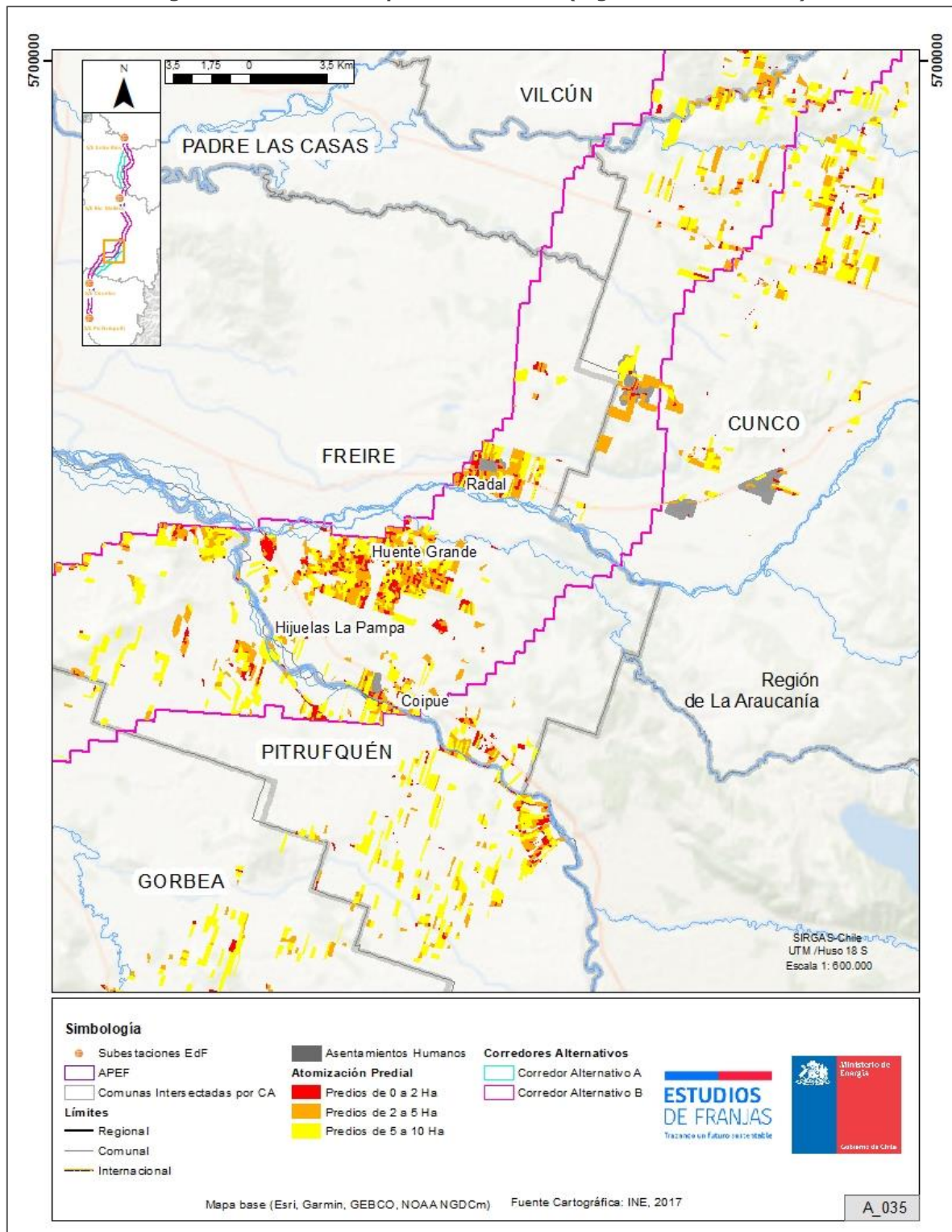
En la siguiente tabla se muestran los sectores que presentan mayor cantidad de atomizaciones prediales existentes en el corredor B:

Tabla 25. Zonas con mayor número de atomizaciones

Sector	Comuna	Región
Mortandad	Los Ángeles	Biobío
Chacayal	Los Ángeles	Biobío
La Perla	Los Ángeles	Biobío
Masuria	Los Ángeles	Biobío
Cahuinpangue	Freire	Araucanía
Radal	Freire	Araucanía
Huente Grande	Freire	Araucanía
Traitraico	Freire	Araucanía
Hijuelas La Pampa	Freire	Araucanía
Coipue	Freire	Araucanía
Quelenquelen	Pitrufrquén	Araucanía

Fuente: Elaboración propia.

Figura 55. Atomización predial corredor B (región de La Araucanía)

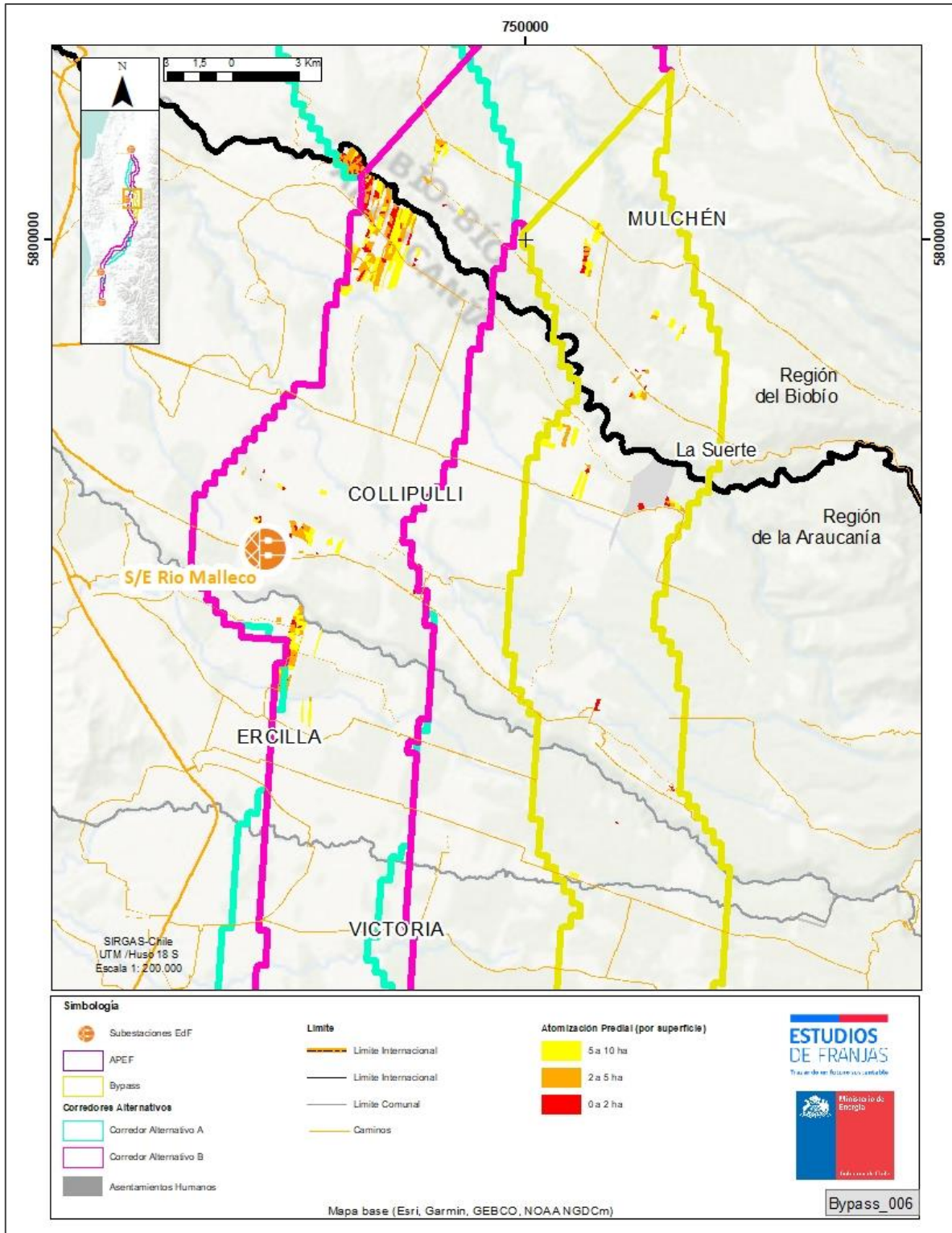


Fuente: Elaboración propia.

1.7.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

La atomización predial, se presenta normalmente próximos a centros poblados y rutas principales. En el caso puntual de la ubicación del Bypass, se cumple gran parte de lo mencionado anteriormente, la ubicación de los hallazgos prediales está relacionada principalmente con la proximidad a rutas principales y cruces.

Figura 56. Cartografía OdV Atomización predial, sector norte S/E Río Malleco



Fuente: Elaboración propia.

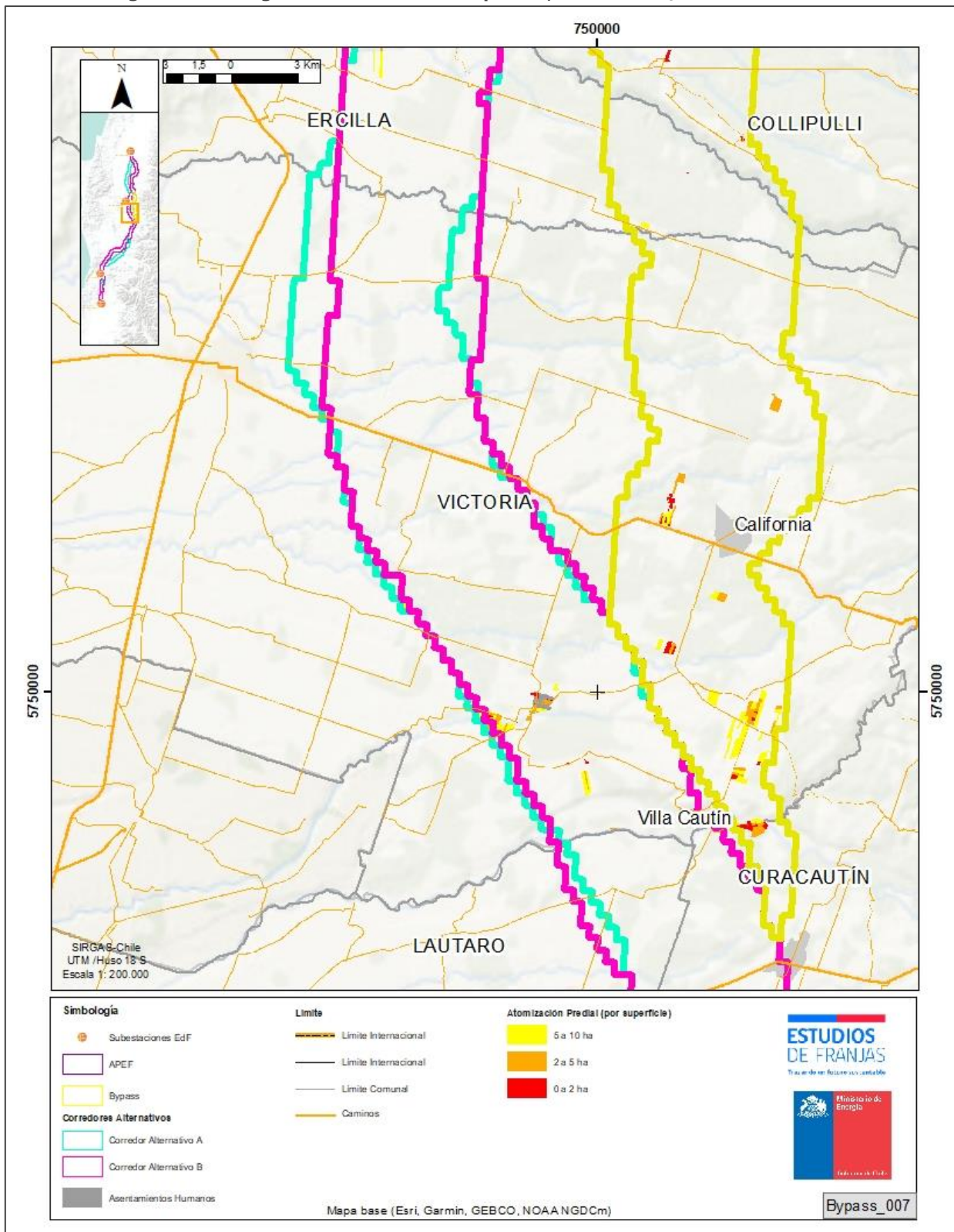
Las atomizaciones que se encuentran en la comuna de Mulchén se ubican en las proximidades de la ruta Q-95-R, ruta Q-915 y el estero Quillacahue, en el sector de Santa Flora. En su mayoría estas atomizaciones presentan una superficie de entre 5 a 10 hectáreas: Este sector se puede asociar en gran parte, a usos forestales, sin embargo, también se encuentran atomizaciones prediales que, su rango de superficie se encuentra en menor a 2 hectáreas, y se encuentran ubicadas en la ribera del estero Quillacahue. Mediante visualización de imágenes satelitales, se pudo constatar la presencia de viviendas, por lo que se presume que el uso de estos predios corresponde a habitacional y agricultura de subsistencia.

Al sur de la comuna en el sector de San Martín, encontramos atomizaciones de características similares a las descritas anteriormente, cabe mencionar que, en este sector, no se visualizan predios de uso habitacional.

En la región de la Araucanía, dentro de la comuna de Collipulli, se identifican mayormente focos de atomizaciones con una superficie entre las 5 a 10 hectáreas. Al este del Bypass dentro de esta comuna y en las proximidades del cruce longitudinal Collipulli- Reserva Forestal (ruta R-35), se encontró presencia de atomizaciones menores a 2 hectáreas, varias de estas coincidentes con la información recopilada desde el servicio de impuestos internos. Adicionalmente, mediante fotointerpretación de imágenes satelitales, se dio cuenta de la existencia de viviendas que no se encuentran subdivididas ni registradas con roles en el SII. Lo mismo ocurre con la atomización predial que se encuentra poco más al sur, próxima al cruce longitudinal Collipulli- Termas de Pemehue (ruta R-49), estas zonas se designan como incompatibles.

En el caso de la comuna de Ercilla, no se encontraron hallazgos relevantes para este OdV, debido a que solo se logró visualizar dos atomizaciones prediales, una con predios de superficie menor a 2 hectáreas y otra con predios de superficie entre 5 a 10 hectáreas.

Figura 57. Cartografía OdV Atomización predial, sector sur S/E Río Malleco



Fuente: Elaboración propia

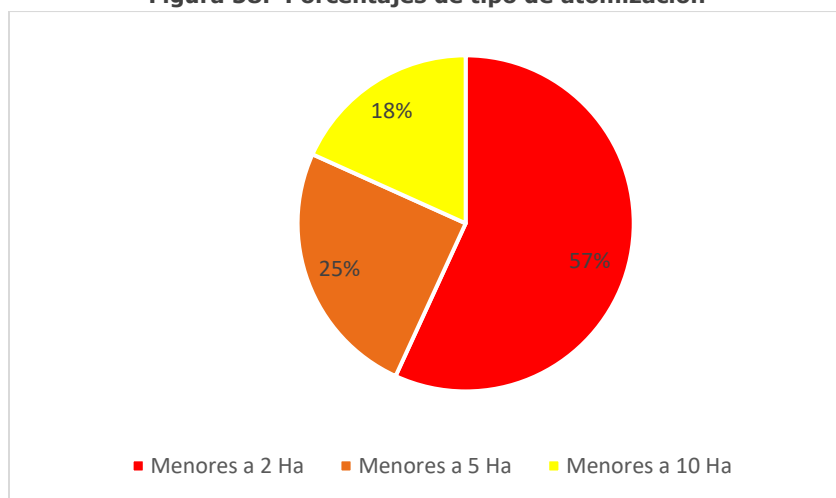
En la comuna de Victoria, también perteneciente a la región de la Araucanía, se encontraron atomizaciones prediales ubicadas al noroeste del Bypass, cercanos al sector Tres Esquinas y en las proximidades de la intersección de la ruta 181 CH y el estero Las Toscas. En este sector existe presencia de predios que se encuentran dentro de los tres rangos de clasificación por superficie que se menciona en la metodología, además mediante visualización de imágenes satelitales, se encontraron predios de uso aparentemente habitacional, que no registran en el servicio de impuestos internos, lo mismo ocurre al oeste de esta atomización, en la intersección de la ruta 181 CH y la ruta R-781. Dentro de la misma comuna de Victoria, se encontraron focos de atomización predial correspondientes a predios con superficie de 2 a 5 hectáreas y de 5 a 10 hectáreas, estas están situadas al suroeste del Bypass, al norte y sur de la intersección del cruce Curacautín – Estero Pehuenco por colonia San Antonio y la ruta R-877. Por medio de inspección visual, no se encontraron viviendas aledañas a estas atomizaciones, por lo que se deduce que el uso y destino de estas podría ser agrícola, lo que significaría mayor compatibilidad con un futuro proyecto de transmisión.

Finalmente en el límite de las comunas de Victoria y Curacautín, específicamente en el cruce del río Cautín, se encontró un foco importante de atomización predial, gran parte de estas, corresponden a predios que presentan una superficie menor a 2 hectáreas, que en la inspección visual de imágenes satelitales, se da cuenta que no existe presencia de viviendas. Asimismo, la información obtenida desde el servicio de impuestos internos, nos indica que una cantidad importante de estos predios, corresponden a pre roles. Del mismo modo, es posible notar la presencia de predios que están dentro de los rangos de clasificación de 2 a 5 hectáreas y de 5 a 10 hectáreas, donde en su mayoría presentan destino designado como sitio eriazos. En este sector los predios menores a 2 hectáreas se pueden asociar a usos agrícolas, pero también existe una vinculación habitacional, debido a la cercanía con el poblado Villa Cautín. Se intuye que puede existir una dinámica inmobiliaria y un posible crecimiento inmobiliario en el sector.

3.7.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

A lo largo de los corredores alternativos, se registró un total de 6.999 predios menores a 2 hectáreas, 3.065 entre 5 y 10 hectáreas y 2.248 entre 5 y 10 hectáreas, evidenciando un importante número de atomizaciones a tomar en cuenta al momento de definir las franjas alternativas (ver gráfico). Lo anterior es altamente significativo, debido a que la atomización predial conlleva una alta incompatibilidad territorial, sustentada en dos implicancias relevantes, en donde un mayor grado de atomización genera i) mayores valores de servidumbre a indemnizar y ii) mayor cantidad de propietarios afectados, conllevando potenciales conflictos y oposiciones.

Figura 58. Porcentajes de tipo de atomización



Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del corredor A, la comuna con menor compatibilidad corresponde a la comuna de Los Ángeles, debido a la concentración de atomizaciones presentes. Además, Los Ángeles corresponde a las comunas que presentan un número elevado de predios con un uso habitacional, presentando una cantidad importante de viviendas.

En el corredor B, la comuna que presentaría menor compatibilidad desde el punto de vista predial es la comuna de Freire, debido a que en toda la zona que abarca el corredor B existen atomizaciones prediales, si bien la mayoría no corresponden a predios con destino habitacional, es un sector que debe ser estudiado con mayor detalle.

En general, el comportamiento de la distribución de las atomizaciones prediales es medianamente similar a lo largo de los corredores, generándose la mayor diferencia en el sector de Los Ángeles-Quilleco, donde el corredor A, presenta el sector más atomizado de los Corredores Alternativos.

La atomización predial presente en el Bypass es un fenómeno que se encuentra en una cantidad reducida respecto de los corredores alternativos, si bien podría presentarse una o dos zonas que presenten menor compatibilidad, en general el territorio asignado para este Bypass, al presentar un uso de suelo mayormente forestal, presenta una alta compatibilidad para el posible paso de una línea de transmisión eléctrica. Con respecto a las zonas con menor compatibilidad, estas se encuentran dentro del Bypass corresponden a algunos sectores ubicados en las comunas Mulchén y Curacautín, siendo la de mayor relevancia aquella ubicada en las cercanías de Villa Cautín.

3.8 Turismo

3.8.1 Introducción

El presente acápite tiene como propósito analizar y evaluar elementos sensibles asociados al valor turístico presente en los Corredores alternativos (CA), definidos previamente.

El análisis de caracterización de los OdV se realiza con el objeto de tipificar detalladamente los elementos presentes en el territorio, que inciden en la determinación del valor turístico, teniendo como marco espacial referencial, cada una de las áreas contempladas por los Corredores Alternativos definidos.

Mediante la evaluación de los distintos elementos presentes en el territorio, la caracterización de las áreas definidas para cada corredor permitirá realizar una comparación de los elementos que condicionan las aptitudes y limitantes del territorio, permitiendo definir los elementos sensibles, asociados al desarrollo de la actividad turística que, posteriormente deberán ser considerados en la delimitación de las Franjas Alternativas.

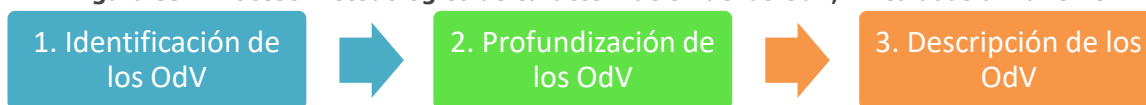
3.8.2 Metodología

El desarrollo del presente acápite considera la utilización de un método catastral de valoración indirecta, que tiene como propósito tipificar y evaluar la información geoespacial de carácter secundario, disponible en fuentes secundarias de información, y que se encuentran asociadas a la determinación del valor turístico que posee un territorio.

Ante esto, y para dar respuesta a la caracterización de la evaluación de las aptitudes espaciales asociadas a la instalación de potenciales líneas de transmisión, se determinaron dos escenarios de estudio, asociados a la determinación de los dos Corredores alternativos (A y B), además, de la opción de Bypass.

Con el propósito de profundizar en la caracterización de las áreas contempladas por los Corredores alternativos, se determinó que, para el desarrollo de la "caracterización de los Corredores ambientales", se deben considerar tres procesos bases fundamentales:

Figura 59. Proceso metodológico de caracterización de las OdV, vinculadas al Turismo.



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la 1º Etapa metodología: 1. Identificación de los OdV, se consideraron para la caracterización la información geoespacial los siete (7) objetos de valoración bases, vinculados al desarrollo de la actividad turística, que fueron justificados en las etapas previas del EdF.

Objetos de valoración asociados al valor turístico del territorio¹:

1. Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), Ministerio de Bienes Nacionales (2020);
2. Atractivos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2021);
3. Circuitos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2017);
4. Rutas Patrimoniales, Ministerio de Bienes Nacionales (2019);
5. Destinos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2018);
6. Zonas de Interés Turístico (ZOIT), Servicio Nacional de Turismo (2018);
7. Registro Nacional de Servicios Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2021);

Particularmente y con el propósito de caracterizar las áreas potenciales para el desarrollo turístico, respecto del OdV 7. Registro Nacional De Servicios Turísticos, se consideró en esta etapa, la presencia de Servicios de alojamiento (Hotelería y campings), como elementos base fundamentales para la definición del valor turístico de un territorio, que permitirán dar cuenta del posible flujo de turistas en un área específica.

Para el desarrollo de la 2da etapa metodológica, se realizó una evaluación, sobre la base de la presencia/ausencia de los elementos/objetos de valoración dentro de cada uno de los Corredores, y que permitirán definir las aptitudes territoriales, asociadas al desarrollo de la actividad turística.

La 3era etapa metodológica, responde a la identificación de los elementos que influyen en la determinación del valor turístico de un territorio y que condicionan el territorio para la instalación de futuros Corredores de líneas de transmisión eléctrica, considerando aquellas características fundamentales asociadas a la tipología de atractivos, jerarquías de interés y niveles de incidencia definidos por SERNATUR.

Resulta importante destacar, que la información asociada al equipamiento agrupado a Servicios de alojamiento (Hotelería y campings) catastrados, deberán ser rectificadas en terreno y presentados en la siguiente etapa del EdF.

Todo lo anterior, basado en el levantamiento de información geoespacial y el uso de sistemas de información geográfica, que permiten el desarrollo de cartografía temática.

Finalmente, y con el propósito de obtener una visión general de los elementos sensibles que modelan el territorio, se realizó una comparación de los resultados obtenidos, permitiendo identificar las condicionantes asociadas al turismo, más relevantes a considerar en la potencial delimitación de futuros Corredores.

¹ La información catastrada, corresponde a capas vectoriales, que se encuentran en el sistema de coordenadas WGS 84 / UTM zona 19S.

3.8.3 Resultados

3.8.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Con el propósito de caracterizar los CA, se realizó una identificación de los principales objetos de valoración, asociados al desarrollo de la actividad turística, que indiquen en la determinación del valor turístico y que condicionan las aptitudes territoriales frente a la instalación de líneas de transmisión eléctrica.

En la tabla a continuación, se presenta un panorama general de aquellos objetos de valoración, que se encuentran, o no, dentro del área de análisis de los CA.

Tabla 26. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Turismo

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE),	No	-
Atractivos Turísticos	Sí	Sí/No
Circuitos Turísticos	Sí	Sí/No
Rutas Patrimoniales	Sí	Sí/No
Destinos Turísticos	Sí	-
Zonas de Interés Turístico (ZOIT)	No	-
Registro Nacional de Servicios Turísticos: Servicios de alojamiento (Hotelería y campings)	-	Si

Fuente: Elaboración propia.

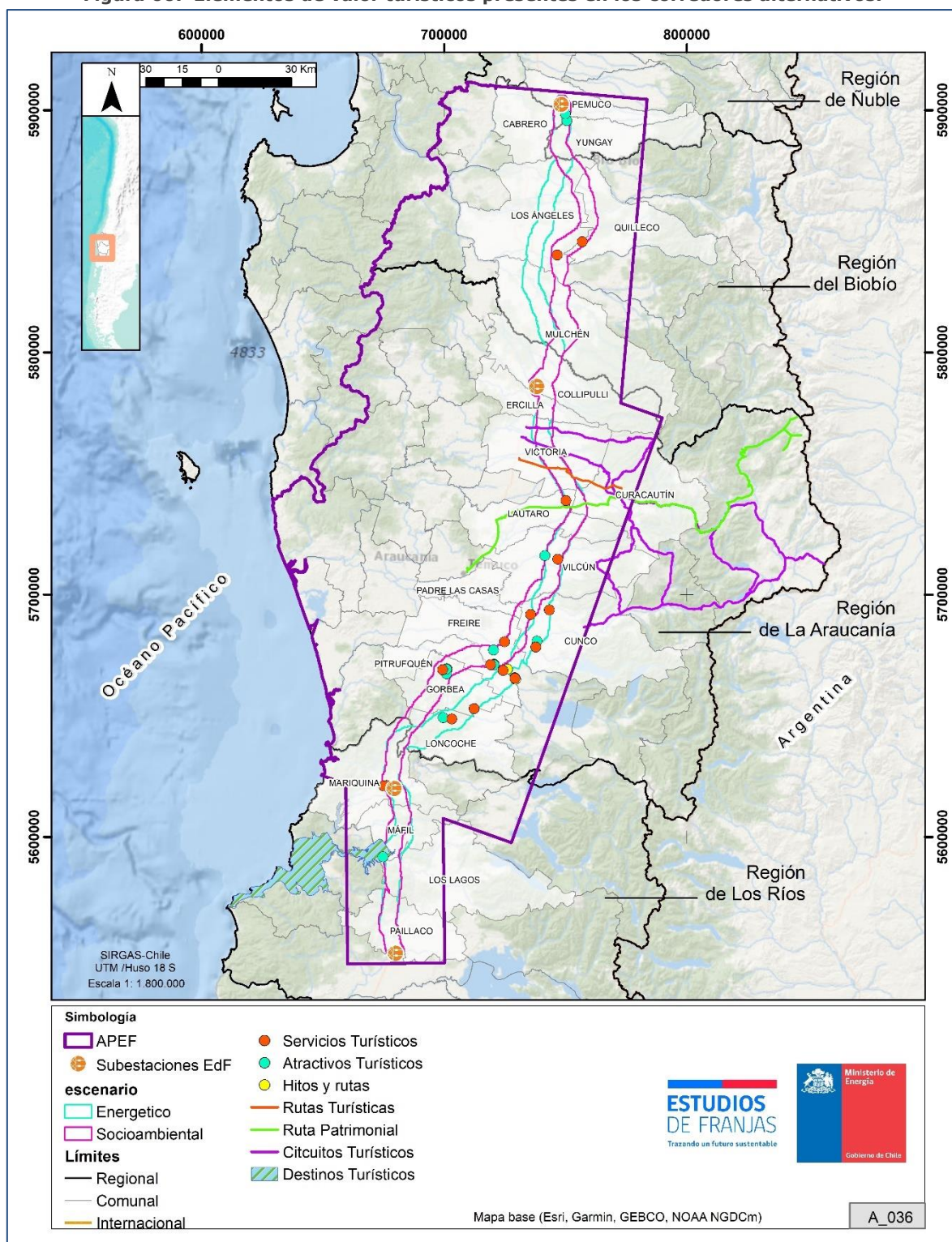
De los resultados obtenidos, es pertinente destacar que, tras la modelación de los distintos escenarios vinculados al EdF, las áreas contempladas para ambos corredores excluyen las Áreas Silvestres protegidas del Estado y las Zonas de interés Turístico, ya que, de acuerdo con lo planteado en la primera etapa del presente estudio, corresponden a zonas con ciertas restricciones, desde la determinación del valor turístico del territorio.

Por otra parte, hay que destacar que, tras la modelación de los escenarios, dentro de los corredores, hay presencia de 5 OdV, identificados como: atractivos, circuitos, rutas y destinos turísticos, que podrían representar algunos elementos sensibles, para la instalación de futuras líneas de transmisión eléctrica.

3.8.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Teniendo como antecedente los resultados presentados anteriormente, respecto de los cinco (5) OdV que podrían condicionar la aptitud territorial de las áreas que se encuentran dentro de los corredores, y con el propósito de evaluar cada uno de los escenarios asociados a los CA se realizó una revisión detallada de los elementos que se encuentran presentes en el territorio y que otorgan valor turístico a cada uno de los corredores definidos. Para contextualizar espacialmente aquellos elementos catastrados, en la figura a continuación, se describe gráficamente la localización de los distintos OdV, respecto de los corredores.

Figura 60. Elementos de valor turístico presentes en los corredores alternativos.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Resumen de la presentación de cada OdV asociado al elemento paisaje en los CA

Nombre OdV	Corredor A	Corredor B	En ambos corredores	Solo en Corredor A	Solo en Corredor B
Atractivos Turísticos	11	5	2	9	3
Rutas Turísticas	1	2	1	-	1
Hitos y Rutas Patrimoniales	-	2	-	-	2
Circuitos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo	2	3	2	-	1
Destinos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo	1	1	1	-	-
Servicio de Alojamientos (Hotelería y campings)	8	10	-	8	10

Fuente: Elaboración propia.

1.8.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

En lo que respecta al corredor alternativo A, se determinó que presenta distintos elementos que otorgan valor turístico a la Unidad.

No obstante, y en comparación al corredor alternativo B, este posee mayor variedad en los elementos que dotan de valor al área contemplada por el corredor alternativo A.

Tabla 28.Elementos turísticos dentro de Corredor alternativo A

Nombre OdV	Cantidad	Descripción
Atractivos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2021);	5	1 jerarquía Internacional
		0 jerarquía Nacional
		2 jerarquía Regional
		3 jerarquía Local
Rutas Turísticas		3
Hitos y Rutas Patrimoniales		2
Circuitos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2017);		3
Destinos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2018);		1
Servicio de Alojamientos (Hotelería y campings)		10

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a Atractivos Turísticos, se determinó que tan solo cuenta con dos (2) elementos de jerarquía internacional y tres (3) de jerarquía local, por lo que, se estima que el potencial de atracción para los turistas es menor que en el otro corredor analizado. En relación con su distribución espacial, tres de los cinco (5) atractivos se concentran en la región de la Araucanía y dos (2) en el Biobío, quedando la región de los Ríos, sin presencia de atractivos que condicionen a priori, futuras franjas alternativas.

Por otra parte, en cuanto a Hitos y Rutas patrimoniales, se catastraron dos (2) hitos en la región de la Araucanía, asociado al camino de las Capillas, perteneciente a la ruta patrimonial homónima.

En lo que respecta a las Rutas turísticas, se encontró dentro de los registros parte del trazado asociado a la Ramal La Frontera: Pua – Curacautín, que atraviesa la región de la Araucanía. Como complemento, se identificó el Circuito Ranquil, que potencia el valor turístico de la zona y que podría constituirse como un potencial condicionante para la instalación de futuros Corredores.

Particularmente, y en contraste con el corredor alternativo B, la comuna de Cunco atraviesa parte del Circuito Araucanía Lacustre, no obstante, no existen otros elementos como atractivos o hitos que potencien su valor turístico respecto de la atracción de potenciales visitantes al área.

En cuanto a la presencia de “Destinos turísticos”, se determinó que el Corredor alternativo A, también sitúa parte de su trazado dentro del área del Destino turístico consolidado “Valdivia – Corral”. No obstante, se determinó que no existen atractivos, rutas y otros elementos que se encuentren dentro del área contemplada, que podrían verse afectados.

Finalmente, en lo que respecta a Servicios Turísticos: servicios de alojamiento (hoteles y campings), se catastraron 10 elementos presentes en la extensión territorial del Corredor de los cuales, ocho (8) corresponden a hoteles y dos (2) a campings.

Tabla 29. Servicios relacionados a alojamiento (Hoteles y Camping)

Nombre del Alojamiento	Tipo de Alojamiento
Cabañas Surco y Semilla	Hotel
Adela y Helmut	Hotel
Coipué	Hotel
Cabaña KM 20	Hotel
Forêt	Hotel
Refugio Araucanía	Hotel
Cabaña	Hotel
Cabañas Las Araucarias	Hotel
Agroturismo Lupawe	Camping
Camping Cultura	Camping

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución geográfica de los OdV, estos no presentan una correlación a lo largo de la extensión del corredor, puesto que estos OdV se encuentran dispersos sin seguir un patrón común, ya que, al tratarse de hoteles y campings, que ofrecen el servicio de alojamiento pueden estar presentes en la extensión del éste.

1.8.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Tras los resultados obtenidos, se determinó que el corredor alternativo B, cuenta con la dotación de diversos elementos (23 catastrados), que otorgan valor turístico al área que se encuentra dentro de dicho corredor.

Tabla 30. Caracterización de los OdV dentro del corredor alternativo B

Nombre OdV	Cantidad	Descripción
Atractivos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2021);	11	1 jerarquía Internacional
		0 jerarquía Nacional
		5 jerarquía Regional
		5 jerarquía Local
Rutas Turísticas		2
Circuitos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2017);		1
Destinos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2018);		1
Servicio de Alojamientos (Hotelería y campings)		8

Fuente: Elaboración propia.

En relación con lo presentado en la tabla anterior, se determinó que, respecto de la presencia de atractivos turísticos dentro del corredor alternativo B, existen 11 elementos que otorgan valor al área de estudio.

En este contexto, se determinó que la región de La Araucanía concentra la mayor cantidad de atractivos turísticos (8) dentro del área del corredor y que por tanto, podría implicar ciertas restricciones territoriales y ambientales.

Por otra parte, en cuanto a la determinación de los potenciales condicionantes de las aptitudes para la instalación de corredores, es pertinente considerar para el análisis, los niveles de jerarquía de interés que presentan los atractivos, respecto de su determinación para la atracción de flujo de visitantes a una zona.

En relación con lo anterior, se determinó que tan solo un (1) atractivo de los 11 catastrados presenta jerarquía internacional, y fue identificado como "Encuentro internacional de teatro". Dicho atractivo, se localiza en la comuna de Gorbea, región de la Araucanía, y es considerado como atractivo cultural. No obstante, aun cuando por su nivel de jerarquía, pueda representar algún grado de sensibilidad mayor en el territorio, considerando que se encuentra en la Región con mayor presencia de atractivos dentro del Corredor, es pertinente señalar, que corresponde a un acontecimiento programado, que se desarrolla durante la época estival, por lo que, el flujo de visitantes se encontraría determinado por la fecha de realización de dicho evento.

Por otra parte, en lo que respecta a rutas turísticas, se catastraron dos (2) tramos de la ruta turística Ramal La Frontera: Pua – Curacautín, que se sitúan en la comuna Victoria, región de la Araucanía, que representan áreas de flujo de turistas.

Como complemento, se determinó que, dentro de la comuna de Victoria, se encuentra un tramo del circuito “Araucanía Andina”, asociado a la Ruta Interlagos. En cuanto a las rutas patrimoniales, se constató que, en la Araucanía, se encuentra el circuito Ranquil, y que, en conjunto a las rutas y circuitos turísticos, podrían representar un grado de, debido al flujo de visitantes que estas podrían presentar.

En cuanto a la presencia de “Destinos turísticos”, se determinó que, dentro del corredor alternativo B, específicamente en la comuna de Valdivia, se encuentra en Destino turístico consolidado “Valdivia – Corral”, que podría representar un condicionante. No obstante, tras la revisión de los antecedentes se determinó que no existen atractivos, rutas y otros elementos que se encuentren dentro del área contemplada, que podrían verse afectados.

En lo que respecta a los Servicios Turísticos: asociados a servicios de alojamiento (hoteles y campings), se determinó que existen ocho (8) elementos, de los cuales cinco (5) responden a servicios hoteles/residenciales y tres (3) a campings.

En cuanto a la distribución geográfica de los OdV, estos no presentan una correlación a lo largo de la extensión del corredor, puesto que estos OdV se encuentran dispersos sin seguir un patrón común, ya que, al tratarse de hoteles y camping, que ofrecen el servicio de alojamiento pueden estar presentes en la extensión del corredor.

Tabla 31. Servicios relacionados a alojamiento (Hoteles y Camping)

Nombre del Alojamiento	Tipo de Alojamiento
Casa del río	Hotel
Lodge de Lagos	Hotel
Camping Estero Cobulto	Camping
Weuuuupule	Hotel
Domos Maria Molina	Hotel
Campamento	Camping
Camping Coreo	Camping
Galpón a 2 km gorbea	Hotel

Fuente: Elaboración propia.

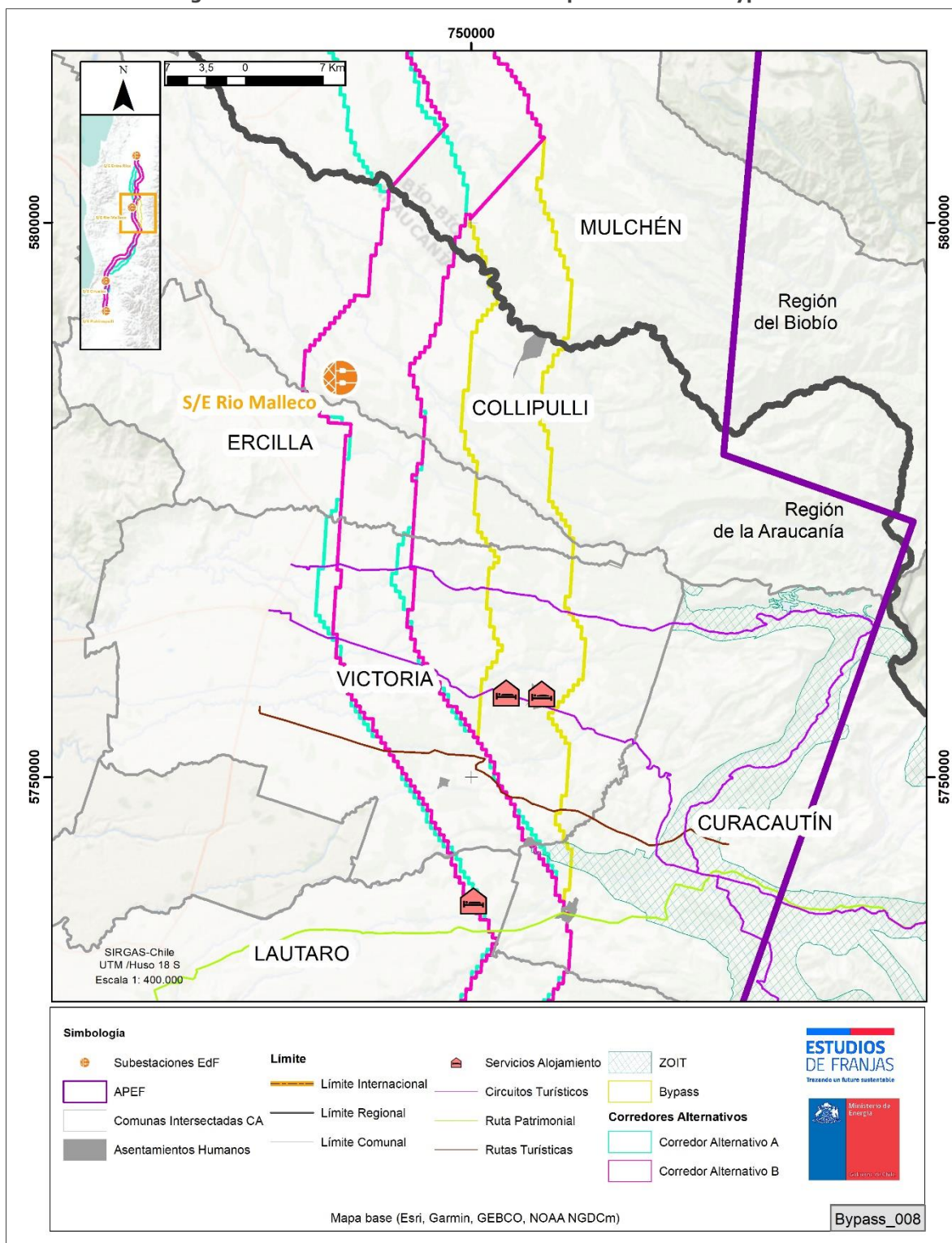
Finalmente, en cuanto a la relevancia de los OdV en el territorio, es importante mencionar que dentro del área contemplada por el corredor, la región de la Araucanía representa ciertas condicionantes, ya que concentra la mayor cantidad de objetos que otorgan valor turístico, los cuales se relacionan con el valor paisajístico, cultural y patrimonial, presentes en el área de estudio.

1.8.3.2.3 Caracterización corredor Bypass

Teniendo como antecedente los resultados presentados anteriormente, respecto de los cinco (5) objetos de valoración que podrían condicionar la aptitud territorial de las áreas que se encuentran dentro del área estudiada y, con el propósito de evaluar cada uno de los escenarios asociados a los corredores alternativos, se realizó una revisión detallada de los elementos que se encuentran presentes en el territorio y que otorgan valor turístico al estudio.

Para contextualizar espacialmente aquellos elementos catastrados, en la Figura 29, se describe gráficamente la localización de los distintos OdV, respecto de cada uno de los corredores alternativos y el Bypass.

Figura 61. Elementos de valor turístico presentes en el Bypass



Fuente: Elaboración propia.

Sobre la base de los resultados catastrados respecto de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, entregadas por el Ministerio de Bienes Nacionales (2020), se evidenció que no existen zonas resguardadas bajo esta figura de protección y que, por tanto, bajo este criterio no existen áreas que condicionen la instalación de futuras líneas de transmisión eléctrica.

En cuanto a los Atractivos Turísticos catastrados y catalogados por el Servicio Nacional de Turismo (2021) y a las rutas patrimoniales definidas por el Ministerio de Bienes Nacionales (2020), se determinó que no existen elementos registrados en la información oficial de dicha institución, que se encuentren dentro del área contemplada por el Bypass, que doten de valor turístico a la zona.

Tomando en consideración la revisión de antecedentes, se determinó que no existen destinos turísticos definidos dentro del área contemplada por el Bypass, que den cuenta del desarrollo potencial, emergente o consolidado que se encuentren vinculadas a la actividad turísticas.

Por otra parte, en cuanto a los elementos que dotan de valor turístico al área, se determinó que el área contemplada por el Bypass sustenta su valor en base a:

- Circuitos Turísticos, en la comuna de Victoria de la región de La Araucanía, existen dos tramos del circuito “Araucanía Andina” de la Ruta Interlagos y un tramo de la Ruta Turística “Ramal La Frontera: Púa – Curacautín” que atraviesan el área contemplada por el Bypass en dicha región, y que dan cuenta de la existencia de una vía de conectividad entre atractivos turísticos cercanos y, del potencial flujo de desplazamiento de turista hacia ellos, en la área de estudio, que deben tenerse en consideración para la presente y posteriores etapas del EdF.
- Por otra parte, en lo que respecta al tramo del Bypass emplazado en la comuna de Curacautín, se determinó que este se superpone con la Zona de Interés Turístico “Curacautín”, que dan cuenta de las aptitudes territoriales idóneas para el desarrollo de la atracción turística, ya que cuenta con iniciativas específicas orientadas al desarrollo sustentable del turismo, que deben ser consideradas y orientar la vocación del estudio de franjas.
- En cuanto al Registro Nacional de Servicios Turísticos: Servicios de alojamiento (Hotelería y Campings), se determinó que, dentro de las comunas asociadas al área contemplada por el Bypass, en la Comuna de Victoria, se catastró la existencia de dos prestadores de servicios vinculados a la hotelería y campings, registrados por SERNATUR.

3.8.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Obtenidas ambas alternativas de corredores y Bypass, respecto de la presencia de elementos que determinan las aptitudes territoriales vinculadas al valor turístico, se realizó un análisis de compatibilidad territorial de los corredores con cada uno de los OdV contemplados, descritos a continuación:

Tabla 32. Análisis de compatibilidad OdV Turismo

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE),	Tras la evaluación se determinó que no hay Áreas Silvestres protegidas del Estado, que se superpongan con las zonas contempladas por los CA y Bypass.
Atractivos Turísticos	Dentro de los corredores hay presencia de atractivos turísticos que condicionan el carácter de las zonas contempladas. No obstante, la compatibilidad territorial respecto de los atractivos se determina en función de la cantidad, jerarquías de atracción para turísticas y categoría cada atractivo. Por tanto, si bien SON POTENCIALES condicionantes de la aptitud territorial, la presencia de atractivos no implica restricciones significativas. Para el caso del Bypass, no hay presencia de atractivos turísticos que condicionan el carácter de las zonas contempladas.
Circuitos Turísticos	La presencia de Circuitos Turísticos, dentro de los corredores y Bypass, indica la existencia de flujos de visitantes, que transitan por la zona hacia hitos o atractivos turísticos presentes en el entorno cercano. Por lo que, estos deberán ser considerados como elementos potencialmente restrictivos.
Rutas Patrimoniales	La existencia de Rutas Patrimoniales, dentro de los corredores, da cuenta de potenciales flujos de visitantes, hacia hitos o ámbitos, que transitan por la zona. Por tanto, deberán ser considerados como condicionantes. Por otra parte, se determinó que no hay existencia de Rutas Patrimoniales dentro del Bypass.
Destinos Turísticos	En el caso de ambos corredores, la presencia de un destino turístico dentro de los corredores da cuenta, en este caso, de áreas turísticas consolidadas, que cuentan con planes, atractivos y medidas, de desarrollo y promoción de la actividad turística. Por lo que es factible determinar que la presencia de áreas turísticas consolidadas, deberán ser consideradas como elementos potencialmente condicionantes. Para el caso del Bypass, no hay presencia de destinos turísticos.
Zonas de Interés Turístico (ZOIT)	No hay presencia de zonas de interés turístico, dentro de las áreas estudiadas para cada corredor, que influyen en la determinación de las aptitudes territoriales dentro de cada zona. Para el caso del bypass, En la Comuna de Curacautín, se evidenció la existencia de un área resguardada bajo la categoría de "ZOIT", que deben ser consideradas y orientar la vocación del estudio de franjas.
Registro Nacional de Servicios Turísticos: Servicios de alojamiento (Hotelería y campings)	Tras la revisión de antecedentes, se determinó que existen diversos elementos asociados a la prestación de servicios de alojamiento, que dan cuenta de la demanda turística en distintas áreas de los corredores. Si bien, podrían actuar como elementos restrictivos, su incidencia, se encuentra determinada en base a flujos y cercanías con los otros elementos evaluados. Además, se determinó que tan solo la Comuna de Victoria cuenta con dos elementos asociados a la prestación de servicios de alojamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en consideración lo anterior, en cuanto a distribución de los elementos catastrados, la región de La Araucanía, en ambos corredores, posee la mayor cantidad de elementos que podrían condicionar la instalación de futuras líneas de transmisión eléctrica, ya que podría representar una mayor atracción para el flujo de visitantes, basados en que es posible identificar con mayor presencia zona con valor turístico.

En lo que respecta al corredor alternativo B, es factible mencionar que, si bien existen diversos elementos dispersos en el área, la implicación de futuros Corredores no generaría una afectación al desarrollo de la actividad turística, dentro del área contemplada por dicho Corredor.

En cuanto al corredor alternativo A, los elementos presentes, como hitos y rutas patrimoniales y turísticas, se encuentran relacionados y si bien implican un área con potenciales restricciones para la instalación de corredores, no implican, en cuanto a jerarquías una atracción significativa de turísticas y, por tanto, mayor dotación de valor turístico al área.

Se determinó que, para el área contemplada en el Bypass, la región de La Araucanía presenta diversos elementos, que dotan de valor turístico a la zona.

No obstante, estos corresponden a Rutas y Circuitos turísticos que dan cuenta del flujo de turistas en el área estudiada, concentradas en la comuna de Victoria y que coinciden con la presencia de los dos servicios de alojamiento catastrados dentro de dicha comuna. Por otra parte, en la comuna de Curacautín, la existencia de la ZOIT Curacautín, da cuenta de iniciativas vinculadas al desarrollo de la actividad turística que deberán ser contempladas en la definición de las franjas alternativas.

3.9 Paisaje

3.9.1 Introducción

El presente capítulo tiene como propósito analizar y evaluar elementos sensibles asociados al valor paisajístico, presente en los Corredores alternativos (CA), definidos previamente.

El análisis de caracterización de los OdV se realiza con el objeto de tipificar detalladamente los elementos presentes en el territorio, que inciden en la determinación del valor paisajístico, teniendo como marco espacial referencial, cada una de las áreas contempladas por los CA definidos.

Mediante la evaluación de los distintos elementos presentes en el territorio, la caracterización de las áreas definidas para cada corredor permitirá realizar una comparación de los elementos que condicionan las aptitudes y limitantes del territorio, permitiendo definir los elementos sensibles, que otorguen singularidad a la calidad visual del paisaje que, posteriormente deberán ser considerados en la delimitación de franjas alternativas.

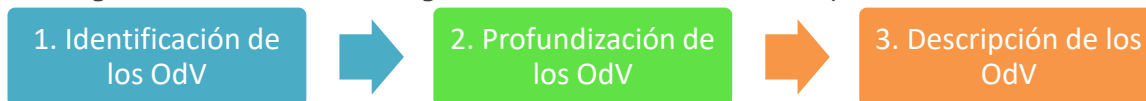
3.9.2 Metodología

El desarrollo del presente acápite considera la utilización de un método catastral de valoración indirecta, que tiene como propósito tipificar y evaluar la información geoespacial de carácter secundario, disponible en fuentes secundarias de información, y que se encuentran asociadas a la determinación del valor paisajístico que posee un territorio.

Ante esto, y para dar respuesta a la caracterización de la evaluación de las aptitudes espaciales asociadas a la instalación de potenciales líneas de transmisión, se determinaron dos escenarios de estudio, asociados a la determinación de los dos corredores alternativos, corredor A y corredor B, además de la alternativa de Bypass.

Con el propósito de profundizar en la caracterización de las áreas contempladas por los CA, se determinó que, para el desarrollo de la "caracterización de los CA", se deben considerar tres procesos bases fundamentales:

Figura 62. Proceso metodológico de caracterización de las OdV, vinculadas al Turismo.



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la 1º Etapa metodología: 1. Identificación de los OdV, se consideraron para la caracterización la información geoespacial cuatro (4) objetos de

valoración bases, vinculados a la determinación de la calidad visual del paisaje, que fueron justificados en las etapas previas del EdF a saber²:

- Macrozonas del Paisaje; Ministerio del Medio Ambiente (2017);
- SNASPE; Ministerio de Bienes Nacionales (2020);
- Sitios RAMSAR; Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (2016);
- Paisajes de Conservación; Ministerio del Medio Ambiente (2020)

Particularmente y con el propósito de profundizar en áreas potenciales con valor paisajístico, se consideró la incorporación de dos (2) nuevos objetos de valoración, descritos a continuación:

- OdV. 5. Inventario de Humedales (Ministerio del Medio Ambiente, 2021), considerados debido a la importancia de sustento para la biodiversidad, y por tanto, a su potencial como áreas con valor paisajístico, debido a la diversidad de atributos biofísicos y estéticos que presentan.
- OdV 7. Sitios Prioritarios de Conservación, que corresponden a áreas con oportunidad de emprender acciones de protección, privilegiándose aquellos que reúnen características ecosistémicas relevantes junto con consideraciones sociales y culturales. Surgen de un trabajo participativo regional, donde se identificaron estos sitios (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2021)

Definidos estas nuevos OdV, y en lo que respecta al desarrollo de la 2da Etapa, se realizó una evaluación en base a la presencia/ausencia de los elementos/objetos de valoración dentro de cada uno de los corredores, y que permitirán definir las aptitudes territoriales, asociadas al valor paisajístico que posee un territorio.

La 3era etapa metodológica, responde a la identificación de los elementos que influyen en la determinación de la calidad visual del paisaje y que condicionan el territorio para la instalación de futuros corredores de líneas de transmisión eléctrica.

Destaca, por ejemplo, la información asociada a la calidad visual del paisaje, y de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales, que deberán ser rectificados en terreno y presentados en la siguiente etapa del presente estudio.

Todo lo anterior, basado en el levantamiento de información geoespacial y el uso de sistemas de información geográfica, que permiten el desarrollo de cartografía temática que permiten visualizar los distintos OdV.

Finalmente, y con el propósito de obtener una visión general de los elementos sensibles que modelan el territorio, se realizó una comparación de los resultados obtenidos, permitiendo identificar las condicionantes asociadas al paisaje, más relevantes a considerar en la potencial delimitación de futuras franjas alternativas (FA).

² La información catastrada, corresponde a capas vectoriales, que se encuentran sistema de coordenadas WGS 84 / UTM zona 19S.

3.9.3 Resultados

3.9.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Con el propósito de caracterizar los CA, se realizó una identificación de los principales objetos de valoración, asociados a la determinación del valor paisajístico, que inciden en la determinación de la calidad visual del paisaje, que condicionan las aptitudes territoriales frente una potencial instalación de líneas de transmisión eléctrica.

En la tabla a continuación, se presenta un panorama general de aquellos objetos de valoración, que se encuentran, o no, dentro del área de análisis de los CA.

Tabla 33. Identificación de OdV asociados a Paisaje, dentro de los CA

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Macrozonas del Paisaje	No	-
SNASPE	Si	-
Sitios Ramsar	No	-
Paisajes de Conservación	Si	-
Inventario de Humedales	-	Si
Sitios Prioritarios de Conservación	-	Si

Fuente: Elaboración propia.

Tras la revisión de los antecedentes, es importante destacar dos aspectos generales relevantes respecto de la calidad del valor paisajístico que presenta el territorio:

El primero, se encuentra asociado al OdV 1. Macrozona del Paisaje, que determina el marco paisajístico de los CA.

Ante esto, y tras la revisión de las capas proyectadas por el Ministerio del Medio Ambiente, se determinó que ambos corredores se encuentran emplazados dentro de las Macrozona Centro, Subzona Llano Centro Sur y Macrozona Sur, subzona Llano Ondulado.

Dicha clasificación, permite definir que el carácter del paisaje para los tramos que se encuentran dentro de la Macrozona Centro, de ambos corredores, que está determinado por la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones, en la que los fondos de valle y las laderas con pendientes moderadas constituyen zonas homogéneas totalmente ocupadas por usos de suelo urbanos, agrícolas o forestales.

Por otra parte, para los trazados asociados a la Macrozona Sur Subzona Llano ondulado, se determinó a modo general que, el carácter del paisaje se encuentra determinado por la sucesión de cuerpos y cursos de agua, y por la predominancia de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agrícola y forestal, urbano, rural y natural, combinando formas regulares del trazado productivo con formas sinuosas e irregulares de los parches naturales silvestres, en lo que respecta al área que se encuentra dentro de los

corredores. Es pertinente señalar que el OdV Macrozonas, permite definir características generales del paisaje, pero no situaciones particulares dentro de cada corredor.

Por otra parte, en lo que respecta a los OdV considerados en etapas anteriores del EdF, se determinó que, las áreas contempladas para ambos corredores no se superponen a los polígonos contemplados por las Áreas Silvestres protegidas del Estado y Sitios Ramsar y por tanto, desde ya se considera que vinculadas a la determinación del valor paisajístico, no se determinan restricciones asociadas a dichos elementos (SNASPE y Ramsar), dentro del área de análisis de los CA.

Por consiguiente, y tras la modelación de los escenarios posibles dentro de los CA, se determinó que hay presencia de 3 objetos de valoración, identificados como: Paisajes de Conservación, Inventario de Humedales, y Sitios Prioritarios de Conservación, que podrían ser identificados como elementos sensibles.

3.9.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Teniendo como marco referencial los 6 OdV, descritos previamente, se realizó una evaluación respecto de los objetos de valoración que podrían condicionar la aptitud territorial de las áreas que se encuentran dentro de los corredores.

Con el propósito de evaluar cada uno de los escenarios asociados a los corredores alternativos, se realizó una revisión detallada de los elementos que se encuentran presentes en el territorio y que otorgan valor paisajístico a cada uno de los corredores. Para contextualizar espacialmente aquellos elementos catastrados, en la figura a continuación, se describe gráficamente la localización de los distintos OdV, respecto de cada uno de los corredores.

Tabla 34. Resumen de la representatividad de cada OdV asociado al elemento paisaje en los CA.

Nombre OdV	Corredor A	Corredor B	En ambos corredores	Solo en Corredor A	Solo en Corredor B
Paisaje de Conservación	1	1	1	-	-
Inventario de Humedales (Total)	630	786	599	31	187
Inventario de Humedales: 'Humedal no asociado a límite urbano'	591	738	563	28	175
Inventario de Humedales: 'Humedal asociado a límite urbano'	39	48	36	3	12
Sitios Prioritarios de Conservación	3	3	3	-	-

Fuente: Elaboración propia.

1.9.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Se determinó que al igual que el corredor alternativo B, presenta distintos elementos que otorgan valor paisajístico a la Unidad.

Tabla 35. Elementos que otorgan valor paisajístico dentro de Corredor alternativo A

Objetos de Valoración	Cantidad	Nombre
Paisaje de Conservación	1	"Valle Río San Pedro"
Inventario de Humedales (Total)	786	
Inventario de Humedales: 'Humedal no asociado a límite urbano'	738	
Inventario de Humedales: 'Humedal asociado a límite urbano'	48	
Sitios Prioritarios de Conservación	3	Humedales de Mahuidanche Bosque Caducifolio del Sur Corredor ribereño Río San Pedro - Río Valdivia

Fuente: Elaboración propia.

A modo general, y en comparación al corredor alternativo B, se determinó que el presente corredor posee mayor cantidad de elementos que podían potenciar de valor paisajístico del área contemplada.

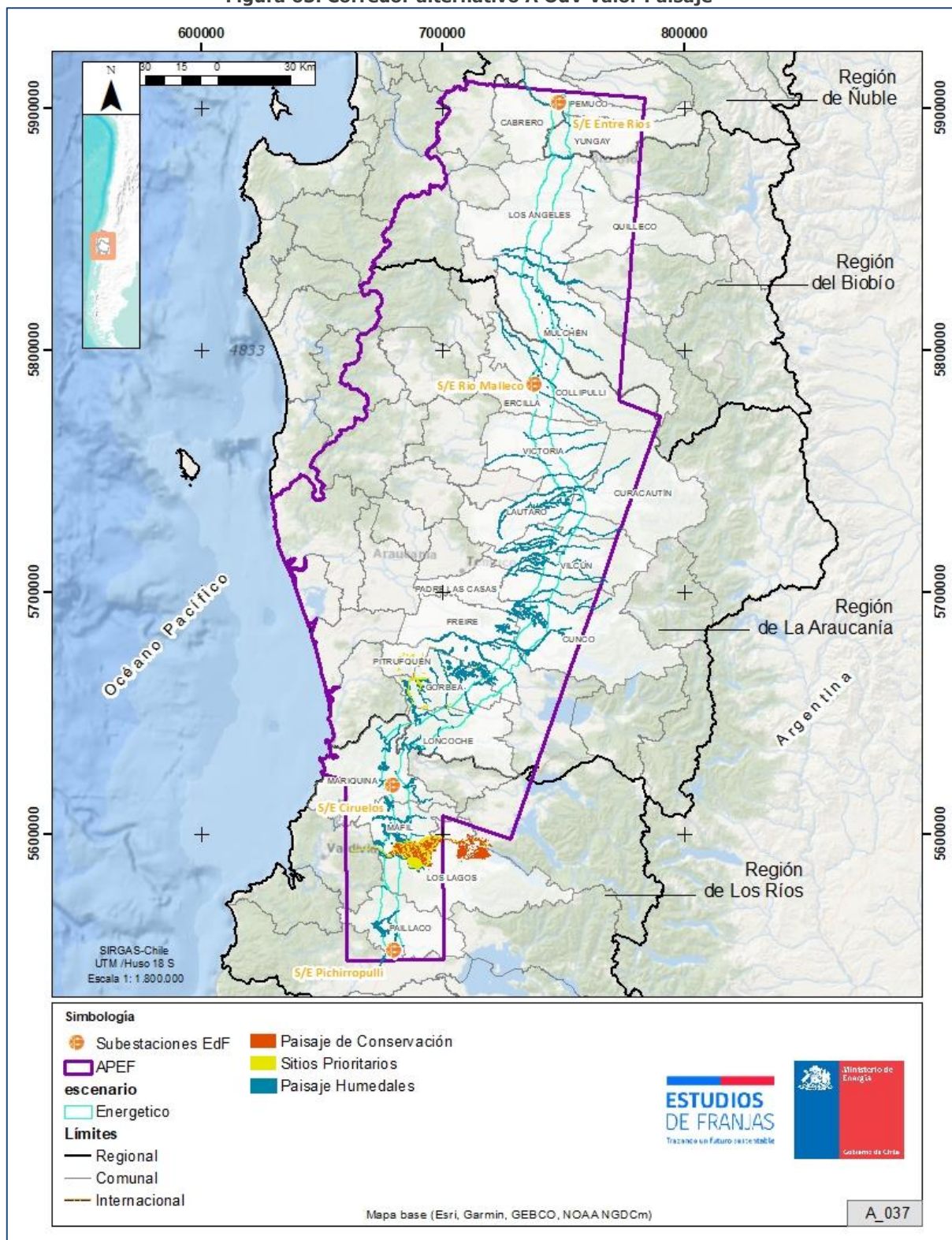
En cuanto a los resultados obtenidos, se determinó que el corredor alternativo A, también considera la superposición con el área definida por el "Valle Río San Pedro", resguardada bajo la figura de Paisaje de Conservación.

Respecto de la información obtenida tras la revisión del "Inventario de Humedales" se determinó que existen 786 cuerpos de agua dentro del Corredor. Esto, da cuenta de la existencia de 156 cuerpos de agua más, que los contemplados por el corredor alternativo B, que podrían representar una mayor cantidad de elementos sensibles, asociados a la determinación del valor paisajístico, dentro del corredor definido.

En cuanto a la tipología de los humedales catastrados, se determinó que 738, corresponden a "Humedales no asociados a límites urbanos, y que, 48 corresponden a Humedales asociados a límites urbanos". Considerando la relevancia biogeográfica que estos presentan, se determina que deberán ser considerados como elementos potencialmente restrictivos.

Finalmente, en lo que respecta a Sitios Prioritarios de Conservación, se determinó que ambos corredores comparten la presencia de 3 áreas definidas y que deberán ser consideradas como elementos sensibles para la determinación de la calidad visual y como posibles espacios sin compatibilidad territorial con el EdF.

Figura 63. Corredor alternativo A OdV Valor Paisaje



Fuente: Elaboración propia.

1.9.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Tras la revisión catastral de las distintas capas vectoriales asociadas a los OdV descritos, se determinó que el corredor alternativo B, cuenta con la dotación de diversos elementos que podrían potencialmente otorgar valor paisajístico al corredor alternativo B. La caracterización general de dichos elementos se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 36. Caracterización de los OdV dentro del Corredor B

Objetos de Valoración	Cantidad	Nombre
Paisaje de Conservación	1	"Valle Río San Pedro"
Inventario de Humedales (Total)	630	
Inventario de Humedales: 'Humedal no asociado a límite urbano'	591	
Inventario de Humedales: 'Humedal asociado a límite urbano'	39	
Sitios Prioritarios de Conservación	3	Humedales de Mahuidanche Bosque Caducifolio del Sur Corredor ribereño Río San Pedro - Río Valdivia

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo como antecedente la información entregada por el Ministerio de Bienes Nacionales (2021), se determinó que, dentro del corredor, existe un área resguardada bajo la categoría de Paisaje de Conservación, denominada "Valle Río San Pedro", que se encuentra en las comunas de Los Lagos y Máfil, región de los Ríos.

En cuanto a sus características, es pertinente mencionar, que dicha figura tiene como objetivo coordinar iniciativas municipales que apunten a proteger la biodiversidad y promover el uso sustentable en el área de alto valor ambiental y que, por tanto, se constituye como un elemento sensible, que debe ser considerado como una figura potencialmente restrictiva.

Por otra parte, y teniendo como marco referencial la descripción de los niveles de jerarquías del paisaje presentados previamente, se realizó una revisión del inventario de humedales (MMA,2021) presentes en el corredor alternativo B, considerando que en las subzonas predomina la existencia de diversos cuerpos de agua, que modelan el carácter del paisaje.

Respecto a la información entregada por el Ministerio del Medio Ambiente (2021), se determinó que, dentro de la franja asociada al corredor alternativo B existen 630 cuerpos de humedales inventariados, que deberán ser considerados como elementos condicionantes para la instalación de futuras franjas alternativas (FA), debido a la importancia biogeográfica que representan.

