

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C1001408

Cliente Enel Trading Argentina SRL

Subjecto ADENDA N° 2 RESPUESTAS A DICTAMEN TECNICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO - MGIA Solicitud de Paso. Interconexión 500 KV EETT Los Cóndores – EETT Río Diamante

Orden 8400108880

Notes Task 5.1 - Código EPS GT1AEO0318

La reproducción parcial de este documento solo se permite con el permiso por escrito de CESI.

N. paginas 284 **N. paginas anexas** 7

Fecha 16/03/2021

Preparado CEN – A.Rizzi
Tecnolatina: A. Echave - Abvaterra: A. Balbis. A. Manzur

Verificado CEN – S. Malgarotti

Approbado CEN – S. Malgarotti

INDICE

1.0	INTRODUCCIÓN	13
2.0	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, SUELOS, HIDROGEOLOGÍA E HIDROLOGÍA	14
3.0	FLORA Y FAUNA	116
4.0	ARQUEOLOGÍA	156
5.0	PALEONTOLOGÍA	183
6.0	CONCLUSIONES GENERALES	270
7.0	BIBLIOGRAFÍA	273
8.0	ANEXOS - MAPAS GEOMORFOLÓGICOS	284

TABLAS

Tabla 1. Cuadro estratigráfico resumen.	23
Tabla 2. Cuadro estratigráfico resumen.	26
Tabla 3. Cuadro estratigráfico resumen.	30
Tabla 4. Clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.	47
Tabla 5. Terremotos históricos en la provincia de Mendoza.....	47
Tabla 6. Resumen de características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas.....	68
Tabla 7. Características edafológicas de los suelos en zona de traza de línea eléctrica.	71
Tabla 8. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Malargüe.	80
Tabla 9. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Diamante-Atuel.	82
Tabla 10. Caudales medios anuales del Rio Atuel	93
Tabla 11. Intersecciones Variante 1.	103
Tabla 12. Intersecciones Variante 2.	105
Tabla 13. Intersecciones Variante 3.	106
Tabla 14. Superficies (ha) por cada ecorregión de los parches de humedales naturales, puestos ganaderos, chacras y arboledas y el oasis y zona urbanizada de Bardas Blancas en la zona de influencia directa e indirecta de la traza de la LEAT proyectada. Se presentan las áreas totales de estas categorías de parches y de la superficie total analizada.	119
Tabla 15. Proporción porcentual (%) de cada tipo de parche ambiental considerado sensible por el área total de cada ecorregión estudiada a lo largo de la traza de la LEAT. Se señala con valores en rojo las proporciones que resultaron mayores en el área de influencia directa que en la indirecta.	120

Tabla 16. Registro de especies de plantas superiores detectadas (1) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de los Altos Andes a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.	124
Tabla 17. Abundancia (n° /500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de los Altos Andes a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.....	128
Tabla 18. Registros de mamíferos, reptiles y anfibios (n°/500m) (por observación directa de individuos o indirecta de rastros) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de los Altos Andes a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.....	130
Tabla 19. Registro de especies de plantas superiores (1) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Patagonia a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.	134
Tabla 20. Abundancia (n° /500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Patagonia a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.	137
Tabla 21. Registros de mamíferos, reptiles y anfibios (n°/500m) (por observación directa de individuos o indirecta de rastros) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Patagonia a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.....	139
Tabla 22. Registro de especies de plantas superiores y helechos detectadas (1) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Monte a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.	145
Tabla 23. Abundancia (n° /500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Monte a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.	148
Tabla 24. Registros de mamíferos, reptiles y anfibios (n°/500m) (por observación directa de individuos o indirecta de rastros) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Monte a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.....	149
Tabla 25. Abundancia (n°/500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en dos embalses artificiales de la Ecorregión de Monte cercanos a la traza proyectada de la LEAT.	150
Tabla 26. Sitios arqueológicos en la cuenca media del río Atuel.....	163
Tabla 27. Puntos muestreados por Ambasch (2018).....	175
Tabla 28. Ubicación de los puntos muestreados correspondientes a la actualización de los trabajos de campo.....	177
Tabla 29. Descripción y ubicación de los materiales arqueológicos registrados.	180
Tabla 30. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo).	197
Tabla 31. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector área Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo).	201
Tabla 32. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector área Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo)....	204
Tabla 33. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo).	208
Tabla 34. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector desvío Nihuil (San Rafael).....	211
Tabla 35. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Salinas del Diamante (San Rafael).	214

Tabla 36. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector El Sosneado (San Rafael).	217
Tabla 37. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Río Salado (Malargüe).	220
Tabla 38. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector anticlinal Malargüe (Malargüe).	223
Tabla 39. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Río Malargüe (Malargüe).	227
Tabla 40. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe).	230
Tabla 41. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe).	233
Tabla 42. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Agua Botada (Malargüe).	237
Tabla 43. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Butalo (Malargüe).	241
Tabla 44. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Bardas Blancas (Malargüe).	245
Tabla 45. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Arroyo Potimalal (Malargüe).	250
Tabla 46. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Arroyo Pehuenche (Malargüe).	256
Tabla 47. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Campanario (Malargüe).	261
Tabla 48. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Aduana Chile (República de Chile).	265

FIGURAS

Figura 1. Provincias geológicas en zona del proyecto de LEAT.	16
Figura 2. Unidades morfoestructurales del sur de Mendoza.	18
Figura 3. Sección geológica-estructural representativa de la unidad FCyP Malargüe en zona de estudio.	23
Figura 4. Afloramiento de areniscas calcáreas (unidad estratigráfica: Sedimentitas marinas mesozoicas).	24
Figura 5. Afloramiento de areniscas y limolitas interestratificadas (unidad estratigráfica: Sedimentitas continentales mesozoicas).	25
Figura 6. Afloramiento de vulcanitas ácidas (unidad estratigráfica: Vulcanitas y sedimentitas cenozoicas).	25
Figura 7. Sección geológica-estructural representativa de la unidad Depresión de Los Huarpes.	27
Figura 8. Depósitos fluvio aluviales (sedimentos continentales cuaternarios).	28
Figura 9. Depósitos fluvio lacustres (sedimentos continentales cuaternarios).	28
Figura 10. Depósitos aluvionales (sedimentos continentales cuaternarios).	29
Figura 11. Sección geológica-estructural representativa de la unidad Bloque de San Rafael.	30
Figura 12. Afloramiento de basamento metamórfico (esquistos).	31
Figura 13. Afloramiento de areniscas laminadas y tobas (unidad estratigráfica: Sedimentitas continentales cenozoicas).	32
Figura 14. Subunidad geomorfológica de Laderas sobre sedimentitas mesozoicas.	35
Figura 15. Subunidad geomorfológica de Laderas sobre vulcanitas y piroclastitas.	36

Figura 16. Subunidad geomorfológica de Mesetas de basaltos sobre-elevados.....	37
Figura 17. Subunidad geomorfológica Laderas peneplanizadas.....	38
Figura 18. Subunidad geomorfológica de Planicie aluvial pedemontana I.....	39
Figura 19. Unidad geomorfológica de Planicie aluvial pedemontana II.....	40
Figura 20. Subunidad geomorfológica de Planicie volcánica.....	41
Figura 21. Subunidad geomorfológica Fajas fluviales principales (zona de piedemonte).....	42
Figura 22. Subunidad geomorfológica de Fajas fluviales principales (zona de montaña).....	42
Figura 23. Subunidad geomorfológica de Arroyadas secundarias.....	43
Figura 24. Subunidad geomorfológica Humedales o vegas de altura.....	44
Figura 25. Subunidad geomorfológica de Humedales o vegas de planicie.....	45
Figura 26. Zonificación sísmica en la República Argentina (INPRES). Cuadro rojo indica zona de estudio.....	46
Figura 27. Distribución de la sismicidad local. Referencias: triángulos rojos representan estaciones sismológicas, círculos de colores indican focos sísmicos y línea roja continua representa posición aproximada de proyecto de LEAT.....	48
Figura 28. Ubicación de complejos volcánicos Planchón-Peteroa, Quizapu y Laguna del Maule.....	52
Figura 29. Imagen con las Alternativas en el tramo inicial de la LEAT (Pk. 27+000 a 115+000) comprende la unidad geomorfológica de "Relieve de montañas altas".....	53
Figura 30. Sector de alta montaña, donde se observan las principales geoformas y algunos de los procesos indicados.....	54
Figura 31. Área de vegas, con procesos geomorfológicos asociados y remociones en masa en cabeceras.....	54
Figura 32. Área de vegas, con procesos geomorfológicos asociados y remociones en masa en cabeceras. Se observan erosiones longitudinales en laderas y laterales en arroyo ubicado en el pie.....	55
Figura 33. Flujos de detritos en laderas con afloramientos yesíferos.....	56
Figura 34. Laderas con procesos de remoción en masa y deslizamientos rotacionales localizados.....	57
Figura 35. Ladera con procesos de remoción en masa (deslizamientos superficiales).....	58
Figura 36. Ladera con bloques de rocas expuestos y caídas.....	58
Figura 37. Acumulación de bloques de caídos en pie de cerro.....	59
Figura 38. Vuelco de bloques en sección superior del cerro.....	59
Figura 39. Vista del río Grande.....	60
Figura 40. Imagen con las Alternativas en el tramo medio de la LEAT (Pk. 115+000 a 270+000), emplazado en el dominio geomorfológico de "Relieve de planicies".....	61
Figura 41. Zona de conos coalescentes en pie de monte con incisiones hídricas.....	62
Figura 42. Zonas distales de abanicos aluviales (humedales de planicie).....	63
Figura 43. Vista del río Malargüe.....	64

Figura 44. Vista del río Atuel.	64
Figura 45. Imagen con las Alternativas en el tramo final de la LEAT (Pk. 270+000 a 312+412), se desarrolla en el ámbito geomórfico de “Montañas Medias”.	65
Figura 46. Mantos eólicos se depositados sobre las bajadas pedemontanas.	66
Figura 47. Relieve de cerros bajos, con zonas susceptibles a movimientos en masa.	66
Figura 48. Relieve de lomas y cerros bajos. Laderas con desprendimientos de rocas.	67
Figura 49. Áreas de riego de la provincia de Mendoza (recuadro rojo indica zona de estudio).	73
Figura 50. Mapa Hidrogeológico de la provincia de Mendoza.	77
Figura 51. Esquema Hidrogeológico - Cuenca Hidrogeológica de Malargüe.	81
Figura 52. Esquema Hidrogeológico de la cuenca sur o de los ríos Diamante y Atuel en las inmediaciones de la ciudad de San Rafael.	83
Figura 53. Esquema hidrogeológico conceptual de quebradas cordilleranas.	84
Figura 54. Vegas de altura en sector de montañas.	85
Figura 55. Vegas de altura en sector de valle de montaña.	85
Figura 56. Vegas de altura en sector de ladera y planicie aluvial.	86
Figura 57. Vertiente natural.	86
Figura 58. Cuencas hidrográficas de la provincia de Mendoza (recuadro rojo indica zona de estudio).	87
Figura 59. Cuenca hidrográfica del río Diamante (recuadro rojo indica zona de estudio).	88
Figura 60. Río Diamante – Dique Galileo Vitale ubicado aguas abajo del Dique El Tigre.	89
Figura 61. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Diamante (Estación La Jaula, período 1970-2004).	90
Figura 62. Cuenca hidrográfica del río Atuel (recuadro rojo indica zona de estudio).	92
Figura 63. Río Atuel en la zona cercana a la traza de proyecto.	92
Figura 64. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Atuel (Estación La Angostura, período 1970-2004).	94
Figura 65. Curso principal del Río Salado (vista desde la RN N°40).	95
Figura 66. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Salado (Estación Cañada Ancha, período 1940-2004).	96
Figura 67. Cuenca hidrográfica del río Malargüe (recuadro rojo indica zona de estudio).	97
Figura 68. Curso principal del río Malargüe (vista desde la RN N°40).	98
Figura 69. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Malargüe (Estación La Barda, período 1987-2004).	98
Figura 70. Cuenca hidrográfica del río Grande (recuadro rojo indica zona de estudio).	100
Figura 71. Curso principal del río Grande (vista desde la RN N°145).	100
Figura 72. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Grande (Estación La Gotera, período 1971-2004).	101

Figura 73. Curso principal del Río Chico.	102
Figura 74. Caudal medio mensual del Río Chico (Estación Las Loicas, período 1991-92 a 2006-07).	102
Figura 75. Cauce principal del río Poti Malal.	103
Figura 76. Valores de conductividad eléctrica (CE: $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25° C) de la cuenca alta del río Atuel.	110
Figura 77. Análisis químico de aguas en ríos principales.	112
Figura 78. Trazas del proyecto con respecto a los glaciares de la provincia.	113
Figura 79. Mapeo de vegas o mallines en el sector de la LEAT proyectada en la ecorregión de los Altos Andes, en el Paso Pehuenche y nacientes del río Poti Malal.	121
Figura 80. Riqueza total de especies vegetales en los ambientes de humedales de las ecorregiones que atraviesa la LEAT proyectada.	122
Figura 81. Riqueza total de aves y mamíferos en los ambientes de humedales de las ecorregiones que atraviesa la LEAT proyectada.	122
Figura 82. Vegas de laderas y de cojines.	123
Figura 83. Registro de fauna observada en la ecorregión Altos Andes. Diferentes constituciones de vegas.	131
Figura 84. Sector de río Poti Malal y su confluencia con río Grande a la altura de Bardas Blancas, en la principal área de la ecorregión de Patagonia que atraviesa la LEAT.	134
Figura 85. Registro de flora y fauna de la ecorregión Patagónica.	139
Figura 86. sector de la LEAT proyectada que cruza el río Malargüe.	142
Figura 87. Sector de la LEAT que corre mayormente por el ecosistema de Monte, pasando en cercanías del humedal de Puesto Rojas, la finca de Coihueco Norte y Los Pocitos o nacientes del arroyo El Lechuzo.	143
Figura 88. Vegetación de humedales en la ecorregión de Monte.	144
Figura 89. Extremo norte de la LEAT proyectada en la zona de los embalses El Tigre y Galileo Vitali con fincas y chacras.	152
Figura 90. Ambientes salinos, ciénagas y embalses hidroeléctricos en la ecorregión de Monte.	152
Figura 91. Ubicación del área de Estudio.	157
Figura 92. Sitios de la cuenca media de río Atuel.	162
Figura 93. Localización de los sitios del Valle del Río Grande.	166
Figura 94. Ejemplo de materiales arqueológicos líticos de la región sur de Mendoza.	168
Figura 95. Ejemplos de materiales cerámicos arqueológicos hallados en el sur de Mendoza.	169
Figura 96. Núcleos y productos de tallas registrados en la región de La Payunia. Rocas con filón y lascado en negativo (Gil 2005).	169
Figura 97. Puntas de proyectil del área (Gil 2005).	170
Figura 98. Sectores relevados en estudios arqueológicos previos.	171

Figura 99. Materiales arqueológicos registrados por Silvestri (2017b, 2017c).....	172
Figura 100. Materiales arqueológicos registrados por Mafferra (2017).	174
Figura 101. Puntos de muestreo. Los puntos en azul corresponden al relevamiento previo (Ambasch 2018), mientras que los puntos en rojo corresponden a la actualización realizada en el año 2020.	177
Figura 102. Relación entre los puntos muestreados y las diferentes coberturas de suelo y cursos de agua.....	178
Figura 103. Ejemplos de distintos sectores relevados.....	179
Figura 104. Materiales registrados fuera del Área de Influencia Directa e Indirecta.	180
Figura 105. Hojas geológicas 3569-III-Malargue y 3569-II San Rafael, donde se encuentra ubicada la traza y áreas de interés en la provincia de Mendoza.	185
Figura 106. Traza propuesta para la construcción de la línea de interconexión 500Kv entre Los Cóndores (Chile) y Río Diamante (San Rafael - Mendoza, Argentina).....	186
Figura 107. Cuenca Neuquina, ubicada geográficamente en el oeste central de la Argentina.	187
Figura 108. Imagen Satelital con superposición de la Hoja geológica 3569-II-San Rafael y la traza de la línea eléctrica de 500Kv (color verde).	189
Figura 109. Cuadro estratigráfico perteneciente a la Hoja geológica 3569-II-San Rafael.....	190
Figura 110. Imagen Satelital con superposición de la Hoja Geológica 3569-III-Malargüe y la traza de la línea eléctrica de 500Kv (color verde).	191
Figura 111. Cuadro estratigráfico perteneciente a la Hoja Geológica 3569-III-Malargüe.	192
Figura 112. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), con la diferenciación de sectores según sus niveles de sensibilidad paleontológica. Referencias: color rojo (alta sensibilidad); color naranja (media sensibilidad) y color verde (baja sensibilidad). 196	
Figura 113. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo).	197
Figura 114. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo).	198
Figura 115. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo), área color rojo de “Alta Sensibilidad”.	200
Figura 116. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo).	201
Figura 117. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo).	202
Figura 118. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo), área color verde de “Baja Sensibilidad”.	203
Figura 119. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo).....	204

Figura 120. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo).....	205
Figura 121. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo), área color verde de “Baja Sensibilidad”	207
Figura 122. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo).	208
Figura 123. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo).	209
Figura 124. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo), área color verde de “Baja Sensibilidad”	210
Figura 125. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector desvío Nihuil (San Rafael).	211
Figura 126. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector desvío Nihuil (San Rafael).	212
Figura 127. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector desvío Nihuil (San Rafael), área color verde de “Baja Sensibilidad”.	213
Figura 128. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector La Salinas del Diamante (San Rafael).	214
Figura 129. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Salinas del Diamante (San Rafael).....	215
Figura 130. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Las Salinas del Diamante (San Rafael), área color verde de “Baja Sensibilidad” ..	216
Figura 131. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector El Sosneado (San Rafael).....	217
Figura 132. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector El Sosneado (San Rafael).....	218
Figura 133. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector El Sosneado (San Rafael), área color verde de “Baja Sensibilidad”	219
Figura 134. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Salado (Malargüe).....	220
Figura 135. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Río Salado (Malargüe).....	221
Figura 136. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Salado (Malargüe), área color verde de “Baja Sensibilidad”	222
Figura 137. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector anticlinal Malargüe (Malargüe).....	223
Figura 138. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector anticlinal Malargüe (Malargüe).....	224
Figura 139. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con abundantes coquinas de pelecípodos, predominando el género <i>Exogyra couloni.</i> , sector anticlinal Malargüe (Malargüe),.....	225

Figura 140. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector anticlinal Malargüe (Malargüe), área color rojo de “Alta Sensibilidad”	226
Figura 141. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Malargüe (Malargüe)	227
Figura 142. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Río Malargüe (Malargüe)	228
Figura 143. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Malargüe (Malargüe), área color verde de “Baja Sensibilidad”	229
Figura 144. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe).....	230
Figura 145. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe).....	231
Figura 146. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe), área color naranja de “Media Sensibilidad” ..	232
Figura 147. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe)	233
Figura 148. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe).....	234
Figura 149. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con coquinas de bivalvos, braquiópodos y una abundante fauna de amonites (genero <i>Virgatosphinctes</i> sp., <i>Pseudolissoceras zittelli</i> , <i>Lamellaptychus</i> sp., etc), sector Chihuido Grande. (Malargüe),	235
Figura 150. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe), área color rojo de “Alta Sensibilidad”	236
Figura 151. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Agua Botada (Malargüe).....	237
Figura 152. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Agua Botada (Malargüe)	238
Figura 153. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Agua Botada (Malargüe), área color rojo de “Alta Sensibilidad”	240
Figura 154. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Butalo (Malargüe)	241
Figura 155. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Butalo (Malargüe)	242
Figura 156. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Butalo (Malargüe), área color naranja “Media Sensibilidad”	244
Figura 157. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Bardas Blancas (Malargüe)	245
Figura 158. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Bardas Blancas (Malargüe)	246
Figura 159. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con abundante fauna de amonites (genero <i>Virgatosphinctes</i> sp., <i>Pseudolissoceras zittelli</i> , etc), y ostrácodos, sector Bardas Blancas. (Malargüe),	248

Figura 160. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Butalo (Malargüe), área color rojo “Alta Sensibilidad”.	249
Figura 161. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Potimalal (Malargüe).	250
Figura 162. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Arroyo Potimalal (Malargüe).	251
Figura 163. Fotografías de los bancos calcáreos (Formación Puesto Araya) con abundante fauna de Bivalvos: <i>Cucullaea sp.</i> , <i>Modiolus gerthi</i> , <i>Pteroperma sp.</i> , Ammonites: <i>Eodedoceras sp.</i> , <i>Dayiceras sp.</i> y <i>Austromorphites beherendseni.</i> , Braquiópodos: <i>Spiriferina hartmanni</i> , <i>Spiriferina cf. walcotti</i> , <i>Rhynchonelloidea buckhardtii</i> , <i>Lobothyris sp.</i> , sector Arroyo Potimalal. (Malargüe),.....	253
Figura 164. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Potimalal (Malargüe), área color rojo “Alta Sensibilidad”.	254
Figura 165. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Pehuenche (Malargüe).	256
Figura 166. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Arroyo Pehuenche (Malargüe).	257
Figura 167. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con abundante fauna de Bivalvos: <i>Cucullaea sp.</i> , <i>Modiolus gerthi</i> , <i>Pteroperma sp.</i> , Ammonites: <i>Eodedoceras sp.</i> , <i>Dayiceras sp.</i> y <i>Austromorphites beherendseni.</i> , Braquiópodos: <i>Spiriferina hartmanni</i> , <i>Spiriferina cf. walcotti</i> , <i>Rhynchonelloidea buckhardtii</i> , <i>Lobothyris sp.</i> , sector Arroyo Potimalal. (Malargüe),	258
Figura 168. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Pehuenche (Malargüe), área color rojo “Alta Sensibilidad”.	259
Figura 169. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Campanario (Malargüe).	261
Figura 170. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Campanario (Malargüe).	262
Figura 171. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Campanario (Malargüe), área color verde “Baja Sensibilidad”.	264
Figura 172. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Aduana Chile (República de Chile).	265
Figura 173. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Aduana Chile (República de Chile).	266
Figura 174. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Aduana Chile (República de Chile), área color verde “Baja Sensibilidad”.	267

HISTORIA DE REVISIÓN

Número de revisión	Fecha	Protocolo	List of modifications and/or modified paragraphs
-	27/01/2021	C1001408	Primera emisión borrador para comentario Cliente
00	16/03/2021	C1001408	Emisión final después comentario Cliente

1.0 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se presenta la Adenda N°2, que da respuesta a los requerimientos que quedaron pendientes en el Dictamen Técnico (DT) elaborado por la Universidad Nacional de Cuyo. En febrero de 2020 se presentó una nota preliminar, que dió respuesta a las observaciones realizadas por los evaluadores antes y después de la visita de campo. Dicha información no fue considerada en el primer dictámen, por lo cual gran parte misma se incluyó en la Adenda N° 1.

En la nota de febrero de 2020, se comenzó a dar respuesta a las observaciones realizadas por los evaluadores, antes y después de la visita de campo. En la Adenda N° 1, presentada en agosto del mismo año, se amplió la información solicitada en el DT y se informó que, para la presente, se realizarían las correspondientes campañas y se complementaría la información faltante.

En la actual Adenda se presenta la información complementaria, vinculada a la realización de estudios de campo en aspectos geomorfológicos (realizados del 01/12 al 10/12), biológicos (realizados del 11/11 al 18/11 y del 25/11 al 02/12), arqueológicos (realizados del 27/11 al 04/12) y paleontológicos (realizados del 01/12 al 19/12). De la misma forma y sobre la base de los nuevos estudios, se reelaboraron mapas vinculados a los mismos. Los resultados de los estudios realizados se incorporan al expediente de evaluación ambiental del proyecto en la Adenda N°2.

Cabe destacar que cada uno de los apartados temáticos antes mencionados, se presentan como informes autocontenidos, indicándose los profesionales intervinientes, con su correspondiente introducción, la metodología de trabajo, la exposición de los resultados obtenidos en campaña de campo y gabinete, mapas y figuras, y las consecuentes conclusiones y recomendaciones.

A continuación, se desarrollan los estudios solicitados.

2.0 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, SUELOS, HIDROGEOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Responsable: MSc. Geól. Agustín Balbis

Colaboradores: Geól. Juan Pablo Cerutti y Geól. Juan Cruz Harasimiuk

2.1. Introducción

En el presente documento se ajustan algunos ítems específicos en función de los requerimientos planteados en el “Informe sobre Adenda 1 - Dictamen Técnico Manifestación General del Impacto Ambiental”, utilizando como base el informe mencionado. Las adecuaciones realizadas, se concentran en temas relacionados a geología, geomorfología, suelos, hidrogeología e hidrología del área de proyecto.

Además y de acuerdo a lo comprometido, se confeccionaron los mapas geomorfológicos de detalle, sobre la base de las recorridas de campo realizadas. Para la ejecución de los mismos se ajustó en campo la información de unidades y subunidades previamente definidas, identificándose los principales procesos involucrados.

Es de destacar, que este informe fue desarrollado sobre la base de información secundaria (bibliografía de referencia) y complementado con información primaria obtenida de los relevamientos de campo. Estos últimos, permitieron validar adecuadamente la información de base recabada de fuentes secundarias.

2.2. Metodología

La elaboración del presente documento, implicó la realización de tareas de gabinete (organizadas en dos etapas) y relevamientos de campo.

Durante una primera etapa de trabajos de gabinete, se llevó a cabo la recopilación de antecedentes bibliográficos específicos, entre los que se destacan publicaciones científicas, informes técnicos, cartografía topográfica, mapas geológicos, entre otros. Los principales antecedentes bibliográficos, especialmente referidos a los temas tratados en este documento, son los que se detallan a continuación:

- Hoja Geológica 3569-II San Rafael, Hoja Geológica 3569-III/3572-IV Malargüe, Hoja Geológica 3569-I Volcán Maipo y Mapa Geológico de la Provincia de Mendoza (1993).
- Geología Regional Argentina (1999).
- Proyecto “Inventario de recursos para la planificación y gestión de la región andina argentina. Subsistema Físico ambiental” (2000).

Además de la revisión indicada, se efectuó el análisis e interpretación geológica especialmente orientada a la identificación de procesos de remoción en masa de la zona bajo estudio, a partir del examen de registros remotos (imágenes pancromáticas de alta resolución extraídas del Google Earth). En esta etapa, se realizó un mapeo geomorfológico preliminar, el cual sirvió de guía para los posteriores relevamientos de campo.

Con posterioridad a la primera etapa de estudios de gabinete, se realizó la campaña de relevamiento de campo, que se desarrolló en el transcurso del mes de diciembre de 2020. Durante la campaña de reconocimiento se recorrió la traza de LEAT en sitios estratégicamente definidos, a los efectos de validar y confirmar litologías, procesos geomorfológicos, rasgos hidrológicos, entre otros.

En campaña de relevamiento de campo se reconocieron y describieron las distintas unidades geomorfológicas y sus procesos asociados a lo largo del tendido eléctrico proyectado. Para ello, se efectuaron recorridos de relevamiento específicos dentro de cada unidad homogénea, registrando los cambios detectados, fotografiando y efectuando un análisis geológico y geomorfológico de lo expuesto en superficie o en cortes de caminos, barrancos u otros.

Como se menciona más arriba, antes de la campaña, en gabinete y sobre la base de imágenes satelitales, se realizó un mapeo preliminar en una franja de 4 km de ancho a ambos lados de la traza de la línea, donde se definieron unidades y subunidades. (Ej.: humedales de altura o de llanura, ambientes fluviales, de montaña, de pie de monte, etc.). En la Figura 3 se puede ver el área de trabajo que se analizó.

En las recorridas de campo, con el uso de GPS y planillas específicas de relevamiento, se ajustaron los mapas generados en gabinete, mediante corroboraciones en sitios de interés. Se trabajó en detalle las áreas de humedales, pendientes escarpadas, zonas susceptibles de erosión o deslizamiento y otros ambientes considerados sensibles.

La campaña se inició en el área aledaña al límite internacional con Chile (Paso Pehuenche), recorriéndose tramos a campo traviesa, en particular en el sector comprendido entre la ruta internacional, en las inmediaciones del límite hasta el río Poti Malal, donde se reconocen amplios sectores con humedales de altura (vegas).

En la zona de alta montaña, en particular hasta la denominada Cuesta del Chihuido y luego en la zona del Bloque de San Rafael, se recorrieron sectores con variada litología y procesos geomorfológicos asociados. Se procuró identificar factores que pudieran ser alterados por la línea u obras de ingeniería asociadas, como excavaciones, apertura de picadas u otras.

En la zona de pie de monte y áreas deprimidas, ubicadas desde las inmediaciones de la localidad de Malargüe hasta el sector en inmediaciones de La Salina, se recorrieron los principales cauces hídricos implicados, como el río Malargüe, río Salado y el río Atuel, además de pequeños cursos temporarios y los humedales de llanura.

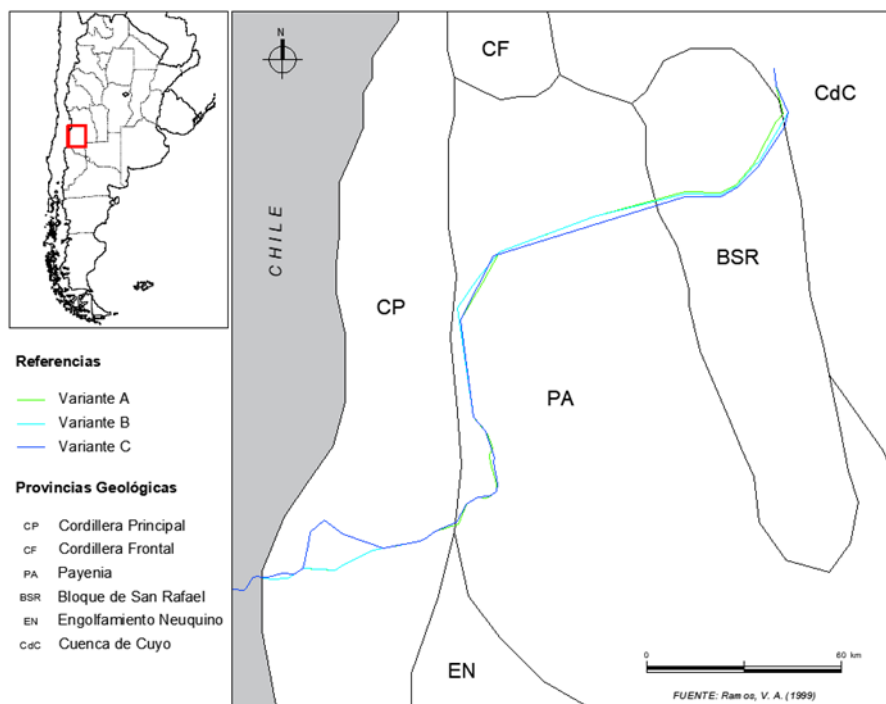
En la segunda etapa de gabinete, y a partir de la integración de la información recogida durante las actividades de campo indicadas, sumada a la generada durante la primera etapa de estudios de gabinete, se llevó a cabo la confección de la cartografía temática definitiva que consta de mapas geomorfológicos de detalle (17-048-B-PL-037 a 17-048-B-PL-043) y la elaboración de la presente memoria técnica. Para la confección de los mapas geomorfológico se recurrió al uso de herramienta de mapeo del tipo Geographical Information System (software libre QGIS).

2.3. Geología

2.3.1. Marco Geológico Regional

La traza de la línea eléctrica se localiza en el ámbito de la Provincia de Mendoza, en su sección centro y sur, abarcando parcialmente tres provincias geológicas tales como la Cordillera Principal (Groeber, 1938; Yrigoyen, 1972), la Payenia (Polansky, 1954; González Díaz, 1972-b y González Díaz y Fauque, 1993) y el denominado Bloque de San Rafael (Feruglio, 1946; Polanski, 1951; Criado Roque, 1972) (Figura 1).

Figura 1. Provincias geológicas en zona del proyecto de LEAT.



Fuente: Modificado de Ramos, V. A. (1999).

La Cordillera Principal mendocina se divide en dos segmentos, considerando como límite el Río Diamante. El comportamiento estructural de ambos difiere en que el sector norte no involucra basamento en su deformación, lo que sí hace el segmento sur. Al sur del río Diamante, la Cordillera

Principal está constituida por el cinturón plegado y corrido de Malargüe, el cual consiste en estructuras compresionales limitadas por fallas inversas de bajo ángulo. En su deformación estas estructuras involucran al basamento volcánico del Grupo Choiyoi.

Hacia el sur del río Salado y la sierra de Palauco, el sector externo del cinturón plegado y corrido se caracteriza en superficie por un conjunto de amplios anticlinales y sinclinales de orientación norte-sur. El frente montañoso corresponde al flanco oriental del anticlinal de Malargüe, limitado al este por la falla de Malargüe. Esta última, es considerada de tipo normal con inclinación al este y originada con posterioridad a la formación del anticlinal (6.7 M.a.).

La falla mencionada se extiende desde Malargüe hasta el cerro Chihuido, donde se bifurca en una rama occidental que atraviesa el cerro Bayo de la Batra y una extensa rama oriental que está definida por el alineamiento de numerosos volcanes cuaternarios con una orientación nor-noroeste. Las lavas originadas en estos volcanes alineados, de edad Pleistocena superior-Holocena, indican reactivaciones cuaternarias extensionales en ese tramo.

La provincia geológica de Payenia, se caracteriza por la presencia de coladas basálticas que se extienden desde el sur de Mendoza al norte de Neuquén y parte de La Pampa. Está representada por estratos volcanes, calderas volcánicas, domos y volcanes monogénicos (Ramos, 1999) de composición básica alcalina. Entre los estratos volcánicos pueden mencionarse el Payún Matru, Nevado y Plateado los cuales han tenido actividad durante el Terciario y Cuaternario. Desde el punto de vista estructural se caracteriza por fallas de tipo extensionales controladas por lineamientos antiguas (Ramos, 1999).