En cuanto a su tipología, se determinó que 591 elementos corresponden a 'Humedal no asociado a límite urbano' y 39 a 'Humedal asociado a límite urbano'. Particularmente, y

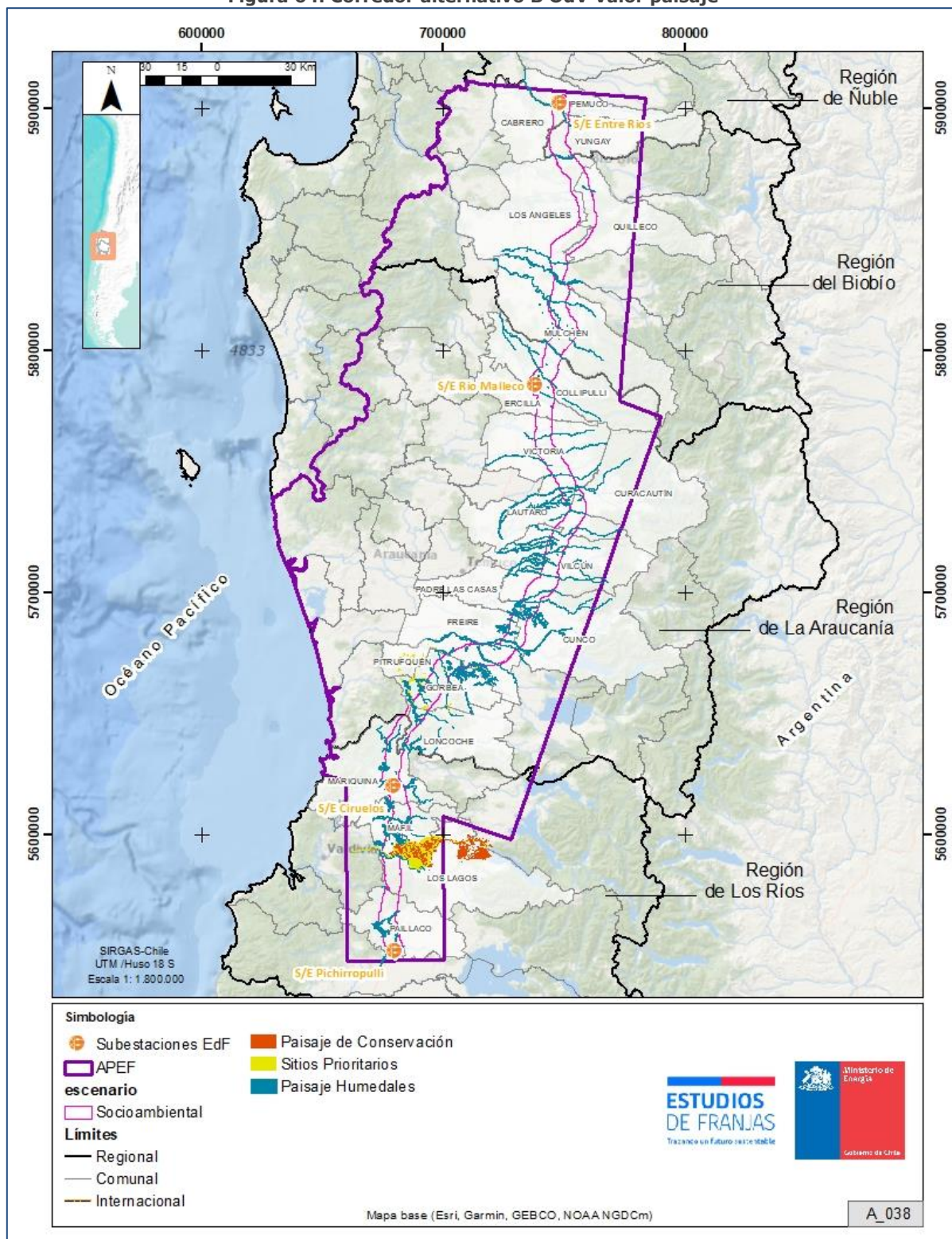
en virtud de la actualización de La Ley N°21.202, y la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades, como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros; y las fuertes amenazas bajo las cuales se encuentran, es pertinente señalar que deberá tenerse en consideración la situación particular de dichos cuerpos de agua. Ahora, en cuanto a los humedales urbanos, hay que indicar que deberán ser considerados como áreas restrictivas para la delimitación de FA, ya que según indica el MMA, en el art 10. literal s) de la ley 19.300, deberán ser considerados como “área de protección de valor natural” y, deberá considerarse lo que cada municipio dicte en sus ordenanzas, respecto de su protección, estado y plan de manejo.

En lo que respecta a los Sitios Prioritarios de Conservación, se determinó que existen tres (3) áreas resguardadas bajo dicha figura. Particularmente, y de acuerdo con lo que establece el Ministerio del Medio Ambiente, estas zonas, responden a medidas y planes de conservación de la biodiversidad y, por tanto, deberán ser consideradas como agentes restrictivos o condicionantes.

Sobre la localización de los sitios prioritarios, es importante señalar que Humedales de Mahuidanche, se encuentra en las comunas de Pitruquén y Gorbea, en la región de La Araucanía. Mientras que, los identificados como “Bosque Caducifolio del Sur” y “Corredor ribereño Río San Pedro - Río Valdivia”, se emplazan en las comunas de Máfil y Los Lagos.

Finalmente, en cuanto a la relevancia de los OdV en el territorio dentro del corredor alternativo B, es importante mencionar que, respecto de la presencia de humedales en las regiones contempladas existen diversos elementos que podrían otorgar características singulares a la calidad visual del paisaje. No obstante, en lo que respecta a figuras de protección ya definidas, la región de La Araucanía y Los Ríos, presentan elementos sensibles que podrían representar ciertas condicionantes.

Figura 64. Corredor alternativo B OdV Valor paisaje



Fuente: Elaboración propia.

1.9.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

Con el propósito de caracterizar el área contemplada por el Bypass, se realizó una identificación de los principales objetos de valoración, asociados a la determinación del valor paisajístico, que indiquen en la determinación de la calidad visual del paisaje, que condicionan las aptitudes territoriales frente una potencial instalación de líneas de transmisión eléctrica.

Tras la revisión de los antecedentes, es importante destacar dos aspectos generales relevantes respecto de la calidad del valor paisajístico que presenta el territorio:

El primero, se encuentra asociado al OdV 1. Macrozona del Paisaje, que determina el marco paisajístico en la delimitación de las Franjas alternativas.

Ante esto, y tras la revisión de las capas proyectadas por el Ministerio del Medio Ambiente, se determinó que el Bypass se encuentra emplazado dentro de las Macrozona Centro y subzona Llano Ondulado.

De acuerdo con lo estipulado en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Valor Paisajístico en el SEIA (2019), el carácter del paisaje se encuentra determinado por la sucesión de cuerpos y cursos de agua, y por la predominancia de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agrícola y forestal, urbano, rural y natural, combinando formas regulares del trazado productivo con formas sinuosas e irregulares de los parches naturales silvestres.

En lo que respecta al área que se encuentra dentro del Bypass es pertinente señalar que el OdV. Macrozonas, permite definir características generales del paisaje, pero no situaciones particulares dentro del área de estudio.

Por otra parte, en lo que respecta a los OdV considerados en etapas anteriores del EdF, se determinó que, las áreas contempladas en el Bypass no se superponen a las zonas contemplados por las Áreas Silvestres protegidas del Estado (MBN,2021) y Sitios Ramsar (MMA,2021), Sitios Prioritarios (MMA, 2021) ni Paisaje de Conservación (MMA, 2021), y por tanto, se considera que vinculadas a la determinación del valor paisajístico, no se determinan restricciones asociadas a dichos elementos dentro del área de análisis del Bypass.

Por consiguiente, y tras la modelación de los escenarios posibles dentro del área de estudio, se determinó que hay presencia de 1 objeto de valoración, asociados a Humedales registrados en el Inventario de Humedales del MMA (2022), que podrían ser identificados como elementos sensibles, frente a la instalación de futuras líneas de transmisión eléctrica.

En cuanto a su especialización, es pertinente señalar que, de la totalidad de los humedales catastrados, se identificaron 51 cuerpos de agua, que se dividen en humedales ribereños, lacustres, almacenamiento tranques y sin clasificar, cuyo detalle por comuna se presentan a continuación en la tabla:

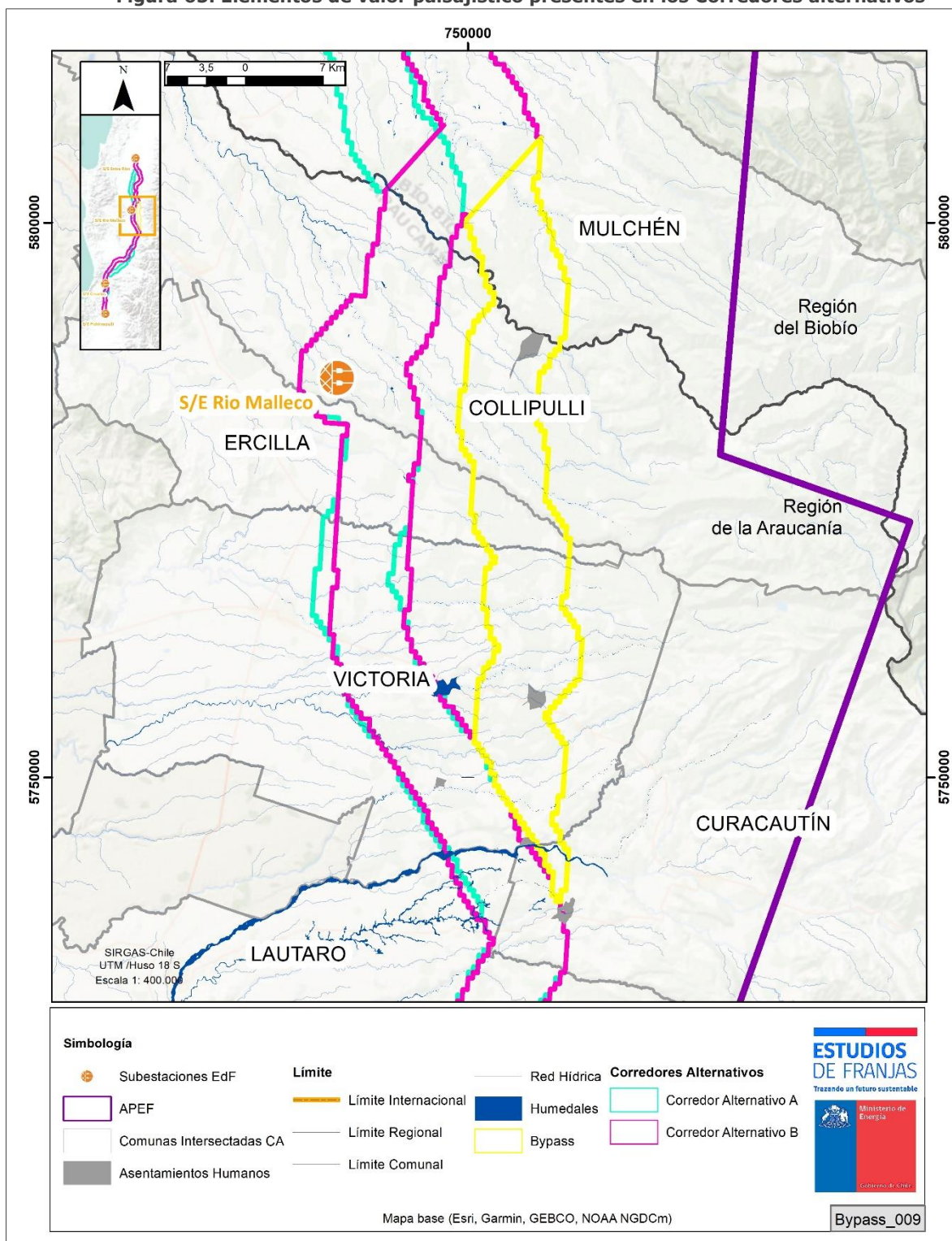
Tabla 37. Inventario de Humedales dentro del Bypass

Región	Comuna	Orden de Clasificación de Humedales	Cantidad de cuerpos de Agua Inventariados	Total por comuna
Biobío	Mulchén	Ribereños	13	16
		Lacustre	1	
		Sin Clasificar	2	
La Araucanía	Collipulli	Ribereños	25	25
	Ercilla	Ribereño	1	1
	Victoria	Almacenamiento	1	6
		Lacustre	2	
		Ribereño	3	
	Curacautín	Ribereños	3	3
Total de Humedales inventariados por MMA				51

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la cantidad de humedales inventariados por el Ministerio De Medio Ambiente, y teniendo en consideración lo estipulado en la Ley 21. 202, respecto de la Protección De Humedales Urbanos, se determinó que, en la región del Biobío, 1 de los cuerpos catastrados se encuentra denominado humedal asociado al límite urbano, mientras que, para La Araucanía 3 de los humedales inventariados presenta dicha figura. Lo anterior, debe considerarse como un potencial agente restrictivo para la instalación de futuras líneas de transmisión, ya que dicha figura promueve el resguardo de los humedales en virtud de la protección de su calidad debido a la importancia biológica que estos presentan.

Figura 65. Elementos de valor paisajístico presentes en los Corredores alternativos



Fuente: Elaboración propia.

3.9.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Obtenidos ambos escenarios, respecto de la presencia de elementos que determinan las aptitudes territoriales vinculadas al valor paisajístico, se realizó un análisis de compatibilidad territorial de los corredores con cada uno de los OdV contemplados, descritos a continuación:

Tabla 38. Análisis de compatibilidad OdV Turismo

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Macrozonas del Paisaje	Los niveles de jerarquía del paisaje, tanto Macrozona como subzonas definidas, permiten definir marcos generales respecto del carácter del paisaje de los corredores y Bypass. Por tanto, se considera que son elementos estructurantes pero que por sí solos, no implican ningún grado de incidencia para la definición de futuras franjas alternativas (FA).
Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE),	Tras la evaluación se determinó que no hay Áreas Silvestres protegidas del Estado, que se superpongan con las zonas contempladas por los CA y Bypass.
Sitios Ramsar	Se determinó que, dentro de las áreas contempladas por ambos corredores y bypass, no hay presencia de áreas definidas bajo la categoría de Sitios Ramsar, y por tanto, no hay presencia de elementos que condicionen la compatibilidad de futuras FA.
Paisajes de Conservación	Los paisajes de conservación corresponden a iniciativas de protección y conservación de áreas que poseen valor paisajístico. Por tanto, y bajo esta premisa, se determinó que la existencia de dichas zonas representa un elemento sensible dentro de los CA y Bypass.
Inventario de Humedales	La presencia de humedales representa un agente condicionante para la instalación de futuros corredores, ya que, debido a sus características biofísicas, estéticas y estructurales, podrían posicionarse como potenciales áreas con valores paisajísticos destacados o singulares.
Sitios Prioritarios de Conservación	Los sitios prioritarios representan áreas con oportunidad de emprender acciones de protección, privilegiándose aquellos que reúnen características ecosistémicas relevantes junto con consideraciones sociales y culturales. Por tanto, la presencia de estos, deberá ser un agente condicionante y determinante para la instalación de futuras franjas alternativas (FA). Para el caso del Bypass, se determinó que no existen zonas resguardadas como sitios prioritarios que representan agentes condicionantes para la definición de franjas alternativas.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en consideración lo anterior, en cuanto a distribución de los elementos catastrados, se determinó que, en ambos corredores y Bypass existen elementos condicionantes para la definición de una franja alternativa, vinculados a la determinación de una calidad visual del paisaje destacada o singular.

No obstante, y considerando los parámetros definidos por distintas iniciativas de protección, es factible determinar que tanto en la región de La Araucanía y los Ríos, predominan elementos que podrían condicionar la instalación de futuras líneas de transmisión eléctrica, ya que se encuentran sujetos a normativas e iniciativas territoriales que buscan resguardar, preservar y potenciar la biodiversidad y el valor paisajístico de las áreas contempladas.

Ahora, considerando las particularidades de cada territorio, la definición de los condicionantes territoriales, para la instalación de futuros corredores, se encuentra sujeta a la evaluación en terreno de los presentes objetos de valoración analizados.

4 ODV AMBIENTAL

4.1 Vegetación y flora

4.1.1 Introducción

El presente capítulo consta de una descripción y evaluación de los corredores alternativos definidos (CA) desde el punto de vista del componente Flora y Vegetación a partir de información proveniente de fuentes secundarias, la que es analizada y representada cartográficamente.

La información de los objetos de valoración (OdV) correspondientes al componente ambiental flora y vegetación permiten realizar un diagnóstico del nivel de condicionamiento que presenta el territorio para emplazar un proyecto de transmisión.

Los objetivos planteados para esta etapa son:

- Identificar los ambientes potenciales (usos de suelo) presentes en los corredores alternativos.
- Delimitar y caracterizar las formaciones vegetales potenciales presentes en los corredores alternativos.
- Determinar potencialmente la ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies de flora en los corredores alternativos.
- Determinar y analizar el estado de conservación de las especies potenciales en los corredores alternativos.
- Determinar y analizar singularidades ambientales de la flora y vegetación potencial en los corredores alternativos.
- Determinar el estado de amenaza de los ecosistemas terrestres en los corredores alternativos.

4.1.2 Metodología

2.1.2.1 Geoprocesamiento

La información base se obtuvo a partir de diferentes coberturas en formato ESRI shapefile (coordenadas WGS 84/UTM, Zona 19 sur) relacionadas con el ODV del ámbito flora y vegetación, que están actualmente disponibles y son de uso público, entre ellas:

- Regiones, provincias y comunas de Chile (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2021)
- Área preliminar del estudio de franjas (Bases técnicas)
- Corredores alternativos (Resultados etapa de APEF del EdF)
- Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).
- Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017).

- Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021).
- Imágenes satelitales de alta resolución temporal Sentinel 2 del año 2022 (Satélite Sentinel 2, Programa Copérnico, 2022)
- Imágenes de alta resolución espacial pertenecientes a Google Earth
- Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015)

Para procesar la información de las diferentes fuentes se utilizó el software ArcGIS 10.5 y las imágenes provenientes de *Google Earth* y *ESRI DigitalGlobe*. El software fue utilizado para intersectar las coberturas de los corredores alternativos con todas aquellas relacionadas con el ODV de flora y vegetación. El geoprocesamiento consistió básicamente en utilizar la herramienta "intersectar", que calcula la intersección geométrica de cualquier cantidad de clases de entidad y capas de entidades. La intersección de las coberturas del área de estudio, las regiones de Chile y los shapefile asociados al OdV permitirán obtener datos de la flora y usos de suelo existentes a nivel de corredor, así como los ecosistemas terrestres en categorías de amenaza.

4.1.2.1 Vegetación

Para describir el uso actual del suelo se utilizó la base de datos cartográfica del "catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile (CONAF, 2021). La utilidad de esta fuente de información radica en que se define el uso actual de suelo de modo bastante preciso. El catastro es un soporte cartográfico digital que permite contar con información sobre la localización, distribución, tamaño, estructura y estado de las comunidades vegetales, especialmente las comunidades boscosas pertenecientes a los diferentes ecosistemas forestales de Chile. En esta base de datos se definen los bosques nativos de acuerdo con la Ley 20.283 cuya información subyace sobre múltiples visitas a terreno a lo largo de Chile e imágenes satelitales de alta resolución espacial lo que permite elaborar catastros regionales con una unidad mínima cartografiable de 0,5 ha. De esta forma, para los corredores alternativos, se obtiene una Carta de Ocupación de Tierras (COT), que considera el componente vegetación como el factor integrador de las variaciones naturales del medio, como, asimismo, de las modificaciones debidas a la acción humana.

Una vez revisada la base cartográfica antes mencionada, se procedió a la actualización de dicha cobertura a través de una fotointerpretación. La fotointerpretación se utilizó para lograr una actualización de las coberturas vectoriales del Catastro en base a las imágenes satelitales disponibles (Sentinel - 2 y Google Earth®) las que fueron visualizadas en una composición en color verdadero y trabajadas en el software de Información Geográfica ArcGIS 10.5.

Sentinel-2 es una misión de observación terrestre del programa Copérnico programa Copérnico dirigido conjuntamente por la Agencia Espacial Europea (ESA) y Unión Europea a través de la Agencia Europea de Medio Ambiente, para desarrollar observaciones del planeta Tierra para dar servicios como el seguimiento de la evolución de los bosques, los cambios en la corteza terrestre y la gestión de los desastres

naturales. El programa está compuesto por dos satélites idénticos: Sentinel-2A y Sentinel-2B, cuyas imágenes multiespectrales entregan datos con 13 bandas en el Espectro visible, en el infrarrojo cercano e infrarrojos de onda corta además del espectro electromagnético. Con una resolución temporal que obtiene de 5 días, y con una resolución espacial de 10 m, 20 m y 60 m.

Las imágenes se encuentran disponibles y con acceso gratuito a través del portal del programa Copérnico, desde donde se realizó una búsqueda y descarga de imágenes con un criterio de selección correspondiente a coberturas de nubes menor del 5% y con fechas de enero - marzo del 2022 con resolución 12 m. Un detalle de las imágenes utilizadas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 39. Imágenes satelitales utilizadas

Nombre	Misión	Fecha
S2A_MSIL1C_20220212T143731_N0400_R096_T18GXA_20220217T110316	S2A	17/02/2022
S2B_MSIL1C_20220217T143719_N0400_R096_T18HXB_20220217T180304	S2B	17/02/2022
S2B_MSIL1C_20220217T143719_N0400_R096_T18HYB_20220217T180304	S2B	17/02/2022
S2B_MSIL1C_20220217T143719_N0400_R096_T18HYC_20220217T180304	S2B	17/02/2022
S2B_MSIL1C_20220217T143719_N0400_R096_T18HYE_20220217T180304	S2B	17/02/2022
S2B_MSIL1C_20220217T143719_N0400_R096_T19HBU_20220217T180304	S2B	17/02/2022

Fuente: Elaboración propia

Se dispuso también de la galería de imágenes satelitales de alta resolución espacial disponible en la plataforma de Google Earth® que presenta una serie de imágenes proporcionadas por los proveedores DigitalGlobe y Spot Image.

El trabajo se focalizó en la edición de las coberturas del Catastro, con énfasis en la fotointerpretación de los usos de suelos correspondientes a los sectores más singulares (bosques nativos), utilizando una grilla de trabajo que permitiera abarcar una altura del campo de visión entre 5 - 10 kilómetros aproximadamente, lo que permitió y facilitó la delimitación y ajuste de los contornos de los polígonos modificados mediante el proceso de fotointerpretación, con ayuda de las herramientas de edición cartográfica de Información Geográfica ArcGIS 10.5. La escala utilizada para la digitalización de unidades fue 1:25.000. La validación de este procedimiento mediante inspección visual se basa en que es solamente una metodología de interpretación directa y no un proceso de inducción. Mediante el proceso antes descrito se obtuvo como producto la capa vectorial actualizada en formato shapefile para el área definida.

Para las áreas de estudio de cada corredor alternativo, se obtendrá una capa correspondiente al uso actual de suelo, según los criterios indicados en la siguiente Tabla.

Tabla 40. Criterios de clasificación del uso actual del suelo

Uso actual	Subuso
Bosque	Bosque nativo, bosque mixto, bosques de preservación.
Praderas y matorrales	Formación xerofítica, matorral nativo, Matorral Arborescente, Matorral-Pradera, praderas.
Humedal	Vegas, Otros Terrenos Húmedos
Áreas desprovistas de vegetación	Cajas de río, cumbres, glaciares, afloramientos rocosos, Ciudades, pueblos, actividad minera, caminos, carreteras, subestaciones, Casas, galpones, Lago, Laguna, Embalse, Tranque.
Actividades productivas	Plantación forestal, Rotación Cultivo-Pradera, Terrenos de Uso Agrícola
Industrial	Áreas industriales.

Fuente: Elaboración propia a partir de criterios de uso actual del suelo, definidos en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, 2021).

A los resultados de la clasificación de la vegetación, se incorporaron las coberturas biogeográficas de la “Vegetación Natural de Chile” (Gajardo, 1994), y la “Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile” (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017). Con esta fuente de información, se delimitaron aquellas áreas con vegetación que actualmente presentan el potencial de constituir hábitat de especies singulares: especies declaradas Monumento Natural, y especies en categoría de amenaza (Vulnerable, En peligro, En peligro crítico).

Adicionalmente se evaluó el riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile a través de los criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015). La aplicación de estos criterios es realizada utilizando la clasificación de los pisos de vegetación (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) como unidad de análisis y cuyas categorías de amenaza finales están ligadas a los siguientes procesos; reducción en la distribución, distribución restringida, degradación ambiental, alteración de procesos e interacciones bióticas y riesgo de colapso de los ecosistemas. Cabe decir que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema.

4.1.2.2 Flora

A partir de la información recolectada desde las diferentes fuentes antes mencionadas se elaboró un catálogo florístico para los corredores alternativos, indicando nombre científico, clasificación taxonómica y forma de crecimiento. Asimismo, se registró el estado de conservación de las especies en función de la legislación vigente (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), conclusiones del Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit, 1989) y el Boletín N°47 del Museo Nacional de Historia Natural (Baeza et al, 1998) (Belmonte et al, 1998) (Ravenna et al, 1998). La distribución fue desarrollada a partir de los listados del catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019). Finalmente se revisó la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile (Ministerio de Agricultura, 2009) y se importó el mapa de proyectos de la plataforma de datos geoespaciales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2021) y otras fuentes de información (archivos del SEA, fichas técnicas

del MMA, bases de datos, etc.) que intersectan con los corredores, con el fin de obtener información adicional de flora en categoría de amenaza no registrada en la bibliografía.

4.1.3 Resultados

4.1.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

A partir de la descripción del ODV flora y vegetación en el APEF, se procedió a identificar, profundizar y describir en detalle las principales singularidades del componente en relación con los corredores alternativos definidos. Para procesar la información se utilizó el software ArcGIS 10.5 y las imágenes provenientes de Google Earth y ESRI DigitalGlobe, la que fue contrastada con todas las coberturas SIG e información bibliográfica disponible.

Tabla 41. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Vegetación y Flora

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Especies Monumento Natural	No	No
Ecosistemas terrestres en Peligro crítico (CR)	Sí	No
Ecosistemas terrestres en Peligro crítico (EN)	Sí	No
Ecosistemas terrestres en Peligro crítico (VU)	No	No
Bosque nativo	Sí	No
Bosques de preservación	No	No
Praderas y matorrales	Sí	No
Humedales	Sí	No
Otros cursos de agua (arroyos, esteros)	Sí	No
Plantaciones forestales	Sí	No
Áreas desprovistas de vegetación	Sí	No
Terrenos agrícolas	Sí	No
Potencial distribución de especies de flora clasificadas en categoría de conservación	Sí	No
Potenciales áreas sensibles y/o singulares para flora	Sí	No

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Según la clasificación de la Vegetación Natural de Chile (Gajardo, 1994), el área que comprende los corredores alternativos, se insertan dentro de la Región del Bosque Caducifolio, Matorral y del Bosque Esclerófilo y Bosque Laurifolio (Ver Figura siguiente).

La Región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud, luego hacia el sur ocupa progresivamente la depresión intermedia. La característica esencial que distingue

a esta región es la presencia en la estrata arbórea de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

En tan amplia distribución, atendiendo a la posición latitudinal y a la fisiografía, es posible determinar tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio de los corredores se inserta en la subregión del Bosque Caducifolio del Llano y Bosque Caducifolio Andino.

La sub-región del Bosque Caducifolio del Llano corresponde a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio de los corredores se inserta en la subregión del Bosque Caducifolio de la Frontera y del Bosque Caducifolio del Sur.

- **Bosque Caducifolio de la Frontera**, formación boscosa abierta que se distribuye sobre suelos planos y lomajes en el sureste de la VIII Región. Está casi totalmente desaparecida por el uso del suelo en cultivos, praderas y plantaciones forestales.
- **Bosque Caducifolio del sur**, se extiende al sur de la Región de La Araucanía, ocupando la depresión central sobre un relieve plano o de lomajes morrénicos y en las laderas bajas de ambas cordilleras. Dentro de la región ecológica respectiva ocurre una situación más favorable en cuanto a precipitaciones motivo que permite un gran desarrollo de la vida vegetal.

La sub-región del Bosque Caducifolio Andino, se distribuye por las laderas intermedias y altas de la Cordillera de los Andes respondiendo a condiciones ecológicas de mayor precipitación y a temperaturas más bajas que las existentes en los ambientes de la depresión central. Es un bosque denso con un dosel muy alto fuertemente penetrado por especies laurifolias. El paisaje boscoso se interrumpe por frecuentes situaciones de renovales y sectores donde el bosque ha sido remplazado por praderas. Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio de los corredores se inserta en la subregión del Bosque Caducifolio Andino del Bio Bío.

- **Bosque Caducifolio Andino del Bio Bío**, corresponde al bosque de Roble-Raulí (*Nothofagus obliqua* - *Nothofagus alpina*) de la Cordillera de los Andes y se sitúan en el área norte de la sub-región. Su fisionomía corresponde a la de un bosque eminentemente caducifolio con un sotobosque muy denso que ha sido en su mayor parte intervenido por las explotaciones forestales.

La Región del Matorral y Bosque Esclerófilo se extiende a través de la zona central de Chile, cuya característica física dominante es la presencia de condiciones climáticas del tipo denominado mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos. Las precipitaciones aumentan progresivamente de norte a sur y es

patrón fundamental en la distribución de las formaciones vegetales la presencia de las cordilleras de la Costa y de los Andes.

En una región con alta diversidad vegetacional, las formas de vida que se encuentran son variadas. Predominan los arbustos altos de hojas esclerófilas, pero también se encuentran arbustos bajos xerófitos, arbustos espinosos, suculentas y árboles esclerófilos y laurifolios con gran desarrollo en altura. El predominio de una u otra forma de vida ha permitido la distinción de tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Esclerófilo.

La sub-región del Bosque Esclerófilo corresponde a un paisaje vegetal en que dominan los arbustos altos y los árboles, correspondientes a menudo a un estado de regeneración por monte bajo de las especies arbóreas esclerófilas y, en algunos casos, laurifolias. Se extiende generalmente por las laderas de ambas cordilleras, destacando una composición variable de acuerdo con el patrón de exposiciones a la radiación solar. Su composición florística es muy variada y rica, contando entre sus elementos a numerosas especies de tipo laurifolio relictual y, en la estrata herbácea, a una alta proporción de especies introducidas. Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio de los corredores se inserta en la subregión del Bosque Esclerófilo de los Arenales.

- **Bosque Esclerófilo de los Arenales** está en el límite sur de la distribución de las formaciones esclerófilas y responde a una situación particular de suelos arenosos y pedregosos, con escasa capacidad de retención de agua. Es muy variable en sus características, respondiendo estrechamente a la diversidad del sustrato. Adopta la fisionomía de bosques abiertos con matorrales más o menos densos.

La Región del Bosque Laurifolio, es una región vegetacional que se distingue por la presencia de bosques con grandes árboles perennifolios, de hojas en general grandes, brillantes y de color verde oscuro. Corresponde a la existencia de ambientes característicos por un clima lluvioso todo el año y con temperaturas sin grandes oscilaciones, constantes en sus valores durante todas las estaciones. La fisionomía del paisaje vegetal es la de un bosque muy denso y oscuro que presenta una estratificación donde es posible reconocer cuatro o cinco doseles. La composición florística de especies leñosas es variada, siendo la mayoría de sus elementos considerados como fitogeográficamente relictuales. En general, es pobre en especies herbáceas y allí es donde el bosque ha sido remplazado por praderas o intervenido por las explotaciones forestales. Los elementos florísticos que participan en las comunidades de reemplazo son generalmente plantas advenas.

La sub-región del Bosque Laurifolio de Valdivia, corresponde a los bosques de Chile continental centro-sur, donde son dominantes en el dosel superior los árboles de hojas laurifolias. Ocupan de preferencia aquel territorio que ha sufrido menos la influencia de las glaciaciones del Cuaternario y que, al mismo tiempo, muestra una menor acción de fenómenos volcánicos. Se encuentra de preferencia en tierras bajas y en los faldeos de ambas cordilleras. De acuerdo con su composición florística predominante y sus características ambientales, es posible reconocer cuatro formaciones vegetales, que se

delimitan como consecuencia de su posición geográfica, donde existe un gradiente de precipitación y temperatura, de las cuales el área de estudio de los corredores se inserta en la subregión del Bosque Laurifolio Valdiviano.

- **Bosque Laurifolio Valdiviano**, se ubica en las alturas medias de ambas vertientes de la Cordillera de la Costa. En las laderas occidentales de la cordillera llega hasta el nivel del mar. En sus características particulares, es reconocible por la presencia destacada en sus comunidades de especies tales como Olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*). Sus condiciones más favorables de temperatura, especialmente estivales, permiten una mayor diversidad florística y la penetración en las vertientes orientales de especies pertenecientes al bosque caducifolio, especialmente aquellas de los bosques de Roble (*Nothofagus obliqua*).
- **Bosque Laurifolio de Los Lagos**, se distribuye en las laderas bajas de la parte occidental de la Cordillera de los Andes, especialmente junto a los lagos de piedmont de origen glaciar. En las comunidades que lo representan y distinguen, dominan especies tales como Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Tepa (*Laurelia philippiana*) y Tineo (*Weinmannia trichosperma*). La principal diferencia que presenta con respecto al bosque laurifolio valdiviano, es una mayor abundancia de coihue (*Nothofagus dombeyi*), debida posiblemente a la ocurrencia de temperaturas invernales y a la existencia de fenómenos de catastrofismo causados por el volcanismo. En el territorio norte de esta formación, existe una fuerte interpenetración con los bosques caducifolios, en especial con aquellos en que es dominante el Raulí (*Nothofagus alpina*).

Para las formaciones vegetales registradas en ambos corredores, el autor describe un listado de especies típicas potenciales, que se enumeran en la siguiente Tabla.

Tabla 42. Listado potencial de especies en corredores alternativos según Gajardo (1994).

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Acacia caven</i>				X		
<i>Acacia dealbata</i>		X		X		
<i>Acaena ovalifolia</i>	X					
<i>Acaena pinnatifida</i>			X			X

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Acrisione cymosa</i>						X
<i>Aextoxicon punctatum</i>	X	X	X		X	X
<i>Agrostis leptotricha</i>					X	X
<i>Agrostis stolonifera</i>			X		X	X
<i>Agrostris capillaris</i>	X	X	X		X	X
<i>Aira caryophyllea</i>				X		
<i>Amomyrtus luma</i>	X	X	X		X	X
<i>Amomyrtus meli</i>					X	X
<i>Anagallis alternifolia</i>					X	X
<i>Anthemis cotula</i>		X	X			
<i>Archidasyphyllum diacanthoides</i>	X		X		X	X
<i>Aristotelia chilensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Asplenium dareoides</i>						X
<i>Asteranthera ovata</i>			X		X	
<i>Avena fatua</i>		X	X			
<i>Azara integrifolia</i>				X		
<i>Azara lanceolata</i>	X	X	X		X	X
<i>Azara microphylla</i>						X
<i>Baccharis glutinosa</i>				X		
<i>Baccharis linearis</i>				X		
<i>Baccharis obovata</i>					X	X
<i>Baccharis racemosa</i>	X	X	X			X
<i>Baccharis sphaerocephala</i>						X
<i>Berberis actinacantha</i>	X			X		
<i>Berberis darwinii</i>	X	X	X		X	X
<i>Berberis microphylla</i>	X	X	X			X
<i>Berberis trigona</i>	X					
<i>Blechnum blechnoides</i>					X	X
<i>Blechnum chilense</i>			X		X	X
<i>Blechnum hastatum</i>		X	X		X	X

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>		X	X	X		X
<i>Boquila trifoliolata</i>	X	X	X		X	X
<i>Briza minor</i>		X	X			
<i>Buddleja globosa</i>						X
<i>Caldcluvia paniculata</i>			X		X	X
<i>Centella asiatica</i>			X		X	X
<i>Chusquea culeou</i>	X					X
<i>Chusquea quila</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cirsium vulgare</i>			X			X
<i>Cissus striata</i>	X	X	X		X	X
<i>Colletia ulicina</i>		X				
<i>Colliguaja odorifera</i>				X		
<i>Cortaderia araucana</i>	X					
<i>Corynabutilon vitifolium</i>						X
<i>Cotula coronopifolia</i>				X		
<i>Crepis capillaris</i>		X	X			X
<i>Cryptocarya alba</i>		X		X		
<i>Cynosorus echinatus</i>		X	X			
<i>Cyperus eragrostis</i>		X	X	X	X	X
<i>Cytisus scoparius</i>		X		X		
<i>Dactylis glomerata</i>	X	X	X		X	X
<i>Digitalis purpurea</i>			X		X	X
<i>Discaria chacaye</i>	X					
<i>Drimys winteri</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Dysopsis glechomoides</i>						X
<i>Echium vulgare</i>		X				
<i>Elytropus chilensis</i>	X					X
<i>Escallonia pulvurulenta</i>				X		
<i>Escallonia revoluta</i>		X				

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Eucryphia cordifolia</i>	X	X	X		X	X
<i>Fabiana imbricata</i>				X		
<i>Fonkia uliginosa</i>			X			
<i>Fuchsia magellanica</i>			X		X	X
<i>Galium aparine</i>						X
<i>Gaultheria phillyreifolia</i>	X					X
<i>Gaultheria poeppigii</i>					X	X
<i>Geranium berteroanum</i>	X					
<i>Gevuina avellana</i>	X	X	X		X	X
<i>Greigia sphacelata</i>						X
<i>Griselinia scandens</i>						X
<i>Gunnera tinctoria</i>		X	X	X		X
<i>Holcus lanatus</i>			X		X	X
<i>Hordeum comosum</i>	X					
<i>Hydrangea serratifolia</i>	X	X	X		X	X
<i>Hypericum perforatum</i>		X	X			X
<i>Hypochaeris radicata</i>			X		X	X
<i>Hypolepis poeppigii</i>			X		X	X
<i>Isolepis nigricans</i>			X		X	X
<i>Juncus bufonius</i>					X	X
<i>Juncus imbricatus</i>			X			X
<i>Juncus planifolius</i>					X	X
<i>Juncus procerus</i>		X	X	X	X	X
<i>Juncus stipulatus</i>					X	X
<i>Kageneckia oblonga</i>				X		
<i>Lapageria rosea</i>	X	X	X			X
<i>Laurelia sempervirens</i>	X	X	X			X
<i>Laureliopsis philippiana</i>	X		X		X	X
<i>Lepidium didymum</i>			X			X

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Limosella australis</i>			X			
<i>Lithrea caustica</i>		X		X		
<i>Loasa acanthifolia</i>						X
<i>Loasa acerifolia</i>			X			
<i>Lolium multiflorum</i>		X	X			X
<i>Lolium perenne</i>			X			X
<i>Lomatia dentata</i>	X	X				X
<i>Lomatia ferruginea</i>	X		X		X	X
<i>Lomatia hirsuta</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lophosoria quadripinnata</i>					X	X
<i>Lotus corniculatus</i>			X		X	X
<i>Luma apiculata</i>		X	X	X	X	X
<i>Luzuriaga radicans</i>			X		X	X
<i>Maihuenia poeppigii</i>				X		
<i>Matricaria discoidea</i>			X			X
<i>Maytenus boaria</i>				X		
<i>Maytenus disticha</i>	X					
<i>Maytenus magellanica</i>	X					X
<i>Megalastrum spectabile</i>					X	X
<i>Mitraria coccinea</i>		X	X		X	X
<i>Modiola caroliniana</i>			X			X
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	X	X	X		X	X
<i>Mutisia spinosa</i>	X					X
<i>Myoschilos oblongum</i>	X				X	X
<i>Myrceugenia correifolia</i>						X
<i>Myrceugenia exsucca</i>		X	X	X	X	X
<i>Myrceugenia obtusa</i>				X		
<i>Myrceugenia planipes</i>			X		X	X
<i>Nassella duriuscula</i>	X					

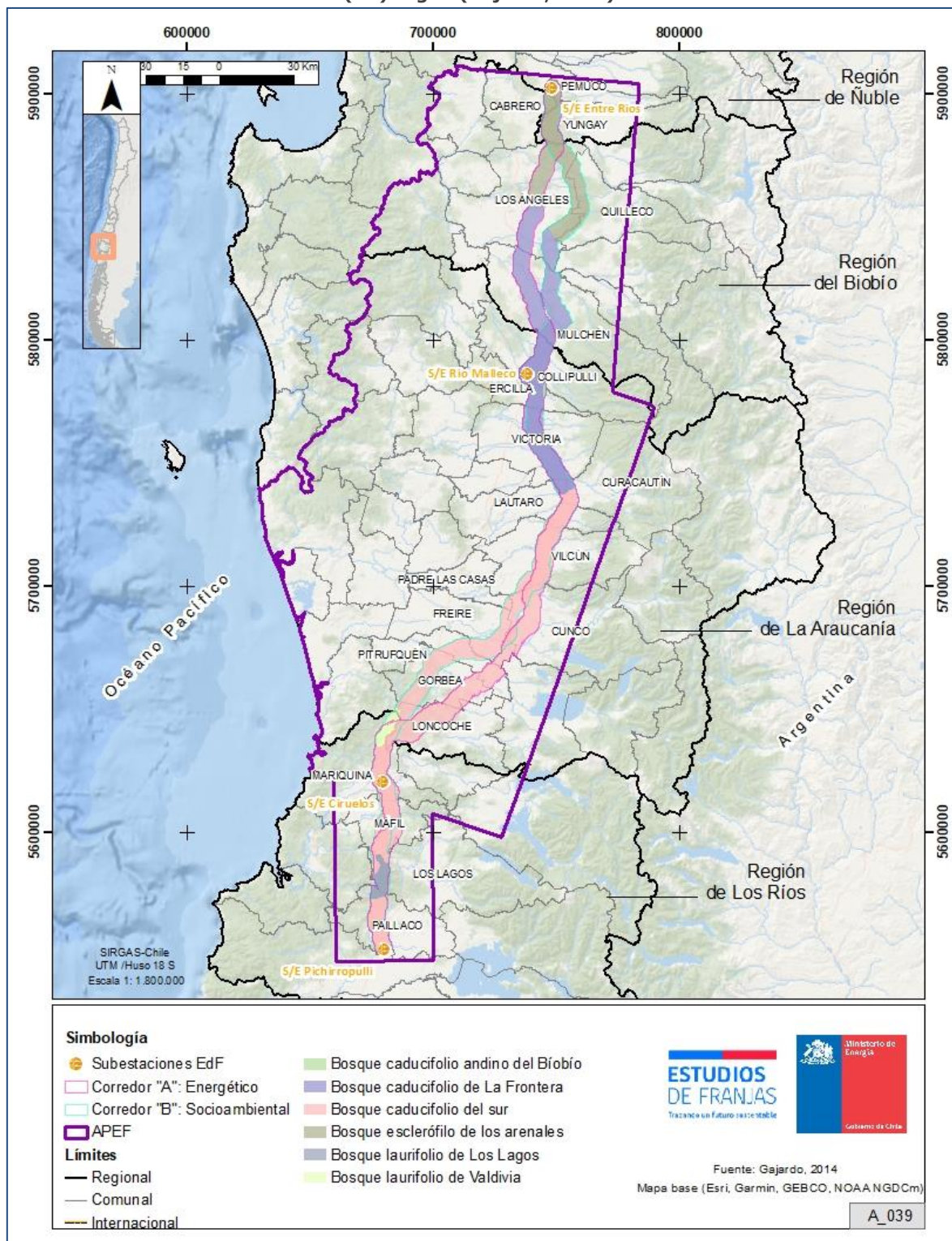
Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Nertera granadensis</i>			X		X	X
<i>Nothofagus alpina</i>	X					X
<i>Nothofagus dombeyi</i>	X	X	X		X	X
<i>Nothofagus obliqua</i>	X	X	X			X
<i>Osmorhiza chilensis</i>	X		X			X
<i>Otholobium glandulosum</i>				X		
<i>Persea lingue</i>		X	X		X	X
<i>Persicaria maculosa</i>			X			X
<i>Peumus boldus</i>		X		X		
<i>Plagiobothrys pratensis</i>			X			
<i>Plantago lanceolata</i>			X		X	X
<i>Plantago major</i>			X			X
<i>Poa annua</i>			X			X
<i>Podocarpus saligna</i>			X			X
<i>Polygonum aviculare</i>		X	X			X
<i>Potentilla anserina</i>			X			
<i>Prunella vulgaris</i>			X		X	X
<i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i>						X
<i>Quillaja saponaria</i>				X		
<i>Quinchamalium chilense</i>	X					
<i>Ranunculus repens</i>			X		X	X
<i>Raukaua laetevirens</i>	X	X	X		X	X
<i>Raukaua valdiviensis</i>	X	X	X		X	X
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	X	X	X		X	X
<i>Ribes punctatum</i>	X	X				X
<i>Ribes valdivianum</i>	X					
<i>Rorippa sylvestris</i>			X			
<i>Rosa moschata</i>	X	X	X			X

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Rostraria cristata</i>	X					
<i>Rubus ulmifolius</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Rumex acetosella</i>		X	X		X	X
<i>Rumex obtusifolius</i>			X			X
<i>Rumex pulcher</i>			X			X
<i>Rumex romassa</i>			X			X
<i>Salix humboldtiana</i>				X		
<i>Sarmienta scandens</i>		X	X			X
<i>Saxegothaea conspicua</i>			X		X	
<i>Schinus polygamus</i>				X		
<i>Selliera radicans</i>				X		
<i>Senecio vulgaris</i>			X			X
<i>Silene gallica</i>		X	X			
<i>Sisymbrium officinale</i>			X			X
<i>Soliva sessilis</i>			X			X
<i>Sophora cassioides</i>						X
<i>Spergula rubra</i>			X			X
<i>Stellaria arvalis</i>						X
<i>Taraxacum officinale</i>			X			X
<i>Teline monspessulana</i>		X		X		
<i>Tessaria absinthioides</i>				X		
<i>Trifolium dubium</i>			X			X
<i>Trifolium pratense</i>			X			X
<i>Trifolium repens</i>		X	X		X	X
<i>Trisetum spicatum</i>	X					
<i>Ugni molinae</i>					X	X
<i>Ulex europaeus</i>			X			X
<i>Uncinia phleoides</i>			X			X
<i>Urtica magellanica</i>						X
<i>Verbascum thapsus</i>		X				

Listado especies	Región					
	Del Bosque Caducifolio			Del Matorral y Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio	
	Sub-región					
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano		Del Bosque Esclerófilo	Del Bosque Laurifolio Valdiviano	
	Formación vegetal					
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur	Bosque esclerófilo de los arenales	Bosque laurifolio de Los Lagos	Bosque laurifolio de Valdivia
<i>Vicia sativa</i>		X	X			
<i>Viola maculata</i>	X	X	X			X
<i>Vulpia myuros</i>		X				
<i>Weinmannia trichosperma</i>			X		X	X

Fuente: Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994)

Figura 66. Clasificación de la Vegetación Natural de Chile para ambos Corredores alternativos (CA) según (Gajardo, 1994).



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, y de acuerdo a la Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), ambos corredores se localizan sobre 6 pisos vegetacionales (Ver siguiente Figura), los que se detallan a continuación.

El Bosque caducifolio mediterráneo de *Nothofagus obliqua* - *Persea lingue* está dominado por *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* en el dosel superior, con presencia diferencial de *Ribes trilobum* y *Rhamnus diffusus* en la estrata arbustiva. Se encuentra profundamente degradado por tala selectiva, por lo que en la mayor parte de su extensión presenta la forma de un matorral arborescente abierto. En algunas situaciones ha sido totalmente reemplazado por áreas de cultivo agrícola. Su distribución es principalmente costera, pero la penetración de la influencia marina al sur de las Cordillera de Nahuelbuta permite su presencia en localidades del interior, en situaciones más húmedas que la unidad anterior. La comunidad más representativa es la de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*. La vegetación azonal está compuesta de bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Es frecuente la presencia de comunidades ruderales de reemplazo como *Avena fatua*-*Rumex acetosella* y *Echium vulgare* en áreas de postcultivo, *Acacia dealbata* en los cursos de agua y *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius* en sectores degradados. Los elementos de estas comunidades penetran también la composición florística del bosque original.

El **Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba*** está definido como un bosque caducifolio dominado por *Nothofagus obliqua*, pero con presencia importante de elementos esclerófilos en su composición florística, como *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. En algunas situaciones de degradación, este piso vegetacional se encuentra totalmente sustituido por comunidades de bosque esclerófilo, pero en su expresión potencial marca la transición de los bosques caducifolios mediterráneos a los templados.

La degradación antrópica de los bosques caducifolios produce la formación de un matorral de quila (*Chusquea quila*) a partir del que se regeneraría el bosque original cuando es cortado sin la intervención del suelo. La tala y la subsecuente alteración del suelo por pastoreo permite el establecimiento de praderas permanentes que después son invadidas por matorrales de *Rubus ulmifolius* y *Aristotelia chilensis*. Se distribuye por las laderas andinas del sector de la región del Libertador Bernardo O'Higgins, del sector norte del Maule y depresión intermedia de la región del Biobío y de la Araucanía.

El **Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* - *Dasyphyllum diacanthoides*** está dominado por *Nothofagus alpina* en el estrato arbóreo superior y compuesto por elementos propios del bosque laurifolio como *Aextoxicon punctatum*, *Persea lingue*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Laurelia sempervirens*, *Laureliopsis philippiana*, *Saxegothea conspicua* y *Pseudoapanax laetevirens* en los estratos arbóreos inferiores. La presencia de epífitas como *Hydrangea serratifolia*, *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata* y *Elytropus chilensis* es también importante. En las partes más bajas se encuentran algunos elementos de los bosques caducifolios de *Nothofagus obliqua*, mientras que en las partes más altas sobre 800 m, se hacen importantes elementos del bosque siempreverde como *Blechnum magellanicum* y *Desfontainia spinosa*. Dos comunidades pueden ser incluidas dentro de este piso de vegetación: *Nothofagus alpina*-

Laureliopsis philippiana y *Nothofagus alpina*-*Dasyphyllum diacanthoides*. En las áreas intervenidas por explotaciones forestales es frecuente observar la comunidad de *Rubus ulmifolius*-*Aristotelia chilensis*. La vegetación azonal propia de cursos de agua está dominada por especies laurifolias de la comunidad vegetal tipo *Aextoxicon-punctatum*-*Laurelia sempervirens*.

El **Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens***, es una formación boscosa de amplia extensión, dominada por *Nothofagus obliqua* en situaciones de mayor regularidad y monto de precipitaciones, lo que favorece la diversidad florística. Destaca la presencia de elementos laurifolios como *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Eucryphia cordifolia*, con presencia importante de epifitas *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata*, *Cissus striata*, *Sarmienta repens*, y *Luzuriaga radicans*, que marcan su carácter más húmedo. En algunos casos es importante la presencia de *Nothofagus dombeyi*. En los márgenes lacustres, la vegetación presenta un mayor desarrollo y una mayor diversificación, con una tendencia a la desaparición de *Nothofagus obliqua*.

El **Bosque esclerófilo psamáfico mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* - *Fabiana imbricata*** está definido como un bosque esclerófilo, dominado en el dosel superior por *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*, con presencia importante de *Fabiana imbricata* en la estrata arbustiva, que ocasionalmente se presenta en poblaciones puras. A pesar de que ocupa la posición latitudinal más austral del bosque esclerófilo, se desarrolla sobre condiciones de sustrato arenoso o pedregoso con escasa capacidad de retención, generando condiciones de déficit hídrico en el suelo y una fisionomía vegetal más xeromórfica y pobre en especies que las unidades anteriores.

A pesar de que no existen mayores antecedentes sobre la dinámica de este piso de vegetación, es posible suponer que la principal fuente de alteración es el reemplazo por plantaciones de *Pinus radiata*, y que las áreas remanentes actúan como receptoras de plantas introducidas provenientes de las plantaciones. Al mismo tiempo, perturbaciones antropogénicas como fuego o tala podrían generar procesos sucesionales secundarios que permiten la instalación de los componentes originales de la vegetación como *Quillaja saponaria* y *Fabiana imbricata*. Se distribuye en zonas arenosas de la depresión intermedia de la región del Biobío, bajo la influencia del piso bioclimático mesomediterráneo húmedo inferior oceánico.

El **Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia***, es una formación boscosa dominada por *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia*, de amplia repartición. Son importantes los elementos laurifolios como *Eucryphia cordifolia*, *Persea lingue*, *Podocarpus saligna*, *Weinmannia trichosperma*, *Laureliopsis philippiana* y *Dasyphyllum diacanthoides* en la estrata arbórea, pero la presencia dominante de *Nothofagus dombeyi*, marca la fisionomía.

Tabla 43. Listado potencial de especies en Corredores alternativos según Luebert y Plischoff (2017).

Listado especies	Formación					
	Bosque caducifolio				Bosque esclerófilo	Bosque laurifolio
	Piso vegetal					
	Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue	Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides	Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens	Bosque esclerófilo psamáfico mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata	Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia
<i>Aextoxicon punctatum</i>	X	X	X	X		X
<i>Agrostris capillaris</i>	X			X		
<i>Aira caryophylla</i>					X	
<i>Alstroemeria aurea</i>	X					
<i>Amomyrtus luma</i>			X			X
<i>Amomyrtus meli</i>						X
<i>Arachnitis uniflora</i>				X		
<i>Archidasyphyllum diacanthoides</i>			X			X
<i>Aristotelia chilensis</i>		X	X	X		
<i>Asplenium dareoides</i>			X			X
<i>Asteranthera ovata</i>			X			
<i>Azara dentata</i>		X				
<i>Azara lanceolata</i>			X			X
<i>Azara petiolaris</i>		X				
<i>Berberis darwinii</i>			X	X		
<i>Blechnum blechnoides</i>						X
<i>Blechnum chilense</i>						X
<i>Blechnum hastatum</i>	X	X	X	X		
<i>Blechnum magellanicum</i>			X			
<i>Bomarea salsilla</i>		X				
<i>Boquila trifoliolata</i>	X		X	X		X
<i>Caldcluvia paniculata</i>			X			X
<i>Chusquea culeou</i>			X			X
<i>Chusquea quila</i>	X	X		X		
<i>Chusquea uliginosa</i>						X

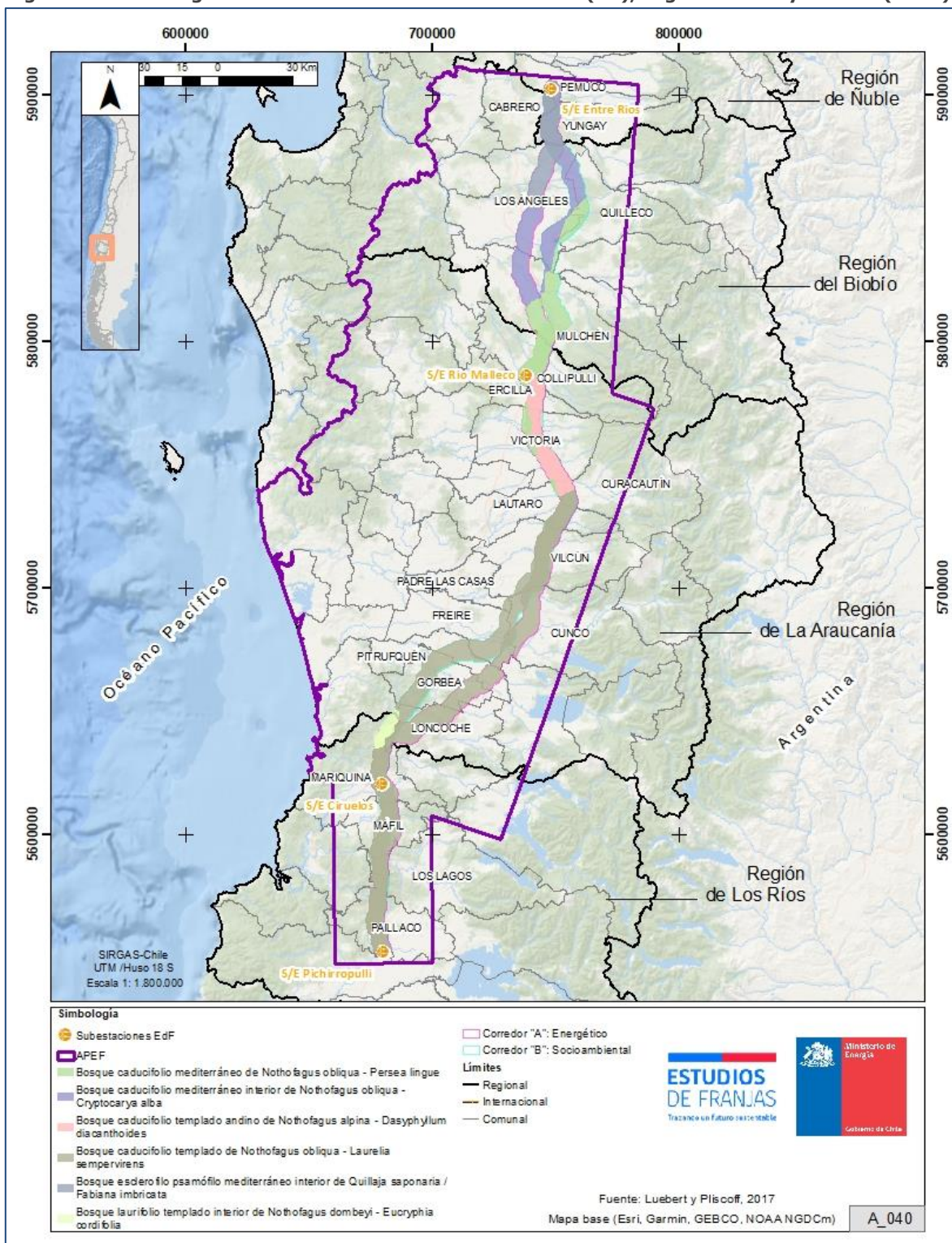
Listado especies	Formación					
	Bosque caducifolio				Bosque esclerófilo	Bosque laurifolio
	Piso vegetal					
	Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue	Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides	Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens	Bosque esclerófilo psamáfalo mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata	Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia
<i>Cissus striata</i>	X	X	X	X		
<i>Colliguaja odorifera</i>		X				
<i>Cryptocarya alba</i>		X				
<i>Desfontainia fulgens</i>			X			
<i>Drimys winteri</i>				X		X
<i>Dysopsis glechomoides</i>			X			
<i>Elytropus chilensis</i>			X			
<i>Escallonia pulvurulenta</i>		X				
<i>Eucryphia cordifolia</i>				X		X
<i>Fabiana imbricata</i>					X	
<i>Fuchsia magellanica</i>						X
<i>Gaultheria phillyreifolia</i>			X			
<i>Gevuina avellana</i>	X	X	X	X		X
<i>Greigia sphacelata</i>				X		
<i>Hydrangea serratifolia</i>			X			X
<i>Hymenoglossum cruentum</i>						X
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>						X
<i>Hymenophyllum pectinatum</i>						X
<i>Lapageria rosea</i>	X	X	X	X		
<i>Lardizabala biternata</i>		X				
<i>Laurelia sempervirens</i>	X		X	X		
<i>Laureliopsis philippiana</i>			X			X
<i>Lithrea caustica</i>		X			X	
<i>Lomatia dentata</i>	X		X			
<i>Lomatia ferruginea</i>			X			X
<i>Lomatia hirsuta</i>		X	X	X		X
<i>Luma apiculata</i>	X		X	X		X

Listado especies	Formación					
	Bosque caducifolio				Bosque esclerófilo	Bosque laurifolio
	Piso vegetal					
	Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue	Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides	Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens	Bosque esclerófilo psamáfilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata	Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia
<i>Luzuriaga radicans</i>	X		X	X		X
<i>Maihuenia poeppigii</i>					X	
<i>Mitraria coccinea</i>			X			X
<i>Myrceugenia chrysocarpa</i>			X			
<i>Myrceugenia planipes</i>						X
<i>Nertera granadensis</i>				X		X
<i>Nothofagus alpina</i>			X			
<i>Nothofagus dombeyi</i>			X	X		X
<i>Nothofagus glauca</i>		X				
<i>Nothofagus obliqua</i>	X	X	X	X		
<i>Osmorhiza chilensis</i>	X	X				
<i>Ourisia coccinea</i>			X			
<i>Persea lingue</i>	X	X	X	X		X
<i>Peumus boldus</i>		X				
<i>Podocarpus saligna</i>		X		X		X
<i>Pteris semiadnata</i>						X
<i>Quillaja saponaria</i>		X			X	
<i>Raukaua laetevirens</i>			X			X
<i>Raukaua valdiviensis</i>						X
<i>Rhamnus diffusus</i>	X					
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	X			X		X
<i>Ribes trilobum</i>	X			X		
<i>Rubus constrictus</i>	X			X		
<i>Sarmienta scandens</i>						X
<i>Saxegothaea conspicua</i>			X			X
<i>Schinus polygamus</i>					X	
<i>Sophora cassioides</i>		X				

Listado especies	Formación					
	Bosque caducifolio				Bosque esclerófilo	Bosque laurifolio
	Piso vegetal					
	Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue	Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides	Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens	Bosque esclerófilo psamáfico mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata	Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia
<i>Uncinia phleoides</i>	X	X		X		
<i>Weinmannia trichosperma</i>						X

Fuente: (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017)

Figura 67. Pisos vegetacionales en Corredores alternativos (CA), según Luebert y Pliscoff (2017).



Fuente: Elaboración propia.

2.1.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Vegetación

Según datos del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, 2021), y la fotointerpretación actualizada a partir de imágenes satelitales, en el corredor alternativo A existe una superficie total de 285.846,35 ha descritas con algún uso de suelo (Ver siguiente Tabla). El mayor porcentaje de esta superficie (64,33%) se presenta como parte de actividades productivas relacionadas a plantaciones forestales y terreno para uso agrícola, principalmente. La distribución de los diferentes usos de suelo el área de estudio del corredor alternativo A se presenta en la siguiente Figura.

Tabla 44. Uso actual del suelo corredor alternativo A

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	183883,36	64,33
Plantaciones	88913,37	31,11
Rotación Cultivo-Pradera	92296,12	32,29
Terrenos de Uso Agrícola	2673,88	0,94
Áreas desprovistas de vegetación	3391,84	1,19
Cajas de Ríos	59,58	0,02
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	1893,54	0,66
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	128,54	0,04
Otros sin Vegetación	125,98	0,04
Otros Terrenos Sin Vegetación	43,15	0,02
Ríos	1141,05	0,40
Sin vegetación	0,003	0,00
Áreas industriales	315,30	0,11
Áreas industriales	315,30	0,11
Bosque nativo	51434,86	17,99
Bosque Mixto	3693,37	1,29
Bosque Nativo	47741,48	16,70
Humedal	299,13	0,10
Otros Terrenos Húmedos	39,87	0,01
Ñadis Herbáceos y Arbustivos	192,83	0,07
Vegas	66,43	0,02
Praderas y matorrales	46521,86	16,28
Matorral	3181,02	1,11
Matorral Arborescente	3597,21	1,26
Matorral-Pradera	1662,55	0,58
Praderas	38081,08	13,32
Total	285846,35	100

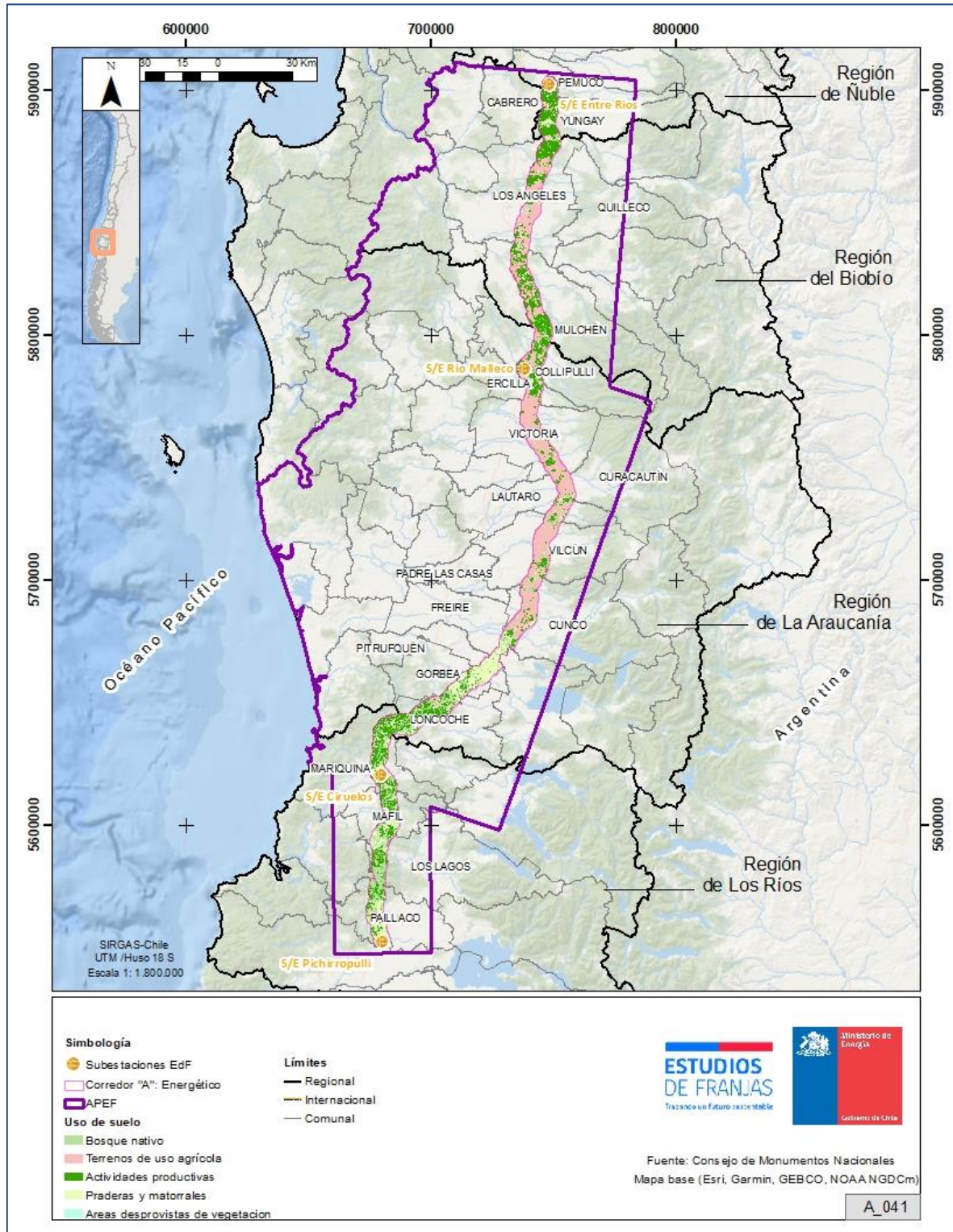
Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés se considera la existencia de 51.434.86 ha de bosque nativo (bosque mixto y nativo) distribuidas en 1.756 unidades o parches. Esta formación es resultante de la intersección del corredor alternativo A con las superficies de bosque nativo declaradas por el Catastro de uso de suelo y vegetación, el que fue actualizado utilizando imágenes satelitales de alta resolución. Este tipo de bosques corresponden a las formaciones más singulares del área de estudio del corredor alternativo A ya que potencialmente podrían ser hábitat de especies en categoría de conservación. La distribución de estas formaciones en corredor se presenta en la siguiente Figura.