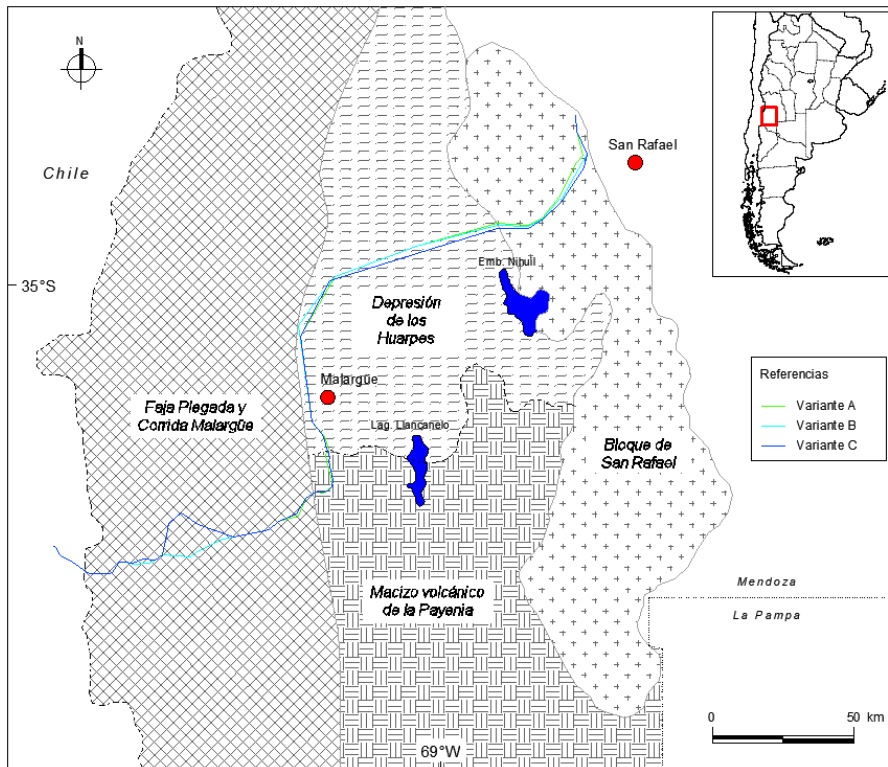
La provincia denominada Bloque San Rafael (Feruglio, 1946), se desarrolla al sudeste de la Provincia de Mendoza, limitando a oeste y sur con la Payenia y al este y norte con la Cuenca de Cuyo. Está integrada por un basamento del proterozoico medio seguido por depósitos de la plataforma carbonática del Ordovícico. Hacia el oeste pasan a facies turbidíticas metamorizadas. Estas secuencias registran un importante magmatismo básico del Ordovícico Medio (González Díaz, 1981). Estos materiales a su vez se asocian a depósitos turbidíticos del Silúrico-Devónico. En discordancia angular le suceden sedimentos neopaleozoicos marinos y continentales, los cuales son cubiertos por una potente serie volcánica permotriásica (Ramos, 1999). El Triásico medio a superior está representado por depósitos del rift de Llantenes los cuales son cubiertos, discordancia mediante, por depósitos continentales del Terciario.

La estructura ándica de la región está caracterizada por una serie de corrimientos con vergencia hacia el este que genera el levantamiento del bloque, existiendo en el sector oriental un importante neotectonismo (Ramos, 1999).

Unidades Morfoestructurales y Estratigrafía general

En el contexto regional de las provincias geológicas indicadas en el apartado anterior, Kozłowski et al. (1993) ha subdividido a la provincia de Mendoza en unidades morfoestructurales (Figura 2). A continuación se describen las unidades entorno al proyecto de LEAT.

Figura 2. Unidades morfoestructurales del sur de Mendoza.



Fuente: Kozlowski et al. (1993).

Faja Plegada y Corrida de Malargüe

La traza inicia su tramo en Argentina, en la presente faja (Figura 2). Esta faja plegada y corrida, se corresponde al norte y al sur con la faja plegada cordillerana, que se extiende con diferentes características y ancho por toda la Cordillera de los Andes.

En esta faja predominan las láminas de corrimiento, con marcada vergencia al este, dando lugar a plegamientos y a retrocorrimientos muy evidentes.

Las láminas de corrimiento que intervienen, desde el límite internacional hasta el borde oriental de la faja, son numerosas, dependiendo del sector donde se efectúe el perfil transversal y también, en parte, del tipo de interpretación efectuada.

En la comarca predominan los corrimientos y retrocorrimientos, que producen estructuras de plegamiento de similar orientación. La orientación general de las macro estructuras varía entre noreste-sudoeste a norte-sur según el sector.

De acuerdo con el desplazamiento en el tiempo de las diferentes rampas hacia el este, los sectores occidentales de la zona del límite internacional, son los que presentan mayor deformación debido a la compresión desarrollada sobre los mismos, mientras que el sector central, presenta una estructura algo menos compleja. El sector externo, en cambio, muestra una estructuración más simple y amplia.

Debido a la combinación de estos factores, los corrimientos más antiguos, se disponen al oeste, siendo el plano del corrimiento, más vertical, mientras que la superficie de los afloramientos se encuentra más erosionada, estando visible en terrenos más antiguos en los términos geológicos involucrados en el corrimiento. Los retrocorrimientos son simples, con sentido de desplazamiento del frente montañoso hacia el antepaís.

El límite oriental de la faja plegada está delimitado al norte de la comarca, al este de la Cuchilla de la Tristeza, continuándose hacia el sur por El Sosneado, el área de El Mollar, al este del flanco oriental del anticlinal de Malargüe, Cerro de los Caballos - Malal del Medio y de allí hacia el sur, hasta el cerro del Petiso o Fortunoso.

Las otras tres secciones interesantes que atraviesan la comarca son las del río Salado, desde Portezuelo Ancho hacia el este, el corte del río Malargüe entre La Valenciana hasta el anticlinal de Malargüe por el este y al sur el perfil desde Paso Pehuenche a Bardas Blancas - La Batra.

A nivel estratigráfico, la faja plegada y corrida de Malargüe incluye rocas volcánicas del Grupo Choiyoi, sedimentos continentales y marinos Mesozoicos, depósitos volcánicos del Terciario y glaciales y fluvio-aluviales del Cuaternario.

Macizo volcánico de la Payenia

La traza de LEAT bordea la unidad por el extremo noroeste de la misma (Figura 2). Con el nombre de Macizo volcánico de la Payenia (Polanski, 1954) se conoce al sector centro sur de la provincia de Mendoza caracterizada geológicamente por la presencia casi exclusiva de rocas en su mayor parte de composición basáltica, que imprime a la zona un paisaje mesetiforme con superposición de construcciones volcánicas típicas.

Algunos autores (Polanski, 1954, y otros) incluyen a esta unidad dentro de las zonas deprimidas del sur mendocino, por su condición de planicie más o menos uniforme con presencia de cuerpos volcánicos aislados. En cuanto a sus límites, son discutidos, debido a que la presencia de cuerpos volcánicos típicos de la Payenia en otras unidades morfoestructurales mayores, hace difícil su demarcación. Polanski (1954) establece el borde septentrional cercano al actual embalse El Nihuil, al sur supera el río Colorado adentrándose en territorio neuquino, al este penetra en territorio pampeano y al oeste culmina con las primeras estribaciones de Cordillera Principal. Se incluye dentro de la "Provincia Basáltica Andino Cuyana" definida por Bermúdez y Delpino (1990).

La unidad se caracteriza por su importante actividad volcánica, grandes erupciones basálticas y depósitos de caída piroclástica (desarrolladas desde el Plioceno hasta el Holoceno), localizadas en posición de retroarco respecto al arco volcánico activo actual de la Cordillera.

Depresión de Los Huarpes

La línea eléctrica continua en la zona denominada Depresión de Los Huarpes (Figura 2), correspondiente a un área plana a levemente inclinada, compuesta principalmente por el apilamiento de sedimentitas terciarias y cuaternarias.

El espesor de la secuencia no plegada es importante, encontrándose solamente afectada en el flanco occidental, debido a los corrimientos en profundidad. Las acumulaciones sedimentarias en esta depresión tienen potencias superiores a los 2.000 m en gran parte del área.

En toda esta área las secuencias sedimentarias se presentan suavemente plegadas a onduladas. En otros sectores, los pliegues suaves son interpretados por estructuras sin sedimentos, como es el caso del área Atuel Norte, donde se presentan abultamientos importantes de los bancos calcáreos de la Fm. Huitrín, ubicados a más de 1.400 mbbp, aunque en este sector, por ser borde de cuenca, por debajo de este objetivo pueden no encontrarse términos más antiguos.

La estructura del basamento donde se apoyan las acumulaciones sedimentarias, fue originalmente la superficie expuesta como resultado de una estructura de bloque, que en los sectores pasivos, como ocurre en esta depresión, continuaron los procesos extensivos. Este evento tuvo lugar a partir del Paleozoico superior - Triásico (Nullo, 1991) y se continuó durante el Terciario - Cuaternario. Como prueba de ello se pueden observar las continuas emisiones de rocas basálticas en el retroarco, el que ha migrado de oeste a este.

En la actualidad este sector presenta una suave estructura que se acomoda al fondo de la cuenca, con pliegues poco marcados, en algunos casos interpretados como generados por procesos extensionales, cuyos bloques se disponen levemente rotados.

Bloque de San Rafael

El tramo final de la línea eléctrica se desarrolla en el Bloque de San Rafael (Figura 2), que configura una unidad morfoestructural ubicada en el centro de la provincia de Mendoza, con rumbo general NO-SE.

Según Rolleri y Criado Roque (1970), el Bloque de San Rafael comprende un sistema orogénico eopaleozoico similar al de la Precordillera, al que se le sobrepone el magmatismo neopaleozoico que caracteriza a la Cordillera Frontal. Las unidades estratigráficas de mayor antigüedad están representadas por depósitos neopaleozoicos continentales y marinos con predominio de los primeros. En la comarca del río Diamante, en el ámbito de la zona del proyecto, los afloramientos corresponden a unidades marinas que son definidas como metasedimentitas de bajo grado (facies esquistos verdes) de la Fm. La Horqueta.

Esta unidad aloja cuerpos básicos (gabros) datados isotópicamente como del Ordovícico inferior a medio y una tonalita del Ordovícico medio a superior. Cingolani et al. (2008), sobre la base del hallazgo de zircones detríticos, estima para esta formación una edad de sedimentación que va desde el Silúrico al Devónico. Además, consideran que la deformación principal de esta unidad estratigráfica es la que corresponde a una estructura de plegamiento apretado con pliegues asimétricos o volcados, de tipo similar o plástico.

2.3.2. Marco Geológico Local

El presente estudio geológico toma como área de estudio una faja de aproximadamente 314 km de longitud con un ancho regular de 6 km, cubriendo alrededor de 1900 km², tal como se ilustra en los mapas geológicos 17-048-B-PL-005, 17-048-B-PL-006 y 17-048-B-PL-007 disponibles en Anexos. Es de destacar que, la presente descripción geológica local, fue realizada a partir de bibliografía geológica de referencia, y complementada con relevamientos de campo. Estos últimos, fueron llevados a cabo en el transcurso del mes de Diciembre de 2020.

Tectónica y Estratigrafía local

A continuación se describen los principales rasgos tectónicos y la estratigrafía a lo largo de la traza de LEAT. Se presentan secciones geológico-estructurales representativas de cada tramo evaluado. La caracterización se realiza por cada una de las unidades morfoestructurales atravesadas por el proyecto.

Los principales antecedentes utilizados en este apartado se corresponden con las Hojas Geológicas Malargüe, Volcán Maipo y San Rafael, publicadas por el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).

Dicha bibliografía de referencia, es complementada con información recabada en campo.

Faja Plegada y Corrida de Malargüe

La traza de LEAT abarca la presente unidad entre las progresivas aproximadas 27+000 hasta 115+000 (ver Mapa Geológico 17-048-B-PL-005 en Anexo). Como se indicó en apartados anteriores, la Cordillera Principal mendocina está constituida por el cinturón plegado y corrido de Malargüe, el cual está representado por estructuras compresionales limitadas por fallas inversas de bajo ángulo, que involucran al basamento volcánico permo-triásico.

Desde el punto de vista tectónico, en esta faja predominan las láminas de corrimiento con una importante vergencia al este, dando lugar a plegamientos y a retrocorrimientos muy evidentes. Las láminas de corrimiento que intervienen, desde el límite internacional hasta el borde oriental de la faja son numerosas, dependiendo del sector donde se considere el perfil transversal.

En el perfil transversal Paso Pehuenche - Bardas Blancas, predominan estructuras de pliegues y fallas. En este perfil las fallas más importantes son la de Llano Grande (al oeste) y la de Bardas Blancas (al este).

La primera falla corta secuencias hacia arriba con un ángulo de buzamiento de 15°. El bloque colgante presenta una estructura anticlinal asimétrica con limbo frontal volcado (Dimieri y Nullo, 1993). Hacia el este, en el río Poti Malal, se observa el anticlinal de La Ventana, asimétrico con vergencia hacia el oeste, lo que marca la presencia de un retrocorrimiento. En la unión de esta falla con el arroyo se observa una fuerte discontinuidad estructural, continuando hacia el sur con un pliegue por propagación de falla que afecta a las sedimentitas que subyacen a la Formación Auquilco, con vergencia al oeste.

En general, las estructuras están generadas por los corrimientos dirigidos hacia el antepaís y son de dimensiones equiparables con aquellas relacionadas con los retrocorrimientos. Para cuantificar el cizallamiento, Dimieri y Nullo (1993) concluyeron que las dimensiones de las estructuras son similares, al igual que la cizalla angular que los generó. También se estimó la profundidad de la o las rampas arribándose a proponer una profundidad de 4 km.

Partiendo del análisis de las estructuras, se definen tres regiones. El límite entre las más occidentales se dispone en el río Poti Malal, mientras que entre las más orientales es el arroyo Chequenco. La región occidental muestra estructuras con vergencia oriental dominante, que afectan a las secciones estratigráficas aflorantes por arriba de la Formación Auquilco. Las estructuras de la región central muestran vergencia hacia el oeste y afectan a las rocas sedimentarias incluyendo a las más antiguas.

El tramo oriental, desde el arroyo Chequenco hasta el frente de deformación al este de La Batra, presenta depósitos terciarios plegados y corridos a modo de una cuenca de piggyback, disponiéndose una estructura plegada que se continúa hacia el norte en el anticlinal de Malargüe.

Por lo expuesto, se puede describir a este perfil como generado por corrimientos que se propagan ciegos al antepaís, con una cuenca continental de pie de sierra transportada, mientras que el frente montañoso se presenta caracterizado por retrocorrimientos.

Desde el punto de vista estratigráfico, en este sector se pueden diferenciar cuatro componentes principales: 1) Basamento permo-triásico, 2) Sedimentitas marinas mesozoicas, 3) Sedimentitas continentales mesozoicas y 4) Volcanitas y sedimentitas cenozoicas.

En la Tabla 1 se resume el cuadro estratigráfico representativo del tramo, con las principales formaciones atravesadas por la línea. En la Figura 3 se expone la sección geológica-estructural representativa del sector.

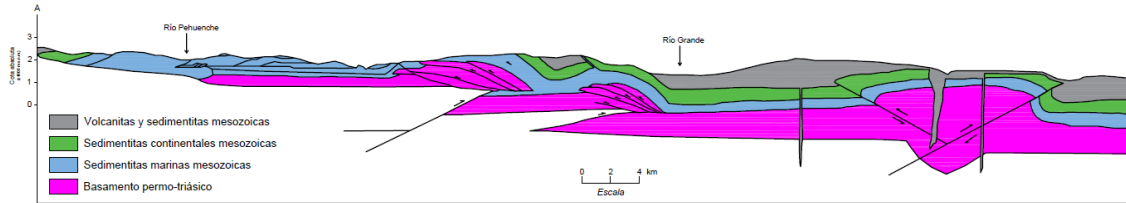
En las Figura 4, Figura 5 y Figura 6 se exponen imágenes tomadas en los relevamientos de campo de las principales unidades estratigráficas identificadas.

Tabla 1. Cuadro estratigráfico resumen.

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
Cenozoico	Dep. aluviales y glaciares	Bloques, gravas, arenas y limos	Volcanitas y sedimentitas cenozoicas
	Basalto Peteroa	Basaltos olivínicos y tobas	
	Dep. pedemontanos	Arenas, limos y arcillas	
	Dep. 2 ^{do} Nivel Agrad.	Fanglomerados, conglomerados y areniscas	
	Coyocho Sup. y Chapúa	Basalto olivínicos	
	Dep. 1 ^{er} Nivel Agrad.	Conglomerados y areniscas	
	Coyocho Inferior	Basalto olivínico y brechas	
	Huicán	Andesitas, basalto, dacitas y cuerpos porfíricos	
	Agua de la Piedra	Areniscas y conglomerados	
Mesozoico	Grupo Malargüe	Areniscas, limolitas, calizas y evaporitas	Sedimentitas continentales
	Diamante	Areniscas, conglomerados, limolitas y tufitas	
	Huitrín	Yeso, calizas, areniscas y limolitas	Sedimentitas marinas
	Tordillo y Grupo Mendoza	Areniscas, conglomerados, pelitas, calizas y coquinas	
	Auquilco	Yeso y calizas	
	La Manga	Calizas, limolitas calcáreas y yesos	
	Remoredo, Lajas y Calabozo	Areniscas, tufitas, conglomerados, calizas, dolomías, limolitas y brechas calcáreas	
	Grupo Choiyoi	Volcanitas ácidas y mesosilícicas	Basamento

Figura 3. Sección geológica-estructural representativa de la unidad FCyP Malargüe en zona de estudio.





Fuente: Modificado de Hoja Geológica Malargüe.

Figura 4. Afloramiento de areniscas calcáreas (unidad estratigráfica: Sedimentitas marinas mesozoicas).



Figura 5. Afloramiento de areniscas y limolitas interestratificadas (unidad estratigráfica: Sedimentitas continentales mesozoicas).



Figura 6. Afloramiento de vulcanitas ácidas (unidad estratigráfica: Vulcanitas y sedimentitas cenozoicas).



Depresión de Los Huarpes

La traza de LEAT abarca la presente unidad entre las progresivas aproximadas 115+000 hasta 270+000 (ver Mapas Geológicos 17-048-B-PL-006 y 17-048-B-PL-007 en Anexo). Es importante destacar, que en este tramo se incluye al extremo noroeste de la unidad Macizo Volcánico de la Payenia, ya que dicho sector de transición presenta características tectónicas y estratigráficas similares a la Depresión de Los Huarpes (tramo de LEAT entre 115+000 a 130+000).

La Depresión de los Huarpes, es un elemento característico de un ambiente tectónico de retroarco. Al sur de los 36°S, esta faja deprimida pierde definición porque el antepaís, que la delimita por el este, desaparece, ya sea porque se hunde o porque se desvía hacia el sureste.

La misma está rellena por sedimentitas terciarias y cuaternarias continentales (Polanski 1964, Kozlowski et al. 1993) y conforma una cuenca de retroarco. Al sur del río Salado, la depresión de los Huarpes tiene drenaje endorreico, con un centro deprimido en la laguna de Llancanelo. Al norte del río Salado alberga alrededor de mil metros de sedimentitas terciarias y cuaternarias y contiene conos monogenéticos y coladas basálticas dispersas (Polanski 1964).

La depresión separa al bloque de San Rafael de la cordillera andina hasta que desaparece abruptamente a la latitud de 34° 13'S. Poco al norte de este lugar, perforaciones de YPF revelaron que el Carbonífero se encuentra a una profundidad de 1800 m (Polanski 1964) confirmando que la terminación norte del bloque de San Rafael es por falla, con labio hundido al norte.

Las estructuras de amplios pliegues en el relleno terciario revelan la existencia de una tectónica compresiva neógena (Kozlowski et al. 1993), tectónica que ha perdurado hasta el Cuaternario (Cortés y Sruoga 1998).

Desde el punto de vista estratigráfico, en este sector se pueden diferenciar tres componentes principales: 1) Basamento permo-triásico, 2) Sedimentitas continentales terciarias y 3) Sedimentitas y depósitos continentales cuaternarios.

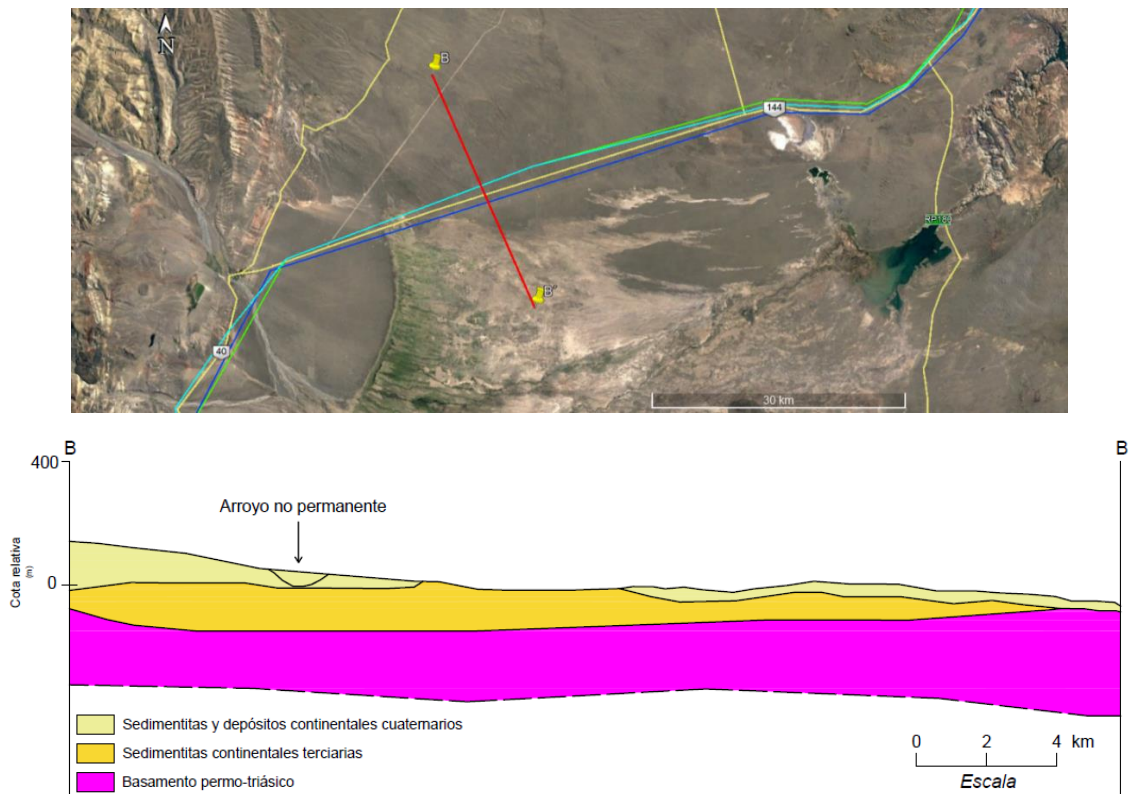
En la Tabla 2 se resumen el cuadro estratigráfico representativo del tramo, con las principales formaciones afectadas por la traza de LEAT. En la Figura 7 se expone la sección geológica- estructural representativa del sector.

Tabla 2. Cuadro estratigráfico resumen.

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
Cenozoico	Depósitos aluviales y lacustres	Bloques, gravas, arenas y limos	Sedimentitas y depósitos Continentales cuaternarias
	Dep. 2 ^{do} Nivel Agrad.	Fanglomerados, conglomerados y areniscas	
	Dep. 1 ^{er} Nivel Agrad.	Conglomerados y areniscas	

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
	Agua de la Piedra + Loma Fiera + Tristeza	Areniscas y conglomerados, tobas, andesitas, lacitas y aglomerados volcánicos	Sedimentitas Continentales terciarias
Mesozoico (Triásico)	Grupo Choiyoi	Volcanitas ácidas y mesosilíceas	Basamento
Paleozoico (Pérmico)			

Figura 7. Sección geológica-estructural representativa de la unidad Depresión de Los Huarpes.



Fuente: Modificado de Kozlowski et al. 1993.

En las Figura 8, Figura 9 y Figura 10 se exponen imágenes tomadas en los relevamientos de campo de las principales unidades estratigráficas identificadas.

Figura 8. Depósitos fluvio aluviales (sedimentos continentales cuaternarios).



Figura 9. Depósitos fluvio lacustres (sedimentos continentales cuaternarios).



Figura 10. Depósitos aluviales (sedimentos continentales cuaternarios).



Bloque de San Rafael

La traza de LEAT abarca la presente unidad entre las progresivas aproximadas 270+000 hasta 312+412 (ver Mapa Geológico 17-048-B-PL-007 en Anexo).

El Bloque de San Rafael comprende un sistema orogénico eopaleozoico, al que se le sobrepone el magmatismo neopaleozoico que caracteriza a la Cordillera Frontal. Las unidades estratigráficas de mayor antigüedad están representadas por depósitos neopaleozoicos continentales y marinos metamorfizados (facies esquistos verdes) de la Formación La Horqueta. El magmatismo producido a partir del neopaleozoico está representado por los cuerpos intrusivos de la Formación El Portillo y Grupo Choyoi.

Desde el punto de vista tectónico, la estructura local de la zona está representada por bloques fallados e inclinados. En este sentido, se reconoce un sistema principal de fallas de rumbo NO-SE en forma más o menos paralela, que separa las serranías de la llanura. En el sector SE de las serranías es muy conspicuo el alineamiento de centros volcánicos entre los cerros Negro y Guadalito, siempre con rumbo general NO-SE. Según Cisneros y Bastías (1993), se trata de un fallamiento activo del Cuaternario, de carácter distensivo.

En cuanto a plegamientos, la Formación La Horqueta muestra un plegamiento apretado de tipo similar de rumbo N-S. Otro plegamiento de este tipo, en las sedimentitas devónicas de la Formación Río Seco de Los Castaños. En la Formación El Imperial se hallan pliegues de 40 a 50 m de ancho, con ejes de rumbo N-S y NNE- SSE.

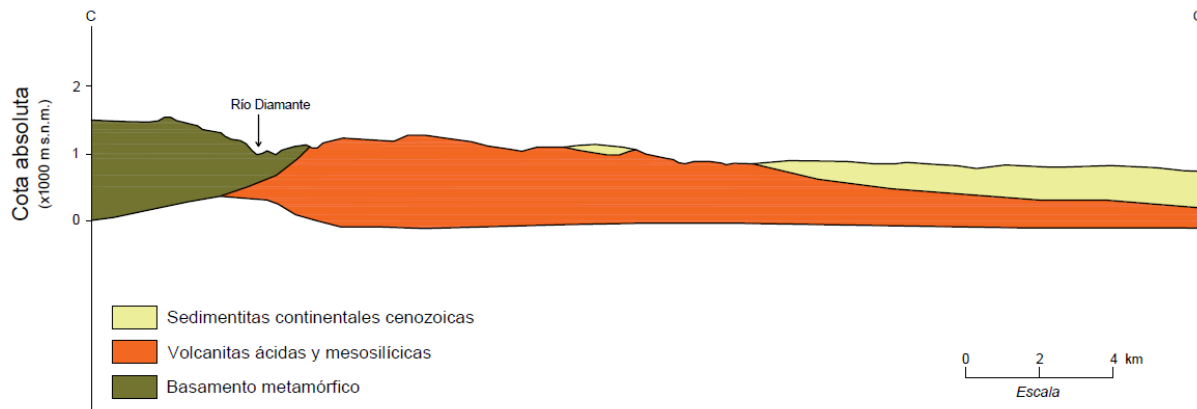
La estratigrafía local está representada por tres componentes principales: 1) Basamento metamórfico, 2) Volcanitas ácidas y mesosilíceas y 3) Sedimentitas continentales cenozoicas. En la Tabla 3 se resumen el cuadro estratigráfico representativo del tramo, con las principales formaciones afectadas por la traza de LEAT. En la Figura 11 se expone la sección geológica estructural representativa del sector.

Tabla 3. Cuadro estratigráfico resumen.

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
Cenozoico	Sedimentos de planicie de derrame, playas, salinas y mantos de arena	Arenas, limos, arcillas y sales	Sedimentitas Continentales cenozoicas
	Colonia Los Coroneles	Aglomerados, gravas, arenas y limos	
	Aisol	Areniscas, limolitas y tobas	
Mesozoico	Grupo El Portillo y Choiyoi	Intrusivos y volcanitas ácidas y mesosilíceas	Volcanitas ácidas y mesosilíceas
Paleozoico	Grupo Cochico	Volcanitas e hipabisales mesosilíceas	Basamento
	La Horqueta	Metacuarcitas, filitas y esquistos	

Figura 11. Sección geológica-estructural representativa de la unidad Bloque de San Rafael.





Fuente: Modificado de Kozlowski et al. 1993.

En las Figura 12 y Figura 13 se exponen imágenes tomadas en los relevamientos de campo de las principales unidades estratigráficas identificadas.

Figura 12. Afloramiento de basamento metamórfico (esquistos).



Figura 13. Afloramiento de areniscas laminadas y tobas (unidad estratigráfica: Sedimentitas continentales cenozoicas).



2.4. Geomorfología

2.4.1. Marco Geomorfológico Regional

El sector sur de la provincia de Mendoza está integrado físicamente por una serie de unidades geomorfológicas que pueden agruparse en dos categorías fundamentales: Relieve positivo o de Montañas y Relieve negativo o de Planicies.

En la zona de estudio, el “Relieve de Montañas” incluye a la Cordillera Principal (segmento Faja corrida y plegada de Malargüe) y Bloque de San Rafael. Según la clasificación geomorfológica de Abraham (en preparación), la Cordillera Principal debe incluirse dentro de la categoría de Montañas Altas, mientras que, el Bloque San Rafael, en el grupo de Montañas Medias.

La unidad geomorfológica de Montañas Altas comprende al sector cordillerano de mayores alturas relativas sobre el nivel del mar (Yrigoyen, 1979). La cordillera es un macizo andino de sedimentitas jurásicas y cretácicas, con un irregular relleno intermontano cenozoico y una amplia gama de formaciones ígneas intrusivas y efusivas (Yrigoyen, 1979). Todas estas conforman una región de elevados cordones montañosos.

Dicho relieve montañoso ocupa el sector occidental del área de estudio, conformando una delgada y alargada faja de orientación meridiana y con alturas crecientes hacia el norte. Las serranías del sector

son elongadas, en general de corta extensión y se encuentran cortadas por la red de drenaje principal y afluentes, que en general tienen rumbo transversal a las estructuras.

El aspecto geomórfico actual de la Cordillera Principal (segmento FCyPM), sería la consecuencia de un solo ciclo erosivo de edad pleistocena relacionado con el ascenso general neotectónico, que ha provocado un ciclo de rejuvenecimiento.

Los diversos ciclos del englazamiento pleistoceno imprimen un particular modelado a la unidad. Otra geoforma importante que se destacan son los valles y depósitos glacifluviales y las depresiones intermontanas menores.

La unidad geomorfológica de Montañas Medias comprende al sector denominado como Bloque San Rafael. En este dominio, el rumbo general de las estructuras es noroeste-sudeste, coincidente con una antigua franja de fracturación paleozoica y está integrada por elevaciones pobres limitadas por depresiones de origen tectónico rellenas por depósitos cenozoicos. Dentro del bloque hay sectores que presentan un estado juvenil del relieve y otros una madurez incipiente, situación dada fundamentalmente por la interacción entre el relieve maduro pre-efusivo (escalonado, con formas redondeadas y un avanzado estado de disección) y el generado por las efusiones basálticas que modificaron el ciclo normal de erosión desde el Plioceno superior. Sucesivos cambios del nivel de base regional, o bien posibles ascensos del bloque, combinados con los procesos erosivos exógenos, rejuvenecieron el relieve, encajonándolo cada vez más, en forma escalonada.

El relieve se encuentra en general delimitado por las curvas de nivel de 450 a 1800 m s.n.m. Las mayores alturas corresponden a serranías y volcanes aislados, entre los cuales sobresale el Volcán Nevado (3810 m s.n.m.), por el sur. En este sector, el basalto ha relleno el antiguo relieve elaborado en las rocas paleozoicas, triásicas y terciarias, rodeando a los cerros que permanecieron como relictos.

El "Relieve de Planicies" está integrado regionalmente por la Gran Depresión Central o de Los Huarpes y la Llanura Oriental Sanrafaelina. Consisten en relieves semiplanos de acumulación de piedemonte y fluvial, que se extienden con inclinación general hacia el este. En algunos sectores, sobre las geoformas de acumulación antedichas se dispone un paisaje volcánico construido en diferentes etapas.

Dentro de la unidad geomorfológica de planicies se incluyen subunidades tales como: relieve volcánico (coladas basálticas), bajadas aluviales pedemontanas, fajas fluviales activas, zonas de salinas y bañados.

2.4.2. Marco Geomorfológico Local

La caracterización geomorfológica local se realiza sobre una franja de 4 km de ancho, tomando como eje la traza de LEAT. En el Anexo, se adjuntan los mapas geomorfológicos de detalle (17-048-B-PL-037 a 17-048-B-PL-043) y a continuación se describen las unidades y subunidades geomórficas delimitadas en los mismos.

Es de destacar que, la caracterización geomorfológica local detallada en este informe de adenda, fue realizada a partir de bibliografía de referencia, y validada con relevamientos de campo. Estos últimos, fueron llevados a cabo en el transcurso del mes de Diciembre de 2020.

Ambiente de Montaña

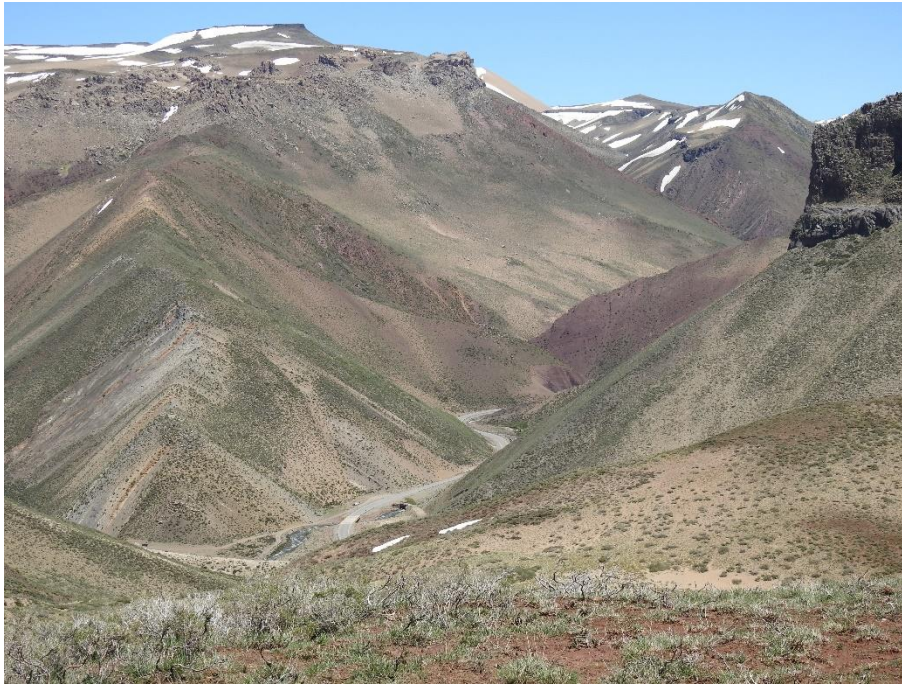
Este ambiente geomorfológico abarca la zona de traza de LEAT entre las progresivas aproximadas 27+000 a 115+000, 270+000 a 285+000 y 295+000 a 305+000.

Abarca la región de mayores elevaciones topográficas en la cual dominan los fenómenos de remoción en masa. Estos últimos se concentran en los relieves marcadamente positivos y han desestabilizado amplias secciones de los valles intermontanos de la región a partir de la generación de deslizamientos rotacionales, avalancha de rocas, flujos densos con diferente grado de encauzamiento, expansiones laterales y deslizamientos traslacionales. Dentro de esta unidad, se distinguen cuatro subunidades de menor jerarquía, las cuales se detallan a continuación.