Flora

La revisión florística potencial del corredor alternativo A permitió reconocer la presencia de 242 taxa vasculares en el área de estudio. La información relativa a la clasificación taxonómica de cada especie, así como su origen fitogeográfico, hábito de crecimiento, categorías de conservación y aquellas que son originarias del país, se presentan en la siguiente Tabla. Dentro de la riqueza total, se registran 169 taxa nativos de Chile, de los cuales 46 son de origen endémico y 123 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 73 especie exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (108 spp), seguida por los árboles (70 spp) y arbustos que incluyen los sub-arbustos (63 spp) y finalmente las suculentas (1 sp).

Figura 68. Uso actual del suelo en corredor alternativo A



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Catálogo de flora vascular para el corredor alternativo A

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia caven (Molina) Molina</i>	Árbol	Nativa	Espino.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Árbol	Introducida	Aromo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon R. Br.</i>	Árbol	Introducida	Aromo australiano.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia Ruiz & Pav.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Cadillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Acaena pinnatifida Ruiz & Pav.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Cadillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Acrisione cymosa (J. Remy) B. Nord.</i>	Árbol	Endémica	Matico, para ná.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Acrisione denticulata (Hook. & Arn.) B. Nord.</i>	Arbusto	Nativa	Palpalen, palo de yegua.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Adesmia papposa (Lag.) DC.</i>	Hierba Perenne	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Aextoxicaceae	<i>Aextoxicon punctatum Ruiz & Pav.</i>	Árbol	Nativa	Olivillo, palo muerto, tique	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis capillaris L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis leptotricha E. Desv.</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis stolonifera L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Aira caryophyllea L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Betulaceae	<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>	Árbol	Introducida	Aliso.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria aurea Graham</i>	Hierba Perenne	Nativa	Liuto amarillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Amomyrtus luma (Molina) D. Legrand & Kausel</i>	Árbol	Nativa	Luma.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Amomyrtus meli (Phil.) D. Legrand & Kausel</i>	Árbol	Endémica	Meli.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Primulaceae	<i>Anagallis alternifolia Cav.</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Anthemis cotula L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Corsiaceae	<i>Arachnitis uniflora Phil.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Flor de la araña, rayen llallin.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Archidasphyllum diacanthoides (Less.) P.L. Ferreira, Saavedra & Groppo</i>	Árbol	Nativa	Palo blanco, palo santo, tayu, trevo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz</i>	Árbol	Nativa	Maqui, clon.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Aspleniaceae	<i>Asplenium dareoides Desv.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Filu-lahuén.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	Hierba Perenne	Nativa	Estrellita.	-
Pinophyta	Pinopsida	Cupressaceae	<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Ciprés de la cordillera	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara dentata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Corcolén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara integrifolia</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Corcolén, aromo, chin-chin.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara lanceolata</i> Hook.f.	Arbusto	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara microphylla</i> Hook.f.	Arbusto	Nativa	Chinchín.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara petiolaris</i> (D. Don) I.M. Johnst.	Arbusto	Endémica	Maqui blanco	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	Hierba Perenne	Nativa	Chilca, chilquilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	Nativa	Romerillo, romero, romero de la tierra.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis obovata</i> Hook. & Arn.	Arbusto	Nativa	Chilca, vauto.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis racemosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Arbusto	Nativa	Chilca.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis sphaerocephala</i> Hook. & Arn.	Arbusto	Endémica	Rari.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis actinacantha</i> Mart.	Arbusto	Endémica	Michay.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis darwinii</i> Hook.	Arbusto	Nativa	Michay, quelung.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Arbusto	Nativa	Calafate, michay, mulun.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis trigona</i> Kunze ex Poepp. & Endl.	Arbusto	Nativa	Calafate, michay.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Iquide.	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	Costilla de vaca,	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	Palmilla, quilquil, arriquilquil.	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum magellanicum</i> (Desv.) Mett.	Arbusto	Nativa	Katalapi.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Nied.	Árbol	Endémica	Temu, palo colorado.	Originaria

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Liliopsida	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea salsilla</i> (L.) Mirb.	Hierba Perenne	Nativa	Salsilla, zalcilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lardizabaleaceae	<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Decne.	Arbusto	Nativa	Pilpilvoqui, voqui blanco, voqui pil-pil.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Bromus scoparius</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Buddleja globosa</i> Hope	Arbusto	Nativa	Matico, pañil, palquil, palguín.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Caldcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don	Árbol	Nativa	Tiaca, triaca, quiaca.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Carex gayana</i> E. Desv.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Árbol	Introducida	Castaña	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> Mill., Gard.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Chiliotrichum diffusum</i> (G. Forst.) Kuntze	Arbusto	Nativa	Fascine, romerillo.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea argentina</i> Parodi	Hierba Perenne	Nativa	Coligüe, Colihue.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea culeou</i> E. Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Coligüe, colihue.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea quila</i> Kunth	Hierba Perenne	Endémica	Quila.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea uliginosa</i> Phil.	Hierba Perenne	Endémica	Quila chica, quila de los ñadis.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Vitaceae	<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Pilpilvoqui, voqui colorado.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Colletia hystrix</i> Clos	Arbusto	Nativa	Crucero, yaquil.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Colletia ulicina</i> Gillies & Hook.	Arbusto	Endémica	Crucero, junco minero, yaquil.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i> Molina	Arbusto	Endémica	Colliguay.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Cortaderia araucana</i> Stapf emend. Testoni & Villamil	Hierba Perenne	Nativa	Cola de zorro.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Corynabutilon vitifolium</i> (Cav.) Kearney	Arbusto	Endémica	Huella.	Originaria

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Elaeocarpaceae	<i>Crinodendron patagua</i> Molina	Árbol	Endémica	Patagua	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	Árbol	Endémica	Peumo.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Hierba Perenne	Nativa	Hikukio'e (Rapa Nui).	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i> (L.)	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Columelliaceae	<i>Desfontainia fulgens</i> D. Don	Árbol	Nativa	Chapico, michai blanco, taique, trautrau.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Discaria chacaye</i> (G. Don) Tortosa	Árbol	Nativa	Chacaye.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Canelo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Dysopsis glechomoides</i> (A. Rich.) Müll. Arg.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apocynaceae	<i>Elytropus chilensis</i> (A. DC.) Müll. Arg.	Arbusto	Nativa	Poroto del campo, quilmay, voqui.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Embothrium coccineum</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Nativa	Notro, notru, ciruelillo, fosforito,	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Escalloniaceae	<i>Escallonia pulverulenta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	Endémica	Corontillo, mardoño.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Escalloniaceae	<i>Escallonia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Árbol	Endémica	Lun, siete camisas.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus delegatensis</i> F.Muell. ex R.T.Baker	Árbol	Introducida	Freso alpino	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus nitens</i> H.Deane & Maiden	Árbol	Introducida	Eucalipto brillante	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus regnans</i> F.Muell.	Árbol	Introducida	Freso de montaña australiano	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Árbol	Nativa	Ulmo, muermo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Guindo santo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Pichi, peta, romero.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Fonkia uliginosa</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Arbusto	Nativa	Chilco, chilca, palo blanco.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria linifolia</i> (Phil.) Teillier & R.A. Rodr.	Arbusto	Endémica		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	Arbusto	Nativa	Chaura.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria poeppigii</i> DC.	Arbusto	Nativa	Chaura, chal, c	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	<i>Geranium berterianum</i> Colla	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Gevuina avellana</i> Molina	Árbol	Nativa	Avellano, Gevuín.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Bromeliaceae	<i>Greigia sphacelata</i> (Ruiz & Pav.) Regel	Hierba Perenne	Endémica	Chupón.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Griselinaceae	<i>Griselinia scandens</i> (Ruiz & Pav.) Taub.	Arbusto	Endémica	Yelmo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gunneraceae	<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirb.	Hierba Perenne	Nativa	Pangue, nalca.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Hordeum chilense</i> Roem. & Schult.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hydrangeaceae	<i>Hydrangea serratifolia</i> (Hook. & Arn.) F. Phil.	Arbusto	Nativa	Canelilla	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllaceae	<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	Helecho película	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	Pallante chilote.	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Wilel-lawen, pesebre.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Isolepis nigricans</i> Kunth	Hierba Anual	Nativa		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i> L.	Hierba Anual	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus planifolius</i> R. Br.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus procerus</i> E. Mey.	Hierba Perenne	Nativa	Junquillo.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i> Nees & Meyen	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Endémica	Huayu, huayu colorado, bollén.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Philesiaceae	<i>Lapageria rosea</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Copihue.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lardizabaleae	<i>Lardizabala biternata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Cóguil, coguilera, voqui-cóguil	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Atherospermataceae	<i>Laurelia sempervirens</i> (Ruiz & Pav.) Tul.	Árbol	Endémica	Laurel.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Atherospermataceae	<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	Árbol	Nativa	Tepa, huahuán, laurela.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Limosella australis</i> R. Br.	Hierba Anual	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Lithrea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	Árbol	Endémica	Litre.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Loasaceae	<i>Loasa acanthifolia</i> Desr.	Hierba Perenne	Nativa	Ortiga brava.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Loasaceae	<i>Loasa acerifolia</i> Dombey ex Juss.	Hierba Anual	Nativa	Ortiga brava.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia dentata</i> (Ruiz & Pav.) R. Br.	Árbol	Nativa	Avellanillo, piñol	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.	Árbol	Nativa	Fuinque	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels	Árbol	Nativa	Radial, raro, nogal silvestre.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	Palmita, palmilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Árbol	Nativa	Arrayán, palo colorado.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	Árbol	Endémica	Chequén, arrayán blanco.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga radicans</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Quilineja.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.	Suculenta	Nativa	Maihuén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i> Molina	Árbol	Nativa	Maitén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus disticha</i> (Hook.f.) Urb.	Arbusto	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook.f.	Árbol	Nativa	Leña dura.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dryopteridaceae	<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Pesebre.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	Arbusto	Nativa	Botellita, chilca	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnston.	Arbusto	Nativa	Mollaca, quilo, voqui negro.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Mutisia spinosa</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Clavel del campo, flor de la estrella.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Santalaceae	<i>Myoschilos oblongum</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Orocoi, orocoipo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia chrysocarpa</i> (O. Berg) Kausel	Árbol	Nativa	Luma blanca, pitrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia correifolia</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Endémica	Petrillo, petrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) O. Berg	Árbol	Nativa	Pitra, petra, patagua.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC.) O. Berg	Árbol	Endémica	Rarán.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Nativa	Pitra.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Nassella duriuscula</i> (Phil.) Barkworth	Hierba Perenne	Endémica		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	Hierba Perenne	Nativa	Coralito, chaquirita del monte, rucachucao, coralillo.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. & Endl.) Oerst.	Árbol	Nativa	Raulí.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forst.) Oerst.	Árbol	Nativa	Ñirre, ñire.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Árbol	Nativa	Coigüe, coihue.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Árbol	Endémica	Roble maulino, hualo	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Árbol	Nativa	Hualle, roble	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook. & Arn.	Hierba Perenne	Nativa	Asta de cabra.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes	Árbol	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Ourisia coccinea</i> (Cav.) Pers.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Thymelaeaceae	<i>Ovidia pillo-pillo</i> (Gay) Meisn.	Arbusto	Endémica	Lloime, palo hediondo, pillopillo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Lingue.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i> Gay	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i> Molina	Árbol	Endémica	Boldo, boldu.	Originaria
Pinophyta	Pinopsida	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D. Don	Árbol	Introducida	Pino insigné.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Plagiobothrys pratensis</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Hierba Perenne	Endémica		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Poa annua</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.	Árbol	Nativa	Mañío, mañío de hojas punzantes	Originaria
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Podocarpus saligna</i> D. Don	Árbol	Endémica	Mañío de hojas largas, mañío.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Árbol	Introducida	Álamo blanco	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Potentilla anserina</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i> (Lam.) Hilliard & B.L. Burt	Hierba Perenne	Nativa	Té de burro.	-
Pinophyta	Pinopsida	Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco.	Árbol	Introducida	Pino oregón	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Árbol	Nativa	Quillay.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Hierba Perenne	Nativa	Quinchamalí.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	<i>Raukaua laetevirens</i> (Gay) Frodin	Árbol	Nativa	Sauco cimarrón, sauco del diablo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	<i>Raukaua valdiviensis</i> (Gay) Frodin	Arbusto	Endémica	Curaco, traumén, voquinaranji llo,	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	Arbusto	Endémica	Retamilla, coquilla, camán, yaquil.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Rhamnus diffusus</i> Clos	Arbusto	Endémica	Murta negra, palo negro, molfuenma mel.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (Juss.) Moldenke	Arbusto	Nativa	Arrayán macho.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes magellanicum</i> Poir.	Arbusto	Nativa	Zarzaparrilla, parrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes punctatum</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Brevilla, zarzaparrilla, parrilla, uvilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes trilobum</i> Meyen	Arbusto	Endémica	Parrilla, muhul.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes valdivianum</i> Phil.	Arbusto	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rosa moschata</i> Herrm.	Arbusto	Introducida	Rosa almizcleña	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	Hierba Anual	Introducida		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Sequoia sempervirens</i>	Arbusto	Introducida	Mora, murra.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Arbusto	Introducida	Mora.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex romassa</i> J. Remy	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix babylonica</i> L.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix caprea</i> L.	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Árbol	Nativa	Sauce amargo, sauce chileno	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix viminalis</i> L.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Sarmienta scandens</i> (J.D. Brandis ex Molina) Pers.	Arbusto	Endémica	Italahuén, votri	-
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl.	Árbol	Nativa	Mañío hembra, mañío.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Árbol	Nativa	Huingán.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Goodeniaceae	<i>Selliera radicans</i> Cav.	Hierba Perenne	Endémica	Roseta nudosa de los pantanos	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	Hierba Anual	Nativa	Dicha.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Sophora cassioides</i> (Phil.) Sparre	Árbol	Endémica	Pilo, pelú.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Sophora macrocarpa</i> Sm.	Árbol	Endémica	Mayu, mayo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Spergula rubra</i> (L.) D. Dietr.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Stellaria arvalis</i> Fenzl ex F. Phil.	Hierba Perenne	Nativa		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Arbusto	Introducida	Retamilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Tepualia stipularis</i> (Hook. & Arn.) Griseb.	Árbol	Nativa	Tepu, tepú.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	Arbusto	Nativa	Brea, chilquilla	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Trevoa quinquenervia</i> Gillies & Hook.	Arbusto	Endémica	Tralhuén, talguén, tuluhuén.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Ugni molinae</i> Turcz.	Arbusto	Nativa	Murtilla, murta, murtillo, uñi.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i> L.	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	Hierba Perenne	Nativa	Quinquín.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Urticaceae	<i>Urtica magellanica</i> Poir.	Hierba Perenne	Nativa	Ortiga caballuna.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Violaceae	<i>Viola maculata</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Pilludén, violeta del monte.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	Árbol	Nativa	Tineo, palo santo,	Originaria

- Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plissock, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994)

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio se registran 19 taxa listados en alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional, de las cuales solo una presenta categoría de amenaza, *Eucryphia glutinosa* (Vulnerable) (Ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 76 especies asociadas a este documento (Ver Tabla anterior).

Tabla 46. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del corredor alternativo A

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Casi amenazada	D.S. N° 79/2018
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 6/2017
<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 52/2014
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 52/2014
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.	Suculenta	Nativa	Casi Amenazada	D.S. N° 13/2013
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Myrceugenia correifolia</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Árbol	Endémica	Casi amenazada	D.S. N° 42/2011
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 42/2011
<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plissock, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994), el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019) y proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental en los corredores (SEA, 2021).MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

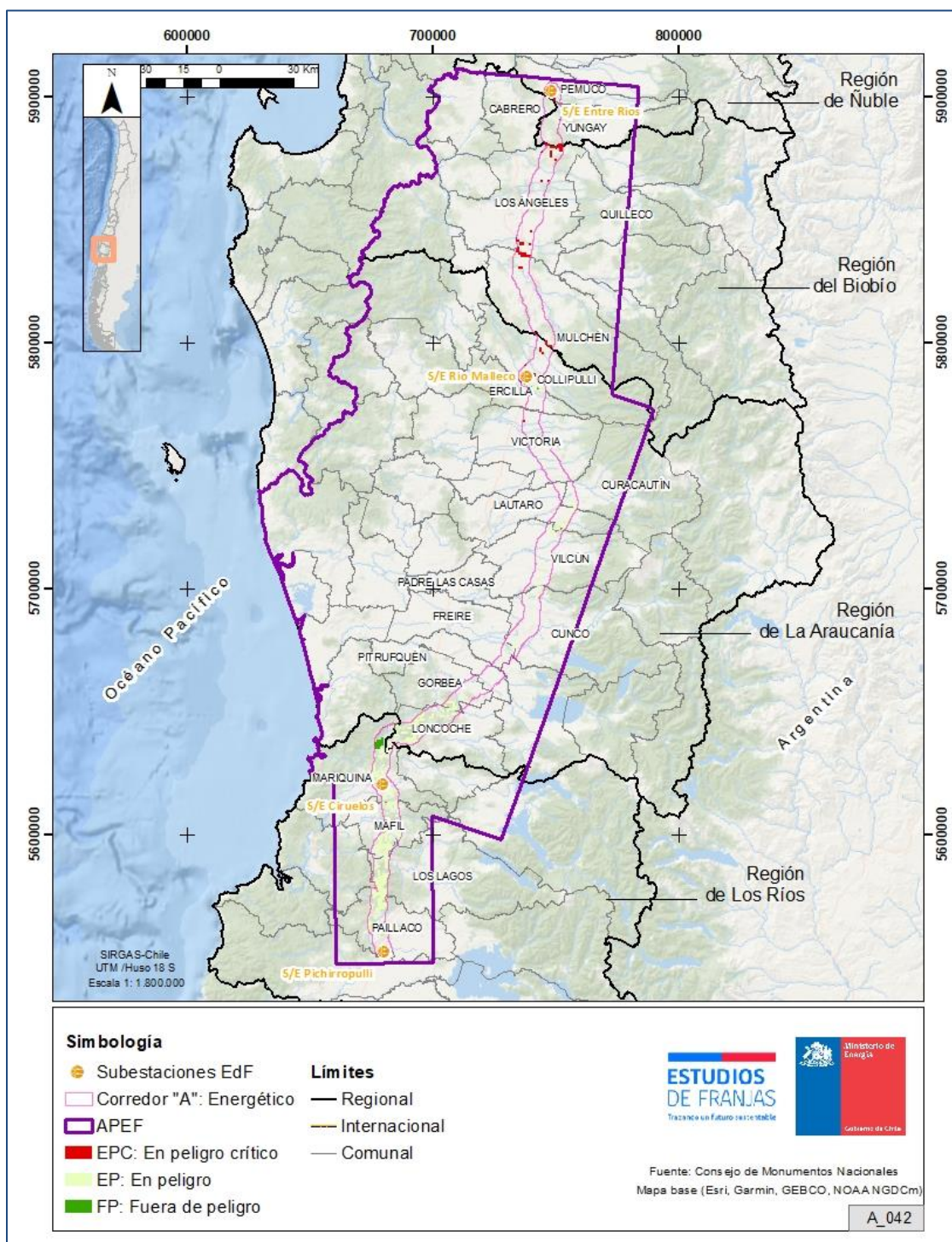
La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Plissock, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015), indican que en el corredor alternativo A se registra un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC), 2 clasificados como En Peligro (EN) y 1 Fuera de Peligro (FP), los cuales en su totalidad abarcan una superficie de 45.981,39 ha (Ver siguiente Tabla). Cabe mencionar que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas, aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema. Tal como se ha mencionado previamente esta amenaza se manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos, y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios. La distribución de los ecosistemas en riesgo se observa en la figura 58.

Tabla 47. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo en corredor alternativo A

Formación	Piso	Final	Total
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue</i>	EPC	1722,85
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba</i>	EPC	1730,97
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides</i>	EP	1666,17
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens</i>	EP	37472,48
Bosque esclerofilo	<i>Bosque esclerofilo psamófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria-Fabiana imbricata</i>	EPC	2041,37
Bosque laurifolio	<i>Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia</i>	FP	1347,55
Total			45981,39

Fuente: Elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Plissock, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015). EPC: En Peligro Crítico, EN: En Peligro.

Figura 69. Ecosistema en riesgo en corredor alternativo A



Fuente: Elaboración propia, en base a evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015)

2.1.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Vegetación

Según datos del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, 2021) y la fotointerpretación actualizada a partir de imágenes satelitales, en el corredor alternativo B existe una superficie total de 290.647,25 ha descritas con algún uso de suelo (Ver siguiente Tabla). El mayor porcentaje de esta superficie (63,26%) se presenta siendo parte de actividades productivas relacionadas a plantaciones forestales y terreno para uso agrícola, principalmente. La distribución de los diferentes usos de suelo del área de estudio del corredor alternativo B se presenta en la siguiente Figura.

Tabla 48. Uso actual del suelo corredor alternativo B

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	183866,37	63,26
Plantaciones	94707,18	32,58
Rotación Cultivo-Pradera	82059,01	28,23
Terrenos de Uso Agrícola	7100,18	2,44
Áreas desprovistas de vegetación	2827,73	0,97
Cajas de Ríos	117,65	0,04
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	984,11	0,34
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	74,44	0,03
Otros sin Vegetación	193,69	0,07
Otros Terrenos Sin Vegetación	43,15	0,01
Playas y Dunas	75,84	0,03
Ríos	1338,85	0,46
Sin vegetación	0,003	0,00
Áreas industriales	122,21	0,04
Áreas industriales	122,21	0,04
Bosque nativo	52048,92	17,91
Bosque Mixto	4556,69	1,57
Bosque Nativo	47492,23	16,34
Humedal	561,8	0,19
Otros Terrenos Húmedos	65,59	0,02
Ñadis Herbáceos y Arbustivos	130,7	0,04
Vegas	365,51	0,13
Praderas y matorrales	51220,22	17,62
Matorral	4663,08	1,60
Matorral Arborescente	3909,77	1,35
Matorral-Pradera	1785,29	0,61
Praderas	40862,08	14,06
Total	290647,25	100

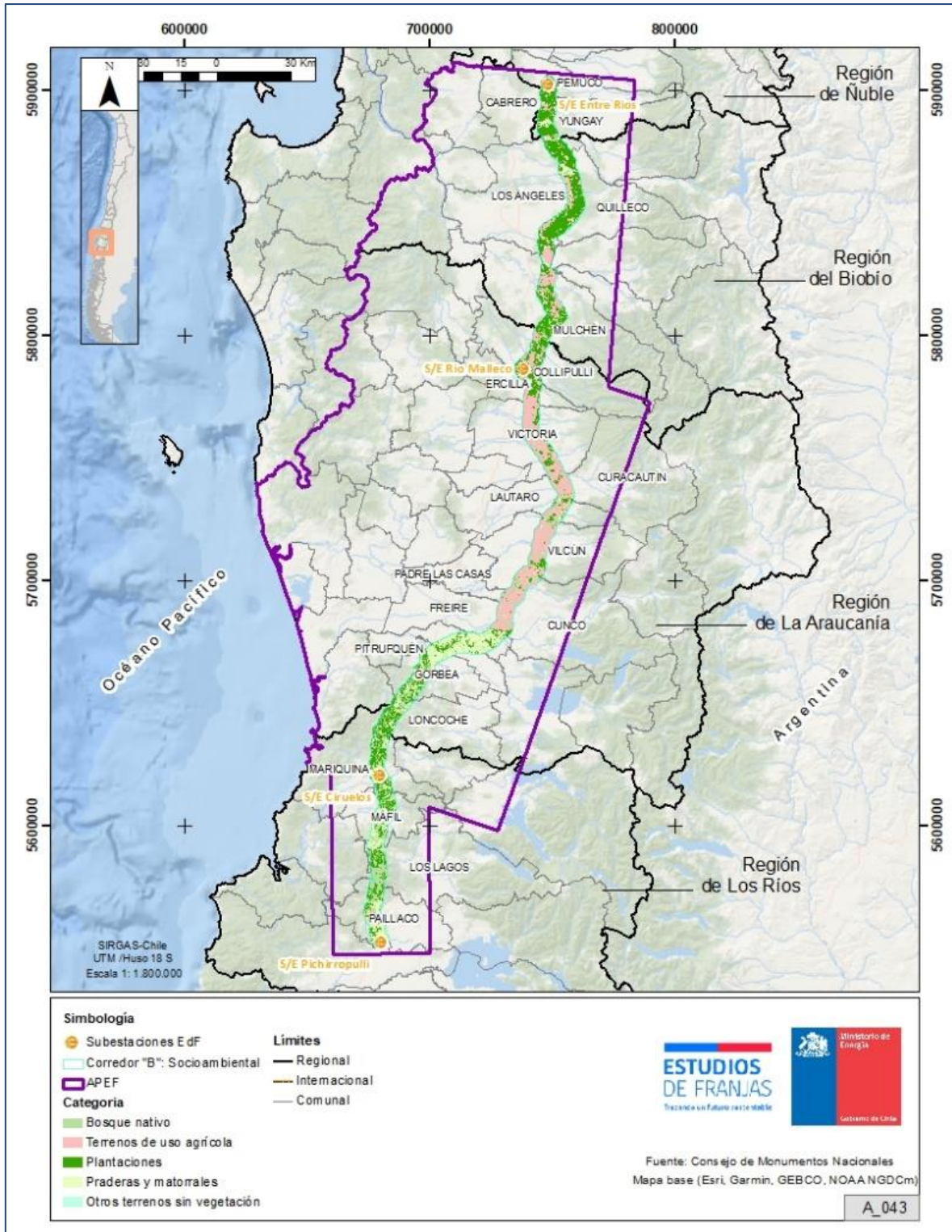
Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés se considera la existencia de 52.048,92 ha de bosque nativo (bosque mixto y nativo) distribuidas en 1.772 unidades o parches. Esta formación es resultante de la intersección del corredor alternativo B con las superficies de bosque nativo declaradas por el Catastro de uso de suelo y vegetación, el que fue actualizado utilizando imágenes satelitales de alta resolución. Este tipo de bosques corresponden a las formaciones más singulares del área de estudio de los corredores ya que potencialmente podrían ser hábitat de especies en categoría de conservación. La distribución de estas formaciones en corredor se presenta en la siguiente Figura.

Flora

La revisión florística potencial del corredor alternativo B permitió reconocer la presencia de 235 taxa vasculares en el área de estudio. La información relativa a la clasificación taxonómica de cada especie, así como su origen fitogeográfico, hábito de crecimiento, categorías de conservación y aquellas que son originarias del país, se presentan en la siguiente Tabla. Dentro de la riqueza total, se registran 164 taxa nativos de Chile, de los cuales 45 tienen un origen endémico y 119 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 71 especie exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (106 spp), seguida por los árboles (69 spp) y arbustos que incluyen los sub-arbustos (59 spp) y finalmente las suculentas (1 sp).

Figura 70. Uso actual del suelo en corredor alternativo B



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49. Catálogo de flora vascular para el corredor alternativo B

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia caven (Molina) Molina</i>	Árbol	Nativa	Espino.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Árbol	Introducida	Aromo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon R. Br.</i>	Árbol	Introducida	Aromo australiano.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia Ruiz & Pav.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Cadillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Acaena pinnatifida Ruiz & Pav.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Cadillo	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Acrisione cymosa (J. Remy) B. Nord.</i>	Árbol	Endémica	Matico, para ná.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Acrisione denticulata (Hook. & Arn.) B. Nord.</i>	Arbusto	Nativa	Palpalen, palo de yegua.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Adesmia papposa (Lag.) DC.</i>	Hierba Perenne	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Aextoxicaceae	<i>Aextoxicon punctatum Ruiz & Pav.</i>	Árbol	Nativa	Olivillo	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis capillaris L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis leptotricha E. Desv.</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis stolonifera L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Aira caryophyllea L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Betulaceae	<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>	Árbol	Introducida	Aliso.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria aurea Graham</i>	Hierba Perenne	Nativa	Liuto amarillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Amomyrtus luma (Molina) D. Legrand & Kausel</i>	Árbol	Nativa	Luma.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Amomyrtus meli (Phil.) D. Legrand & Kausel</i>	Árbol	Endémica	Meli.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Primulaceae	<i>Anagallis alternifolia Cav.</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Anthemis cotula L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Corsiaceae	<i>Arachnitis uniflora Phil.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Flor de la araña, rayen llallin.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Archidasphyllum diacanthoides (Less.) P.L. Ferreira, Saavedra & Groppo</i>	Árbol	Nativa	Palo blanco, palo santo, tayu, trevo, tallu.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz</i>	Árbol	Nativa	Maqui, clon.	Originaria

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Pteridophyta	Polypodiopsida	Aspleniaceae	<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Filu-lahuén.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	Hierba Perenne	Nativa	Estrellita, estrellita del bosque, voqui.	-
Pinophyta	Pinopsida	Cupressaceae	<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Ciprés de la cordillera, ciprés, len.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara dentata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Corcolén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara integrifolia</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Corcolén, aramo, chin-chin.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara lanceolata</i> Hook.f.	Arbusto	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara microphylla</i> Hook.f.	Arbusto	Nativa	Chinchín.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara petiolaris</i> (D. Don) I.M. Johnst.	Arbusto	Endémica	Maqui blanco, maquicillo, lilén, corcolén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	Hierba Perenne	Nativa	Chilca, chilquilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	Nativa	Romerillo, romero, romero de la tierra.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis obovata</i> Hook. & Arn.	Arbusto	Nativa	Chilca, vauto.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis racemosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Arbusto	Nativa	Chilca.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis sphaerocephala</i> Hook. & Arn.	Arbusto	Endémica	Rari.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis actinacantha</i> Mart.	Arbusto	Endémica	Michay.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis darwinii</i> Hook.	Arbusto	Nativa	Michay, quelung.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Arbusto	Nativa	Calafate, michay, mulun.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis trigona</i> Kunze ex Poepp. & Endl.	Arbusto	Nativa	Calafate, michay.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Iquide.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum chilense (Kaulf.) Mett.</i>	Arbusto	Nativa	Costilla de vaca, palmilla, quilquil, iquide.	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum hastatum Kaulf.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Palmilla, quilquil, arriquilquil.	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum magellanicum (Desv.) Mett.</i>	Arbusto	Nativa	Katalapi.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx cruckshanksii (Hook. & Arn.) Nied.</i>	Árbol	Endémica	Temu, palo colorado.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea salsilla (L.) Mirb.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Salsilla, zalcilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lardizabalaceae	<i>Boquila trifoliolata (DC.) Decne.</i>	Arbusto	Nativa	Pilpilvoqui, voqui blanco, voqui pil-pil.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Briza minor L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Bromus scoparius L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Buddleja globosa Hope</i>	Arbusto	Nativa	Matico, pañil, palquil, palguín.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Caldcluvia paniculata (Cav.) D. Don</i>	Árbol	Nativa	Tiaca, triaca, quiaca.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Carex gayana E. Desv.</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Castanea sativa Mill.</i>	Árbol	Introducida	Castaño	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Centella asiatica Mill., Gard.</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Chilotrichum diffusum (G. Forst.) Kuntze</i>	Arbusto	Nativa	Fascine, romerillo.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea argentina Parodi</i>	Hierba Perenne	Nativa	Coligüe, Colihue.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea culeou E. Desv.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Coligüe, colihue.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea quila Kunth</i>	Hierba Perenne	Endémica	Quila.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea uliginosa Phil.</i>	Hierba Perenne	Endémica	Quila chica, quila de los ñadis.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare (Savi) Ten.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Vitaceae	<i>Cissus striata Ruiz & Pav.</i>	Arbusto	Nativa	Pilpilvoqui, voqui colorado.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Colletia hystrix</i> Clos	Arbusto	Nativa	Crucero, yaquil.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Colletia ulicina</i> Gillies & Hook.	Arbusto	Endémica	Crucero, junco minero, yaquil.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i> Molina	Arbusto	Endémica	Colliguay.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Cortaderia araucana</i> Stapf emend. Testoni & Villamil	Hierba Perenne	Nativa	Cola de zorro.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Corynabutilon vitifolium</i> (Cav.) Kearney	Arbusto	Endémica	Huella.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Elaeocarpaceae	<i>Crinodendron patagua</i> Molina	Árbol	Endémica	Patagua	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	Árbol	Endémica	Peumo.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Hierba Perenne	Nativa	Hikukio'e (Rapa Nui).	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i> (L.)	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Columelliaceae	<i>Desfontainia fulgens</i> D. Don	Árbol	Nativa	Chapico	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Discaria chacaye</i> (G. Don) Tortosa	Árbol	Nativa	Chacaye.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Canelo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Dysopsis glechomoides</i> (A. Rich.) Müll. Arg.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apocynaceae	<i>Elytropus chilensis</i> (A. DC.) Müll. Arg.	Arbusto	Nativa	Poroto del campo, quilmay, voqui.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Embothrium coccineum</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Nativa	Notro,	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Escalloniaceae	<i>Escallonia pulverulenta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	Endémica	Corontillo, mardoño.	Originaria

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Escalloniaceae	<i>Escallonia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Árbol	Endémica	Lun, siete camisas.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus delegatensis</i> F.Muell. ex R.T.Baker	Árbol	Introducida	Freso alpino	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus nitens</i> H.Deane & Maiden	Árbol	Introducida	Eucalipto brillante	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus regnans</i> F.Muell.	Árbol	Introducida	Fresno de montaña australiano	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Árbol	Nativa	Ulmo, muermo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Guindo santo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Pichi, peta, romero.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Fonkia uliginosa</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Arbusto	Nativa	Chilco, chilca, palo blanco.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria linifolia</i> (Phil.) Teillier & R.A. Rodr.	Arbusto	Endémica		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	Arbusto	Nativa	Chaura.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria poeppigii</i> DC.	Arbusto	Nativa	Chaura	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	<i>Geranium berteroanum</i> Colla	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Gevuina avellana</i> Molina	Árbol	Nativa	Avellano, Gevuín.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Bromeliaceae	<i>Greigia sphacelata</i> (Ruiz & Pav.) Regel	Hierba Perenne	Endémica	Chupón.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Griselinaceae	<i>Griselinia scandens</i> (Ruiz & Pav.) Taub.	Arbusto	Endémica	Yelmo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gunneraceae	<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirb.	Hierba Perenne	Nativa	Pangue, nalca.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Hordeum chilense</i> Roem. & Schult.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	Hierba Perenne	Nativa		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hydrangeaceae	<i>Hydrangea serratifolia</i> (Hook. & Arn.) F. Phil.	Arbusto	Nativa	Canelilla	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllaceae	<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	Helecho película	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	Pallante chilote.	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Wilel-lawen, pesebre.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Isolepis nigricans</i> Kunth	Hierba Anual	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i> L.	Hierba Anual	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus planifolius</i> R. Br.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus procerus</i> E. Mey.	Hierba Perenne	Nativa	Junquillo.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i> Nees & Meyen	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Endémica	Huayu, huayu colorado, bollén.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Philesiaceae	<i>Lapageria rosea</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Copihue.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lardizabalaceae	<i>Lardizabala biternata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Cóguil	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Atherospermataceae	<i>Laurelia sempervirens</i> (Ruiz & Pav.) Tul.	Árbol	Endémica	Laurel.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Atherospermataceae	<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	Árbol	Nativa	Tepa, huahuán, laurela.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Limosella australis</i> R. Br.	Hierba Anual	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Lithrea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	Árbol	Endémica	Litre.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Loasaceae	<i>Loasa acanthifolia</i> Desr.	Hierba Perenne	Nativa	Ortiga brava.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Loasaceae	<i>Loasa acerifolia Dombey ex Juss.</i>	Hierba Anual	Nativa	Ortiga brava.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Lolium multiflorum Lam.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Lolium perenne L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia dentata (Ruiz & Pav.) R. Br.</i>	Árbol	Nativa	Avellanillo, piñol, guardafuego, palo negro.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia ferruginea (Cav.) R. Br.</i>	Árbol	Nativa	Fuinque	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta (Lam.) Diels</i>	Árbol	Nativa	Radál, rarál, nogal silvestre.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.</i>	Arbusto	Nativa	Palmita	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Lotus corniculatus L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Luma apiculata (DC.) Burret</i>	Árbol	Nativa	Arrayán, palo colorado.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Luma chequen (Molina) A. Gray</i>	Árbol	Endémica	Chequén, arrayán blanco.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga radicans Ruiz & Pav.</i>	Arbusto	Nativa	Quilineja.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Maihuenia poeppigii (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.</i>	Suculenta	Nativa	Maihuén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Matricaria discoidea DC.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus boaria Molina</i>	Árbol	Nativa	Maitén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus disticha (Hook.f.) Urb.</i>	Arbusto	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus magellanica (Lam.) Hook.f.</i>	Árbol	Nativa	Leña dura.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dryopteridaceae	<i>Megalastrum spectabile (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran</i>	Hierba Perenne	Nativa	Pesebre.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Mitraria coccinea Cav.</i>	Arbusto	Nativa	Botellita, chilca, voquivoqui, vochi-vochi.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Modiola caroliniana (L.) G. Don</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata (Sm.) I.M. Johnston.</i>	Arbusto	Nativa	Mollaca, quilo, voqui negro.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Mutisia spinosa</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Clavel del campo, flor de la estrella.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Santalaceae	<i>Myoschilos oblongum</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Orocoi, orochoipo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia chrysocarpa</i> (O. Berg) Kausel	Árbol	Nativa	Luma blanca, pitrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia correifolia</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Endémica	Petrillo, petrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) O. Berg	Árbol	Nativa	Pitra, petra, patagua.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC.) O. Berg	Árbol	Endémica	Rarán.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Nativa	Pitra.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Nassella duriuscula</i> (Phil.) Barkworth	Hierba Perenne	Endémica		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	Hierba Perenne	Nativa	Coralito	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. & Endl.) Oerst.	Árbol	Nativa	Raulí.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forst.) Oerst.	Árbol	Nativa	Ñirre, ñire.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Árbol	Nativa	Coigüe, coihue.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Árbol	Endémica	Roble maulino	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Árbol	Nativa	Hualle, roble, coyán, roble-pellín.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook. & Arn.	Hierba Perenne	Nativa	Asta de cabra.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes	Árbol	Nativa		Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Ourisia coccinea</i> (Cav.) Pers.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Thymelaeaceae	<i>Ovidia pillo-pillo</i> (Gay) Meisn.	Arbusto	Endémica	Lloime, palo hediondo, pillopillo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Lingue.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i> Gay	Hierba Anual	Introducida		-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i> Molina	Árbol	Endémica	Boldo, boldu.	Originaria
Pinophyta	Pinopsida	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D. Don	Árbol	Introducida	Pino insigne.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Plagiobothrys pratensis</i> (Phil.) I.M. Johnston.	Hierba Perenne	Endémica		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Poa annua</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.	Árbol	Nativa	Mañío	Originaria
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Podocarpus saligna</i> D. Don	Árbol	Endémica	Mañío de hojas largas, mañío.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Árbol	Introducida	Álamo blanco	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Potentilla anserina</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i> (Lam.) Hilliard & B.L. Burt	Hierba Perenne	Nativa	Té de burro.	-
pinophyta	pinopsida	Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco.	Árbol	Introducida	Pino oregón	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Árbol	Nativa	Quillay.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Hierba Perenne	Nativa	Quinchamalí.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	<i>Raukua laetevirens</i> (Gay) Frodin	Árbol	Nativa	Sauco cimarrón, sauco del diablo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	<i>Raukua valdiviensis</i> (Gay) Frodin	Arbusto	Endémica	Curaco, traumén.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	Arbusto	Endémica	Retamilla, coquilla, camán, yaquil.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Rhamnus diffusus Clos</i>	Arbusto	Endémica	Murta negra, palo negro, molfuenmamel.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Rhaphithamnus spinosus (Juss.) Moldenke</i>	Arbusto	Nativa	Arrayán macho	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes magellanicum Poir.</i>	Arbusto	Nativa	Zarzaparrilla, parrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes punctatum Ruiz & Pav.</i>	Arbusto	Nativa	Brevilla	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes trilobum Meyen</i>	Arbusto	Endémica	Parrilla, muhul.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes valdivianum Phil.</i>	Arbusto	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Rorippa sylvestris (L.) Besser</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rosa moschata Herrm.</i>	Arbusto	Introducida	Rosa almizcleña	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Rostraria cristata (L.) Tzvelev</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Sequoia sempervirens</i>	Arbusto	Introducida	Mora, murra.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	Arbusto	Introducida	Mora.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex romassa J. Remy</i>	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix babylonica L.</i>	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix caprea L.</i>	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana Willd.</i>	Árbol	Nativa	Sauce amargo, sauce chileno	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix viminalis L.</i>	Árbol	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Sarmienta scandens (J.D. Brandis ex Molina) Pers.</i>	Arbusto	Endémica	Italahuén	-
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Saxegothaea conspicua Lindl.</i>	Árbol	Nativa	Mañío hembra, mañío.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus (Cav.) Cabrera</i>	Árbol	Nativa	Huingán.	Originaria

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Goodeniaceae	<i>Selliera radicans</i> Cav.	Hierba Perenne	Endémica	Roseta nudosa de los pantanos	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	Hierba Anual	Nativa	Dicha.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Sophora cassioides</i> (Phil.) Sparre	Árbol	Endémica	Pilo, pelú.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Sophora macrocarpa</i> Sm.	Árbol	Endémica	Mayu, mayo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Spergula rubra</i> (L.) D. Dietr.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Stellaria arvalis</i> Fenzl ex F. Phil.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Arbusto	Introducida	Retamilla.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Tepualia stipularis</i> (Hook. & Arn.) Griseb.	Árbol	Nativa	Tepu, tepú.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	Arbusto	Nativa	Brea	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Trevoa quinquenervia</i> Gillies & Hook.	Arbusto	Endémica	Tralhuén, talguén, tuluhuén.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	Hierba Perenne	Nativa		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Ugni molinae</i> Turcz.	Arbusto	Nativa	Murtilla, murta, murtillo, uñi.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i> L.	Arbusto	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	Hierba Perenne	Nativa	Quinquín.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Urticaceae	<i>Urtica magellanica</i> Poir.	Hierba Perenne	Nativa	Ortiga caballuna.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Verbascum thapsus L.</i>	Hierba Perenne	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Vicia sativa L.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Violaceae	<i>Viola maculata Cav.</i>	Hierba Perenne	Nativa	Pilludén, violeta del monte.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel.</i>	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Weinmannia trichosperma Cav.</i>	Árbol	Nativa	Tineo	Originaria

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio existen 18 taxa listados bajo alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional, de las cuales solo una presenta categoría de amenaza, *Eucryphia glutinosa* (Vulnerable) (Ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 75 especies asociadas a este documento (Tabla 49).

Tabla 50. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del corredor alternativo B

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Preocupación menor	D.S. N° 6/2017
<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación menor	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación menor	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación menor	D.S. N° 52/2014
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación menor	D.S. N° 52/2014
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.	Suculenta	Nativa	Casi Amenazada	D.S. N° 13/2013
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Myrceugenia correifolia</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Árbol	Endémica	Casi amenazada	D.S. N° 42/2011
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 42/2011
<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994), el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019) y proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental en los corredores (SEA, 2021).MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

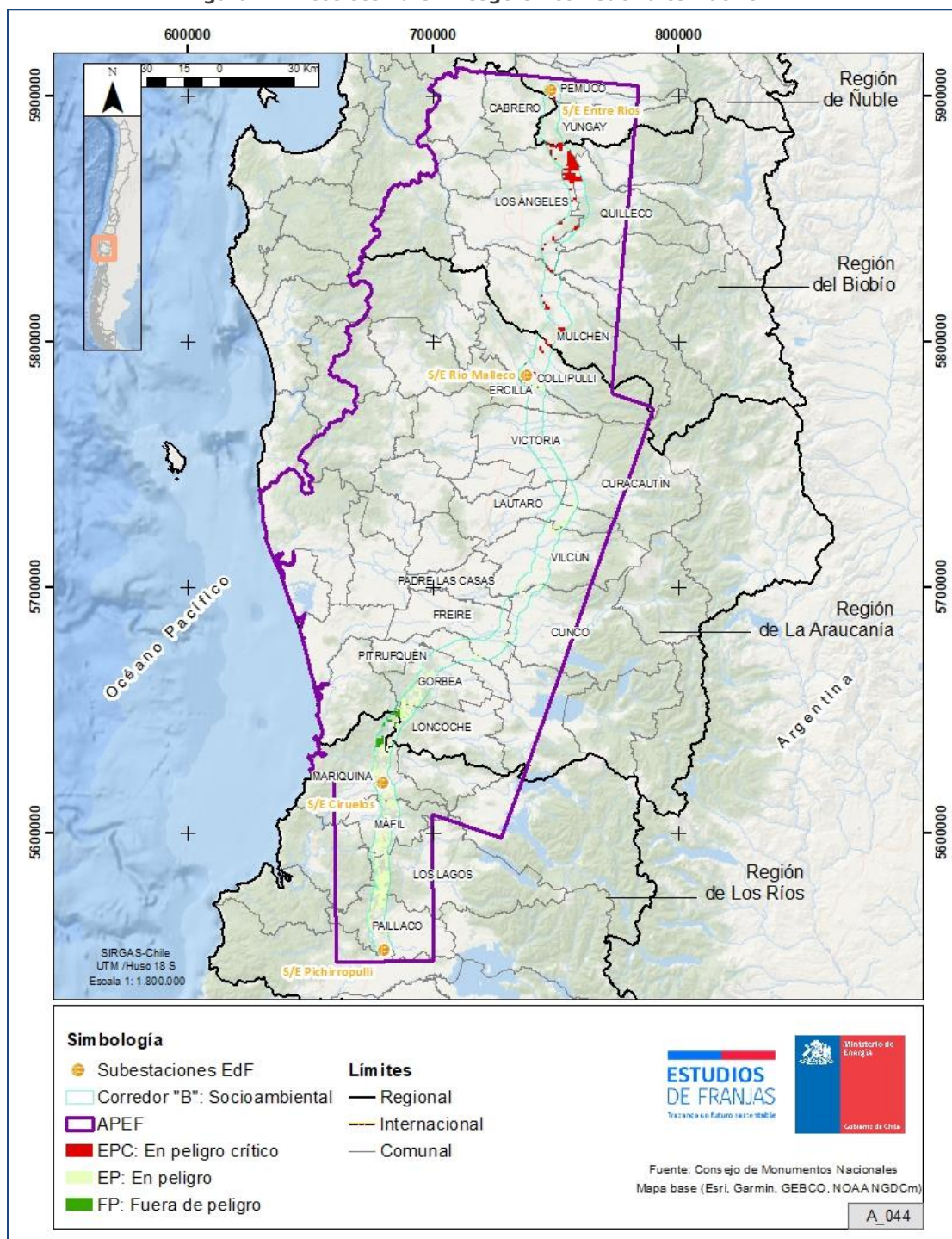
La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015), indica que del corredor alternativo B se registra un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC), 2 clasificados como En Peligro (EN) y 1 Fuera de Peligro (FP), que en su totalidad abarcan una superficie de 51.464,15 ha (Ver siguiente Tabla). Cabe mencionar que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas, aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema. Esta amenaza que afecta a los ecosistemas de Chile se manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales experimentados por estos ecosistemas, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios. La distribución de los ecosistemas en riesgo se observa en la siguiente Figura.

Tabla 51. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo en corredor alternativo B

Formación	Piso	Final	Total
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue</i>	EPC	3266,05
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba</i>	EPC	7172,78
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides</i>	EP	1639,82
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens</i>	EP	35111,64
Bosque esclerofilo	<i>Bosque esclerofilo psamófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata</i>	EPC	1709,22
Bosque laurifolio	<i>Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia</i>	FP	2564,65
Total			51464,15

Fuente: Elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015).
EPC: En Peligro Crítico, EN: En Peligro.

Figura 71. Ecosistema en riesgo en corredor alternativo B.



Fuente: Elaboración propia en base a evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015)

2.1.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

A partir de la descripción del OdV flora y vegetación en el APEF, se procedió a identificar, profundizar y describir en detalle las principales singularidades del componente en relación con el Bypass. Para procesar la información se utilizó el software ArcGIS 10.5 y las imágenes provenientes del programa Copérnico (Satélite Sentinel 2), la que fue contrastada con todas las coberturas SIG e información bibliográfica disponibles.

Según la clasificación de la Vegetación Natural de Chile (Gajardo, 1994), el área que comprende el Bypass se inserta dentro de la Región del Bosque Caducifolio.

La Región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud, luego hacia el sur ocupa progresivamente la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en la estrata arbórea de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

En tan amplia distribución, atendiendo a la posición latitudinal y a la fisiografía, es posible determinar tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la subregión del Bosque Caducifolio del Llano y Bosque Caducifolio Andino.

La sub-región del Bosque Caducifolio del Llano corresponde a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio de los corredores se inserta en la subregión del Bosque Caducifolio de la Frontera y del Bosque Caducifolio del Sur.

- **Bosque Caducifolio de la Frontera**, formación boscosa abierta que se distribuye sobre suelos planos y lomajes en el sureste de la VIII Región. Está casi totalmente desaparecida por el uso del suelo en cultivos, praderas y plantaciones forestales.
- **Bosque Caducifolio del sur**, se extiende al sur de la Región de La Araucanía, ocupando la depresión central sobre un relieve plano o de lomajes morrénicos y en las laderas bajas de ambas cordilleras. Dentro de la región ecológica respectiva ocurre una situación más favorable en cuanto a precipitaciones motivo que permite un gran desarrollo de la vida vegetal.
- **La sub-región del Bosque Caducifolio Andino**, se distribuye por las laderas intermedias y altas de la Cordillera de los Andes respondiendo a condiciones ecológicas de mayor precipitación y a temperaturas más bajas que las existentes en los ambientes de la depresión central. Es un bosque denso con un dosel muy alto fuertemente penetrado por especies laurifolias. El paisaje boscoso se interrumpe por frecuentes situaciones de renovales y sectores donde el bosque ha sido remplazado por praderas.

Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la subregión del Bosque Caducifolio Andino del Bio Bío.

- **Bosque Caducifolio Andino del Bio Bío**, corresponde al bosque de Roble-Raulí (*Nothofagus obliqua* - *Nothofagus alpina*) de la Cordillera de los Andes y se sitúan en el área norte de la sub-región. Su fisionomía corresponde a la de un bosque eminentemente caducifolio con un sotobosque muy denso que ha sido en su mayor parte intervenido por las explotaciones forestales.

Para las formaciones vegetales registradas en el Bypass, el autor describe un listado de especies típicas potenciales, que se enumeran en la siguiente Tabla.

Tabla 52. Listado potencial de especies en el Bypass según Gajardo (1994).

Listado especies	Región		
	Del Bosque Caducifolio		
	Sub-región		
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano	
	Formación vegetal		
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur
Acacia dealbata		X	
Acaena ovalifolia	X		
Acaena pinnatifida			X
Aextoxicon punctatum	X	X	X
Agrostis stolonifera			X
Agrostris capillaris	X	X	X
Amomyrtus luma	X	X	X
Anthemis cotula		X	X
Archidasyphyllum diacanthoides	X		X
Aristotelia chilensis	X	X	X
Asteranthera ovata			X
Avena fatua		X	X
Azara lanceolata	X	X	X
Baccharis racemosa	X	X	X
Berberis actinacantha	X		
Berberis darwinii	X	X	X
Berberis microphylla	X	X	X
Berberis trigona	X		
Blechnum chilense			X
Blechnum hastatum		X	X
Blepharocalyx cruckshanksii		X	X
Boquila trifoliolata	X	X	X
Briza minor		X	X
Caldcluvia paniculata			X
Centella asiatica			X
Chusquea culeou	X		
Chusquea quila	X	X	X
Cirsium vulgare			X
Cissus striata	X	X	X

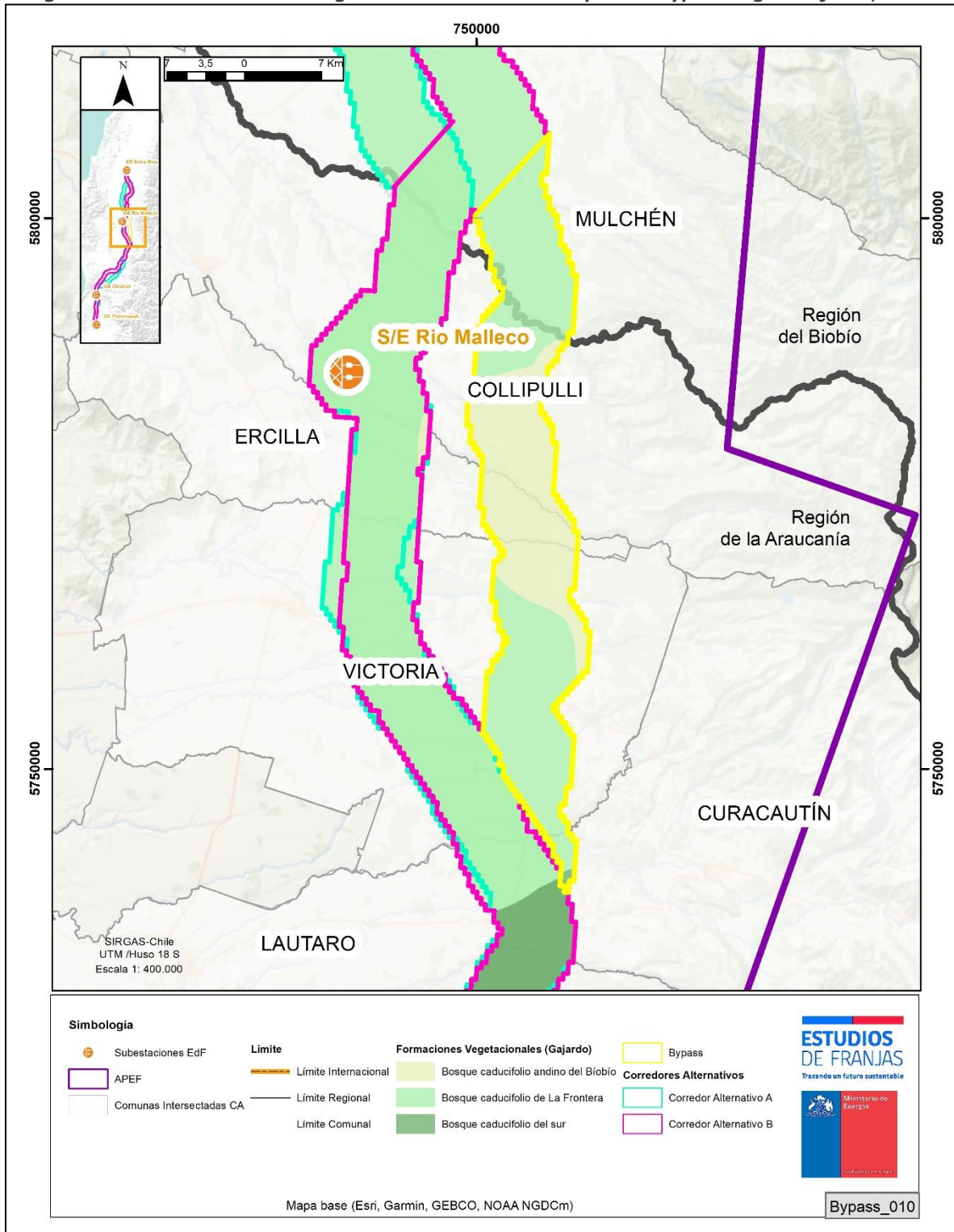
Listado especies	Región		
	Del Bosque Caducifolio		
	Sub-región		
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano	
	Formación vegetal		
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur
Colletia ulicina		X	
Cortaderia araucana	X		
Crepis capillaris		X	X
Cryptocarya alba		X	
Cynosorus echinatus		X	X
Cyperus eragrostis		X	X
Cytisus scoparius		X	
Dactylis glomerata	X	X	X
Digitalis purpurea			X
Discaria chacaye	X		
Drimys winteri	X	X	X
Echium vulgare		X	
Elytropus chilensis	X		
Escallonia revoluta		X	
Eucryphia cordifolia	X	X	X
Fonkia uliginosa			X
Fuchsia magellanica			X
Gaultheria phillyreifolia	X		
Geranium bertereanum	X		
Gevuina avellana	X	X	X
Gunnera tinctoria		X	X
Holcus lanatus			X
Hordeum comosum	X		
Hydrangea serratifolia	X	X	X
Hypericum perforatum		X	X
Hypochaeris radicata			X
Hypolepis poeppigii			X
Isolepis nigricans			X
Juncus imbricatus			X
Juncus procerus		X	X
Lapageria rosea	X	X	X
Laurelia sempervirens	X	X	X
Laureliopsis philippiana	X		X
Lepidium didymum			X
Limosella australis			X
Lithrea caustica		X	
Loasa acerifolia			X
Lolium multiflorum		X	X
Lolium perenne			X
Lomatia dentata	X	X	
Lomatia ferruginea	X		X
Lomatia hirsuta	X	X	X

Listado especies	Región		
	Del Bosque Caducifolio		
	Sub-región		
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano	
	Formación vegetal		
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur
<i>Lotus corniculatus</i>			X
<i>Luma apiculata</i>		X	X
<i>Luzuriaga radicans</i>			X
<i>Matricaria discoidea</i>			X
<i>Maytenus disticha</i>	X		
<i>Maytenus magellanica</i>	X		
<i>Mitraria coccinea</i>		X	X
<i>Modiola caroliniana</i>			X
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	X	X	X
<i>Mutisia spinosa</i>	X		
<i>Myoschilos oblongum</i>	X		
<i>Myrceugenia exsucca</i>		X	X
<i>Myrceugenia planipes</i>			X
<i>Nassella duriuscula</i>	X		
<i>Nertera granadensis</i>			X
<i>Nothofagus alpina</i>	X		
<i>Nothofagus dombeyi</i>	X	X	X
<i>Nothofagus obliqua</i>	X	X	X
<i>Osmorhiza chilensis</i>	X		X
<i>Persea lingue</i>		X	X
<i>Persicaria maculosa</i>			X
<i>Peumus boldus</i>		X	
<i>Plagiobothrys pratensis</i>			X
<i>Plantago lanceolata</i>			X
<i>Plantago major</i>			X
<i>Poa annua</i>			X
<i>Podocarpus saligna</i>			X
<i>Polygonum aviculare</i>		X	X
<i>Potentilla anserina</i>			X
<i>Prunella vulgaris</i>			X
<i>Quinchamalium chilense</i>	X		
<i>Ranunculus repens</i>			X
<i>Raukava laetevirens</i>	X	X	X
<i>Raukava valdiviensis</i>	X	X	X
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	X	X	X
<i>Ribes punctatum</i>	X	X	
<i>Ribes valdivianum</i>	X		
<i>Rorippa sylvestris</i>			X
<i>Rosa moschata</i>	X	X	X
<i>Rostraria cristata</i>	X		
<i>Rubus ulmifolius</i>	X	X	X
<i>Rumex acetosella</i>		X	X

Listado especies	Región		
	Del Bosque Caducifolio		
	Sub-región		
	Del Bosque Caducifolio Andino	Del Bosque Caducifolio del Llano	
	Formación vegetal		
	Bosque caducifolio andino del Biobío	Bosque caducifolio de La Frontera	Bosque caducifolio del sur
<i>Rumex obtusifolius</i>			X
<i>Rumex pulcher</i>			X
<i>Rumex romassa</i>			X
<i>Sarmienta scandens</i>		X	X
<i>Saxegothaea conspicua</i>			X
<i>Senecio vulgaris</i>			X
<i>Silene gallica</i>		X	X
<i>Sisymbrium officinale</i>			X
<i>Soliva sessilis</i>			X
<i>Spergula rubra</i>			X
<i>Taraxacum officinale</i>			X
<i>Teline monspessulana</i>		X	
<i>Trifolium dubium</i>			X
<i>Trifolium pratense</i>			X
<i>Trifolium repens</i>		X	X
<i>Trisetum spicatum</i>	X		
<i>Ulex europaeus</i>			X
<i>Uncinia phleoides</i>			X
<i>Verbascum thapsus</i>		X	
<i>Vicia sativa</i>		X	X
<i>Viola maculata</i>	X	X	X
<i>Vulpia myuros</i>		X	
<i>Weinmannia trichosperma</i>			X

Fuente: Elaboración propia en base Gajardo, 1994.

Figura 72. Clasificación de la Vegetación Natural de Chile para el Bypass según Gajardo, 1994.



Fuente: Elaboración propia en base a Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994)

Por otra parte, y de acuerdo a la Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), el Bypass se localiza sobre 3 pisos vegetacionales (Ver siguiente Figura), los que se detallan a continuación.

El Bosque caducifolio mediterráneo de *Nothofagus obliqua* - *Persea lingue* está dominado por *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* en el dosel superior, con presencia diferencial de *Ribes trilobum* y *Rhamnus diffusus* en la estrata arbustiva. Se encuentra profundamente degradado por tala selectiva, por lo que en la mayor parte de su extensión presenta la forma de un matorral arborescente abierto. En algunas situaciones ha sido totalmente reemplazado por áreas de cultivo agrícola. Su distribución es principalmente costera, pero la penetración de la influencia marina al sur de las Cordillera de Nahuelbuta permite su presencia en localidades del interior, en situaciones más húmedas que la unidad anterior. La comunidad más representativa es la de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*. La vegetación azonal está compuesta de bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Es frecuente la presencia de comunidades ruderales de reemplazo como *Avena fatua*-*Rumex acetosella* y *Echium vulgare* en áreas de postcultivo, *Acacia dealbata* en los cursos de agua y *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius* en sectores degradados. Los elementos de estas comunidades penetran también la composición florística del bosque original.

El Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* - *Dasyphyllum diacanthoides* está dominado por *Nothofagus alpina* en el estrato arbóreo superior y compuesto por elementos propios del bosque laurifolio como *Aextoxicon punctatum*, *Persea lingue*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Laurelia sempervirens*, *Laureliopsis philippiana*, *Saxegothea conspicua* y *Pseudoapanax laetevirens* en los estratos arbóreos inferiores. La presencia de epífitas como *Hydrangea serratifolia*, *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata* y *Elytropus chilensis* es también importante. En las partes más bajas se encuentran algunos elementos de los bosques caducifolios de *Nothofagus obliqua*, mientras que en las partes más altas sobre 800 m, se hacen importantes elementos del bosque siempreverde como *Blechnum magellanicum* y *Desfontainia spinosa*. Dos comunidades pueden ser incluidas dentro de este piso de vegetación: *Nothofagus alpina*-*Laureliopsis philippiana* y *Nothofagus alpina*-*Dasyphyllum diacanthoides*. En las áreas intervenidas por explotaciones forestales es frecuente observar la comunidad de *Rubus ulmifolius*-*Aristotelia chilensis*. La vegetación azonal propia de cursos de agua está dominada por especies laurifolias de la comunidad vegetal tipo *Aextoxicon-punctatum*- *Laurelia sempervirens*.

El Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, es una formación boscosa de amplia extensión, dominada por *Nothofagus obliqua* en situaciones de mayor regularidad y monto de precipitaciones, lo que favorece la diversidad florística. Destaca la presencia de elementos laurifolios como *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Eucryphia cordifolia*, con presencia importante de epífitas *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata*, *Cissus striata*, *Sarmienta repens*, y *Luzuriaga radicans*, que marcan su carácter más húmedo. En algunos casos es importante la presencia de *Nothofagus dombeyi*. En los márgenes lacustres, la vegetación presenta un mayor desarrollo y una mayor diversificación, con una tendencia a la desaparición de *Nothofagus obliqua*.

Para los pisos vegetacionales registradas en el Bypass, el autor describe un listado de especies típicas potenciales, que se enumeran en la siguiente Tabla.

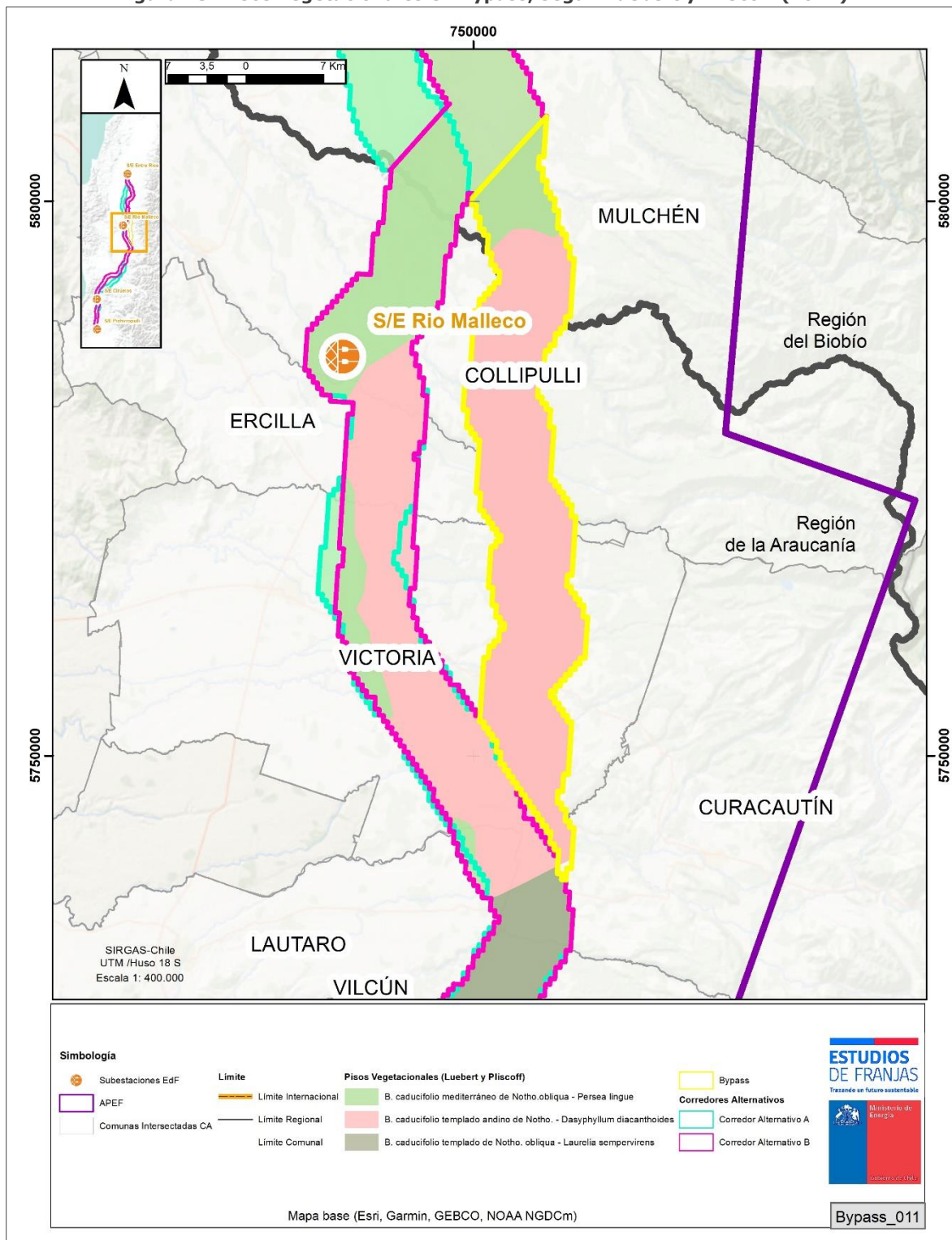
Tabla 53. Listado potencial de especies en el Bypass según Luebert y Pliscoff (2017).