Laderas sobre sedimentitas mesozoicas: está marcado por un relieve suave, donde las estructuras de anticlinales y sinclinales, de arrumbamiento noreste-sudoeste, son las responsables de las características serranas. El paisaje se encuentra en una etapa madura, producto de la actividad del ciclo fluvial. Las estructuras controlan completamente el relieve. En algunas oportunidades esta monotonía se ve interrumpida por cuerpos intrusivos terciarios, que sobresalen del paisaje por su aspereza y altura (Figura 14).

Las elevaciones más importantes superan los 3000 m de altura sobre el nivel del mar. Los principales cursos de agua, como así también, arroyos menores de régimen intermitente, se adaptan a los lineamientos estructurales de plegamientos.

Figura 14. Subunidad geomorfológica de Laderas sobre sedimentitas mesozoicas.



Laderas sobre vulcanitas y piroclastitas: este relieve se distingue por exhibir mantos de piroclastitas, que rellenan tanto valles profundos como sectores altos. En muchos lugares invierten el paisaje o han interrumpido el drenaje establecido antes de su deposición. El área donde predominan se centra en las alturas occidentales cercanas al límite internacional, donde se han generado.

Cuando rellenan relieves previos irregulares, las piroclastitas poseen en algunos casos espesores importantes. Merced a la erosión que las ha afectado, forman mesillas o mesas, en general horizontales (Figura 15).

Figura 15. Subunidad geomorfológica de Laderas sobre vulcanitas y piroclásticas.



Mesetas de basaltos sobre-elevados: se destacan en el sector de la Sierra de La Ventana, en forma de faja de dirección noroeste - sudeste. Conforman un relieve elevado, caracterizado por mantos basálticos derramados sobre planicies elevadas. En el sector antes indicado, le confieren al paisaje un aspecto mesetiforme, parecido al del sector extraandino. A modo de orla se disponen asentamientos caracterizados por los derrumbes de las coladas basálticas, los que se producen debido a la erodabilidad de las rocas que las sustentan. Los mantos presentan una inclinación suave que, en general, tiende hacia el este. La superficie de los derrames es áspera y escarpada (Figura 16).

Figura 16. Subunidad geomorfológica de Mesetas de basaltos sobre-elevados.



Laderas peneplanizadas: en este paisaje las geoformas son predominantemente erosivas y reactivaciones tectónicas particularmente durante el Cenozoico tardío. Se trata de una superficie de planación que se elaboró sobre las unidades estratigráficas del Paleozoico y Triásico, que conserva en algunas localidades, remanentes de la cubierta sedimentaria del Cenozoico tardío. Esta extensa peneplanicie se habría producido durante un prolongado intervalo de estabilidad tectónica que Polanski (1963), situó en las postrimerías del Mesozoico y principios del Terciario, con posterioridad a la deposición de las unidades del Triásico (Figura 17). Este relieve se circunscribe al sector del Bloque San Rafael.

Figura 17. Subunidad geomorfológica Laderas peneplanizadas.



Ambiente de Piedemonte

Esta unidad geomorfológica abarca la zona de traza de LEAT entre las progresivas aproximadas 115+000 a 270+000, 285+000 a 295+00 y entre 305+000 a 312+412.

Este ambiente se caracteriza por la presencia de abanicos y bajadas aluviales modernas y niveles pedemontanos elevados, en el cual los principales procesos geomorfológicos actuantes están vinculados a la dinámica fluvial de los ríos principales que atraviesan la unidad. En dichas fajas fluviales, pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por migración lateral.

Sobre la superficie de las bajadas pedemontanas, se reconocen disecciones hídricas (erosiones verticales y laterales) de diferente envergadura, las cuales tienen sus nacientes al pie de los relieves positivos y atraviesan total o parcialmente la unidad para culminar su recorrido en las depresiones o barreales, con acumulación de sedimentos.

Dentro de la unidad de planicies y bajadas, se distinguen tres subunidades de menor jerarquía, las cuales se detallan a continuación.

Planicie aluvial pedemontana I: esta subunidad está constituida por geoformas alargadas que se disponen al norte del río Atuel y conforman relictos aislados de una antigua planicie aluvial. Está compuesta por sucesivos procesos de acumulación de piedemonte y fluviales, que se elevan del paisaje y quedan como retazos erodados de esta antigua actividad (Figura 18).

Figura 18. Subunidad geomorfológica de Planicie aluvial pedemontana I.



Planicie aluvial pedemontana II: en esta subunidad predominan las geoformas de acumulación (abanicos aluviales coalescentes) correspondientes a diversos ciclos de agradación del Cenozoico tardío, que Polanski (1983) definió como Niveles de Piedemonte. Cubre una amplia zona, disponiéndose al pie de las áreas serrana y bordeando los sectores deprimidos de bañados y salinas. Presenta un perfil asimétrico, con pendiente hacia el este o sudeste, acompañando el sistema de drenaje de los cauces más importantes del área (Figura 19).

Figura 19. Unidad geomorfológica de Planicie aluvial pedemontana II.



Planicie volcánica: se ha integrado dentro de este paisaje a un conjunto de coladas basálticas que funcionaron en diferentes momentos y que, por lo tanto, han estado expuestas durante distintos lapsos a la erosión meteórica. Este proceso da como resultado un relieve semiplano a ondulado, en el que las formas más suaves se corresponden con las coladas más antiguas y las más abruptas o irregulares con aquellas más jóvenes o recientes (Figura 20).

Figura 20. Subunidad geomorfológica de Planicie volcánica.



Ambiente fluvial

Este ambiente incluye aquellas geoformas modeladas por la acción hídrica. Entre las principales geoformas se destacan las fajas fluviales principales y las arroyadas secundarias. Las primeras se caracterizan por presentar un régimen de flujo permanente durante todo el año hidrológico, mientras que, las segundas, son cauces de régimen temporario que se activan esporádicamente.

En esta unidad dominan procesos fluviales de erosión (lateral y vertical), que en su evolución fueron parcialmente controlados por la estructura, dando lugar a relieves de cuestras con valles tributarios asimétricos.

En dichas fajas fluviales, pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por migración lateral.

A continuación se describen las dos subunidades reconocidas.

Fajas fluviales principales: en este dominio se incluyen las geoformas fluviales modeladas por flujos de régimen permanente, conformadas por depósitos sedimentarios modernos (bloques, gravas, arenas y limos) que son continuamente retrabajados por la actividad hidrodinámica. Esta unidad abarca los sistemas fluviales de piedemonte (Figura 21) y los de montaña (Figura 22). Entre los sistemas fluviales activos de mayor importancia, se destaca al río Grande, Atuel, Malargüe y Salado, entre otros.

Figura 21. Subunidad geomorfológica Fajas fluviales principales (zona de piedemonte).



Figura 22. Subunidad geomorfológica de Fajas fluviales principales (zona de montaña).



Arroyadas secundarias: en este dominio se incluyen las fajas fluviales de menor envergadura, cuyo régimen hídrico es de tipo temporario. Los procesos geomorfológicos dominantes son similares a los de

las faja principales, con la diferencia de que, su ocurrencia se encuentran temporalmente acotada a períodos de crecidas que permiten la activación hídrica de los cauces (Figura 23).

Figura 23. Subunidad geomorfológica de Arroyadas secundarias.



Ambiente de humedales

Este ambiente incluye aquellas zonas del terreno en las que, de modo natural, fluye a la superficie o se acumula sobre la misma, una cantidad apreciable de agua procedente de un acuífero o por la propia acumulación de escorrentías superficiales. En este sentido, se distinguen dos tipologías de humedales, los de altura (estrictamente vinculados a zonas de montaña) y los de planicie (asociados a bajos topográficos).

En general, los humedales observados durante las recorridas de campo, están asociadas a unidades geomorfológicas específicas tales como quebradas intermontas (laderas y fondo de quebradas), planicies aluviales activas y zonas de perilago.

Los procesos geomorfológicos domantes son de tipo fluviales (lineal, lateral, retrogradante en cárcavas e inundaciones) y eólicos (acumulación sedimentaria).

Humedales o vegas de altura: representan las zonas de vertientes naturales, que exhiben una gran variabilidad de formas, tamaños y distribución según la fisiografía del sitio donde se desarrollen. Pueden

constituir pequeños ecosistemas en áreas muy localizadas y relativamente aisladas, o conformar un sistema de bofedales más o menos continuos o encadenados que ocupan las líneas de drenaje en sierras y mesetas o en las planicies de inundación de los grandes valles intermontanos (Figura 24).

Figura 24. Subunidad geomorfológica Humedales o vegas de altura.



Humedales de planicie: se corresponde con sectores de relieve dispuestos alrededor de la depresión de la Laguna de Llancanelo y áreas aledañas. Debido a la escasa pendiente de esta geoforma, en épocas de lluvias o deshielo se inundan provocando los humedales, los cuales, en tiempos de insolación, por la evapotranspiración cambian a salinas o depresiones salobres. Sobre el borde de estas geoformas se acumulan arenas eólicas. Las arenas cubren amplias zonas y participan de ellas materiales pumíceos, de composición andesítica y cuarzo. En los sectores de salinas predominan las duricostras desarrolladas sobre la superficie (Figura 25).

Los sectores distales de los abanicos (barreales y salitrales), presentan características de humedales o bajos eventualmente anegables y con escurrimiento lento. Además, en estos sectores toma relevancia la acción eólica, generando la movilización y acumulación de los sedimentos de granulometrías más finas (arenas finas y limos, materiales volcánicos finos, sales, entre otros).

Figura 25. Subunidad geomorfológica de Humedales o vegas de planicie.



2.5. Peligrosidad Geológica en el Ámbito del Proyecto

En este apartado se describe la peligrosidad vinculada a los procesos geológicos endógenos y exógenos en el área de influencia del proyecto. Los fenómenos endógenos (sismicidad y vulcanismo) se caracterizan a nivel regional, mientras que, los exógenos (remoción en masa, acción fluvial, eólica, entre otras) se describen a escala localizada en el entorno de la traza de línea eléctrica.

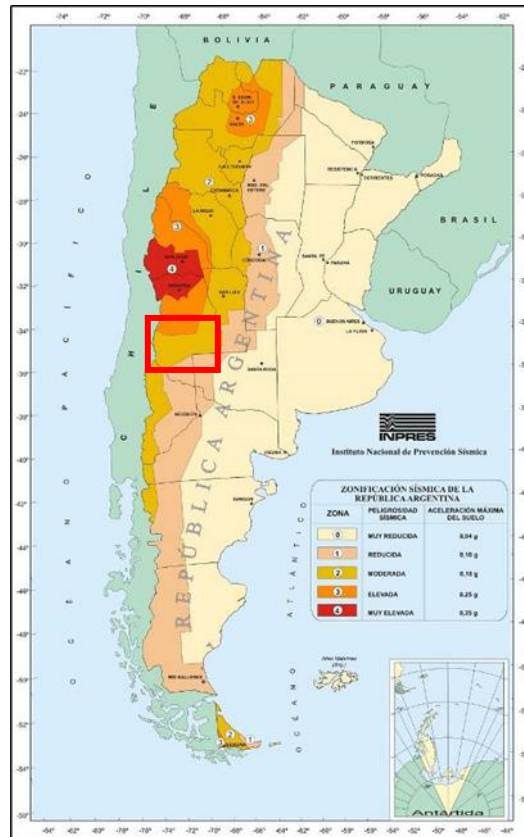
Peligrosidad asociada a fenómenos endógenos

Complementariamente y aun considerando que el riesgo sísmico y volcánico es muy bajo para una línea de alta tensión de estas características, a continuación se incorpora un breve resumen de ambos aspectos geológicos. El riesgo bajo se debe a que, como cualquier gran obra civil en un ambiente con estas características, el diseño de su proyecto ejecutivo tendrá en cuenta estos aspectos.

Sismicidad

Según las normas argentinas para construcciones sismorresistentes (Reglamento INPRES - CIRSOC 103), el territorio de la República Argentina se divide en cinco zonas de acuerdo con el grado de peligrosidad sísmica. En la Figura 26, se expone el mapa de Zonificación de la República Argentina en función del grado de riesgo sísmico y en la Tabla 4, la clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.

Figura 26. Zonificación sísmica en la República Argentina (INPRES). Cuadro rojo indica zona de estudio.



De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 26, el área en estudio se encuentra en la zona de peligrosidad 2 (sismicidad reducida) a 3 (sismicidad elevada). Esta última zona comprende el extremo norte de la LEAT en las inmediaciones de la ciudad de San Rafael.

En función de la clasificación dinámica de suelos (Tabla 4), se establece que los materiales geológicos predominantes en las unidades geomorfológicas de Montañas Altas y Medias son clasificados como Tipo I (rocas firmes y suelos rígidos). En la unidad de Planicies y bajadas pedemontanas, predominan materiales Tipo II (suelos intermedios aluvionales) y escasos sectores con suelos Tipo III (suelos blandos en zona de barreales y salitrales).

Tabla 4. Clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.

Suelo	Identificación	Características		
		Velocidad de propagación de ondas de corte m/s	Prueba de Penetración Normalizada (P.P.N) Nº de golpes	Tensión admisible del suelo (σ_{adm}) MN/m ²
Tipo I Muy firmes y compactos	A-Rocas firmes y formaciones similares	≥ 700	----	$\sigma_{adm} \geq 2$
	B-Suelos rígidos sobre roca firme, con profundidad de manto superior que 50 m (por ejemplo: gravas y arenas muy densas y compactas, suelos cohesivos muy duros con cohesión mayor que 0,2 MN/m ²)	< 700 Y ≥ 400	≥ 30	$0,3 \leq \sigma_{adm} < 2$
Tipo II Intermedios	A- Suelos rígidos sobre roca firme, con profundidad de manto superior que 50 m (por ejemplo: gravas y arenas muy densas y compactas, suelos cohesivos muy duros con cohesión mayor que 0,2 MN/m ²)	< 700 Y ≥ 400	≥ 30	$0,3 \leq \sigma_{adm} < 2$
	B-Suelos de características intermedias con profundidad de manto superior que 8 m (por ejemplo: suelos granulados medianamente densos, suelos cohesivos de consistencia dura con cohesión entre 0,07 y 0,2 MN/m ²)	100 a 400	Granulares ≥ 15 y < 30 Cohesivos ≥ 10 y < 15	$0,1 \leq \sigma_{adm} < 0,3$
Tipo III Blandos	Suelos granulares poco densos, suelos cohesivos blandos o semiduros (cohesión menor que 0,05 MN/m ²), suelos colapsibles	< 100	< 10	$\sigma_{adm} < 0,1$

La provincia de Mendoza ha soportado eventos sísmicos destructivos que han afectado drásticamente las poblaciones. En la Tabla 5 que se adjunta a continuación, se detallan los sismos históricos destructivos ocurridos en la provincia de Mendoza en los últimos 200 años.

Tabla 5. Terremotos históricos en la provincia de Mendoza.

Año	Nombre	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Magnitud (M_w)
1782	Santa Rita	32,7	69,2	30	6,7-7
1861	Cerro La Cal	32,9	68,9	30	7,2
1903	Las Heras	32,1	69,1	70	6,3
1917	Panquehua	32,3	68,9	50	6,5
1920	Costa de Araujo	32,7	68,4	40	6,3-6,8
1927	Uspallata-Las Heras	32,4	69,3	60-110	7,4
1929	Las Malvinas-Villa Atuel	34,9	68,0	40	6,5
1967	Paramillos	32,7	69,1	45	5,4
1985	Lunlunta	33,1	68,5	12	5,7

La región de estudio, ubicada en el sector austral de dicha provincia, presenta en su historia el sismo de $M_w \sim 6,5$ (NEIC - PDE) ocurrido el 30 de mayo de 1929 (Tabla 5). El mismo causó numerosas pérdidas humanas y daños a estructuras en las poblaciones de Villa Atuel y Las Malvinas (Lunkenheimer, 1930). El epicentro de este sismo fue atribuido a la falla Malvinas, ubicada en el borde oriental del Bloque San

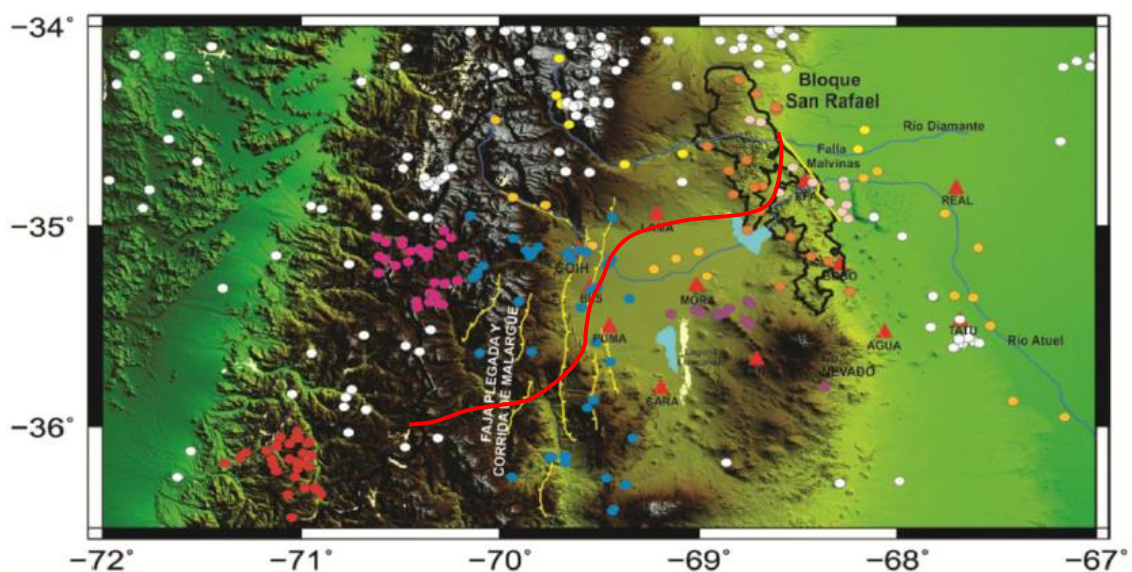
Rafael. Costa et al. (2006), considera a las fallas Las Malvinas, Aisol, Valle Grande y Cerro Negro, estructuras potencialmente sismogénicas.

A partir de catálogos internacionales/nacionales y experimentos regionales, se conoce que la región es sísmicamente activa en corteza y placa de Nazca subducida. La interacción entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana ejerce un factor fundamental en la geodinámica de la región. El régimen compresivo de la región es el responsable de la existencia de fallamiento inverso y estructuras con distintas geometrías, como plegamiento por flexión de falla, por propagación de falla, corrimientos y retrocorrimientos paralelos a las capas.

Respecto a experimentos sismológicos realizados en la zona, entre Noviembre/2000-Mayo/2002 operó una red de estaciones en una transecta aproximadamente este-oeste a los $\sim 36^{\circ}\text{S}$ (Chile-Argentina Experiment, CHARGE, Arizona University y Universidad Nacional de San Juan) y actualmente dentro del proyecto PICTO N° 254 opera el Experimento BSR (Bloque San Rafael). Spagnotto (2013) y catalogo NEIC - PDE, muestran sismicidad en esta zona, aunque no se ven patrones definidos.

Lupari (2015), analizó datos sísmicos de la región con el objeto de aportar al conocimiento sismotéctónico y de riesgo sísmico de la región. Los datos utilizados corresponden a los obtenidos por la red de estaciones sismológicas temporarias instaladas entre los $35,5^{\circ}$ y 36° de latitud sur y entre los $67,5^{\circ}$ y 70° de longitud oeste (ver Figura a continuación). Las mismas forman parte del experimento denominado (Bloque San Rafael-BSR).

Figura 27. Distribución de la sismicidad local. Referencias: triángulos rojos representan estaciones sismológicas, círculos de colores indican focos sísmicos y línea roja continua representa posición aproximada de proyecto de LEAT.



Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 27. A continuación se resumen las principales conclusiones:

- La sismicidad cortical localizada en la región de estudio, se encuentra restringida casi en su totalidad a los primeros 30 km de profundidad.
- Los sismos de color celeste en la Figura 27 están ubicados en las principales fallas de la Faja Plegada y Corrida de Malargüe (FPyCM), en la cual el régimen compresivo invierte principalmente las fallas Triásicas-Jurásicas de Cuenca Neuquina de rumbos N, ENE y NO.
- Los sismos indicados con color rosa, son aquellos sismos relacionados al posible cambio de estrés estático producto del sismo Mw = 8,8 del 27 de febrero de 2010 en Maule (Chile).
- En color rojo se muestran los sismos relacionados al sismo Mw = 6,0 del día 7 de junio de 2010 el cual está ubicado a los 36,18° S, 70,94° O y 16 km de profundidad.
- La sismicidad detectada en el Bloque San Rafael es muy escasa, pero en color Naranja, se indican los sismos ubicados en las inmediaciones. Destacados con naranja más claro, se indican sismos que podrían estar relacionados a la Falla Las Malvinas.
- En color amarillo mostaza, se indica un grupo de sismos que se destacan ya que se alinean con el cauce de los ríos Atuel y Diamante.
- Indicados con color violeta, y más o menos alineados, se destacan los sismos relacionados Estructuras volcánicas en Payenia.

Vulcanismo

En la zona de proyecto, particularmente el sector comprendido entre los 34° y 36° S ha presentado una alta tasa de actividad volcánica en tiempos históricos, particularmente de los centros Azufre-Planchón-Peteroa, Descabezado Grande-Cerro Azul Quizapu (de estilo explosivo) y el Complejo Laguna del Maule.

El volumen y área de dispersión de los fenómenos explosivos superan ampliamente a los de naturaleza efusiva, su carácter imprevisible, sumada a la gran violencia de los flujos piroclásticos y la enorme dispersión de la tefra de caída, confieren a la erupción una alta peligrosidad.

Los depósitos piroclásticos pueden ser observados en todo el valle del río Grande a modo de montículos de material fino retenido en formaciones vegetales (nebkas).

En síntesis los tres volcanes más importantes, desde el punto de vista de las amenazas potenciales, en relación a la obra, son el volcán Planchón-Peteroa, el Quizapu y el Complejo Laguna del Maule. Estos

volcanes, tienen la posibilidad de crear nubes de cenizas y con ello partículas abrasivas de baja densidad que pueden ser fácilmente transportadas por el agua y por el viento (UNC, 2017)¹.

Volcán Planchón-Peteroa

En la frontera Argentina-Chile, el complejo volcánico Planchón-Peteroa es el más septentrional de los volcanes de la región del Maule. Está conformado por el extinto volcán Azufre y por el volcán Peteroa, y sobre estos se construye actualmente el volcán Planchón, con varios cráteres y estructuras caldéricas en la cima. El conjunto se levanta sobre el extremo norte de los relictos colapsados de las Calderas del Colorado. El centro eruptivo del volcán Planchón, está constituido exclusivamente por flujos lávicos, basaltos, y andesitas-basálticas muy fluidas y escasos piroclastos. Los centros eruptivos de este volcán se suceden por 6 km a lo largo de una fractura.

En la Figura 28 puede observarse la localización del complejo volcánico. En los últimos años, así como en el año 2011, el volcán Planchón ha tenido una serie de reactivaciones freáticas (asociadas a gases y agua, con emisiones de ceniza), sin que se haya podido apreciar la emisión de nuevo magma luego de la erupción de 1991. En la actualidad, el volcán Planchón presenta en su cima una actividad fumarólica de vigor alternante, abundante en vapor de agua y con ocasional emisión de ceniza fina de erupciones anteriores (SERNAGEOMIN, 2020).

Volcán Quizapú

No existe registro eruptivo previo al año 1846, fecha en que surgió la primera actividad parásita del Cerro Azul, conocido hoy como el volcán Quizapú. Tras tres décadas de inactividad, tuvo erupciones en distintos períodos desde 1907 a 1929, hasta que en 1932 tuvo una erupción pliniana de gran envergadura, a tal punto de ser considerada una de las más violentas que han sido registradas en el siglo XX. En la Figura 28 puede observarse la localización del complejo volcánico.

La erupción mencionada, causó un impacto catastrófico al medio ambiente, inutilizando hasta hoy miles de hectáreas cubiertas por tefra dacítica, principalmente en las provincias de Talca, Curicó en Chile, sur de Mendoza (San Rafael y Malargüe) y La Pampa en Argentina, generándose un severo proceso de desertificación, donde murieron miles de animales vacunos y caprinos, además de los efectos sobre la fauna y flora nativa por efecto de las cenizas. En 1967 hubo un reactivamiento con explosiones freáticas y en 1980 y 1990 solo pequeñas fumarolas. En la siguiente figura puede visualizarse la ubicación del complejo y zonas de influencia (SERNAGEOMIN, 2020).

Complejo Volcánico Laguna del Maule

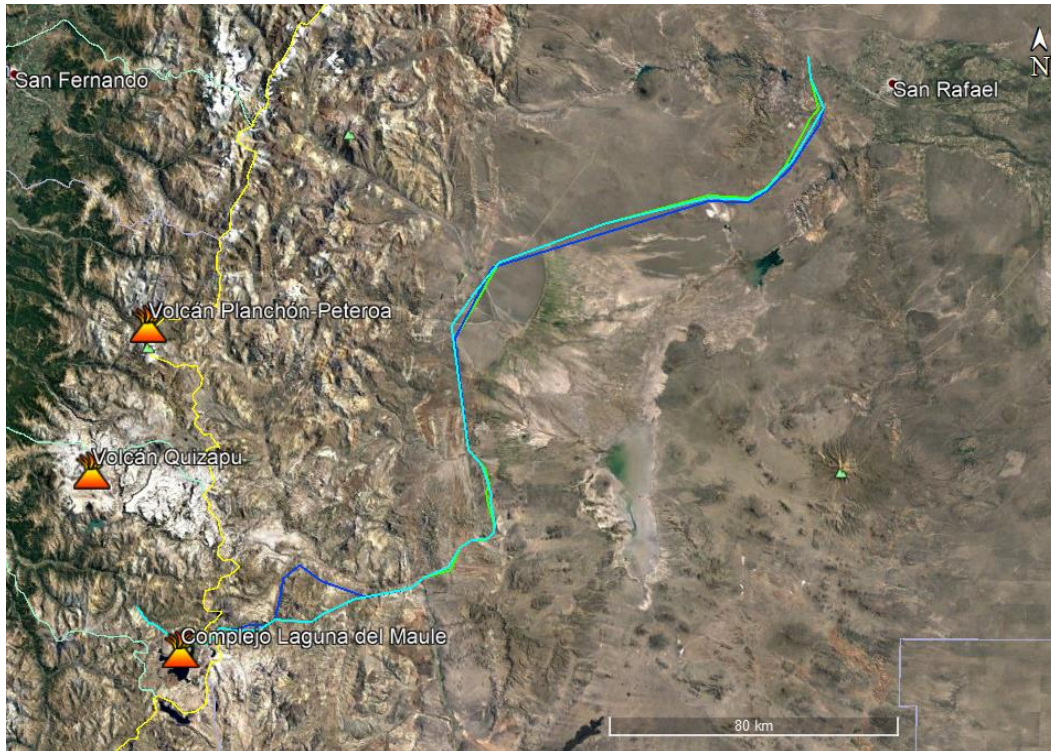
¹ Universidad Nacional de Cuyo. 2017. MGIA Presa y Central Portezuelo del Viento.

Este complejo volcánico, consta de una superficie de alrededor de 500 km² y es el que se encuentra más próximo a la zona de proyecto en las inmediaciones del límite internacional con Chile. Está formado por conos, volcanes de escudo, domos y flujos de lava, de los cuales han sido emanados más de 170 km³ de material. En general, se han reconocido un total de 36 lavas y domos post-glaciales de composiciones riolíticas y riodacíticas, emitidos desde 24 centros eruptivos diferentes, situados principalmente en los bordes este y sur de la laguna del Maule. En la Figura 28 puede observarse la localización del complejo volcánico.

En cuanto al registro eruptivo del complejo Laguna del Maule, según estudios tefroestratigráficos, han documentado la existencia de más de una decena de depósitos piroclásticos en territorio argentino, los que se correlacionan con centros eruptivos dentro de este complejo. Se desconoce su última actividad volcánica, mientras que su última erupción mayor se estima hace unos 3 mil años, en particular destacan al menos tres erupciones del tipo pliniana durante el Holoceno.

En relación a los peligros en el área de influencia del proyecto, el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) en el año 2012 publicó el Mapa Preliminar de Peligros Volcánicos del Complejo Volcánico Laguna del Maule, elaborado sobre la base de un modelo cuantitativo que considera múltiples escenarios eruptivos y donde se puede observar la zonificación de las diferentes áreas de peligro y su categoría (alto, medio o bajo). En función de esta zonificación, se concluye que la zona de proyecto de encuentra fuera del área valorada.

Figura 28. Ubicación de complejos volcánicos Planchón-Peteroa, Quizapu y Laguna del Maule.



Peligrosidad asociada a fenómenos exógenos

En este apartado se describe la peligrosidad vinculada a los procesos geológicos exógenos como son la remoción en masa, acción fluvial, eólica, entre otras. Los mismos se describen en el entorno de la traza de la línea eléctrica y se realiza una sectorización de la peligrosidad asociada a los mismos. En los mapas geomorfológicos elaborados (17-048-B-PL-037 a 17-048-B-PL-043), se indican con simbología específica los principales procesos exógenos en los dominios geomorfológicos atravesados.

En la parte final de este apartado, se expone una tabla resumen en la cual se incorporan algunos parámetros geotécnicos preliminares y orientativos de los terrenos atravesados por la línea eléctrica.

Es de destacar que, los procesos geomorfológicos exógenos, como así también, la zonificación de la peligrosidad asociada a los mismos, fue ajustada con trabajos de campo realizados en el transcurso del mes de Diciembre de 2020.

El Tramo inicial de la LEAT (Pk. 27+000 a 115+000) comprende la unidad geomorfológica regional de "Relieve de montañas altas". Abarca la región de mayores elevaciones topográficas en la cual dominan los fenómenos de remoción en masa.

Figura 29. Imagen con las Alternativas en el tramo inicial de la LEAT (Pk. 27+000 a 115+000) comprende la unidad geomorfológica de “Relieve de montañas altas”.



Estos movimientos han desestabilizado amplias secciones de los valles de la región a partir de la generación de deslizamientos rotacionales, avalancha de rocas y flujos densos con diferente grado de encauzamiento, destacándose que una gran parte de estos eventos tienen características híbridas, de tal forma que no presentan una tipología específica, razón por la cual han sido definidos como producidos por movimientos indiferenciados. En forma aislada, existen en la zona expansiones laterales y deslizamientos traslacionales.

Sobre la base de la observación e interpretación de imágenes satelitales y los reconocimientos de campo, dentro del ambiente montañoso, se pueden diferenciar dos sectores en función de los procesos de remoción en masa predominantes.

En el primer sector, ubicado entre las Pk. 27+000 a 55+000, se destacan movimientos en masa rotacionales y traslacionales, movimientos lentos del tipo reptación y flujos de materiales con grados de saturación importantes. Todos estos son favorecidos por las condiciones geológicas, hidrogeomorfológicas y climáticas dominantes, relacionadas a la presencia de materiales vulcano-sedimentarios deleznable en condiciones de elevada saturación estacional, debido al derretimiento de la nieve y la existencia de vertientes. Esto último, es claramente visible en el terreno, lo cual está representado por el sistema de vertientes naturales (vegas) observadas en las laderas de los cerros.

Los principales procesos de remoción en masa ocurren en las partes superiores de las laderas, observándose también procesos de erosión longitudinal en surcos y cárcavas, vinculados a las vegas. Localmente, en algunos arroyos menores, se observan procesos de erosión lateral de márgenes (Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34).

Figura 30. Sector de alta montaña, donde se observan las principales geoformas y algunos de los procesos indicados.



Figura 31. Área de vegas, con procesos geomorfológicos asociados y remociones en masa en cabeceras.



Figura 32. Area de vegas, con procesos geomorfológicos asociados y remociones en masa en cabeceras. Se observan erosiones longitudinales en laderas y laterales en arroyo ubicado en el pie.



Figura 33. Flujos de detritos en laderas con afloramientos yesíferos.

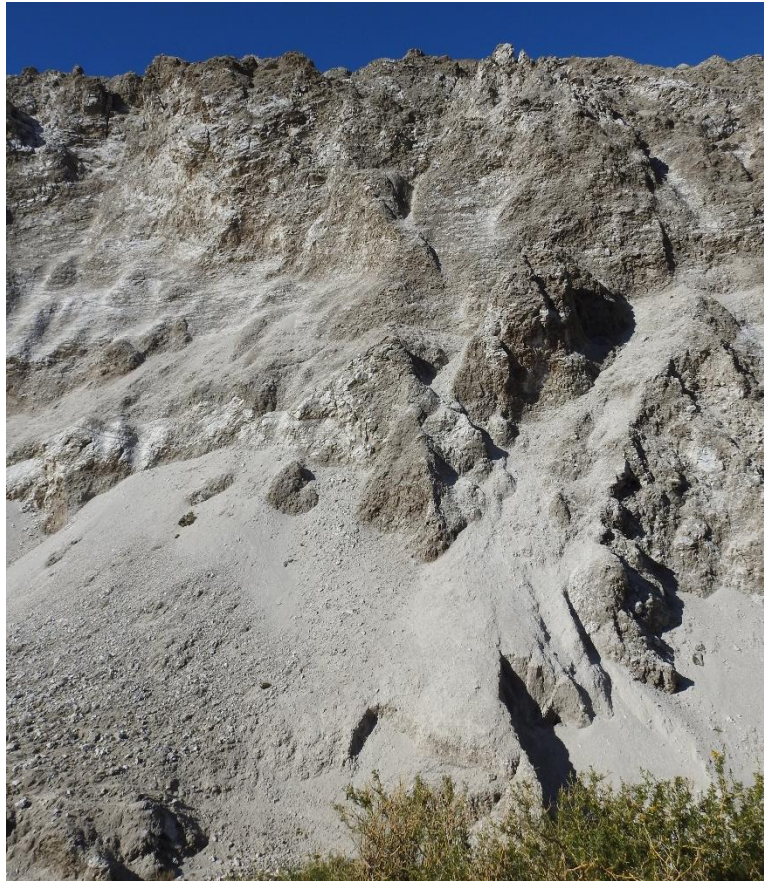


Figura 34. Laderas con procesos de remoción en masa y deslizamientos rotacionales localizados.



En el segundo sector, ubicado entre las Pk. 55+000 a 115+000, predominan los fenómenos de avalanchas de detritos, caídas de bloques y vuelcos de estratos, entre otros, que son clasificados como movimientos bruscos según la velocidad de ocurrencia. Estos son favorecidos por la composición estratigráfica del sector, representada por alternancias de estratos débiles con mantos de mayor competencia y rigidez. Los procesos de desprendimientos rápidos, ocurren como consecuencia de la erosión de los niveles débiles, quedando en voladizo y sujeto a las acciones gravitacionales los estratos competentes. En menor medida y asociados a depósitos sedimentarios granulares o afloramientos rocosos altamente meteorizados y fracturados, se observan movimientos del tipo rotacionales localizados (Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38).

Figura 35. Ladera con procesos de remoción en masa (deslizamientos superficiales).



Figura 36. Ladera con bloques de rocas expuestos y caídas.



Figura 37. Acumulación de bloques de caídos en pie de cerro.

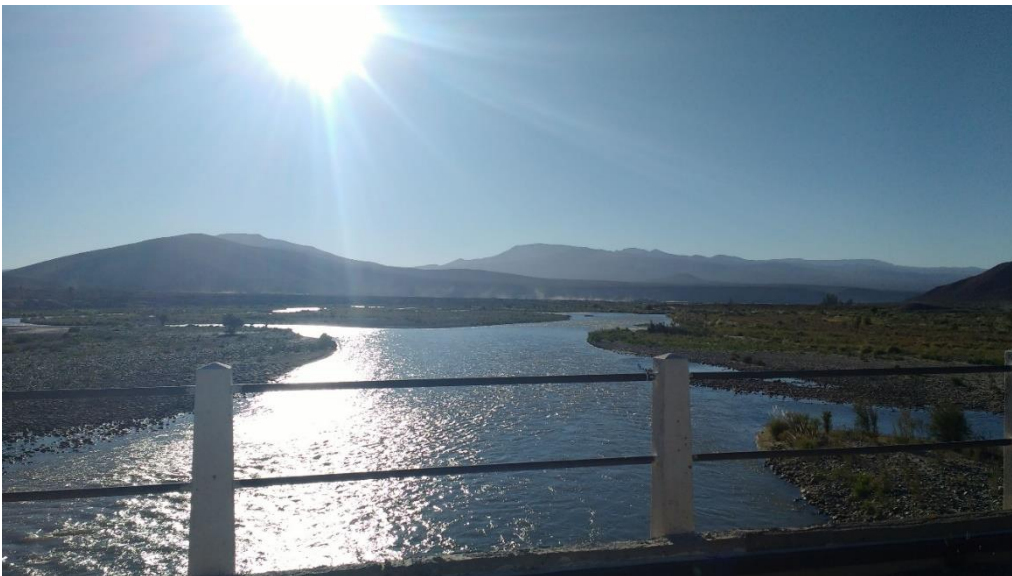


Figura 38. Vuelco de bloques en sección superior del cerro.



En todo el sector inicial, la traza de LEAT se ve amenazada en mayor medida por los procesos de remoción en masa, debido a que la misma se emplaza sobre las laderas y zonas cumbreales de los cerros. De esta forma, las acciones fluviales de los principales cursos de agua del sector, se encuentran limitadas a locaciones puntuales donde la traza atraviesa transversalmente a arroyos o ríos, como es el caso del cruce en la zona del río Grande a la altura de la localidad de Bardas Blancas (Figura 39).

Figura 39. Vista del río Grande.



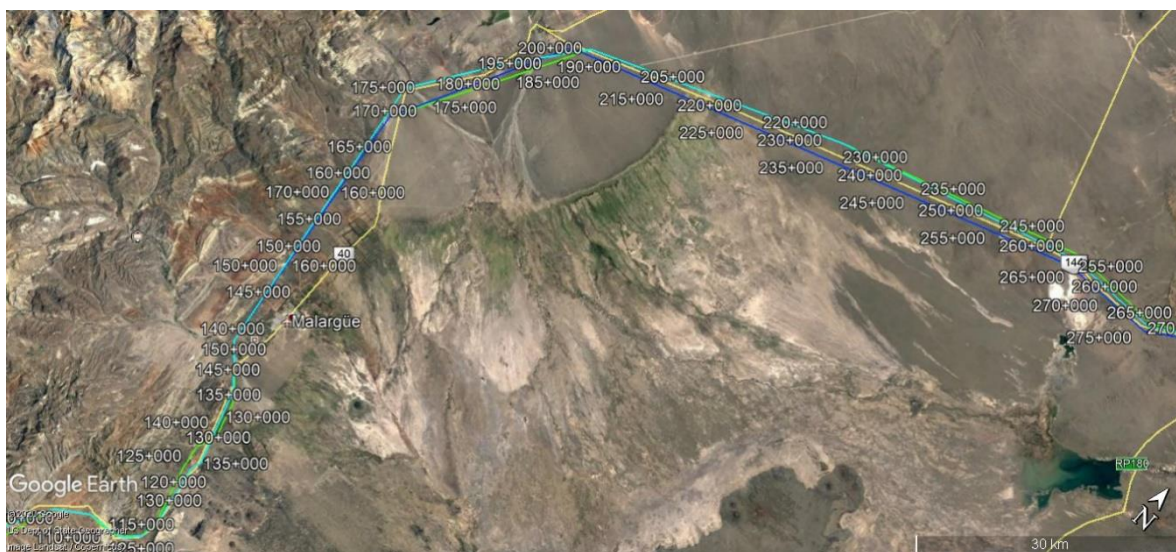
Geotécnicamente, los materiales geológicos del Sector Inicial (rocas y sedimentos) presentan capacidades de carga elevadas, peso específico relativamente alto y baja a nula probabilidad de asentamientos. El grado de fracturamiento y alteración que afecta a los macizos rocosos, como así también, la forma de yacencia de los materiales sedimentarios fluvio-aluviales, hace que sus condiciones geomecánicas se puedan ver disminuidas localmente. En emplazamientos en borde de laderas, las discontinuidades estructurales (fallas, fracturas y diaclasas) pueden favorecer la generación de inestabilidades en las laderas rocosas (deslizamientos de rocas).

Los estudios topográficos y geotécnicos que se realizarán en la etapa de proyecto ejecutivo, permitirán ajustar la localización de las torres en planta y determinar la capacidad portante de los materiales de fundación, para definir la tipología de las fundaciones en cada caso. De la misma manera, estos estudios podrán determinar la necesidad de construcción de estructuras especiales (muros, anclajes u otras), en el caso de ser necesarias.

El Tramo medio de la LEAT (Pk. 115+000 a 270+000), emplazado en el dominio geomorfológico regional de "Relieve de planicies", se caracteriza por pendientes de suave inclinación hacia el este, dominado por

abánicos y bajadas aluviales modernas, niveles pedemontanos elevados, barreales y salitrales, en el cual la peligrosidad geológica se circunscribe a los cauces principales de los ríos Atuel, Salado y Malargüe, que atraviesan transversalmente al piedemonte. En dichas fajas fluviales, pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por migración lateral.

Figura 40. Imagen con las Alternativas en el tramo medio de la LEAT (Pk. 115+000 a 270+000), emplazado en el dominio geomorfológico de "Relieve de planicies".



Las bajadas pedemontanas bordean por el oeste y norte al bajo de Llanquanelo. Sobre la superficie de las mismas, se reconocen disecciones hídricas (erosiones verticales y laterales) de diferente envergadura, las cuales tienen sus nacientes al pie de los relieves positivos y atraviesan total o parcialmente la unidad para culminar su recorrido en las depresiones o barreales. Dichas incisiones tienden a migrar lateralmente cuando canales de escurrimiento se taponan de sedimentos gruesos, buscando nuevas vías de drenaje hacia las zonas más bajas. Esto último, determina una dificultad para definir con precisión las líneas de escurrimiento en el tiempo (Figura 41).

Figura 41. Zona de conos coalescentes en pie de monte con incisiones hídricas.



Los procesos descritos se manifiestan con mayor intensidad en la sección media-distal de los abanicos, con menor desarrollo en la zona apical. Estos fenómenos son reconocibles a lo largo de todo el dominio pedemontano con diferente grado de expresión morfológica. Un ejemplo de ello se observa a la altura de la localidad de El Sosneado (Pk. 190+000).

En los sectores distales de los abanicos, se reconocen las zonas de barreales y salitrales los cuales se caracterizan por su escasa pendiente y dominancia de suelos finos (arenas finas, limos y arcillas) con elevado contenido salino (Figura 42). Dichos sectores concentran gran parte del drenaje superficial de la depresión regional, por lo que presentan características de bajos eventualmente anegables y con escurrimiento lento. La traza de la LEAT atraviesa estas unidades en sectores localizados, en las progresivas aproximadas 205+000 (extremo noroeste de la Depresión de Llancanelo) y 260+000 (bañados y salitrales al norte del Embalse Nihuil).

Figura 42. Zonas distales de abanicos aluviales (humedales de planicie).



Como se indicó más arriba, la mayor peligrosidad del tramo se circunscribe a las fajas fluviales de los ríos principales, como son el Atuel, Malargüe, entre otros. Los mismos, presentan sus nacientes en la alta montaña y atraviesan el piedemonte hasta llegar a la Laguna de Llanquanelo. Morfológicamente, presentan un patrón de cauce entrelazado que se torna meandriforme a medida que disminuye la pendiente del terreno. Dichos patrones morfológicos evidencian la movilidad del lecho ordinario dentro de la faja fluvial (Figura 43 y Figura 44).

Figura 43. Vista del río Malargüe.



Figura 44. Vista del río Atuel.

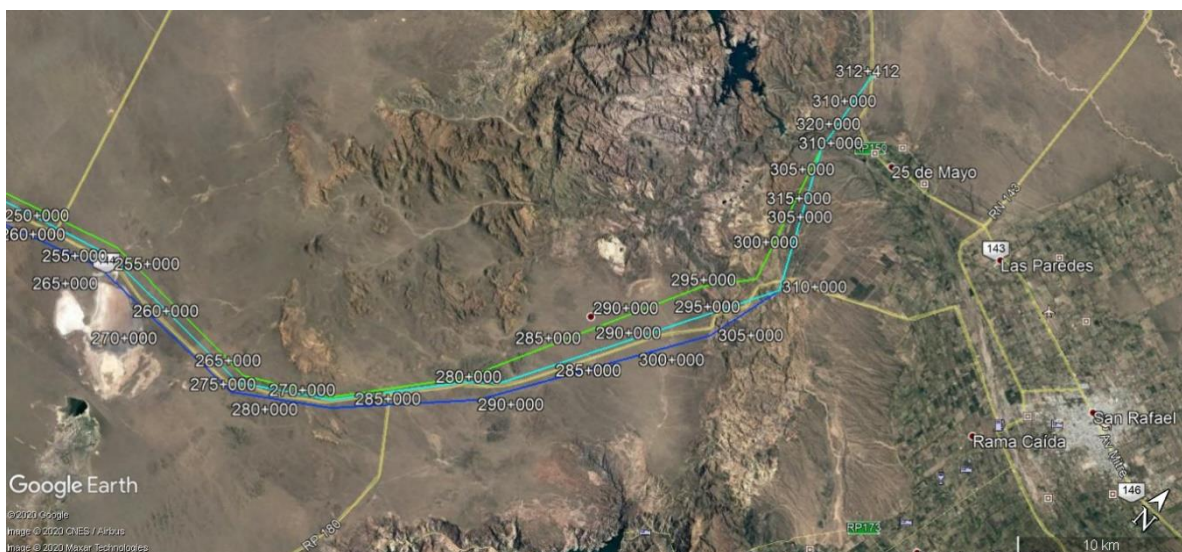


Desde el punto de vista geotécnico, los materiales granulares de las bajadas pedemontanas, normalmente tienen tensiones admisibles medias a altas, aceptable fricción lateral, bajos a nulos asentamientos y presentan mediana resistencia para su excavación mecánica. En sectores puntuales donde la traza atraviesa los barreales, se encuentran los suelos con menor capacidad portante. Esto se debe principalmente a que en estas zonas aumenta el contenido de materiales finos (arenas finas, limos y arcillas, con alta salinidad) poco consolidados. A su vez, son sitios propensos a anegarse o inundables temporalmente.

Los estudios topográficos y geotécnicos que se realizarán en la etapa de proyecto ejecutivo, permitirán ajustar la localización de las torres en planta y determinar la capacidad portante de los materiales de fundación, para definir la tipología de las fundaciones en cada caso. De la misma manera, estos estudios podrán determinar la necesidad de construcción de estructuras especiales (muros laterales en ríos, gaviones u otras), en el caso de ser necesarias.

El Tramo final de la LEAT (Pk. 270+000 a 312+412), se desarrolla en la unidad geomorfológica de “Relieve de montañas medias”. En el mismo se desarrolla una superficie de erosión regional denominada Peneplanicie, con inexistente a baja peligrosidad geológica. Esta última se limita a procesos de inundación vinculados con cursos fluviales de diferente régimen, en general del tipo estacional, que pueden estar acompañados del proceso de erosión fluvial marginal de magnitud local. Estos procesos adquieren mayor significancia en la zona del río Diamante y cursos fluviales adyacente.

Figura 45. Imagen con las Alternativas en el tramo final de la LEAT (Pk. 270+000 a 312+412), se desarrolla en el ámbito geomórfico de “Montañas Medias”.



En el tramo entre las Pk. 270+000 a 290+000 se destacan acumulaciones arenosas y zonas de deflación, indicativas de la actividad eólica en el dominio. Sin embargo, estas geformas constituidas no adquieren gran expresión morfológica. Los mantos eólicos se depositan sobre las bajadas pedemontanas locales del sector (Figura 46).

Figura 46. Mantos eólicos se depositados sobre las bajadas pedemontanas.



En el tramo 290+000 a 310+000 la traza atraviesa el relieve de cerros bajos. En estos sectores, por causa del incremento gradual de las pendientes, no se descarta la ocurrencias de movimientos en masa de escaso volumen como avalancha de detritos, caídas de bloques, deslizamientos rotacionales, entre otros (Figura 47 y Figura 48).

Figura 47. Relieve de cerros bajos, con zonas susceptibles a movimientos en masa.



Figura 48. Relieve de lomas y cerros bajos. Laderas con desprendimientos de rocas.



Desde el punto de vista geotécnico, en este sector afloran macizos sedimentarios volcaniclásticos, sedimentarios, además de los sedimentos granulares de piedemontes. Por lo cual, las propiedades geotécnicas de los mismos son consistentes a las indicadas en los tramos anteriores para materiales similares.

A continuación se expone una tabla resumen con las principales características geológicas y geomorfológicas de los sectores tratados. Se destacan aspectos fisiográficos, peligrosidad, materiales geológicos predominantes y parámetros geotécnicos básicos (Tabla 6).

Es de destacar, que los parámetros geotécnicos expuestos en la tabla resumen, deben ser considerados orientativos, debido a que no se ejecutaron evaluaciones geotécnicas específicas por estar fuera del alcance del EIA presentado. Los mismos deberán ser validados en etapas posteriores del proyecto mediante la ejecución de estudios geológicos-geotécnicos de detalle.

Tabla 6. Resumen de características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas.

Sector	Prog.	% de Traza	Unidades geomorfológicas	Fisiografía	Procesos geomorfológicos	Sensibilidad a procesos	Tipos de materiales y posibles fundaciones	Capacidad geotécnica (Tn/m ²)
Inicial	27+000 a 115+000	30,8 %	Montañas Altas	Área montañosa (cuestas y valles). Relieves escarpados.	Deslizamientos rotacionales, traslacionales, reptación lenta, caídas de bloques, flujos de detritos, entre otros. Aluviones y coluviones hacia el fondo de los valles. Erosión fluvial superficial en valles intermontanos vinculada a torrentes de montaña.	Moderada a Alta.	Sedimentos (fluvio-aluviales y coluviales) – Fundaciones directas o indirectas.	30 - 60
							Rocas sedimentarias clásticas – Fundaciones directas	250 - 580
							Rocas volcánicas – Fundaciones directas	250 - 650
Medio	115+000 a 270+000	54,3 %	Planicies y bajadas pedemontanas.	Bajada pedemontana. Abanicos aluviales coalescentes, fajas fluviales y barreales.	Erosión fluvial vertical y lateral en cauces principales, disecciones hídricas sobre abanicos aluviales. Erosión retrogradante en cárcavas. Erosión laminar subordinada. Inundaciones por desbordes de ríos.	Baja a Moderada.	Sedimentos (fluvio-aluvial) – Fundaciones directas o indirectas.	30 - 60
							Sedimentos (barreales y salitrales) – Fundaciones indirectas.	5 - 10
Final	270+000 a 312+412	14,8 %	Montañas Medias (peneplanicies).	Ambiente de peneplanicie (cerros bajos, bajadas pedemontanas y fajas fluviales).	Erosión fluvial vertical y lateral en cauces principales, disecciones hídricas sobre abanicos aluviales. Erosión eólica. Erosión laminar subordinada. Inundaciones por desbordes de ríos. Procesos de remoción en masa limitados a sectores de mayores pendientes (cerros bajos).	Baja a Moderada por tramos cortos.	Sedimentos (fluvio-aluviales y coluviales) – Fundaciones directas o indirectas.	30 - 60
							Roca (Volcánicas y metamórficas). – Fundaciones directas.	350 - 650

2.6. Suelos

La caracterización de los suelos atravesados por el proyecto de LEAT, se realiza sobre la base del estudio de suelos elaborado por Regairaz, M. (2000). El AID se encuentra en una zona de variada taxonomía edáfica, gobernada por los factores formadores de suelo (material madre, relieve, clima, vegetación, tiempo) que dan origen a distintos tipos de suelo.

En líneas generales, los suelos son originados en materiales transportados provenientes de la erosión cordillerana, sin modificaciones edafogénicas debido al efecto inhibitor de la aridez extrema. Distintos agentes fueron los transportadores: vientos, gravedad, el agua aluvional y procesos glacio- lacustres.

A continuación se describen los suelos atravesados por el proyecto de LEAT y en el Anexo del presente trabajo se adjuntan los mapas de suelos correspondientes (17-048-B-PL-011, 17-048-B-PL-012, 17-048-B-PL-013).

En el tramo inicial del proyecto (Pk. 27+000 hasta 115+000), que geomorfológicamente se corresponde al dominio de Montañas Altas (cordillera), predomina material lítico muy expuesto con suelos característicos de zonas montañosas. Dentro de esta unidad, se destaca un relieve marcado por pendientes abruptas ($> 35^\circ$) y abundante material rocoso sobre laderas y cimas. Atento a esto, se definieron las siguientes tipologías de suelos.

- Ustortentes típicos: son suelos escasamente desarrollados, donde la humedad no se distribuye de manera uniforme a lo largo del año, sino que sufre “recargas” en determinados intervalos del año; esto se produce en época invernal, donde las precipitaciones son mayores y en forma de nieve. En la época primaveral y estival, en cambio, el suelo se presenta casi siempre seco, excluyendo precipitaciones que son escasas. Poseen un pequeño horizonte óchrico con algo de MO, pero esta disminuye sensiblemente con la profundidad. La vegetación dominante se desarrolla en forma de cojín y suele crecer en parches. Este tipo de perfil es característico de cimas en forma de mesetas que caracterizan a la zona, por ejemplo, al norte de Las Loicas. Además, se encuentra sobre laderas formadas por materiales detríticos con mayor o menor meteorización.
- Ustortentes líticos: estos suelos, también son característicos de cimas montañosas, sin embargo, su diferencia estriba en la cantidad de material rocoso que es mucho mayor ($>25\%$). Además, muchas veces están en contacto con afloramientos rocosos desarrollándose sobre estos.
- Fluvaquentes húmicos: se generan en vegas y mallines, están caracterizados por un régimen de humedad permanentemente saturado en la mayoría del año. Debe considerarse que están sujetos a manejo antrópico, muchas veces controlando el riego. Pueden presentar horizontes

moteados de colores grises y verduzcos por presencia de Fe y Mn reducidos. Poseen una acumulación de materia orgánica de espesores considerables en algunos casos. Son los típicos suelos de vegas y mallines.

En el tramo intermedio de la línea eléctrica (Pk. 115+000 hasta 270+000), que geomorfológicamente se asocia a la unidad de Relieve de Planicies, predominan suelos esqueléticos e inmaduros constantemente expuestos a la remoción eólica y fluvial. En general estos suelos se encuentran sobre los depósitos aluviales y llanura de inundación de los ríos y arroyos, como así también sobre los abanicos aluviales. Los suelos son en general arenosos de granulometría finas a medias, limosos, raramente humíferos, de colores pardos claros. Los depósitos eólicos también son comunes en el área.

Atento a lo anterior, se definieron las siguientes tipologías de suelos.

- **Torrripsamientos típicos:** Estos suelos han desarrollado perfiles profundos con capas poco diferenciadas. La capa superficial es de escaso espesor y consistencia muy suelta; las restantes están constituidas por materiales arenosos a arena francos. La mayoría son suelos no salinos ni sódicos. La retención de humedad es muy baja y el drenaje interno excesivo. Se encuentran principalmente afectados por erosión eólica moderada e hídrica ligera; en pequeñas áreas se presenta erosión eólica grave.
- **Torrifluventes típicos:** son suelos que se originan por acumulación de sedimentos de variada textura y granulometría, suelen estar asociados a piedemontes, y su composición mineralógica depende de la roca madre. Su drenaje es bueno, ya que se asocian a texturas sueltas, sin embargo, puede estar impedido por cementaciones o acumulaciones arcillosas en horizontes más profundos.
- **Torrifluventes líticos:** poseen las mismas características que el perfil anterior, no obstante, están asociados a abanicos aluviales recientes, por lo que su proporción de rocas es mucho mayor, y son comunes entre depósitos basálticos y andesíticos.

En el tramo final de la traza (Pk. 270+000 hasta 312+000), que se corresponde con la unidad geomorfológica de Montañas Medias (peneplanicie exhumada), predominan afloramientos rocosos y suelos de texturas más finas con escaso drenaje y alta salinidad. En este sector, se pueden reconocer los siguientes tipos de suelos.

- **Ustortentes típicos:** con características similares a los descritos en el tramo de LEAT emplazado sobre el dominio de Montañas Altas.
- **Ustortentes líticos:** con características similares a los descritos en el tramo de LEAT emplazado sobre el dominio de Montañas Altas.

- Torripsamientos típicos: con características similares a los descritos en el tramo de LEAT emplazado sobre el dominio de Planicies y bajadas pedemontanas. Se emplazan en sectores periféricos del relieve de Montañas Medias (Bloque de San Rafael).
- Paleortides típicos: presentan texturas franco arenosas a franca con una fase fuertemente salina. Son suelos poco a moderadamente profundos, pobremente drenados, con ligera erosión hídrica y eólica. Se emplazan en terrenos levemente inclinados con pendientes de alrededor del 3%.

En la Tabla 1 se resumen los principales suelos clasificados en el entorno de las alternativas de trazas de LEAT, destacándose las unidades geomorfológicas donde se emplazan, clasificación taxonómica, índice de productividad (IP), entre otros.

Como se observa en la Tabla 7, los suelos existentes en la zona de proyecto presentan un Índice de Productividad bajo ($IP < 30$). Los valores de IP menores a 30, determinan suelos que pueden definirse como “tierras con baja productividad”. Estas áreas se ubican en suelos de incipiente desarrollo, con texturas media gruesa a gruesa, de manera que naturalmente tienen baja fertilidad y mayor susceptibilidad a la erosión. Además, las precipitaciones son inferiores a 500 mm, por lo que la actividad no debería realizarse bajo seco.

Tabla 7. Características edafológicas de los suelos en zona de traza de línea eléctrica.

Unidad geomorfológica	Progresivas	Suelos predominantes	Factores limitantes	IP _{medio}
Montañas Altas (cordillera)	27+000 a 115+000	Ustortentes típicos, Ustortentes líticos, Fluvaquentes húmicos	Alta pedregosidad y rocosidad, clima, pendientes excesivas y erosión hídrica moderada a alta.	< 15
Relieve de Planicies	115+000 a 270+000	Torripsamientos típicos, Torrifluventes típicos, Torrifluventes líticos	Clima, baja retención de humedad, erosión hídrica y eólica ligera a moderada, salinidad.	< 30
Montañas Medias (Bloque San Rafael)	270+000 a 312+000	Ustortentes típicos, Ustortentes líticos, Torripsamientos típicos, Paleortides típicos	Alta pedregosidad y rocosidad, clima, erosión hídrica y eólica ligera a moderada.	< 30

Fuente: INTA (1990).

Aspectos morfopedológicos relevantes

Las aptitudes edáficas varían según el ambiente y unidad morfopedológica analizada. Para ello si se considera la exposición de la radiación solar en las laderas de los valles, surge que en los sectores de umbrías cordilleranas hay mayores contenidos de materia orgánica, fundamentalmente debido a la alta cobertura de pastizales y arbustos, y muy bajo o nulo déficit hídrico.

En los pedimentos, a medida que se desciende hacia la planicie aluvial, los suelos pierden materia orgánica y aumenta la salinidad y acidez, ya que se pasa a un régimen de menor humedad.

Los análisis efectuados permiten apreciar que hay una marcada relación entre las unidades geomorfológicas, clima, vegetación y los suelos generados.

Aptitud de uso de los suelos

Como se indica en párrafos anteriores, se detecta limitada potencialidad del recurso edáfico en las zonas de estudio, debido a los diferentes factores limitantes (clima, pendientes, pedregosidad, erosión hídrica y eólica, entre otros) detallados en la presente caracterización.

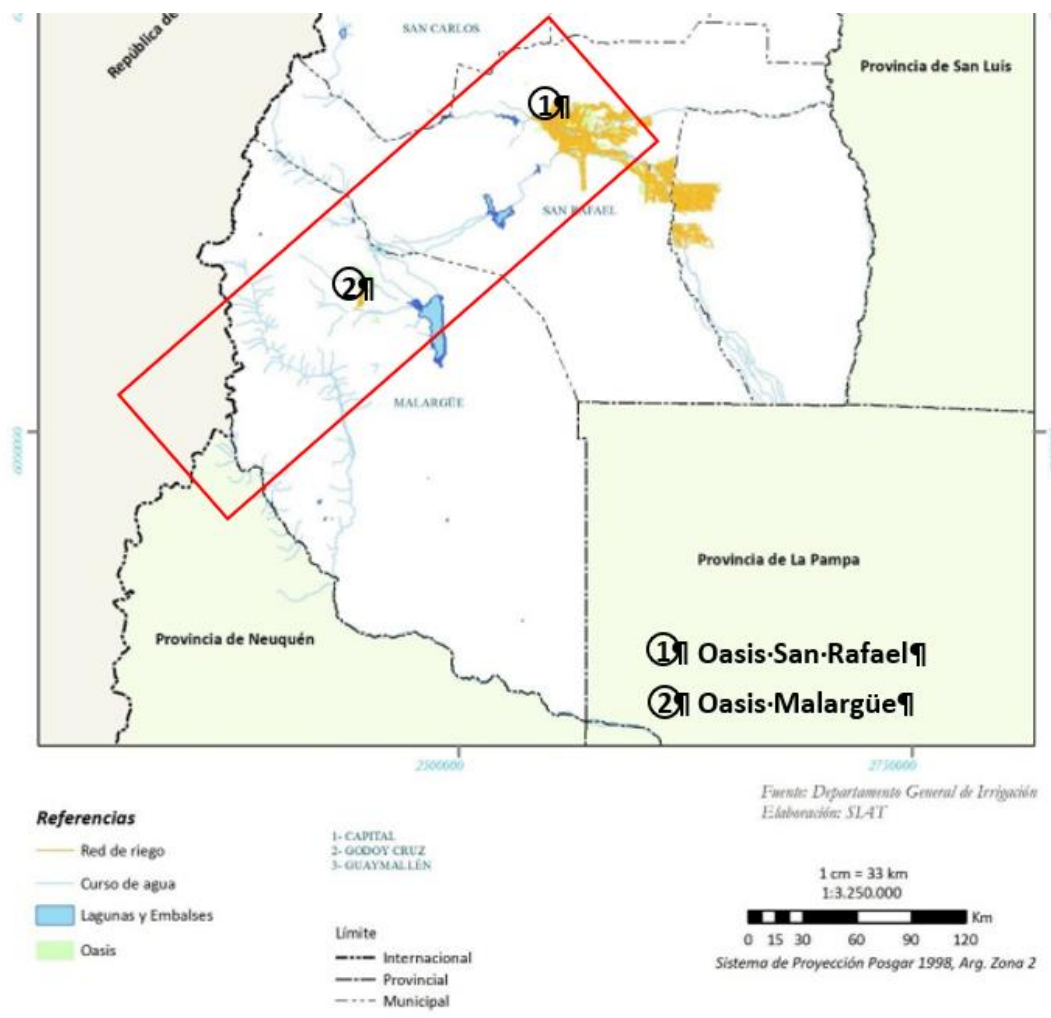
A los efectos de corregir las limitaciones productivas de los suelos, en la zona de estudio son comunes las prácticas de irrigación. De esta forma, fragmentos o parcelas de tierras áridas son transformadas en espacios agrícolas y urbanos, donde se desarrollan actividades productivas como la agricultura bajo riego y sus industrias derivadas: viñedos, olivos, árboles frutales, hortalizas y forestación.

Los ejemplos más representativos de zonas irrigadas lo representan los denominados oasis del sur de Mendoza (San Rafael) y el de Malargüe (Figura 49). Según el Departamento General de Irrigación de Mendoza, los principales cursos proveedores de ambos sistemas son el Diamante y el Atuel respectivamente.

Según el Departamento de Irrigación de Mendoza, en el denominado Oasis San Rafael, el 67% de la superficie está conformado por suelos Clase II (apto para todo tipo de cultivos con ligeras limitaciones), el 16% por suelos Clase III (apto para todo tipo de cultivos con moderadas limitaciones), el 13% por suelos Clase IV (apto para limitados cultivos con severas limitaciones) y el 4% por suelos Clase I (sin o muy pocas limitaciones).

En el denominado Oasis Malargüe, el 29% de la superficie está conformado por suelos Clase IV (apto para limitados cultivos con severas limitaciones), el 25% por suelos Clase V (No apto para explotación comercial), el 24% por suelos Clase II (apto para todo tipo de cultivos con ligeras limitaciones), el 20% por suelos Clase I (sin o muy pocas limitaciones) y el 1% por suelos Clase III (apto para todo tipo de cultivos con moderadas limitaciones).

Figura 49. Áreas de riego de la provincia de Mendoza (recuadro rojo indica zona de estudio).



Fuente: Departamento General de Irrigación (2012).

2.7. Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica de la zona de proyecto se realiza a partir del Mapa Hidrogeológico de Mendoza elaborado por Zambrano y Torres (1996). En el mismo se presentan las cuencas de agua subterránea, la distribución de las diferentes unidades estratigráficas aflorantes agrupadas según sus rasgos hidrogeológicos, entre otros aspectos de interés (Figura 50).

Unidades Hidrogeológicas

Las principales unidades hidrogeológicas yacentes en la zona de estudio indicada en el mapa de la Figura 50 (contorno rojo continuo), son las que se describen a continuación.

- Unidad B. Corresponde al basamento resistivo. Está formado por rocas compactas y, por ende, con resistividades elevadas en los sondeos geoelectricos. Este basamento resistivo está integrado por rocas metamórficas, intrusivas, volcánicas, piroclásticas y sedimentarias de variadas edades más antiguas que el Oligoceno o Mioceno, salvo muy locales excepciones.

Las rocas sedimentarias, así como muchas piroclásticas que se incluyen en el basamento han sido compactadas o cementadas, de manera que han perdido total o casi totalmente la porosidad primaria de los intervalos originariamente permeables.

Esta unidad, es no acuífera, salvo en las zonas donde sus rocas están fisuradas. Generalmente estos espacios con permeabilidad secundaria se extienden pocos metros bajo la superficie; en ellos puede acumularse agua, casi siempre mineralizada, en pequeñas cantidades. Se forman así, acuíferos pobres que tienen limitadas aplicaciones.

Sin embargo, en vulcanitas permotriásicas se ha acumulado agua en cantidades y con calidades suficientemente buenas como para aprovecharse en puestos y pequeñas explotaciones agrícolas o ganaderas. Pero estas acumulaciones ocurren en pocas localidades aisladas, que no invalidan el carácter no acuífero del basamento resistivo.

En la zona de proyecto, esta unidad aflora en la sección de la Faja Corrida y Plegada de Malargüe y en el sector del Bloque San Rafael (Figura 50).

- Unidad VT. La integran basaltos y andesitas terciarios - cuaternarios, con algunas intercalaciones piroclásticas y sedimentarias, que ocupan grandes extensiones en la zona cordillerana.

El comportamiento de esta unidad con respecto al agua subterránea es muy variable. Esto se debe a que, si bien las rocas que la constituyen suelen ser compactas, frecuentemente están fisuradas y pueden tener espacios porales vesiculares que aumentan su porosidad y permeabilidad, sobre todo si estas oquedades están comunicadas por fisuras. Además, las intercalaciones piroclásticas y sedimentarias que no han sido cementadas pueden conservar porosidad intergranular eficaz.

De acuerdo con lo expresado, la unidad VT, si bien generalmente es resistiva, puede localmente presentar marcadas variaciones en este parámetro geofísico.

Por las características nombradas, el comportamiento hidrogeológico de esta unidad es muy irregular: desde no acuífero hasta contener agua de variado grado de mineralización y en cantidades que puede permitir, cuando son de buena calidad, su explotación local.

Además, en las zonas donde las fisuras lleguen a la base de esta unidad, si por debajo de los mantos volcánicos existen rocas sedimentarias permeables, estas rocas pueden ser un importante factor de recarga de los acuíferos contenidos en estas sedimentitas.

En la zona de proyecto, esta unidad aflora en la sección cordillerana correspondiente al dominio morfoestructural de la Faja Corrida y Plegada de Malargüe (Figura 50).

- Unidad TS. Sedimentitas miocenas y pliocenas. Afloran en varias regiones del territorio mendocino: Cordillera Frontal y Principal, Precordillera, Bloque de San Rafael, Cerrillada Pedemontana y cuenca Neuquina. También existen asomos de estas sedimentitas en la zona cubierta por rocas volcánicas (Unidad VT) generalmente subyaciendo a estas últimas.

La unidad TS consiste principalmente en areniscas y limoarcillitas con variado contenido de material piroclástico. Se trata de una sucesión granocreciente, que en las zonas cordilleranas, precordillerana, así como en el Bloque de San Rafael y Cerrillada Pedemontana presenta intercalaciones conglomerádicas hacia su techo. La edad de estos depósitos es terciaria superior: miocena o, en parte, pliocena. En el sur de la provincia algunos depósitos terciarios más antiguos pueden presentar características hidrogeológicas y geoeléctricas similares.

En general estos terrenos tienen baja permeabilidad, salvo en algunas intercalaciones arenosas que, en el subsuelo, contienen agua mineralizada. Por lo tanto, la unidad TS se caracteriza por sus resistividades bajas. Atento a esto, constituye la base conductiva de los sedimentos pliocenos o cuaternarios portadores de capas permeables acuíferas.

En la zona de proyecto, los afloramientos de mayor extensión se encuentran al norte de la localidad de El Sosneado (dominio de bajadas pedemontanas), como así también se observan afloramientos aislados en el dominio del Bloque San Rafael (Figura 50).

- Unidad QS. Sedimentos cuaternarios portadores de acuíferos. Comprende capas filiformes o mantiformes, a veces amalgamadas, de gravas, gravillas y arenas permeables o muy permeables, con intercalaciones limoarcillosas. Localmente, tiene material piroclástico en variada proporción. Estos sedimentos se han acumulado en zonas pedemontanas (predominio de gravas), llanuras aluviales (predominio de arenas y gravillas), cubiertas medanosas (arenas y limos loésicos) o canales fluviales (gravas y arenas limpias).