Listado especies	Formación		
	Bosque caducifolio		
	Piso vegetacional		
	Bosque mediterráneo de <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Persea lingue</i>	Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> - <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Laurelia sempervirens</i>
<i>Aextoxicon punctatum</i>	X	X	X
<i>Agrostris capillaris</i>	X		X
<i>Alstroemeria aurea</i>	X		
<i>Amomyrtus luma</i>		X	
<i>Arachnitis uniflora</i>			X
<i>Archidasyphyllum diacanthoides</i>		X	
<i>Aristotelia chilensis</i>		X	X
<i>Asplenium dareoides</i>		X	
<i>Asteranthera ovata</i>		X	
<i>Azara lanceolata</i>		X	
<i>Berberis darwinii</i>		X	X
<i>Blechnum hastatum</i>	X	X	X
<i>Blechnum magellanicum</i>		X	
<i>Boquila trifoliolata</i>	X	X	X
<i>Caldcluvia paniculata</i>		X	
<i>Chusquea culeou</i>		X	
<i>Chusquea quila</i>	X		X
<i>Cissus striata</i>	X	X	X
<i>Desfontainia fulgens</i>		X	
<i>Drimys winteri</i>			X
<i>Dysopsis glechomoides</i>		X	
<i>Elytropus chilensis</i>		X	
<i>Eucryphia cordifolia</i>			X
<i>Gaultheria phillyreifolia</i>		X	
<i>Gevuina avellana</i>	X	X	X
<i>Greigia sphacelata</i>			X
<i>Hydrangea serratifolia</i>		X	
<i>Lapageria rosea</i>	X	X	X
<i>Laurelia sempervirens</i>	X	X	X
<i>Laureliopsis philippiana</i>		X	
<i>Lomatia dentata</i>	X	X	
<i>Lomatia ferruginea</i>		X	

Listado especies	Formación		
	Bosque caducifolio		
	Piso vegetalacional		
	Bosque mediterráneo de <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Persea lingue</i>	Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus alpina</i> - <i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Laurelia sempervirens</i>
<i>Lomatia hirsuta</i>		X	X
<i>Luma apiculata</i>	X	X	X
<i>Luzuriaga radicans</i>	X	X	X
<i>Mitraria coccinea</i>		X	
<i>Myrceugenia chrysocarpa</i>		X	
<i>Nertera granadensis</i>			X
<i>Nothofagus alpina</i>		X	
<i>Nothofagus dombeyi</i>		X	X
<i>Nothofagus obliqua</i>	X	X	X
<i>Osmorhiza chilensis</i>	X		
<i>Ourisia coccinea</i>		X	
<i>Persea lingue</i>	X	X	X
<i>Podocarpus saligna</i>			X
<i>Raukava laetevirens</i>		X	
<i>Rhamnus diffusus</i>	X		
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	X		X
<i>Ribes trilobum</i>	X		X
<i>Rubus constrictus</i>	X		X
<i>Saxegothea conspicua</i>		X	
<i>Uncinia phleoides</i>	X		X

Fuente: Elaboración propia en base a Luebert, F y Pliscoff, P., 2017.

Figura 73. Pisos vegetacionales en Bypass, según Luebert y Plischoff (2017).



Fuente: Elaboración propia.

Vegetación

Según la información basada en los datos del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, 2021) y la fotointerpretación actualizada a partir de imágenes satelitales, en el Bypass existe una superficie total de 42526,38 ha descritas con algún uso de suelo (Ver siguiente Tabla). El mayor porcentaje de esta superficie (76,34%) se presenta como parte de actividades productivas relacionadas a plantaciones forestales y terreno para uso agrícola, principalmente. La distribución de los diferentes usos de suelo del Bypass se presenta en la siguiente Figura.

Tabla 54. Uso actual del suelo en Bypass

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	32463,54	76,34
Plantaciones	22148,50	52,08
Rotación Cultivo-Pradera	10191,35	23,96
Terrenos de Uso Agrícola	123,69	0,29
Áreas desprovistas de vegetación	125,07	0,29
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	29,21	0,07
Ríos	95,86	0,23
Bosque Nativo	8372,53	19,69
Bosque Mixto	386,68	0,91
Bosque Nativo	7977,10	18,76
Bosque nativo de Preservación	8,76	0,02
Humedal	5,45	0,01
Otros Terrenos Húmedos	3,45	0,01
Vegas	2,00	0,00
Praderas y Matorrales	1559,78	3,67
Matorral	57,61	0,14
Matorral Arborescente	132,96	0,31
Matorral-Pradera	23,59	0,06
Praderas	1345,61	3,16
Total	42526,38	100

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994) y fotointerpretación de imágenes satelitales (Satélite Sentinel 2, Programa Copérnico, 2022)

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés se considera la existencia de 8.372,53 ha de bosque nativo (bosque mixto, nativo y de preservación) distribuidas en 260 unidades o parches. Esta formación es resultante de la intersección del Bypass con las superficies de bosque declaradas por el Catastro de uso de suelo y vegetación y actualizadas con la fotointerpretación de imágenes satelitales. Este tipo de bosques corresponden a las formaciones más singulares del área de estudio ya que potencialmente podrían ser hábitat de especies en categoría de conservación. Según las revisiones bibliográficas, de las 260

unidades de bosque, 3 están conformadas por bosques de preservación dada la presencia de *Araucaria araucana* (Vulnerable en este sector), en lo que puede ser un continuo de bosque remanente proveniente de la Cordillera de los Andes. La superficie ocupada corresponde a 8,76 ha distribuidos en el extremo este del Bypass, en la Región del Biobío, comuna de Mulchén.

Flora

La revisión florística potencial del Bypass permitió reconocer la presencia de 164 taxa vascular en el área de estudio. La información relativa a la clasificación taxonómica de cada especie, así como su origen fitogeográfico, hábito de crecimiento, categorías de conservación y aquellas que son originarias del país, se presentan en la siguiente Tabla. Dentro de la riqueza total, se registran 105 taxa nativos de Chile, de los cuales 20 son de origen endémico y 85 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 59 especies exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (81 spp), seguida por los árboles (47 spp) y arbustos que incluyen los sub-arbustos (36 spp).

Tabla 55. Catálogo de flora vascular para el Bypass

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i> Link	Árbol	Introducida	Aromo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Árbol	Introducida	Aromo australiano.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz & Pav.	Hierba Perenne	Nativa	Cadillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz & Pav.	Hierba Perenne	Nativa	Cadillo	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Aextoxicaceae	<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Olivillo.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis leptotricha</i> E. Desv.	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L. var. <i>palustris</i> (Huds.) Farw.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria aurea</i> Graham	Hierba Perenne	Nativa	Liuto amarillo.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Amomyrtus luma</i> (Molina) D. Legrand & Kausel	Árbol	Nativa	Luma.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L.	Hierba Anual	Introducida		-
Magnoliophyta	Liliopsida	Corsiaceae	<i>Arachnitis uniflora</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	Flor de la araña, rayen llallin.	-
Pinophyta	Pinopsida	Araucariaceae	<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Árbol	Nativa	Araucaria, piñonero, pehuén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Archidasphyllum diacanthoides</i> (Less.) P.L. Ferreira, Saavedra & Groppo	Árbol	Nativa	Palo blanco,	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	Árbol	Nativa	Maqui, clon.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Aspleniaceae	<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Filu-lahuén.	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	Hierba Perenne	Nativa	Estrellita,	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Azara lanceolata</i> Hook.f.	Arbusto	Nativa	-	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis racemosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Arbusto	Nativa	Chilca.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis actinacantha</i> Mart.	Arbusto	Endémica	Michay.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis darwinii</i> Hook.	Arbusto	Nativa	Michay, quelung.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Arbusto	Nativa	Calafate, michay, mulun.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Berberidaceae	<i>Berberis trigona</i> Kunze ex Poepp. & Endl.	Arbusto	Nativa	Calafate, michay.	Originaria
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	Costilla de vaca,	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	Palmilla	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum magellanicum</i> (Desv.) Mett.	Arbusto	Nativa	Katalapi.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Nied.	Árbol	Endémica	Temu, palo colorado.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lardizabalaceae	<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Decne.	Arbusto	Nativa	Pilpilvoqui.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Calcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don	Árbol	Nativa	Tiaca, triaca, quiaca.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea culeou</i> E. Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Coligüe, colihue.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Chusquea quila</i> Kunth	Hierba Perenne	Endémica	Quila.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Vitaceae	<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Pilpilvoqui, voqui colorado.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Colletia ulicina</i> Gillies & Hook.	Arbusto	Endémica	Crucero, junco minero, yaquil.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Cortaderia araucana</i> Stapf emend. Testoni & Villamil	Hierba Perenne	Nativa	Cola de zorro.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	Árbol	Endémica	Peumo.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam. var. <i>compactus</i> (E. Desv.) Kük.	Hierba Perenne	Nativa	Hikukio'e (Rapa Nui).	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Arbusto	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Columelliaceae	<i>Desfontainia fulgens</i> D. Don	Árbol	Nativa	Chapico, michai blanco, taique, trautrau.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Discaria chacaye</i> (G. Don) Tortosa	Árbol	Nativa	Chacaye.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst. var. <i>chilensis</i> (DC.) A. Gray	Árbol	Endémica	Canelo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Dysopsis glechomoides</i> (A. Rich.) Müll. Arg.	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apocynaceae	<i>Elytropus chilensis</i> (A. DC.) Müll. Arg.	Arbusto	Nativa	Poroto del campo, quilmay, voqui.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Embothrium coccineum</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Nativa	Notro	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Escalloniaceae	<i>Escallonia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Árbol	Endémica	Lun, siete camisas.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Árbol	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus delegatensis</i> F. Muell. ex R.T. Baker	Árbol	Introducida	Freso alpino	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Árbol	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus nitens</i> H. Deane & Maiden	Árbol	Introducida	Eucalipto brillante	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Árbol	Nativa	Ulmo, muermo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Fonkia uliginosa</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Arbusto	Nativa	Chilco, chilca, palo blanco.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	Arbusto	Nativa	Chaura.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	<i>Geranium berteranum</i> Colla	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Gevuina avellana</i> Molina	Árbol	Nativa	Avellano, Gevuín.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Bromeliaceae	<i>Greigia sphacelata</i> (Ruiz & Pav.) Regel	Hierba Perenne	Endémica	Chupón.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gunneraceae	<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirb. var. <i>tinctoria</i>	Hierba Perenne	Nativa	Pangue, nalca.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hydrangeaceae	<i>Hydrangea serratifolia</i> (Hook. & Arn.) F. Phil.	Arbusto	Nativa	Canelilla,	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Pteridophyta	Polypodiopsida	Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Wilel-lawen, pesebre.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Isolepis nigricans</i> Kunth	Hierba Anual	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Juncaceae	<i>Juncus procerus</i> E. Mey.	Hierba Perenne	Nativa	Junquillo.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Philesiaceae	<i>Lapageria rosea</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Endémica	Copihue.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Atherospermataceae	<i>Laurelia sempervirens</i> (Ruiz & Pav.) Tul.	Árbol	Endémica	Laurel.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Atherospermataceae	<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	Árbol	Nativa	Tepa,	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Limosella australis</i> R. Br.	Hierba Anual	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Lithrea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	Árbol	Endémica	Litre.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Loasaceae	<i>Loasa acerifolia</i> Dombey ex Juss.	Hierba Anual	Nativa	Ortiga brava.	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia dentata</i> (Ruiz & Pav.) R. Br.	Árbol	Nativa	Avellanillo	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.	Árbol	Nativa	Fuinque	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels subsp. <i>obliqua</i> (Ruiz & Pav.) R.T. Penn.	Árbol	Nativa	Radal, raral, nogal silvestre.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Árbol	Nativa	Arrayán, palo colorado.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga radicans</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Quilineja.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i> Molina	Árbol	Nativa	Maitén.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus disticha</i> (Hook.f.) Urb.	Arbusto	Nativa	-	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastraceae	<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook.f.	Árbol	Nativa	Leña dura.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	Arbusto	Nativa	Botellita, chilca, voquivoqui, vochi-vochi.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Hierba Perenne	Introducida	-	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst. var. <i>hastulata</i>	Arbusto	Nativa	Mollaca, quilo, voqui negro.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Mutisia spinosa</i> Ruiz & Pav. var. <i>pulchella</i> (Speg.) Cabrera	Arbusto	Nativa	Clavel del campo, flor de la estrella.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Santalaceae	<i>Myoschilos oblongum</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Orocoi, orocoipo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia chrysocarpa</i> (O. Berg) Kausel	Árbol	Nativa	Luma blanca, pitrilla.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) O. Berg	Árbol	Nativa	Pitra, petra, patagua.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Árbol	Nativa	Pitra.	Originaria
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Nassella duriuscula</i> (Phil.) Barkworth	Hierba Perenne	Endémica	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	Hierba Perenne	Nativa	Coralito.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. & Endl.) Oerst.	Árbol	Nativa	Raulí.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forst.) Oerst.	Árbol	Nativa	Ñirre, ñire.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Árbol	Nativa	Coigüe, coihue.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Nothofagaceae	<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Árbol	Nativa	Hualle, roble, coyán, roble-pellín.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook. & Arn.	Hierba Perenne	Nativa	Asta de cabra.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Ourisia coccinea</i> (Cav.) Pers. subsp. <i>coccinea</i>	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Lingue.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i> Gay	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i> Molina	Árbol	Endémica	Boldo, boldo.	Originaria
Pinophyta	Pinopsida	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D. Don	Árbol	Introducida	Pino insigne.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Plagiobothrys pratensis</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Hierba Perenne	Endémica	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Poa annua</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Podocarpus saligna</i> D. Don	Árbol	Endémica	Maño de hojas largas, maño.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.	Árbol	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Potentilla anserina</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Árbol	Nativa	Quillay.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Hierba Perenne	Nativa	Quinchamalí.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L. var. <i>repens</i>	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	<i>Raukava laetevirens</i> (Gay) Frodin	Árbol	Nativa	Sauco cimarrón, sauco del diablo.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	<i>Raukava valdiviensis</i> (Gay) Frodin	Arbusto	Endémica	Curaco	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	Arbusto	Endémica	Retamilla	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	<i>Rhamnus diffusus</i> Clos	Arbusto	Endémica	Murta negra,	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (Juss.) Moldenke	Arbusto	Nativa	Arrayán macho	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes punctatum</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	Brevilla,	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes trilobum</i> Meyen	Arbusto	Endémica	Parrilla, muhul.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	<i>Ribes valdivianum</i> Phil.	Arbusto	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rosa moschata</i> Herrm.	Arbusto	Introducida	Rosa almizcleña	-
Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rubus constrictus</i> P.J. Müll. & Lefèvre	Arbusto	Introducida	Mora, murra.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Arbusto	Introducida	Mora.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Rumex romassa</i> J. Remy	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix babylonica</i> L.	Árbol	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Sarmienta scandens</i> (J.D. Brandis ex Molina) Pers.	Arbusto	Endémica	Italahuén	-
Pinophyta	Pinopsida	Podocarpaceae	<i>Saxegothea conspicua</i> Lindl.	Árbol	Nativa	Maño hembra, maño.	Originaria
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	Hierba Anual	Nativa	Dicha.	-
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Spergula rubra</i> (L.) D. Dietr.	Hierba Perenne	Introducida	-	-

División	Clase	Familia	Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	Nombre vulgar	D.S. N° 68/2009
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Arbusto	Introducida	Retamilla.	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt. subsp. <i>cumingii</i> (Nees ex Steud.) Finot	Hierba Perenne	Nativa	-	-
Magnolio phyta	Liliopsida	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i> L.	Arbusto	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Liliopsida	Cyperaceae	<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	Hierba Perenne	Nativa	Quinquín.	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Hierba Perenne	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Violaceae	<i>Viola maculata</i> Cav. var. <i>maculata</i>	Hierba Perenne	Nativa	Pilludén, violeta del monte.	-
Magnolio phyta	Liliopsida	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel. fma. <i>megalura</i> (Nutt.) Stace & R. Cotton	Hierba Anual	Introducida	-	-
Magnolio phyta	Magnoliopsida	Cunoniaceae	<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	Árbol	Nativa	Tineo, palo santo, teñiu, tinel, maden.	Originaria

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio se registran 8 taxa listados en alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional, de las cuales solo dos presentan categoría de amenaza, *Araucaria araucana* y *Eucryphia glutinosa* (Vulnerable) (Ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 46 especies asociadas a este documento (Ver Tabla anterior).

Tabla 56. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del Bypass

Espece Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 79/2018
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Árbol	Nativa	Vulnerable	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst. var. <i>chilensis</i> (DC.) A. Gray	Árbol	Endémica	Preocupación menor	D.S. N° 6/2017
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Preocupación menor	D.S. N° 42/2011

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994), el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019) y proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental en el Bypass (SEA, 20220). MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Finalmente, dentro de la flora potencial registrada en el área de estudio, existen 1 catalogada como Monumento Natural, *Araucaria araucana*. Según el Decreto 43 (Ministerio de Agricultura, 1990) la especie es Declarada monumento natural bajo justificaciones de ser una especie en peligro de extinción, con patrimonio cultural, científico y ambiental, simbolizando además al pueblo mapuche e identidad del país. En Chile, se encuentra en la Cordillera de los Andes y en la cordillera de Nahuelbuta, desde la Región del Biobío hasta la vertiente sur del Volcán Villarrica en la Región de los Lagos, en dos zonas delimitadas: la primera en la Cordillera de Nahuelbuta (37°40'-38° 40' S) y la segunda ocurre en la Cordillera de Los Andes (37° 03'- 40° 03' S). La primera zona en la Cordillera de los Andes: desde 37° 20' S en la Provincia del Biobío (Región de la Araucanía) hasta el norte de la región de Los Ríos, en la provincia de Valdivia, a los 40°00' S. La segunda zona con dos subpoblaciones relativamente pequeñas ubicadas en la cordillera de Nahuelbuta, la subpoblación más septentrional desde 37°40' y 38°29'S, a los 1.400 m de altitud y la segunda subpoblación costera se ubica más al sur, encontrándose entre los 38°26' a 38°29'S. La especie *Araucaria araucana* se presenta en la Cordillera de los Andes entre los 900 y los 1.800 m de altitud. En la Cordillera de Nahuelbuta entre los 1.000 a 1.400 metros sobre el nivel del mar.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015), indican que en el corredor alternativo A se registra un total de 1 ecosistema clasificado como En Peligro Crítico (EPC) y 1 clasificado como En Peligro (EP), los cuales en su totalidad abarcan una superficie de 7.233,71 ha (Ver siguiente Tabla). Cabe mencionar que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas, aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema. Tal como se ha mencionado previamente esta amenaza se

manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos, y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios. La distribución de los ecosistemas en riesgo se observa en la figura a continuación.

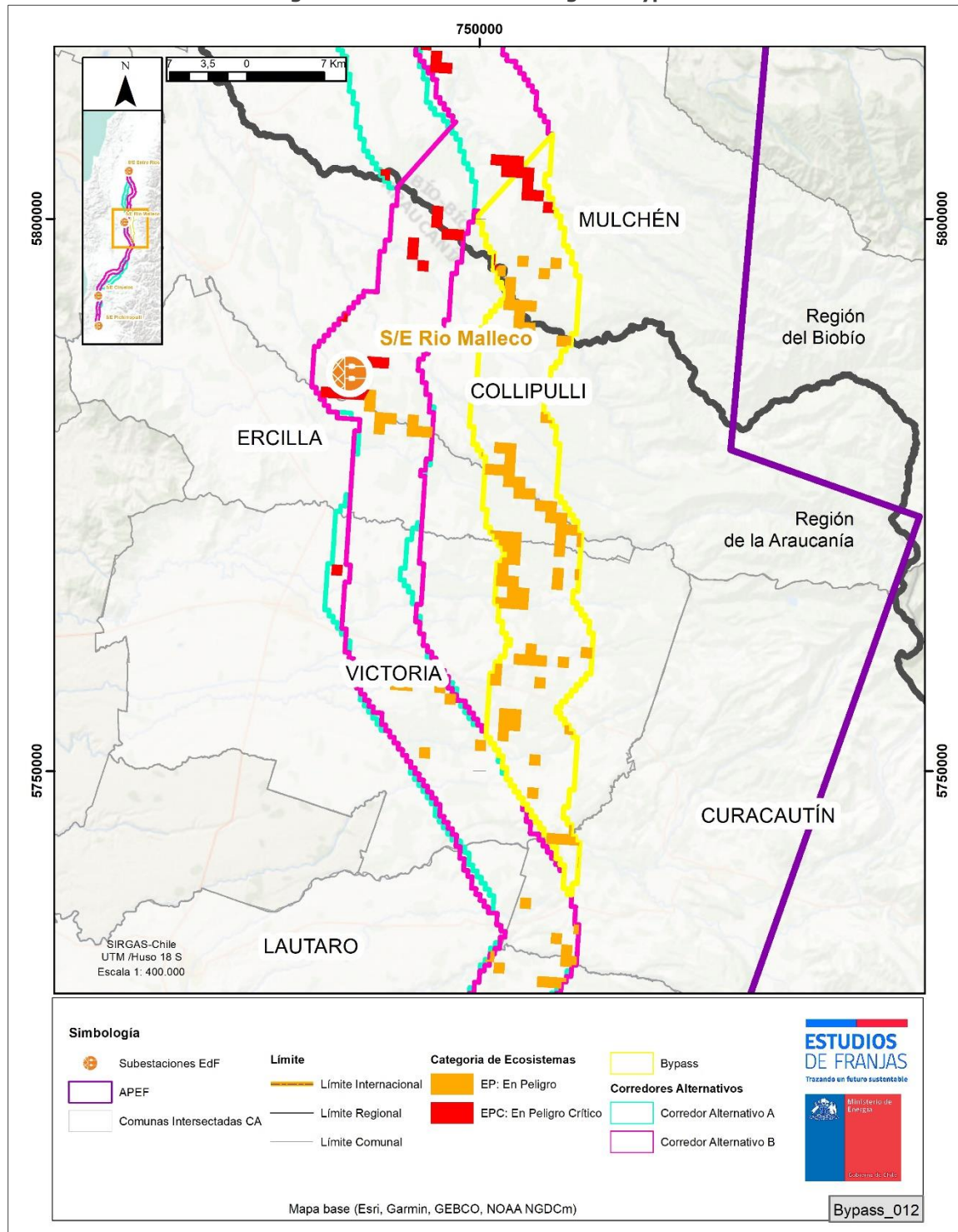
Tabla 57. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo en el Bypass

Formación	Piso	Final	Total (Ha)
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue</i>	EPC	558,27
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides</i>	EP	6.675,44
Total			7.233,71

Fuente: Elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015).

EPC: En Peligro Crítico, EN: En Peligro

Figura 74. Ecosistema en riesgo en Bypass



Fuente: Elaboración propia, en base a evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile., 2015).

4.1.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes obtenidos a partir de los resultados del análisis territorial de los OdV del componente flora y vegetación para los corredores alternativos.

Tabla 58. Análisis de compatibilidad OdV Vegetación y Flora

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Especies Monumento Natural	<p>Los corredores alternativos orientados hacia el centro del territorio determinan una baja probabilidad de presencia de especies declaradas Monumento Naturales (<i>Araucaria araucana</i>, <i>Gomortega keule</i> y <i>Pitavia punctata</i>), debido principalmente a que estas especies se distribuyen hacia cerros y quebradas de la Cordillera de La Costa, y en altas cumbres de la Cordillera De Los Andes en el caso de <i>Araucaria</i>.</p> <p>De esta manera, existe alta compatibilidad del ODV Especies Monumento Natural, sobre el territorio en ambos corredores alternativos.</p> <p>Para el caso del Bypass, presenta una (1) especie catalogada Monumento Natural. La orientación del Bypass se presenta más hacia el este, cercana a la Cordillera de los Andes y de áreas de conservación aledañas (Reserva Nacional Malleco, Parque Nacional Tolhuaca). Según la bibliografía dentro del Bypass se observan 3 unidades o rodales que contienen entre su riqueza florística a la especie <i>Araucaria araucana</i> (Vulnerable en este sector y considerada Monumento Natural), en lo que podría ser un continuo de bosque de preservación proveniente de áreas más conservadas. Estas unidades se encuentran rodeadas de actividades productivas relacionadas con plantaciones forestales. La superficie ocupada corresponde a 8,76 ha distribuidos en el extremo este del Bypass, en la Región del Biobío, comuna de Mulchén. Aun cuando los fragmentos de estos bosques son acotados a un extremo del Bypass y están rodeados por actividades productivas, lo que determina una baja probabilidad de la presencia de especies declaradas Monumento Natural, no la descarta. Por lo tanto, se indica que existe baja compatibilidad del OdV Especies Monumento Natural, sobre el territorio del Bypass.</p>
Ecosistemas terrestres en Peligro crítico (CR)	<p>Se indica que ambos corredores presentan ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC), En Peligro (EN) y Fuera de Peligro (FP) consecuencia de los impactos tanto antrópicos como naturales, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. El corredor B presenta una superficie 5.482,77 ha más de riesgo ecosistémico que el corredor A.</p>
Ecosistemas terrestres en Peligro (EN)	<p>Para el caso del Bypass, presenta una superficie de 7233,71 ha de riesgo ecosistémico a diferencia de las 3.268 ha que presentan los corredores alternativos en ese tramo.</p> <p>No obstante, lo anterior no determina una incompatibilidad de estos ODV sobre el territorio en ambos corredores alternativos y el Bypass,</p>

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
	debido a que esta clasificación de Ecosistemas en Peligro crítico y En peligro, hace referencia a la degradación antrópica histórica de estos ecosistemas, y la consecuente pérdida de superficie asociada, lo que se refleja en el hecho de que gran parte de la superficie de ambos corredores, corresponde a actividades productivas (plantaciones forestales, agricultura, ganadería), praderas y matorrales.
Ecosistemas terrestres Vulnerables (VU)	No se registraron ecosistemas en categoría de Vulnerable dentro de los corredores alternativos ni el Bypass. Por tanto, existe alta compatibilidad del ODV Ecosistemas Terrestres Vulnerables, sobre el territorio en ambos corredores alternativos.
Bosque nativo	En el uso actual de suelo se identificaron rodales de bosque nativo fragmentados, pero que no incluyen especies de flora en categoría de amenaza. El corredor alternativo B presenta 196,94 ha más de bosque nativo que el corredor alternativo A. Para el caso del Bypass, La superficie de bosque nativo es mayor que la registrada en los corredores alternativos para este tramo (942 ha mas aproximadamente). Esto se debe principalmente a que el Bypass se desplaza hacia sectores con menor presión antrópica. Considerando que gran parte de las formaciones de bosque nativo no presentan especies de flora en categoría de amenaza se determina que existe alta compatibilidad del OdV Bosque nativo, sobre el territorio en ambos corredores alternativos y Bypass.
Bosques nativos de preservación	No se identificaron bosques de preservación, dado que los corredores alternativos están orientados hacia el centro del APEF donde gran parte de la superficie de ambos corredores, corresponde a actividades productivas (plantaciones forestales, agricultura, ganadería), praderas y matorrales. Por otra parte, los bosques nativos se encuentran altamente fragmentados, siendo baja la probabilidad de presencia de especies amenazadas que pudieran constituir un bosque nativo de preservación. A diferencia de los corredores alternativos, el Bypass presenta 3 unidades o rodales de bosques de preservación que contienen entre su riqueza florística a la especie Araucaria araucana (Vulnerable) en lo que podría ser un continuo de bosque proveniente de áreas más conservadas. Estas unidades se encuentran rodeadas de actividades productivas relacionadas con plantaciones forestales. La superficie ocupada corresponde a 8,76 ha distribuidos en el extremo este del Bypass, en la Región del Biobío, comuna de Mulchén. Aun cuando los fragmentos de estos bosques son acotados a un extremo del Bypass y estén rodeados por actividades productivas, lo que determina una baja probabilidad de la presencia de especies en categoría de amenaza, no la descarta. Por lo tanto, se indica que existe baja compatibilidad del OdV bosque nativo de preservación sobre el territorio del Bypass.
Praderas y matorrales	El uso actual del suelo para ambos corredores y Bypass contiene, la presencia de todos estos OdV en similares proporciones de superficie, siendo dominantes las plantaciones forestales y los terrenos agrícolas.
Humedales	
Áreas industriales	
Otros cursos de agua (arroyos, esteros)	

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Plantaciones forestales	
Áreas desprovistas de vegetación	
Terrenos agrícolas	
Potencial distribución de especies de flora clasificadas en categoría de conservación	<p>En general las especies descritas en categoría se encuentran fuera de amenaza, a excepción de <i>Eucryphia glutinosa</i>, especie arbórea vulnerable registrada en un único parche de matorral semidenso ubicado en el extremo este de ambos corredores, en una zona que comprende las inmediaciones del Río Laja en la Región de Biobío. Para el Bypass las especies descritas en categoría se encuentran fuera de amenaza, a excepción de <i>Eucryphia glutinosa</i> (descrita para los CA en sectores de matorral) y <i>Araucaria araucana</i> (especie arbórea vulnerable registrada en 3 parches de bosque nativo del Bypass). Debido a que esta especie se encontraría sobre formaciones vegetales que constituirían bosque nativo de preservación, existe una baja compatibilidad entre el OdV “Potencial distribución de especies de flora clasificadas en categoría de conservación”, sobre el territorio del Bypass.</p> <p>No obstante, y debido a que se trata de una formación de matorral, no constituye bosque nativo de preservación, por lo que hay alta compatibilidad entre el OdV “Potencial distribución de especies de flora clasificadas en categoría de conservación”, sobre el territorio en ambos corredores alternativos.</p>
Potenciales áreas sensibles y/o singulares para flora	<p>No existen áreas especialmente sensibles y/o singulares más allá de la presencia de bosque nativo y de la especie <i>Eucryphia glutinosa</i>. La riqueza florística, endemismo y categorías de conservación de las especies registradas es similar para ambas alternativas. Adicionalmente se indica que el corredor B presenta una superficie de 614,06 ha más de bosque nativo que el corredor A. En el Bypass no existen áreas especialmente sensibles y/o singulares más allá de la presencia de unidades fragmentadas de bosque nativo de preservación acotadas a un sector específico. La riqueza florística, endemismo y categorías de conservación de las especies registradas es similar.</p> <p>De esta manera, existe alta compatibilidad del ODV “Potenciales áreas sensibles y/o singulares para flora”, sobre el territorio en ambos corredores alternativos</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Fauna

4.2.1 Introducción

El Estudio de Franjas tiene por objetivo determinar alternativas de franjas de terrenos dentro de las cuales deberán emplazarse los trazados de aquellas obras nuevas de los sistemas de transmisión. Las líneas de transmisión eléctrica (LTE), de manera independiente y más aún concentradas en determinadas franjas del territorio, pueden ocasionar impactos directos e indirectos sobre la fauna silvestre, asociados a su construcción (temporales) y operación (permanentes).

En ese contexto, la descripción de los Corredores Alternativos (CA) correspondientes a la segunda etapa del EDF, desde el ámbito de estudio de la fauna se realizó a partir de tres objetos de valoración (OdV) que operan a distintos niveles y son complementarios entre sí (Ver siguiente Tabla), dando cuenta de los aspectos relevantes de caracterizar para orientar la toma de decisión en el contexto de este proyecto.

Tabla 59. OdV de fauna y nivel al que operan

N°	OdV	Nivel
1	Especies amenazadas de fauna	Atributo de la fauna relevante en términos de conservación
2	Colisión de aves	Impacto potencial relevante
3	Áreas sensibles para la fauna	Normativo y valoraciones previas

Fuente: Elaboración propia.

En la etapa de corredores, se realizó una descripción en mayor profundidad y un análisis de estos OdV a partir de fuentes de información secundarias (documentos técnicos, publicaciones científicas y bases de datos abiertas), a una escala territorial más detallada que en la etapa precedente. Lo anterior, con el objetivo de entregar insumos adecuados para el análisis multicriterio, contribuyendo así a establecer franjas que compatibilicen menores impactos socioambientales con factibilidad técnica y económica.

4.2.2 Metodología

El estudio de la fauna se restringió a las clases Aves, Reptilia, Amphibia y Mammalia, siguiendo las listas patrón de Barros *et al.* 2015, Ruiz de Gamboa 2020, Correa 2019 y D'Elia *et al.* 2020. La valoración de las especies se realizó principalmente en función de la categoría de conservación asignada a nivel nacional, en los términos establecidos por la normativa vigente.

La representación espacial de la distribución de las especies de fauna normalmente se realiza a una escala territorial mayor a la de este estudio (ej. guías de campo). Por ello, y por las dificultades propias de representar espacialmente un componente que se caracteriza por su movilidad, existen pocas fuentes secundarias útiles para orientar la toma de decisión en la escala y contexto específico de este proyecto. Para acortar esta brecha, se realizaron modelaciones de distribución potencial de especies de interés, en términos que se detallan a continuación.

En la etapa de APEF, se realizó una serie de pasos que, en su conjunto, permitieron obtener información sobre la distribución espacial de las especies de vertebrados silvestres

amenazados. Tomando como insumo lo anterior, se siguieron los siguientes pasos para obtener información sobre la distribución espacial de estas especies en los CA.

4.2.2.1 Especies amenazadas

1. Se identificaron las especies con presencia potencial en el APEF

Esto se realizó a partir de la distribución de las especies de acuerdo con bibliografía especializada (Jaramillo 2005, Iriarte 2008, Núñez & Rabanal 2008, Muñoz & Yañez 2009, Lobos *et al.* 2013, Demangel 2016, Mella 2017, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017, Charrier 2019, eBird 2021) y un análisis de criterio experto sobre la existencia de sus hábitats en los CA. Por tratarse de un primer filtro, ante casos inciertos, se privilegió la inclusión de las especies.

2. Se identificaron las especies con una categoría de amenaza

Para todas las especies resultantes del proceso anterior se obtuvo su categoría de conservación, de acuerdo con los procesos 1° - 16° del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) y el Reglamento de la Ley de Caza (MINAGRI, 1998), prevaleciendo la clasificación más reciente.

Se consideró como categorías de amenaza a Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico, de acuerdo con el criterio de UICN 2012.

3. Se modeló su distribución potencial a través de Maxent

Para todas las especies amenazadas con presencia potencial en los corredores alternativos, se modeló su distribución potencial con Maxent, un algoritmo de modelación de nichos ecológicos que utiliza datos de presencia, junto a variables bioclimáticas y ambientales (cuantitativas y cualitativas). Así, se generaron modelos de probabilidad de presencia para cada especie (entre 0 y 1), que dieron origen a mapas en formato ráster con la misma resolución de las variables de entrada.

Los datos de presencia (coordenadas con registros de las especies de interés) se obtuvieron de GBIF (<https://www.gbif.org/>), eBird (<https://ebird.org/>) y publicaciones científicas. Esta última fuente de información se utilizó principalmente para las clases Amphibia y Reptilia, que contaron con menos datos de presencia en las fuentes anteriores (ej. Formas 1978, Formas 1992, Formas & Brieva 1994, Ramon & Brieva 2002, Cuevas & Formas 2005, Núñez & Ubeda 2009, Palma 2011, Bourke *et al.* 2012, Núñez *et al.* 2012, Rabanal & Alarcón 2012, Sánchez 2012, Olivares *et al.* 2014, Rabanal & Moreno-Puig 2014, Puente-Torres *et al.* 2017, Catchpole & Medina 2018, Flores 2018, Suárez-Villota *et al.* 2018, Bravo *et al.* 2020, Mella-Romero & Mella 2020, Quercia *et al.* 2020). Los datos de presencia fueron validados, confirmándose que estos se encontraran dentro o cerca del área de distribución conocida para cada especie y se eliminaron outliers espaciales³.

³ En estadística espacial un *outlier* o valor atípico es una observación que es numéricamente distante del resto de los datos.)

Las variables bioclimáticas y ambientales utilizadas se detallan en la siguiente Tabla. Para cada especie se realizaron 100 iteraciones y se validó la precisión de los mapas de distribución obtenidos al contrastarlos con aquellos generados con un 25% de los datos tomados de forma aleatoria. Todas las capas fueron homogenizadas a la misma extensión (regiones de Ñuble, Bío-Bío, La Araucanía y Los Ríos) y resolución espacial de 500 metros con los programas QGIS y ArcGIS.

Tabla 60. Variables bioclimáticas y ambientales utilizadas para la modelación de la distribución potencial de especies de interés

N°	Variable	Fuente	Tipo	Consideración
1	Modelo Digital de Elevación DEM	ALOS PALSAR	Cuantitativa	
2	Pendiente	ALOS PALSAR	Cuantitativa	Sólo para anfibios
3	Temperatura media anual	Chelsa	Cuantitativa	
4	Rango diurno medio	Chelsa	Cuantitativa	
5	Isotermabilidad	Chelsa	Cuantitativa	
6	Estacionalidad de la temperatura	Chelsa	Cuantitativa	
7	Temperatura máxima del mes más cálido	Chelsa	Cuantitativa	
8	Temperatura mínima del mes más frío	Chelsa	Cuantitativa	
9	Rango anual de temperatura	Chelsa	Cuantitativa	
10	Temperatura media del cuarto más húmedo	Chelsa	Cuantitativa	
11	Temperatura media del cuarto más seco	Chelsa	Cuantitativa	
12	Temperatura media del trimestre más cálido	Chelsa	Cuantitativa	
13	Temperatura media del cuarto más frío	Chelsa	Cuantitativa	
14	Precipitación anual	Chelsa	Cuantitativa	
15	Precipitación del mes más húmedo	Chelsa	Cuantitativa	
16	Precipitación del mes más seco	Chelsa	Cuantitativa	
17	Estacionalidad de la precipitación	Chelsa	Cuantitativa	
18	Precipitación del cuarto más húmedo	Chelsa	Cuantitativa	
19	Precipitación del cuarto más seco	Chelsa	Cuantitativa	
20	Precipitación del trimestre más cálido	Chelsa	Cuantitativa	
21	Precipitación del cuarto más frío	Chelsa	Cuantitativa	
22	Land Cover	Hernández et al. 2016	Cualitativa	
23	Uso de suelo	CONAF	Cualitativa	Se utilizó el parámetro "subuso"
24	Distancia euclídeana	Elaboración propia	Cuantitativa	Sólo para anfibios con distribución muy restringida

Fuente: Elaboración propia.

4. Los mapas de distribución potencial de especies amenazadas se analizaron de forma conjunta

Para cada píxel de ambos CA, se calculó el promedio de todas las especies modeladas que potencialmente podrían encontrarse en los CA, obteniendo así un mapa que muestra la probabilidad de encontrar todas las especies amenazadas en dicho píxel. A partir de este proceso se obtuvieron 2 mapas con dicha ponderación en el corredor alternativo B y en el Corredor alternativo A.

Los mapas ponderados fueron reclasificados para obtener valores binarios (el 50% inferior de los valores adoptó el valor 0 y el 50% superior de los valores adoptó el valor 1). De esta manera se obtuvieron 2 mapas con la distribución potencial de las especies amenazadas en los CA, permitiendo discriminar la relevancia de cada píxel en cuanto al OdV analizado, a una escala espacial suficiente para el análisis de corredores.

4.2.2.2 Colisión de aves

Para obtener información sobre la distribución espacial del riesgo de colisión de aves silvestres con futuros tendidos eléctricos en los CA se siguieron los siguientes pasos:

1. Se identificaron las aves con mayor riesgo teórico de colisión con presencia potencial en los CA

Tomando como referencia los trabajos de Beston *et al.* (2016) y D'Amico *et al.* (2019), se calculó el índice teórico de colisión para todas las aves con presencia potencial en los CA. La matriz utilizada siguió la estructura de los trabajos señalados, pero se simplificó dadas las brechas de información entre los casos de referencia y el de estudio. Para cada índice, los parámetros utilizados son los más relevantes para predecir el riesgo de colisión, de acuerdo con el estado del arte (Bevanger 1998, Haas *et al.* 2003, SAG 2015, Martin 2011, Prinsen *et al.* 2011, Bernardino *et al.* 2018). Específicamente, el riesgo teórico de colisión fue calculado a partir de los siguientes cuatro índices:

- Índice de Riesgo Morfológico (IRM): Considera el riesgo teórico de colisión de las especies de acuerdo con características morfológicas relevantes como **carga alar** y **tipo de percepción visual**. La carga alar de cada especie se calculó como la masa corporal (en gramos) dividida por la envergadura alar (en centímetros). Los pesos fueron obtenidos de Sheard (2020) y la envergadura alar a partir de la mejor información disponible entre (i) datos publicados en artículos científicos (Morgado *et al.* 1987 y Alvarado *et al.* 2015), (ii) datos de la página web *Birds of the World* (Billerman *et al.* 2020) e (iii) inferencia a partir de datos relacionados, como longitud de ala o ala cuerda, disponibles en literatura (Johnson & Goodall 1965, Livezey 1989, Egli 1996, Espinoza & Egli 1997, Anderson *et al.* 2002, Billerman *et al.* 2020). Para la percepción visual se clasificó binariamente entre binocular y periférica, tomando como referencia la clasificación asignada a cada familia por D'Amico *et al.* (2019).
- Índice de Riesgo Conductual (IRC): Considera el riesgo teórico de colisión de las especies de acuerdo con características conductuales relevantes, específicamente los

siguientes cinco parámetros binarios: **tipo de vuelo** (batido o elevado), **agregación en el vuelo** (solitario o en bandada), **forrajeo en el vuelo** (sí o no), **horario de mayor actividad** (diurno o nocturno) y **uso de infraestructura eléctrica** (sí o no).

- Índice Frecuencia de la Especie (IFE): Corresponde a la **probabilidad de observar cierta especie en los CA**, si se busca en el hábitat y temporada adecuada, sin considerar el número de individuos que se logre registrar. Se asignaron valores ordinales según criterio experto, en las siguientes cinco categorías: muy poco frecuente, poco frecuente, moderadamente frecuente, frecuente y muy frecuente.
- Índice de Estado de Conservación (IEC): Corresponde a una valoración ordinal de la **categoría de conservación vigente** de cada especie, asignándose valores bajos o altos de acuerdo con el grado de amenaza que cada categoría representa según UICN (2012).

Finalmente, el riesgo teórico de cada colisión para cada especie se calculó de la siguiente manera:

$$RTC = IRM * IRC * IFE * IEC$$

Donde: RTC = Riesgo Teórico de Colisión
IRM = Índice de Riesgo Morfológico
IRC = Índice de Riesgo Conductual
IFE = Índice Frecuencia de la Especie
IEC = Índice de Estado de Conservación

2. Se modeló su distribución potencial a través de Maxent

Se modeló la distribución potencial de las 24 especies con mayor riesgo teórico de colisión, usando la misma metodología mencionada previamente. En este caso no se utilizaron variables como la pendiente o distancia euclideana debido a la baja significancia que tienen estas variables sobre distribución y el desplazamiento de las aves en la escala espacial en que se realiza el análisis.

3. Los mapas de distribución potencial de las especies con mayor riesgo teórico de colisión se analizaron de forma conjunta

Para cada píxel ambos CA, se calculó el valor promedio para las 24 especies con mayor riesgo teórico de colisión en dicho píxel, obteniendo así 2 archivos ráster que muestra la probabilidad de encontrar todas estas especies en dicho píxel, en cada CA.

Los archivos fueron reclasificados para obtener valores binarios (el 50% inferior de los valores adoptó el valor 0 y el 50% superior de los valores adoptó el valor 1). De esta manera se obtuvieron 2 mapas que muestra la distribución potencial de las especies con mayor riesgo teórico de colisión en las en ambos CA permitiendo discriminar la relevancia de cada píxel en cuanto al OdV analizado, a una escala espacial suficientemente buena para el análisis de la etapa de corredores del EdF.

4.2.2.3 Áreas sensibles para la fauna

Para identificar áreas singulares para una o varias especies de fauna, reconocidas a través de distintos instrumentos de acceso público, independiente de su validez legal, se consultaron las siguientes fuentes:

Tabla 61. Fuentes consultadas para identificar áreas singulares para la fauna.

Categoría	Descripción	Fuente
Áreas del sistema nacional de áreas silvestre protegidas del Estado	Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales	Registro nacional de áreas protegidas MMA
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (carácter regional)	Sitios prioritarios identificados al amparo de los Comités Regionales de Biodiversidad, coordinados por la entonces Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), entre los años 2001 y 2002	Registro nacional de áreas protegidas MMA
Santuarios de la naturaleza	Sitios terrestres o marinos que ofrecen posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.	Registro nacional de áreas protegidas MMA
Monumentos naturales	Regiones, objetos o especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico, a los cuales se les da protección absoluta.	Decretos publicados en el Diario Oficial
Planes de recuperación, conservación y gestión de especies amenazadas (RECOGE)	Instrumento de gestión pública a cargo del MMA que, entre otras cosas, define áreas prioritarias para la conservación de una o más especies	Decretos publicados en el Diario Oficial
Áreas de Importancia para la conservación de murciélagos (AICOMs) y Sitios de Importancia para la Conservación de Murciélagos (SICOMs)	Áreas de distinta escala territorial que buscan garantizar la conservación de murciélagos	Red latinoamericana y del caribe para la conservación de los murciélagos
<i>Important Bird Áreas</i>	Áreas importantes para la conservación de las aves a nivel global	Birdlife International

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se identificó un área en alguno de los instrumentos consultados, se evaluó a juicio experto, si ésta se relaciona con singularidad de una o varias especies de fauna, para lo que se indagó en bases de datos abiertas o instrumentos de gestión específicos para el área (ej. Planes de manejo o Expedientes para la declaratoria de Santuario de la Naturaleza).

Al existir sobreposición de dos categorías para una misma área, se resolvió a criterio experto el límite a considerar, privilegiando una delimitación lo más ajustada posible al hábitat singular de fauna que dio origen a la consideración del área.

Posteriormente, al identificar un área que coincidió con alguno de los CA, se procedió a describir y resaltar la importancia desde el ámbito de la fauna.

4.2.3 Resultados

4.2.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

La siguiente table se resume la presencia y ausencia de los OdV de fauna estudiados en ambas etapas:

Tabla 62. Identificación de OdV según corredores alternativos

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Especies amenazadas de fauna	Sí	No
Colisión de aves	Sí	No
Áreas sensibles para la fauna	Sí	No

Fuente: Elaboración propia.

Especies amenazadas

De las 39 especies amenazadas con presencia potencial en el APEF, 20 tienen presencia potencial en los CA. Todas ellas tienen presencia en ambos CA (Ver siguiente Figura). Estas corresponden a 2 aves, 2 reptiles, 11 anfibios y 5 mamíferos. Ocho especies están clasificadas como En peligro y 12 Vulnerables.

Tabla 63. Especies amenazadas con presencia potencial en los corredores alternativos

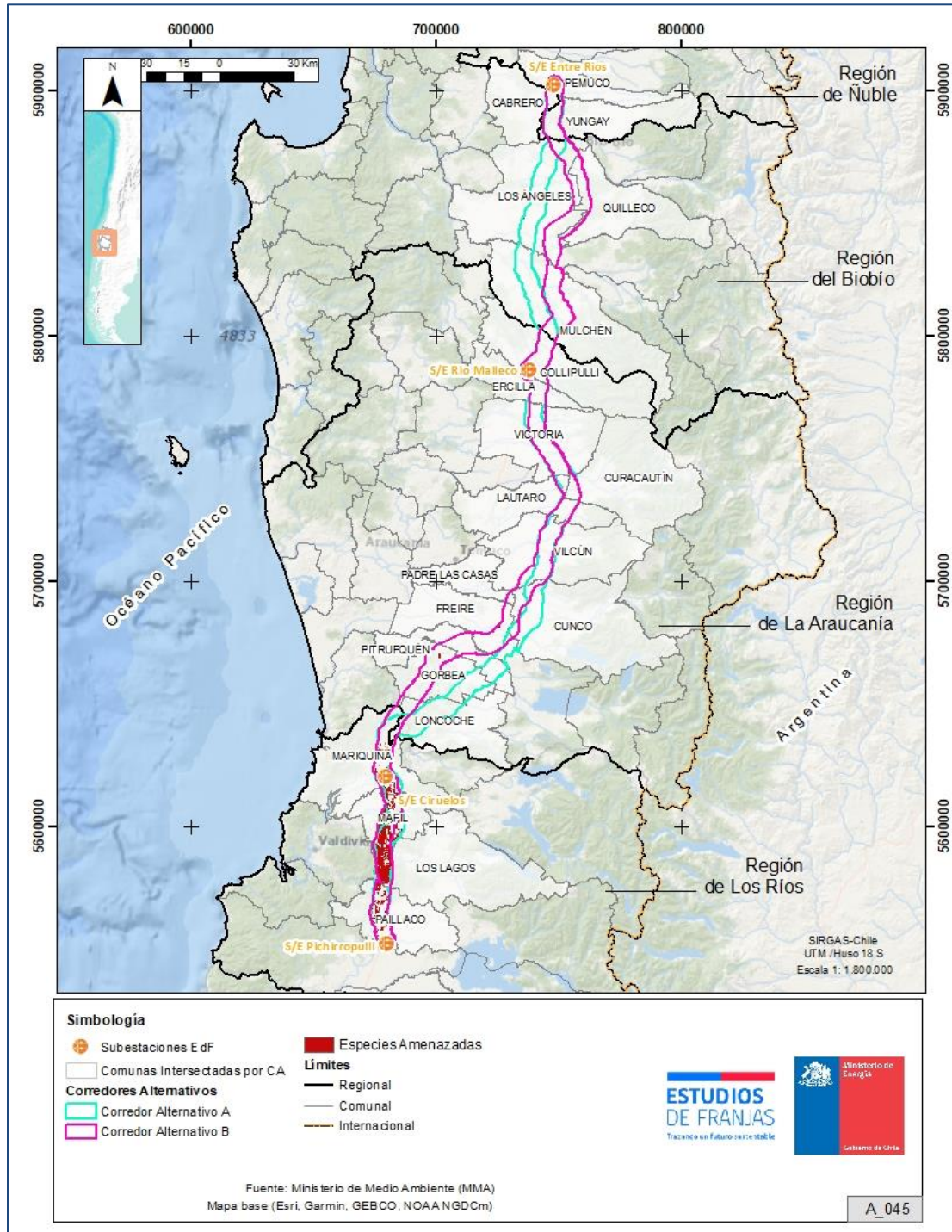
Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría RCE
Aves	Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	Vulnerable
	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	En Peligro
Reptilia	Gruñidor del sur	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Vulnerable
	Lagartija pintada septentrional	<i>Liolaemus septentrionalis</i>	En Peligro
Amphibia	Rana de pecho espinoso de Tolhuaca	<i>Alsodes igneus</i>	Vulnerable
	Rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada	<i>Alsodes valdiviensis</i>	En Peligro
	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>	Vulnerable
	Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Vulnerable
	Rana montana de dos líneas	<i>Telmatobufo australis</i>	Vulnerable
	Rana montana de Nahuelbuta	<i>Telmatobufo bullocki</i>	Vulnerable
	Rana de hojarasca de Mehuín	<i>Eupsophus migueli</i>	En Peligro
	Rana rosácea de hojarasca	<i>Eupsophus roseus</i>	Vulnerable
	Rana grande de hojarasca	<i>Eupsophus vertebralis</i>	Vulnerable
	Rana verde de Mehuín	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	En Peligro
Mammalia	Ranita de Darwin	<i>Rhinoderma darwinii</i>	En Peligro
	Ratón topo del matorral	<i>Chelemys megalonyx</i>	Vulnerable
	Zorro de Darwin	<i>Lycalopex fulvipes</i>	En Peligro
	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	Vulnerable
	Huillín	<i>Lontra provocax</i>	En Peligro
	Pudú	<i>Pudu pudu</i>	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia.

Colisión de aves

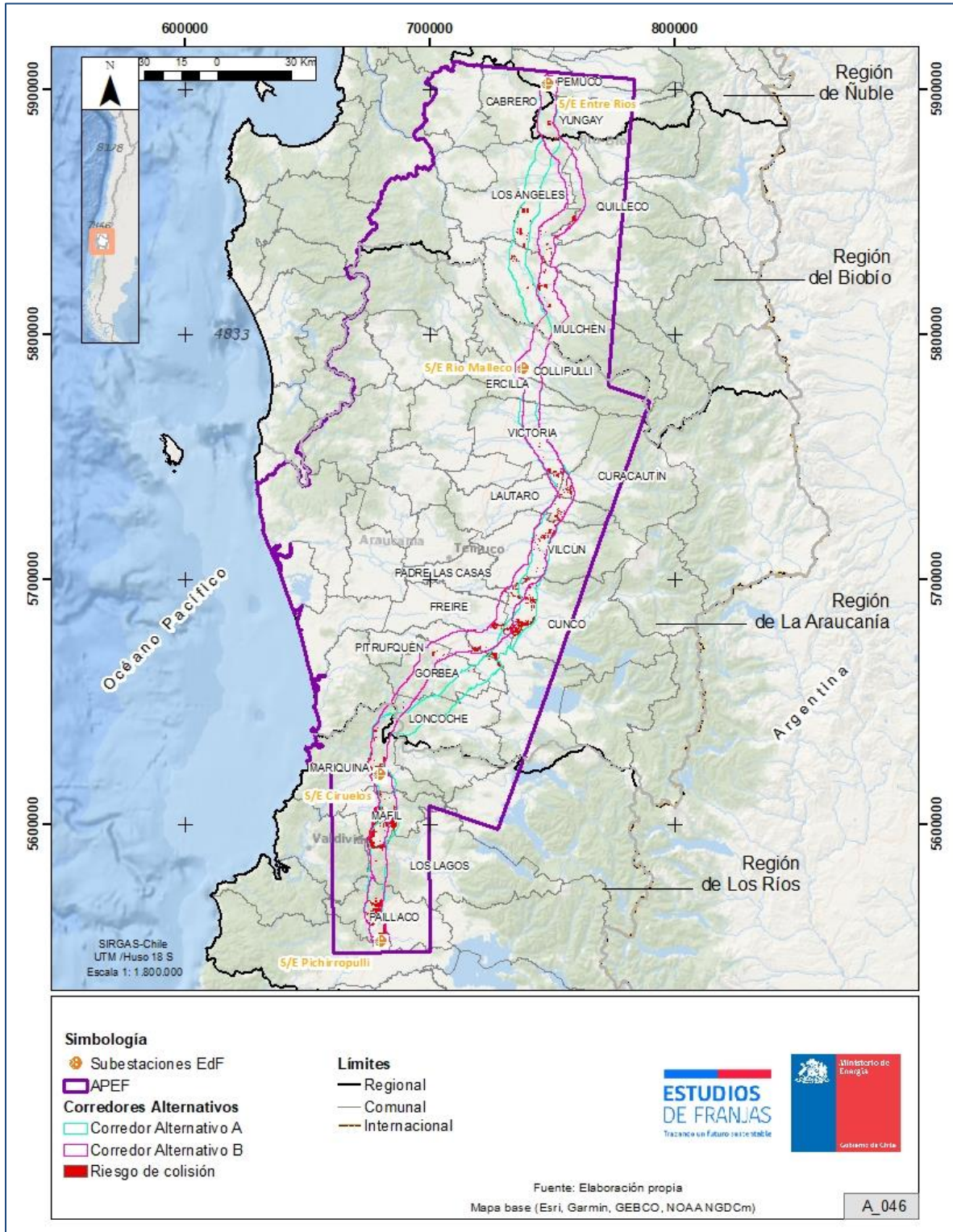
De las 30 especies con mayor susceptibilidad teórica de colisión y presencia potencial en el APEF, 24 tienen presencia potencial en los CA (Ver siguiente Figura). Todas ellas tienen presencia en ambos CA (Ver siguiente Tabla).

Figura 75. Presencia del OdV Especies Amenazadas en los corredores alternativos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. Presencia del OdV Riesgo teórico de colisión en los corredores alternativos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión con presencia en los corredores alternativos

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Pato anteojo	<i>Specularia specularis</i>	13	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>
2	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	14	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
3	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	15	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
4	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	16	Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
5	Bandurria común	<i>Theristicus melanopis</i>	17	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>
6	Caiquén	<i>Chloephaga picta</i>	18	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
7	Canquén común	<i>Chloephaga poliocephala</i>	19	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>
8	Huala	<i>Podiceps major</i>	20	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
9	Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>	21	Garza chica	<i>Egretta thula</i>
10	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	22	Quetru volador	<i>Tachyeres patachonicus</i>
11	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	23	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>
12	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	24	Concón	<i>Strix rufipes</i>

Fuente: Elaboración propia.

Áreas sensibles para la fauna

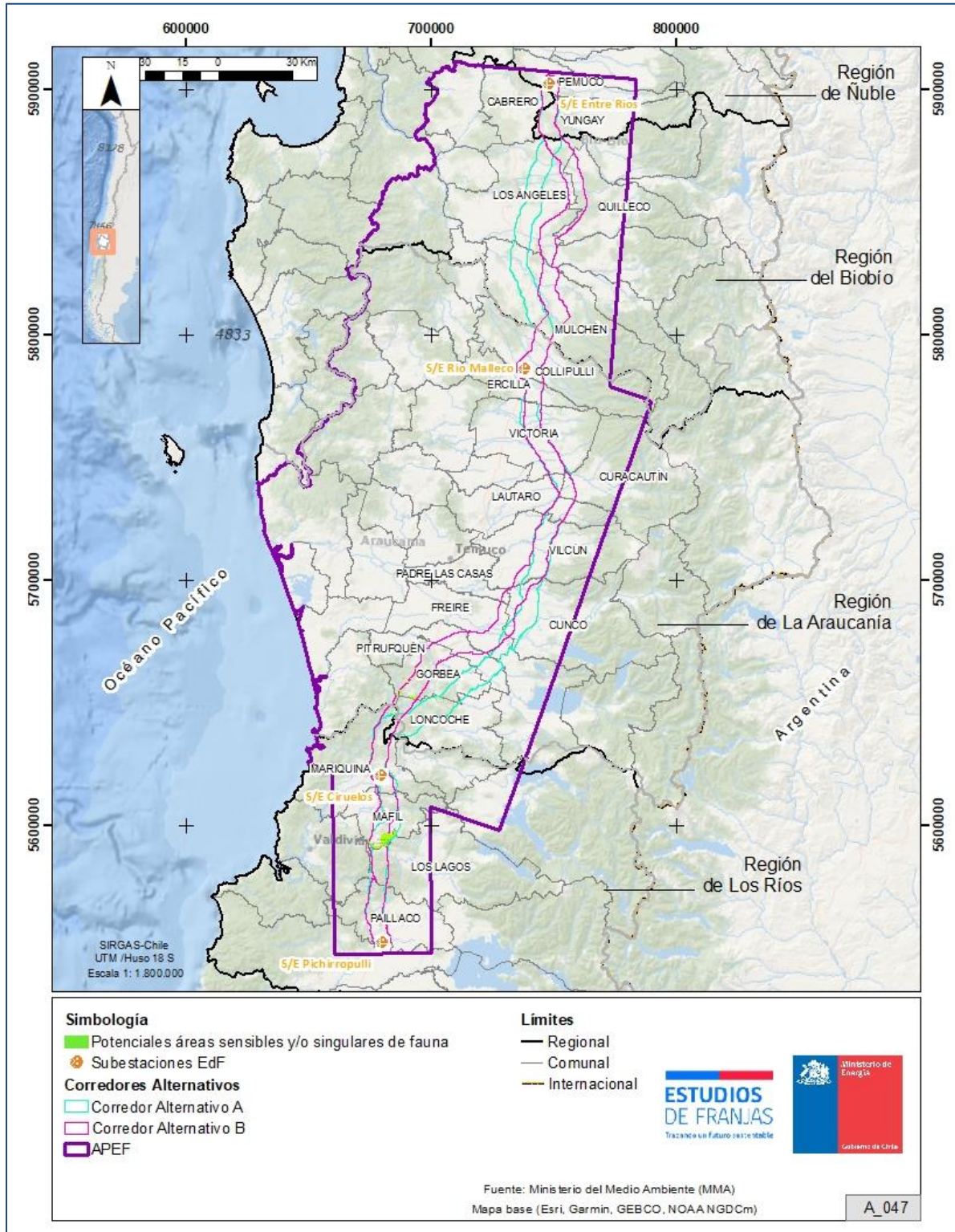
Los CA intersectan 3 áreas sensibles para la fauna (Ver siguiente Figura), 1 en la región de La Araucanía y 2 en la región de Los Ríos (Ver siguiente Tabla). Las áreas sensibles para la fauna intersectadas son las mismas para los 2 CA.

Tabla 65. Áreas Sensibles para la fauna presentes en los corredores alternativos

Nombre	Categoría	Fuente
Mahuindanche - Lastarria	Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional	Ley 19.300 art. 11, letra d
Corredor ribereño Río San Pedro – Río Valdivia	Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional	Estrategia Regional de Biodiversidad
Bosque caducifolio del sur	Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional	Estrategia Regional de Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia.

Figura 77. Áreas Sensibles para la fauna presentes en los corredores alternativos



Fuente: Elaboración propia.

1. **Mahuindanche - Lastarria** (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional, Ley 19.300 art. 11, letra d)

El área que compone este sitio prioritario se presenta disgregada en diversos sectores, se encuentra fuertemente intervenida a través del establecimiento de cultivos agrícolas, plantaciones forestales, obras de drenaje, entre otros, que podrían explicar su actual condición de deterioro (Hauenstein *et al.*, 2017). En la zona oriente (Donguil), la presencia de bosques es relativamente escasa; en la zona centro del área (Donguil-Quitratue), se presenta una marcada presencia de plantaciones forestales y en la zona poniente, se puede apreciar una importante presencia de humedales, asociados a bosques húmedos de baja altura y otros cursos de agua (CONAMA, 2002).

El humedal de Mahuidanche está asociado a diversos cursos de agua, entre los que destaca el estero del mismo nombre. Este presenta un bosque pantanoso que corresponde a la asociación vegetal temu (*Blepharocalyx cruckshanksii*) y pitra (*Myrceugenia exsucca*). Además, existen sectores asociados a Hualves. Este ecosistema de humedales no presenta representación en el SNASPE regional (CONAMA, 2006).

Este sitio prioritario es área de distribución natural del huillín (*Lontra provocax*), especie En Peligro; es además parte de un corredor biológico de ictiofauna endémica (*Galaxias* sp., *Aplochiton* sp.) y destaca la presencia de anfibios (*Eupsophus roseus*, *Eupsophus septentrionalis*, *Hylorina sylvatica*, *Alsodes valdiviensis* y *Calyptocephalellidae gayi*) e invertebrados bentónicos (*Aegla* sp., *Samasthacus spinifrons*, *Parasthacus* sp.). La avifauna asociada corresponde principalmente a especies de las familias Rhinocryptidae, Furnariidae y Rallidae (Sánchez & Guiñez 2009; Hauenstein *et al.* 2017; Charrier, 2019).

2. **Corredor ribereño Río San Pedro – Río Valdivia** (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional, Estrategia Regional de Biodiversidad)

Este sitio de 7533 hectáreas se considera un área prioritaria para otorgar conectividad a poblaciones animales entre sectores cordilleranos y la depresión intermedia. Destaca la presencia del huillín (*Lontra provocax*) y el tollo de agua dulce (*Diplomystes camposensis*), ambas En Peligro. Dentro de los anfibios, algunas especies con distribución potencial son *Eupsophus calcaratus*, *Alsodes valdiviensis*, *Batrachyla antartandica*, *Batrachyla leptopus*, *Batrachyla taeniata* y *Calyptocephalella gayi*.

Dentro del sitio destaca la gran riqueza de ictiofauna nativa del río San Pedro, la que se considera la más importante a nivel nacional por su alta riqueza de especies, endemismos y condiciones biogeográficas (Habit & Victoriano, 2012).

3. **Bosque caducifolio del sur** (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional, Estrategia Regional de Biodiversidad)

Este sitio de 6397 hectáreas corresponde a un Bosque caducifolio templado de roble (*Nothofagus obliqua*) y laurel (*Laurelia sempervirens*) que se encuentra en la porción norte

de la cuenca del río Valdivia, por lo tanto, está estrechamente asociado al sitio prioritario Corredor ribereño Río San Pedro – Río Valdivia. Se considera un área prioritaria para la conservación de un hábitat remanente de bosque caducifolio y hualves, que respecto a la fauna destaca por la presencia de hábitat potencial para especies propias de bosque como anfibios del género *Eupsophus*, las aves de la familia Rhinocryptidae y mamíferos amenazados como el gato guiña (*Leopardus guigna*), la comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*) y el monito del monte (*Dromiciops gliroides*).

4.2.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

2.2.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Especies Amenazadas

En el corredor A, el archivo ráster obtenido como producto (binario, valores 0 y 1) tiene un valor promedio de píxeles de 7,49% para el OdV especies amenazadas. Además, dicho OdV se encuentra presente en un 7,14% (20.725 ha) de la superficie total del corredor A.

Las especies amenazadas con presencia potencial en el corredor A, al igual que en el corredor B, tienen una distribución latitudinal heterogénea, encontrándose casi ausentes entre las regiones de Ñuble y La Araucanía y exhibiendo una presencia importante en la región de Los Ríos, la cual puede ser observada de forma evidente.

Colisión de Aves

En el corredor A, el archivo ráster obtenido como producto (binario, valores 0 y 1) tiene un valor promedio de píxeles de 11,31% para el OdV colisión de aves. Este OdV ocupa un 10,88% (31.575 ha) de la superficie total del corredor A.

Las especies con mayor riesgo teórico de colisión en el corredor alternativo A, al igual que en el corredor B, tienen una distribución latitudinal heterogénea, encontrándose casi ausentes en la región de Ñuble, con una presencia baja en la región de Bío-Bío, una presencia intermedia en la región de La Araucanía y una presencia alta en la región de Los Ríos

Áreas sensibles para la fauna

En el corredor A, intersectan los 3 sitios prioritarios descritos en la Tabla anterior. Estas ocupan el 0,84% (2.450 ha) de la superficie total del corredor A, y al igual que en el corredor B, se concentran al sur de la región de la Araucanía y en la región de Los Ríos.