La unidad QS contiene la gran mayoría de los acuíferos explotables de los valles intermontanos y de la Depresión de Los Huarpes. En las zonas pedemontanas proximales y medias, así como en los abanicos aluviales, los acuíferos son libres. En cambio, en las zonas distales los acuíferos tienden a ser confinados o semiconfinados.

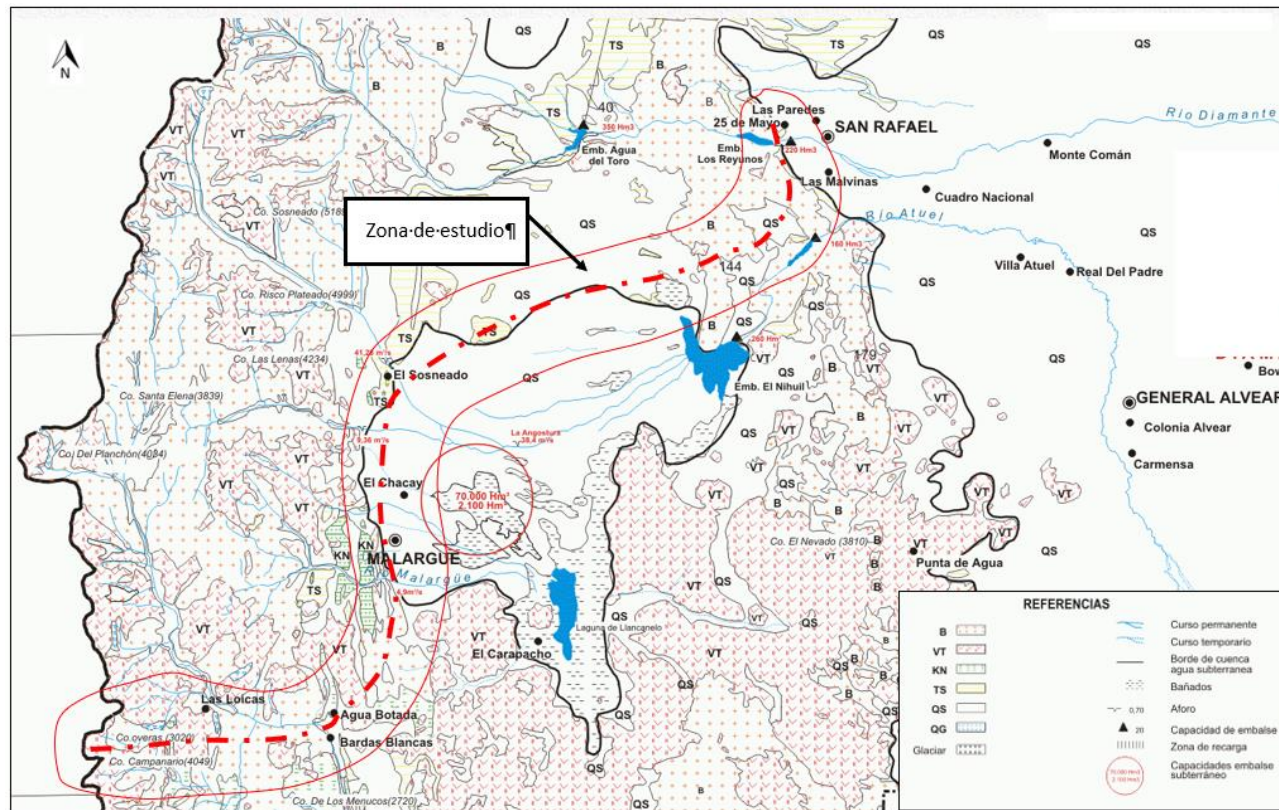
Únicamente cuando estos sedimentos se encuentran en posición topográfica elevada no son acuíferos, pero debido a su elevada permeabilidad, en estos casos sirven de vías de conducción de agua.

En la zona de proyecto, esta unidad se desarrolla al oeste y norte del bajo de Llananelo. Geomorfológicamente, comprende el dominio de bajadas pedemontanas conformadas por abanicos aluviales coalescentes (Figura 50).

- Unidad QG. Sedimentos cuaternarios glaciales. Constituyen acumulaciones aisladas en la alta cordillera. Su granometría, así como su porosidad y permeabilidad son muy variadas y de irregular distribución. No son acuíferos por estar a grandes altitudes, pero conducen el agua originada por derretimiento de los glaciares y de los campos de nieve.

En la zona de proyecto, esta unidad se desarrolla en forma de depósitos aislados en la zona de alta montaña (Faja Corrida y Plegada de Malargüe) (Figura 50).

Figura 50. Mapa Hidrogeológico de la provincia de Mendoza.



Fuente: Zambrano y Torres (1996).

Cuencas de Aguas Subterráneas

En la provincia de Mendoza el agua subterránea utilizable se encuentra casi totalmente en depósitos cuaternarios de los valles intermontanos y de la llanura oriental.

En general, las cuencas hidrogeológicas mendocinas responden a un esquema que puede sintetizarse de la siguiente forma (Fulginiti, 2013):

- Base impermeable o semipermeable de los acuíferos: constituida por sedimentos continentales del Terciario Superior, que por su litología, compactación y consolidación han perdido o reducido su permeabilidad primaria.
- Formaciones acuíferas: constituidas por sedimentos de origen fluvial que durante el proceso de transporte y deposición se han ido clasificando por tamaño, de mayor a menor, desde la zona apical de la cuenca a la zona distal. Así se encuentran preferentemente materiales gruesos, como cantos rodados, gravas, gravillas y arenas gruesas en los conos de deyección, y predominancia de materiales más finos, como arenas finas, limos y arcillas, a medida que se produce un alejamiento en la llanura. Como consecuencia de ello, las permeabilidades también varían, disminuyendo coincidentemente con la disminución del diámetro de los sedimentos. En todas las cuencas mencionadas, también productos del proceso de clasificación en la deposición, se encuentran formaciones acuíferas libres, semiconfinadas y confinadas.
- Circulación del agua subterránea: se desarrolla a partir de las zonas de mayor recarga (acuíferos libres) coincidentes en su mayor parte con las zonas proximales de los conos de deyección originados por los cursos de agua superficial, acompañando la pendiente topográfica del terreno hacia las zonas más bajas y de descarga natural. Todos los ríos tienen sus fuentes en la Cordillera y sus caudales discurren para desembocar en la llanura, bajo cuya superficie se desarrollan cuencas sedimentarias modernas que constituyen los reservorios para el agua subterránea.

La zona de estudio comprende las cuencas hidrogeológicas de Malargüe y de los ríos Diamante-Atuel. La primera, es directamente atravesada por las alternativas de LEAT; mientras que, la segunda se encuentra en una posición aledaña al proyecto de la referencia. Sin perjuicio de lo anterior, esta última es incluida en la caracterización hidrogeológica a los efectos de contar con una descripción completa de la situación hidrogeológica.

Cuenca de Malargüe

Comprende los valles medios de los ríos Atuel, Salado y Malargüe, y la zona que rodea a la laguna Llanquanelo (Figura 51). Su extensión puede estimarse en unos 6500 o 7000 km², no siendo posible una estimación más precisa porque el límite norte de la cuenca no está bien definido. El mismo es una zona de afloramientos discontinuos de terrenos de la base conductiva y de rocas volcánicas. Al este, está

limitada por el bloque de San Rafael; al oeste, por la Cordillera Principal y al sur y sureste por las rocas basálticas y andesíticas que ocupan gran parte de las zonas sur y suroriental de la provincia.

Dentro de la cuenca, se pueden diferenciar dos grandes grupos de unidades litoestratigráficas según su comportamiento hidrogeológico: el Basamento y la Cubierta Sedimentaria Inconsolidada (UNC, 2013 a).

El basamento está compuesto por rocas precámbricas, paleozoicas, mesozoicas y terciarias, de orígenes ígneo, metamórfico, efusivo y las sedimentos continentales y marinas, que por su diagenización y compactación han perdido su capacidad primaria de permitir el paso de los fluidos. Este aflora principalmente en la Cordillera, en el Bloque San Rafael, en las Sierras de Palauco, de Chachahuén, y conforman además el extenso campo lávico de la Payenia.

La cubierta sedimentaria inconsolidada se corresponde con los conos y planicies aluviales elaboradas por ríos y arroyos, es decir, las áreas compuestas por materiales que poseen permeabilidad primaria y que conforman los acuíferos más importantes.

En el pie del flanco este de la cordillera, se encuentran los conos de los ríos Atuel-Salado, que engranan lateralmente con los producidos por los Arroyos del Álamo, Alamito, Chacay y por el Río Malargüe. Están conformados por gravas gruesas, medianas y finas, intercaladas con arenas y escasos lentes de arcillas y limos, poseen las mejores condiciones de permeabilidad. Sus bordes orientales están nítidamente marcados por el comienzo de las zonas de descarga. Los depósitos de la planicie aluvial se extienden a continuación de los conos aluviales y están conformados por sedimentos de menor granulometría.

Los principales acuíferos de esta cuenca hidrogeológica se encuentran en la cubierta sedimentaria inconsolidada que se ha formado principalmente por los productos de la erosión realizada por los ríos Atuel, Salado, Malargüe y sus afluentes.

Los sedimentos transportados, al salir de la montaña en la Depresión de los Huarpes en el Valle Medio de estos ríos, originaron en la cabecera de los cauces conos aluviales coalescentes en abanico, pasando con el cambio de gradiente topográfico a llanura de inundación fluvial (Abraham, 2000).

El gradiente topográfico, que regula la distribución y clasificación del material, dio origen en la zona proximal a sedimentos de grano grueso en todo su desarrollo vertical, conformando acuíferos que se comportan como libres. Esta zona es el área principal de recarga de la cuenca.

A partir de la culminación de los conos y la disminución del gradiente, también disminuye la granulometría de los sedimentos, que se produce como consecuencia del cambio de velocidad y pérdida de capacidad de transporte fluvial. Estos depósitos dan origen a la existencia de niveles impermeables y a la formación de acuíferos semiconfinados y confinados.

Superficialmente existe una divisoria de agua, entre el sector de influencia de los ríos Atuel - Salado y el sector del río Malargüe y de la Laguna de Llanquanelo, que es poco perceptible y que subterráneamente es probable que no exista. Sin embargo, si bien las direcciones del flujo de las aguas subterráneas son en

general de oeste a este, al sur de la mencionada divisoria de aguas superficiales, las aguas subterráneas procedentes de la recarga en los depósitos sefíticos pedemontanos, convergen hacia la Laguna de Llananelo acompañando el recorrido de los cauces superficiales en la dirección de la pendiente natural del terreno. Al norte de la línea divisoria de aguas superficiales, el flujo se dirige hacia el noreste en dirección al dique embalse El Nihuil (Figura 51).

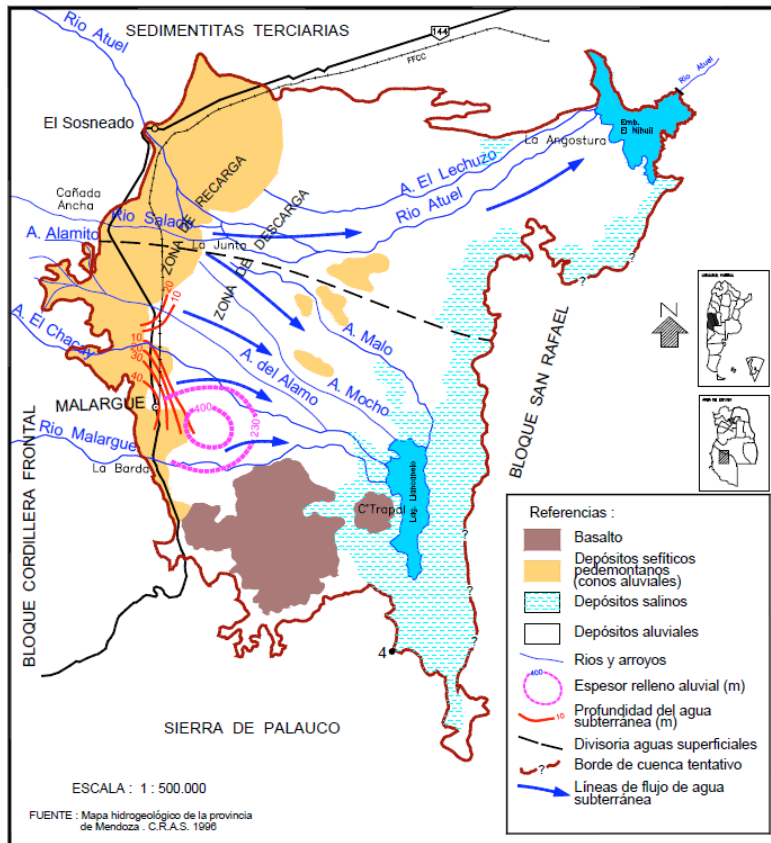
Las reservas de agua subterránea en esta cuenca, teniendo en cuenta esta circunstancia, se estiman en 70000 hm³ y las económicamente explotables en unos 2100 hm³, teniendo en cuenta que en gran parte de la cuenca existen condiciones de confinamiento y semiconfinamiento. En la Tabla 8 se resumen algunos parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca.

Tabla 8. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Malargüe.

Extensión	Espesor saturado	Coeficiente de almacenamiento	Reservas	
			Totales	Económicamente explotables
[km ²]	[m]	[Adimensional]	[Hm ³]	[Hm ³]
7000	100	0,10	70000	2100

Fuente: Zambrano y Torres (1996).

Figura 51. Esquema Hidrogeológico - Cuenca Hidrogeológica de Malargüe.



Fuente: C.R.A.S. (1996).

Cuenca de los ríos Diamante y Atuel

De acuerdo a Hernandez y Martinis (2011)² la cuenca de agua subterránea Sur o de los ríos Atuel y Diamante abarca unos 8000 km² y se extiende desde las últimas estribaciones de la cordillera de los Andes al oeste hasta el límite con la provincia de San Luis. Ese límite está representado físicamente por el río Desaguadero-Salado, el que actúa como dren de la cuenca. Sus principales acuíferos se encuentran en una cubierta sedimentaria de edad neoterciaria, cuartaria y reciente. El sustrato está formado por sedimentos impermeables del terciario superior, sobre los que se acumulan depósitos aluviales y fluviales que fueron aportados por los ríos Atuel y Diamante. La sedimentación cuartaria dio origen a dos conos aluviales: uno principal de materiales gruesos pertenecientes al río Diamante y otro secundario, de formación posterior y de materiales finos, perteneciente al río Atuel. En sus ápices se

² Hernandez J. y N. Martinis. (2011) Particularidades de las Cuencas Hidrogeológicas Explotadas con Fines de Riego en la Provincia de Mendoza.

encuentran los ingresos de esos cauces a la cuenca, que se abren con forma de abanico hacia sus zonas distales a partir de las cuales se inicia la extensa llanura aluvial Sanrafaelina que en su parte distal se encuentra cubierta por arenas de origen eólico.

En la zona occidental, el elevado gradiente topográfico, da origen a sedimentos de grano grueso en todo su desarrollo vertical, conformando acuíferos que se comportan como libres. Prácticamente toda la zona cubierta por el cono actual presenta características de alta permeabilidad, destacándose el área cercana a isla Diamante como la de máxima capacidad de infiltración. Hacia el este, la disminución del gradiente, de la velocidad y la pérdida de capacidad de transporte fluvial, generan una disminución granulométrica de los sedimentos y determinan que la parte oriental del área sea zona de descarga de agua subterránea, dando origen además, a la existencia de acuíferos confinados y semiconfinados. Los espesores sedimentarios oscilan desde los 25 metros al oeste y van aumentando paulatinamente hacia el este, hasta llega a tener más de 400 metros de potencia en el centro de la cuenca.

En la llanura Sanrafaelina se han reconocido dos tipos de relieves diferentes producidos por una evolución geomórfica distinta. Estas diferencias se destacan en dos sectores: uno de ellos posee un relieve deprimido con bajos amplios, limitados por barrancos y otro semiplanizado a planizado, elevado con respecto al anterior y de mayor extensión areal, situado al naciente del primero. Los sectores deprimidos poseen escasa pendiente regional y funcionan como drenes naturales. En superficie tienen depósitos de materiales limo-arcillosos principalmente, lo que impide que el agua pueda infiltrarse rápidamente formándose por tal motivo lagunas temporarias. Desde ellas agua escurre lentamente hacia los ríos Diamante y Atuel, adonde se vuelcan caudales variables con salinidad alta. En estos sectores, los perfiles de perforaciones destacan la existencia de intercalaciones de arena y limo-arcilla con escasa presencia de grava; en general predomina la arena de origen fluvial. La permeabilidad superficial del área en cuestión varía de baja a muy baja.

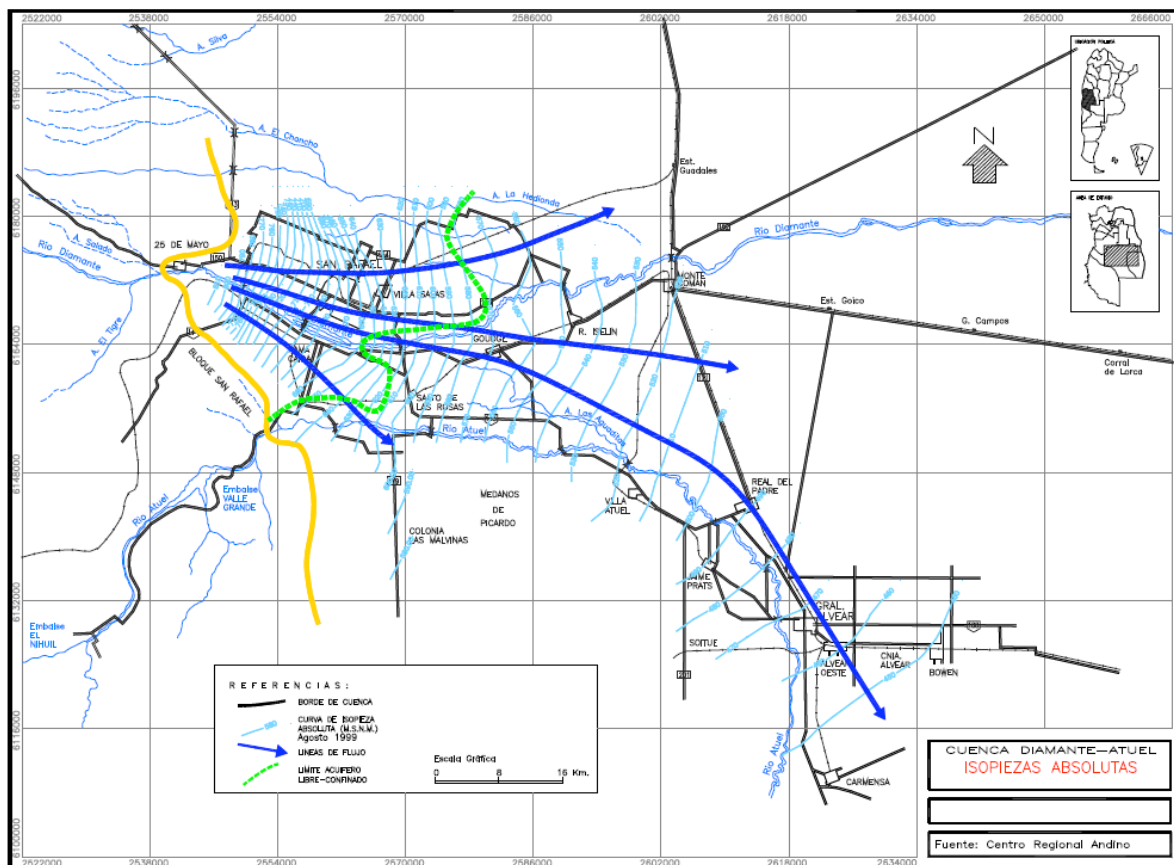
El volumen de agua subterránea total almacenada se estima en 135000 hm³ (se considera tanto al acuífero libre como a los semiconfinados y confinados en toda su extensión). Su recarga anual producida por todo concepto (ríos, canales, retornos de riego, lluvia) en toda la cuenca ronda los 1600 hm³. En la Tabla 9 Tabla 9. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Diamante-Atuel.se resumen algunos parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca.

Tabla 9. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Diamante-Atuel.

Extensión	Espesor saturado	Coeficiente de almacenamiento	Reservas	
			Totales	Económicamente explotables
[km ²]	[m]	[Adimensional]	[Hm ³]	[Hm ³]
8000	100	0,10	135000	4050

Fuente: Zambrano y Torres (1996).

Figura 52. Esquema Hidrogeológico de la cuenca sur o de los ríos Diamante y Atuel en las inmediaciones de la ciudad de San Rafael.



Fuente: Hernandez y Martinis (2011).

Caracterización de los Humedales o Vegas de Altura

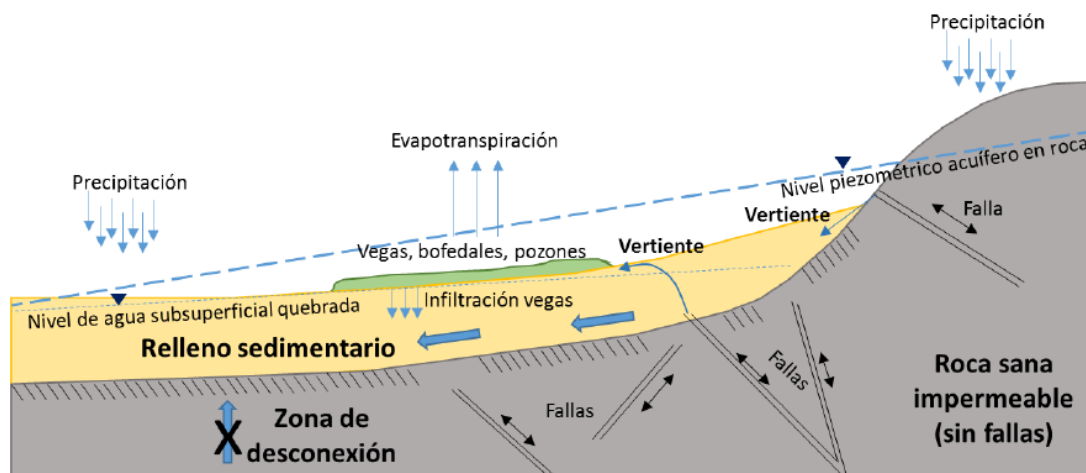
Un componente singular del sistema hidrogeológico descrito, lo constituyen las vegas o bofedales naturales de altura. Según Custodio (1975), los manantiales (sinónimo de vegas o humedales en este trabajo) pueden definirse como puntos o zonas de la superficie del terreno en la que, de modo natural, fluye a la superficie una cantidad apreciable de agua procedente de un acuífero o embalse subterráneo. En la zona de proyecto, estas manifestaciones hídricas se observan principalmente en el sector de cordillera, entre el límite internacional (Pk. 27+000) y la localidad de Bardas Blancas (Pk. 85+400).

Como se indica en párrafos anteriores, en la zona de montañas el agua subterránea se hospeda en rocas fracturadas de baja permeabilidad, donde esencialmente se encuentra almacenada y tiene un bajo flujo. Sin embargo, en el relleno aluvio-coluvial de las quebradas intermontanas existen acuíferos locales, que presentan flujos esporádicos asociados a eventos de precipitación y afloramientos o vertientes

originados por la surgencia de aguas más profundas que son conducidas a través de fallas en la roca que las alberga. El relleno de estas quebradas es de poco espesor y expresión superficial.

En la Figura 53 se expone el esquema conceptual de las quebradas intermontanas que contienen dichas vertientes naturales.

Figura 53. Esquema hidrogeológico conceptual de quebradas cordilleranas.



Fuente: Arcadis (2018).

Las vertientes naturales presentes en la zona bajo estudio, exhiben una gran variabilidad de formas, tamaños y distribución según la geomorfología en donde se desarrollen. Pueden constituir pequeños ecosistemas en áreas muy localizadas y relativamente aisladas, o conformar un sistema de bofedales más o menos continuos o encadenados que ocupan las líneas de drenaje en sierras y mesetas o en las planicies de inundación de los grandes valles (Brand, 2004).

En general, las vertientes observadas durante las recorridas de campo, están asociadas a unidades geomorfológicas específicas tales como quebradas intermontas (laderas y fondo de quebradas) y planicies aluviales activas.

Los caudales drenados en dichos sectores de desagüe son variables en el tiempo, dependiendo principalmente de la estación climática del año. En este trabajo no se realizaron mediciones específicas de caudales surgentes. Sin embargo, de acuerdo con las observaciones de campo se puede estimar que los caudales medios de las vegas se encuentran en el orden de los 2,0 a 20 L/s.

Figura 54. Vegas de altura en sector de montañas.



Figura 55. Vegas de altura en sector de valle de montaña.



Figura 56. Vegas de altura en sector de ladera y planicie aluvial.



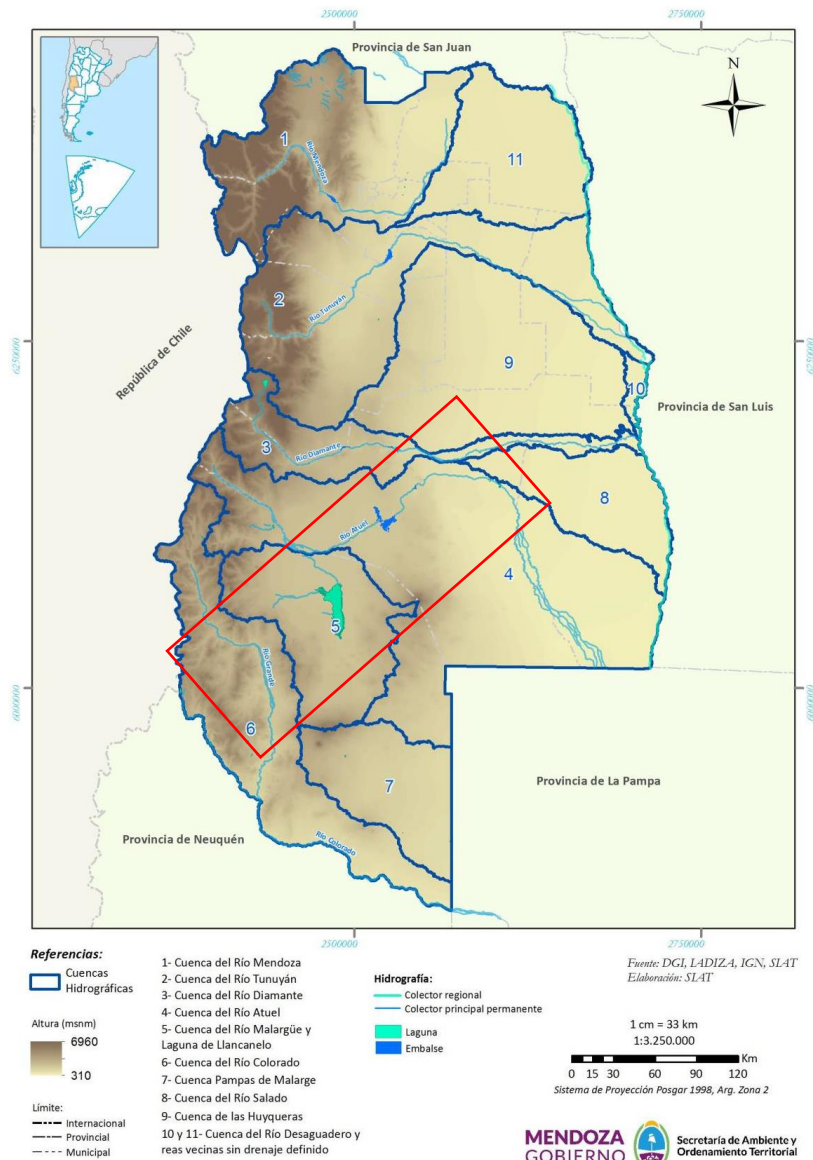
Figura 57. Vertiente natural



2.8. Hidrología Superficial

La traza de línea eléctrica se encuentra proyectada atravesando las cuencas de los ríos Diamante, Atuel, Malargüe-Laguna Llanquanelo y Colorado (subcuenca río Grande) (Figura 58). Atraviesa los cursos principales de las mismas, como así también, una serie de tributarios de menor jerarquía. A fin de caracterizar el área de estudio, a continuación, se presenta una descripción general de las cuencas implicadas. En el Anexo, se adjuntan los mapas hidrológicos correspondientes.

Figura 58. Cuencas hidrográficas de la provincia de Mendoza (recuadro rojo indica zona de estudio).



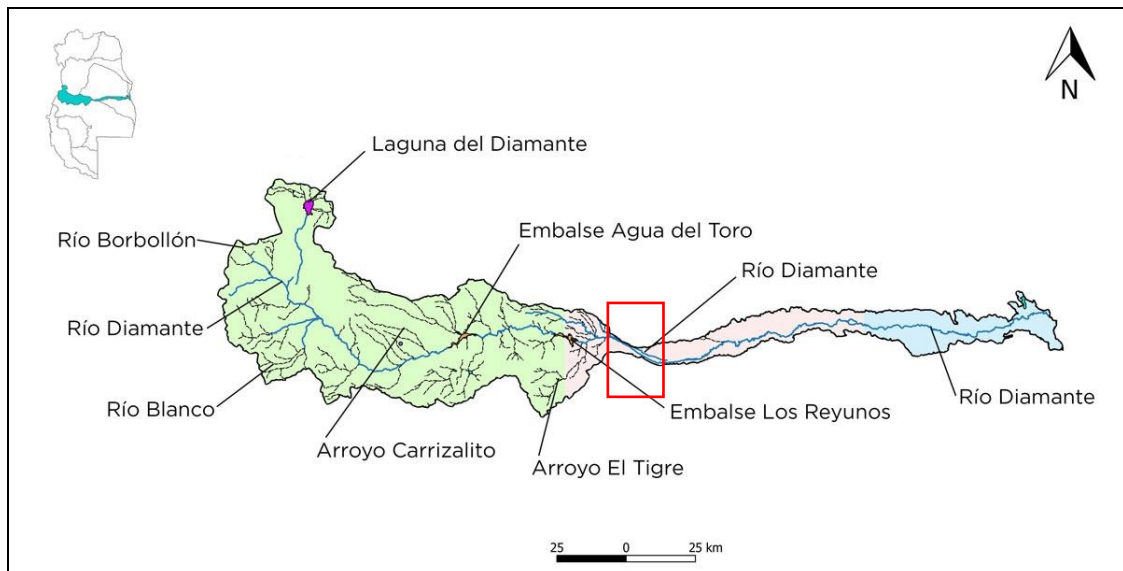
Fuente: DGI, IADIZA - CONICET.

Cuenca del Río Diamante

El río Diamante nace en la Laguna del Diamante, en el Suroeste de la provincia de Mendoza. En su recorrido hacia la llanura, desde las cordilleras frontal y principal, va captando el aporte de distintos tributarios hasta llegar a la zona del río Salado, donde desagua. La cuenca de aporte del río Diamante abarca una superficie aproximada de 5.100 km².

La cuenca se divide en tres zonas: a) Cuenca Alta, b) Cuenca Media y, c) Cuenca Baja. En el tramo medio de la cuenca, cruza la traza de la línea eléctrica proyectada a una distancia de 1 km aguas abajo del embalse El Tigre (Figura 59).

Figura 59. Cuenca hidrográfica del río Diamante (recuadro rojo indica zona de estudio).



Fuente: DGI, IADIZA-CONICET.

Este río tiene un comportamiento hidrológico netamente nival, ya que los caudales que escurren en su cauce provienen en su gran mayoría de los derretimientos nivales producidos en la zona alta de la cuenca. Por su parte, en la zona media, durante los meses de verano se producen aportes hídricos debido a las precipitaciones pluviales de origen convectivo.

Como origen del río Diamante, debe mencionarse que al este del volcán Maipo nacen pequeños arroyos permanentes. La confluencia de estos y pequeños desplazamientos de flujo laminar (a más de 3.300 msnm), forman la laguna del Diamante (12,7 km² de superficie), la laguna Barroso y una serie de lagunas temporarias. A partir de allí se forma un eje lineal encauzado que origina el río Diamante.

Continuando con su desarrollo aguas abajo, los afluentes más importantes del río Diamante son los ríos Barroso, Borbollón, Bayo, Negro y Blanco. Al salir de la cordillera frontal, el río se orienta en sentido

oeste-este, recibiendo afluentes de caudal reducido como los arroyos El Carrizalito y Hondo. A partir de este último, en las cercanías de Agua del Toro, el río atraviesa afloramientos de Sierra Pintada, hasta llegar al embalse Los Reyunos, donde inmediatamente comienza el contraembalse El Tigre.

Como se indicó en párrafos anteriores, la traza de LEAT entre las Pk. 285+000 - 312+000, se emplaza en el sector medio de la cuenca. Este sector se define a partir del embalse Los Reyunos, luego pasa por la Villa 25 de Mayo y la ciudad de San Rafael.

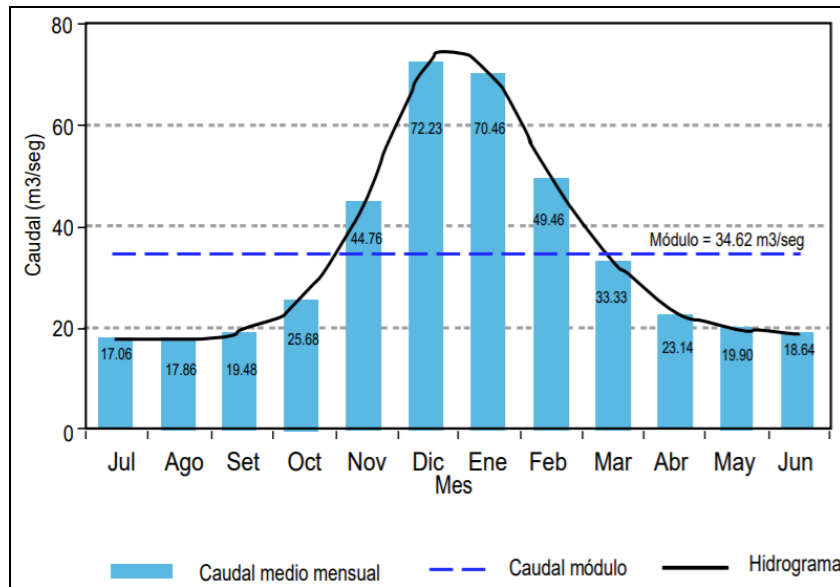
En esta zona, el río principal disminuye la pendiente de escurrimiento y mantiene la dirección general oeste-este. El ancho del valle fluvial, medido entre las terrazas de mayor altura, es de aproximadamente 500 m y el ancho del cauce activo es del orden de 35 a 45 m. Aguas abajo de la presa El Tigre, en la localidad de Villa 25 de Mayo, se ubica el dique derivador Galileo Vitali que da origen al oasis irrigado del río Diamante.

Figura 60. Río Diamante – Dique Galileo Vitale ubicado aguas abajo del Dique El Tigre.



El río Diamante presenta un caudal medio anual de 34,6 m³/s correspondiente a la estación La Jaula (34°38'53''S 69°19'13''W). A continuación, se presentan los caudales medios mensuales para el período 1970-2004.

Figura 61. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Diamante (Estación La Jaula, período 1970-2004).



Fuente: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_documento_marco_sobre_la_oferta_hidrica_en_los_oa_1.pdf

A continuación, se mencionan las principales características de los complejos Los Reyunos y El Tigre basado en el Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina³.

Complejo Hidroeléctrico Los Reyunos

La presa Los Reyunos, se encuentra ubicada en las coordenadas 34° 36' 06" Sur y 68° 38' 27" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de 25 de Mayo y su principal uso es la generación de energía.

La presa es de materiales sueltos de eje recto con una altura sobre lecho del río de 106,0 m y una longitud de 295,0 m; lo que le permite almacenar 256,0 Hm³. El caudal medio anual del río es de 34,80 m³ /s. La central posee dos grupos turbina - bomba reversible, con una potencia unitaria de 115,0 MW y una generación media anual de 247 GWh.

Complejo Hidroeléctrico El Tigre

³ http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos_didacticos/publicaciones/LibroPresas_2.pdf

La presa El Tigre, se encuentra ubicada en las coordenadas 34° 36' 31" Sur y 68° 36' 47" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de 25 de Mayo y su principal uso es mantener el nivel de restitución de la central Los Reyunos, al mantener la cota de su propio embalse.

La presa es mixta, es decir de materiales sueltos y de hormigón; de eje recto con una altura sobre lecho del río de 24,0 m y una longitud de 660,0 m; lo que le permite almacenar 7,47 Hm³. El caudal medio anual del río es de 36,0 m³ /s. La central posee dos turbinas tipo Kaplan, con una potencia unitaria de 5,90 MW y una generación media anual de 50,10 GWh.

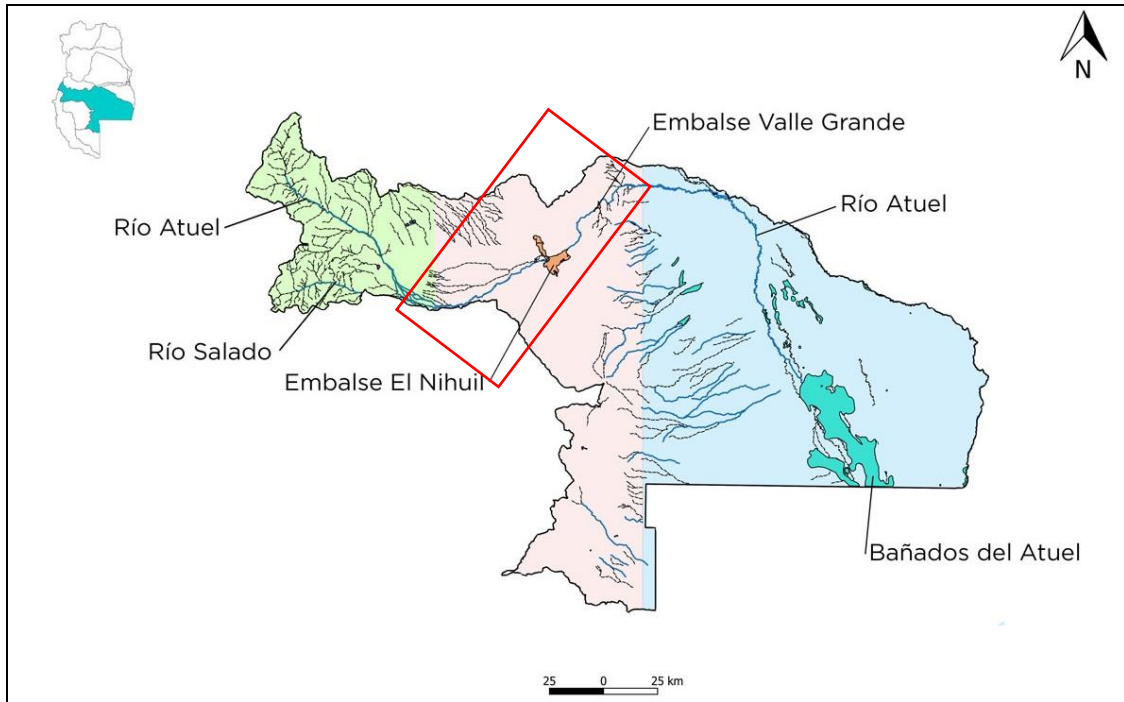
Cuenca del Río Atuel

El río Atuel nace de una pequeña laguna a 3.200 metros sobre el nivel del mar, formada por el deshielo de los glaciares Overo y Cajón Ancho. En todo su recorrido, recibe varios afluentes de importancia en caudal. Frente al cerro Cateado confluyen los siguientes arroyos: El Cateado, Las Lágrimas y en la margen oriental, El Oscuro, El Colorado, Nilo o Nield, Deshecho y Las Rosas. Otros cauces afluentes importantes son los arroyos: Los Caballos, Las Animas, Bayo, Malo, Largo, Felipe, Paraguay o Paulino, Blanco y de la Manga.

El río en su cuenca media discurre a partir de El Sosneado, luego se expande en una planicie de depresión (Depresión de los Huarpes) hacia La Junta, sitio de unión del río Atuel y su confluente el río Salado. La cuenca geográfica en este punto es de 3.605 km², que corresponde a la cuenca activa únicamente (superior y media). Esta zona reviste un carácter particular ya que gran parte de los escurrimientos superficiales se infiltran y forman bañados y esteros. El río discurre por esta amplia depresión hasta alcanzar el Bloque de San Rafael (Sierra Pintada), donde el valle principal se encuentra encajonado formando el denominado Cañón del Atuel que desciende 580 metros en tal solo 45 km de longitud, posibilitando la generación de energía hidroeléctrica.

La traza de la línea eléctrica entre las Pk. 170+000 - 285+000, cruza por el tramo medio de la cuenca. (Figura 62). En la zona de intersección del río Atuel y la traza (Pk. 186+926), el río presenta un patrón morfológico entrelazado y ramificado en brazos subparalelos. El ancho del valle fluvial, medido entre las terrazas de mayor altura, es de aproximadamente 550 m.

Figura 62. Cuenca hidrográfica del río Atuel (recuadro rojo indica zona de estudio).



Fuente: DGI, IADIZA-CONICET.

Figura 63. Río Atuel en la zona cercana a la traza de proyecto.



Aprovechando las características físicas del río Atuel en su tramo medio se desarrolló un complejo para aprovechar la energía hídrica. El complejo Los Nihuiles, es un sistema de generación hidroeléctrica y de regulación de las aguas del río Atuel. Los diques construidos fueron, el Nihuil, Nihuil I, II y III y el Compensador Valle Grande y Nihuil IV.

La Subsecretaría de Recursos hídricos cuenta con cinco estaciones hidrométricas en funcionamiento para el presente río. A continuación, se presentan los caudales medios anuales con sus respectivos períodos de medición.

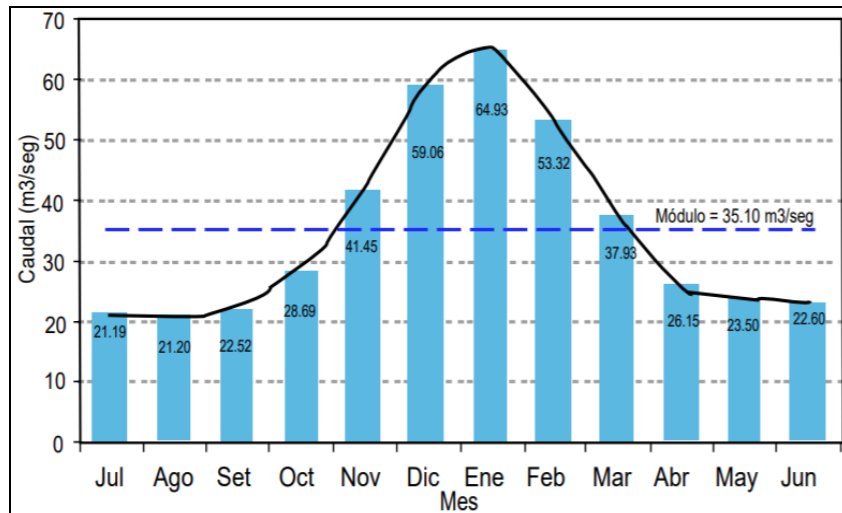
Tabla 10. Caudales medios anuales del Rio Atuel

Estación	Promedio medio anual (m ³ /s)	Período de medición
Carmensa	8, 76	1985-2004
El Sosneado	40, 74	1972-2004
La Angostura	35, 18	1906-2004
Loma Negra	36, 31	1980-2004
Cañada Ancha	10, 27	1940-2004

Fuente: http://mininterior.gov.ar/obras-publicas/pdf/59_nueva.pdf

El río Atuel presenta un caudal medio anual de 35,10 m³/s correspondiente a la estación La Angostura (35°05'57''S 68°52'26''W). A continuación, se presentan los caudales medios mensuales para el período 1906-2004.

Figura 64. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Atuel (Estación La Angostura, período 1970-2004).



Fuente: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_documento_marco_sobre_la_oferta_hdrica_en_los_oa_1.pdf

Otro de los ríos atravesados por la traza de LEAT es el río Salado. Este constituye una subcuenca del Atuel (desarrollada en el sector de cuenca alta) y confluye con el río Atuel en las inmediaciones del paraje La Junta (Figura 65). En el punto de intersección del río y la LEAT (Pk. 174+412), el curso fluvial presenta un patrón morfológico similar al Atuel. El ancho del valle fluvial es del orden de los 250 m.

El Salado es el mayor afluente del Atuel con 10.27 m³/seg. de módulo promedio anual. El comportamiento de sus caudales es típico de un régimen de alimentación nivo – glaciar con máximos entre los meses de noviembre a enero (primavera - verano) y mínimos de abril y julio.

La subcuenca del río Salado presenta una superficie de 690 km², un perímetro de 218 km de longitud y una elongación meridiana de 69 km. El 70% de la cuenca se desarrolla dentro del ambiente de la Cordillera Principal de Malargüe y, a partir de los 1.700 m.s.n.m. aproximadamente, comienza a formar parte del piedemonte malargüino, área donde ha elaborado su cono aluvial.

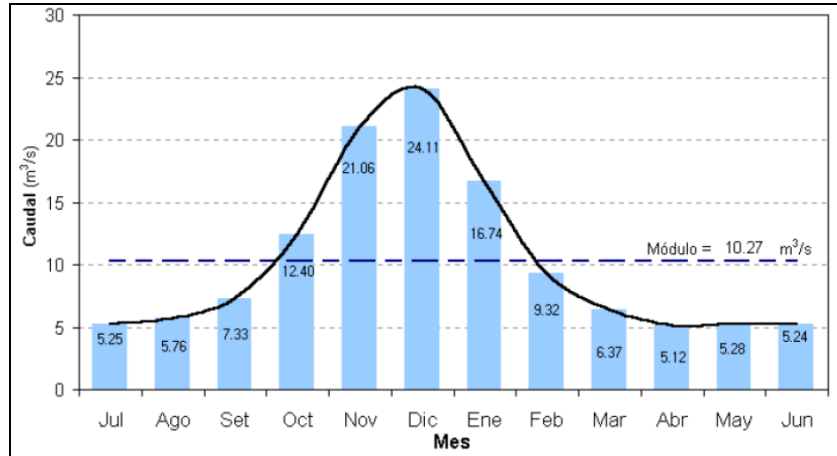
Figura 65. Curso principal del Río Salado (vista desde la RN N°40).



Sus cursos (permanentes y esporádicos) ostentan, en general, dirección oeste-este con un diseño dendrítico cuyo colector principal es el río Salado. Este, a partir de los 1.700 m, en las lomas de Jaiminos, abandona el ambiente de montaña y elabora su cono aluvial que se lo conoce como campo del Álamo que finaliza hacia los 1.400 m, incorporando la localidad de La Junta. Este cono posee la particularidad de ser atravesado en forma meridiana por la RN N° 40.

En los materiales del cono aluvial, el Salado diversifica sus cauces y el 25 % de su caudal se infiltra para reaparecer al este formando bañados y riachos (arroyos Malo y Mocho) fuera de la cuenca, o vinculándose subterráneamente con la Laguna Llancanelo.

Figura 66. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Salado (Estación Cañada Ancha, período 1940-2004).



Fuente: Sistema Nacional de Información Hídrica

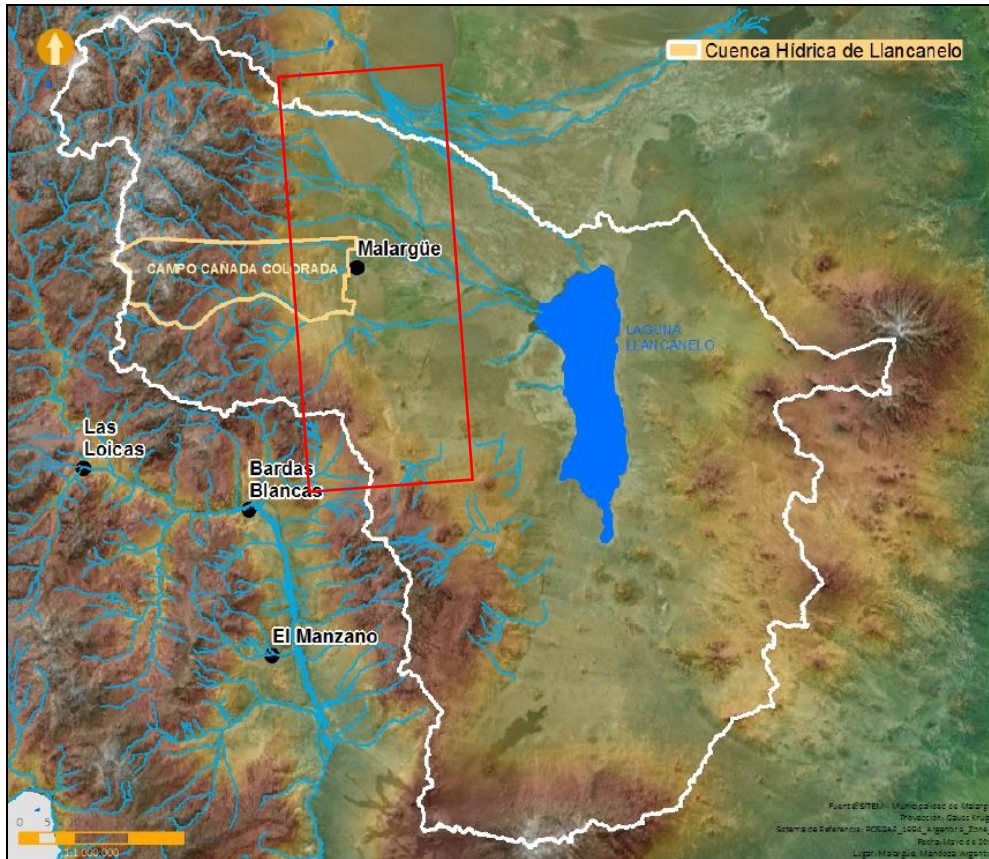
Cuenca del Río Malargüe-Laguna de Llanquanelo

El río Malargüe nace al pie del Cerro Cabecera del Colorado, bajo la denominación de Arroyo Colorado. Este último, luego de 10 km de recorrido, desemboca en la laguna Malargüe. Dicho espejo de agua tiene 200 Ha de superficie (2.500 msnm) y recibe el aporte de las aguas del Arroyo Torrecillas, adoptando a partir de este punto la denominación de río Malargüe.

Posteriormente toma dirección NE por aproximadamente 7 Km, punto en el cual recibe los aportes de los arroyos Lagunitas y Agua Hedionda por margen derecha. Mientras que por la margen izquierda recibe los aportes del arroyo de los Terremotos y Negro. Aguas abajo, a la altura del puesto Muñoz, por margen izquierda se produce la confluencia del río Malargüe con el Arroyo Pincheira o de las Minas, unos de los tributarios más importantes que tiene el río. Este último arroyo está formado por dos arroyos que flanquean al cerro de Las Minas: el de las Vegas Peladas y el de las Minas que, reunidos, reciben al, arroyo Serrucho por la derecha y al del Moro por la izquierda.

Más abajo del puesto Las Vegas, el río Malargüe recibe a los arroyos Butamallín y Agua de los Chacayes, unidos. El primero de ellos cae desde el cerro Rezago, engrosando progresivamente su caudal con los arroyos Difunto y Blanco, entre otros.

Figura 67. Cuenca hidrográfica del río Malargüe (recuadro rojo indica zona de estudio).



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cuenca Alta de Llanquanelo y Cañada Colorada, 2018.

Un kilómetro y medio, aguas abajo por el río, frente a los Castillos de Pincheira, se incorpora como afluente el arroyo Seco, que lo hace por margen derecha. Por margen izquierda, y aguas abajo de este arroyo, el río Malargüe recibe el agua proveniente del arroyo El Suncho, arroyo que nace en el norte, en la zona denominada Loma de Brea. Posteriormente a unos 12 kilómetros más abajo, el río recibe los aportes de otro importante afluente por margen derecha, y que corresponden al Arroyo Llano Grande. Luego, al entrar en la llanura a la altura de La Tagua, el río se une con el arroyo Loncoche, último tributario que tiene el río.

A partir de esta última confluencia, el río toma un rumbo NE, hasta las proximidades del Puesto Rodríguez, en ese punto gira bruscamente hacia el Sur, para seguir nuevamente en dirección NE y luego descender hacia el SE donde desemboca en la Laguna de Llanquanelo (Figura 68).

La traza de LEAT atraviesa a esta cuenca entre las Pk. 110+000 – 175+000. La LEAT intersecta el cauce del río Malargüe en la Pk. 137+351. En este último sector, el río presenta un patrón meandriforme y se encajona en un valle fluvial de aproximadamente 300 m de ancho.

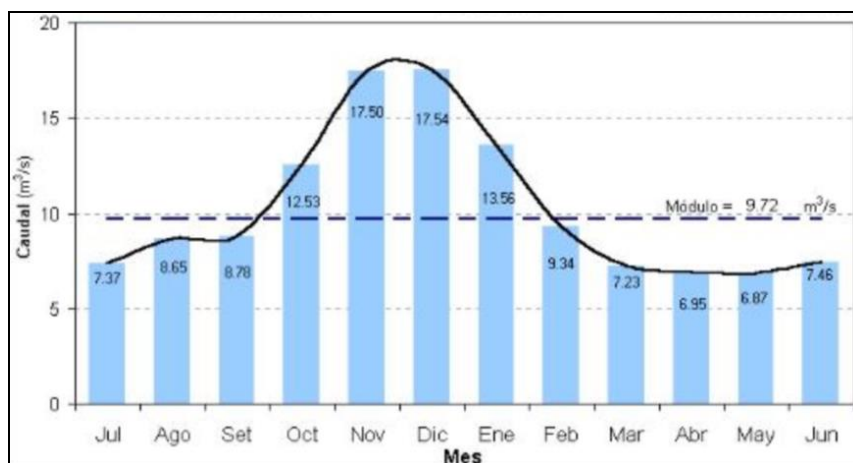
La principal zona de riego se inicia en el Dique Derivador Blas Brisoli. El dique es una obra de derivación para la utilización del agua para riego y abastecimiento poblacional. El resto del caudal que escurre por el río descarga a la Laguna de Llancañelo tras un recorrido aproximado de unos 75 km.

Figura 68. Curso principal del río Malargüe (vista desde la RN N°40).



En la zona de La Barda, el río Malargüe presenta un módulo de 9,72 m³/s, cuya dinámina presenta un aumento desde septiembre hasta diciembre, para luego disminuir desde este último hasta abril. A continuación se presentan los caudales medios mensuales para el período 1987-2004.

Figura 69. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Malargüe (Estación La Barda, período 1987-2004).



Fuente: Sistema Nacional de Información Hídrica

Cuenca del Río Colorado (subcuenca río Grande)

El río Grande es el más caudaloso de todos los ríos andinos de la cuenca del río Colorado (Figura 70). Desde sus nacientes, corre con rumbo aproximado norte-sur, hasta las inmediaciones del arroyo Los

Ángeles, donde vuelca sus caudales hacia el sudeste. Nace en la confluencia de los ríos Cobre y Tordillo, en la cordillera de los Andes, cerca del límite con Chile y desemboca en la confluencia con el río Barrancas formando así el río Colorado en el límite con la provincia del Neuquén. Tiene una longitud total de 275 km.

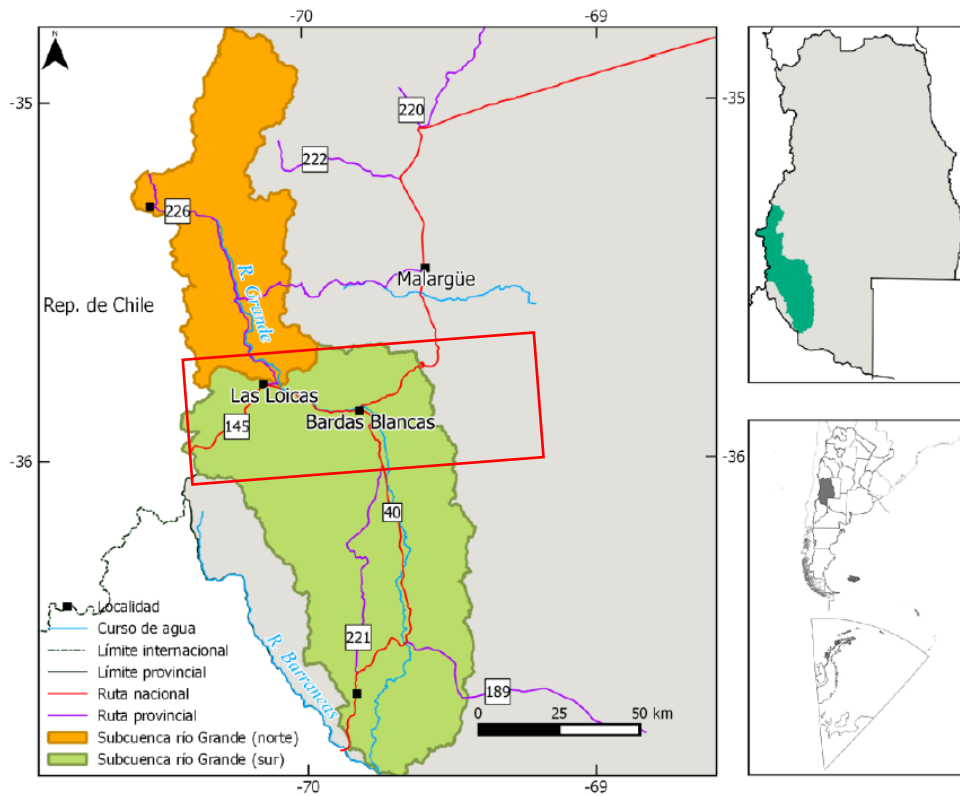
El diseño de la red de drenaje del Río Grande y todos sus tributarios es de tipo dendrítico. Sus principales afluentes son el río Chico y el río Poti Malal.

Desde su origen, hasta la desembocadura del río Chico, el Grande recibe el aporte por margen derecha de importantes cauces que bajan directamente de la cordillera principal, tales como: los ríos Montañés y Montañesito, los arroyos El Yeso, El Seguro y Los Ángeles. Por margen izquierda: los arroyos de la Pampa, Infiernillo, de la Totorá, Calquenque, Yesero, de los Morros y Cari Lauquen.

En el tramo comprendido por la desembocadura del Chico y Bardas Blancas, el Grande recibe dos afluentes importantes por margen derecha como son el arroyo Leones y el río Poti-Malal. Por margen izquierda, los más importantes son el arroyo Piedra Hernández y Chacay-co.

El río Poti-Malal, recibe los aportes provenientes de las sierras de Mary. Formado por el Huanquimileo y el Mayan que engrosan su caudal junto con los arroyos Mallin Alto, Cabeza de Vaca, Aucamillo, de las Salinas, del Molle, Yegua Muerta y otros.

Figura 70. Cuenca hidrográfica del río Grande (recuadro rojo indica zona de estudio).



Fuente: IANIGLA-CONICET.

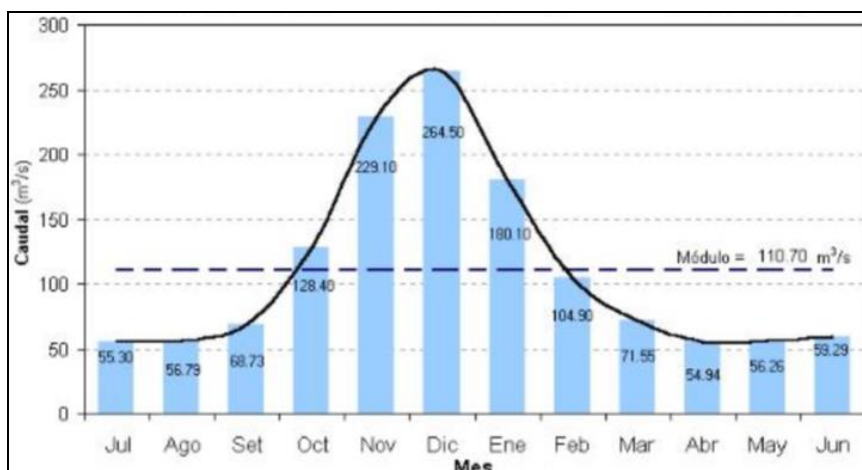
Figura 71. Curso principal del río Grande (vista desde la RN N°145).



El río Grande es el más caudaloso de Mendoza, con un caudal de 110,70 m³/s y un área de cuenca de aproximadamente 6180 km². La traza de LEAT atraviesa a esta cuenca entre las Pk. 27+000 – 110+000. La LEAT intersecta el cauce del río Grande en la Pk. 85+456. En este último sector, el río presenta un patrón meandriforme a entrelazado y se emplaza en una faja fluvial de aproximadamente 700 m de ancho. El recorrido del cauce en el sector montañoso, está fuertemente controlado por las estructuras tectónicas del basamento.

Próximo a la localidad de Bardas Blancas, se encuentra la estación de aforo La Gotera (35°52' de latitud sur y 69°53' de longitud oeste). La dinámica de caudales registrados en la misma, demuestra un aumento desde septiembre hasta diciembre y luego disminuye hasta abril.

Figura 72. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Grande (Estación La Gotera, período 1971-2004).



Fuente: Sistema Nacional de Información Hídrica

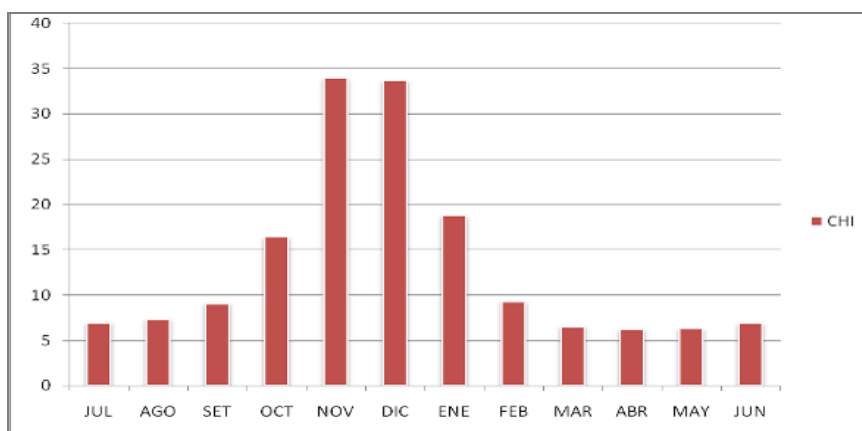
El río Chico, posee una importante cuenca y drena las aguas provenientes del cerro Campanario y la zona de paso El Pehuenche. Los afluentes que se destacan son los arroyos: Claro, Callao, Overas, Cajón Grande, Cajón Chico, Guanaco, Pehuenche, Pomar, Laguna y Loicas, formando una profusa red de avenamiento.

Figura 73. Curso principal del Río Chico.



A continuación se exponen los caudales medios mensuales correspondientes a la Estación Las Loicas para el período 1991-92 a 2006-07.

Figura 74. Caudal medio mensual del Río Chico (Estación Las Loicas, período 1991-92 a 2006-07).



Fuente: Documento PV-IT-06 del Proyecto Ejecutivo de la Presa y Central Hidroeléctrica Portezuelo del Viento.

En el tramo comprendido por la desembocadura del Chico y Bardas Blancas, el río Grande recibe dos afluentes importantes por margen derecha como son el arroyo Leones y el río Poti-Malal.

El río Poti-Malal recibe los aportes provenientes de las sierras de Mary, que constituye la separación de las aguas con la cuenca del río Barrancas. Formado por el Huanquimileo y el Mayan que engrosan su caudal junto con los arroyos Mallin Alto, Cabeza de Vaca, Aucamillo, de las Salinas, del Molle, Yegua Muerta y otros. El río Poti-Malal, posee rumbo marcadamente sur-norte.

La divisoria de aguas de la cuenca del río Poti-Malal, posee su punto de cierre en la desembocadura con el Grande. El área de drenaje tiene una extensión de 755 km².

Figura 75. Cauce principal del río Poti Malal.



Intersecciones de las alternativas de trazas con los principales cursos hídricos

En las siguientes tablas se identifican los principales cursos hídricos atravesados por las distintas variantes de trazas propuestas. Se indica su nominación (si lo posee), su tipología de acuerdo a la clasificación del IGN, régimen hídrico (permanente o no permanente) y la progresiva en que son interceptados.

Tabla 11. Intersecciones Variante 1.

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
35+000	Sin nombre	Arroyo	Permanente
43+181	Pehuenche	Arroyo	Permanente
53+174	Sin nombre	Arroyo	Permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
55+153	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+548	Sin nombre	Arroyo	Permanente
60+070	Sin nombre	Arroyo	Permanente
61+610	Sin nombre	Arroyo	Permanente
66+931	Potimalal	Río	Permanente
69+619	Sin nombre	Arroyo	Permanente
72+420	Sin nombre	Arroyo	Permanente
83+085	Sin nombre	Arroyo	Permanente
85+456	Grande	Río	Permanente
97+340	Los Leones	Arroyo	Permanente
99+178	Sin nombre	Arroyo	Permanente
106+105	Sin nombre	Arroyo	No permanente
111+646	Sin nombre	Arroyo	Permanente
117+207	Sin nombre	Arroyo	No permanente
118+870	Chacao	Arroyo	Permanente
126+223	Sin nombre	Arroyo	No permanente
133+013	Loncohe	Arroyo	Permanente
137+351	Malargüe	Río	Permanente
145+623	Pequenco	Arroyo	No permanente
150+434	La Bombilla	Arroyo	No permanente
154+857	Chacay	Arroyo	Permanente
162+691	Del Alamo	Arroyo	Permanente
167+065	Manzano	Arroyo	Permanente
168+873	Mallín Largo	Arroyo	Permanente
174+412	Salado	Río	Permanente
180+292	Sin nombre	Arroyo	Permanente
186+926	Atuel	Río	Permanente
220+000	Sin nombre	Arroyo	No permanente
224+475	Sin nombre	Arroyo	No permanente
227+649	Sin nombre	Arroyo	No permanente
229+848	Sin nombre	Arroyo	No permanente
233+698	Sin nombre	Arroyo	No permanente
235+551	Sin nombre	Arroyo	No permanente
236+788	Sin nombre	Arroyo	No permanente
301+233	Sin nombre	Arroyo	No permanente
307+238	Diamante	Río	Permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
309+459	Sin nombre	Arroyo	No permanente
309+941	Seco Salado	Río	Permanente

Tabla 12. Intersecciones Variante 2.

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
35+000	Sin nombre	Arroyo	Permanente
43+181	Pehuenche	Arroyo	Permanente
53+174	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+153	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+548	Sin nombre	Arroyo	Permanente
60+070	Sin nombre	Arroyo	Permanente
61+610	Sin nombre	Arroyo	Permanente
66+931	Potimalal	Río	Permanente
69+619	Sin nombre	Arroyo	Permanente
72+420	Sin nombre	Arroyo	Permanente
83+085	Sin nombre	Arroyo	Permanente
85+456	Grande	Río	Permanente
96+556	Los Leones	Arroyo	Permanente
97+412	Sin nombre	Arroyo	Permanente
105+335	Sin nombre	Arroyo	No permanente
110+816	Sin nombre	Arroyo	Permanente
117+342	Sin nombre	Arroyo	No permanente
118+273	Chacao	Arroyo	Permanente
125+775	Sin nombre	Arroyo	No permanente
132+125	Loncohe	Arroyo	Permanente
136+180	Malargüe	Río	Permanente
144+398	Pequenco	Arroyo	No permanente
149+471	La Bombilla	Arroyo	No permanente
153+689	Chacay	Arroyo	Permanente
161+581	Del Alamo	Arroyo	Permanente
165+944	Manzano	Arroyo	Permanente
168+317	Mallín Largo	Arroyo	Permanente
173+263	Salado	Río	Permanente
179+107	Sin nombre	Arroyo	Permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
187+971	Atuel	Río	Permanente
220+000	Sin nombre	Arroyo	No permanente
224+459	Sin nombre	Arroyo	No permanente
227+662	Sin nombre	Arroyo	No permanente
229+848	Sin nombre	Arroyo	No permanente
233+698	Sin nombre	Arroyo	No permanente
235+551	Sin nombre	Arroyo	No permanente
237+136	Sin nombre	Arroyo	No permanente
302+692	Sin nombre	Arroyo	No permanente
308+741	Diamante	Río	Permanente
310+655	Sin nombre	Arroyo	No permanente
311+235	Seco Salado	Río	Permanente

Tabla 13. Intersecciones Variante 3.