2.2.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Especies Amenazadas

En el corredor B, el archivo ráster obtenido como producto (binario, valores 0 y 1) tiene un valor promedio de pixeles de 7,80% para el OdV especies amenazadas. Además, dicho OdV se encuentra presente en un 7,43% (21.950 ha) de la superficie total del corredor B.

Las especies amenazadas con presencia potencial en el corredor B tienen una distribución latitudinal heterogénea, encontrándose casi ausentes entre las regiones de Ñuble y La Araucanía y exhibiendo una presencia importante en la región de Los Ríos, la cual puede ser observada de forma evidente.

Colisión de Aves

En el corredor B, el archivo ráster obtenido como producto (binario, valores 0 y 1) tiene un valor promedio de pixeles de 10,47% para el OdV colisión de aves. Este OdV ocupa un 10,01% (29.450 ha) de la superficie total del corredor B.

Las especies con mayor riesgo teórico de colisión en el corredor B, tienen una distribución latitudinal heterogénea, encontrándose casi ausentes en la región de Ñuble, con una presencia baja en la región de Bío-Bío, una presencia intermedia en la región de La Araucanía y una presencia alta en la región de Los Ríos.

Áreas sensibles para la fauna

En el corredor B, intersectan los 3 sitios prioritarios descritos en la Tabla anterior. Estas ocupan el 0,72% (2.142 ha) de la superficie total del corredor B, y se concentran al sur de la región de la Araucanía y en la región de Los Ríos.

2.2.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

Especies amenazadas

De las 39 especies amenazadas con presencia potencial en el APEF, 20 tienen presencia potencial en los CA y el Bypass. Estas corresponden a 2 aves, 2 reptiles, 11 anfibios y 5 mamíferos. Ocho especies están clasificadas como En peligro y 12 Vulnerables. En esta ocasión, la modelación realizada no identifica hallazgos espaciales en el Bypass ni en los tramos de los Corredores alternativos A y B coincidentes con dicho Bypass.

Tabla 66. Especies amenazadas con presencia potencial en los corredores alternativos

Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría RCE
Aves	Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	Vulnerable
	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	En Peligro
Reptilia	Gruñidor del sur	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Vulnerable
	Lagartija pintada septentrional	<i>Liolaemus septentrionalis</i>	En Peligro
Amphibia	Rana de pecho espinoso de Tolhuaca	<i>Alsodes igneus</i>	Vulnerable
	Rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada	<i>Alsodes valdiviensis</i>	En Peligro

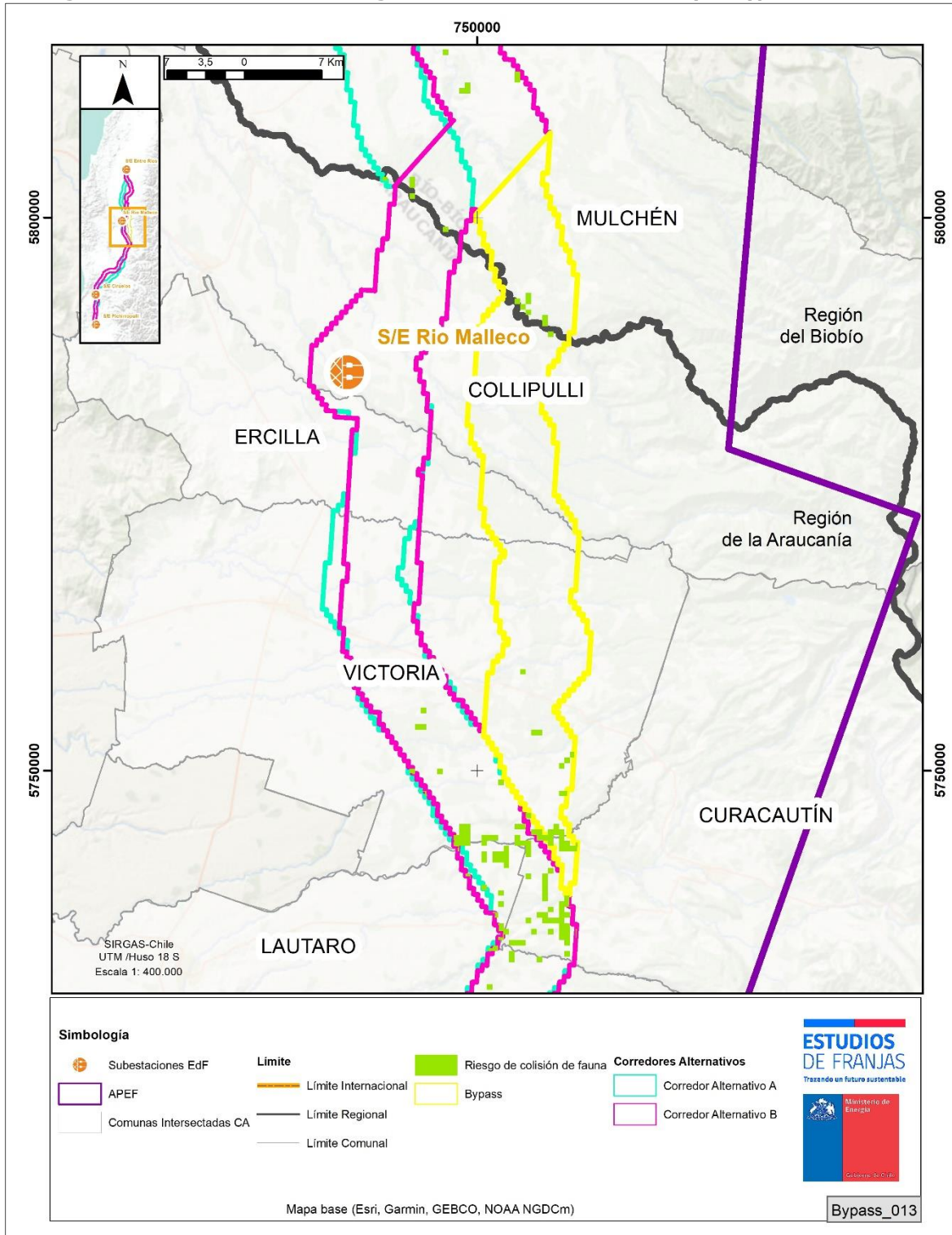
Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría RCE
	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>	Vulnerable
	Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Vulnerable
	Rana montana de dos líneas	<i>Telmatobufo australis</i>	Vulnerable
	Rana montana de Nahuelbuta	<i>Telmatobufo bullocki</i>	Vulnerable
	Rana de hojarasca de Mehuín	<i>Eupsophus migueli</i>	En Peligro
	Rana rosácea de hojarasca	<i>Eupsophus roseus</i>	Vulnerable
	Rana grande de hojarasca	<i>Eupsophus vertebralis</i>	Vulnerable
	Rana verde de Mehuín	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	En Peligro
	Ranita de Darwin	<i>Rhinoderma darwinii</i>	En Peligro
Mammalia	Ratón topo del matorral	<i>Chelemys megalonyx</i>	Vulnerable
	Zorro de Darwin	<i>Lycalopex fulvipes</i>	En Peligro
	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	Vulnerable
	Huillín	<i>Lontra provocax</i>	En Peligro
	Pudú	<i>Pudu puda</i>	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia.

Colisión de aves

De las 30 especies con mayor susceptibilidad teórica de colisión y presencia potencial en el APEF, 24 tienen presencia potencial en los CA (ver siguiente Figura). Todas ellas tienen presencia en el Bypass Río Malleco (ver siguiente Tabla).

Figura 78. Presencia del OdV Riesgo Teórico de Colisión en los CA y el Bypass Río Malleco



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 67. Aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión con presencia en los corredores alternativos y el Bypass

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Pato anteojo	<i>Specularia specularis</i>	13	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>
2	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	14	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
3	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	15	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
4	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	16	Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
5	Bandurria común	<i>Theristicus melanopsis</i>	17	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>
6	Caiquén	<i>Chloephaga picta</i>	18	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
7	Canquén común	<i>Chloephaga poliocephala</i>	19	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>
8	Huala	<i>Podiceps major</i>	20	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
9	Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>	21	Garza chica	<i>Egretta thula</i>
10	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	22	Quetru volador	<i>Tachyeres patachonicus</i>
11	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	23	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>
12	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	24	Concón	<i>Strix rufipes</i>

Fuente: Elaboración propia.

Áreas sensibles para la fauna

Los CA intersectan 3 áreas sensibles para la fauna, 1 en la región de La Araucanía y 2 en la región de Los Ríos (Ver siguiente Tabla). Las áreas sensibles para la fauna intersectadas son las mismas para los 2 CA. En esta ocasión, el OdV descrito no tiene coincidencias espaciales con los tramos de los CA comparados con el Bypass.

Tabla 68. Áreas Sensibles para la fauna presentes en los corredores alternativos

Nombre	Categoría	Fuente
Mahuindanche - Lastarria	Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional	Ley 19.300 art. 11, letra d
Corredor ribereño Río San Pedro – Río Valdivia	Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional	Estrategia Regional de Biodiversidad
Bosque caducifolio del sur	Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional	Estrategia Regional de Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la siguiente tabla para los OdV estudiados: Especies amenazadas, colisión de aves y áreas sensibles para la fauna. Sólo se identifica áreas de posible colisión de aves 702,47 ha algo menor de lo que representan los Corredores alternativos "A" y "B".

Tabla 69. Resumen sobre la presencia de los OdV en Bypass

Nombre OdV	Presencia en Corredor alternativo "A"	Presencia en Corredor alternativo "B"	Presencia en Bypass Río Malleco
Especies amenazadas de fauna	No (0 ha)	No (0 ha)	No (0 ha)
Colisión de aves	Sí (1362,48 ha)	Sí (1269,51 ha)	Sí (702,47 ha)
Áreas sensibles para la fauna	No (0 ha)	No (0 ha)	No (0 ha)

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Para los OdV pertenecientes a la categoría de fauna, correspondientes al área supeditada a los CA, se realizó el siguiente análisis de compatibilidad.

Tabla 70. Análisis de compatibilidad OdV Fauna⁴

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Especies amenazadas de fauna	<p>OdV corresponde a información creada por equipo consultor a partir de fuentes secundarias. Áreas con presencia del atributo son adecuadas para orientar la toma de decisiones, pero no se condicen con una restricción formal o práctica en la definición de franjas. De acuerdo con lo anterior, no existen áreas de incompatibilidad territorial asociadas a este OdV.</p> <p>El mayor porcentaje de ambos corredores (alrededor del 92,5%) no presenta este OdV y la porción con mayor presencia se emplaza en la región de Los Ríos. El OdV no presenta diferencias significativas en cuanto a la superficie de ocupación ni su distribución entre los 2 CA.</p> <p>Para el caso del Bypass, no existen especies amenazadas</p>
Colisión de aves	<p>OdV corresponde a información creada por equipo consultor a partir de fuentes secundarias. Áreas con presencia del atributo son adecuadas para orientar la toma de decisiones, pero no se condicen con una restricción formal o práctica en la definición de franjas. De acuerdo con lo anterior, no existen áreas de incompatibilidad territorial asociadas a este OdV.</p> <p>La presencia del OdV aumenta a medida que los CA transcurren hacia el sur y no presentan diferencias significativas al comparar ambos corredores. Este OdV está condicionado por el hecho de que las especies con mayor riesgo teórico de colisión (aves acuáticas) tienen una distribución fuertemente asociada a la red hidrográfica y esta, al transcurrir mayoritariamente de manera transversal a ambos CA intersectan de un modo similar.</p> <p>Con respecto al Bypass, solo tiene implicancia en la presencia de sectores con importancia para las aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión (Colisión de aves).</p> <p>La diferencia entre la superficie del OdV Colisión de aves en los diferentes corredores comparados, es de alrededor de 550 ha como mínimo y 650 ha como máximo, siendo inferior en el Bypass, lo que sugiere que esta alternativa ocasionaría un menor riesgo de colisión para las aves con mayor riesgo teórico de colisión.</p>
Áreas sensibles para la fauna	<p>OdV corresponde a recopilación de fuentes secundarias con distintos grados de validez legal. Áreas con presencia del atributo son adecuadas para orientar la toma de decisiones, pero los OdV con presencia en los CA no determinan una restricción formal o práctica en la definición de franjas. De acuerdo con lo anterior, no existen áreas de incompatibilidad territorial asociadas a este OdV.</p>

⁴ Si bien la utilización del Bypass como alternativa implica una disminución de la superficie afectada para el OdV Colisión de aves, la diferencia se interpreta como baja y desde una perspectiva más amplia, como poco significativa, considerando que el OdV Especies amenazadas no tiene presencia en ninguno de los 3 tramos comparados.

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
	<p>La superficie que ocupa este OdV en los corredores es mínima. El corredor alternativo B interseca una superficie algo menor de este OdV en comparación al corredor alternativo A, pero ambos presentan valores de similar orden de magnitud.</p> <p>Con respecto al Bypass, No existen Áreas sensibles para la fauna correspondientes al OdV estudiado, en el tramo que tiene coincidencia espacial con el Bypass.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad

4.3.1 Introducción

Las áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, proveen de servicios ecosistémicos de gran valor económico, ambiental y cultural, convirtiéndose en instrumentos de conservación de la biodiversidad⁵. Las cuales representan una gran riqueza para cualquier territorio, por lo que es necesario profundizar y relevarlas en cada estudio. Lo anterior, con el objetivo de resguardarlas y protegerlas, preservando su situación futura.

En este capítulo, se realiza una descripción de los Corredores Alternativos (CA), específicamente con respecto al OdV Áreas Protegidas o de interés para la biodiversidad.

El objetivo principal de relevar estas áreas es lograr un desarrollo sostenible del territorio, donde se enfatice la importancia ecológica intrínseca de dichas áreas, desde distintos ámbitos de interés, desarrollador de proyecto, sociedad civil, academia etc.

4.3.2 Metodología

A partir de la información levantada en la etapa de APEF la presente etapa identifica, analiza y profundiza la información territorial del OdV Áreas de interés para la biodiversidad en relación con los CA, a partir de información cartográfica disponible en fuentes oficiales (IDE, MMA, MBN, entre otras) y cartografía generada por el equipo consultor, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Luego de definir y contar con la cartografía pertinente, fue comparado a nivel espacial los OdV contenidos en la APEF y la presencia/ausencia en los CA. Del mismo modo se levantó información secundaria de cada uno de los OdV presentes en esta categoría, con el objetivo de dar relato y descripción al contexto espacial de cada uno de ellos.

Dentro de las Áreas Protegidas o de interés para la Biodiversidad, definidas como OdV para la presente etapa, se encuentran las siguientes:

⁵ Monserrat, C., 2019. ¿Qué se necesita para la protección de la biodiversidad? Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y Sistema Nacional de Áreas Protegidas: Comentarios, Problemas y Desafíos. Facultad de Derecho, Universidad de Chile. 63 pp.

- Sitios prioritarios (SP): Corresponden a sitios con importantes características con respecto a su biodiversidad. Siendo sitios prioritarios de conservación, reuniendo características ecosistémicas relevantes junto con consideraciones de importancia para los habitantes de cada región. Para lo anterior, es necesario generar instancias para la focalización e implementación de acciones de protección efectiva, restauración y manejo sustentable en dichas áreas⁶.
- Iniciativas de conservación privada (ICP): Áreas donde los mismos propietarios realizan la protección de sus predios sin darle ninguna asignación especial, conviven con actividades de educación, prácticas productivas sustentables o de investigación. De acuerdo con ello, surge la necesidad de integrar estas áreas, bajo la figura de ICP, para que el estado mediante el futuro SBAP, pueda gestionarlas de manera adecuada⁷.
- Paisajes de conservación (PC): Corresponde a un área territorial habitado por distintos actores, con importancia a nivel de biodiversidad, con un interés tanto nacional como internacional, el cual está delimitado con el fin de promover su conservación y desarrollo sustentable⁸.
- Humedales: Corresponden a servicios ecosistémicos (absorben sedimentos, proveen agua, mitigan el cambio climático), siendo un hábitat esencial para aves, anfibios, reptiles, mamíferos y plantas. Estos sistemas son altamente amenazados, principalmente por actividades de dragado, secado extracción de agua, áridos y contaminación⁹.

4.3.3 Resultados

4.3.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

En este apartado se presentan los resultados de la profundización de los OdV presentes en los CA, además se identifican en caso pertinente nuevos OdV que pudiesen surgir del análisis. En esta etapa fue necesario utilizar imágenes satelitales, fotografías aéreas de mayor detalle, y/o cartografía más detallada. Para los OdV con presencia en los CA, la fuente cartográfica fue el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y el sitio web <https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/>.

⁶ Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 102 pp.

⁷ MMA/GEF-PNUD. Diagnóstico y Caracterización de las Iniciativas de Conservación Privada en Chile. 174 pp.

⁸ Paisaje de Conservación Valle Río San Pedro. Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 19 pp.

⁹ Infante, I., 2021. Regulación y Protección de los Humedales en Chile, Ley N° 21.202 y su reglamento (DS. 15/2020). 44 pp.

Tabla 71. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Parque nacional	No	No
Reserva nacional	No	No
Reserva forestal	No	No
Monumento natural	No	No
Santuario de la naturaleza	No	No
Reserva de la biósfera	No	No
Sitios RAMSAR	No	No
Bienes nacionales protegidos	No	No
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	Sí	No
Paisajes de conservación	Sí	No
Iniciativas de conservación privada	Sí	No
Catastro de Humedales	Sí	No

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Como se detalla en la Tabla anterior, dentro de los OdV de la categoría se registra dentro de los CA las siguientes áreas:

2.3.3.2.1. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

Se registran tres (3) sitios prioritarios a saber; SP Mahuidanche - Lastarria, ubicada en la Región de La Araucanía, entre las comunas de Pitrufquén, Gorbea y Loncoche; SP Bosque Caducifolio del Sur, ubicada en la Región de Los Ríos, entre las comunas de Máfil y Los Lagos y; SP Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia, ubicada en la Región de Los Ríos, en la comuna de Los Lagos.

A continuación, se describe de manera general, las características y biodiversidad presente en cada una de las áreas antes mencionadas.

1. **Mahuidanche – Lastarria:** Esta área se compone de los siguientes sitios de protección natural, Humedales, Cursos de agua (Estero Mahuidanche). Dentro de este sistema hídrico, se encuentra el hábitat de poblaciones de Nutria de río o Huillín (*Lontra*

provocax), especie en peligro de extinción, siendo este sector uno de los pocos lugares donde se registra esta especie en la Región. Cuenta con riqueza de ictiofauna de carácter endémico (*Galaxias sp.*, *Aplochiton sp.*), herpetofauna, invertebrados bentónicos (*Aegla sp.*, *Samasthacus spiniformis*, *Parasthacus sp.*). También con presencia de avifauna asociada a los bordes de ríos y hualves (Rhinocryptidos, Furnaridos, Ralidos, etc). Dentro de esta área, se encuentran sectores asociados a “Hualves” (árboles, arbustos, musgos y líquenes)¹⁰. Esta área no es parte de las SNASPE, no obstante, posee alta riqueza ecosistémica, tanto de especies de flora como de fauna¹¹. Esta área posee una extensión total en los CA, de 759,08 ha aproximadamente.

2. **Bosque Caducifolio del Sur:** Esta área se caracteriza por presentar una formación vegetal que se distribuye en los terrenos bajos del valle central hasta los 600 m s.n.m., dependiendo de la latitud, exposición y condiciones edáficas¹². Frecuentemente descrita como una asociación boscosa mixta, parcialmente caducifolia, dominada por el Roble (único elemento caducifolio) y otras especies arbóreas de tipo laurifolio, tales como son: Laurel, Lingue, Olivillo (*Aextoxicon punctatum R. et Pav.*) y Mañío de hojas largas (*Podocarpus saligna D. Don*), entre otras¹³.

Cabe mencionar que el Bosque Caducifolio del Sur, es una de las formaciones vegetacionales que ha sufrido mayor impacto, con respecto a la deforestación en Chile. En este sentido, esta área se conforma por remanentes de bosque nativo, praderas, plantaciones forestales y renoval, principalmente.

Esta área posee una extensión total en los CA, de 1.822 ha aproximadamente.

3. **Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia:** Esta área se encuentra asociada al Bosque Caducifolio del sur, presentando características similares. Siendo de interés particular, ya que su hábitat permite unir el Bosque Laurifolio de Los Lagos (fuera de los CA) con el Bosque Caducifolio del sur, llegando finalmente a áreas de biodiversidad más cercanas a la costa, como Llancahue y Curiñanco. Estas últimas, corresponden a sitios prioritarios que se encuentran fuera de los CA. Esta área posee una extensión total en los CA, de 528 ha aproximadamente.

¹⁰ Sánchez y Guiñez, 2009.

¹¹ CONAMA, 2006.

¹² Donoso, 1981

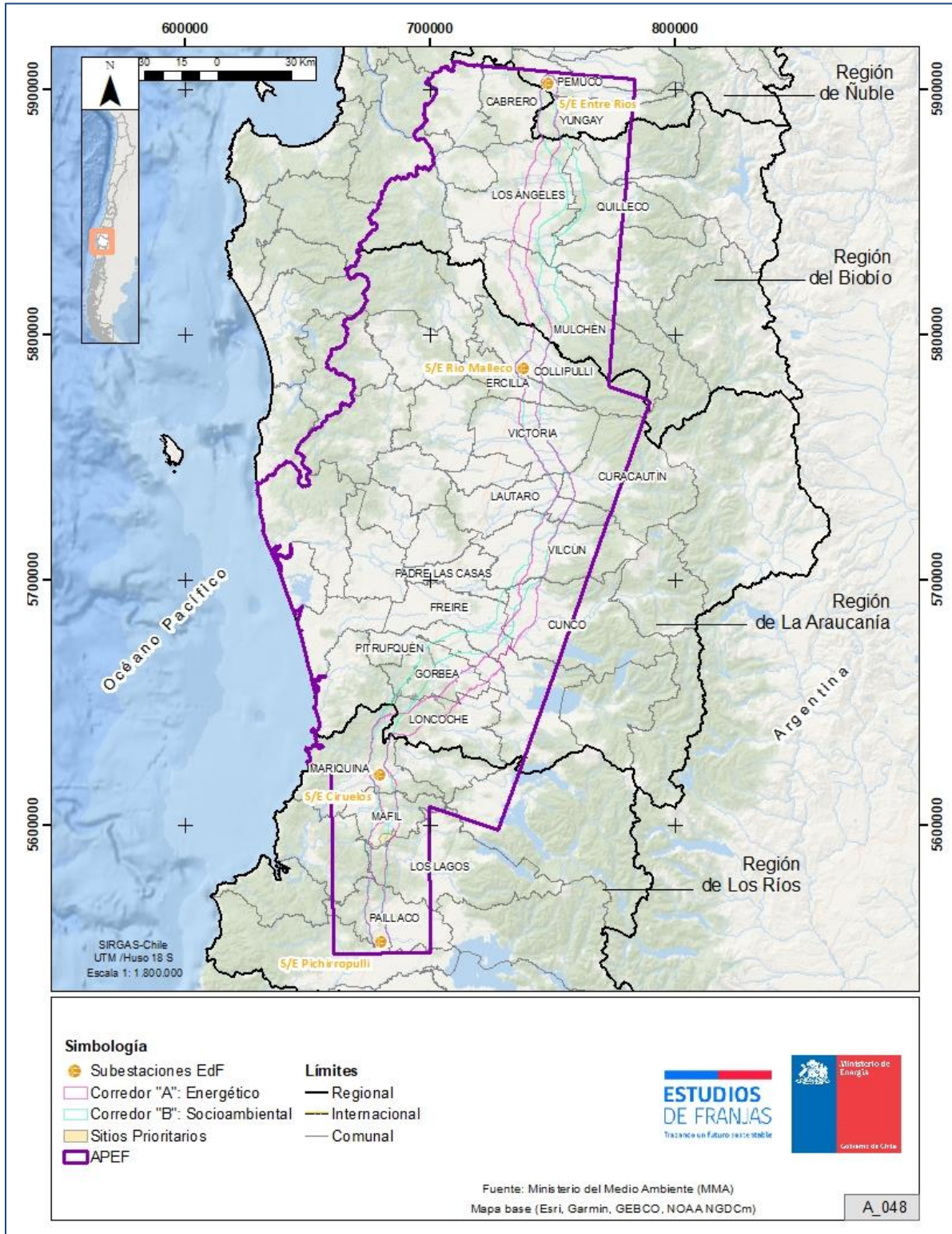
¹³ Gajardo, 1994

Tabla 72 Resumen de la representatividad de cada OdV asociado a las áreas protegidas y de interés para la biodiversidad en los corredores alternativos

Nombre OdV	Corredor "A"	Corredor "B"	En ambos corredores	Solo en Corredor "A"	Solo en Corredor "B"
Sitios Prioritarios	3	3	3	-	-
Paisaje de Conservación	1	1	1	-	-
Iniciativas de Conservación Privada	5	6	5	-	1
Catastro de Humedales	136	154	90	46	64

Fuente: Elaboración propia.

Figura 79. Corredores alternativos (CA) OdV Sitios Prioritarios



Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.2.1.1 Caracterización corredor alternativo A

En el corredor A, se registran las áreas Mahuidanche – Lastarria, Bosque Caducifolio del Sur y Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia, con representación dentro del corredor de un 2,10%, 100% y 94,89% respectivamente, equivalentes a 91,85; 1.822 y 498,60 ha respectivamente.

En relación con la distribución geográfica de los OdV en el corredor A, el SP Mahuidanche – Lastarria se presenta en las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche, en mayor proporción en la comuna de Gorbea (Ver Figura anterior). El SP Bosque Caducifolio del Sur se presenta en las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche, del mismo modo anterior, en mayor proporción en la comuna de Gorbea. El SP Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia se presenta en las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche, en mayor proporción en la comuna de Gorbea.

En relación con la relevancia de los OdV en el territorio, el SP Mahuidanche – Lastarria, corresponde a un área de alta importancia ecológica, debido principalmente a la riqueza biológica que contiene. Sobre el SP Bosque Caducifolio del Sur y si bien esta área posee alta riqueza biológica, actualmente se encuentra sumamente fragmentado, generando parches de bosque nativo, debido principalmente a la intervención antrópica del área. Finalmente, el SP Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia, juega un rol esencial en la generación de espacios ecosistémicos que permiten unir hábitats y ecotipos, en este caso desde la cordillera de los andes a la cordillera de la costa. Lo anterior permite la continuidad en el flujo génico de las poblaciones de plantas, hongos, líquenes, musgos, animales vertebrados e invertebrados.

2.3.3.2.1.2 Caracterización corredor alternativo B

En el corredor B, se registran las áreas Mahuidanche – Lastarria, Bosque Caducifolio del Sur y Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia, con representación dentro del corredor de un 87,9%, 52,96% y 91,97% respectivamente, equivalentes a 667,23, 965 y 485,60,60 ha.

En relación con la distribución geográfica de los OdV en el corredor B, el SP Mahuidanche – Lastarria se presenta en las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche, en mayor proporción en la comuna de Gorbea (Ver Figura anterior). El SP Bosque Caducifolio del Sur se presenta en las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche, del mismo modo anterior, en mayor proporción en la comuna de Gorbea. El SP Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia se presenta en las comunas de Pitruftuén, Gorbea y Loncoche, en mayor proporción en la comuna de Gorbea.

En relación con la relevancia de los OdV en el territorio, el SP Mahuidanche – Lastarria, corresponde a un área de alta importancia ecológica, debido principalmente a la riqueza biológica que contiene. Sobre el SP Bosque Caducifolio del Sur y si bien esta área posee alta riqueza biológica, actualmente se encuentra sumamente fragmentado, generando parches de bosque nativo, debido principalmente a la intervención antrópica del área. Finalmente, el SP Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia, juega un rol esencial en la generación de espacios ecosistémicos que permiten unir hábitats y ecotipos, en este caso desde la cordillera de los andes a la cordillera de la costa. Lo anterior permite la continuidad en el flujo génico

de las poblaciones de plantas, hongos, líquenes, musgos, animales vertebrados e invertebrados.

2.3.3.2.2 Paisaje de conservación

Dentro de esta categoría, se registra el área descrita como paisaje de conservación denominado Valle Río San Pedro, ubicado en la Región de Los Ríos, entre las comunas de Máfil y Los Lagos.

A continuación, se describe de manera general, las características y biodiversidad presente en el área antes mencionada.

1. Valle Río San Pedro: Esta área de interés para la biodiversidad está directamente relacionada con el Bosque Caducifolio del Sur, siendo parte de este. Esta zona se caracteriza por presentar una formación vegetal que se distribuye en los terrenos bajos del valle central hasta los 600 m.s.n.m., dependiendo de la latitud, exposición y condiciones edáficas¹⁴. Frecuentemente descrita como una asociación boscosa mixta, parcialmente caducifolia, dominada por el Roble (único elemento caducifolio) y otras especies arbóreas de tipo laurifolio, tales como: el Laurel, Lingue, Olivillo (*Aextoxicon punctatum* R. et Pav.) y Mañío de hojas largas (*Podocarpus saligna* D. Don), entre otras¹⁵.

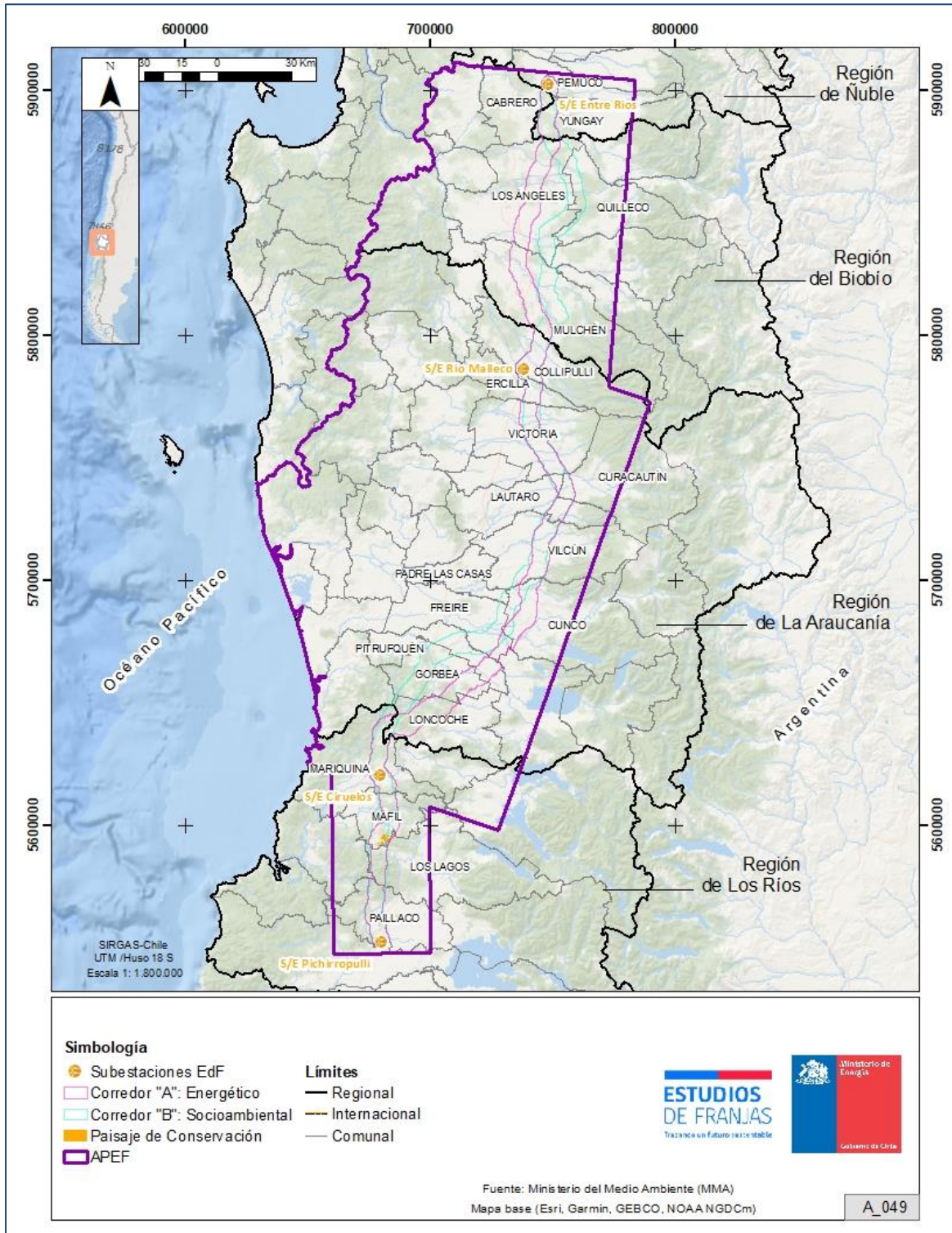
Cabe mencionar que esta zona pertenece a una de las formaciones vegetacionales que ha sufrido mayor impacto, con respecto a la deforestación en Chile. En este sentido, esta área se conforma por remanentes de bosque nativo, praderas, plantaciones forestales y renoval, principalmente.

Esta área posee una extensión total en los CA, de 1.172,96 ha aproximadamente.

¹⁴ Donoso, 1981

¹⁵ Gajardo, 1994

Figura 80. Corredores alternativos (CA) OdV Paisaje de conservación



Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.2.2.1 Caracterización corredor alternativo A

En el corredor A, se registra el área paisaje de conservación Valle Río San Pedro, con representación dentro del corredor de un 100% del total equivalente a 1.172,96 ha.

En relación con la distribución geográfica del OdV en el corredor A, el paisaje de conservación se presenta en las comunas de Máfil y Los Lagos, en mayor proporción en la comuna de Máfil (Ver Figura anterior).

En relación a la relevancia del OdV en el territorio, el paisaje de conservación Valle Río San Pedro posee alta riqueza biológica, actualmente se encuentra fragmentado, generando parches de bosque nativo, debido principalmente a la intervención antrópica del área.

2.3.3.2.2.2 Caracterización corredor alternativo B

En el corredor B, se registra la misma área de conservación, paisaje de conservación Valle Río San Pedro, con representación dentro del corredor de un 67,53% equivalente a 792,15 ha.

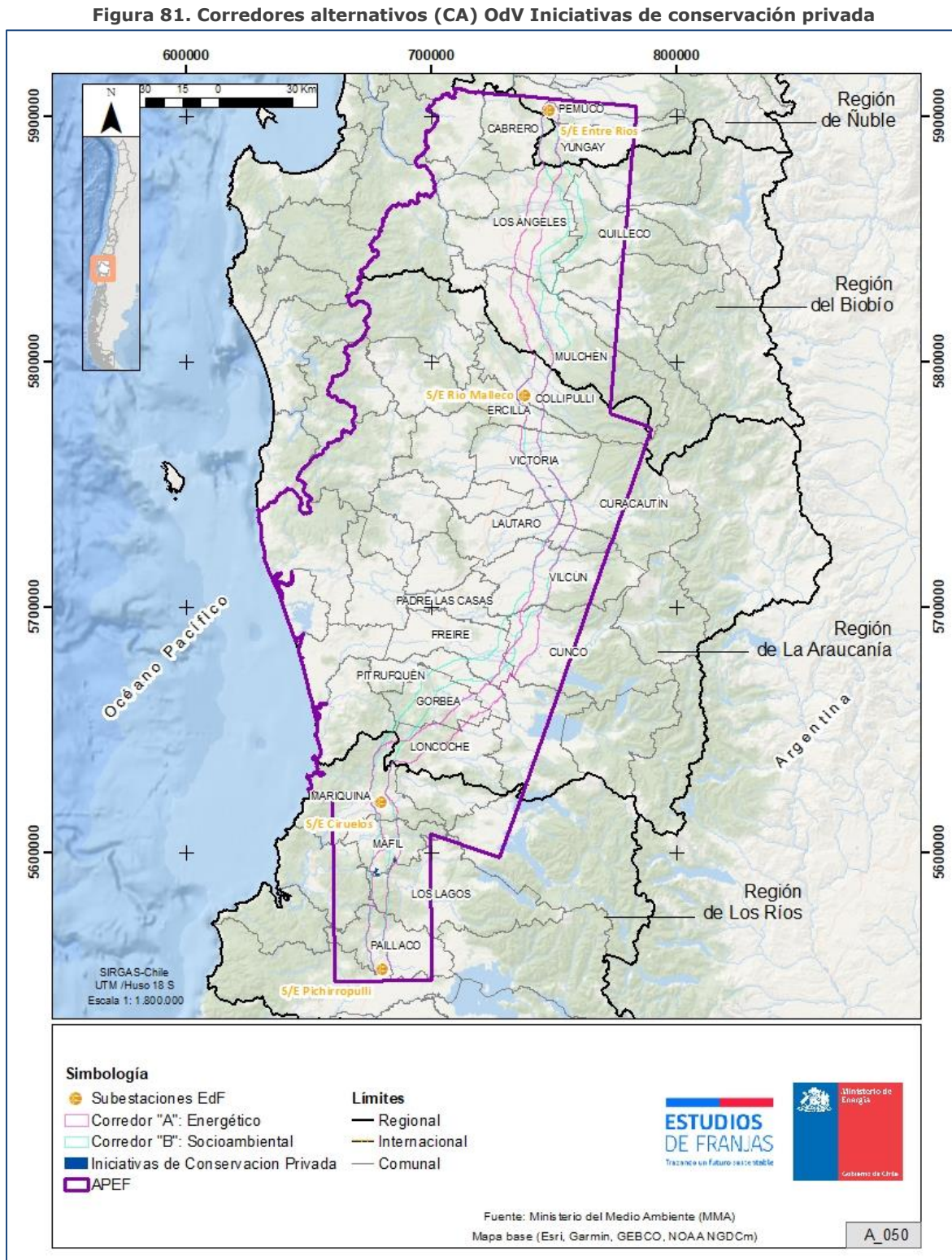
En relación con la distribución geográfica del OdV en el corredor A, el paisaje de conservación se presenta en las comunas de Máfil y Los Lagos, en mayor proporción en la comuna de Máfil (Ver Figura anterior).

En relación con la relevancia del OdV en el territorio, el paisaje de conservación Valle Río San Pedro posee alta riqueza biológica, actualmente se encuentra fragmentado, generando parches de bosque nativo, debido principalmente a la intervención antrópica del área.

2.3.3.2.3 Iniciativas de conservación privada

Dentro de esta categoría, se registran 4 áreas de interés para la biodiversidad, a saber: Fundo Pupunahue, ubicada en la Región de Los Ríos, en la comuna de Máfil, Los Notros y Vega Pupunahue, ubicada en la Región de Los Ríos, en la comuna de Máfil, Área "sin nombre"¹⁶, ubicada en la Región de Los Ríos, en la comuna de Los Lagos, Área "sin nombre", ubicada en la Región de La Araucanía, en la comuna de Victoria.

¹⁶ Se registra el nombre de la propietaria Laura Santana



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe de manera general, las características y biodiversidad presente en cada una de las áreas antes mencionadas.

Tanto la iniciativa de conservación privada denominada “Fundo Pupunahue” como “Los Notros y Vega Pupunahue”, son áreas ubicadas en el sector del Antilhue. Este sector, si bien refiere a una zona climática y vegetal correspondiente a la presencia de bosques siempreverdes, los efectos de la actividad antrópica han modificado el paisaje original, transformándolo en uno de tipo agropecuario, desprovisto de la flora nativa y cobertura vegetal arbórea; en el cual las especies naturales se encuentran relegadas a zonas de escaso o nulo valor productivo, como hualves, zonas de inundación y riveras de cursos de agua¹⁷.

La iniciativa de conservación privada denominada “Sin nombre (Laura Santana)”, está ubicada en la zona de Purey. Esta zona se caracteriza por ser una zona de alta intervención antrópica, existiendo explotaciones agrícolas y ganaderas, que determinan el paisaje y las características de la flora y fauna presente¹⁸.

La iniciativa de conservación privada denominada “Sin nombre”, está ubicada en la zona entre Selva Oscura y Rariruca. Esta zona, se caracteriza por una alta intervención antrópica, principalmente por cultivos agrícolas. Donde se presentan parches de vegetación de limitada amplitud.

2.3.3.2.3.1 Caracterización corredor alternativo A

En el corredor A, se registran las áreas Fundo Pupunaque, Los Notros y Vega Pupunahue, Sin nombre (Laura Santana) y Sin nombre, todas con representación dentro del corredor de un 100%, equivalentes a 286,28; 140,96; 85 y 104,92 ha respectivamente.

En relación con la distribución geográfica de los OdV en el corredor A, Fundo Pupunaque, Los Notros y Vega Pupunahue se emplazan en la comuna de Máfil, Sin nombre (Laura Santana) en la comuna de los Lagos y Sin nombre en la comuna de Victoria (Ver Figura anterior).

En relación con la relevancia de los OdV en el territorio, el Fundo Pupunahue, Los Notros y Vega Pupunahue, se encuentran asociados a un área de paisaje conservación y a un sitio prioritario. No obstante, al estar antrópicamente intervenidos, sólo presentan remanentes de bosque nativo en áreas menores. El área denominada “Sin nombre (Laura Santana)”, es un área asociada a un paisaje de conservación y a un sitio prioritario de alta biodiversidad, por lo que presenta mayor relevancia ecológica. Con respecto al área “Sin nombre”, esta se encuentra asociada a una zona intervenida por actividad agrícola, por lo que no tendría mayor relevancia.

¹⁷ DIA proyecto “Piscicultura Antilhue”

¹⁸ DIA proyecto “Extracción Industrial de Áridos en Tres Sectores de Borde de Río Calle – Calle.

2.3.3.2.3.2. Caracterización corredor alternativo B

En el corredor B, se registran las áreas Fundo Pupunaque, Los Notros y Vega Pupunahue y Sin nombre, todas con representación dentro del corredor de un 100%, equivalentes a 286,28; 140,59; y 104,92 ha respectivamente.

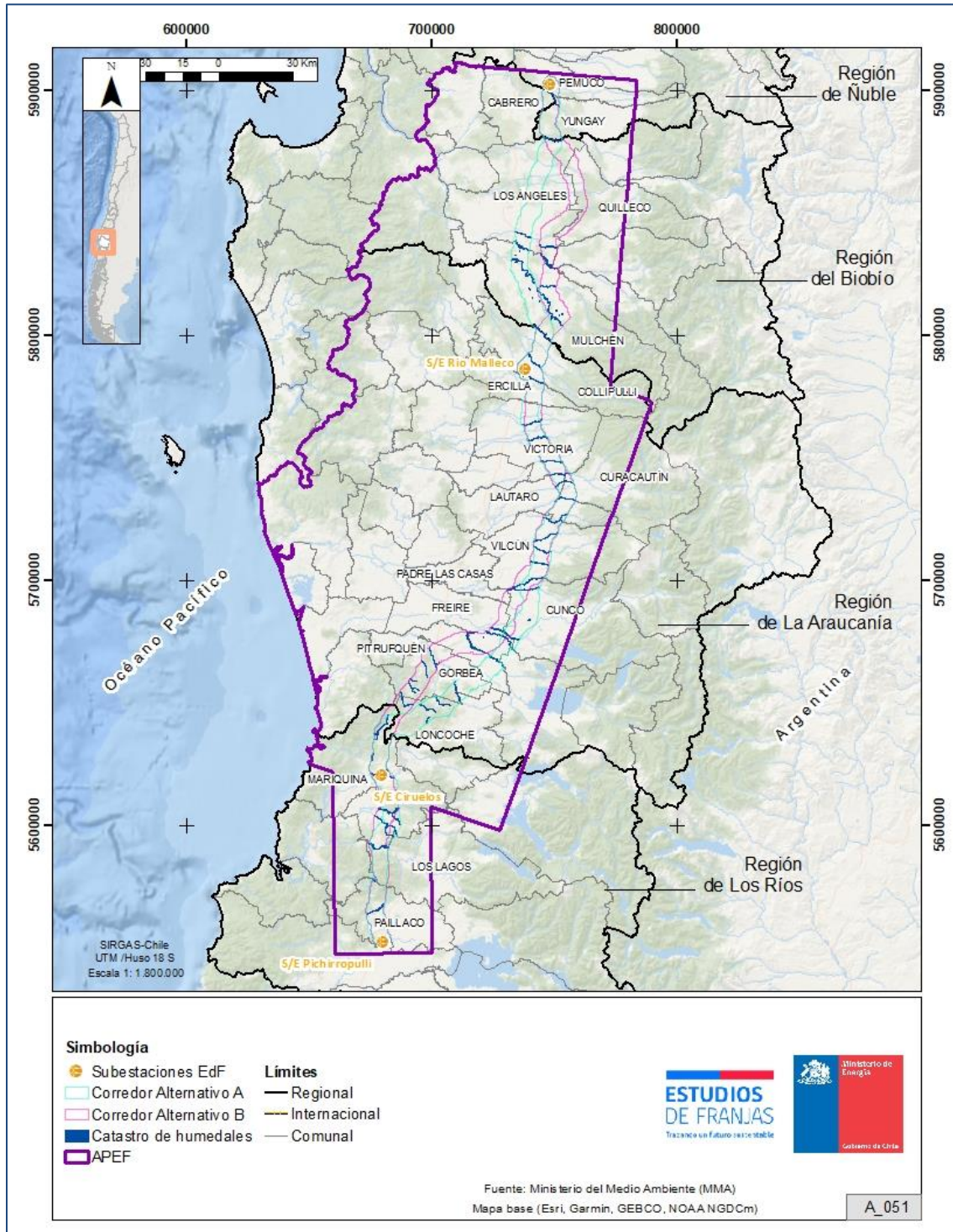
En relación con la distribución geográfica de los OdV en el corredor B, Fundo Pupunaque, Los Notros y Vega Pupunahue se emplazan en la comuna de Máfil, Sin nombre (Laura Santana) en la comuna de los Lagos y Sin nombre en la comuna de Victoria (Ver Figura anterior).

En relación con la relevancia de los OdV en el territorio, el Fundo Pupunahue, Los Notros y Vega Pupunahue, se encuentran asociados a un área de paisaje conservación y a un sitio prioritario. No obstante, al estar antrópicamente intervenidos, sólo presentan remanentes de bosque nativo en áreas menores. El área denominada "Sin nombre (Laura Santana)", es un área asociada a un paisaje de conservación y a un sitio prioritario de alta biodiversidad, por lo que presenta mayor relevancia ecológica. Con respecto al área "Sin nombre", esta se encuentra asociada a una zona intervenida por actividad agrícola, por lo que no tendría mayor relevancia.

2.3.3.2.4 Catastro de humedales

Dentro de esta categoría, se encuentran una gran cantidad de zonas asociadas a humedales, donde cabe destacar los ríos Itata, Laja, Duqueco, Biobío, Imperial, Toltén, Cruces y San Pedro. Estos se destacan por su mayor presencia en el territorio, ligado a su amplitud y diversidad biológica, donde parte de ellos se ubican en el área circunscrita a los CA.

Figura 82. Corredores alternativos (CA) OdV Catastro de humedales



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe de manera general, las características y biodiversidad presente en cada una de las áreas antes mencionadas.

2.3.3.2.4.1 Caracterización corredor alternativo A

En el corredor alternativo A se registran los ríos Itata, Laja, Duqueco, Bureo, Toltén, Cruces y San Pedro.

En relación a la distribución geográfica de los OdV en el corredor A, Río Itata, se emplaza en las comunas de Pemuco, Cabrero y Yungay; Río Laja, en las comunas de Yungay y Los Ángeles, Río Duqueco en la comuna de Los Ángeles, Río Biobío, en las comunas de Los Ángeles y Mulchén, Río Bureo, en la comuna de Mulchén, Río Imperial en las comunas de Victoria, Lautaro y Curacautín, Río Toltén, en las comunas de Freire, Cunco y Pitrufrquén, Río Cruces en la comuna de Mariquina y, Río San Pedro, en las comunas de Máfil y Los Lagos.

En relación con la relevancia de los OdV en el territorio, Estas áreas de biodiversidad implican una alta importancia ecológica, debido principalmente a la riqueza biológica que contienen. En este sentido, los humedales relacionados con los ríos antes mencionados corresponden a zonas en las que el agua es el principal factor de control ecológico, tanto para la flora como para la fauna. Corresponde a lugares, en este caso naturales, de humedad permanente o temporal¹⁹. Dicho esto, los ríos presentan la condición tal, como para ser catalogados como zonas de humedales o asociadas a ellos.

2.3.3.2.4.2 Caracterización corredor alternativo B

En el corredor alternativo B se registran los ríos Itata, Laja, Duqueco, Bureo, Toltén, Cruces y San Pedro. En relación a la distribución geográfica de los OdV en el corredor A, Río Itata, se emplaza en las comunas de Pemuco, Cabrero y Yungay; Río Laja, en las comunas de Yungay y Los Ángeles, Río Duqueco en la comuna de Los Ángeles, Río Biobío, en las comunas de Los Ángeles y Mulchén, Río Bureo, en la comuna de Mulchén, Río Imperial en las comunas de Victoria, Lautaro y Curacautín, Río Toltén, en las comunas de Freire, Cunco y Pitrufrquén, Río Cruces en la comuna de Mariquina y, Río San Pedro, en las comunas de Máfil y Los Lagos.

En relación a la distribución geográfica de los OdV en el corredor A, Río Itata, se emplaza en las comunas de Pemuco, Cabrero y Yungay; Río Laja, en las comunas de Yungay y Los Ángeles, Río Duqueco en la comuna de Los Ángeles, Río Biobío, en las comunas de Los Ángeles y Mulchén, Río Bureo, en la comuna de Mulchén, Río Imperial en las comunas de Victoria, Lautaro y Curacautín, Río Toltén, en las comunas de Freire, Cunco y Pitrufrquén, Río Cruces en la comuna de Mariquina y, Río San Pedro, en las comunas de Máfil y Los Lagos.

En relación con la relevancia de los OdV en el territorio, Estas áreas de biodiversidad implican una alta importancia ecológica, debido principalmente a la riqueza biológica que contienen. En este sentido, los humedales relacionados con los ríos antes mencionados corresponden a zonas en las que el agua es el principal factor de control ecológico, tanto para la flora como para la fauna. Corresponde a lugares, en este caso naturales, de humedad permanente o

¹⁹ Los Humedales y la Importancia de Conservarlos. CONAF. 2006

temporal²⁰. Dicho esto, los ríos presentan la condición tal, como para ser catalogados como zonas de humedales o asociadas a ellos.

2.3.3.2.5 Caracterización Corredor Bypass

El Bypass es un área que se extiende entre la comuna de Mulchén en la Región del Biobío y en las comunas de Collipulli, Ercilla, Victoria y Curacautín en la Región de La Araucanía. Dicho Bypass está asociado al Corredor Alternativo "B" y su caracterización se realiza en base a la información levantada en la Etapa 1 del EdF.

En la tabla a continuación se identifican los OdV que se encuentran en el área del Bypass.

Tabla 73. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad en Bypass

Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	Presencia en el Bypass	Fuente cartográfica
Parque nacional	-	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva nacional	-	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva forestal	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Monumento natural	-	https://ide.mma.gob.cl/
Santuario de la naturaleza	-	https://www.cultura.gob.cl/ide.patrimonio/
Reserva de la biósfera	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios RAMSAR	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Bienes nacionales protegidos	-	http://www.geoportal.cl/arcgis/rest/services/MinisterioBienesNacionales/chile_mbn_BNP2020/MapServer
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SEIA)	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Paisajes de conservación	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Iniciativas de conservación privada	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Humedales	9	https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/

Fuente: Elaboración propia.

Humedales: en lo referido al catastro de humedales, dentro de la Región del Biobío se destacan; Río Mininco, Río Renaico, Río Laja, Río Mulchén, Río Pangué, Río Claro, Río Biobío, Río Duqueco, entre otros. Sin embargo, en el Bypass sólo se observa la presencia del Río Mulchén y Río Renaico. Por otro lado, en la Región de La Araucanía se destacan el Lago Collico, Lago Villarrica, Lago Budi, Lago Caburga, Lago Huilpilun, Laguna Pichilafquen, Laguna Huale, Laguna Blanca, Río Toltén, Río Quinque, Río Puyanhue, Río Tirua, Río Imperial, Estero Huilio.

²⁰ Los Humedales y la Importancia de Conservarlos. CONAF. 2006

Cabe indicar que el área donde se localiza el Bypass contiene el Río Imperial, Río Malleco, Río Mininco, Río Peupeu, Río Quillén, Río Quino y Río Traiguén.

4.3.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Dentro de las áreas protegidas o de interés para la biodiversidad que siguen presentes en el territorio, estas en su mayor parte se podrían evitar en la siguiente modelación del estudio, salvo el sitio prioritario Corredor Ribereño Río san Pedro – Río Valdivia, el cual atraviesa los corredores en su totalidad. Con respecto a esta área, si bien en principio se establece como un área difícil de evitar debido a la forma en la que se emplaza en el territorio, esta, debido a su ancho (600 m aproximadamente), potencialmente podría ser evitada, al menos en un porcentaje. Lo anterior estaría sujeto a la distancia entre torres.

Tabla 74. Análisis de compatibilidad OdV Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
OdV Sitios Prioritarios	<p>El SP Mahuidanche – Lastarria, área de interés para la biodiversidad, pero con presencia fragmentada en los CA, con una mayor representación en el corredor alternativo B. Si bien, no posee un carácter restrictivo a nivel normativo, sería necesario establecer ciertos sectores por donde sería más correcto seguir avanzando con el estudio, estableciendo medidas para evitar el paso por el área. Desde el punto de vista de la modelación, lo anterior sería viable, ya que los sectores donde se ubica este SP dentro de los CA se encuentran principalmente en la zona perimetral del área de estudio. Por lo que, evitando esta zona, no habría incompatibilidad.</p> <p>El SP Bosque Caducifolio del Sur corresponde a un área de alta importancia desde el punto de vista de la fauna local, sin embargo, se encuentra actualmente fragmentada, debido a la intervención antrópica. Por lo que, desde el punto de vista del uso actual del territorio, existe compatibilidad territorial de cara a la selección de franjas. No obstante, debido a su emplazamiento (limite exterior de los CA), eventualmente esta área podría evitarse.</p> <p>El SP Corredor Ribereño Río san Pedro – Río Valdivia, si bien corresponde a un área de importancia, ya que constituye un corredor ecológico en la Región de Los Ríos, este no posee un grado de restricción normativo. En este sentido no se estima incompatibilidad territorial, teniendo en cuenta que este SP cruza el área de los CA en un 100% (ambos casos). Para el caso del Bypass, estos no están presentes</p>
OdV Paisaje de Conservación	El PC Valle Río San Pedro corresponde a un área que es parte del SP Bosque Caducifolio del sur, presentando las mismas condiciones territoriales antes mencionadas. Por lo anterior, esta zona sería evitable en el modelo, lo que la haría compatible con el estudio. Para el caso del Bypass, estos no están presentes
OdV Iniciativas de Conservación Privada	<p>El Fundo Pupunahue se encuentra asociada al área de PC Valle Río San Pedro y por ende al SP Bosque Caducifolio del Sur, presentando la misma condición territorial antes mencionada. Esta zona sería evitable en la modelación, por lo que no implicaría incompatibilidad territorial.</p> <p>Los Notros y Vega Pupunahue se encuentra asociada al SP Corredor Ribereño Río San Pedro – Río Valdivia, por lo que presenta una condición similar. Con, con una alta riqueza desde el punto de vista de la biodiversidad presente, pero ambientes</p>

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
	<p>con un ala intervención antrópica. Esta zona se podría evitar, por lo que no implicaría incompatibilidad con el estudio.</p> <p>“Sin nombre (Laura Santana) corresponde a un área asociada al SP Bosque Caducifolio del Sur, presentando características territoriales similares, por lo que no implicaría incompatibilidad territorial.</p> <p>“Sin nombre” corresponde a un área dentro del territorio, con una alta intervención agrícola, no implicando incompatibilidad territorial con respecto al estudio. Para el caso del Bypass, estos no están presentes</p>
OdV Catastro de Humedales	<p>En este caso, estas áreas están asociadas a los ríos que cruzan los CA y Bypass, las cuales generalmente no implican grandes impedimentos ante el emplazamiento de proyectos de transmisión, ya que estas áreas pueden ser evitadas por los mismos, no implicando incompatibilidad territorial.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Recursos hídricos

4.4.1 Introducción

En esta segunda etapa del EdF se profundiza en la descripción de los OdV asociados a los recursos hídricos con el objetivo de identificar aquellos sectores territorialmente más sensibles y complejos en los Corredores Alternativos (CA).

4.4.2 Metodología

Para profundizar en la descripción de los OdV asociados a los recursos hídricos se llevaron a cabo dos procesos de interpretación remota de imágenes satelitales. Por un lado, se diferenciaron aquellos cursos de agua, permanentes e intermitentes, que atraviesan de este a oeste los CA de aquellos que no los atraviesan con el objetivo de intentar evitar estos últimos. Dentro de los cursos de agua que atraviesan de este a oeste los CA se tomaron aquellos cursos principales y permanentes y se digitalizaron sus lechos de inundación con la finalidad de determinar por un lado la superficie máxima de ocupación de estos cursos y por otro lado, para determinar aquellos sectores más convenientes para la determinación de franjas.

Por otro lado, se realiza una profundización en la descripción de los regímenes hidrológicos de los principales cursos fluviales que atraviesan los CA, tomando los datos que derivan de las estaciones fluviométricas más cercanas (DGA) y más específicamente de las descripciones realizadas en los informes de “Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad” de las cuencas que atraviesan las CA (DGA, 2004).

4.4.3 Resultados

4.4.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Debido a que la dirección de flujo predominante de la red hidrográfica es este-oeste los principales cursos fluviales caracterizados en el APEF, se mantienen en los CA. Sin embargo, en esta etapa de análisis se profundiza la descripción de los recursos hídricos de aquellos sectores que cruzan los CA identificando el ancho del lecho de inundación de los principales cursos fluviales y la dirección de flujo de los cursos secundarios.

Las características de la red hidrográfica hacen que todos los OdV de carácter lineal (ríos, quebradas y esteros permanentes e intermitentes y otros cursos de aguas) estén presentes a lo largo de ambos CA. No ocurre lo mismo con los cuerpos de agua que quedaron fuera de ambos CA debido a su alto valor ambiental y a la factibilidad de ser excluido.

Tabla 75. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Recursos Hídricos

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Ríos	SI	NO
Quebradas y esteros permanentes	SI	NO
Quebradas y esteros intermitentes	SI	NO
Otros cursos de aguas	SI	NO
Cuerpos de agua	NO	NO

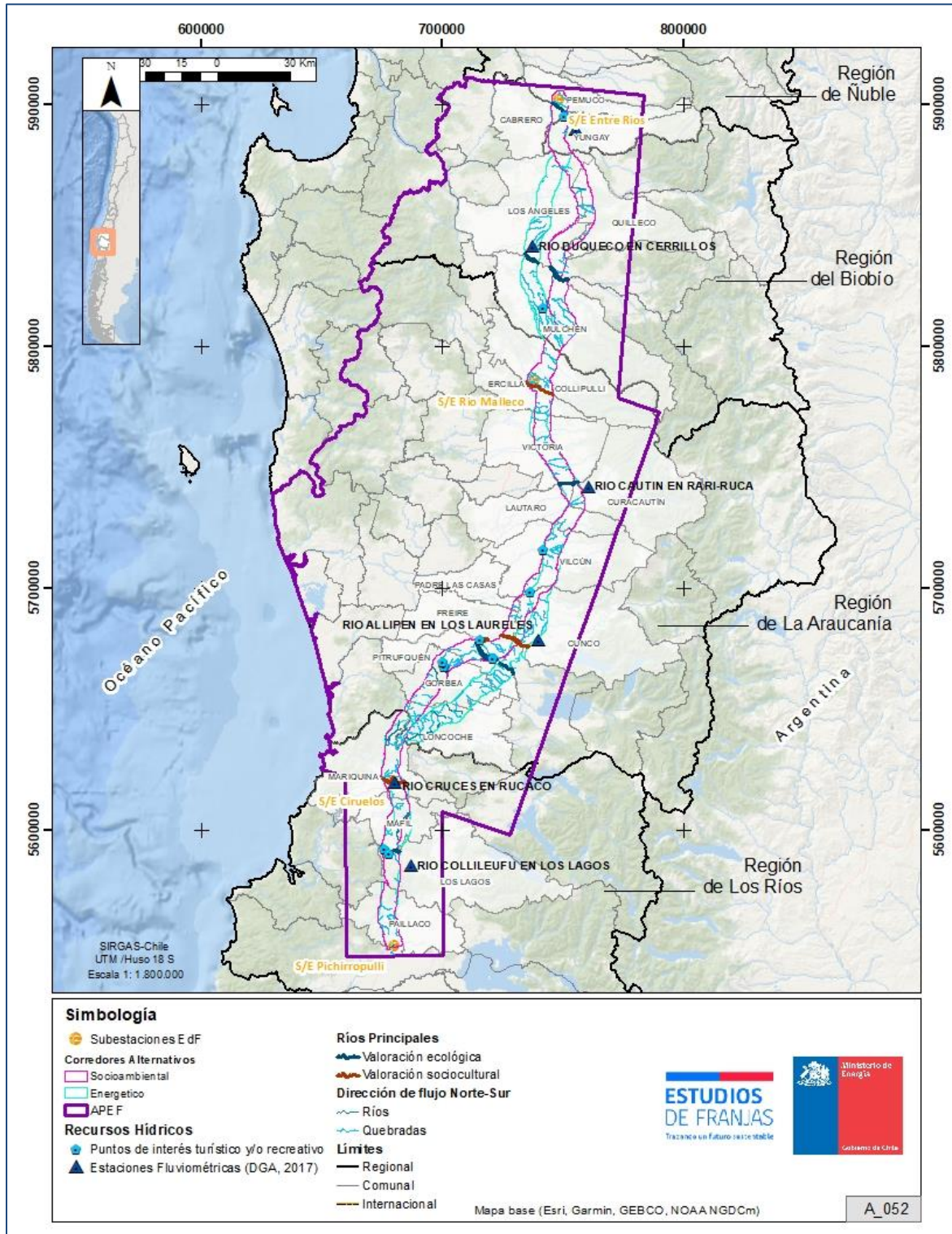
Fuente: Elaboración propia.

4.4.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

Dentro de los CA el recurso hídrico, representado por los cursos de agua de diferentes magnitudes, es el elemento ambiental de mayor representatividad y relevancia. Las características que sobresalen de su expresión en el territorio y se relevan en esta etapa del EdF están determinadas por la dirección de flujo, los caudales medios a lo largo del año y la morfología de las llanuras de inundación de los cursos principales (ríos).

De especial interés resulta la dirección de flujo de los diferentes cursos de agua presentes en los CA y en especial de los cursos menores ya que esto determina a su vez si estos atraviesan o no los CA de manera íntegra y por lo tanto si es posible evitarlos en el futuro trazado de la franja. Se puede observar que una gran cantidad de cursos menores (esteros y quebradas permanentes e intermitentes) no atraviesan los CA en su integridad ya sea por la dirección de flujo predominante que es distinta a la Este-Oeste o bien porque su longitud de recorrido es menor.

Figura 83. Corredores alternativos (CA) y OdV relativos a los recursos hídricos.



Fuente: Elaboración propia.

El recurso hídrico tiene una relevancia prioritaria en el territorio no solo desde el punto de vista ecológico, sino que también desde una perspectiva sociocultural. Las diversas comunidades que se asientan a lo largo de los CA tienen conciencia y están empoderadas con respecto a la relevancia que tiene el agua en el presente y en el futuro, donde la disponibilidad del recurso se ve cada vez más incierta. En este sentido todos los OdV que tienen relación con el recurso hídrico debieran considerarse como prioritarios para el análisis de los CA, no solo desde la perspectiva de los cursos de agua, sino que también desde la perspectiva del paisaje que sostienen y de las comunidades que se desarrollan en torno a estos.

2.4.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

En el corredor alternativo A existen 146 cursos de agua menores que cruzan parcialmente (ver siguiente Tabla), por tener una dirección de flujo distinta a la Este-Oeste, o bien, por presentar una longitud menor. Lo anterior, hace que sean evitables en el trazado de la franja.