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
39+928	Sin nombre	Arroyo	Permanente
43+011	Pehuenche	Arroyo	Permanente
55+417	Sin nombre	Arroyo	Permanente
66+602	Leones	Arroyo	Permanente
69+452	Sin nombre	Arroyo	Permanente
70+610	Sin nombre	Arroyo	Permanente
71+930	Sin nombre	Arroyo	Permanente
79+713	Potimalal	Río	Permanente
83+325	Sin nombre	Arroyo	Permanente
93+991	Sin nombre	Arroyo	Permanente
96+350	Grande	Río	Permanente
107+462	Los Leones	Arroyo	Permanente
108+309	Sin nombre	Arroyo	Permanente
116+241	Sin nombre	Arroyo	No permanente
121+734	Sin nombre	Arroyo	Permanente
129+179	Chacao	Arroyo	Permanente
136+672	Sin nombre	Arroyo	No permanente
143+030	Loncohe	Arroyo	Permanente
146+264	Sin nombre	Arroyo	No permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
147+086	Malargüe	Río	Permanente
155+358	Pequenco	Arroyo	No permanente
160+150	La Bombilla	Arroyo	No permanente
164+592	Chacay	Arroyo	Permanente
166+738	Sin nombre	Arroyo	No permanente
162+605	Sin nombre	Arroyo	No permanente
170+575	Sin nombre	Arroyo	No permanente
172+426	Del Alamo	Arroyo	Permanente
174+627	Sin nombre	Arroyo	Permanente
176+810	Manzano	Arroyo	Permanente
178+608	Mallín Largo	Arroyo	Permanente
184+032	Salado	Río	Permanente
189+875	Sin nombre	Arroyo	Permanente
197+651	Atuel	Río	Permanente
235+677	Sin nombre	Arroyo	No permanente
237+154	Sin nombre	Arroyo	No permanente
240+412	Sin nombre	Arroyo	No permanente
244+154	Sin nombre	Arroyo	No permanente
245+850	Sin nombre	Arroyo	No permanente
248+289	Sin nombre	Arroyo	No permanente
312+933	Sin nombre	Arroyo	No permanente
318+988	Diamante	Río	Permanente
321+147	Sin nombre	Arroyo	No permanente
321+675	Seco Salado	Río	Permanente

Análisis del Riesgo Hídrico

La erosión hídrica del suelo de las bases de las torres de soporte de la línea eléctrica es una amenaza que implica elevados costos en mantenimiento o inversiones, representadas por la ejecución de obras civiles complementarias o por la reubicación de dichas infraestructuras, que ocasionan la suspensión o fallas de transmisión de energía eléctrica. Esto es muy importante, en especial porque Mendoza está afectado por efectos climáticos de corta duración, pero muy intensos y que podrían generar concentración de corrientes al pie de las torres y allí generar un incremento de la peligrosidad hídrica. Asimismo, en cuencas con aporte nival, la época de crecidas de los cursos fluviales permanece con relativa intensidad y genera cambios morfológicos en suelos que son susceptibles a los procesos de erosión.

Estos procesos de erosión o cambios morfológicos están condicionados por factores climatológicos, geomorfológicos, litológicos, estratigráficos y bio-antropogénicos, cuya incidencia en el proceso se describe a continuación.

- Factores climatológicos. Los cambios climáticos extremos y las intensas precipitaciones anuales son los factores principales que controlan los procesos de meteorización. La intensa meteorización y las condiciones de humedad provocan la formación de suelos y la erosión lineal.

- Factores geomorfológicos. En el área de estudio, las geoformas, el modelado de estas y los ángulos críticos de pendientes, también constituyen un factor determinante para la generación de fenómenos de erosión hídrica y transporte de material. Los relieves bajos y planos son susceptibles a inundarse, asimismo los taludes expuestos de las obras (en las bases de las torres, por ejemplo) pueden sobrepasar el ángulo crítico de los taludes, originando derrumbes y propiciando deslizamientos en las laderas por la infiltración del agua de escorrentía y del proceso de deshielo que afloran en diferentes puntos.

- Factores litológicos. Están dados por la composición mineralógica del suelo, diferente grado de meteorización y consolidación. En el área de estudio, los taludes de los afloramientos rocosos están cubiertos mayormente por sedimentos arenosos, arcillosos y/o arcillo - limosos inconsolidados, por lo que son fácilmente erosionables y otros horizontes son algo más resistentes, por lo tanto, tiene diferente comportamiento frente a los agentes activadores de desestabilización. En el caso de las diferentes áreas de emplazamiento de las torres de soporte de la línea, se debe tener especial precaución en aquellos sitios con suelos de gravas con limos y arcillas de baja plasticidad y baja compresibilidad, con suelos de cobertura donde los pastos naturales no pueden contener las reptaciones y deslizamientos en los taludes, propiciados por efecto de la escorrentía en períodos lluviosos intensos.

- Factores estratigráficos. Los suelos más recientes de la región están representados por depósitos glaciares, fluvio-glaciares, aluviales y fluviales. En diferentes zonas de la traza de línea eléctrica proyectada, se han observado depósitos aluviales, cuyos suelos de cobertura en algunas áreas próximas a quebradas presentan procesos de deslizamientos y lento desplazamiento sistemático por efecto de aguas de escorrentía y subsuperficiales. Se deben realizar estudios geotécnicos con cierta profundidad en cada sitio de emplazamiento de las torres, ya que podrían presentarse mantos de conglomerados gruesos alternados con niveles de arenas medianas a finas interstratificados con limos laminados. Dichos suelos, de entrar en contacto con escorrentías, podrían generar procesos de erosión y posterior afectación de las estructuras que se encuentren sobre el mismo.

- Factores bio-antropogénicos. También son factores condicionantes de desequilibrio la actividad biológica natural (tipo de cobertura vegetal, presencia de rutas, obras de riego o ganadería). La actividad bioantropogénica, unas veces actúa como catalizador y otras como moderador de los fenómenos de cambios del paisaje. Para el caso de la posible afectación de la traza de la línea, la presencia de cursos de agua y la falta de resolución adecuada de los sistemas de drenaje puede invadir obras y provocar la saturación de suelos próximos a las torres, con su consecuente proceso de desestabilización.

La traza de la línea eléctrica hasta Bardas Blancas, se desarrolla en sitios con relieve montañoso de fuertes pendientes. Esto genera el cruce sobre cursos efímeros que se activan por la presencia de precipitaciones o en la época de crecidas de primavera por aportes nivales. Para un adecuado proyecto de las torres, se deberán tener en consideración los factores mencionados anteriormente, sobre todo cuando alguna estructura debe ubicarse muy próxima a sitios de drenaje natural o sitios con depresiones que posteriormente puedan ser ocupados por procesos de escorrentía.

Desde allí hasta la zona de Rincón del Atuel, la traza de la línea se proyecta por un relieve ondulado de baja altura con presencia de abanicos aluviales de gran tamaño relacionados con las cuencas de los ríos Malargüe y Atuel. En estas zonas, se deberá tener especial cuidado en los sitios donde las torres puedan invadir procesos de evolución natural de cauces, con lo cual se presentan ciclos de erosión y sedimentación. Asimismo, los estudios de suelo para verificar la estratigrafía de los mismos resultarán fundamentales para garantizar la estabilidad geotécnica de las torres.

En el tramo final de la línea, se combinan relieves montañosos bajos con planicies. Allí discurre el río Diamante y algunos tributarios del sistema, con lo cual se aplican las recomendaciones generales anteriores.

En los apartados de Geomorfología Local página 33 y Peligrosidad Geológica página 45 en el Ámbito del Proyecto de este informe de adenda, se describen detalladamente los procesos fluviales predominantes en el sector de traza. Adicionalmente, en los planos geomorfológicos elaborados (17-048-B-PL-037 a 17-048-B-PL-043), se indican con simbología específica la ubicación de dichos procesos en el sector de traza. Estos últimos, fueron verificados en los relevamientos de campo.

Calidad de Aguas

El presente apartado se desarrolla a partir de los resultados del estudio de caracterización de calidad de aguas de la provincia de Mendoza⁴.

Río Diamante

Para el río Diamante, el estudio de la cuenca alta y media se basó en 37 puntos de muestreo y arrojó los siguientes resultados:

La conductividad eléctrica de los cauces de la Red Primaria y Secundaria, tienen una media cercana a los 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Los valores más bajos, inferiores a los 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ corresponden a tributarios del Diamante de alta montaña y los valores intermedios de conductividad entre los 1000 y los 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ se observan en los cauces de la red secundaria o terciaria que reciben refuerzos de desagües o drenajes.

⁴ Componente de Calidad de Agua y Suelo. Estudios de Caracterización del Sistema Hídrico Superficial de la Provincia de Mendoza. 2006. Gobierno de Mendoza. Departamento General de Irrigación.

Las mediciones de pH muestran claramente el tenor alcalino de la cuenca en general, con valores que oscilan entre 7.7 y 8.3 en la escala de pH.

A nivel aniónico, se observa una marcada predominancia de Sulfato, seguida por la presencia de Cloruro. En menor escala aparecen los Bicarbonato. En cationes, se observa predominancia de Calcio y en menor grado de Sodio.

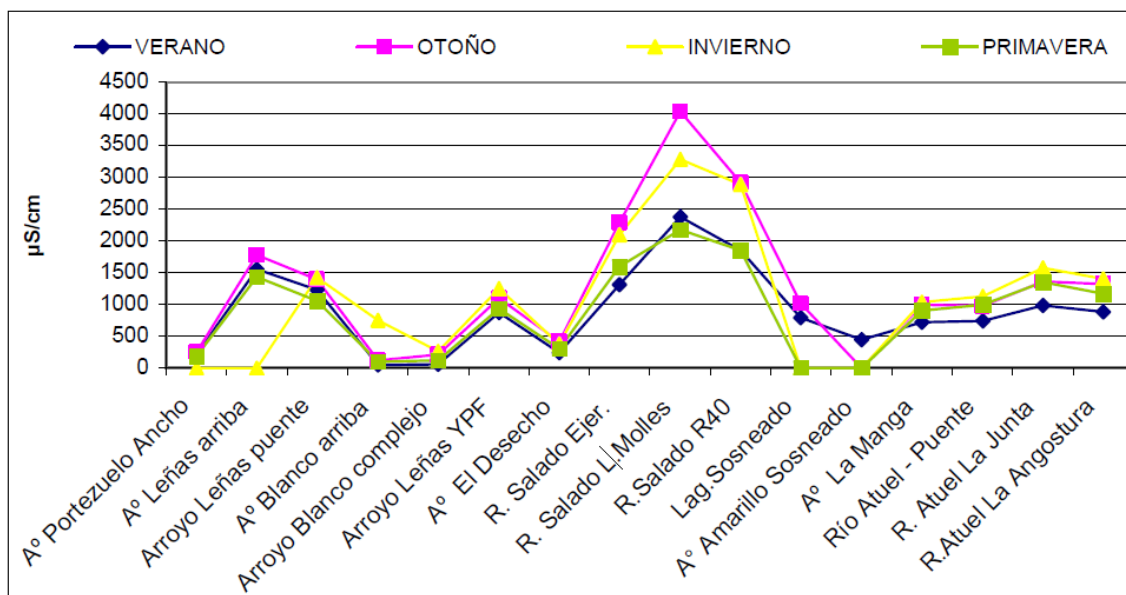
Los niveles de metales se presentan sumamente bajos, con valores en general por debajo de los límites de detección.

Río Atuel

Los valores de conductividad eléctrica varían significativamente entre los arroyos y ríos analizados. En la cuenca alta del río Atuel los menores valores de conductividad se presentan en todas las temporadas en los arroyos Portezuelo Ancho (151 $\mu\text{S}/\text{cm}$), Desecho (500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y Arroyo Blanco (50 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Las restantes estaciones de arroyo Leñas La Manga y río Atuel el valor de conductividad osciló entre 1000 y 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 76).

Las aguas son alcalinas con valores de pH entre 7,7 a 8,5 en promedio. Hidroquímicamente la concentración iónica varía, por lo que se pueden diferenciar aguas Bicarbonatadas Cálcidas (Portezuelo Ancho y Arroyo Blanco). Sulfatadas Cálcidas: Leñas y Desecho, La Manga y Atuel.

Figura 76. Valores de conductividad eléctrica (CE: $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25° C) de la cuenca alta del río Atuel.



En la cuenca baja del río Atuel las aguas se caracterizan como Sulfatadas Cálcidas. Entre los cationes, luego del Calcio siguen en orden de importancia el Sodio, Magnesio y Potasio. Entre los aniones, luego del Sulfato, el Cloruro y Bicarbonato. Presentan pH alcalino y la conductividad eléctrica presenta mayores valores en invierno y primavera; espacialmente se presenta un patrón con aumento de conductividad hacia aguas abajo en todas las estaciones del año: de 950 a 1856 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en verano, de 1087 a 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en otoño, de 1275 a 2453 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en invierno y de 1417 a 2582 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en primavera.

Río Salado

El agua del río Salado se caracteriza como Clorurada sódica, con una alta carga de sólidos disueltos (1844 mg/kg). Presenta valores altos de salinidad (entre 900 y 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), y al confluir con el río Atuel incrementa el contenido de sales (Hernández y Martinis, s/f). Posee bajas concentraciones de magnesio, carbonatos y bicarbonatos y una concentración moderada de sulfatos y calcio. Las aguas son alcalinas con valores de pH entre 7,8 a 8,2 en promedio.

Río Malargüe

La calidad del agua del río Malargüe fue recientemente valorada por personal de la UNC mediante distintas técnicas de muestreo, caracterizándose la misma como Sulfatada cálcica y su peligro salino alto (toma en el cruce de la RN 40).

CFI (1962) expuso referencias de Vitale en relación a la calidad de esta fuente, calificándola como dura, debido a que escurren por entre estratos calcáreos y de yeso en el lugar de origen. Se refiere también a que su color; en primavera, toma tonos variables, según la dirección del viento, con predominio del rojo.

Las aguas son alcalinas con valores de pH de 8,2 en promedio.

Río Grande

La conductividad de las aguas del río Grande no supera los 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, por lo que es un agua medianamente salina. Las aguas son alcalinas con valores de pH de 8,3 en promedio.

El río Grande presenta una alta variabilidad de carga iónica dependiendo de las fechas de muestreo, dado que, en cada momento del año distintos afluentes de áreas de diferente naturaleza geológica aportan un mayor caudal.

A modo de complemento, se presentan resultados de calidad de aguas de algunos ríos importantes atravesados por el proyecto de LEAT. Dicho antecedente fue elaborado por la consultora Serman & Asociados S.A. en el año 2018.

Figura 77. Análisis químico de aguas en ríos principales.

Nº de muestra	806/18	807/18	808/18	809/18	810/18	811/18	812/18	813/18	814/18	815/18	816/18	
Punto de extracción	Río Malargüe, aguas arriba del puente que cruza la ruta	Arroyo Loncoche, aguas arriba de la RN40	Arroyo Agua Botada	Arroyo Potimalal	Río Grande, margen derecha (en el cierre de la presa)	Río Grande, aguas arriba de la confluencia con el río Chico	Río Chico, aguas abajo del puente de la RP 226 (Las Loicas)	Río Grande, margen derecha (km 8,2 de la RP145)	Río Salado, aguas abajo del puente de la RN 40	Río Atuel, aguas abajo del puente de cruce de la RN 40	Río Seco (en zona de nacientes)	
Matriz	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	
Fecha y hora	28/05/2018 9.15	28/05/2018 9.33	28/05/2018 10.05	28/05/2018 11.10	28/05/2018 14.33	28/05/2018 15.25	28/05/2018 16.20	28/05/2018 18.33	29/05/2018 11.50	29/05/2018 12.40	29/05/2018 17.25	
Ubicación (Lat./Long.)	35°32,621'S 69°35,750'O	35°34,079'S 69°34,910'O	35°49,649'S 69°43,297'O	35°52,185'S 69°56,699'O	35°49,735'S 70°0,694'O	35°43,518'S 70°9,425'O	35°47,554'S 70°8,516'O	35°52,302'S 69°53,519'O	35°13,089'S 69°39,737'O	35°5,206'S 69°35,590'O	34°34,786'S 68°34,755'O	
Temp. y viento	10°C moderado	10°C moderado	8°C moderado - alto	8°C moderado - alto	6°C alto - muy alto	5°C moderado - alto	4°C alto - muy alto	5°C alto - muy alto	12°C moderado - alto	16°C moderado - alto	17°C moderado	
Parámetros	Unid.											
Sólidos suspendidos totales*	mg/l	14	7	9	64	14	13	15	19	126	59	15
Sólidos disueltos totales**	mg/l	898	505	582	958	818	928	706	813	2534	862	6918
Sólidos totales	mg/l	933	562	599	1043	854	949	723	887	2671	911	7086

Observaciones:

- Muestra 808: Arroyo Agua Botada, Curso discurre paralelo a la RN40, zona de baja energía, lecho limoso - arenoso, cauce erosionado por su propia carga.
- Muestra 809: Arroyo Potimalal, curso con signos de procesos de alta energía. En el momento de la muestra el agua presentaba visualmente una elevada turbidez.
- Muestra 811: Río Grande. Sobre margen derecha existen chacras y viviendas que podrían estar descargando desechos en canales y zanjas cercanas al río.
- Muestra 812: Río Chico. Toma de la muestra sobre margen izquierda. En la zona se encuentra el puesto denominado Las Loicas.
- Muestra 815: Río Atuel. Zona de elevada energía del curso, próximo a curva, margen izquierda. Signos de erosión de material fino, agua visiblemente turbia.

Fuente: Serman & Asociados S.A. (2018).

Glaciares

A partir de la Ley 26.639, Argentina cuenta por primera vez en su historia con un Inventario Nacional de Glaciares⁵ que constituye una herramienta esencial para la protección y manejo de los recursos hídricos en estado sólido de la República Argentina.

La Ley N° 26.639 de Glaciares y Ambiente Periglacial establece los presupuestos mínimos para la protección de los glaciares y del ambiente periglacial con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico (art. 1). Para cumplir su objeto, en sus artículos 3, 4 y 5, crea el Inventario Nacional de Glaciares donde establece que el inventario y el monitoreo del estado de los glaciares y del ambiente periglacial sea realizado por el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), encontrándose en la órbita de su responsabilidad.

Complementando esta norma, en Mendoza la Ley Provincial N° 8.051 de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo establece: Artículo 3: i) Tutelar la propiedad de los glaciares y del ambiente periglacial

⁵ IANIGLA-Inventario Nacional de Glaciares. 2018. Resumen ejecutivo de los resultados del Inventario Nacional de Glaciares. IANIGLA-CONICET, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

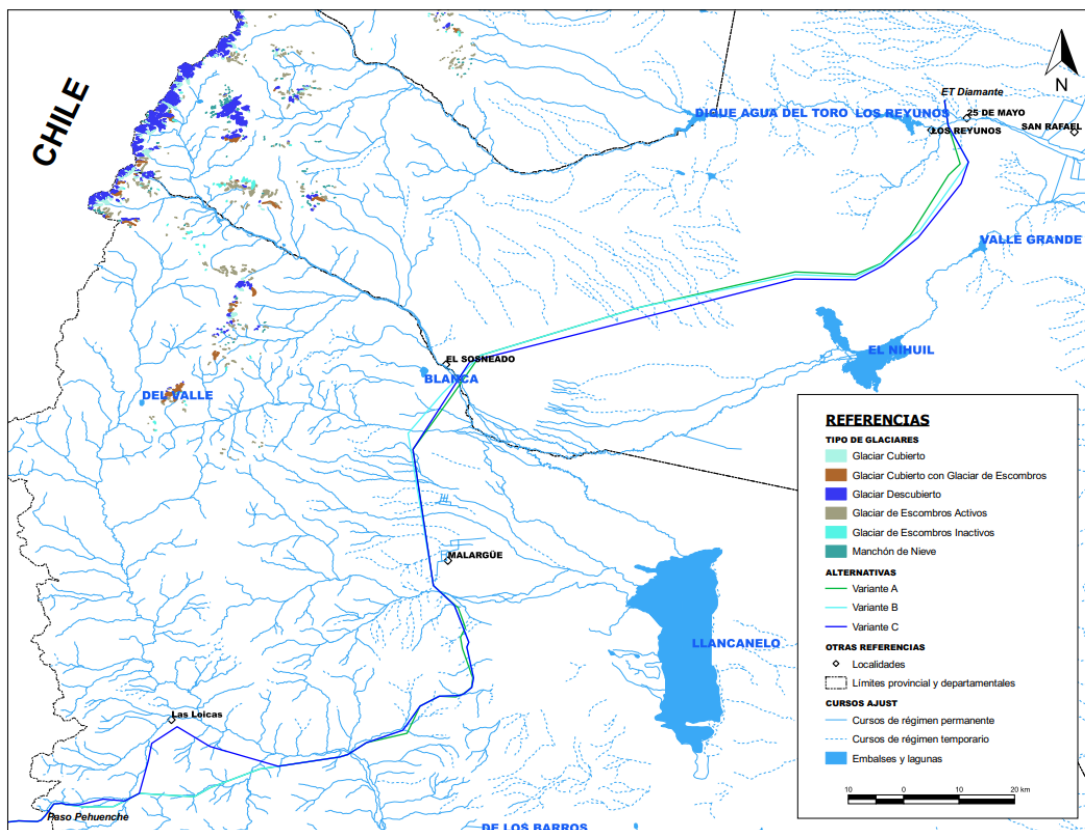
http://www.glaciaresargentinos.gov.ar/wp-content/uploads/resultados_finales/informe_resumen_ejecutivo_APN_11-05-2018.pdf

sobresaturado en hielo, pertenecientes al dominio público de la Provincia, con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano, la agricultura y las actividades industriales y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas, la generación de energía eléctrica y atractivo turístico.

Los glaciares de la provincia de Mendoza están ubicados en la zona de la Cordillera de los Andes, entre los 32° y los 37° latitud sur, y a lo largo de 550 kilómetros aproximadamente. Respecto a la superficie de glaciares, Mendoza ocupa el segundo lugar del país (se ubica luego de Santa Cruz) con 1.239 km² y 4.172 cuerpos inventariados. Las cuencas donde se concentran los glaciares inventariados son: Río Mendoza, Río Tunuyán, Río Atuel, Río Diamante, Río Colorado y Laguna Llanquanelo, divididas a su vez en 10 subcuencas. Y es la cuenca del Río Mendoza la que mayor superficie de glaciares concentra (46%), seguida por la cuenca del Río Tunuyán (33%).

Asociado a la LEAT, la zona de influencia directa del proyecto se encuentra alejada de cuerpos de hielo inventariados por el IANIGLA (2018). A continuación, se presenta el mapa de la traza respecto a los glaciares de la provincia.

Figura 78. Trazas del proyecto con respecto a los glaciares de la provincia.



Fuente: IANIGLA

2.9. Conclusiones y recomendaciones

Desde el punto de vista geológico geomorfológico y en función de las características litológicas, estructurales y topográficas, se definieron cuatro ambientes o macro unidades. Cada uno de ellos presenta geoformas, rasgos y procesos específicos, asociados a los factores antes mencionados y a las condiciones climáticas donde están emplazados. A su vez estos ambientes han sido divididos en subunidades, de acuerdo con el tipo de roca, su ubicación o sus dimensiones.

Los ambientes definidos fueron el de montaña, comprendido en el tramo que va desde el límite con Chile en la progresiva 27, hasta aproximadamente la progresiva 115 y el tramo ubicado en entre las pg 270 y 305, en las inmediaciones de la localidad de San Rafael. El ambiente de pie de monte comprendido entre las progresivas aproximadas 115 y 270; y los ambientes fluviales y de humedales que se disponen a lo largo de toda la traza.

Como se mencionó anteriormente, cada uno de los ambientes mencionados presenta características y procesos particulares, entre los que se distinguen los deslizamientos rotacionales, avalancha de rocas, flujos densos con diferente grado de encauzamiento, expansiones laterales y deslizamientos traslacionales en los ambientes de montaña; además de las disecciones hídricas (erosiones verticales y laterales) de diferente envergadura en los ambientes de pie de monte y fluviales.

Los humedales de altura (vegas) son ambientes con particularidades específicas, que se relacionan con zonas de vertientes naturales y exhiben una gran variabilidad de formas, tamaños o distribución, según la fisiografía del sitio donde se desarrollen. Pueden constituir pequeños ecosistemas en áreas muy localizadas y relativamente aisladas, o conformar un sistema de bofedales más o menos continuos o encadenados que ocupan las líneas de drenaje en sierras y mesetas o en las planicies de inundación de los grandes valles intermontanos. Los de llanura se ubican en sectores distales de los abanicos (barreales y salitrales), presentan características de humedales o bajos eventualmente anegables y con escurrimiento lento.

Asociados a cada uno de estos ambientes y vinculados a los procesos mencionados, se definieron riesgos de carácter endógeno y exógeno. Los primeros se deben a que el proyecto está ubicado en un área con peligrosidad sísmica media a alta y a que en el límite internacional, existen algunos volcanes activos. Se considera que ninguno de estos aspectos representan riesgo para la línea eléctrica.

En el apartado de los procesos exógenos se describe la peligrosidad vinculada a los procesos geológicos exógenos, como la remoción en masa y la acción fluvial o eólica, entre otras. Los mismos se describen en el entorno de la traza de la línea eléctrica y se realiza una sectorización asociada a los mismos. En los mapas geomorfológicos elaborados (17-048-B-PL-037 a 17-048-B-PL-043), se indican con simbología específica los principales procesos exógenos en los dominios geomorfológicos atravesados. En la parte final del apartado, se expone una tabla resumen en la cual se incorporan algunos parámetros geotécnicos preliminares y orientativos de los terrenos atravesados por la línea eléctrica.

Los procesos exógenos que se mencionan en los párrafos anteriores, son los normales en sectores de alta montaña, pie de monte y fajas fluviales de distinta envergadura. Se considera que, tomando los recaudos necesarios, en la etapa de ejecución del proyecto de ingeniería de detalle y con los correspondientes estudios topográficos y geotécnicos, entre otros, dichos procesos pueden ser manejados o controlados de manera adecuada, estudiando el posicionamiento de algunas torres o el diseño de obras civiles específicas.

En la etapa de ejecución del proyecto, deberá prestarse especial atención a los humedales de altura (vegas) y de llanura. En particular a los primeros, porque son sectores sensibles, al ser ambientes que tienden a degradarse rápidamente. Por esta razón, se recomienda evitar el emplazamiento de las torres sobre los mismos y procurar emplazarlas en sectores altos aledaños. Esta misma precaución se deberá tomar, cuando se realicen los caminos de acceso a estos sectores.

Los suelos del área de estudio son pobres y de escasa productividad natural, con lo cual, las áreas productivas en la zona de influencia de emplazamiento de la línea, se limitan a los sectores con oasis asociados al manejo vinculado al riego. La traza de la misma toca tangencialmente y en forma puntual pequeñas áreas productivas.

Desde el punto de vista de la hidrología subterránea, no se considera que la línea eléctrica pueda generar impactos sobre la misma. Los eventuales usos del recurso hídrico subterráneo en la etapa de ejecución de la obra, deberá ser aprobado por los organismos técnicos competentes.

Con respecto a la hidrología superficial, los procesos vinculados a la misma, son los de erosión lateral o vertical en forma puntual y eventuales desbordes con crecidas extraordinarias. En estos casos, debe considerarse de que los cables son aéreos y que las torres se ubicarán en sectores alejados de los cauces y de sus áreas de inundación, razón por la cual, el impacto sobre este recurso es mínimo. En casos muy puntuales, en la etapa del proyecto de ingeniería de detalle, se podrán plantear la ejecución de obras civiles puntuales para controlar desbordes o evitar procesos erosivos. En todos los casos, se evitará efectuar desvíos o taponamiento de cauces, con caminos u otras obras transitorias.

3.0 FLORA Y FAUNA

Responsable: Dr. Cs. Biol. Jorge M. Gonnet

Colaboradores: Ing. Agr. Juan Dansey Bunge, Ing. Agr. Gerardo Romagnoli, Geógrafo Gustavo Aloy

3.1. Introducción

El presente documento informa sobre el relevamiento de flora y fauna de vertebrados terrestres realizado a lo largo de la LEAT proyectada entre la localidad de 25 de Mayo y el Paso Pehuenche que comunica con la República de Chile, durante la segunda quincena de noviembre de 2021.

Los objetivos del relevamiento fueron:

1. Identificar y mapear los ambientes más sensibles o vulnerables a impactos potenciales de la LEAT;
2. Cuantificar la superficie y proporción relativa de los ambientes considerados como sensibles;
3. Describir la fisonomía, composición y riqueza de especies vegetales en dichos ambientes; y
4. Describir la composición y riqueza de especies de la fauna de vertebrados terrestres detectadas en el comienzo de la temporada reproductiva, con foco en la avifauna.

3.2. Materiales y métodos

Cuantificación de la superficie de humedales y zonas irrigadas a lo largo de la LEAT

Análisis de imágenes satelitales

Para determinar la superficie de zonas productivas como humedales naturales y chacras que se encuentran dentro del área de influencia de la obra (área de influencia indirecta = 4000 m de ancho; área de influencia directa = 400 m), se emplearon imágenes satelitales Sentinel 2 de la Agencia Espacial Europea (ESA), las cuales poseen una resolución espacial de 10 m en las bandas del visible e infrarrojo cercano.

La fecha de adquisición de las escenas es del 31 de enero de 2020.

Se aplicó el análisis digital de las escenas seleccionadas, optando por el Índice Verde SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index).

La metodología empleada tuvo de las siguientes etapas:

- Adquisición de las imágenes, teniendo en cuenta que la fecha de pasada del sensor, sea de los meses estivales, así se procura que la vegetación esté en su máxima expresión vegetativa.

- Corrección atmosférica de las imágenes seleccionadas. Para esto se empleó el procedimiento DOS1 (Dark Object Subtraction), con el fin de reducir los “ruidos” o desvíos atmosféricos (partículas de polvo, humedad en suspensión, etc.).
- Confección del mosaico de imágenes con el fin de cubrir toda el área bajo análisis.
- Se recorta el mosaico, teniendo en cuenta los “buffer” obtenidos según las áreas de influencia directa (400 m) e indirecta (4000 m), y las ecorregiones en base a los pisos altitudinales de vegetación: Altoandina, Patagónica y Monte.
- Aplicación del Índice NDVI con el cual se obtiene información cuantitativa y cualitativa.
- Discriminación de sectores de humedales y fincas en el área de influencia directa e indirecta y teniendo en cuenta las ecorregiones seleccionadas.
- Este análisis es exportado a un nuevo archivo en formato ráster, donde se discrimina los humedales y fincas dentro del área bajo análisis.
- El archivo ráster obtenido se exporta a formato vectorial. Lo que permite cuantificar la superficie de humedales por área de influencia directa e indirecta y según las ecorregiones involucradas.
- Se analiza y discrimina visualmente con el empleo de imágenes de alta resolución espacial, junto con las observaciones en terreno, las clases: Puestos – Arboledas – Chacras.
- Los datos cuantitativos son exportados a tabla de Excel para su interpretación y análisis final.

Se obtuvo la superficie neta y porcentual de las categorías humedales, puestos y fincas para el área de influencia directa e indirecta.

3.3. Relevamiento de flora y fauna de vertebrados terrestres en los principales humedales naturales

Mediante visualización de imágenes satelitales, se identificaron 16 sectores considerados sensibles o vulnerables a los impactos potenciales de la construcción y operación de la LEAT. El criterio principal fue que estos sitios contuvieran zonas muy productivas, como humedales naturales y ríos importantes.

Del total de los sectores visualizados, se seleccionaron 11 bajo de acuerdo con los siguientes criterios: que fueran accesibles, que contuvieran zonas extensas con vegetación de humedal natural, y que no se correspondieran con ambientes mayormente modificados por la mano del ser humano. En ellos, se emplazaron unidades de muestreo (UM) de flora.

En 15 de estos sectores (uno descartado por inaccesible) se establecieron UM de fauna. Se realizó particular foco en las aves ya que se considera el grupo más vulnerable a la instalación de la LEAT.

Las UM de flora consistieron en parcelas de 50x2 m². En ellas, se registraron todas las especies detectadas y se obtuvo la riqueza media y total. La riqueza media se obtuvo como el promedio del número de especies entre las UM de cada sector y la riqueza total como el número de especies acumulado entre todas las UM.

Las UM de fauna consistieron en transectas o recorridos de 500 m, en las que un observador, con ayuda de binocular 10x50, registró todas las especies vistas u oídas, y los rastros indirectos como huellas, fecas y madrigueras de las especies con escasa probabilidad de observarse directamente.

Tanto para flora como para fauna se presentan los listados de especies detectadas y la riqueza media y acumulada en cada sector de interés.

3.4. Resultados

3.4.1. Sectores considerados sensibles y superficie de humedales y zonas irrigadas

A lo largo de la traza proyectada de la LEAT se identificaron 16 sectores, potencialmente más vulnerables o sensibles a impactos por obras o actividades humanas que los demás sectores de la traza. Éstos fueron:

1. Vegas del Paso Pehuenche 1
2. Vegas del Paso Pehuenche 2
3. Vegas de la confluencia de los ríos Guanaco y Pehuenche
4. Vegas de la divisoria de cuencas entre el río Pehuenche y el arroyo El Yeso.
5. Vegas de la naciente del arroyo El Yeso
6. Río Poti Malal
7. Río Grande
8. Mallines y puestos del arroyo Agua Botada
9. Cuesta del Chihuido
10. Río Malargüe
11. Vega o ciénago del Puesto Rojas
12. Río Salado
13. Río Atuel
14. Nacientes del arroyo El Lechuzo

15. Salinas del Diamante

16. Río Diamante entre las represas El Tigre y Galileo Vitali

Todos estos sectores se caracterizan por contener sistemas de humedales como vegas o mallines y los principales cursos de agua que atraviesa la LEAT. Estos humedales naturales son altamente productivos y concentran una gran diversidad y abundancia de animales silvestres. Por estas características, generalmente sustentan asentamientos humanos, como puestos ganaderos por encima de los 1480 msnm o constituyen fuentes de agua para el desarrollo de chacras, arboledas y asentamientos humanos, en las zonas más bajas.

Los sectores 1) a 5) y 9) se ubican en la Ecorregión de los Altos Andes por encima de los 1700 msnm, más precisamente dentro del Complejo Ecosistémico de la Cuenca Alta del Río Colorado (Morello et al. 2012). Los sectores 6) a 8) pertenecen a la Ecorregión de Patagonia, entre los 1480 y los 1700 msnm; en el complejo ecosistémico de El Payén al sur de la Cuesta del Chihuido y en complejo de El Nevado al norte de este punto. El resto de los sectores se ubican principalmente en la Ecorregión del Monte, complejo de los Bolsones Endorreicos, generalmente por debajo de los 1480 msnm al sur de la cuesta del Chihuido y por debajo de los 1550 msnm, al norte de esta localidad (Morello et al. 2012).

Los cortes o interfases entre las diferentes ecorregiones se basaron en los estudios previos de Méndez (2014) y Morello et al (2012) y en observaciones de este trabajo. A lo largo de toda la traza proyectada, en particular por debajo de los 1550 msnm las ecorregiones de Monte y de Patagonia se entremezclan aportando elementos de una u otra según variaciones locales de climas y substratos.

Un 59 % del área de influencia indirecta de la LEAT (2000 m a cada lado de la traza) queda incluida en su mayoría dentro de la ecorregión del Monte. Le sigue la ecorregión de los Altos Andes con un 33 % y la de Patagonia con un 8 % (Tabla 14). Esta relación de superficies se mantiene para lo que se considera el área de influencia directa (con buffer de 200 m a cada lado de la traza proyectada).

Tabla 14. Superficies (ha) por cada ecorregión de los parches de humedales naturales, puestos ganaderos, chacras y arboledas y el oasis y zona urbanizada de Bardas Blancas en la zona de influencia directa e indirecta de la traza de la LEAT proyectada. Se presentan las áreas totales de estas categorías de parches y de la superficie total analizada.