Tabla 76. Cursos de agua menores

NOMBRE ²¹	REGIÓN	COMUNA	RECORRIDO (m)
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	2489
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	4272
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	4471
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	3209
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	4039
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	5373
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	1436
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	9848
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	3545
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	2983
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	1699
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	2027
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	3616
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	3719
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	4751
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	1680
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Vilcún	4078
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	1441
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Lautaro	6578
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	6889
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	3378
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	3670
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	4504
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Ercilla	1920
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	6889
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Ercilla	4386
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Collipulli	4220
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Ercilla	1813
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Ercilla	2944
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Collipulli	1437
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Collipulli	693

²¹ Para determinados cursos de agua, no se identifica denominación (Sin nombre) desde la fuente de información consultada (DGA)

NOMBRE ²¹	REGIÓN	COMUNA	RECORRIDO (m)
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Collipulli	1434
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Victoria	1204
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	10199
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	6248
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	2004
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	2269
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	14329
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	9683
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	9012
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	8775
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	3471
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	8033
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	3513
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Villarrica	7944
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	3264
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	1675
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Gorbea	6572
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	2550
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	4594
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	723
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	873
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	779
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	10222
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	1457
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	2056
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	1187
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Loncoche	1719
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Pitrufquén	1633
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	809
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	6475
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Freire	5999
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Freire	1289
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	1824
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Freire	3497
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	2589
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Vilcún	2249
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Vilcún	3786
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	13242
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	2415
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Vilcún	4257
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Vilcún	1627
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Vilcún	5371
Sin Nombre	Región de La Araucanía	Cunco	4405
Estero Antaro	Región de La Araucanía	Lautaro	8470
Estero Bolleco	Región de La Araucanía	Victoria	4620
Estero Boniguilla	Región de La Araucanía	Collipulli	5106
Estero Callin	Región de La Araucanía	Collipulli	11766
Estero Cobulto	Región de La Araucanía	Cunco	7895
Estero Cumbli	Región de La Araucanía	Cunco	884
Estero Curaco	Región de La Araucanía	Collipulli	12984
Estero Curilco	Región de La Araucanía	Vilcún	5544
Estero El Salto	Región de La Araucanía	Victoria	20400
Estero El Tambor	Región de La Araucanía	Vilcún	3744

NOMBRE ²¹	REGIÓN	COMUNA	RECORRIDO (m)
Estero Guapitrio	Región de La Araucanía	Collipulli	1954
Estero Huidillin	Región de La Araucanía	Vilcún	5411
Estero Las Casas	Región de La Araucanía	Collipulli	4119
Estero Medahue	Región de La Araucanía	Cunco	5439
Estero Pailahueque	Región de La Araucanía	Ercilla	1722
Estero Pedregoso	Región de La Araucanía	Cunco	9879
Estero Pehuenco	Región de La Araucanía	Victoria	1991
Estero Pemulemu	Región de La Araucanía	Collipulli	4264
Estero Pichicallin	Región de La Araucanía	Collipulli	2427
Estero Pichidumo	Región de La Araucanía	Victoria	2388
Estero Quintrilpe	Región de La Araucanía	Vilcún	2221
Estero Ralunco	Región de La Araucanía	Victoria	6002
Estero Trumpulo	Región de La Araucanía	Cunco	6628
Estero Tumuniuco	Región de La Araucanía	Cunco	2354
Estero Violén	Región de La Araucanía	Curacautín	8376
Sin Nombre	Región de Los Ríos	Máfil	14751
Sin Nombre	Región de Los Ríos	Paillaco	8566
Sin Nombre	Región de Los Ríos	Máfil	2181
Sin Nombre	Región de Los Ríos	Paillaco	1774
Estero Calabozo	Región de Los Ríos	Máfil	4490
Estero Chapuco	Región de Los Ríos	Paillaco	1495
Estero Curilelfu	Región de Los Ríos	Mariquina	1362
Estero Demaihue o Radal	Región de Los Ríos	Paillaco	6716
Estero Dollinco	Región de Los Ríos	Mariquina	2763
Estero Laureno	Región de Los Ríos	Los Lagos	6822
Estero Lipingue	Región de Los Ríos	Los Lagos	1909
Estero Niscon	Región de Los Ríos	La Unión	3537
Estero Pulican	Región de Los Ríos	Paillaco	2984
Estero Rucaquilen	Región de Los Ríos	Paillaco	14091
Estero Calbuco	Región del Bío-Bío	Mulchén	13051
Estero Cholguahue	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	7506
Estero Chumulco	Región del Bío-Bío	Mulchén	18908
Estero El Padre	Región del Bío-Bío	Mulchén	6220
Estero Junquillos	Región del Bío-Bío	Mulchén	3612
Estero La Vieja	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	1172
Estero Las Diucas	Región del Bío-Bío	Mulchén	1334
Estero Licura	Región del Bío-Bío	Mulchén	3378
Estero Lirque	Región del Bío-Bío	Mulchén	6957
Estero Luanco	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	4837
Estero Mamulco	Región del Bío-Bío	Mulchén	857
Estero Mangoneo	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	2975
Estero Maquegua	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	1677
Estero Mondungo	Región del Bío-Bío	Mulchén	9158
Estero Monte Las Diucas	Región del Bío-Bío	Mulchén	1672
Estero Nancagua	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	10918
Estero Pailligue	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	8989
Estero Pichicholguahue	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	3454
Estero Pichidiuto	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	5925
Estero Pichiquilgue	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	4084
Estero Piltre	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	380
Estero Pitremaiten	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	2716
Estero Quillacahue	Región del Bío-Bío	Mulchén	4055
Estero Quillegua	Región del Bío-Bío	Mulchén	4470

NOMBRE ²¹	REGIÓN	COMUNA	RECORRIDO (m)
Estero Quilque	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	4276
Estero Ranquilco	Región del Bío-Bío	Mulchén	7039
Estero Rehuén	Región del Bío-Bío	Mulchén	12645
Estero Ricahue	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	706
Estero Truquilemu	Región del Bío-Bío	Mulchén	7040
Sin Nombre	Región del Ñuble	Yungay	1037
Sin Nombre	Región del Ñuble	Yungay	1963
Estero Chequenes	Región del Ñuble	Pemuco	6149
Estero Perquenco	Región del Ñuble	Yungay	2112

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los cursos mayores que recorren de Este a Oeste el Corredor alternativo A.

Tabla 77. Cursos mayores (ríos)

RIO	REGION	COMUNA	SUBCUENCA	CUENCA
Rio Itata	Región de Ñuble	Cabrero	Río Itata Alto (hasta río Diguillín)	Río Biobío
Rio Laja	Región del Bío-Bío	Laja	Laja Bajo	
Rio Caliboro	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	Laja Bajo	
Rio Duqueco	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	Rio Duqueco	
Rio Bureo	Región del Bío-Bío	Mulchén	Rio Biobío entre Rio Duqueco y Rio Vergara	
Rio Guaqui	Región del Bío-Bío	Laja	Rio Biobío entre Rio Vergara y Rio Laja	
Rio Rarincó	Región del Bío-Bío	Los Ángeles	Rio Biobío entre Rio Vergara y Rio Laja	
Rio Renaico	Región del Bío-Bío	Mulchén	Rio Renaico	
Rio Biobío	Región del Bío-Bío	Negrete	Rio Biobío entre Rio Ranquil y Rio Duqueco	
Rio Huequen	Región de La Araucanía	Ercilla	Ríos Malleco y Vergara	
Rio Malleco	Región de La Araucanía	Collipulli	Ríos Malleco y Vergara	
Rio Mininco	Región de La Araucanía	Collipulli	Rio Renaico	
Rio Quillen	Región de La Araucanía	Galvarino	R. Chol Chol	Río Imperial
Rio Muco	Región de La Araucanía	Lautaro	Cautín Alto (hasta antes junta R. Quepe)	
Rio Collin	Región de La Araucanía	Vilcún	Cautín Alto (hasta antes junta R. Quepe)	
Rio Peupeu	Región de La Araucanía	Lautaro	Cautín Alto (hasta antes junta R. Quepe)	
Rio Traiguén	Región de La Araucanía	Victoria	Rio Lumaco	
Rio Quino	Región de La Araucanía	Victoria	Rio Lumaco	
Rio Quepe	Región de La Araucanía	Vilcún	Rio Quepe	
Rio Caihuico	Región de La Araucanía	Cunco	Rio Quepe	
Rio Huichahue	Región de La Araucanía	Cunco	Rio Quepe	
Rio Vilcún	Región de La Araucanía	Vilcún	Rio Quepe	

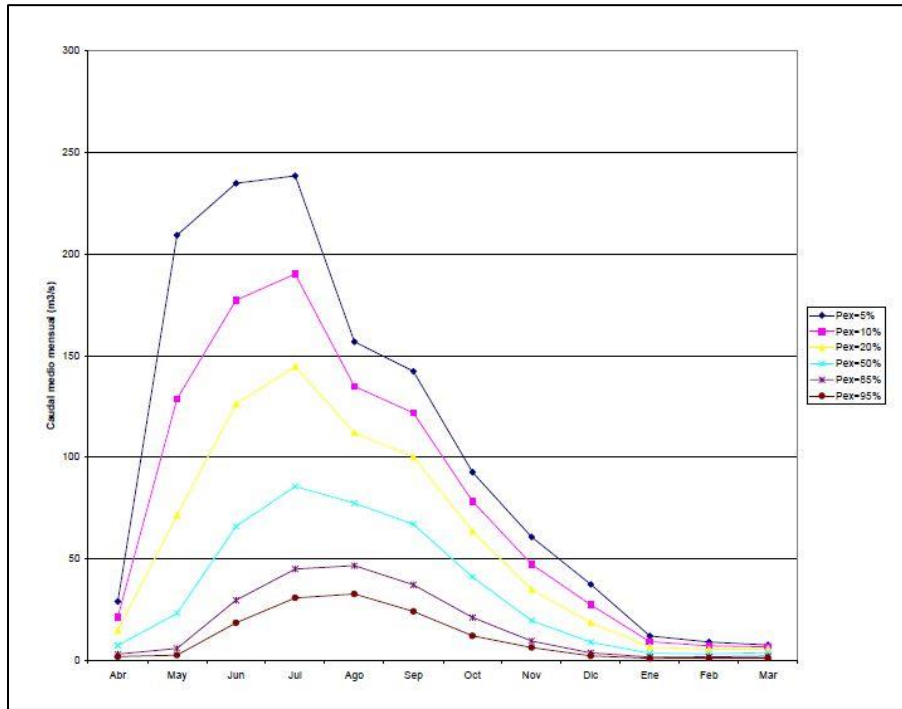
RIO	REGION	COMUNA	SUBCUENCA	CUENCA
Rio Codihue	Región de La Araucanía	Vilcún	Rio Quepe	
Rio Cautín	Región de La Araucanía	Curacautín	Cautín Alto (hasta antes junta R. Quepe)	
Rio Allipén	Región de La Araucanía	Freire	Rio Allipén	Río Toltén
Rio Donguil	Región de La Araucanía	Gorbea	Toltén Bajo	
Rio Toltén	Región de La Araucanía	Villarrica	Lago Villarrica y Toltén Alto	
Rio Máfil	Región de Los Ríos	Máfil	Rio Cruces	Río Valdivia
Rio Putregal	Región de Los Ríos	Máfil	Rio Cruces	
Rio Pichoy	Región de Los Ríos	Máfil	Rio Cruces	
Rio Cruces	Región de Los Ríos	Mariquina	Rio Cruces	
Rio Collileufu	Región de Los Ríos	Paillaco	Rio Calle Calle	
Rio Callecalle	Región de Los Ríos	Máfil	Rio Calle Calle	
Rio Lollehue	Región de Los Ríos	Paillaco	Rio Bueno entre Lago Ranco y Rio Pilmaiquén	Río Bueno

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se enumeran y caracterizan las estaciones fluviométricas (figura 69) de los principales cursos de agua dentro del Corredor alternativo A, lo que permite conocer principalmente el régimen hidrológico de estos con el objetivo de entender las épocas de crecidas y de estiajes. Esta información es fundamental para conocer los caudales medios de estos cursos de agua en distintos periodos del año y así comparar magnitudes y prioridades a lo largo del CA.

- **Río Itata en Trilaleo:** es la más cercana al CA correspondiente a la cuenca del río Itata es la Itata en Trilaleo. Se ubica a 155 m.s.n.m. y muestra un régimen de carácter pluvial. Los mayores caudales se observan en meses de invierno, producto de lluvias invernales, mientras que los menores se observan en verano. En años húmedos los mayores caudales ocurren entre mayo y julio, producto de los importantes aportes pluviales, mientras que los menores lo hacen entre enero y marzo. En años secos los mayores caudales se presentan entre julio y septiembre, mientras que los menores ocurren entre diciembre y mayo (DGA, 2014).

Figura 84. Curva de Variación Estacional Río Itata en Trilaleo (DGA, 2004)



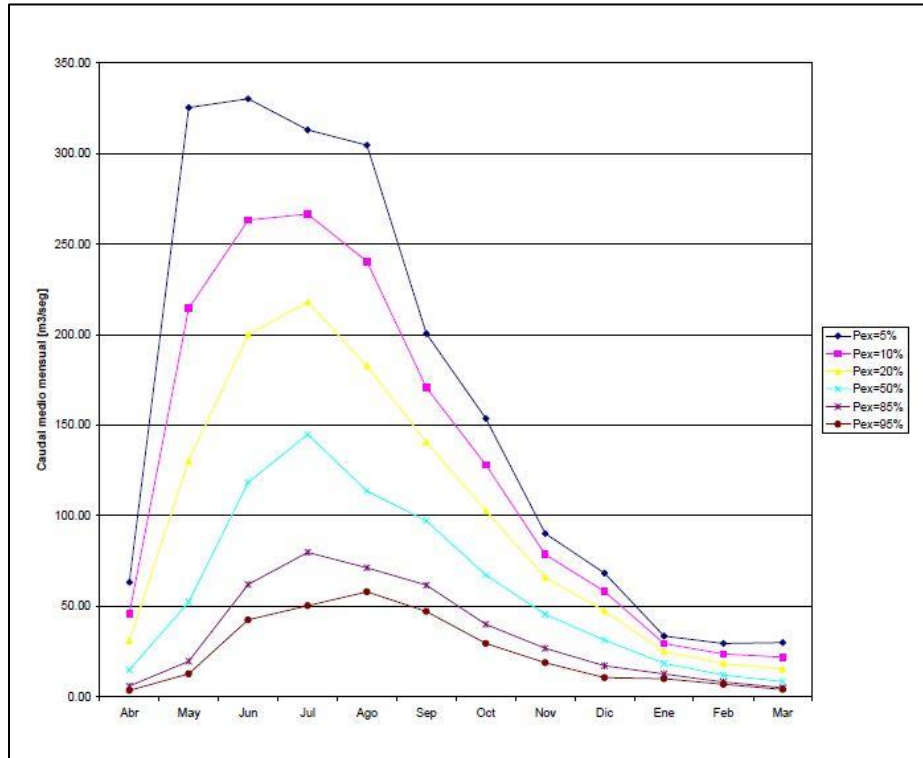
Fuente: Elaboración propia.

- **Río Duqueco en Cerrillos:** Esta estación drena un área de 1545 km² y se encuentra a unos 15 km aguas arriba de la confluencia del río Duqueco con el Biobío. Presenta un régimen pluvial, con una mayor dispersión de los caudales en el mes de agosto. Los mayores caudales se manifiestan en el mes de julio, excepto para los años muy húmedos, para los cuales este caudal medio mensual máximo se encuentra entre abril y mayo (DGA, 2014).

Existe gran cantidad de extracciones para riego en la zona, efectuadas principalmente a los afluentes del río Duqueco y no directamente a él. El canal Laja termina su recorrido desagando en el Duqueco, introduciendo otro elemento de intervención. Estas intervenciones, si bien son importantes, no logran cambiar de gran manera las curvas de variación, las cuales siguen manteniendo el mismo aspecto que las de Duqueco en Villucura (DGA, 2014).

En cuanto a los caudales, si bien para los meses de otoño e invierno se observa un aumento del caudal de esta estación con respecto a la estación de Duqueco en Villucura (aguas arriba), para los meses de primavera y verano este aumento es mínimo, convirtiéndose en una ligera disminución para los meses de diciembre y enero. Esto está asociado a la mayor demanda de agua para riego en este periodo, cuyo efecto se opone al aumento del caudal del río a través de sus afluentes (DGA, 2014).

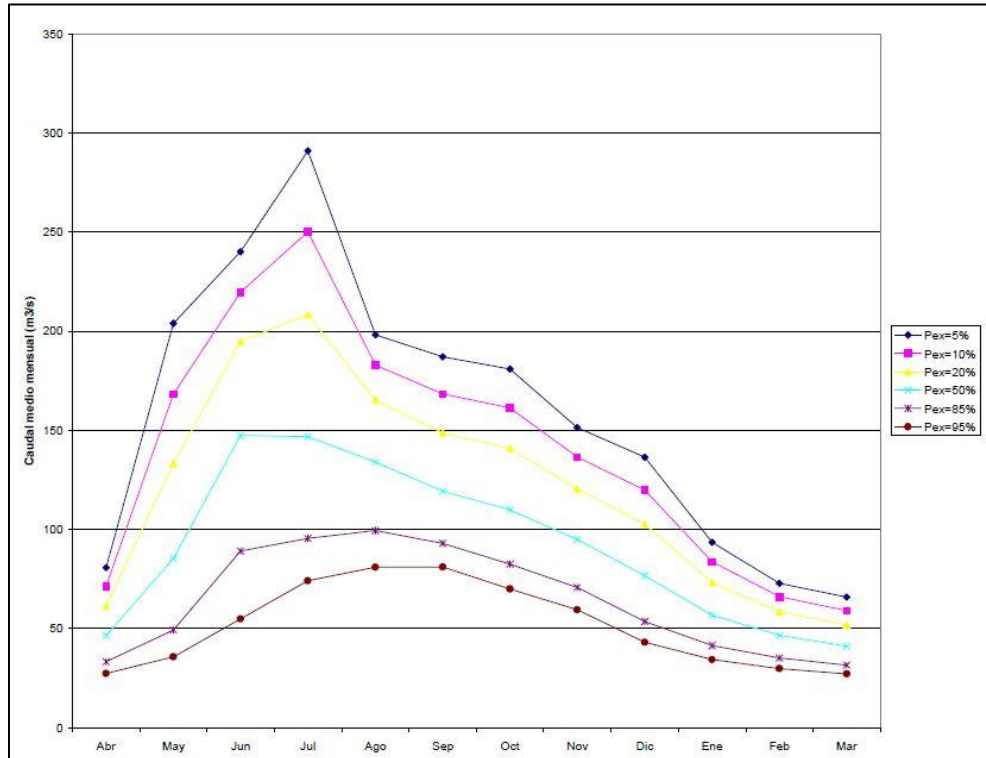
Figura 85. Curva de Variación Estacional Río Duquenco en Cerrillos (DGA, 2004)



Fuente: Elaboración propia.

- Río Cautín en Rari Ruca:** Esta estación se ubica en el río Cautín, poco después de la junta del río Blanco, a 400 m s.n.m. dentro de la cuenca del río Imperial. Se observa que esta estación muestra un régimen pluvial, pero con caudales bastante parejos entre mayo y diciembre. Los mayores se observan en invierno y los menores en el período estival. En años húmedos los mayores caudales ocurren entre mayo y agosto, producto de importantes lluvias invernales. Sin embargo, los caudales entre agosto y diciembre se mantienen bastante parejos, evidenciando una leve influencia nival. Los menores escurrimientos superficiales se observan entre enero y abril. En años secos los caudales se mantienen bastante uniformes entre junio y noviembre, para luego evidenciar leves disminuciones entre diciembre y mayo (DGA, 2014).

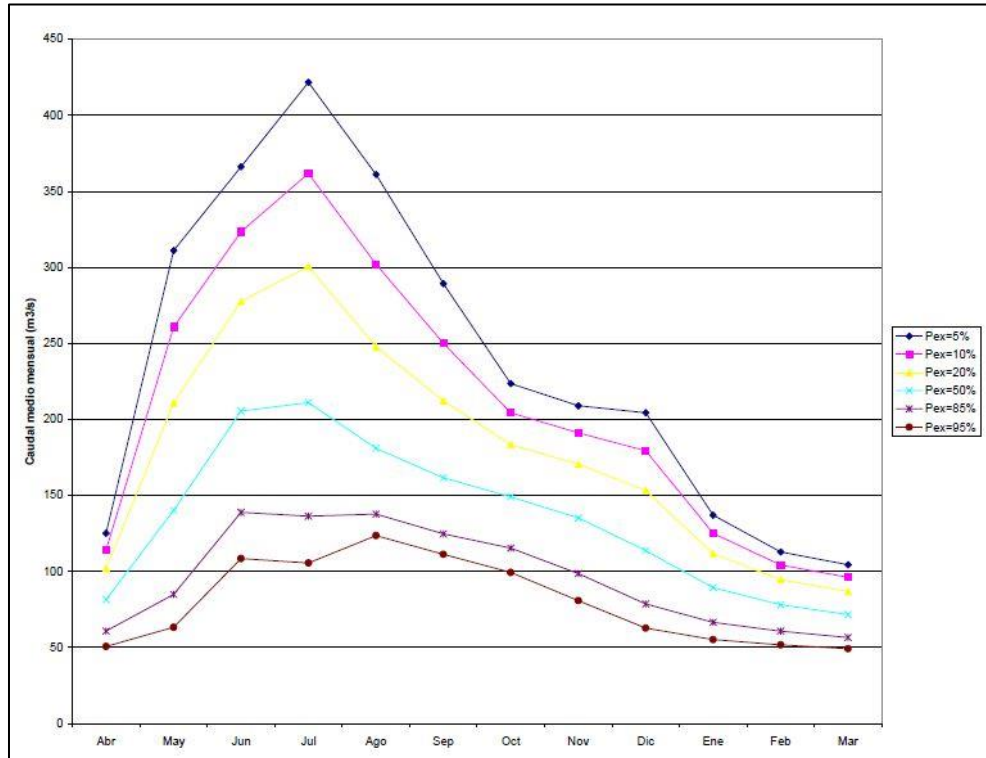
Figura 86. Curva de Variación Estacional Río Cautín en Rari Ruca (DGA, 2004)



Fuente: Elaboración propia.

- Río Allipén en los Laureles:** Esta estación se ubica en el río Allipén, poco antes de la junta del río Curaco, a 190 m s.n.m. en la cuenca del río Toltén. Es posible observar un régimen de carácter pluvio – nival. Los mayores caudales ocurren en los meses de invierno, sin embargo, es posible advertir cierta influencia nival. En años húmedos los mayores caudales ocurren entre mayo y agosto, producto de importantes lluvias invernales. Entre los meses de octubre y diciembre se observa una leve influencia nival, debido a que los caudales se mantienen en valores considerables, para luego caer durante los meses de verano. En años secos los mayores caudales se observan entre junio y agosto, mientras que los menores ocurren entre enero y mayo (DGA, 2014).

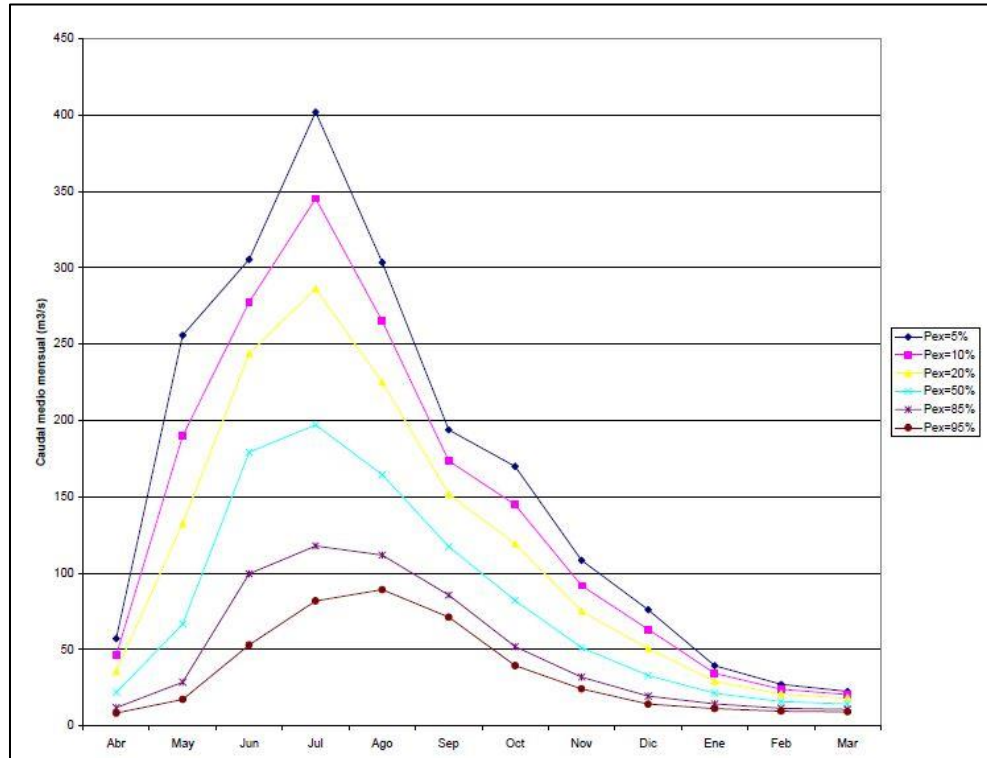
Figura 87. Curva de Variación Estacional Río Allipén en Los Laureles (DGA, 2004)



Fuente: Elaboración propia.

- Río Cruces en Rucaco:** Se ubica en el río Cruces, aguas abajo de la junta del estero Turbio, a 60 ms.n.m. dentro de la cuenca del río Valdivia. donde se presentan los caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia, es posible observar que esta estación presenta un marcado régimen pluvial, con sus mayores caudales en los meses de invierno, producto de importantes aportes de lluvias. En años húmedos los mayores caudales ocurren entre junio y agosto, producto de lluvias invernales, mientras que los menores escurrimientos se presentan entre enero y marzo. En años secos los mayores caudales también se producen por aportes pluviales, ocurriendo entre julio y septiembre, mientras que los menores se observan entre diciembre y mayo (DGA, 2014).

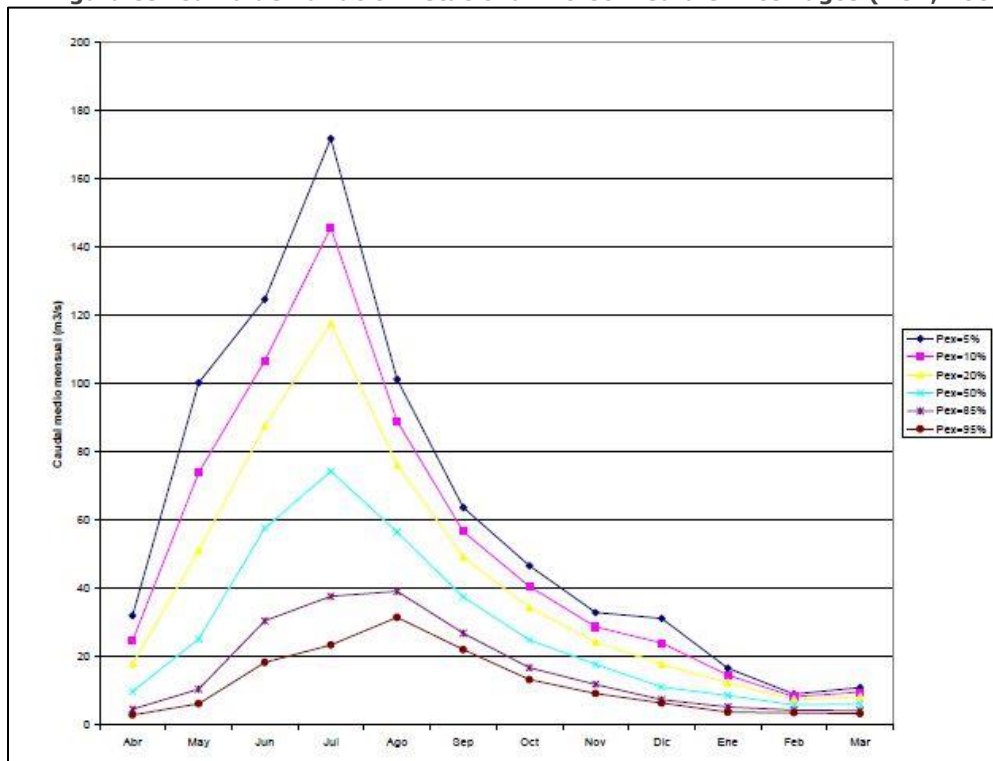
Figura 88. Curva de Variación Estacional Río Cruces en Rucaco (DGA, 2004)



Fuente: Elaboración propia.

- **Río Collileufú en Los Lagos:** esta estación se ubica en la parte baja del río Collileufú, muy cerca de su junta con el río Calle Calle, en su paso por la ciudad de Los Lagos, a 25 m s.n.m. dentro de la cuenca del río Valdivia. Es posible observar que esta estación muestra un marcado régimen pluvial, con sus mayores caudales durante el período invernal y con los menores durante el período estival. En años húmedos los mayores caudales ocurren entre junio y agosto, producto de aportes pluviales, mientras que los menores se observan entre enero y marzo. En años secos los mayores caudales también se deben a aportes pluviales, ocurriendo entre junio y agosto, mientras que los menores escurrimientos se presentan entre noviembre y mayo (DGA, 2004).

Figura 89. Curva de Variación Estacional Río Collileufú en Los Lagos (DGA, 2004)



Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Cruzan este corredor los mismos 146 cursos de agua menores que atraviesan el corredor alternativo A. Por lo anterior, la descripción de estos se puede consultar en el apartado anterior.

2.4.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

En el área que comprende el Bypass se puede observar que la mayoría de los ríos y cursos menores de agua atraviesan de este a oeste por lo que no es posible categorizarlos según la variable de dirección de flujo como se hizo en los corredores alternativos. En el Bypass, atraviesan los ríos Mulchén, Renaico, Mininco, Malleco, Traiguén, Quino, Peupeu, Quillén y Cautín además de otros 27 cursos menores.

Tabla 78. Recursos Hídricos presentes en el área que comprende el Bypass

Nombre ²²	Tipo	Recorrido (m)	Comuna
Sin Nombre	Estero	8473,4	Victoria
Sin Nombre	Estero	1787,5	Victoria
Sin Nombre	Estero	1844,9	Victoria
Sin Nombre	Estero	5316,0	Victoria
Sin Nombre	Estero	1717,9	Victoria
Estero Chanchahue	Estero	13118,7	Collipulli
Estero Collahue	Estero	8992,8	Victoria
Estero Colliguanqui	Estero	3547,4	Victoria
Estero Colo	Estero	11373,5	Victoria
Estero Cura	Estero	13594,2	Mulchén
Estero Curaco	Estero	11492,8	Collipulli
Estero Dumo	Estero	5067,4	Ercilla
Estero El Salto	Estero	625,0	Victoria
Estero Huillinlebu	Estero	22754,4	Victoria
Estero Las Toscas	Estero	9368,2	Victoria
Estero Nanco	Estero	11310,8	Collipulli
Estero Pehuenco	Estero	11245,6	Victoria
Estero Penas Verdes	Estero	3688,7	Mulchén
Estero Peuco	Estero	1898,8	Mulchén
Estero Pichidumo	Estero	13677,8	Victoria
Estero Pichimininco	Estero	6711,1	Collipulli
Estero Pichinanco	Estero	18358,1	Collipulli
Estero Picoltue	Estero	3572,4	Mulchén
Estero Quilaco	Estero	12163,8	Victoria
Estero Quillacahue	Estero	8994,6	Mulchén
Estero Quino Chico	Estero	14805,1	Victoria

²² Para determinados cursos de agua, no se identifica denominación (Sin nombre) desde la fuente de información consultada (DGA)

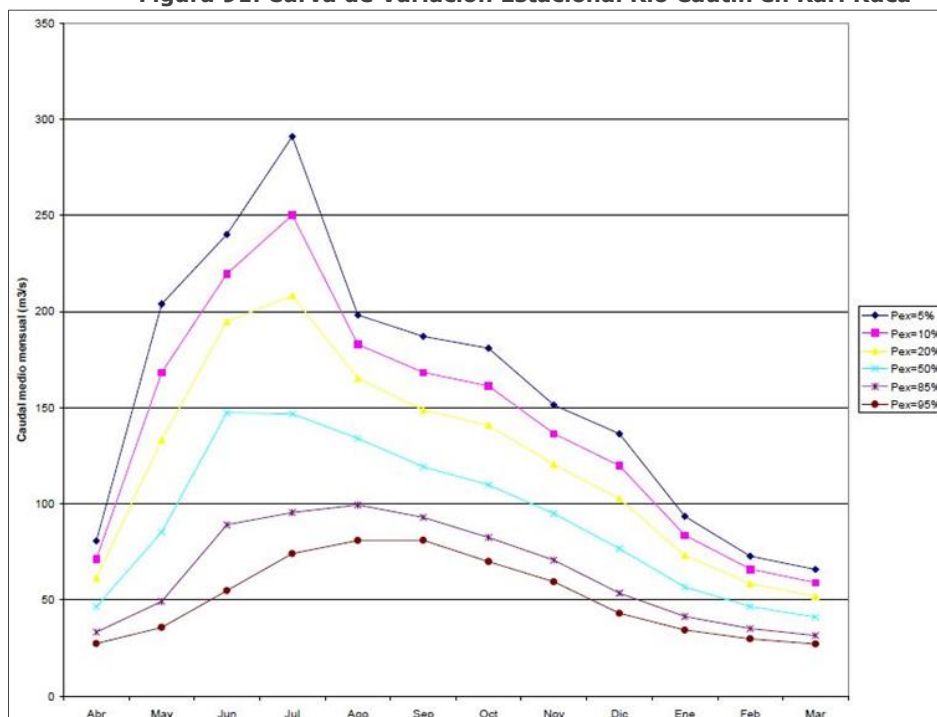
Nombre ²²	Tipo	Recorrido (m)	Comuna
Estero Rucacalquin	Estero	83,2	Mulchén
Río Cautín	Río	11861,4	Curacautín
Río Malleco	Río	18494,5	Ercilla
Río Mininco	Río	14728,6	Collipulli
Río Mulchén	Río	9195,8	Mulchén
Río Peupeu	Río	468,6	Curacautín
Río Quillen	Río	8239,9	Galvarino
Río Quino	Río	19392,8	Victoria
Río Renaico	Río	18332,7	Mulchén
Río Traiguén	Río	12868,4	Victoria

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se caracteriza una estación fluviométrica que se encuentra cerca del Bypass en el río Cautín, lo que permite conocer principalmente el régimen hidrológico y así entender las épocas de crecidas y de estiajes.

Río Cautín en Rari Ruca: Esta estación se ubica en el río Cautín, poco después de la junta del río Blanco, a 400 m s.n.m. dentro de la cuenca del río Imperial. Se observa que esta estación muestra un régimen pluvial, pero con caudales bastante parejos entre mayo y diciembre. Los mayores se observan en invierno y los menores en el período estival. En años húmedos los mayores caudales ocurren entre mayo y agosto, producto de importantes lluvias invernales. Sin embargo, los caudales entre agosto y diciembre se mantienen bastante parejos, evidenciando una leve influencia nival. Los menores escurrimientos superficiales se observan entre enero y abril. En años secos los caudales se mantienen bastante uniformes entre junio y noviembre, para luego evidenciar leves disminuciones entre diciembre y mayo (DGA, 2014).

Figura 91. Curva de Variación Estacional Río Cautín en Rari Ruca



Fuente: Dirección General de aguas, 2004

4.4.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Tabla 79. Análisis de compatibilidad OdV Recursos Hídricos

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Ríos	Los ríos que atraviesan los CA y Bypass de este a oeste son elementos del territorio que tienen un alto valor ambiental y también significan espacios de alta sensibilidad socioambiental. La compatibilidad territorial de este OdV estará dada por la capacidad de identificar aquellos sectores dentro del paisaje fluvial que tengan el menor impacto hacia las comunidades aledañas y que signifiquen la menor intervención desde el punto de vista ambiental. En este sentido, se presenta como alternativa para generar mayor compatibilidad, el delimitar las áreas del lecho mayor de los ríos para definir los sectores de menor superficie de impacto por donde atravesarlos.
Quebradas y esteros permanentes	Dentro de los cursos menores (quebradas permanentes e intermitentes, esteros, y otros cursos de agua) se observa que muchos de ellos mantienen un recorrido en el eje norte sur y que por lo tanto no atraviesan todo el CA y Bypass. Esta situación favorece la compatibilidad territorial en la medida en que es posible evitar estos cursos de agua.
Quebradas y esteros intermitentes	
Otros cursos de agua	
Cuerpos de agua	Dentro de los CA y Bypass no existen cuerpos de agua, por lo tanto, este OdV tiene una alta compatibilidad territorial.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Suelos

4.5.1 Introducción

Los OdV relacionados con el Suelo toman especial relevancia en esta etapa del EDF ya que el enfoque se centra en la conservación de suelo dentro del marco de la soberanía alimentaria que últimamente ha venido tomando mucha fuerza en las políticas agroalimentarias, pero sobre todo dentro de las comunidades.

4.5.2 Metodología

Para profundizar en la descripción de los OdV relacionados al componente suelo se analizaron imágenes satelitales para corroborar que los sectores determinados con capacidad de uso agrícola tengan efectivamente esa capacidad en la realidad y no posean de algún uso incompatible (e.g. urbano). Con esto se busca determinar la superficie real con capacidad de uso agrícola (clase I, II, y III). Con respecto a ODV de riesgo de erosión de suelo, no se aplicaron más herramientas de descripción ya que esta categorización incluye un estudio multicriterio que difícilmente puede ser profundizado en un EDF.

4.5.3 Resultados

4.5.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Con respecto a los OdV relacionados con el componente suelo se identifica que el riesgo de erosión potencial de suelo se relaciona con las áreas escarpadas asociadas a la Cordillera de la Costa en el sector sur del APEF y de los CA. En lo que respecta a la erodabilidad se observa que los CA no presentan áreas con rangos de erodabilidad altos o muy altos por lo tanto se considera que este ODV no tiene relevancia en la descripción y análisis de los CA. Con respecto a la Clase de Capacidad de Uso de Suelo se observan amplias superficies dentro de los CA con capacidades de uso agrícola lo que es determinante en lo relativo a la conservación de suelo con fines agroalimentarios.

Tabla 80. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Suelos

Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Riesgo de erosión potencial	SI	NO
Erodabilidad	NO	NO
Clase de capacidad de uso de suelo	SI	NO

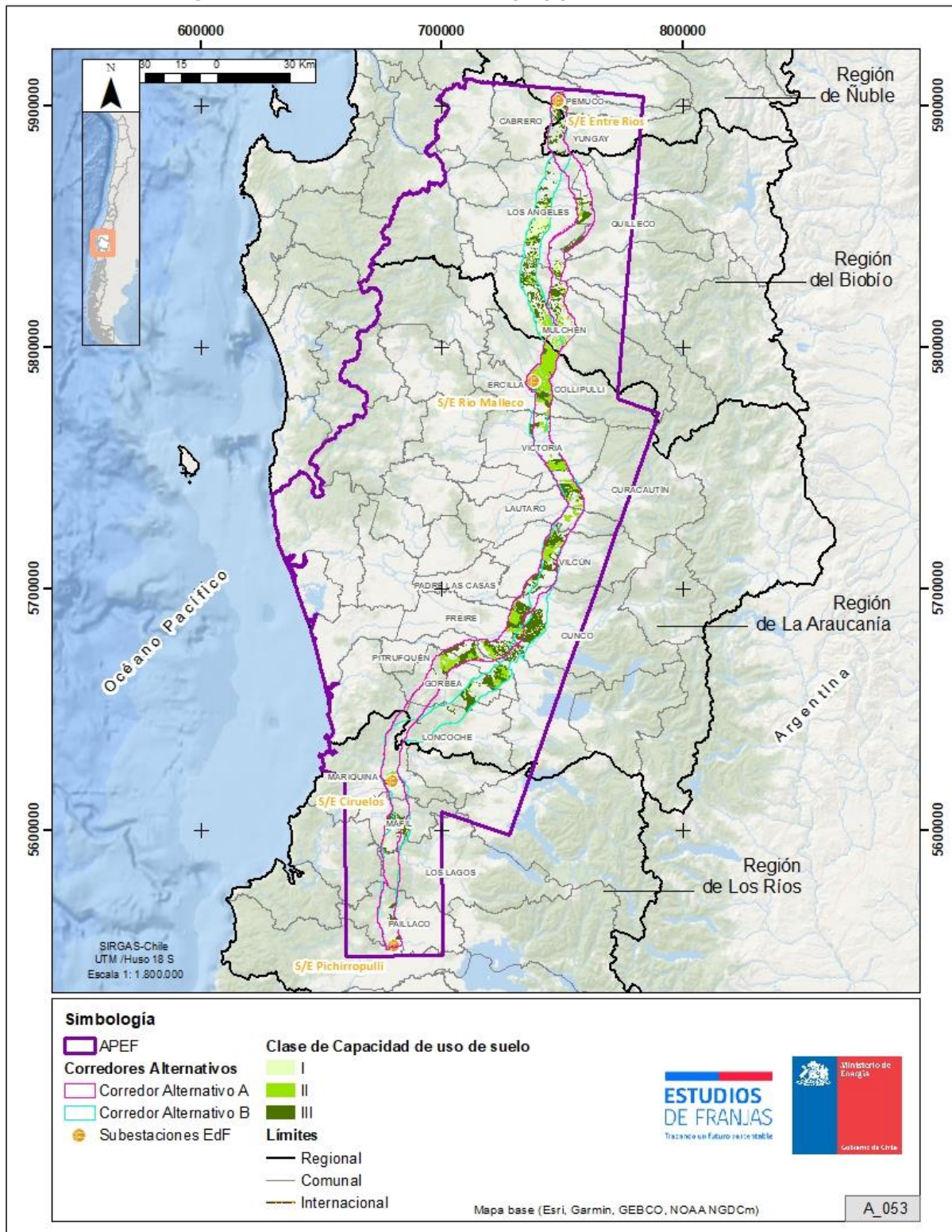
Fuente: Elaboración propia.

4.5.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

A lo largo de los CA se pueden observar tres características generales que destacan con respecto a los OdV relacionados con el elemento suelo. Por un lado, en el sector sur se concentran las áreas con riesgos de erosión potencial de suelo severos y muy severo (CIREN, 2010) que se relacionan principalmente con el aumento de las pendientes en la unidad geomorfológica de la Cordillera de la Costa. Por otro lado, las clases de capacidad de uso agrícola (I, II y III) se concentran en el sector norte y centro de los CA asociado al llano

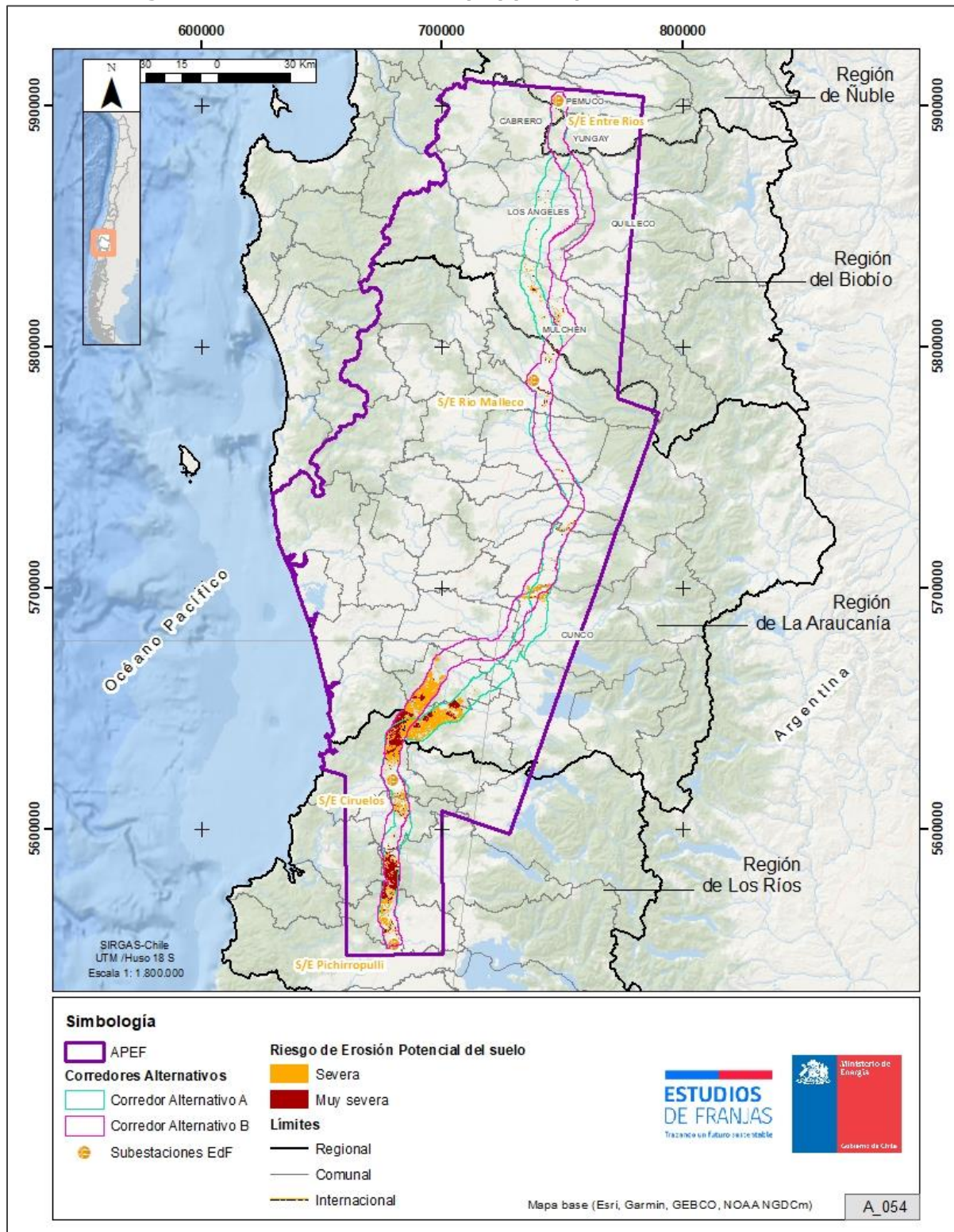
central donde el paisaje plano y los sedimentos de origen fluvial, glacial y volcánico generan suelos fértiles muy aptos para los cultivos (Riego, 2011). Por último, el OdV de erodabilidad no presenta rangos altos o muy altos dentro de los CA por lo que no se considerará dentro de la caracterización en esta etapa.

Figura 92. Corredores alternativos (CA) y OdV relativos al Suelo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 93. Corredores alternativos (CA) y OdV potencial erosión del suelo.



Fuente: Elaboración propia

2.5.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Con respecto al riesgo de erosión potencial de suelo en el corredor alternativo B existe una superficie total aproximada de 39.000 ha que corresponden a un riesgo “severo” y una superficie aproximada de 18.800 ha que corresponden a un riesgo “muy severo” de erosión de suelo. En lo relativo a la clase de capacidad de uso de suelo existen aproximadamente 101.600 ha de suelos con capacidad agrícola (Clases I, II y III).

Tabla 81. Superficies totales de las diferentes rangos y clases correspondientes a los OdV de Suelo en corredor alternativo A

ODV	CLASE	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
RIESGO DE EROSIÓN POTENCIAL	BAJA O NULA	171386	60,5
	MODERADA	54084	19,1
	MUY SEVERA	18780	6,6
	SEVERA	39157	13,8
CLASE DE CAPACIDAD DE USO	I	5548	1,9
	II	39806	13,7
	III	56271	19,4
	IV	54041	18,6
	N.C.	4468	1,5
	VI	42776	14,7
	VII	85572	29,5
	VIII	1970	0,7

Fuente: Elaboración propia

Las áreas de riesgo de erosión severo y muy severo se concentran en el límite de la región de la Araucanía con la región de Los Ríos entre las localidades de Loncoche y San José de la Mariquina aproximadamente, y en el sur de esta última entre las localidades de Los Lagos y Paillaco, asociado a las altas pendientes propias de la cordillera de la Costa. Las áreas con clases de capacidad de uso de suelo agrícola se concentran en la región del Biobío (clase I) y principalmente en el norte de la región de La Araucanía (Clases II y III).

Los OdV relacionados con el suelo son relevantes en el territorio desde el punto de vista de la conservación de suelos. En el contexto de la crisis socio-climático global, los suelos que poseen capacidades de uso agrícola son cada vez más escasos y por tanto son importantes de relevar en los estudios de infraestructuras públicas. La expansión urbana y la subdivisión predial ha disminuido la superficie de tierra agrícola, por lo que la caracterización de las áreas dentro de los CA que poseen estas aptitudes permite determinar aquellos sectores donde es prioritario la conservación del suelo agrícola.

2.5.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Con respecto al riesgo de erosión potencial de suelo en el corredor alternativo B existe una superficie total aproximada de 36.000 ha que corresponden a un riesgo severo, y una superficie aproximada de 18.200 ha que corresponden a un riesgo muy severo de erosión de suelo. En lo relativo a la clase de capacidad de uso de suelo existen aproximadamente 97.000 ha de suelos con capacidad agrícola (Clases I, II y III).

Tabla 82. Superficies totales de las diferentes rangos y clases correspondientes a los OdV Suelo en corredor alternativo B

ODV	CLASE	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
RIESGO DE EROSIÓN POTENCIAL	BAJA O NULA	180825	62,9
	MODERADA	52492	18,3
	MUY SEVERA	18200	6,3
	SEVERA	35938	12,5
CLASE DE CAPACIDAD DE USO	I	1623	0,6
	II	45448	15,4
	III	50351	17,1
	IV	51075	17,4
	N.C.	5629	1,9
	VI	56470	19,2
	VII	82206	27,9
	VIII	1498	0,5

Fuente: Elaboración propia

Las áreas de riesgo de erosión severo y muy severo se concentran en el límite de la región de la Araucanía con la región de Los Ríos, entre las localidades de Loncoche y San José de la Mariquina aproximadamente, y en el sur de esta última entre las localidades de Los Lagos y Paillaco, asociado a las altas pendientes propias de la cordillera de la Costa. Las áreas con clases de capacidad de uso de suelo agrícola se concentran en la región del Biobío (clase I) y principalmente en el norte de la región de La Araucanía (Clases II y III).

Los OdV relacionados con el suelo son relevantes en el territorio desde el punto de vista de la conservación de suelos. En el contexto de la crisis socio-climático global, los suelos que poseen capacidades de uso agrícola son cada vez más escasos y por tanto son importantes de relevar en los estudios de infraestructuras públicas. La expansión urbana y la subdivisión predial ha disminuido la superficie de tierra agrícola por lo que la caracterización de las áreas dentro de los CA que poseen estas aptitudes permite determinar aquellos sectores donde es prioritario la conservación del suelo agrícola.

2.5.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

En el área que comprende el Bypass se pueden observar tres características generales que destacan con respecto a los OdV relacionados con el elemento suelo. Por un lado, los sectores con riesgos de erosión potencial de suelo severos y muy severo (CIREN, 2010) se relacionan

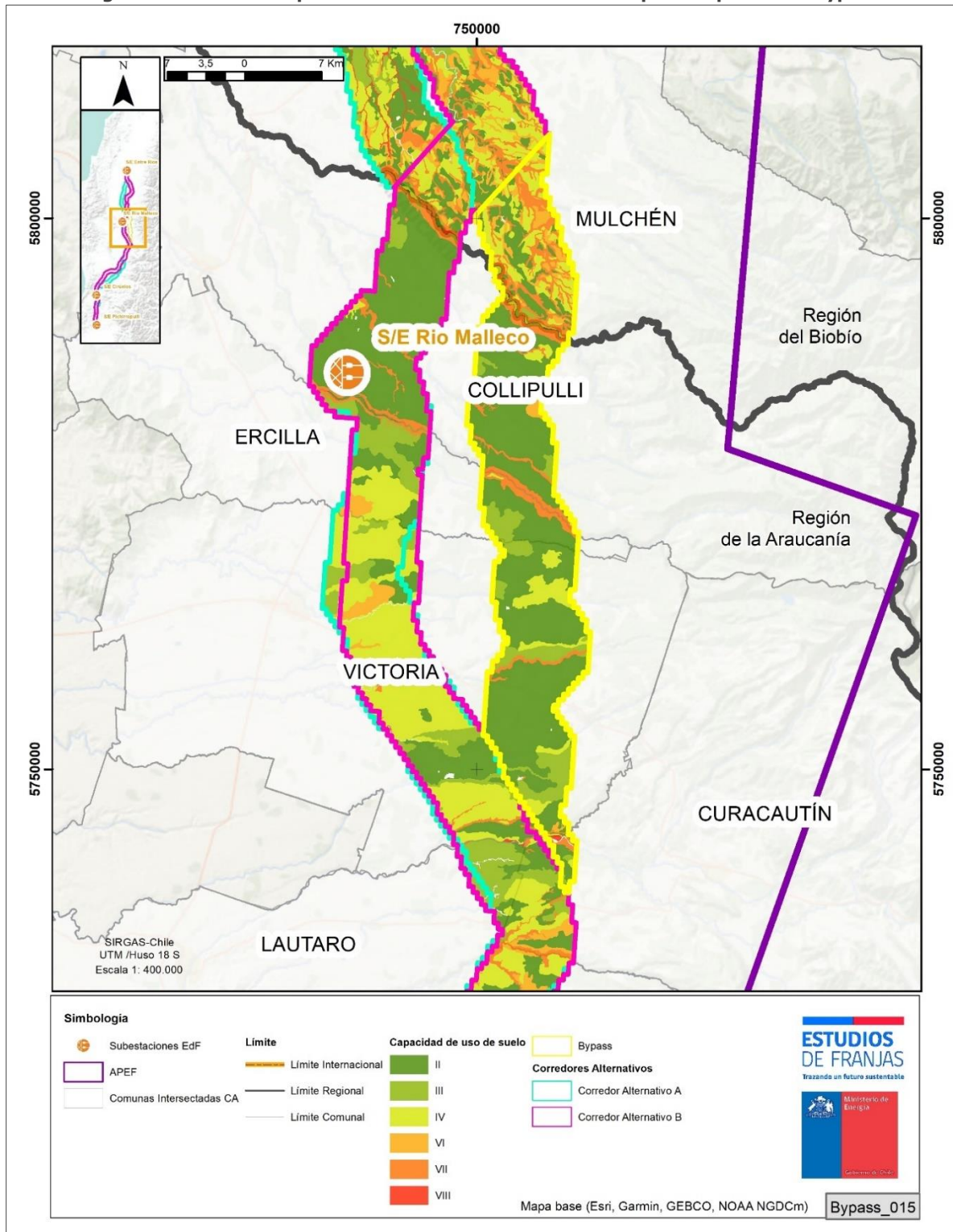
principalmente con los ríos que atraviesan de este a oeste, específicamente a las altas pendientes asociadas a los escarpes que delimitan los lechos de inundación o terrazas fluviales. Por otro lado, predomina a lo largo del Bypass los suelos con una clase de capacidad de uso II en un 15% respecto a la superficie total del bypass. Por último, el OdV de erodabilidad no presenta rangos altos o muy altos dentro del área del Bypass por lo que no se considerará dentro de la caracterización.

Tabla 83. Características de los suelos en el área del Bypass, específicamente el riesgo de erosión de suelo y la clase de capacidad de uso de suelo.

OdV	Clase	Superficie (ha)	Porcentaje
Riesgo de Erosión Potencial	Baja o nula	30357	62,9
	Moderada	8329	18,3
	Muy severa	2264	6,3
	Severa	1305	12,5
Clase de capacidad de uso	II	26167	15,4
	III	4259	10,0
	IV	5101	12,0
	N.C.	192	0,5
	VI	1541	3,6
	VII	5224	12,3
	VIII	42	0,1

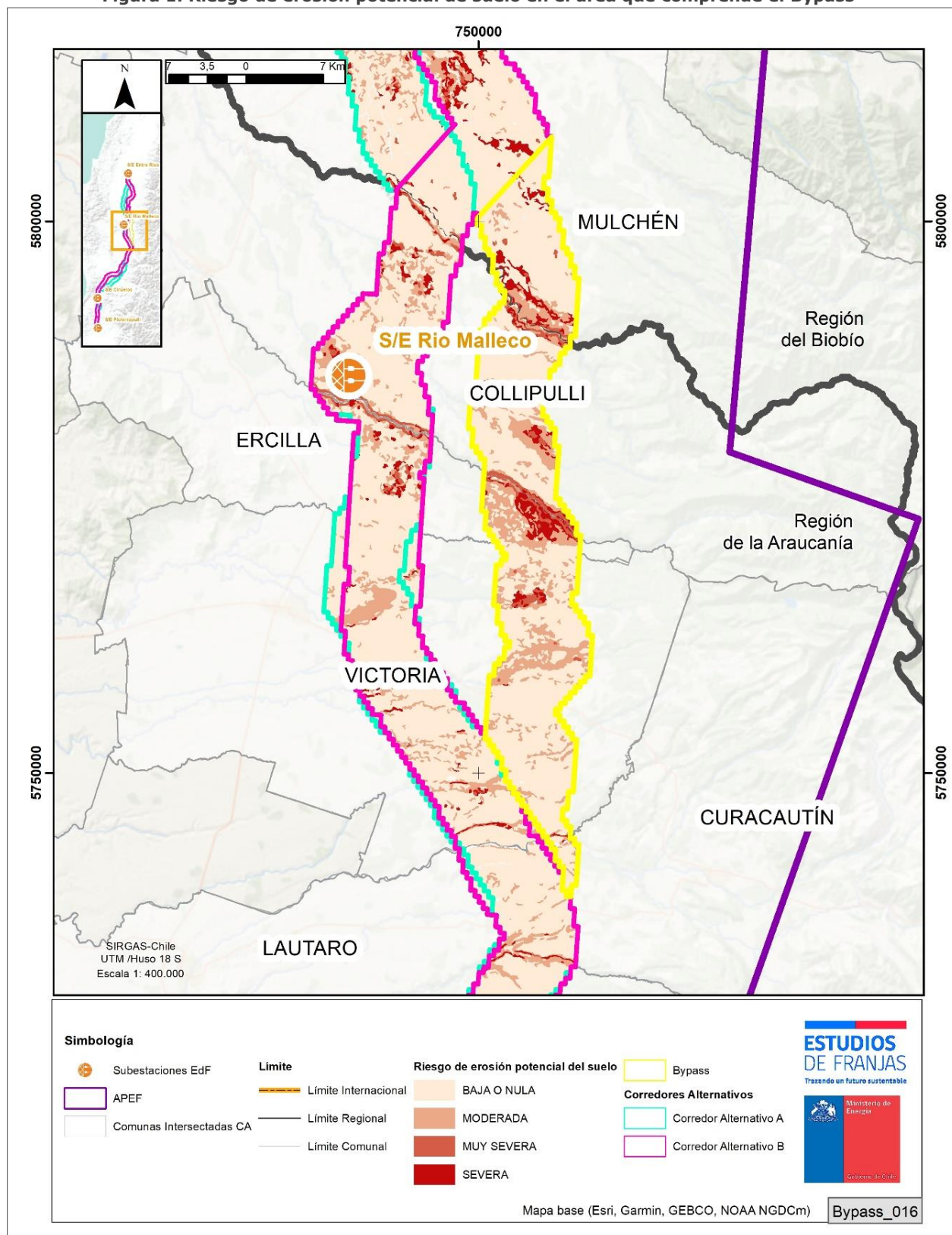
Fuente: Elaboración propia.

Figura 94. Clase de capacidad de uso de suelo en el área que comprende el Bypass



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Riesgo de erosión potencial de suelo en el área que comprende el Bypass



Fuente: Elaboración propia.

4.5.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Tabla 84. Análisis de compatibilidad OdV Suelos

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Riesgo de erosión potencial	<p>Los riesgos de erosión o pérdida de suelo dentro de los CA significan limitantes territoriales solo en el sector sur donde se atraviesa áreas escarpadas asociadas a la cordillera de la Costa. En este sentido la compatibilidad territorial de este OdV con los CA estará dado principalmente por la variable pendiente que determina en gran medida el riesgo severo y muy severo de erosión de suelo. En este sentido, la principal incompatibilidad territorial, se podría encontrar en el sector sur de los CA.</p> <p>Para el caso del Bypass significan limitantes territoriales solo en los sectores asociados a los principales cursos fluviales, en especial a los ríos Renaico y Malleco. En este sentido la compatibilidad territorial de este OdV con el Bypass estará dado principalmente por la variable pendiente que determina en gran medida el riesgo severo y muy severo de erosión de suelo.</p>
Erodabilidad	<p>Los CA no atraviesan áreas con rangos de erodabilidad altos o muy altos, por lo tanto, este OdV tiene una alta compatibilidad territorial.</p> <p>En el Bypass no se observan áreas con rangos de erodabilidad altos o muy altos, por lo tanto, este OdV tiene una alta compatibilidad territorial</p>
Clase de capacidad de uso de suelo	<p>Los CA atraviesan principalmente la unidad geomorfológica denominada Llano central fluvio-glacio-volcánico y llano central con morrenas y conos lo que implica que las características del suelo son favorables para el uso agrícola, principalmente en el sector central de los CA. En este sentido, la compatibilidad territorial desde el punto de vista de la conservación de suelo agrícola estará determinada por la identificación de aquellos sectores cuyo uso de suelo actual sea agrícola y aquellas áreas identificadas con clases de capacidad de uso I, II y III. En este sentido, la compatibilidad territorial estará dada por el rango de priorización de estas capacidades de uso donde la clase I representa la menor compatibilidad y la clase VII la mayor.</p> <p>En el Bypass, atraviesa principalmente la unidad geomorfológica denominada precordillera y las características del suelo son favorables para el uso agrícola ya que predomina la clase de capacidad de uso II. En este sentido, la compatibilidad territorial estará dada por el rango de priorización de estas capacidades de uso donde la clase I representa la menor compatibilidad y las clases VII la mayor. Dentro de las áreas de uso de suelo agrícola se deberá priorizar la conservación de aquellos sectores donde predomine la agricultura familiar campesina frente a los monocultivos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Riesgos naturales y amenazas

4.6.1 Introducción

En lo que respecta a la riesgos naturales y amenazas se profundiza en aquellos ODV que siguen presenten en los CA y Bypass, caracterizando vulnerabilidad y áreas de mayor riesgo según complejidades territoriales específicas.

4.6.2 Metodología

La profundización de los OdV asociado a los Riesgos Naturales y Amenazas se establecerá en relación directa con las características del relieve y específicamente de la pendiente. Esta variable ambiental es determinante para evaluar la sensibilidad ante eventos de riesgo como remociones en masa e inundaciones fluviales.

4.6.3 Resultados

4.6.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Las áreas de riesgos naturales y amenazas identificadas en los CA se caracterizan por concentrarse en espacios acotados relacionados principalmente a la unidad geomorfológica Cordillera de la Costa. Por otro lado, los cursos fluviales principales también constituyen sectores de sensibilidad debida a riesgos de inundación y remoción en masa a lo largo de los CA.

Tabla 85. Identificación de OdV dentro de los CA del OdV Riesgos naturales y amenazas

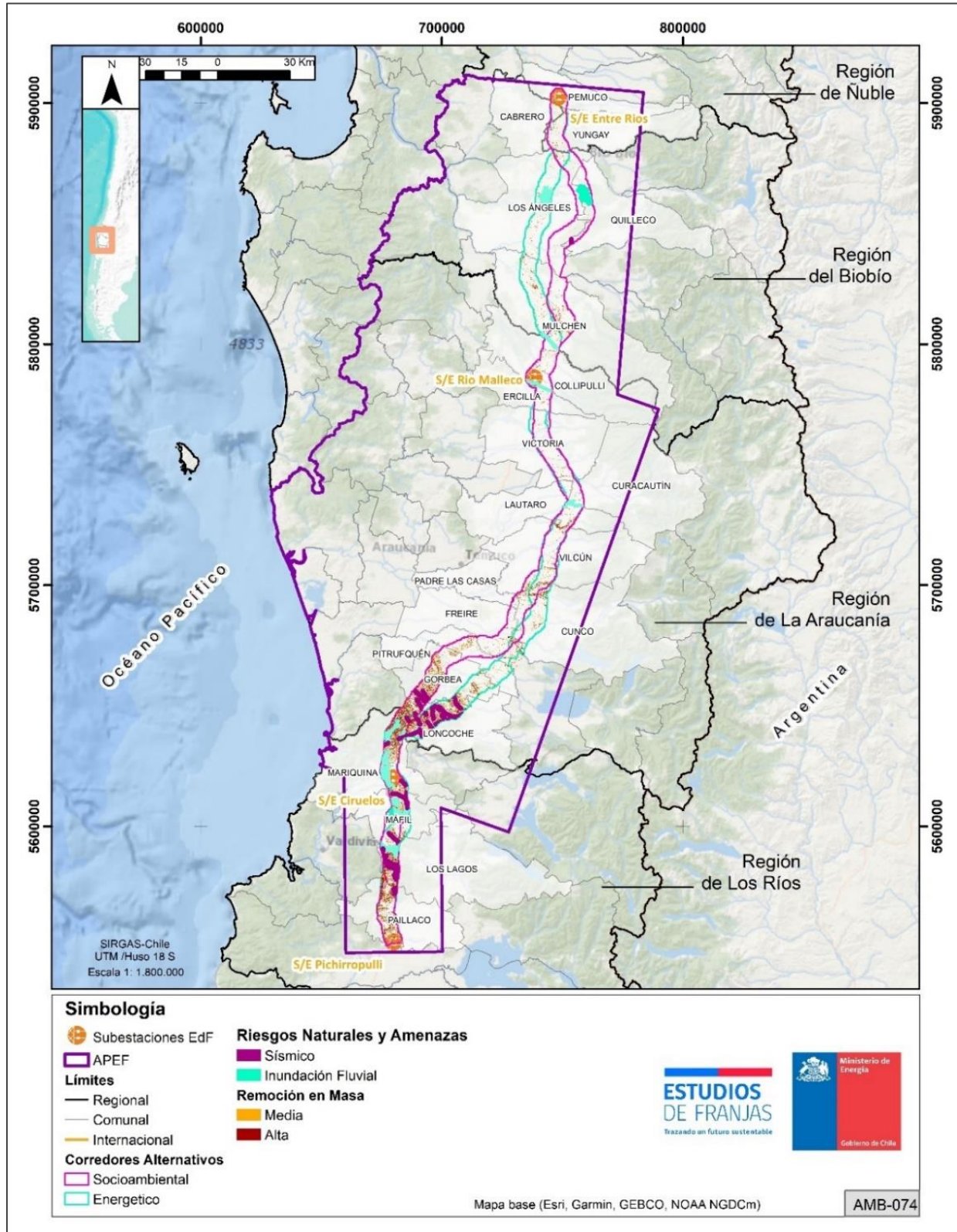
Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Riesgo Volcánico	NO	NO
Remoción en Masa	SI	NO
Riesgo de Tsunami	NO	NO
Riesgo Sísmico	SI	NO
Riesgo de inundación fluvial	SI	NO

Fuente: Elaboración propia

4.6.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

En la siguiente Figura se presentan los OdV de la categoría Riesgos Naturales y Amenazas, presentes en los CA.

Figura 95. Corredores alternativos (CA) y OdV relativos a los Riesgos Naturales y Amenazas



Fuente: Elaboración propia.

2.6.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Con respecto al riesgo de remoción en masa existen aproximadamente 22.000 ha que representan un riesgo medio, y 22.300 ha de riesgo alto de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa en este CA. Las zonas de riesgo sísmico asociado a fallas geológicas cubren una superficie total de 26.500 ha aproximadamente. En lo relativo al riesgo de inundación se puede constatar que existe una superficie aproximada de 24.200 ha.

Tabla 86. Superficie total de las áreas de riesgos naturales y amenazas en el corredor alternativo B

RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE CA (ha)	PORCENTAJE
REMOSIÓN EN MASA			
Alto	22366	290486	7,7
Medio	22071		7,6
Bajo	245767		84,6
SÍSMICO	26517		9,1
INUNDACIÓN FLUVIAL	24187		8,3

Fuente: Elaboración propia.

Las áreas de riesgo de remoción en masa se concentran en el límite de la región de la Araucanía con la región de Los Ríos entre las localidades de Loncoche y San José de la Mariquina aproximadamente, y en el sur de esta última entre las localidades de Los Lagos y Paillaco, asociado a las altas pendientes propias de la cordillera de la Costa. Por otro, los principales cursos fluviales a lo largo del CA presentan laderas escarpadas en los límites del lecho de inundación que representan áreas especialmente sensibles con respecto a los fenómenos de remoción en masa. Las zonas de riesgo sísmico asociado a fallas geológicas se concentran en el sector sur del CA, específicamente entre el sur de Gorbea en la región de la Araucanía y el norte de Paillaco en la región de Los Ríos. Las áreas de riesgo de inundaciones ocupan los sectores planos asociados a los principales cursos de agua como los ríos Renaico, Malleco, Pichoy, Calle Calle, Cruces. Por otra parte, toda el área que constituye la unidad geomorfológica de los llanos de inundación fluvial y aluvial en el sur del CA también son áreas especialmente sensibles en este sentido.

Los riesgos naturales y amenazas se configuran en el territorio como un elemento de especial interés debido a la doble implicancia en la construcción de obras civiles. Por un lado, las obras asociadas a una futura LTE pueden aumentar la vulnerabilidad frente a riesgos naturales debido a la pérdida de vegetación, pérdida de suelo, entre otros, y por otro lado los riesgos naturales pueden afectar las mismas obras proyectadas. Dentro del contexto de crisis socio-climática se puede establecer también un incremento en la intensidad y frecuencia de eventos meteorológicos extremos como inundaciones lo que releva aún más este OdV.

2.6.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Con respecto al riesgo de remoción en masa existen aproximadamente 20.500 ha que representan un riesgo medio y 20.800 ha de riesgo alto de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa en este CA. Las zonas de riesgo sísmico asociado a fallas geológicas cubren

una superficie total de 20.400 ha aproximadamente. En lo relativo al riesgo de inundación se puede constatar que existe una superficie aproximada de 22.400 ha.

Tabla 87. Superficie total de las áreas de riesgos naturales y amenazas en el Corredor alternativo B

RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE CA (ha)	PORCENTAJE
REMOSIÓN EN MASA			
Alto	20877	294358	7,1
Medio	20513		7,0
Bajo	252692		85,8
SÍSMICO	20404		6,9
INUNDACIÓN FLUVIAL	22424		7,6

Fuente: Elaboración propia.

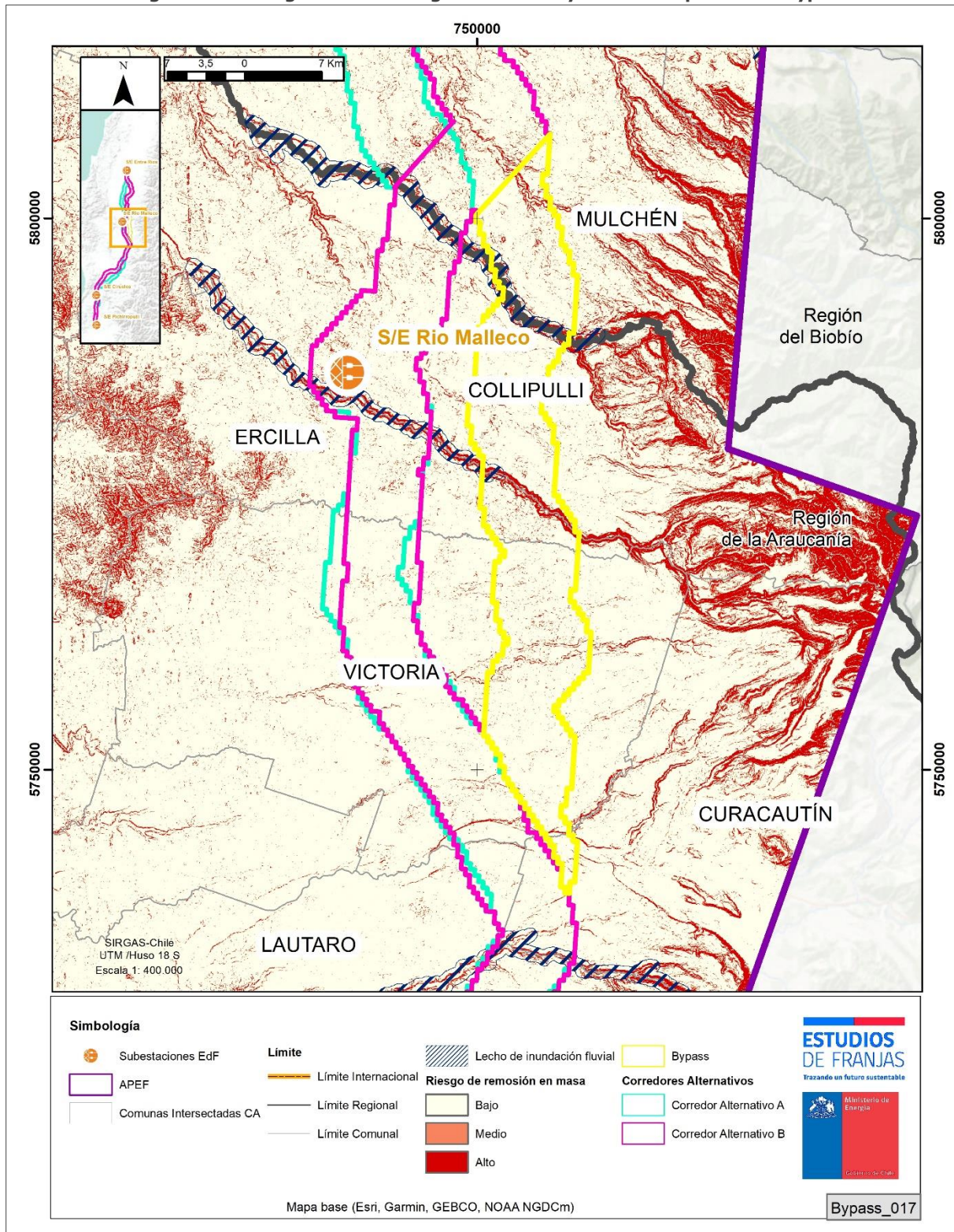
Las áreas de riesgo de remoción en masa se concentran en el límite de la región de la Araucanía con la región de Los Ríos, entre las localidades de Loncoche y San José de la Mariquina aproximadamente, y en el sur de esta última entre las localidades de Los Lagos y Paillaco, asociado a las altas pendientes propias de la cordillera de la Costa. Por otro lado, los principales cursos fluviales a lo largo del CA presentan laderas escarpadas en los límites del lecho de inundación que representan áreas especialmente sensibles con respecto a los fenómenos de remoción en masa. Las zonas de riesgo sísmico asociado a fallas geológicas se concentran en el sector sur del CA, específicamente entre el sur de Gorbea en la región de la Araucanía y el norte de Paillaco en la región de Los Ríos. Las áreas de riesgo de inundaciones ocupan los sectores planos asociados a los principales cursos de agua como los ríos Renaico, Malleco, Pichoy, Calle Calle, Cruces. Por otra parte, toda el área que constituye la unidad geomorfológica de los llanos de inundación fluvial y aluvial en el sur del CA también son áreas especialmente sensibles en este sentido.

Los riesgos naturales y amenazas se configuran en el territorio como un elemento de especial interés debido a la doble implicancia en la construcción de obras civiles. Por un lado, las obras asociadas a una futura LTE pueden aumentar la vulnerabilidad frente a riesgos naturales debido a la pérdida de vegetación, pérdida de suelo, entre otros, y por otro lado los riesgos naturales pueden afectar las mismas obras proyectadas. Dentro del contexto de crisis socio-climática se puede establecer también un incremento en la intensidad y frecuencia de eventos meteorológicos extremos como inundaciones lo que releva aún más este OdV.

2.6.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

Las áreas de riesgos naturales y amenazas identificadas en el Bypass se asocian directamente a los cursos fluviales principales, específicamente a los ríos Mulchén, Renaico y Malleco. Los cursos fluviales principales constituyen sectores de sensibilidad debido los riesgos de inundación fluvial en los sectores planos adyacentes a los lechos de inundación y por procesos de remoción en masa asociados a las altas pendientes de los escarpes de terrazas fluviales del Cuaternario que flanquean estos lechos.

Figura 96. Cartografía OdV Riesgos Naturales y Amenazas presentes Bypass.



Fuente: Elaboración propia.

4.6.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Tabla 88. Análisis de compatibilidad OdV Riesgos naturales y amenazas

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Riesgo Volcánico	Los CA y Bypass están fuera de las áreas de riesgo volcánico identificadas en el APEF por lo tanto este OdV tiene una alta compatibilidad territorial.
Remoción en Masa	<p>Los riesgos de remoción en masa dentro de los corredores alternativos significan limitantes territoriales solo en el sector sur donde se atraviesa áreas escarpadas asociadas a la cordillera de la Costa. En este sentido la compatibilidad territorial de este OdV con los corredores estará dado principalmente por la variable pendiente que determina en gran medida el potencial de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. En este sentido es necesario analizar con detalle dicho sector de los CA.</p> <p>Para el caso del Bypass significan limitantes territoriales solo en el sector norte y centro del Bypass, específicamente donde se atraviesan áreas escarpadas asociadas a terrazas fluviales del Cuaternario que flanquean los lechos fluviales de los ríos Mulchén, Renaico y Malleco. En este sentido la compatibilidad territorial de este OdV con el Bypass estará dado principalmente por la variable pendiente que determina en gran medida el potencial de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. Es necesario analizar con detalle dichos sectores del Bypass.</p>
Riesgo de Tsunami	Los CA y Bypass están fuera de las áreas de riesgo por tsunami identificadas en el APEF ya que estas se encuentran en la zona costera de la región de la Araucanía y Los Ríos, por lo tanto, este OdV tiene una alta compatibilidad territorial.
Riesgo Sísmico	<p>La ocurrencia de sistemas de fallas geológicas se asocia con un aumento del riesgo por ocurrencia de eventos sísmicos y nuevamente dentro de los CA se observa que estas se concentran en el sector sur asociado a la macro unidad geomorfológica de la cordillera de la Costa. Por lo que estas zonas implicarían un grado de incompatibilidad con respecto al proyecto.</p> <p>Con respecto al Bypass, no hay fallas geológicas identificadas, por lo tanto, este OdV tiene una alta compatibilidad territorial.</p>
Riesgo de Inundación Fluvial	<p>Los riesgos de inundación están asociados a aquellos sectores con bajas pendientes y asociados a cursos de agua por lo que la compatibilidad territorial estará determinada la delimitación de aquellos sectores. Se puede observar que se concentran también en el sector sur pero esta vez asociados a la unidad geomorfológica de los llanos de sedimentación fluvial o aluvional.</p> <p>Para el caso del Bypass están asociados a aquellos sectores con bajas pendientes en cursos de agua principales, específicamente los ríos Renaico y Malleco, por lo que la compatibilidad territorial estará determinada por la delimitación de aquellos sectores.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5 **ODV TÉCNICO-ECONÓMICO**

5.1 **Geomorfología**

5.1.1 **Introducción**

La geomorfología surge como un aspecto relevante a considerar en la ordenación y gestión del territorio no solo por ser determinante para los aspectos técnicos y económicos de cualquier infraestructura civil, sino que también, por la relevancia que ha suscitado en el último tiempo como un aspecto geopatrimonial. En esta segunda etapa se profundiza en la descripción de los aspectos esenciales del relieve dentro de los CA con el objetivo de establecer las compatibilidades territoriales.

5.1.2 **Metodología**

La profundización del componente de geomorfología se realizó en base a la pendiente y a la altitud ya que son las variables más significativas dentro de los CA. Se describirá el relieve según rangos de pendientes más acotados que en la etapa de APEF y que estén por sobre 21%. De esta manera se pretende diferenciar dentro de las áreas con pendientes altas aquellos sectores que poseen una mayor compatibilidad territorial. Por otro lado, también se reclasificarán los rangos de altitud cada 50 m para tener un mayor detalle de la configuración del relieve en aquellas áreas más complejas desde el punto de vista geomorfológico.

5.1.3 **Resultados**

5.1.3.1 **Identificación, profundización y descripción de OdV**

Los CA transcurren principalmente por unidades geomorfológicas asociadas al llano central o depresión intermedia. Lo más particular y relevante dentro del recorrido de los CA es el relieve del sector sur donde predominan pendientes altas asociadas a la Cordillera de la Costa.

Tabla 89. Identificación de OdV de CA, correspondientes al OdV Geomorfología

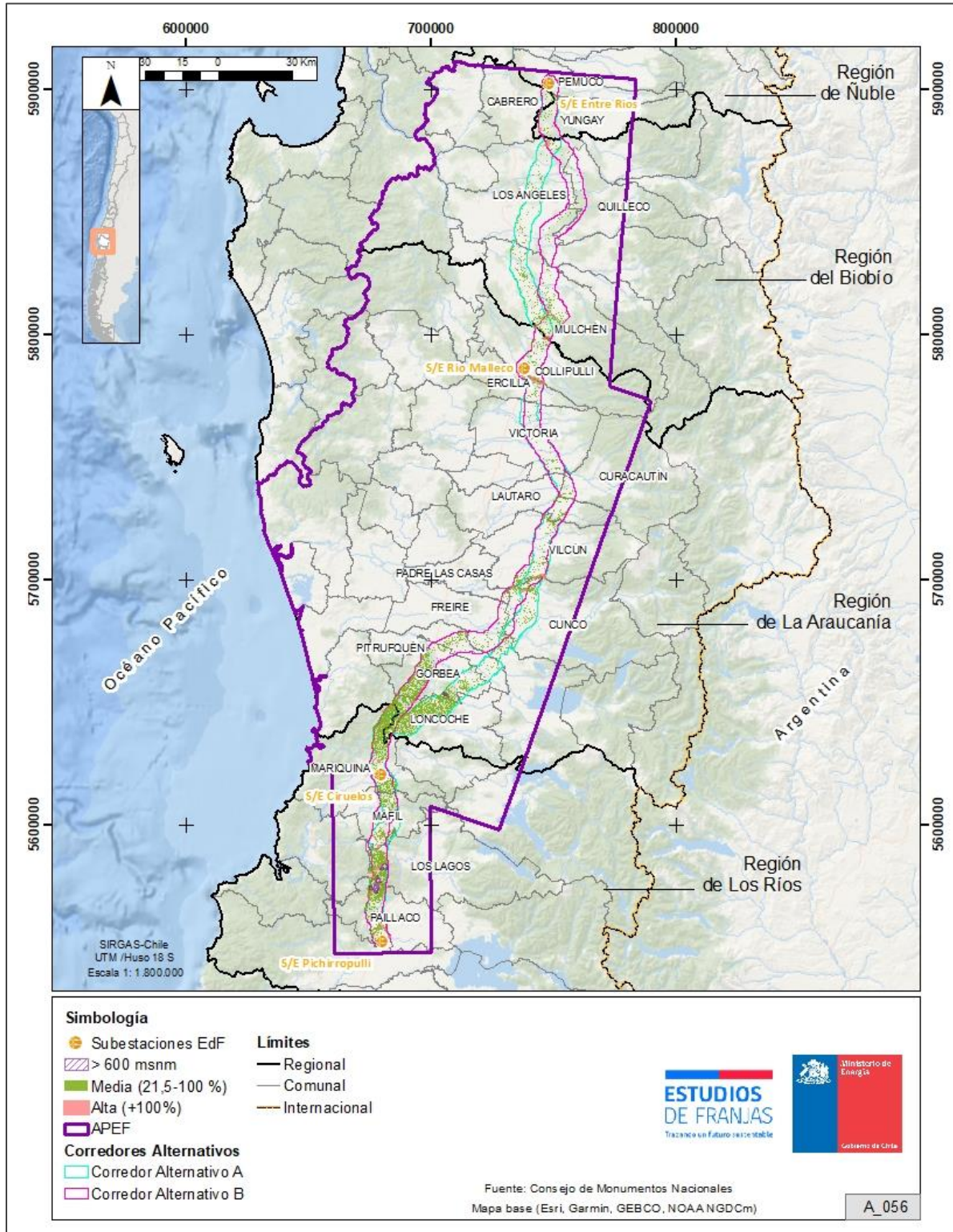
Nombre OdV	OdV APEF, con presencia en los CA	OdV nuevo con presencia en los CA
Altura	SI	NO
Pendiente	SI	NO
Rugosidad	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.2 **Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)**

En términos generales, los corredores presentan sectores escarpados o de alta pendiente en la zona sur, desde la localidad de Gorbea hacia la SE Pichirropulli, región de Los Ríos.

Figura 97. Corredores alternativos (CA) OdV Geomorfología



Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.2.1 Caracterización corredor alternativo A

Dentro de este CA se puede determinar una superficie total de 68.800 ha aproximadas con pendientes entre 21,5 y 100 % lo que constituye un 24% del área total del CA. Mientras que un existen 86 ha con pendientes que superan el 100%. Por otro lado, hay aproximadamente 1.400 ha en este CA que están sobre los 600 m s.n.m.

Tabla 90. Corredor alternativo A OdV Geomorfología

PENDIENTE (%)	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE CA (ha)	PORCENTAJE
0-20	269470	290194	92,9
20-30	17138		5,9
30-40	3208		1,1
40-62	377		0,1

ALTITUD (msnm)	SUPERFICIE (ha)
0-50	17442
50-100	22181
100-150	30694
150-200	51550
200-250	41520
250-300	29823
300-350	24955
350-400	30340
400-450	28477
450-500	11625
500-550	3030
550-600	1185
600-650	967
650-700	187
700-750	105
750-800	1

Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista de las unidades geomorfológicas presente en el CA se puede observar que predomina la superficie asociada al llano central con más del 73% y luego le siguen las áreas de precordillera (9%), Cordillera de la Costa (6%) y el llano de sedimentación fluvial y aluvional (10%).

Tabla 91. Unidades Geomorfológicas corredor alternativo A

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE CA (ha)	PORCENTAJE
Cordillera de la costa	17782	290204	6,127345752
Llano central con morrenas y conos	166951		57,52900954
Llano central fluvio-glacio-volcanico	48748		16,79800475
Llanos de sedimentacion fluvial o aluvional	29127		10,0368933
Precordillera	27488		9,471832849
Precordillera morrenica	107		0,036913807

Fuente: Elaboración propia

Las pendientes altas (sobre 21,5%) se concentran principalmente en la zona sur del CA específicamente en el límite de la región de La Araucanía con la región de Los Ríos, entre las localidades de Loncoche y San José de la Mariquina aproximadamente, y en el sur de esta última entre las localidades de Los Lagos y Paillaco, en la unidad geomorfológica cordillera de la Costa. En este último sector se observan también las máximas altitudes dentro del CA superando los 600 m.s.n.m. Por otro lado, los principales cursos fluviales a lo largo del CA presentan laderas escarpadas en los límites del lecho de inundación.

La geomorfología o relieve es un componente muy relevante dentro del territorio ya que determina en gran medida la factibilidad en la realización de obras civiles y también es un factor determinante en la distribución de la población y de las tierras de cultivo. El relieve explica en gran medida otros OdV ambientales que tienen a la pendiente como principal variable. De esta manera, es muy relevante establecer aquellas áreas dentro de los CA que posean altas pendientes y condiciones geomorfológicas desfavorables tanto desde la perspectiva técnico-económica como también ambiental.

3.1.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

Dentro de este CA se puede determinar una superficie total de 64.300 ha aproximadas con pendientes entre 21,5 y 100 % lo que constituye un 21,8% del área total del CA. Mientras que existen 86 ha con pendientes que superan el 100%.

Tabla 92. Corredor alternativo B OdV Geomorfología

PENDIENTE (%)	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE CA (ha)	PORCENTAJE
0-20	274715,6	294077	93,4
21-30	15965,7		5,4
31-40	3023,7		1,0
41-62	372,0		0,1

ALTITUD (msnm)	SUPERFICIE (ha)
0-50	17442
50-100	22181
100-150	30694
150-200	51550
200-250	41520
250-300	29823
300-350	24955
350-400	30340
400-450	28477
450-500	11625
500-550	3030
550-600	1185
600-650	967
650-700	187
700-750	105
750-800	1

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, hay aproximadamente 1.260 ha en este CA que están sobre los 600 m.s.n.m. En la Tabla x se detallan las superficies correspondientes a cada rango de altitud.

Desde el punto de vista de las unidades geomorfológicas presente en el corredor alternativo B se puede observar que predomina la superficie asociada al llano central con más del 70% y luego le siguen las áreas de precordillera (10%), Cordillera de la Costa (8%) y el llano de sedimentación fluvial y aluvional (8%).

Tabla 93. Unidades Geomorfológicas corredor alternativo B

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE CA (ha)	PORCENTAJE
Cordillera de la costa	23375	294082	7,95
Llano central con morrenas y conos	158801		54,00
Llano central fluvio-glacio-volcanico	55530		18,88
Llanos de sedimentación fluvial o aluvional	24626		8,37
Precordillera	31736		10,79
Precordillera morrenica	14		0,00

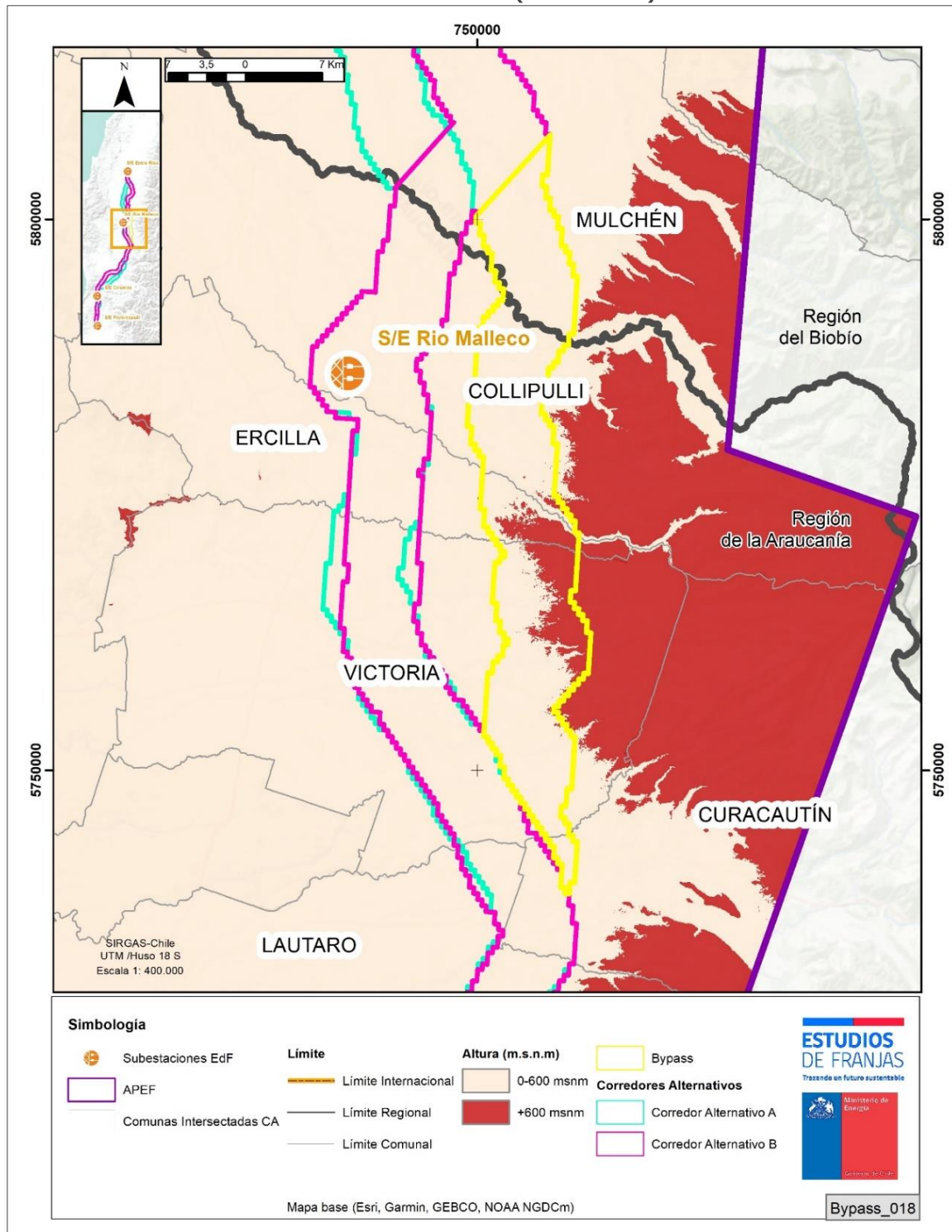
Fuente: Elaboración propia

Las pendientes altas (sobre 21,5%) se concentran principalmente en la zona sur del CA específicamente en el límite de la región de La Araucanía con la región de Los Ríos, entre las localidades de Loncoche y San José de la Mariquina aproximadamente, y en el sur de esta última entre las localidades de Los Lagos y Paillaco. en la unidad geomorfológica cordillera de la Costa. En este último sector se observan también las máximas altitudes dentro del CA superando los 600 m.s.n.m. Por otro lado, los principales cursos fluviales a lo largo del CA presentan laderas escarpadas en los límites del lecho de inundación.

3.1.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

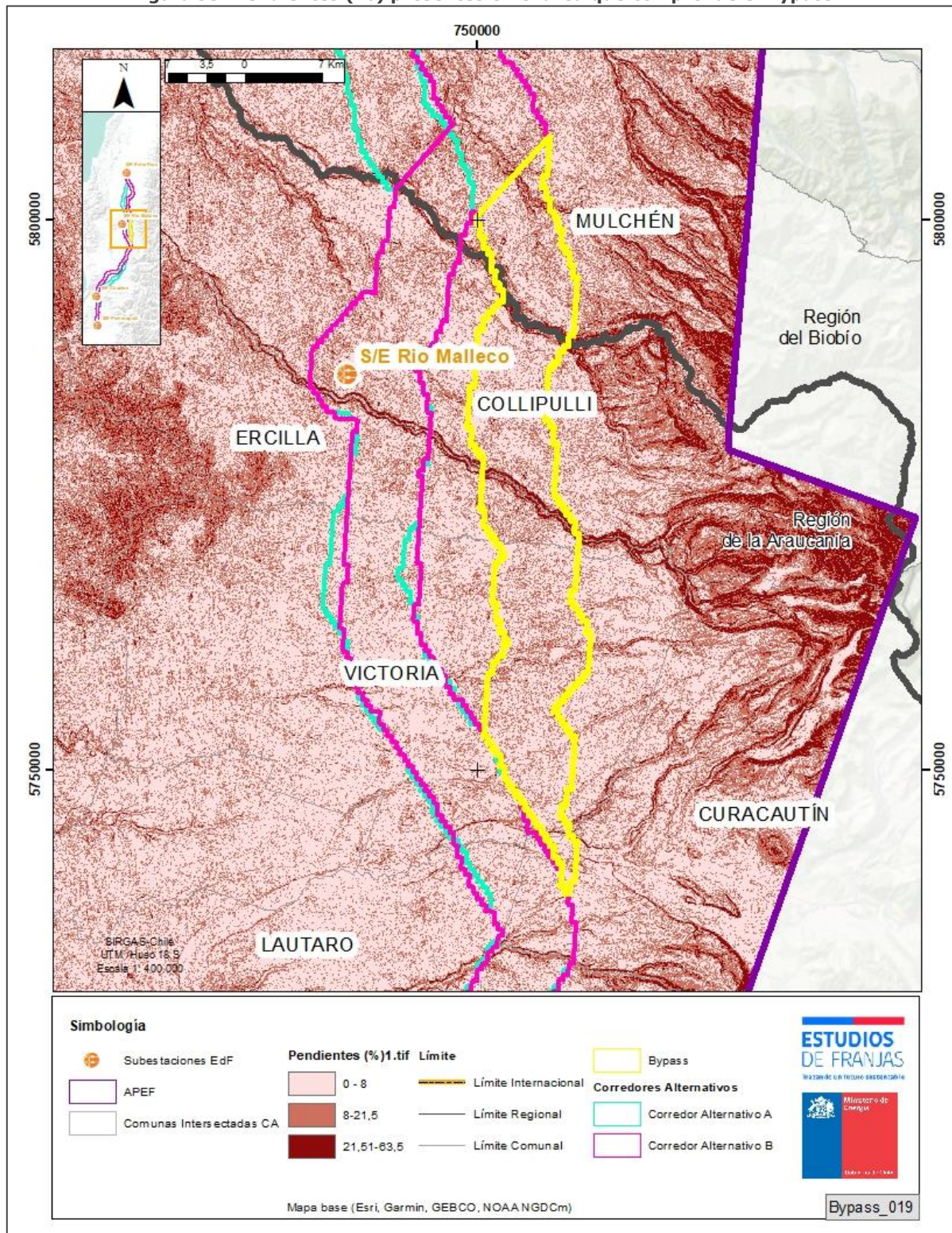
El Bypass transcurre principalmente por la unidad geomorfológica denominada precordillera en su límite occidental donde se encuentra asociada a la unidad del llano central o depresión intermedia. Lo más particular y relevante dentro del recorrido del Bypass es el relieve asociado con los principales cursos fluviales, especialmente de los ríos Mulchén, Renaico y Malleco que presentan mayores pendientes en los límites de los lechos de inundación asociado a terrazas fluviales Cuaternarias.

Figura 98. Alturas presentes en el área que comprende el Bypass con el umbral determinado por la norma NSEG 5 E.n. 71 (600 m s.n.m).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 99. Pendientes (%) presentes en el área que comprende el Bypass.



Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

Tabla 94 Análisis de compatibilidad OdV Geomorfología

Nombre OdV	Descripción Compatibilidad Territorial
Altura	<p>Este OdV tiene una alta compatibilidad ya que gran parte la superficie de los CA se encuentran por debajo de las altitudes umbral que establece la norma NSEG 5 E.n. 71 (1000 m s.n.m de Los Ángeles hacia el norte y 600 m s.n.m de Los Ángeles hacia el sur). Esto incide directamente en los temas de costos y diseño de la LTE ya que sobre estas altitudes se requieren estructuras más robustas para resistir vientos más fuertes, por lo tanto, es un factor asociado directamente al clima.</p> <p>Para el caso del Bypass, Este OdV tiene una compatibilidad media ya que existe un área considerable (aproximadamente un 12 % de la superficie total) del Bypass con alturas que superan los 600 m s.n.m que es la altitud umbral establece la norma NSEG 5 E.n. 71 asociado al clima, factores que inciden en la factibilidad y diseño de las LTE.</p>
Pendiente	<p>Es necesario determinar dentro de estas áreas aquellos sectores con menores pendientes para la factibilidad de una futura LTE y también para evitar el aumento en la vulnerabilidad ante fenómenos naturales de riesgo como las remociones en masa.</p> <p>Con respecto al Bypass, La pendiente en el Bypass es una variable que surge con especial énfasis en los principales cursos fluviales donde se observan sectores escarpados asociados a terrazas fluviales Cuaternarias. Es necesario determinar dentro de estas áreas aquellos sectores con menores pendientes para la factibilidad de una futura LTE y también para evitar el aumento en la vulnerabilidad ante fenómenos naturales de riesgo como las remociones en masa.</p>
Rugosidad	<p>El OdV de rugosidad no se incorporó dentro de la caracterización en esta etapa ya que permite sacar conclusiones muy similares al OdV de pendientes con la salvedad de que no es tan claro al momento de determinar áreas más sensibles desde el punto de vista técnico-económico. En este sentido es una variable más homogénea a lo largo de los CA y Bypass, salvo en aquellos sectores asociados a cursos fluviales principales donde se puede delimitar claramente el lecho fluvial de inundación y/o abandonado.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Valor referencial de servidumbres

5.2.1 Introducción

La valorización de una superficie, por concepto de servidumbre eléctrica, se enfrenta a una gran complejidad, que no solo está asociada a las características económicas del uso del suelo, sino que, además, incorpora la percepción y/o expectativas del propietario, vinculado a la afectación (no solo legal) del gravamen sobre la propiedad. Estos últimos aspectos, sujetos a la subjetividad y particularidad de cada propietario, genera un grado de incertidumbre asociado a la exactitud de los montos a considerar en una etapa previa al desarrollo de un eventual proyecto. A modo de ejemplo, un predio agrícola no industrializado y ligado al cultivo, desde el punto de vista de su tasación, no debiera presentar dificultades al momento de estimar el valor de la hectárea para una servidumbre. Sin embargo, en el marco de una negociación voluntaria, es relevante considerar elementos como la relación de la superficie gravada con respecto a la totalidad del terreno, compatibilidad del atraveso del proyecto con el uso y explotación del terreno, aceptación de los propietarios frente al cruce de la línea, número de propietarios (sucesiones, comunidades), entre otros. Por lo tanto, en esta etapa de definición de valores referenciales, es importante establecer que, más que el valor exacto, es de vital relevancia los órdenes de magnitud para cada sector, y la definición de diferencias significativas en dicho valor, que pueda relevarse como un factor importante al momento de definir la franja alternativa.

5.2.2 Metodología

Para la definición de valores referenciales de servidumbre, se presenta como método base las Normas Internacionales de Valuación (NIV), las cuales sirven como guía clave para los profesionales de la valoración a nivel mundial. Redactadas por el Consejo de Normas Internacionales de Valuación (IVSC su sigla en inglés) tiene como finalidad “crear estándares para realizar asignaciones de valoración usando conceptos y principios generales reconocidos que promuevan la transparencia y coherencia en la práctica de valoración”²³. Cabe destacar que Chile, recién en marzo de este año publicó una primera versión de Norma de Valorización (Nch3658/1:2021), la cual está basada en dicha norma internacional.

La NIV sirve para la tasación de bienes, obligaciones o derechos cuyo valor es obtenido mediante tres enfoques:

- Ingreso: utilizando el principio de Anticipación determina el valor debido a su capacidad de generación de ingresos durante el periodo de análisis.
- De Costo: este enfoque se utiliza cuando hay pocas muestras para comparar como una universidad, un cuartel de bomberos, un servicentro, etc. Considera el valor de reposición del inmueble por lo que la valorización será el costo de construir un duplicado utilizando métodos de construcción y materiales actuales sumado al valor comercial del terreno.

²³ Normas Internacionales de Valuación del IVSC, 2020, International Valuation Standards Council.

- De Comparación (De Mercado): estima el valor comparando bienes de similares características utilizando el Principio de Sustitución que afirma que el máximo valor de una propiedad tiende a estar limitado por el costo de adquisición de otra igualmente deseable. Se comienza identificando las características propias del inmueble, luego analizar el mercado y seleccionar una muestra representativa de terrenos comparables.

Este último, es el que se emplea en este estudio para estimar los valores de indemnización por concepto de servidumbre. Para esta parte, se analizarán los valores de mercado mediante áreas Homogéneas (AH), donde los corredores son divididos en sectores que poseen características similares, entregando valores promedio por grupos, abordando, en términos generales, todos los aspectos territoriales que permiten la construcción una eventual línea de transmisión eléctrica. Si bien, esta fase preliminar de valorización no considera eventuales costos de caminos adicionales que deban construirse o habilitarse, ni permite diferenciación por tipo de uso y criterios de aproximaciones (centros poblados, rutas principales, equipamiento). Así, la definición de valores promedios por áreas homogéneas se realiza mediante un análisis de valores de mercado en las comunas afectadas y la experiencia del consultor en la participación en proyectos de transmisión eléctrica. Esta clasificación se basó principalmente en el destino del suelo y la cantidad de atomización predial que se encuentra en la zona, recopilada en el Servicio de Impuestos Internos (SII) y en el Centro de información de Recursos Naturales (CIREN). Sumado a esto, se realizó un estudio de mercado de venta de predios dentro de los corredores en los portales web de con la oferta inmobiliaria vigente de los últimos 3 años.

5.2.3 Resultados

5.2.3.1 Identificación, profundización y descripción de OdV

Este OdV no fue abordado en la etapa anterior, por razones de disponibilidad de datos de fuentes secundarias que permitiesen evaluar toda el APEF. Por ende, ya con un CA definido, la profundización de este OdV se definió a partir de áreas homogéneas de servidumbre (AH) a indemnizar, en donde, si bien, todavía no se establece una valorización por predio/propietario, la estimación de AH permite definir rangos de valores por orden de magnitud, a partir de las características geográficas, proximidad, uso y destino. Lo anterior, como primera aproximación, tiene una relación más vinculante con los precios de mercado inmobiliario, más que con la afectación propia de la servidumbre (relación superficie afectada/superficie predio, número de propietarios, tipo de propietario, disposición de la franja de servidumbre), pero que todas maneras, permite y conlleva al establecimiento de marcos de precio que permiten evaluar toda la superficie de los corredores alternativos, ante una eventual evaluación y definición de las franjas alternativas.

En relación con los factores de valorización presente en los corredores alternativos, se identificaron 4 elementos relevantes para la definición de las áreas homogéneas; i) actividad agrícola y ganadera ii) plantaciones forestales, iii) bosque nativo y áreas desprovistas de vegetación y iv) atomizaciones prediales y cercanía a los centros poblados.

5.2.3.2 Caracterización General de los Corredores Alternativos (CA)

En términos generales, en los CA se establecieron 23 áreas homogéneas de servidumbre, enmarcadas en 13 valores distintos. Por ende, para un mismo valor pueden haber definido distintas AH. Lo anterior, argumentado que los factores para la estimación de precio son distintos, y que, en la siguiente etapa de trabajo, pueden derivar en una diferenciación de valores más significativa. De esta manera, se estableció un valor mínimo de 2.500 CLP/m²²⁴, para los sectores forestales, montañosos y ganaderos, y valor máximo de 9.500 CLP/ m², para los sectores próximos a la ciudad de Los Ángeles en la región del Biobío, teniendo un valor promedio de servidumbre referencial de 4.200 CLP/ m², equivalente, por ejemplo a las AH 13 o 15, caracterizadas como sectores rurales de pradera con presencia de atomizaciones prediales, enmarcadas en asentamientos indígenas de la región de La Araucanía. Asimismo, si uno analiza las mayores superficies ocupadas por las AH, se observa que cerca del 50% de estas equivale a zonas boscosas, en donde su mayoría tiene un uso forestal (AH 8, 15 y 20). Lo anterior, muestra una importante superficie de los CA que muestra gran compatibilidad territorial con el eventual paso de una línea de transmisión, con rangos de valores muy estandarizados por las empresas forestales, al momento de negociar la constitución de una servidumbre.

En la región de Ñuble, equivalente al 4% de la superficie valorizada, cuenta con una alta disparidad en los precios estimados (desde 3.000 hasta 8.000 CLP/m²), producto de la imbricación de terrenos cultivados con asentamientos próximos a los caminos principales.

En la región del Biobío, equivalente al 31% de la superficie valorizada, cuenta con gran cantidad de usos y características, cuyo principal diferencia se refleja en la distancia de ambos corredores en el sector de Quilleco y Los Ángeles, en donde el primero tiene un uso preferentemente forestal y el segundo, próximo al periurbano de la ciudad, presenta altos grados de atomización predial y medio construido, reflejándose en el menor (2.500 CLP/m²) y mayor (9.500 CLP/m²) valor establecido para los corredores alternativos. .

En la región de La Araucanía, equivalente al 50% de la superficie valorizada, con distintas características geográficas y poblaciones, se asemeja a la región del Ñuble, en ciertos grados de disparidad en los valores presentados (menor, 2.500 CLP/m² y mayor, 8.000 CLP/m²). Así, el paisaje rural homogéneo presente, con continuidades en el uso del suelo, expresa diferencias de precio, principalmente, en función a los grados de atomización predial existentes en las proximidades de las rutas principales que conectan las ciudades centrales con los asentamientos cordilleranos.

En la región de Los Ríos, equivalente al 15% de la superficie valorizada, presenta una mayor paridad en los precios presentados. Gran parte de los terrenos que van desde Gorbea hacia la subestación Pichirropulli, se emplazan en zonas montañosas boscosas, con poca accesibilidad (sin contar los caminos forestales) con mayor grado de dispersión de la población. Por ende, la toma de decisión en la eventual definición de franjas alternativas (FA),

²⁴ CLP/m²: pesos chilenos por metro cuadrado

desde el punto de vista económico de la servidumbre, se hace poco relevante, al contar con condiciones similares en la mayor parte de los CA.

En la siguiente tabla se detalla la definición de AH y su respectiva descripción.

Tabla 95 Áreas Homogéneas de Servidumbre presentes en los CA

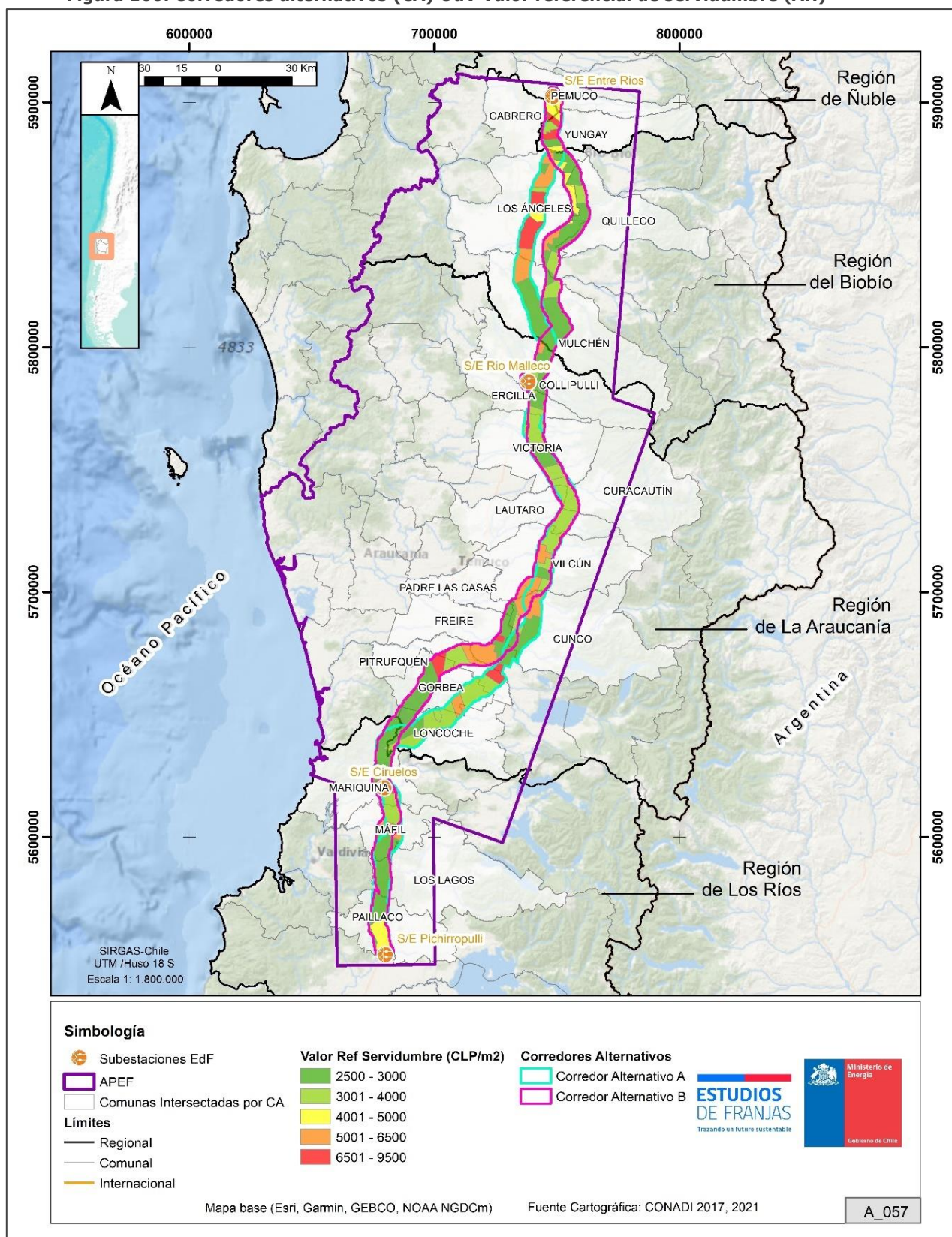
Área Homogénea (AH)	Descripción	Estimación Valor (CLP/m²)	Superficie CA (ha)	Representación de los CA (%)	Comunas
AH 1	Salida S/E Entre Ríos. Terrenos agrícolas, principalmente de cultivo, que cuentan con ciertos sectores atomizados, pero que siguen teniendo gran compatibilidad con la franja	4.500	7566	1,85%	Pemuco/Cabrero/Yungay
AH 2	Cruce Ruta Q-565 El Progreso. Terrenos atomizados, intercalados con usos forestales, próximos a una ruta principal	7.500	1930	0,47%	Cabrero/Yungay
AH 3	Sector Campanario Forestal. Terrenos de uso forestal, próximos a la ruta N-97-Q	3.500	2368	0,58%	Cabrero/Yungay
AH 4	Sector La Cabana. Terrenos agrícolas, con importante presencia de atomizaciones prediales, próximos a la ruta N-97-Q y Q-561	8.000	2345	0,57%	Yungay
AH 5	Sector Pangal del Laja. Terrenos de uso forestal en grandes paños, próximos a la ruta Q-561 y N-959	3.000	2239	0,55%	Yungay
AH 6	Sector Río Laja. Terrenos agrícolas poblados, próximos a la ruta N-959	5.000	11071	2,70%	Yungay/ Los Ángeles
AH 7	Sector Paraguay. Terrenos de uso agrícolas de cultivo y plantaciones, pero con alta cantidad de atomización predial, próximos a la ruta Q-15	6.000	7587	1,85%	Los Ángeles
AH 8	Sector Caliboro-Los Molinos-Casas Viejas. Terrenos de uso forestal, distantes de los principales centros poblados.	3.000	71903	17,53%	Los Ángeles/Quilleco/Mulchén/Collipulli
AH 9	Sector Río Guaqui. Terrenos de uso forestal, próximos a la ruta Q-15, y a sectores de importantes atomizaciones prediales.	3.500	4475	1,09%	Los Ángeles/ Quilleco

Área Homogénea (AH)	Descripción	Estimación Valor (CLP/m²)	Superficie CA (ha)	Representación de los CA (%)	Comunas
AH 10	Sector Santa Clara. Terrenos agrícolas altamente atomizados, próximos a las rutas Q-205, Q-15, Q-211 y Q-35, sectores turísticos y otros equipamientos	7.500	4694	1,14%	Los Ángeles
AH 11	Sector El Olivar. Terrenos agrícolas de cultivo, próximos a la ciudad de Los Ángeles y ruta Q-45	6.500	11700	2,85%	Los Ángeles/ Mulchén
AH 12	Sector Los Ángeles. Terrenos altamente atomizados ubicados en el periurbano de la ciudad de Los Ángeles, próximos a la ruta 5 sur	9.500	8998	2,19%	Los Ángeles
AH 13	Sector Mulchén Oriente. Terrenos agrícolas, próximos a la ciudad de Mulchén, que mezclan usos agrícolas de cultivo y forestales.	4.000	7975	1,94%	Los Ángeles/ Mulchén
AH 14	Sector El Avellano. Terrenos agrícolas, emplazado en asentamientos indígenas de alta atomización, próximos a la ruta R-23	6.500	1274	0,31%	Collipulli
AH 15	Sector SE Río Malleco. Terrenos que mezclan usos agrícolas de cultivo y plantaciones forestales, emplazado en asentamientos indígenas, que además son estratégicos por estar próximos a la SE Río Malleco	4.000	75605	18,44%	Collipulli/Ercilla/Lautaro/Vilcún/Cunco/Freire/Pitrufquén/Gorbea/Loncoche
AH 16	Sector Choroico-Río Allipén. Terrenos agrícolas y ganaderos, alejado de los principales centros poblados	2.500	33912	8,27%	Vilcún/Freire/Cunco/Padre Las Casas
AH 17	Sector Vilcún. Terrenos agrícolas de cultivo y ganadería, próximos a la ciudad de Vilcún y ruta S-31, altamente atomizada.	6.000	7032	1,71%	Vilcún/Cunco

Área Homogénea (AH)	Descripción	Estimación Valor (CLP/m²)	Superficie CA (ha)	Representación de los CA (%)	Comunas
AH 18	Sector Ríos Caihuico-Huichahue-Cancura. Terrenos agrícolas de cultivo y ganaderos, emplazados en asentamientos indígenas, con alto grado de atomización	6.500	30644	7,47%	Vilcún/Freire/Cunco/Pitrufquén/Loncoche/Máfil
AH 19	Sector Río Toltén-Radal-Gorbea. terrenos agrícolas de cultivo y ganaderos, emplazados en asentamientos indígenas, con alto grado de atomización, próximos a la ruta 199 y 5 Sur, camino a Villarrica, sector turístico zona lacustre	8.000	14732	3,59%	Freire/Pitrufquén/Gorbea
AH 20	Sector María Nieve Cerro. Terrenos ubicados en zonas montañosas boscosas, que mezclan plantaciones forestales, bosque nativo	2.500	60082	14,65%	Gorbea/Loncoche/Máfil/Mariquina/Los Lagos
AH 21	Sector María Nieve Plano. Terrenos ubicados en zonas de ladera y valles, que mezclan la actividad agrícola, plantaciones forestales, bosque nativo	3.000	6526	1,59%	Gorbea/Loncoche
AH 22	Sector Loncoche. Terrenos ubicados en zonas montañosas boscosas con presencia de asentamientos indígenas	3.500	25599	6,24%	Gorbea/Loncoche/Mariquina/Máfil
AH 23	Sector SE Pichirropulli. Terrenos agrícolas próximos a la ciudad de Paillaco, que además son estratégicos por estar próximos a la SE Pichirropulli	5.000	9819	2,39%	Paillaco

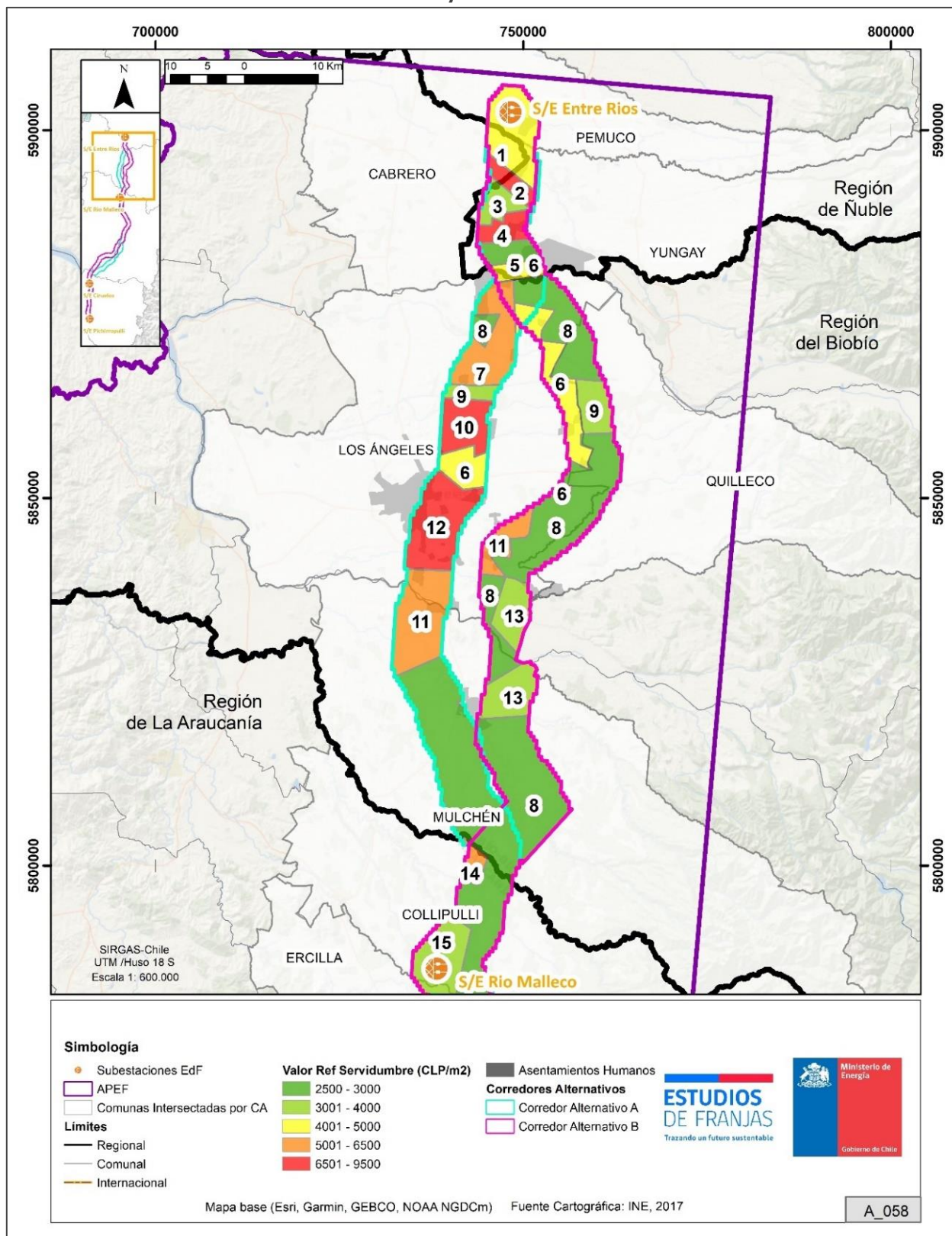
Fuente: Elaboración propia

Figura 100. Corredores alternativos (CA) OdV Valor referencial de servidumbre (AH)



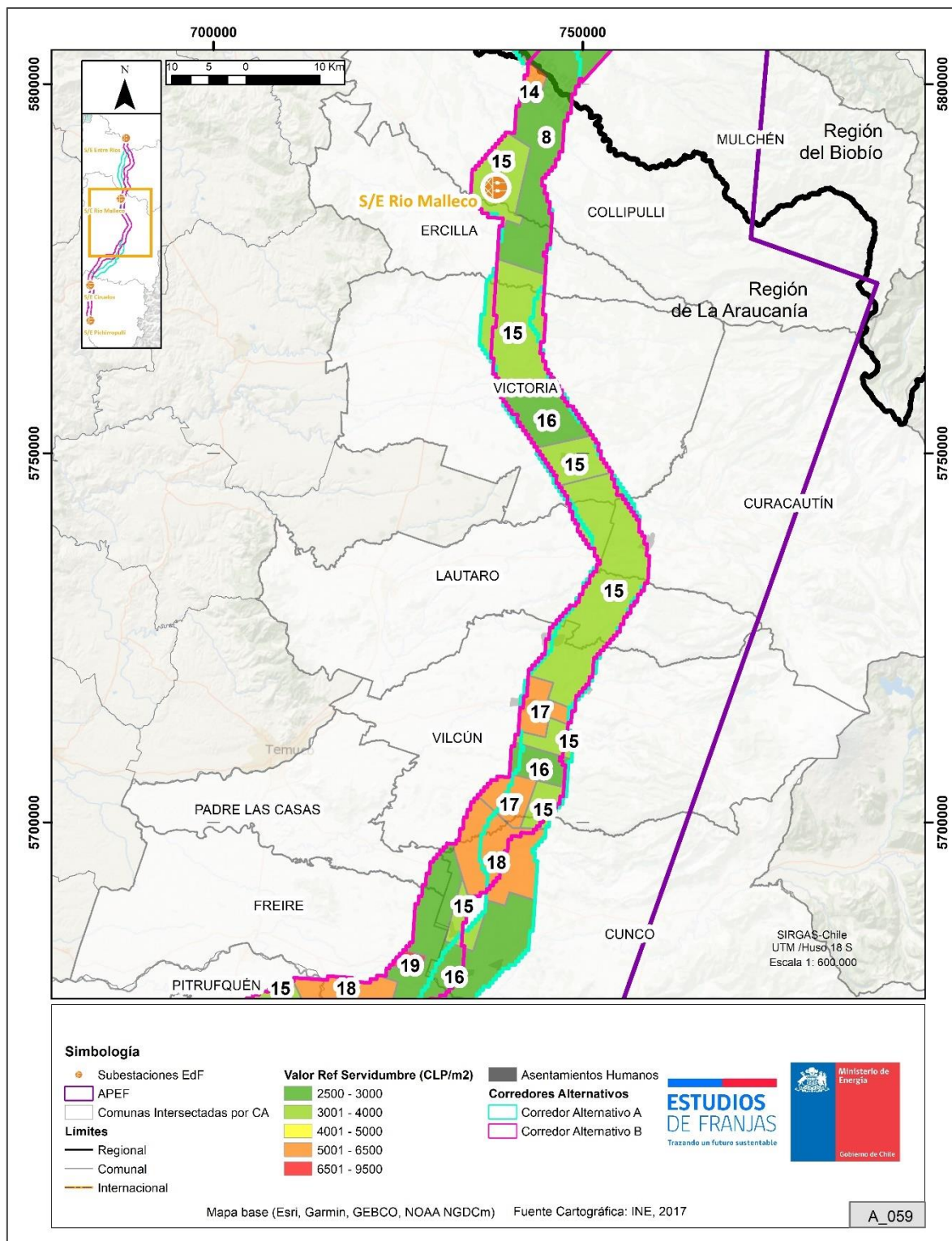
Fuente: Elaboración propia

Figura 101. Corredores alternativos (CA) OdV Valor referencial de servidumbre (AH) Región de Ñuble y Biobío



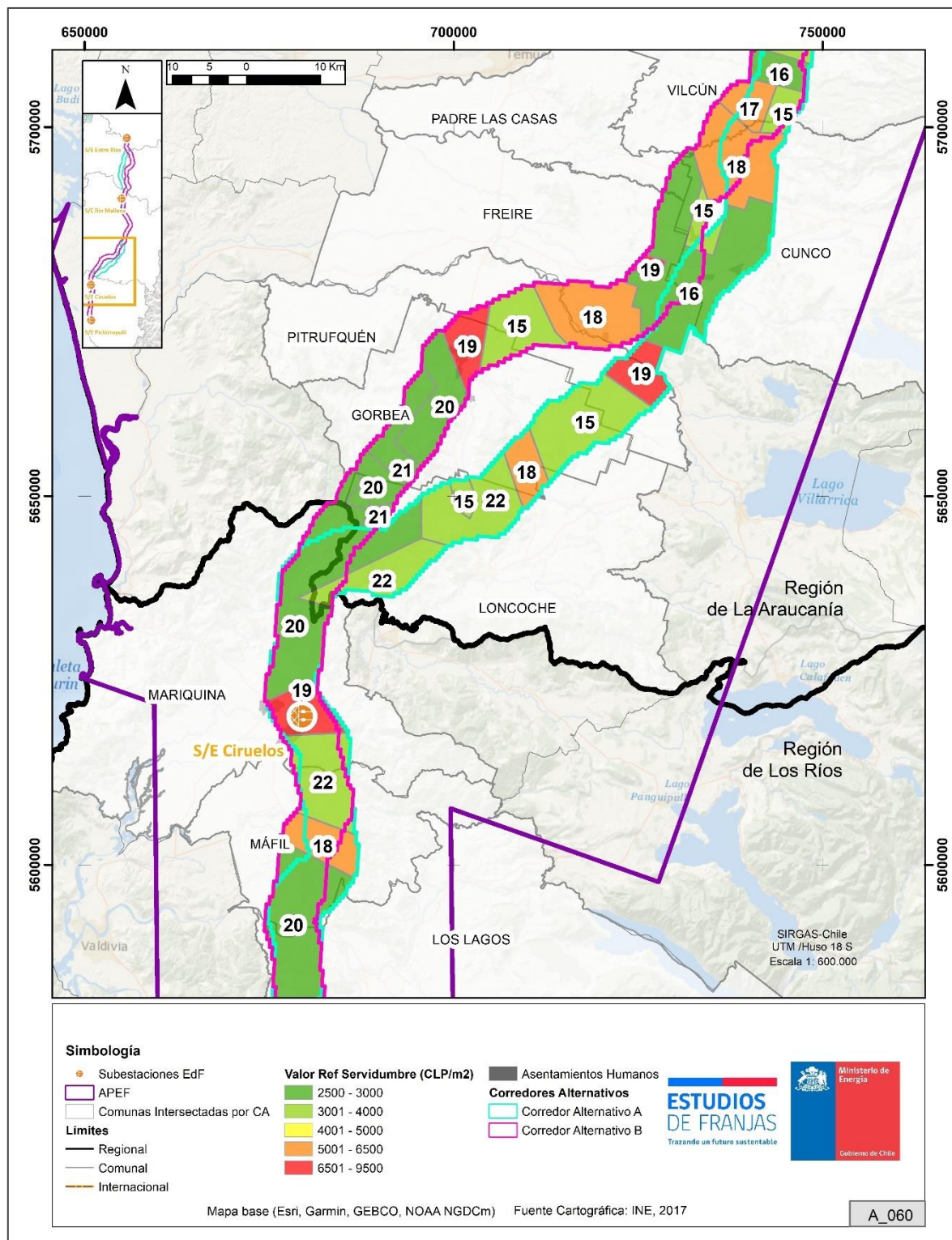
Fuente: Elaboración propia

Figura 102. Corredores alternativos (CA) OdV Valor referencial de servidumbre (AH) Región del Araucanía



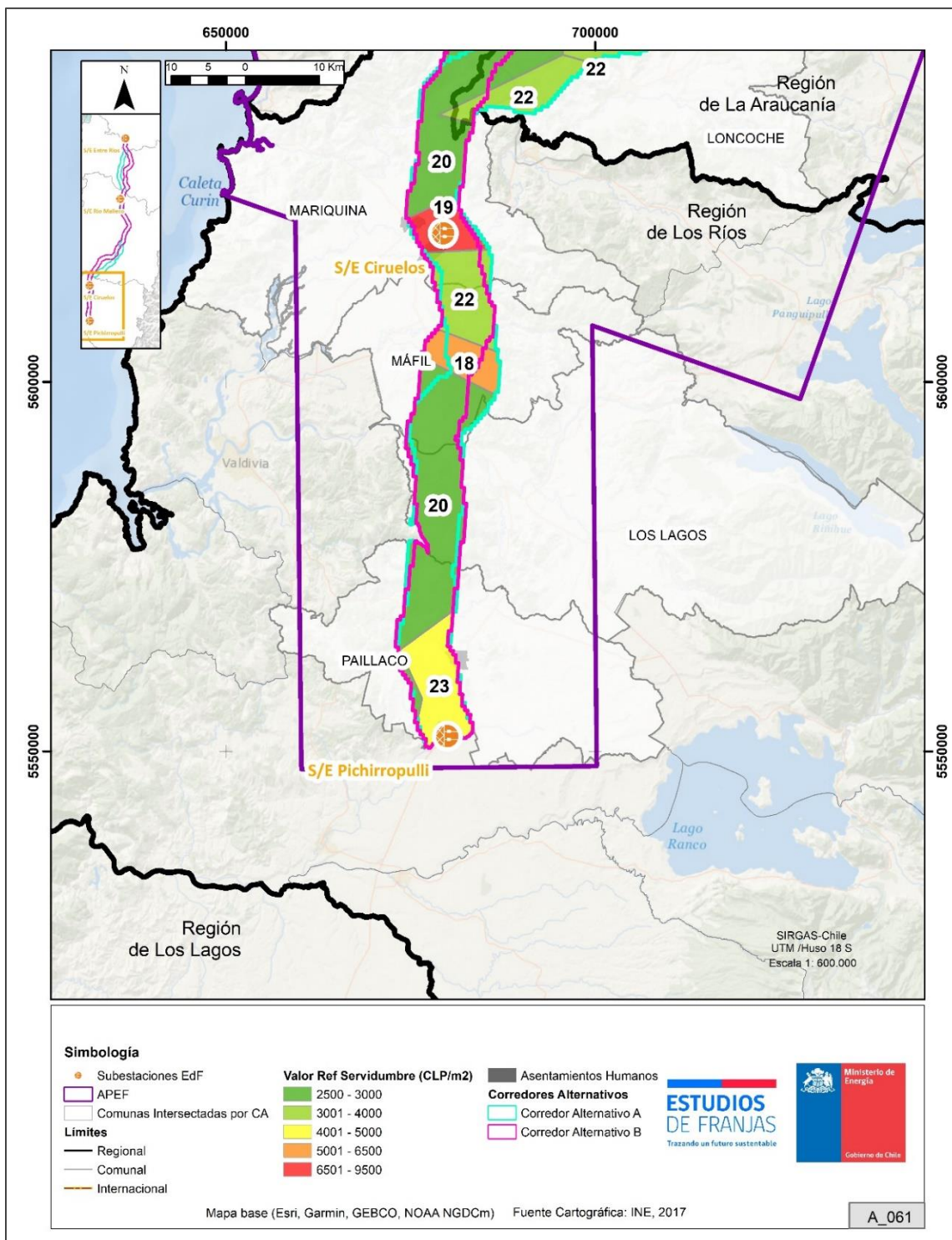
Fuente: Elaboración propia

Figura 103. Corredores alternativos (CA) OdV Valor referencial de servidumbre (AH) Región de La Araucanía



Fuente: Elaboración propia

Figura 104. Corredores alternativos (CA) OdV Valor referencial de servidumbre (AH) Región de Los Ríos



Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2.1 Caracterización Corredor Alternativo A

En el Corredor Alternativo A se presentan todas las AH, a excepción del AH 21, estimándose un valor promedio de 4.300 CLP/m². Dentro de los hallazgos más relevantes se encuentra la estimación de precio más alta dentro de los corredores, en AH 12 “Los Ángeles” (9.500 CLP/m²), que no sólo trae aparejados valores altos, sino que la latencia de una expansión urbana de la ciudad de Los Ángeles, lo que conlleva ciertos riesgos para la definición de una eventual franja. Por otro lado, en el sector de Loncoche, se identificó la AH 22, que, en el área símil del corredor B, esta AH es 40% más alta. Por ende, en los sectores que los corredores no comparten superficie, el corredor alternativo A es significativamente más alto.

3.2.3.2.2 Caracterización corredor alternativo B

En el corredor B, se presentan todas las AH, a excepción de las AH 10 y 12, estimándose un valor promedio de 3.900 CLP/m². Dentro de los hallazgos más relevantes se encuentra la estimación de valores en zonas de producción forestal (sector de Quilleco-Mulchén), que representen parte importante de este corredor (57%), y que conlleva una mayor certeza en los precios de indemnización, con propietarios que tienen una mayor experiencia de negociación por líneas de transmisión.

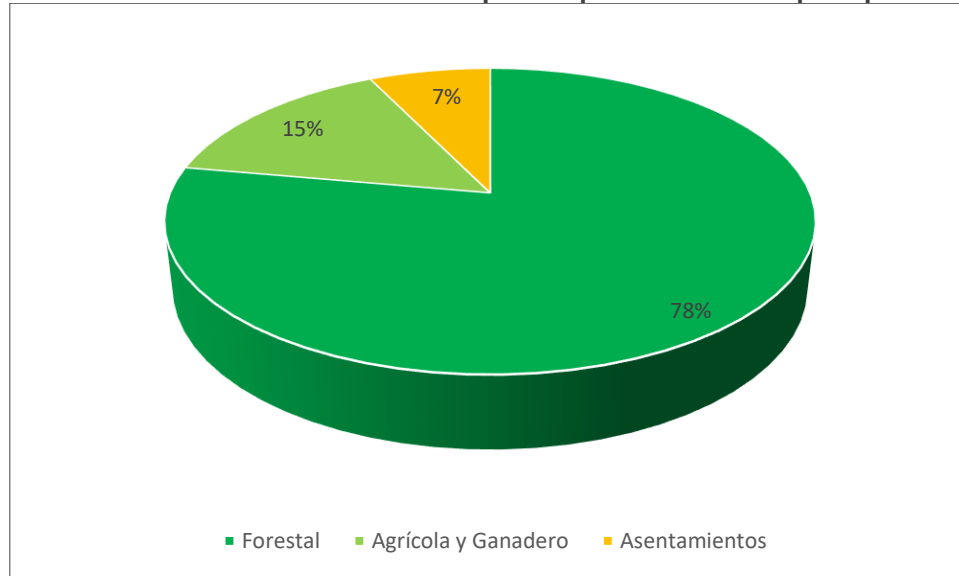
3.2.3.2.3 Caracterización Corredor Bypass

En el área que comprende el Bypass, al igual el tramo símil de los Corredores Alternativos (entre el sur de Mulchén y Curacautín), presenta una homogeneidad en el paisaje, expresado en extensas superficies de explotación forestal (desde Mulchén hasta el norte de la comuna de Victoria) y sectores rurales, agrícolas, asociados a la presencia de algunos asentamientos humanos, próximos a la ruta 181 (camino a Curacautín), en el sector de Tres Esquinas.

Si se revisa el siguiente gráfico, se observa que, dentro del bypass, las AH están definidas por 3 factores principales, cuya representación en la superficie se distribuye con un 78% actividad forestal, 15% terrenos agrícolas y ganaderos y un 7% en asentamientos rurales con cierto grado de atomización predial. A partir de lo anterior, se puede establecer que el del Bypass, desde el punto de vista de la valorización referencial de servidumbre, tiene un carácter forestal. Por ende, dentro de las implicancias más relevantes, se encuentran una mayor certidumbre en los rangos de precios definidos (costo económico de talar el árbol), menor cantidad de propietarios involucrados (predominio de cierto grupo conocido de empresas forestales) y menor cantidad y densidad de asentamientos humanos (continuidad del uso forestal por sobre el habitacional).

Por otro lado, el AH 17, caracterizada por una mayor presencia de asentamientos humanos y atomización predial (sector este de la localidad de Selva Negra) presenta una valorización significativamente superior a las zonas forestales (3 veces mayor), pero que, sin embargo, ante la definición de una eventual franja, la dispersión de la población permite vislumbrar una gran cantidad de superficie de uso agrícola, ganadero y forestal, con gran compatibilidad territorial.

Figura 105. Gráfico de distribución de la superficie por característica principal en las AH



Fuente: Elaboración propia, CONAF, 2015

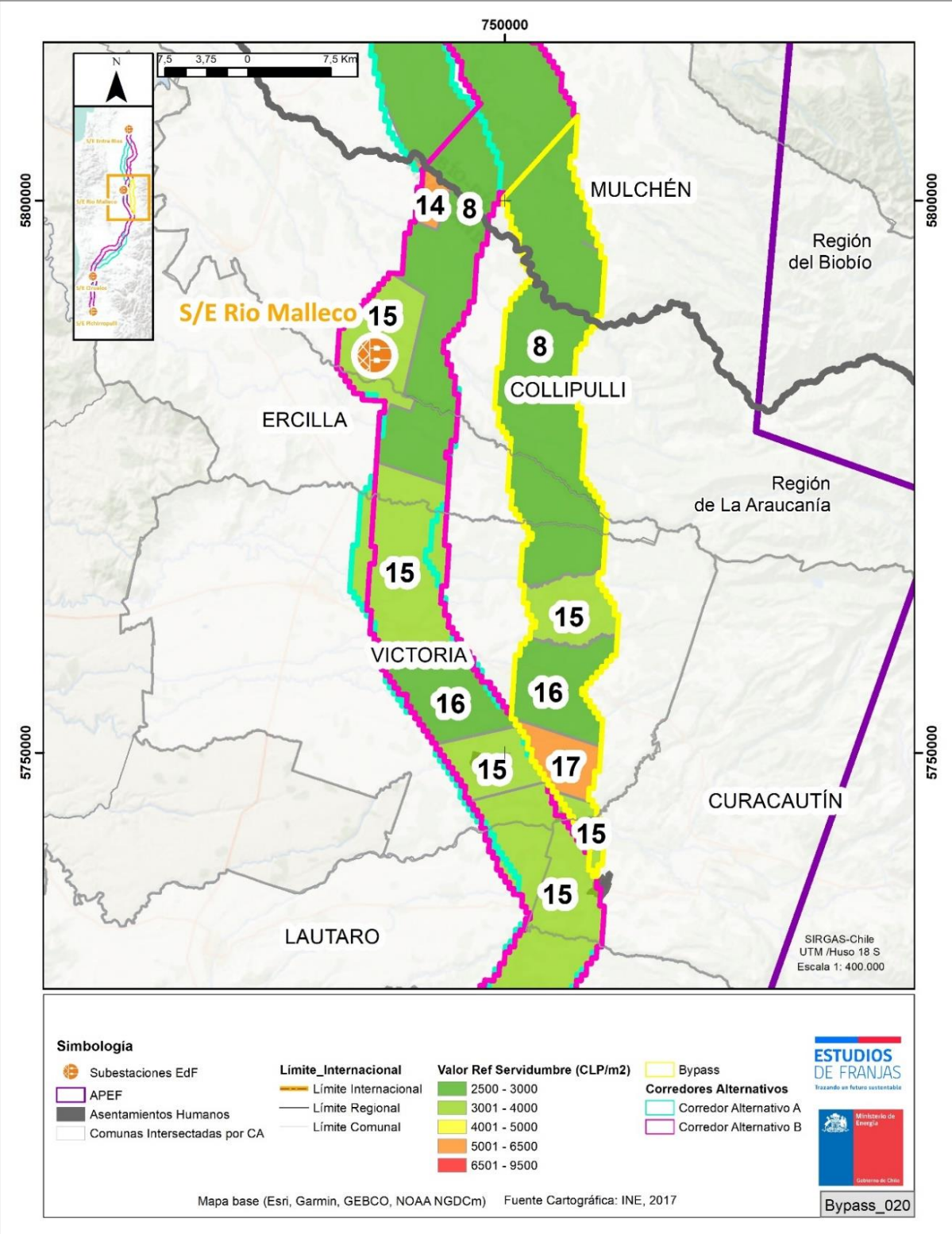
A continuación, se detalla la tabla con la definición de cada AH, estimación y su respectiva descripción.

Tabla 96. Áreas Homogéneas de Servidumbre presentes en el Bypass

Área Homogénea (AH)	Descripción	Estimación Valor (CLP/m ²)	Superficie Bypass (ha)	Representación del Bypass (%)	Comunas
AH 8	Sector Caliboro-Los Molinos-Casas Viejas. Terrenos de uso forestal, distantes de los principales centros poblados.	3.000	27.418	64%	Mulchén/Collipulli/Ercilla/Victoria
AH 15	Sector SE Río Malleco. Terrenos que mezclan usos agrícolas de cultivo y plantaciones forestales, emplazado en asentamientos indígenas, que además son estratégicos por estar próximos a la SE Río Malleco	4.000	5.670	13%	Victoria/Curacutín
AH 16	Sector Choroico-Río Allipén. Terrenos agrícolas y ganaderos, alejado de los principales centros poblados	2.500	6.366	15%	Victoria
AH 17	Sector Vilcún. Terrenos agrícolas de cultivo y ganadería, próximos a la ciudad de Vilcún y ruta S-31, altamente atomizada.	6.000	3.063	7%	Victoria

Fuente: Elaboración propia

Figura 106. OdV Valor Referencial de Servidumbre (AH) presentes en Bypass.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.3 Análisis de Compatibilidad Territorial

En términos generales, cerca de la mitad de la superficie de los corredores cuenta con una alta compatibilidad territorial para la definición de la franja alternativa. Esto, argumentado por una importante presencia de terrenos rurales, acolinados, con un uso agrícola de cultivo y pastoreo a menor escala.

Por otro lado, existe un porcentaje no menor (20%) que presenta terrenos con altos grados de atomización, ya sea en zonas rurales asociados a los asentamientos indígenas, como los terrenos próximos a áreas urbanas.

Finalmente, si bien, representa cerca de un 4% de la superficie del corredor, existe un par de alto valor referencia de servidumbre, relacionado con la alta concentración de viviendas en el sector periurbano- ruriurbana de la ciudad de Los Ángeles, donde los valores, más que un riesgo económico, implican una zona de potencial conflicto con un conglomerado de potenciales propietarios afectados. Lo anterior, se hace relevante, debido a que esta superficie de alto valor se encuentra concentrada en un mismo sector, dificultando las alternativas de definición de franjas.

Para el caso del Bypass, tal como se enunció en la caracterización, el 93% de la superficie del Bypass cuenta con una alta compatibilidad territorial (78% de AH forestales y 15% de AH agrícolas y ganaderas) para la definición de la franja alternativa. Lo anterior argumentado en que, si bien existe un gravamen a la propiedad, en concreto, se presenta una coexistencia de usos para el caso agrícola ganadero, y un impacto económico (tal el árbol) que no genera otro tipo de externalidades para el resto del predio. Por lo tanto, existen una importante oportunidad para la definición de una eventual franja que conlleve un bajo condicionamiento del territorio.

Tabla 97. Análisis de Compatibilidad territorial Valores referenciales de servidumbre

Área Homogénea (AH)	Descripción	Estimación Valor (CLP/m²)	Representación de los CA (%)
AH 16	Terrenos rurales, de uso agrícola de cultivo, ganadero y explotaciones forestales, que cuentan con una alta compatibilidad para la definición de una franja	2.500	49,41%
AH 20		2.500	
AH 5		3.000	
AH 8		3.000	
AH 21		3.000	
AH 3		3.500	
AH 22		3.500	
AH 9	Terrenos rurales, de uso agrícola de cultivo, ganadero y explotaciones forestales, pero que se encuentran próximos a asentamientos y caminos principales, que cuentan con una alta compatibilidad, pero mayor precio por el precio de mercado de las propiedades	3.500	3,04%
AH 13		4.000	
AH 1	Terrenos rurales de uso agrícola de cultivo, ganadero y explotaciones forestales, que cuentan con un alto valor de servidumbre por ser predios estratégicos cercanos a las subestaciones de interés	4.500	22,68%
AH 15		4.000	
AH 23		5.000	
AH 6	Terrenos agrícolas que están inmersos en zonas con una alta atomización predial, conllevando una alta	5.000	4,55%
AH 7		6.000	

	compatibilidad, que puede ser alterada por la dinámica inmobiliaria que presenta el sector		
AH 17	Terrenos agrícolas de pequeño tamaño y muy atomizados, con un uso agrícola de cultivo y ganadero, emplazado en asentamientos indígenas, presentando una baja compatibilidad	6.000	15,94%
AH 18		6.500	
AH 11		6.500	
AH 14		6.500	
AH 19		8.000	
AH 2	Terrenos agrícolas, de uso habitacional, próximos a caminos principales, centros poblados y ciudades, en donde se presenta una importante dinámica inmobiliaria, proyectándose tendencias de un mayor grado de atomización predial. Se define una muy baja compatibilidad territorial, indicando evitar dichos sectores.	7.500	4,38%
AH 10		7.500	
AH 4		8.000	
AH 12		9.500	

Fuente: Elaboración propia

6 BIBLIOGRAFÍA

- Agrícola Ancali Limitada (2010). DIA Proyecto Centro de Precria, Parto, Postparto y Ternera fundo Curiche, Agrícola Ancali Ltda. Región del Biobío, Chile
- Agrícola Ancali Limitada (2011). DIA Proyecto Ampliación Plantel Lechero Agrícola Ancali Ltda. Región del Biobío, Chile
- Agrícola Ancali Limitada (2011). DIA Proyecto Digestores de Purines de Agrícola Ancali Ltda. Región del Biobío, Chile
- Agrícola Ancali Ltda. (2017). Declaración de Impacto Ambiental: Modificación y Modernización Plantel Lechero Agrícola Ancali Ltda.
- Agrícola y Lácteos Las Vegas S.A. (2007). DIA Proyecto Sistema De Tratamiento De Riles Para Planta Industrial Los Ángeles, Perteneciente A Agrícola Y Lácteos Las Vegas S.A., VIII Región. Región del Biobío, Chile
- Agroleche-Mafil Ltda. (2006). Declaración de Impacto Ambiental: Mejora del Sistema de Disposición de Riles del Centro de Acopio Lechero
- Aguas Claras Ingeniería Limitada (2006). Declaración de Impacto Ambiental. Piscicultura Río Toltén, Comuna de Freire, Provincia de Cautín. IX Región
- Altikon Ltda. (2000). Declaración de Impacto Ambiental: Extracción de Áridos en el Río Biobío Sector Mirador del Biobío
- Alvarado, S., Figueroa R., Valladares P., Carrasco-Lagos P. & Moreno, R. (2015). Aves rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.
- Ambos, V (2010) Evaluación Patrimonio Arqueológico Proyecto Piscicultura Collín Comuna de Vilcún, Región de la Araucanía.
- Ambos, V (2012). Inspección Visual Arqueológica. Proyecto "Piscicultura Pitruquén". Comuna de Pitruquén. Región de la Araucanía
- Ambos, V (2013). Informe de patrimonio arqueológico. DIA Proyecto Central Hidroeléctrica de Melo. Región del Biobío, Chile
- Ambos, V (2013b). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Central Hidroeléctrica Santa Isabel (Reingreso). Región del Biobío, Chile
- Ambos, V(2013). Patrimonio Arqueológico. Estudio de Impacto Ambiental: Central Hidroeléctrica Los Aromos.
- Ambygest Consultorías (2017). DIA Proyecto Plantel de Engorda de Ganado Bovino, Fundo el Recuerdo - Agrícola Ancali Ltda. Región del Biobío, Chile
- Andes Bio Pellets S.A. (2006). DIA Proyecto Planta Los Ángeles - Andes Bio-Pellets planta pellets. Región del Biobío, Chile
- Andes Bio Pellets S.A. (2006). Planta Los Ángeles. Región del Biobío, Chile

- Anderson, C. B., Rozzi, R., Elphick, C., & McGehee, S. (2002). El programa Omora de anillamiento de aves en los bosques subantárticos: la estandarización del tamaño de anillos apropiados para las aves de la región de Magallanes. *Boletín Chileno de Ornitología*, 9, 2-11.
- Araya, C., Cisternas, M. and González, F. 2014. Evolución morfológica del principal deslizamiento del “Riñihual”, generado por el terremoto de 1960. *Riesgos, Vulnerabilidades y Resiliencia Socioambiental Para Enfrentar Los Cambios Globales* 11.
- Áreas de Desarrollo Indígena. CONADI en: <http://www.conadi.gob.cl/areas-de-desarrollo-indigena>
- Arcadis (2007). Patrimonio Histórico-Arqueológico. Estudio de Impacto Ambiental. Incorporación de un Sistema de Filtración por Membranas al Tratamiento de Efluentes y Otras Mejoras Ambientales En Planta Valdivia
- Áridos del Laja S.A. (1999). DIA Proyecto Ampliación Operación Extracción Mecanizada de Áridos. Región del Ñuble, Chile
- Aserraderos JCE S.A. (2006). DIA Proyecto Planta Remanufactura Aserradero JCE. Región del Biobío, Chile
- Asociación de Canalistas del Laja (2009). DIA Proyecto Minicentral Hidroeléctrica El Diuto Mini CH Diuto. Región del Biobío, Chile
- Baeza et al. (1998). Estado de conservación de helechos nativos de Chile. Santiago de Chile: *Boletín del Museo del Museo Nacional de Historia Natural* N° 47.
- Bahamondes, F (2014). Línea de Base Arqueológica y Patrimonial Proyecto Parque Eólico Mesamávida. Región del Biobío, Chile
- Bahamondes, F (2014). Línea de base arqueológica y patrimonial. DIA Proyecto Minicentrales hidroeléctricas Quitralman 1 y 2. Región del Biobío, Chile
- Bahamondes, F (2016). DIA Proyecto Parque Eólico Tolpán Sur. Región de La Araucanía, Chile
- Bahamondes, F (2016). Inspección Arqueológica: Proyecto Obras Complementarias Línea 2x220 kV Ciruelos-Pichirropulli
- Bahamondes, F. y Correa, I (2012). Línea de base arqueológica y patrimonial. DIA Proyecto Parque Eólico Tolpán. Región del Biobío, Chile
- Bagli, S., Geneletti, D., Orsi, F. (2011). Routeing of power lines through least-cost path analysis and multicriteria evaluation to minimise environmental impacts. *Environ. Impact Assess. Rev.* 31, 234–239.
- Barrera, M (2009). Declaratoria De Impacto Ambiental Patrimonio Cultural Tangible Proyecto Depósito De Residuos Industriales Sólidos Planta Valdivia Celulosa Arauco
- Barrientos, R (2014). Caracterización medio patrimonial. DIA Proyecto Parque Eólico Campo Lindo. Región del Biobío, Chile

- Barros, Jaramillo & Schmitt. (2015). Lista patrón de las aves de Chile. La Chiricoca N° 20. Red de observadores de aves y vida silvestre de Chile (ROC).
- Belmonte et al. (1998). categoría de conservación de Cactáceas Nativas de Chile. Santiago de Chile: Boletín del Museo del Museo Nacional de Historia Natural N° 47.
- Benoit, I. (1989). Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal.
- Berdichewsky, B (1968). Excavaciones en Cueva de los Catalanes. Boletín de Prehistoria de Chile, 1, 33-83.
- Beston, J. A., Diffendorfer, J. E., Loss, S. R., & Johnson, D. H. (2016). Prioritizing avian species for their risk of population-level consequences from wind energy development. PloS one, 11(3).
- Bevanger, K. (1998). Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological conservation, 86(1), 67-76.
- Biasotto, L. & Kindel, A. (2018). Power lines and impacts on biodiversity: A systematic review. Environmental Impact Assessment Review, 71, 110-119. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.04.010>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (12 de abril de 2021). Mapas vectoriales de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Obtenido de https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html
- Billerman S. M., B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg (Editors) (2020). Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>
- Biogea Ltda. (2016). Modificación Proyecto Técnico Piscicultura Coreo. Región del Biobío, Chile
- Bourke, J., Busse, K., & Böhme, W. (2012). Searching for a lost frog (*Rhinoderma rufum*): identification of the most promising areas for future surveys and possible reasons of its enigmatic decline. North-Western Journal of Zoology, 8(1).
- Bravo, P. C., Véliz, F. B., & Rodríguez-Jorquera, I. (2020). New record of Barrio's Frog, *Insuetophrynus acarpicus* Barrio, 1970 (Anura, Rhinodermatidae), in Los Ríos region, Chile. Check List, 16, 1519.
- Brignardello, L., 1997. Proposición Metodológica Para la Evaluación y Zonificación Integrada de Riesgos Naturales Mediante la Aplicación de Sistemas de Información Geográfica. Rev. Geogr. Norte Gd. 102, 91-102.
- Bustos, V (2010). Informe de sondeos y caracterización arqueológica. Estudio de Impacto Ambiental Edificio de estacionamientos subterráneos en calle Lautaro, Ciudad de Los Ángeles. Región del Biobío, Chile.
- Bustos, V (2018). Informe de inspección arqueológica. EIA Proyecto Mejoramiento del sistema de tratamiento de digestato y actualización operacional del Plantel Lechero Agrícola Ancali Ltda. Región del Biobío, Chile

- Bustos, V (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto CENTRO DE EVENTOS 7 RÍOS. Región del Biobío, Chile
- Bustos, V (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Reubicación Colegio Alemán de Los Ángeles, Campus Antuco. Región del Biobío, Chile
- Bustos, V (2020). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Inmobiliario Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Bustos, V (2020). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Parque Fotovoltaico Santa Pamela. Región del Biobío, Chile
- Cáceres, I (2000). Certificado arqueológico. DIA Proyecto Fábrica de Alimentos para Salmones. Región del Biobío, Chile
- Cáceres, I (2011). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Línea de Transmisión 66 kV Duqueco - Mulchén. Región del Biobío, Chile
- Cáceres, I (2014). Caracterización ambiental. Arqueología. Proyecto Subestación Enlace Ciruelos
- Cáceres, I (2018). Línea de Base. Arqueología. Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto Nueva Subestación Seccionadora Cerros de Huichahue
- Cáceres, I y Urbina, S (2013). Línea Base. Patrimonio Cultural. Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto Línea 2x220 kV Ciruelos-Pichirropulli
- Calvo, G (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto de extracción y procesamiento de áridos desde pozo lastrero, sector Munilque. Región del Biobío, Chile.
- Campbell, R., Roa, C., Delgado, A., Dávila, C., Gajardo, J., López, M., Martínez, I., Palma, G., Peñaloza, A., Andrade, P., Godoy, C., Inostroza, H., González, C. y M. Zúñiga (2017). Cueva de Los Catalanes: nuevas investigaciones, 60 años después (Araucanía, Chile). Poster presentado en X Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- Campbell, R., Roa, C., Santana, F (2018). Más sureño que los porotos: primeros fechados 14 C AMS para el sitio Cueva Los Catalanes. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, 48, 85-89.
- Castelleti, J (2008). Informe Final Prospección Arqueológica y Comunidades Indígenas Línea de Transmisión Eléctrica Rucatayo-San Pablo. Pilmaiquén S.A. Región de La Araucanía, Chile
- Castelleti, J (2009). Informe de prospección arqueológica y comunidades indígenas. DIA Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 2x220 kV OSORNO BARRO BLANCO. Empresa Eléctrica Pilmaiquén S.A. Región de La Araucanía, Chile
- Catchpole, S & Medina, M. (2018). Hábitat de las larvas de *Telmatobufo australis* Formas 1972 (Amphibia, Anura, Calyptocephalellidae): Características físicoquímicas, hidrodinámicas y morfológicas del medio fluvial. Boletín Chileno de Herpetología. (5), 26-28.

- Charrier, A. (2019). Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile. Guía de campo. Biobío-Ñuble, Chile: Ediciones Corporación Chilena de la Madera.
- Celulosa Arauco y Constitución S.A (1997). Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto Valdivia
- Celulosa Arauco y Constitución S.A (2004). Descarga de Emergencia de Efluentes Tratados Celulosa Arauco y Constitución S. A. – Planta Valdivia
- Celulosa Arauco y Constitución S.A (2005). Declaración de Impacto Ambiental: Actualización límite de emisión de Arsénico en efluente de Planta Valdivia: Compromiso voluntario de cumplir norma chilena de agua potable como límite de emisión para Arsénico en la descarga
- "Celulosa Arauco y Constitución S.A (2005). Declaración de Impacto Ambiental: Obras Definitivas de Laguna de Derrames de Emergencia Planta Valdivia Celulosa Arauco y Constitución S.A"
- "Celulosa Arauco y Constitución S.A (2007). Declaración De Impacto Ambiental. Modificación Del Consumo De Combustibles Para La Producción De Celulosa Y Generación Eléctrica En Planta Valdivia Mediante El Uso Combinado De Subproductos Forestales Y Petróleo.
- Celulosa Arauco y Constitución S.A (2007). Declaración de Impacto Ambiental: Reemplazo de la Laguna de Derrames de Emergencia de Planta Valdivia por Dos Lagunas de Derrames
- Celulosa Arauco y Constitución S.A (2008). Declaración de Impacto Ambiental: Utilización de Pozos para Captación de Aguas Subterráneas en Planta Valdivia
- Centro De Manejo Y Depósito De Residuos Industriales Puile Limitada (2008). Declaración de Impacto Ambiental Relleno de Residuos Industriales no Peligrosos-Puile
- Centro de Manejo y Depósito de Residuos Industriales Puile Limitada (2008). Declaración de Impacto Ambiental: Relleno de Residuos Industriales no Peligrosos-Puile
- "Cermaq Chile S.A (2002). Informe Técnico Final. Declaración de Impacto Ambiental: Piscicultura Coipué
- Chile Farming Consultores (2001). DIA Proyecto Implementación Centro de Cultivo Trucha Arcoiris en el Sector Pangal del Laja Comuna de Yungay. Región del Ñuble, Chile
- CIREN 2010. Determinación de La Erosión Actual y Potencial de Los Suelos de Chile.
- Colcura S.A. (2011). DIA Proyecto Planta Colcura S.A. Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Colcura S.A. (2011). DIA Proyecto Planta de Foliado Los Ángeles Colcura S.A. Región del Biobío, Chile
- "Coles, K (2013). Informe De Inspección Visual Arqueológica Proyecto Extracción Mecanizada De Áridos Para Ser Incorporados En El Mejoramiento De La Ruta T-35. Comunas De Los Lagos Y Valdivia. Provincia De Valdivia. Región De Los Ríos.
- CONADI. Sistema Integrado de Información. Obtenido de www.siic.cl

- CONAF, Folleto: Los Humedales y la Importancia de Conservarlos. Publicación: financiada por Fondo Conjunto de Cooperación Chile-México. 2006. 6 pp.
- CONAF. (15 de mayo de 2021). Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013,2014 y 2015. Obtenido de [www.ide.cl: https://www.ide.cl/index.php/flora-y-fauna/item/1513-catastros-de-uso-de-suelo-y-vegetación](https://www.ide.cl/index.php/flora-y-fauna/item/1513-catastros-de-uso-de-suelo-y-vegetación)
- Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. (s.f.). CMN Geoportal: <https://geoportalcmn.maps.arcgis.com/home/index.html>.
- Comisión Nacional de Riego, 2011. Pautas Para Estudios de Suelo.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2002). Estrategia regional de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, región de La Araucanía. Santiago, Chile. 170 pp
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2006). Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica. Santiago, Chile. 114 pp.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2009). Estrategia de conservación de la biodiversidad de la región de Los Ríos. GEF SIRAP - PNUD
- Comité de agua potable rural Chacayal Norte y Sur (2007). DIA Proyecto Diseño de Ingeniería para el Mejoramiento y Ampliación de Servicio de Agua Potable Rural de la Localidad de Chacayal Norte y Sur, Comuna de Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Compañía Agropecuaria Copeval S.A(2008). DIA Proyecto Ampliación Planta de Granos y Fábrica de Alimentos Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Compañía de Petróleos de Chile S.A. (2001). DIA Proyecto Construcción Estación de Servicio Los Ángeles Ruta 5 Km. 51865 VIII Región. Región del Biobío, Chile
- Compañía de Petróleos de Chile S. A. (2000). Informe Técnico. Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto. Estación de Servicio Copec Paillaco
- Constructora DUMEZ GTM Tribasa S.A (2001). DIA Proyecto Explotación y Abandono de Pozo Km. 517+700 Lado Oriente. Región del Biobío, Chile
- Cooperativa Agrícola Lechera Biobío Ltda. (2001). DIA Proyecto Ampliación Edificio Procesador de Semillas. Región del Biobío, Chile
- Copeval Agroindustrias S.A (2006). DIA Proyecto Planta de Granos y Fabrica de Alimentos de Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Copeval Agroindustrias S.A (2008). DIA Proyecto PLANTA DE GRANOS Y FABRICA DE ALIMENTOS LOS ÁNGELES. Región del Biobío, Chile
- Corrales (2018). Caracterización de Arqueología. EIA Parque Eólico Caman
- "Corrales, P y Salinas, H (2018). Declaración de impacto ambiental Subestación Seccionadora Río Malleco 220 kV"

- Correa, C. (2019). Nueva lista comentada de los anfibios de Chile (Amphibia, Anura). Boletín Chileno de Herpetología 6:1-14
- Cuevas, C., & Formas, J. R. (2005). A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes Range, southern Chile. *Amphibia-Reptilia*, 26(1), 39-48.
- Cultivos Marinos Chiloé S.A (2009). Compañía Salmonífera Dalcahue Limitada (2013). Declaración de Impacto ambiental: Regularización y Aumento de Producción Piscicultura Charleo
- Cultivos Marinos Chiloé S.A (2009). Declaración de Impacto Ambiental: Implementación de Sistema de Ensilaje de Mortalidad, Piscicultura Coipue, Cultivos Marinos Chiloé S.A.
- D'Amico, M., Martins, R. C., Álvarez-Martínez, J. M., Porto, M., Barrientos, R., & Moreira, F. (2019). Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. *Diversity and Distributions*, 25(6), 975-982.
- Dames & Moore (1997). Informe Arqueológico. DIA Proyecto Modificación Línea Eléctrica Charrúa-Concepción de 154 Kv. Región del Biobío, Chile
- Dataset: ©JAXA/METI ALOS PALSAR. (2021). Accessed through ASF DAAC, <https://asf.alaska.edu>.
- Davis, S. and Karzulovic, J. 1961. DESLIZAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO SAN PEDRO PROVINCIA DE VALDIVIA CHILE. *Anales de La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 18: 108.
- Declaración de impacto Ambiental (DIA) proyecto "Piscicultura Antilhue". Disponible en el link:
https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2130862137
- Declaración de impacto Ambiental (DIA) proyecto "Extracción de Áridos en Tres Sectores de Borde de río del Calle – Calle: Disponible en el link:
https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?id_expediente=6102&idExpediente=6102#-1
- Declaración de impacto Ambiental (DIA) proyecto "Embalse Fundo San Vicente". Disponible en el link:
https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?id_expediente=2018&idExpediente=2018
- D'Elia, G, Ortloff, A., Sánchez, P., Guíñez B., & Varas, V. (2013). Un nuevo registro geográfico del amenazado zorro de Darwin *Lycalopex fulvipes* (Carnivora: Canidae): completando el vacío distribucional. *Revista chilena de historia natural*, 86(4), 485-488.
- Delgado, A (2015). Caracterización de Patrimonio Cultural. Declaración de Impacto Ambiental "Línea de Transmisión Eléctrica Bureo - Mulchén"
- Delgado, A (2016). Línea De Base De Patrimonio Cultural Proyecto Llolelhue. Región De Los Ríos Para Sistema De Transmisión Del Sur S.A.

- Demangel, D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp.
- DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Biobío.
- DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Imperial.
- DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Itata.
- DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Toltén.
- DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Valdivia.
- DGA 2009. Reserva del río Palena para la conservación ambiental y el desarrollo local de la cuenca.
- Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y cuerpos de Agua Según Objetivos de calidad. Cuenca del Río Taltal. 2004. Dirección general de Aguas. Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile. 113 pp.
- Dillehay, Tom (2011). "Monumentos, Imperios y Resistencia en Los Andes. El sistema de gobierno Mapuche y las narrativas rituales". UCN, QILLQA, Ocho Libros Ed.
- Donoso C. 1981. Tipo Forestal roble-raulí-coigue. In Donoso C. Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. Documento de Trabajo N°38. Investigación y Desarrollo Forestal. Santiago, Chile. CONAF, PNUD, FAO. p. 17-25.
- Duarte, A (2020). Informe de patrimonio arqueológico. DIA Proyecto Parque fotovoltaico La Perla. Región del Biobío, Chile
- Dumez GTM Tribasa S.A (2001). DIA Proyecto Explotación y Abandono Pozo Km. 517+300 Comuna de Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- eBird. (2021). eBird Basic Dataset. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Disponible en: <http://ebird.org>
- Egli, G. (1996). Biomorfología de algunas aves de Chile central. Boletín Chileno de Ornitología, 3, 2-9.
- Elgueta, S., McDonough, M., Le Roux, J., Urqueta, E. and Duhart, P. 2000. Estratigrafía y Sedimentología de las Cuencas Terciarias de la Region de Los Lagos (39-40°30´S). Servicio Nacional de Geología y Minería. 50: 57.
- Empresa de Servicios Sanitarios de la Araucanía S.A (1999). Informe Técnico. Declaración de Impacto Ambiental. Instalación Sistema de Alcantarillado de Quitratúe
- Enrique Sabugo Canseco (2019). Declaración de Impacto Ambiental: Embalse Aguas Grandes

- Especialidades asfálticas BITUMIX CVV (2012). Declaración de Impacto Ambiental TRASLADO PLANTA DE ASFALTO, BITUMIX CVV, MULCHÉN
- Especialidades Asfálticas Bitumix CVV Ltda. (2009). DIA Proyecto Modificación Planta Asfalto, Bitumix CVV, Los Ángeles AsfaltoBitumix. Región del Biobío, Chile
- Especialidades Asfálticas Bitumix CVV Ltda. (2009). DIA Proyecto Modificación Planta Asfalto, Bitumix CVV, Los Ángeles Bitumix CVV. Región del Biobío, Chile
- Espinoza, L. A., & Egli, G. (1997). Nueva información biométrica y conductal del fío– fío (*Elaenia albiceps chilensis*). Boletín Chileno de Ornitología, 4, 9-13.
- ESSAL (2008). Declaración de Impacto Ambiental. Monorelleno de Lodos Orgánicos Paillaco
- ESSBIO S.A. (2004) DIA Proyecto Mejoramiento Planta de Tratamiento de Agua Potable Mulchén. Región del Biobío, Chile
- Estrategia Regional de Biodiversidad 2015-2030. Ministerio del Medio Ambiente. 80 pp.
- Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Ministerio del Medio Ambiente, PNUD y GEF. 102 pp.
- FAO, 2000. Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. On-line: <http://www.fao.org/docrep/003/x0596e/x0596e00.HTM> visitado el 15 de diciembre de 2021.
- Ferrovial - Agroman empresa constructora LTDA (1998). Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto Extracción de Áridos Pozo Choroy
- Ferrovial - Agroman empresa constructora LTDA (1998). Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto Extracción de Áridos Pozo Pichirropulli
- Flores, E. P. F. (2018). Ampliación del rango de distribución y nuevos antecedentes del hábitat de dos especies de ranas del género *Alsodes* Bell, 1843 (Amphibia, Anura, Alsodidae) en la Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Biodiversity and Natural History, 4(1), 1-7.
- Fondo de Tierras y Aguas Indígenas. CONADI en: <http://www.conadi.gob.cl/fondo-de-tierras-y-aguas>
- Forestal Mininco S.A (2007). Declaración de Impacto Ambiental PROYECTO EXTRACCIÓN MECANIZADA DE ÁRIDOS FUNDO SAN JOSE ORIENTE
- Forestal Mininco S.A (2007). Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío S.A (2004). Declaración de Impacto Ambiental
- Formas, J. R. (1978). A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the Coastal Range in southern Chile. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 13(1), 1-9.
- Formas, J. R. (1992). The tadpole of *Eupsophus vertebralis* (Anura: Leptodactylidae). Herpetologica, 115-119.

- Formas, J. R., & Brieva, L. (1994). Advertisement calls and relationships of Chilean frogs *Eupsophus contulmoensis* and *E. insularis* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Proceedings-Biological Society of Washington*. 107, 391-391.
- Formas, Cuevas & Brieva, 2002 (Amphibia: Alsodidae) y evaluación de su estado de conservación. *Boletín de Biodiversidad de Chile*, (9), 11-20. Gajardo, R. (1994). *Vegetación Natural de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Fuentes, F (2017). Informe Línea Base De Patrimonio Cultural Proyecto "Línea De Transmisión 2X66 Kv Llolelhue – La Unión"
- Gajardo R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Santiago, Chile. Universitaria. 144 p.
- Garceau, C (2020). Informe de inspección arqueológica. DIA PROYECTO INMOBILIARIO BORDE LAGUNA. Región del Biobío, Chile
- GBIF.org (2021). Disponible en: <https://www.gbif.org>.
- GEF. (2019). Paisaje de Conservación Valle Río San Pedro. Retrieved from <http://gefmontana.cl/descargas/201711-Paisaje-de-Conservacion-Valle-Rio-San-Pedro-NC.pdf>
- Geoportal de Chile. Obtenido de www.geoportal.cl
- Grupo Materiales e Insumos S.A (2000). DIA Proyecto Extracción Mecanizada de Áridos Fundo Reserva El Progreso Sector Duqueco Km. 519+240 Lado Poniente. Región del Biobío, Chile
- Habit, E., & Victoriano, P. (2012). Composición, origen y valor de conservación de la Ictiofauna del Río San Pedro (Cuenca del Río Valdivia, Chile). *Gayana*: 76, 10-23.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., & Schürenberg, B. (2003). Protecting birds on powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects.
- Hauenstein E., Aguirre G., Hernández., Sánchez P., Urrutia J. & Peña. (2017). Los Bosques pantanosos de Mahuidanche, Sitio Prioritario para la conservación de biodiversidad, Región de la Araucanía, Chile. *Gestón Ambiental* 33: 43-62.
- Héctor Rodríguez Zamorano (2005). Declaración de Impacto Ambiental: "Piscicultura Rio Muco"
- Héctor Rodríguez Zamorano (2008). Declaración de Impacto Ambiental: Aumento de Producción Piscicultura Rio Muco
- Hernández, H.J., Galleguillos, M & Estades, C. (2016). Mapa de Cobertura de Suelos de Chile 2014: Descripción del Producto. Laboratorio GEP, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile
- Hermosilla, N (2000). Informe de aspectos patrimoniales y arqueológicos. EIA Proyecto Relleno Sanitario Montenegro. Región del Biobío, Chile

- Ibacache, S (2011). Informe de Patrimonio Arqueológico proyecto “Extracción de Áridos predio Las Camelias”. Manuscrito
- IDE MINAGRI. (15 de diciembre de 2021). Propiedades rurales para las regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2014, 2016, 2013 y 2018. Obtenido de [https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/directorio-de-servicios/Illies, H. 1970. \[Geología de los alrededores de Valdivia y volcanismo y tectónica en márgenes del pacífico en Chile Meridional. PhD. Thesis, Universidad Austral de Chile](https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/directorio-de-servicios/Illies, H. 1970. [Geología de los alrededores de Valdivia y volcanismo y tectónica en márgenes del pacífico en Chile Meridional. PhD. Thesis, Universidad Austral de Chile)
- Iglesias, R (2014). Línea de Base Patrimonio Cultural. Declaración de Impacto Ambiental Parque Eólico Mulchén.
- Iglesias, R (2018). Línea de base patrimonio arqueológico y cultural. DIA Aumento de Tensión Línea Subterránea y Obras Complementarias – Parque Eólico Malleco
- Iglesias, R y Rosende, E (2018). Línea de base patrimonio arqueológico y cultural. DIA Línea de Alta Tensión 1x220 S/E Agua BuenaS/E El Salto WPD MALLECO TRANSMISIÓN SPA
- Ilustre de Municipalidad de Freire (1998). Evaluación de Impacto Ambiental: Relleno Sanitario Comuna de Freire
- Ilustre municipalidad de Mariquina (2010). Declaración de Impacto Ambiental: Plan Regulador Comunal San José de la Mariquina
- Ilustre municipalidad de Mariquina (2010). Declaración de Impacto Ambiental: Plan Regulador Comunal San José de Mariquina
- Ilustre Municipalidad de Paillaco (2000). Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto Instalación Sistema de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas de Pichirropulli, Comuna de Paillaco
- Ilustre Municipalidad de Tirúa (2009). DIA Plan Regulador Comuna de Tirúa. Región del Biobío, Chile.
- Ilustre Municipalidad de Yungay (1997). DIA Proyecto Consultorio General Rural Campanario. Región del Ñuble, Chile
- Ilustre Municipalidad de Yungay (2001). DIA Proyecto Instalación del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas localidad de Campanario comuna de Yungay. Región del Ñuble, Chile
- Ilustre Municipalidad de Yungay (2001). DIA Proyecto SISTEMA DE DISPOSICIÓN EFLUENTE PTAS CAMPANARIO - YUNGAY. Región del Ñuble, Chile
- Ilustre Municipalidad de Yungay (2005). DIA Proyecto Modificación Sistema de Disposición efluente PTAS Campanario Yungay. Región del Ñuble, Chile
- INDH. Informe Misión de Observación CH Los Aromos. 2011. Disponible en: <https://bibliotecadigital.indh.cl/handle/123456789/773>
- Inerco (2016). Declaración de Impacto Ambiental: Proyecto Parque Eólico Victoria. Caracterización patrimonio cultural

- Ingendesa (2004). EIA Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 1x 220 kV S/E Charrúa-Chillán. Región del Biobío, Chile
- Inmobiliaria Torio LTDA (2010). Declaración de Impacto Ambiental: Embalse y riego Aguas Grandes
- Inmobiliaria Socovesa Sur S.A. (2002): DIA Proyecto Inmobiliario Seccional Tolpan Sur. Región del Biobío, Chile
- Inostroza, J. y Sánchez, M (1984a). Salvataje de cerámica arqueológica en el Liceo Industrial B-22, Temuco, Provincia de Cautín, IX Región. Boletín Museo Regional de La Araucanía, 1, 96-97
- Inostroza, J. y Sánchez, M (1984b). Hallazgo de una urna funeraria en el sector población Lanin, Provincia de Cautín, IX Región. Boletín Museo Regional de La Araucanía, 1, 91-92
- Inostroza, J (1995). Informe patrimonio arqueológico. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto Valdivia
- Inostroza, J (2009). Patrimonio Histórico Arqueológico en Terrenos de la Planta Celulosa Valdivia. Declaración De Impacto Ambiental. Estanque Acumulador De Licor Negro En Planta Valdivia
- IM2 Solar Chile (2021). Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto Parque Fotovoltaico Donguil. Región de la Araucanía
- Imágenes de alta resolución. Satélite Sentinel 2, Programa Copérnico. (febrero de 2022). Obtenido de <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>
- Iriarte, A. (2008). Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España.
- Jacinto Pérez Quintas (1999). DIA Proyecto Embalse Fundo San Vicente. Región de la Araucanía, Chile.
- Jaramillo, A. (2005). Aves de Chile. Lynx Ediciones, Belaterra, Barcelona
- JIA (2006). Línea de Base Patrimonial. EIA Proyecto Línea de Transmisión Charrúa-Nueva Temuco 2 x 220 kV. Región del Biobío, Chile
- Johnson, A. W., & Goodall, J. D. (1965). Birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia, and Peru.
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P. & Kessler, M. (2017). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. Scientific Data 4, 170122.
- Kunstmann, B. 2010. [Caracterización geológica y geoquímica de la cuenca Mulpún, con aplicación en la gasificación subterránea del carbón, Región de Los Ríos, Chile. Thesis, Universidad de Concepción.
- Lara, M. del P., 2007. Metodología para la Evaluación y Zonificación de Peligro de Remociones en Masa con Apliación en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente, Región Metropolitana. Universidad de Chile.

- Laugenie, C. 1982. [La Région des Lacs, Chili Meridional. PhD. Thesis, Universit de Bordeaux, France.
- Leopoldo Santana (1998). Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto de extracción de áridos Fundo Radal, Comuna de Paillaco"
- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz - Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013) Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104 p.
- Lucero, V (2009). Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta Terciado San José. Línea de Base del Patrimonio Cultural
- Luebert, F y Plischoff, P. (2017). Sinópsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda edición. Santiago de Chile: Editorial universitaria.
- Luis Alberto Pérez Conejeros (2004). Declaración De Impacto Ambiental. Relleno Sanitario De Residuo Sólido Industrial Aserrín Paillaco (Rsia)
- Luis Alberto Pérez Conejeros (2004). Soluciones Ecológicas Y Medio Ambientales S.A (2010). Declaración De Impacto Ambiental. Centro De Gestión De Residuos Biológicos Y Desechos Derivados De Recintos Clínicos Y Hospitalarios Ecosolución
- Luisa Agüero Fuentes (2002). Declaración de Impacto Ambiental: Proyecto Restaurante Santa Rosa Lusic, J (2021). Línea de base arqueológica. DIA Proyecto Parque Fotovoltaico Campanario. Región del Ñuble, Chile
- MAA (2015). Línea de base arqueológica DIA Proyecto Parque Eólico Rihue. Región del Biobío, Chile.
- Mainstream Chile S.A (2014). Declaración de Impacto Ambiental: Modificación sistema de tratamiento Piscicultura Collin, Lautaro.
- Mandakovik, V (2020). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Plaza del Estero I y II. Región del Biobío, Chile
- Martin, G.R. (2011). Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153, 239–254.
- Martínez-Piña, D. E., & González-Cifuentes, G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Medrano F, Barros R, Norambuena HV, Matus R y Schmitt F. (2018). Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- Mella, J. E. (2017). Guía de Campo de Reptiles de Chile. Tomo 1: Zona central. Peñaloza APG (ed.). Santiago, Chile. 308 páginas + XVI.
- Mella-Romero, J & Mella, J. (2020). Dos nuevas localidades para *Liolaemus araucaniensis* Müller & Hellmich 1932 (Squamata, Liolaemidae) en la Región de la Araucanía. Boletín Chileno de Herpetología. (7): 63-66.

- Mengozzi, F (2018). Ampliación S/E Ciruelos 220 kV. Caracterización Componente Patrimonio Cultural Arqueológico
- Mengozzi, F (2018). DIA Proyecto Modificación Sistema de Transmisión Central Hidroeléctrica Frontera. Región del Biobío, Chile
- Mengozzi, F (2020). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto LTE Los Ángeles Sur - Duqueco. Región del Biobío, Chile
- Mera, R (2007). Informe Inspección visual arqueológica proyecto Minicentral Don Gualterio, Región de La Araucanía, Chile
- Mera, R (2007b). Inspección visual arqueológica Adenda 1 DIA proyecto Planta de tratamiento de aguas domiciliarias de Entre Lagos", Ilustre Municipalidad de Puyehue, Región de La Araucanía, Chile
- Mera, R. y D. Munita (2010). Informe de Patrimonio Arqueológico proyecto "Extracción de Áridos Ciruelos". Manuscrito.
- Mera, R. y Munita, D (2011). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Ampliación S/E Duqueco 220/66/23 kV. Región del Biobío, Chile. Región del Biobío, Chile
- Mera, R. y Munita, D (2013). Informe de inspección arqueológica DIA Proyecto Central Hidroeléctrica CH Nancagua (reingreso). Región del Biobío, Chile
- Mera, R. y Munita, D (2014). Informe de patrimonio arqueológico. DIA Proyecto Central Hidroeléctrica Diuto II (3er. Reingreso). Región del Biobío, Chile
- Ministerio de Agricultura. (1998). Decreto Supremo N° 05/1998. Aprueba reglamento para el Reglamento de la Ley de Caza. Santiago. Chile. Diario Oficial. 7 de diciembre de 1998.
- Ministerio de Agricultura. (2009). Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país. Decreto Supremo N°68. Santiago de Chile.
- Ministerio de Bienes Nacionales (2019). Rutas Patrimoniales. Obtenidos desde: <https://www.ide.cl/index.php/sociedad/item/1752-rutas-patrimoniales> Ministerio de Bienes Nacionales. (s.f.). Patrimonio Natural en <http://patrimonio.bienes.cl/patrimonio>.
- Ministerio de Bienes Nacionales (2020). Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Obtenido desde: <https://www.ide.cl/index.php/medio-ambiente/item/1696-sistema-nacional-de-areas-silvestres-protegidas-del-estado-snaspe>
- Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio -Mincap- del Gobierno de Chile. (2011). Diagnóstico del desarrollo cultural del pueblo mapuche. Región de la Araucanía.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2021). Registro nacional de áreas protegidas. Disponible en: <https://www.bdrnap.mma.gob.cl>. Consultado el 01/12/2021.
- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.-a). Glosario.
- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.-b). Registro Nacional de Áreas Protegidas. Retrieved from Otras designaciones website: <http://areasprotegidas.mma.gob.cl/otras-designaciones/>

- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.-c). Sitio Ramsar. Retrieved from Categoría UICN website: <http://bdrnap.mma.gob.cl/buscador-rnap/#/busqueda?p=13>
- Ministerio del Medio Ambiente (n.d.). Convención Ramsar. Retrieved from Conservación de Humedales website: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/ramsar/>
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (1994). Ley 19.300; y su reglamento D.S. 75/2005 "Procedimiento de Clasificación de Especies Silvestres, que da origen –a la fecha– a los 16 decretos supremos emitidos por MINSEGPRES y MMA. Santiago de Chile.
- Morgado, E., Günther, B., & González, U. (1987). On the allometry of wings. *Revista Chilena de Historia Natural*, 60, 71-79.
- Municipalidad de Cunco (2000). Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto Instalación Red de Alcantarillado Público, Localidad de Los Laureles.
- Munita, D y Mera, R (2012). Informe de Inspección visual Central Hidroeléctrica Diuto II. Región del Biobío, Chile
- Munita, D y Mera, R (2013). Informe de Inspección Visual Arqueológica Proyecto Minicentral hidroeléctrica Nancagua. Región del Biobío, Chile
- Munita, D., R. Mera, V. Figueroa y B. Mille (2011). Evidencias Tempranas del trabajo de metales en La Araucanía. Adornos de cobre en el complejo Pitrén. *Actas del 2º Congreso Latinoamericano de Arqueometría*: Pp. 87 -100. Lima, Perú.
- Muñoz, A. & Yañez, J. (2009). *Mamíferos de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia. 571 pp. (9).
- Muñoz, B. (1999). *Derechos de propiedad y pueblos indígenas en Chile*. Santiago de Chile: CEPAL - ECLAC.
- Muñoz, R (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Duqueco Solar. Región del Biobío, Chile
- Naoki Yamawaki (2005). DIA Proyecto Cambio de Sistema Control Olores, Fabrica Alimento para Salmones Antártica control de olores. Región del Biobío, Chile
- Navarro, X (1995b). Interpretación de ocupaciones precerámicas y cerámicas en los distintos microambientes de la costa de Chanchan, Valdivia, X Región. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Tomo 1, Hombre y Desierto, 9, 127-134.
- Navarro, X (2005). Línea de Base Arqueológica y patrimonial. DIA Proyecto Sistema de Tratamiento de las Aguas Servidas de Renaico. Región del Biobío, Chile
- "Navarro, X (2010). Estudio Arqueológico DIA: Proyecto Parque Eólico Collipulli, Ener Renova S.A.Comuna de Collipulli. Provincia del Malleco. Región de la Araucanía"
- Navarro, X (2010). Estudio Arqueológico DIA. Proyecto extracción de áridos "Fundo la Esperanza" Agrícola CranChile S.A. Comuna de Paillaco. Provincia del Valdivia. Región de los Ríos
- Nawel (1998). Informe aspectos culturales y patrimoniales. EIA Proyecto Cascada Chile. Región de Los Lagos, Chile.

- NYSA. (8 de marzo de 2021). Obtenido de Archivo en formato shapefile del Estudio de Franjas (EDF) obtenida desde carpeta compartida (Google Drive) .
- NYSA. (22 de noviembre de 2021). Obtenido de Archivo en formato shapefile de Corredores alternativos (CA).
- Núñez, J. J., & Ubeda, C. A. (2009). The tadpole of *Eupsophus nahuelbutensis* (Anura: Neobatrachia): external morphology, chondrocranium, and comments on its natural history. *Zootaxa*, 2126(1), 58-68.
- Núñez, J & Rabanal, F. (2008). Anfibios de los Bosques Templados de Chile. Universidad Austral de Chile.
- Nunez, J. J., Rabanal, F. E., & Formas, J. R. (2012). Description of a new species of *Eupsophus* (Amphibia: Neobatrachia) from the Valdivian Coastal range, Southern Chile: an integrative taxonomic approach. *Zootaxa*, 3305(1), 53-68.
- Ñanculef H, J. (2016). Tayiñ mapuche Kimün. Epistemología mapuche. Sabiduría y conocimientos. Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Antropología Facultad de Ciencias Sociales.
- Ocampo, C., C. R. Mera y Munita, D (2005). Antecedentes arqueológicos prehispánicos para la Ruka Mapuche: El sitio "Km. 0- Enlace Temuco", En Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología- Tomé. Tomo I pp. 193- 202.
- Ocampo, C., Mera, R., Rivas, P (2003). "Cementerios Pitrén en el By Pass de Temuco", Actas Cuarto Congreso Chileno de Antropología Tomo II, pp. 1462-1475.
- OEA, 1993. Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado.
- Olivares, Á. P., González, N. I., Torres, S. P., Carrillo, C. C., & Núñez, J. J. (2014). Nuevos registros geográficos de la rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada, *Alsodes valdiviensis*
- Padilla, N (2017). Línea de base arqueológica DIA Proyecto Eólico Coihue. Región del Biobío, Chile; Villela, F (2017). Informe arqueológico complementario DIA Proyecto Eólico Coihue. Región del Biobío, Chile
- Palma, C. C. (2011). New geographic records of *Telmatobufo australis* Formas, 1972 (Amphibia: Anura: Calyptocephallidae) in southern Chile. *Boletín de Biodiversidad de Chile*, (5), 28-35.
- Palma-Heldt, S. and Alfaro, G. 1982. Antecedentes Palinologicos Preliminares para la Correlacion de los Mantos de Carbon del Terciario de la Provincia de Valdivia. III Congreso Geologico Chileno 207-235.
- Palma-Heldt, S. and Cisterna, K. 2010. Palinología de secuencias Cenozoicas del valle del río de San Pedro, Región de Los Ríos, Chile. II Simposio-Paleontología En Chile. Concepción 150-152.
- Palma-Heldt, S. and Duhart, P. 2010. Registro paleobotánico en los estratos de San Pedro, 128

- Palma-Heldt, S. and Duhart, P. 2015. Consideraciones Sobre El Registro de Macro y Microflora en los Estratos De San Pedro. XIV Congreso Geológico Chileno: 656–659.
- Panizza, M. 2001. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin 46: 1–6.
- Peña-cortés, F., Limpert, C., Andrade, E., Hauenstein, E., Tapia, J. and Bertrán, C. 2014. Dinámica geomorfológica de la costa de La Araucanía. Revista De 58: 241–260.
- Peralta, P (2008). Informe de inspección arqueológica. EIA Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 kV Charrúa-Lagunillas y obras asociadas. Región del Biobío, Chile
- Pliscoff, P. (2015). Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile. Santiago de Chile.
- Ponce, A (2012). Informe Inspección Visual Arqueológica. Proyecto Piscicultura Río Toltén. Comuna de Freire, Provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía.
- Ponce, A (2017). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Inmobiliario El Avellano. Región del Biobío, Chile
- Popovic, V (2013). Informe Prospección Arqueológica Parque Eólico Malleco
- Popovic, V (2014). Informe de Prospección Arqueológica. Adenda 1, Proyecto Parque Eólico Santa Fe. Región del Biobío, Chile
- Popovic, V (2018). Informe de línea base arqueológica. DIA Proyecto Instalación de 3 aerogeneradores LASUR 1. Región del Biobío, Chile
- Popovic, V (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Instalación de 3 aerogeneradores LASUR 1. Región del Biobío, Chile
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Píres, N. (2011). Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African- Eurasian region. Technical Series AEWA
- Prospección recursos culturales. Declaración de Impacto Ambiental: Drenaje Superficial Collico Bajo - Villarrica
- Puente-Torres, S., Barceló, M., & Simonetti, J. A. (2017). *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974): a new locality in a disturbed habitat for a Critically Endangered species. Check List, 13, 813.
- Quercia, C. A., Suárez-Villota, E. Y., Foresti, F., & Núñez, J. J. (2020). Comparative cytogenetics of the ground frogs *Eupsophus emiliopugini* Formas, 1989 and *E. vertebralis* Grandison, 1961 (Alsodidae) with comments on their inter-and intraspecific chromosome differentiation. Comparative cytogenetics, 14(1), 61.
- Quintana, V. (2009). Registros de *Dromiciops gliroides* y *Chelemys megalonyx* en bosques nativos del Centro Sur de Chile. Gestión Ambiental, 7, 45-54.
- Rabanal, F., & Alarcón, D. (2012). Discovery of a new population of the Critically Endangered frog *Insuetophrynus acarpicus* Barrio, 1970 (Anura: Cycloramphidae):

Latitudinal and altitudinal extension in the Valdivian Coastal Range, Southern Chile. Check List, 8, 810.

- Rabanal, F. E., & Moreno-Puig, V. (2014). New distribution records of the critically endangered frog *Telmatobufo bullocki* Schmidt, 1952 (Anura: Calyptocephalellidae) in southern Chile. Check List, 10(2), 428-431.
- Ramon, J., & Brieva, M. (2002). A new species of *Alsodes* (Anura: Leptodactylidae) from Cerro Mirador, Cordillera Pelada, southern Chile. Proceedings of the biological society of Washington, 115(4), 708-719.
- Ravenna et al. (1998). Categorías de conservación de las plantas bulbosas de Chile. Santiago de Chile: Boletín del Museo del Museo Nacional de Historia Natural N° 47.
- Rivera, C (2020). Línea de base patrimonio arqueológico. DIA Proyecto Parque Solar Don Martín II. Región del Biobío, Chile
- Riveros, R (2017). Informe inspección arqueológica EIA Central Hidroeléctrica Osorno. GAC Consultores
- Riveros, R (2021). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Instalación de 2 Aerogeneradores LA Sur 2. Región del Biobío, Chile
- Rodríguez et al. (2019). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Concepción, Chile.: Universidad de Concepción.
- Robles, S (2021). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Planta Solar El Renuevo. Región del Biobío, Chile
- Rodríguez, J (2007). Proyecto Industrial Pichirropulli. Comuna de Paillaco, Provincia de Valdivia, XIV Región. Recursos Arqueológicos y Culturales-Línea Base
- Rojas, M (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV. Región del Biobío, Chile
- Rojas, M (2020). Línea base en patrimonio arqueológico proyecto Planta de procesos ambientales, segregación, valorización, reciclaje de residuos industriales y domiciliarios asimilables a industrial"
- Rojas, M (2020). Línea base en patrimonio arqueológico proyecto Planta de procesos ambientales, segregación, valorización, reciclaje de residuos industriales y domiciliarios asimilables a industrial
- Rojas, M (2021). Informe de inspección arqueológica DIA Proyecto EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE ÁRIDOS LA ISLA. Región del Biobío, Chile
- Ruiz de Gamboa, M. (2020). Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. Boletín Chileno de Herpetología 7:1-11
- Saavedra, M (2010). Inspección de superficie. Patrimonio arqueológico Sociocultural y/o Histórico. Proyecto piscicultura Río Collín. Comuna de Vilcún, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía/

- Salazar, D (2018). Informe de inspección arqueológica. EIA Proyecto CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRONTERA. Región del Biobío, Chile
- Salmones Antártica S.A (2001). DIA Proyecto Cambio de Combustible Fábrica de Alimento para Salmones. Región del Biobío, Chile
- Salmones Antártica S.A (2002). DIA Proyecto Mejoramiento y Ampliación de Piscicultura Coreo. Región del Biobío, Chile
- Salmones Antártica S.A (2004). DIA Proyecto Ampliación Proceso Productivo, Fabrica de Alimento Para Salmones. Región del Biobío, Chile
- Salmones Antártica S.A (2011). DIA Proyecto Sistema de tratamiento de mortalidad Piscicultura Coreo. Región del Biobío, Chile
- Sánchez, A. (2012). Conservación de Telmatobufo bullocki (Sapo de Bullock) y su hábitat en los bosques degradados de Nahuelbuta. Conservación de anfibios de Chile. Memorias del Taller de Conservación de Anfibios para Organismos Públicos, 70-75.
- Sánchez, P. & B. Guiñez. (2009). Biodiversidad en humedales de la región de La Araucanía. En: Hernández M, P Sánchez eds. Humedales, espacios para la conservación de la biodiversidad en la región de La Araucanía, Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, región de La Araucanía, Chile. pp. 25-29.
- Sánchez, M (2002). Inspección Arqueológica. Patrimonio Sociocultural y/o Histórico
- Sánchez, P. & B. Guiñez. (2009). Biodiversidad en humedales de la región de La Araucanía. En: Hernández M, P Sánchez eds. Humedales, espacios para la conservación de la biodiversidad en la región de La Araucanía, Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, región de La Araucanía, Chile. pp. 25-29.
- SEA (Servicio de Evaluación Ambiental). (2017). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA. Santiago, Chile: Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. Primera Edición.
- SEA (Servicio de Evaluación Ambiental). (2019). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Valor Paisajístico en el SEIA. Santiago, Chile: Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. Segunda Edición.
- SEA. (diciembre de 2021). Servicio de Evaluación Ambiental. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental en corredores alternativos. Obtenido de <https://www.sea.gob.cl/>.
- Sernageomin, 2003. Mapa geológico de Chile: versión digital. Publ. Geol. Digit. 4, 25.
- SERNATUR (2021) Atractivos Turísticos. Obtenidos desde: <https://www.ide.cl/index.php/medio-ambiente/item/1627-atractivos-turisticos>
- SERNATUR (2018). Destinos Turísticos. Obtenido desde: <https://www.ide.cl/index.php/sociedad/item/1742-destinos-turisticos>
- SERNATUR. (2019). Catastro de Atractivos Turísticos.
- SERNATUR. (2016). Manual de destinos: Elementos para la gestión de Destinos Turísticos.

- SERNATUR (2018). Zonas de Interés Turístico (ZOITS) Obtenidos desde: <https://www.ide.cl/index.php/sociedad/item/1757-zonas-de-interes-turistico-zoit>
- Serrano, E., González-Amuchastegui, M.J. and Ruiz-Flaño, P. 2009. Gestión ambiental y Geomorfología: valoración de los lugares de interés geomorfológico del parque natural de Las Hoces del Alto Ebro y Rudrón. Revista C & G 23: 65–82.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (2015). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 p.
- Servicio de Evaluación Ambiental. www.seia.gob.cl
- SGA (2011). Informe de Línea de base patrimonial. EIA Proyecto Minicentral de Pasada Itata. Región del Ñuble, Chile
- Sheard, C., Neate-Clegg, M., Alioravainen, N., Jones, S., Vincent, C., MacGregor, H., Bregman, T., Claramunt, S. & Tobias, J. (2020). Ecological drivers of global gradients in avian dispersal inferred from wing morphology. Nature communications, 11(1), 1-9.
- Silvio Varas Fierro (2003). DIA Proyecto Ampliación Planta Maderera Los Ángeles, Coala Industrial Ltda. Región del Biobío, Chile
- Sociedad Agrícola Huingan Ltda. (2008) DIA Proyecto Sistema de Tratamiento Residuos Industriales Líquidos Sociedad Agrícola Huingan Ltda. Región del Biobío, Chile
- Sociedad de Inversiones STH Ltda. (2011). DIA Proyecto Piscicultura STH. Región del Ñuble, Chile
- Sociedad De Manufacturas Timberni Limitada (2016). Declaración De Impacto Ambiental. Proyecto: Aserradero Y Secadores De Maderas Timberni Ltda.
- Sociedad de Transportes y Servicios de Pasajeros Paillihue S.A. (1999). DIA Proyecto Estación de Servicio YPF Avda. Francisco A. Encina 875. Región del Biobío, Chile
- Sociedad Procesadora de Leche del Sur S.A. (2006). DIA Proyecto Sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos y de aguas servidas de Prolesur, Planta Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Sociedad Legal Minera Caihuico Uno al Veinte (2006). Declaración de Impacto Ambiental: Proyecto Proceso de Secado de Mineral. Comuna de Cunco, IX Región.
- Sociedad Ríos y Gacitúa Limitada (2017). DIA Proyecto Extracción y Procesamiento de Áridos en Fundo Santa Luisa, Sector La Isla - Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Sociedad Ríos y Gacitúa Limitada (2017). DIA Proyecto Regularización de Extracción y Procesamiento de Áridos en Fundo Santa Luisa, Sector La Isla - Los Ángeles. Región del Biobío, Chile
- Soluciones Ecológicas Y Medio Ambientales S.A (2010). Declaración de Impacto Ambiental. Centro de gestión de residuos biológicos y desechos derivados de recintos Clínicos y Hospitalarios

- SOMAFO Ltda. (2001). Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Solicitud de Piscicultura en Estero Quechuco (200102009)
- Stehberg, R (1980). Diccionario de sitios arqueológicos de La Araucanía. Publicación Ocasional N° 31. Museo Nacional de Historia Natural. Santiago, Chile.
- Suárez-Villota, E. Y., Quercia, C. A., & Núñez, J. J. (2018). Mitochondrial genomes of the South American frogs *Eupsophus vertebralis* and *E. emiliopugini* (Neobatrachia: Alsodidae) and their phylogenetic relationships. *Journal of genomics*, 6, 98.
- Subsecretaría del Medio Ambiente (2020). Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad. Obtenido desde <https://www.ide.cl/index.php/medio-ambiente/item/2030-sitios-prioritarios>
- Subsecretaría de Turismo (2015). Plan de Acción de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas del Estado 2014-2018. Subsecretaría de Turismo. Santiago, Chile, 46 págs.
- Sur Inversiones S.A. (2006). DIA Proyecto Sociedad Piscicultura Kudiñam Ltda. Región del Biobío, Chile
- Sur Inversiones S.A. (2011). REGULARIZACIÓN INCINERACIÓN DE MORTALIDAD PISCICULTURA KUDIÑAM INCINERA. Región del Biobío, Chile
- Sustentable S.A. (2014). Informe Arqueológico. DIA Proyecto Parque Eólico Santa Fé. Región del Biobío, Chile.
- "Tamblay, J (2014) Informe de Inspección Arqueológica: Sistema de Tratamiento de las Aguas Servidas de Gorbea.
- Tebal. 2020. Informe de Línea base arqueológica. Estudio de Impacto Ambiental "Parque Eólico Newen Kūruf"
- Territorio de Mulchén". Fondo de Fortalecimiento de las Organizaciones de Interés Público. Ministerio Secretaría General de Gobierno)
- UNESCO. (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.
- UNESCO. (2003). Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial 2003.
- Urbanismo, Ministerio de Vivienda y. (s.f.). Portal Patrimonio Urbano del Minvu <https://www.patrimoniourbano.cl/inmuebles-y-zonas-patrimoniales>.
- Campos-Medina, J., Vergara-Pinto, F., Echeverría, A., Contreras, P. and Abarzúa, A.M. 2018. Resignificación del patrimonio paleontológico presente en el río San Pedro Resignificación del patrimonio paleontológico presente en el río San Pedro (Cuenca del río Valdivia , Chile). *Pasos* 16: 655–670.
 - Valdivia, Región de los Ríos, Chile. II Simposio-Paleontología En Chile. Concepción.
 - Vásquez, M (2008). Ampliación Línea de Base Patrimonio Cultural. Adenda 1, EIA Central Hidroeléctrica Los Lagos. Ingendesa S.A.

- Vásquez, M. y García, J (2010). Patrimonio Cultural, Anexo D. DIA Proyecto Parque Eólico Renaico. Ingendesa. Región de La Araucanía, Chile
- Velázquez, H (2010). Certificado de inspección arqueológica. DIA Proyecto CENTRAL HIDROELÉCTRICA MULCHÉN. Región del Biobío, Chile
- Velázquez, H (2016). Línea de base arqueológica EIA Proyecto Central a Gas Natural Las Arcillas. Región del Ñuble, Chile
- Villela, F (2019b). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Yanqui Solar. Región del Biobío, Chile
- Villlela, F (2019). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Santa Bárbara Solar. Región del Biobío, Chile
- Westfall, C (2005). Informe de Arqueología y Patrimonio Cultural: Plan de Cierre y Rehabilitación Ambiental de Pozos de Áridos del Predio Traiguén