Zona de influencia de la traza LEAT	Directa (buffer de 400 m)				Indirecta (buffer 4000 m)			
	Altos Andes	Patagonia	Monte	Área total influencia directa (ha)	Altos Andes	Patagonia	Monte	Área total influencia indirecta (ha)
Puestos	2			2	22	40	6	69
Humedal natural	187	4	39	230	1590	124	435	2150
Oasis y pueblo de Bardas Blancas		1		1		30		30

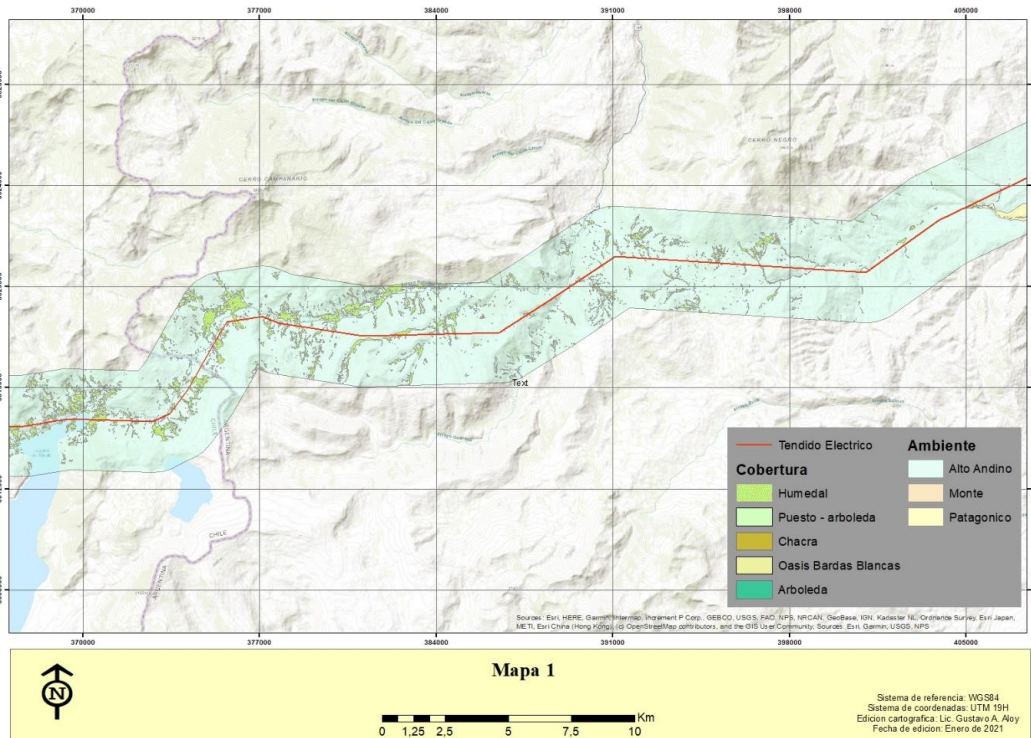
Zona de influencia de la traza LEAT	Directa (buffer de 400 m)				Indirecta (buffer 4000 m)			
	Altos Andes	Patagonia	Monte	Área total influencia directa (ha)	Altos Andes	Patagonia	Monte	Área total influencia indirecta (ha)
Chacras y arboledas			6	6			1388	1388
Área total de humedales y zonas irrigadas por ecorregión (ha)	189	5	45	238	1613	194	1830	3637
Área total por ecorregión (ha)	4268	826	7405	12499	41689	10149	74153	125991

Generalmente, las proporciones de los diferentes tipos de parches considerados sensibles por ecorregión resultaron mayores en el área de influencia indirecta (4000 m de buffer) que en el área que se consideró de influencia directa (buffer de 400 m), con excepción de los humedales naturales, que tendieron a concentrarse más en la segunda superficie (Tabla 15).

Tabla 15. Proporción porcentual (%) de cada tipo de parche ambiental considerado sensible por el área total de cada ecorregión estudiada a lo largo de la traza de la LEAT. Se señala con valores en rojo las proporciones que resultaron mayores en el área de influencia directa que en la indirecta.

Zona de influencia de la traza LEAT	Directa (buffer de 400 m)				Indirecta (buffer 4000 m)			
	Altos Andes	Patagonia	Monte	Proporción total (%)	Altos Andes	Patagonia	Monte	Proporción total (%)
Puestos	0,048			0,01	0,054	0,40	0,01	0,05
Humedal natural	4,38	0,49	0,53	1,84	3,81	1,22	0,59	1,71
Oasis y pueblo de Bardas Blancas		0,07		0,004		0,30		0,02
Chacras y arboledas			0,08	0,05			1,87	1,10
Área porcentual de humedales y zonas irrigadas por ecorregión (%)	4,43	0,55	0,61	1,91	3,87	1,92	2,47	2,89

Figura 79. Mapeo de vegas o mallines en el sector de la LEAT proyectada en la ecorregión de los Altos Andes, en el Paso Pehuenche y nacientes del río Poti Malal.



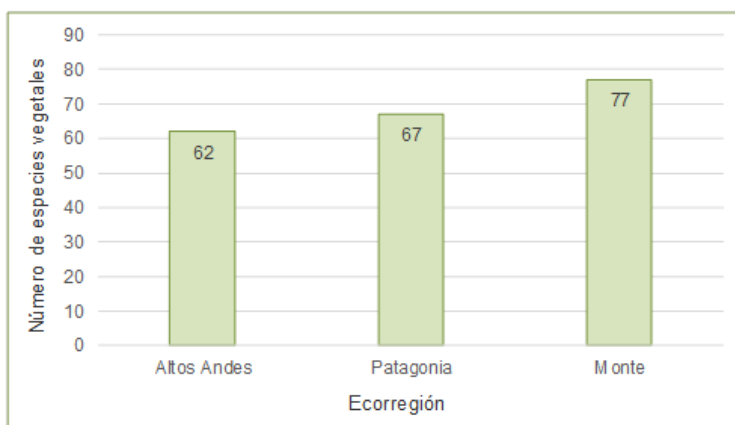
3.4.2. Vegetación, composición florística y fauna de vertebrados terrestres de los principales humedales naturales en las diferentes ecorregiones

Los humedales altoandinos alcanzaron a ocupar un 4,38 % de la superficie de influencia directa de la LEAT (Tabla 15). Presentaron diversas fisonomías según el grado de saturación del suelo y la intensidad de los disturbios, principalmente debidos a la actividad ganadera. De este modo, en las zonas más saturadas, que coinciden con micro relieves de sectores más bajos, dominan plantas en cojín como *Patosia clandestina*. Algunos autores clasifican a estos sectores dentro de la categoría de bofedales (Ahumada y Faúndez, 2009). Rodeando a los bofedales típicos, se desarrollan pajonales punzantes de *Festuca spp*, en situaciones con suelos menos saturados. Entremezclados con estas dos comunidades, se desarrollan céspedes bajos compuestos principalmente por plantas rizomatosas de la familia de las Cyperaceae como las del género *Carex*, *Phyloscirpus* y *Eleocharis* (Tabla 16).

En las zonas más bajas, de Patagonia y Monte, los humedales adquieren fisonomía de pajonales con céspedes y juncuales. Los pajonales, generalmente dominados por *Cortaderia ridiuscula* se denominan cortaderas. Se desarrollan en torno a vertientes o terrazas de inundación de ríos y bordes de arroyos (Tabla 19 y Tabla 22).

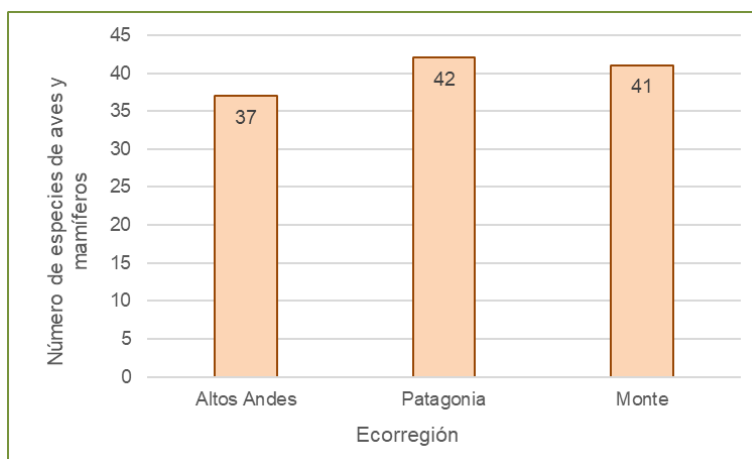
El número de especies detectado en primavera de 2020 tendió a incrementar a medida que se reduce la altitud de las ecorregiones (Figura 80).

Figura 80. Riqueza total de especies vegetales en los ambientes de humedales de las ecorregiones que atraviesa la LEAT proyectada.



Para el caso de la fauna de aves y mamíferos, los números totales de especies detectadas en las transectas sistemáticas fueron muy similares entre las ecorregiones, aunque también se observó una tendencia a presentar mayor número de especies en los ambientes más bajos de Monte y Patagonia que en los Altos Andes (Figura 81).

Figura 81. Riqueza total de aves y mamíferos en los ambientes de humedales de las ecorregiones que atraviesa la LEAT proyectada.



3.4.2.1. Altos Andes

Las vegas o mallines muestreados en la ecorregión de los Altos Andes contuvieron entre 8 a 20 especies /100m², con una tendencia a ser más diversas en sectores más bajos entre los 1800 a 2300 msnm con un promedio de 15,6 especies / 100m² en contraste con los mallines más elevados por encima de los 2400 msnm que presentan una media de 11,1 especies / 100m² (Tabla 16).

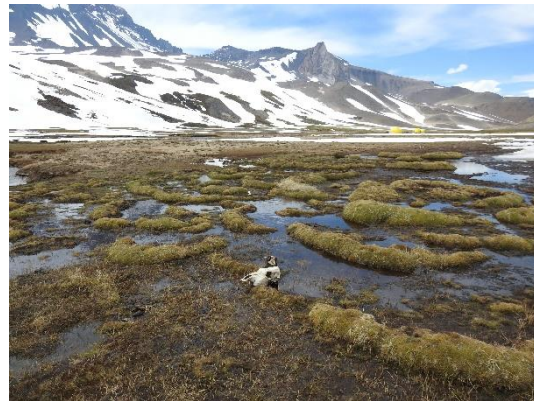
Las vegas o mallines de las zonas más elevadas difieren en la composición y presencia de algunas especies más frecuentes, y esto provoca distintas fisonomías o arquitectura de la vegetación. Por ejemplo, las vegas de las zonas más elevadas tienen mayor frecuencia de plantas en cojín, como *Patosia clandestina*, acompañadas por pastizales (Géneros *Bromus*, *Festuca* y *Deyeuxia*), mientras que las vegas de las zonas más bajas de esta ecorregión están dominadas por juncales de *Juncus balticus* acompañados por praderas de céspedes (*Eleocharis* y *Carex*) y otras rizomatosas (como la exótica *Taraxacum officinale*) (Tabla 16).

En las vegas de la zona más baja en la cuenca del arroyo El Yeso, ya aparecen cortaderas *Cortaderia rudiuscula* que evidencian la adyacencia de los humedales más típicamente patagónicos andinos.

Figura 82. Vegas de laderas y de cojines.



Vega en ladera de exposición norte con cojines de *Patosia clandestina* en Paso Pehuenche (2570 msnm). Al fondo, cerro Campanario. Las nevadas del invierno de 2020 fueron las máximas al menos en 40 años.



Vega de fondo de valle a la vera del río Pehuenche con *P. clandestina* (2440 msnm). Se evidencia la presión del pastoreo del Puesto Rojas.



Vega de ladera con exposición norte al sur de la ruta en Paso Pehuenche (2450 msnm). En primer plano vega muy disturbada en cercanías al puesto Rojas.



Vega de cojines de *Patosia clandestina* y pastizal de *Festuca* spp (plantas más grisáceas) con pozas donde habita la ranita del Pehuenche en nacientes del río Cajón del Pino (2670 msnm).



Vega de cojines de *Patosia clandestina* en zona saturada más baja de la derecha y pastizal de *Festuca* spp (plantas más grisáceas) a la izquierda en zonas más altas y menos saturadas en nacientes del río Cajón del Pino (2670 msnm). Se observa la diferencia en la carga de nieve de la ladera de umbría a la izquierda en contraposición de la ladera sin nieve de solana a la derecha.

De las 62 especies detectadas, 9 fueron exóticas o adventicias (Tabla 16).

Tabla 16. Registro de especies de plantas superiores detectadas (1) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de los Altos Andes a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión	Altos Andes											
	Pehuenche (2437-2587)				Cajón del Pino (2671-2685)			Confluencia ríos Guanaco y Pehuenche (1972-2237)			El Yeso (1698-1705)	
Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)												
Unidad de muestreo (UM)	VP1	VP2	VP3	VP4	VP6	VP7	VP8	VP5	VP9	VP10	VPM1	VPM2
Especie												
<i>Acaena macrocephala</i>									1	1		
<i>Adesmia pinifolia</i>								1				
<i>Amaryllidaceae sp</i>								1				

Ecorregión	Altos Andes											
	Pehuenche (2437-2587)				Cajón del Pino (2671-2685)			Confluencia ríos Guanaco y Pehuenche (1972-2237)			El Yeso (1698-1705)	
Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)	VP1	VP2	VP3	VP4	VP6	VP7	VP8	VP5	VP9	VP10	VPM1	VPM2
Unidad de muestreo (UM)												
Especie												
<i>Arenaria serpens</i>			1	1		1				1	1	
<i>Astragalus pehuenches</i>											1	
<i>Azorella trifurcata</i>							1					
<i>Berberis empretrifolia</i>								1				
<i>Brassicaceae sp</i>												
<i>Bromus setifolius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Calandrinia affinis</i>			1									
<i>Calceolaria luxurians</i>				1					1	1		
<i>Caltha sagittata</i>	1	1		1	1							
<i>Carduus nutans</i> (E)								1				
<i>Carex gayana</i>	1		1	1	1	1	1		1	1		1
<i>Carex vallis-pulchrae</i>	1						1					
<i>Chilotrichum diffusum</i>		1		1								
<i>Chuquiraga oppositifolia</i>								1		1		
<i>Cortaderia rudiusscula</i>											1	1
<i>Deschampsia caespitosa</i>												1
<i>Deyeuxia sp</i>			1									
<i>Deyeuxia sp2</i>		1	1	1		1	1					
<i>Discaria nana</i>		1		1	1	1	1					
<i>Draba magellanica</i>			1									
<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i>						1	1		1	1	1	1
<i>Empetrum rubrum</i>	1	1		1	1							
<i>Erigeron sp</i>						1	1					
<i>Erodium cicutarum</i> (E)											1	1
<i>Eryngium sp</i>								1				
<i>Euphorbia collina</i>								1				
<i>Festuca kurtziana</i>									1	1		
<i>Festuca magellanica</i>				1	1	1	1	1				
<i>Gentiana prostata</i>			1									
<i>Geranium sessiliflorum</i>			1	1	1							1

Ecorregión	Altos Andes											
Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)	Pehuenche (2437-2587)				Cajón del Pino (2671-2685)			Confluencia ríos Guanaco y Pehuenche (1972-2237)			El Yeso (1698-1705)	
Unidad de muestreo (UM)	VP1	VP2	VP3	VP4	VP6	VP7	VP8	VP5	VP9	VP10	VPM1	VPM2
Especie												
<i>Gnaphalium sp.</i>								1				
<i>Habrantus jamesonii</i>										1		
<i>Hordeum comosum</i>									1	1	1	
<i>Hypsela reniformis</i>									1	1		
<i>Juncus balticus</i>				1		1		1	1	1	1	1
<i>Juncus stipulatus</i>			1						1	1		
<i>Limosella aquatica</i>										1		
<i>Marrubium vulgare</i> (E)											1	
<i>Muhlebergia fastigiata</i>			1									1
<i>Naussavia revoluta</i>										1		
<i>Nicotiana sp2</i>								1				
<i>Patosia clandestina</i>	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Poa huecu</i>		1	1						1	1	1	
<i>Poa subnervis</i>									1		1	1
<i>Puccinella sp</i>			1									
<i>Ranunculus cymbalaria</i>									1		1	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (E)	1			1								
<i>Rumex acetosella</i> (E)				1								
<i>Sanicula graveolens</i>										1		
<i>Senecio sp1</i>										1		
<i>Senecio sp2</i>								1				
<i>Senecio subumbelatus</i>										1		
<i>Stipa chrysophylla</i>								1			1	
<i>Taraxacum officinale</i> (E)						1	1	1	1	1	1	1
<i>Tiquilia nuttallii</i>								1				
<i>Trifolium repens</i> (E)									1	1		1
<i>Verbascum tapsus</i> (E)								1				
<i>Veronica anagallis-acuatica</i> (E)	1										1	1
<i>Werneria pinnatifida</i>			1	1	1							

Ecorregión	Altos Andes											
Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)	Pehuenche (2437-2587)				Cajón del Pino (2671-2685)			Confluencia ríos Guanaco y Pehuenche (1972-2237)			El Yeso (1698-1705)	
Unidad de muestreo (UM)	VP1	VP2	VP3	VP4	VP6	VP7	VP8	VP5	VP9	VP10	VPM1	VPM2
Especie												
Hierba indeterminada 10									1			
Bryophyta	*		*	*	*	*	*		*	*		
Riqueza (número de especies / 100 m ²)	8	8	15	16	9	11	11	17	15	20	14	12

(E): Especie exótica, adventicia.

En cuanto a la fauna de vertebrados terrestres, se registraron 31 especies de aves, 8 mamíferos (sumando observaciones directas y rastros indirectos), 2 anfibios y un reptil (Tabla 17 y Tabla 18). Entre las aves, se destacan los registros de la agachona grande patagónica y del pato de anteojos, ambas en comportamiento reproductivo en las vegas de las nacientes del arroyo Cajón del Pino y en el río de la Vaina, respectivamente.

Dominaron las aves granívoras como los jilgueros, el oliváceo y el amarillo grande, el chingolo, y el yal negro que conformaron casi un 45 % de las aves observadas. Le siguieron las aves insectívoras que totalizaron un 21 % agrupando las camineras (*Geositta*), las remolineras (*Cinclodes*), dormilonas (*Muscisaxicola*), la bandurrita baya, la bandurria austral y las golondrinas. Las aves herbívoras sumaron un 12 %, dominadas por la agachona de collar y acompañadas por las especies de patos o Anátidos (kaukenes y patos de anteojos, overo y juarjual).

Se registraron 3 aves rapaces cazadoras de diferentes tamaños, de mayor a menor: el águila mora, el águila blanca y el halconcito plumizo. También se detectó el mayor carroñero, el cóndor andino, y una rapaz considerada tímida cazadora y carroñera, el carancho andino.

Tabla 17. Abundancia (n° /500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de los Altos Andes a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión		Altos Andes												
Cuenca o subcuenca		Río Pehuenche				Cajón del Pino			Confluencia de ríos Guanaco y Pehuenche		La Vaina		Chihuido	Total (*)
Rango altitud (m)		(2439-2603)				(2647-2680)			(1972-2238)				(1818-1884)	
UM		FP1	FP2	FP3	FP4	FP6	FP7	FP8	FP5	FP9	FV1	FY1	FCH1	
Aves														
<i>Agriornis lividus</i>	Gaucho grande												1	0
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino											2		2
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo											2		2
<i>Anas specularis</i>	Pato de anteojosillos										1			1
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero patagónico		5		1		1							7
<i>Attagis malouinus</i>	Agachona grande patagónica	2					1							3
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común			1				2			2		2	5
<i>Chloefaga picta</i>	Cauquén común					2						2		4
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera común		1	2	2	2	4		4		2			17
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo											2		2
<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera común	1	3						2					6
<i>Geositta rufipennis</i>	Caminera colorada						1			1				2
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora									1				1
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual					2						5		7
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Palomita cordillerana	2				1								3
<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona ceja blanca		3		2		2							7
<i>Muscisaxicola</i>	Dormilona gris	2	6											8

Ecorregión		Altos Andes												
Cuenca o subcuenca		Río Pehuenche				Cajón del Pino			Confluencia de ríos Guanaco y Pehuenche		La Vaina		Chihuido	Total (*)
Rango altitud (m)		(2439-2603)				(2647-2680)			(1972-2238)				(1818-1884)	
UM		FP1	FP2	FP3	FP4	FP6	FP7	FP8	FP5	FP9	FV1	FY1	FCH1	
<i>cinerea</i>														
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile				6		4	3	12					25
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro									4	15			19
<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo andino	1	1				2		1					5
<i>Polyborus megalopterus</i>	Carancho andino											1		1
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera				2	8	1						1	11
<i>Sicalis auriventris</i>	Jilguero grande	1			1		13					15		30
<i>Sicalis olivanscens</i>	Jilguero oliváceo			3	1			26	18					48
<i>Sturnella loica</i>	Loica											2		2
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria austral											2		2
<i>Thinocorus dorbignyianus</i>	Agachona de collar	1	1	2	2		6	6	5	2				25
<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita canela			1						2				3
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero					2						3		5
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor			1			1			5				7
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo		3	2	3	1	11	5	2	5	4	1		37
Individuos totales / 500m		10	23	12	20	18	47	42	44	20	25	37	5	297
Riqueza / 500m		7	8	7	9	7	12	5	7	7	6	11	4	31

(*) En los números totales se excluye El Chihuido de los cálculos debido a que ese sector no contuvo humedales comparables con el resto de los lugares.

En la UM posicionada en laderas con vegas de la unión de los ríos Guanaco con Pehuenche se detectaron varias huellas y heces de gato silvestre. El área de distribución da la posibilidad de que sea gato del pajonal (*Oncyfelis colocolo*) y/o gato andino (*Oreailurus jacobita*).

Se suma otra localidad para la distribución de la ranita del Pehuenche, en este caso, en las vegas ubicadas sobre las nacientes del río del Cajón del Pino.

Es llamativa la ausencia de detecciones de rastros de puma y zorro colorado. Tampoco se registraron guanacos y posiblemente estén localmente extintos. Estas especies pueden ser perseguidas por los perros de los pastores.

Tabla 18. Registros de mamíferos, reptiles y anfibios (n°/500m) (por observación directa de individuos o indirecta de rastros) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de los Altos Andes a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión		Altos Andes											
		Río Pehuenche				Cajón del Pino			Confluencia de ríos Guanaco y Pehuenche		La Vaina		Chihuido
Rango altitud (m)		(2439-2603)				(2647-2680)			(1972-2238)		(1818-1884)		
UM		FP1	FP2	FP3	FP4	FP6	FP7	FP8	FP5	FP9	FV1	FY1	FCH1
Mamíferos													
<i>Zaedyus pichiy</i>	Blanquito										2		
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea						1						
Signos o rastros													
Madrigueras o nidos													
<i>Ctenomys mendocinus</i>	Tuco-tuco	1	4	1	2					2			
<i>Muridae</i>	Ratón de campo	1											
Fecas													
<i>Felidae</i>	Gato silvestre									3			
<i>Lagidium viscacha</i>	Chinchillon												3
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea								1	2			
Huellas													
<i>Felidae</i>	Gato silvestre									1			
Riqueza de mamíferos (especies / 500m)		2	1	1	1	0	1	0	1	3	1	0	1
Reptiles													
<i>Liolaemus spp</i>										1			

Ecorregión		Altos Andes											
Cuenca o subcuenca		Río Pehuenche				Cajón del Pino			Confluencia de ríos Guanaco y Pehuenche		La Vaina		Chihuido
Rango altitud (m)		(2439-2603)				(2647-2680)			(1972-2238)				(1818-1884)
UM		FP1	FP2	FP3	FP4	FP6	FP7	FP8	FP5	FP9	FV1	FY1	FCH1
Anfibios													
<i>Alsodes pehuenche</i>	Ranita del Pehuenche					1							
<i>Rhynela spinolosus</i>	Sapo andino										50*		

* El número es aproximado por la imposibilidad de contar totalmente los renacuajos en el curso de agua.

Figura 83. Registro de fauna observada en la ecorregión Altos Andes. Diferentes constituciones de vegas.



Vega en ladera, con césped (zona verde) y con franjas de pastizal de *Festuca* spp. Pastorea una tropa de 25 equinos cerca de puesto de veranada Sepúlveda (2390 msnm).



Huellas de ganado en borde de vega deteriorado con pastizal de *Festuca* spp en nacientes del río Cajón del Pino (2670 msnm)



Agachona de collar macho, *Tinchochorus dorbignyanus*, en actividad reproductiva en vega de cojines; una de las



Vega del valle de río Pehuenche (2330 msnm). La vegetación más verde acojinada evidencia suelos más

más abundantes aves herbívoras de los Altos Andes.



Confluencia de los ríos Guanaco (izquierda) y Pehuenche en puesto Castaño (1975 msnm).

saturados, en contraste con el pastizal amarillento de zonas algo más elevadas y menos saturadas. Al centro, gavián ceniciento *Circus cinereus* hembra caza.



Ganado caprino recién llegado en camión a la veranada (nov. 13, 2020) en puesto Castaño (1975 msnm).



Heces de gato silvestre, posiblemente gato andino o gato del pajonal en sitios muy alejados de la presencia humana y de perros pastores en laderas con vegas de río Pehuenche (2220 msnm).



Vegas naturalmente fragmentarias de césped y pastizales en laderas de río Pehuenche (2150 msnm) donde corre la traza proyectada de la LEAT.



Vega de césped con poza y pastizal en sus zonas periféricas en laderas de los mismos sectores de las dos anteriores. A la derecha, al fondo, se observa la quebrada del río Guanaco (2200 msnm).



Puesto el Yeso, en arroyo homónimo que luego tributa al río de la Vaina. La LEAT proyectada corre por el tope de las laderas que se observan a la izquierda de la escena.



Vega cercana al Puesto El Yeso, adyacente al arroyo homónimo. Se compone de pradera de césped con cortaderas aisladas. Se entremezclan elementos altoandinos con patagónicos (1700 msnm).

3.4.2.2. Patagonia

La ocupación de vegas o mallines de la ecorregión patagónica alcanza el 5 % área de influencia de la LEAT (considerando un buffer de 4000 m de ancho; Tabla 15). Se destacan por la presencia de cortaderas acompañados de praderas de césped y junciales. En presencia de aguas algo salinas, se destaca la presencia de grama salada del género *Distichlis*.

De las 67 especies detectadas en los humedales, 12 fueron exóticas, lo que devela dos factores: uno es la natural susceptibilidad de invasión de estos ambientes de ricas condiciones y otra es la elevada intensidad de disturbio que soportan con la historia de pastoreo.

Figura 84. Sector de río Poti Malal y su confluencia con río Grande a la altura de Bardas Blancas, en la principal área de la ecorregión de Patagonia que atraviesa la LEAT.

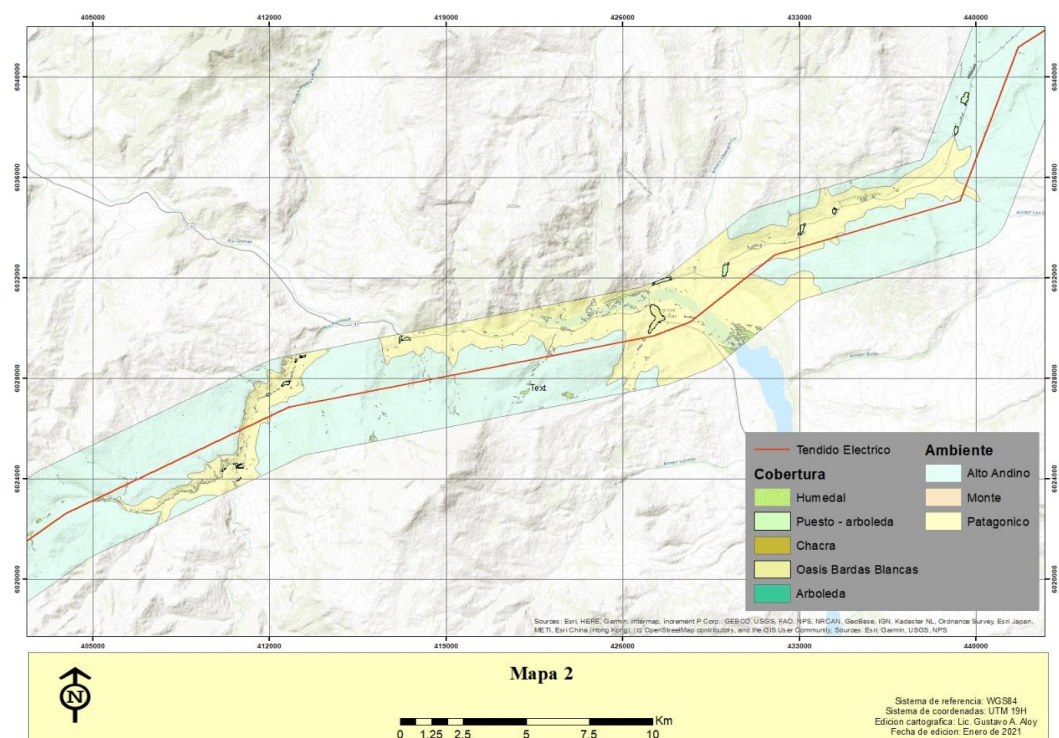


Tabla 19. Registro de especies de plantas superiores (1) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Patagonia a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión	Patagonia					
	Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)		Río Grande (1411-1413)		Agua Botada (1487-1489)	
Especie	VPM3	VPM4	VG1	VG2	VAB1	VAB2
<i>Acaena poeppigiana</i>						1
<i>Asteraceae sp1</i>				1		
<i>Asteraceae sp2</i>	1	1				
<i>Asteraceae sp3</i>					1	
<i>Astragalus pehuenches</i>		1				
<i>Azorella trifurcata</i>	1					
<i>Baccharis salicifolia</i>			1	1		
<i>Brassicaceae sp</i>			1			
<i>Bromus setifolius</i>			1			
<i>Bromus tectorum</i>	1	1				

Ecorregión	Patagonia							
	Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)		Poti Malal (1530-1536)		Río Grande (1411-1413)		Agua Botada (1487-1489)	
Especie	VPM3	VPM4	VG1	VG2	VAB1	VAB2		
<i>Bursa pastoris</i> (E)		1						
<i>Carduus nutans</i> (E)		1						
<i>Carex</i> sp					1	1		
<i>Carex</i> sp 2					1	1		
<i>Chenopodium album</i>	1							
<i>Chenopodium macrospermum</i>		1						
<i>Colobanthus quitensis</i>					1			
<i>Convolvulus arvensis</i> (E)	1	1	1					
<i>Cortaderia rudiusscula</i>			1	1	1	1		
<i>Descurainia</i> sp	1	1						
<i>Distichlis scoparia</i>	1	1	1		1	1		
<i>Eleocharis atacamensis</i>					1			
<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i>		1						1
<i>Eragrostis</i> sp	1	1						1
<i>Erigeron</i> sp								1
<i>Erodium cicutarium</i> (E)	1	1						
<i>Euphorbia serpens</i>		1						
<i>Festuca nardifolia</i> var <i>calchaquensis</i>		1						
<i>Gentianella</i> sp								1
<i>Poa</i> sp1	1	1						
<i>Grindelia chilensis</i>				1				1
<i>Hordeum comosum</i>	1	1	1					
<i>Hypsela reniformis</i>		1			1			
<i>Juncus balticus</i>	1	1		1	1	1		
<i>Juncus stipulatus</i>	1	1			1			
<i>Larrea nitida</i>			1	1				
<i>Lilaeopsis macloviana</i>								1
<i>Marrubium vulgare</i> (E)		1	1					
<i>Melilotus indicus</i> (E)	1	1						
<i>Mimulus depressus</i>								1
<i>Montiopsis cistiflora</i>		1						
<i>Muhlebergia fastigiata</i>	1	1						
<i>Nicotiana linearis</i>	1	1		1				

Ecorregión	Patagonia							
	Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)		Poti Malal (1530-1536)		Río Grande (1411-1413)		Agua Botada (1487-1489)	
Especie	VPM3	VPM4	VG1	VG2	VAB1	VAB2		
<i>Nicotiana sp1</i>	1	1						
<i>Nicotiana sp3</i>		1						
<i>Phacelia cumingii</i>		1	1					
<i>Phylloscirpus acaulis</i>		1			1	1		
<i>Plantago patagonica</i>	1							
<i>Prosopis strombulifera</i>				1				
<i>Ranunculus cymbalaria</i>		1			1	1		
<i>Ranunculus muricatus</i>								
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (E)								1
<i>Salsola kali</i> (E)			1					
<i>Schinus polygamus</i>			1					
<i>Senecio subumbelatus</i>		1						
<i>Setaria leucophylla</i>								1
<i>Silybum marianum</i> (E)		1						
<i>Sisymbrium irio</i> (E)		1						
<i>Sisymbrium sp</i>		1						
<i>Solanum euacanthum</i>				1				
<i>Stipa chrysophylla</i>		1						
<i>Taraxacum officinale</i> (E)	1	1						
<i>Tessaria absinthioides</i>			1	1	1			
<i>Tiquilia nuttallii</i>		1	1	1				
<i>Triglochin sp</i>		1						
<i>Xathium spinosum</i> (E)		1	1					
Hierba indeterminada 5					1			
Hierba indeterminada 7								1
Bryophyta								*
Riqueza (número de especies / 100 m ²)	19	38	15	11	14	18		

(E): Especie exótica, adventicia.

Si bien, ningún ejemplar de chacay *Discaria trinervis* fue detectado dentro de las unidades de muestreo, este pequeño árbol fue registrado en pequeños bosquечitos a la vera del río Poti Malal, y del arroyo de la Vaina.

En cuanto a la avifauna, si bien las abundancias totales registradas fueron similares a las de la ecorregión de los Altos Andes, en este caso se observó una dominancia extrema por dos aves granívoras: por un lado, el yal negro con un 56,7 % de los registros observados y por otro, el chingolo con un 7,2 %. Los Anátidos (patos y kaukenes) en conjunto tuvieron un 9,6 % de representación en los muestreos. El resto de las especies resultaron con frecuencias menores a un 3,5 % (Tabla 20).

Se destaca el registro de la población reproductiva de pato del torrente *Merganetta armata* en dos UM del río Poti Malal. Durante la estación de otoño, esta especie ha sido registrada en el Río Grande en importantes poblaciones de grupos familiares en la fase de cría de los pollos (Gonnet, et al. 2017). Aparentemente, anidaría en los tributarios del río Grande y otras subcuencas de zonas más altas durante la primavera.

Tabla 20. Abundancia (n° /500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Patagonia a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión		Patagonia								
Cuenca		Poti Malal				Río Grande		Agua Botada		Total
Rango altitud (m)		(1519-1536)				(1413-1417)		(1486-1511)		
UM		FPM1	FPM2	FPM3	FPM4	FRG1	FRG2	FAB1	FAB2	
Aves										
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino				2					2
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero					2				2
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo					4	2			6
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero patagónico					1			1	2
<i>Chloefaga picta</i>	Cauquén común	1		2						3
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento						1			1
<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofío			2					1	3
<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata	2		1		1	2		1	7
<i>Larus serranus</i>	Gaviota serrana	1		2	1	5	1			10
<i>Leptasthenura aegitaloides</i>	Coludito común								1	1
<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>	Coludito canela					1				1
<i>Lesonia rufa</i>	Sobrepuesto	2	3					2	2	9
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	2		7		2				11
<i>Merganetta armata</i>	Pato del torrente			2	2					4

Ecorregión		Patagonia								
Cuenca		Poti Malal				Río Grande		Agua Botada		Total
Rango altitud (m)		(1519-1536)				(1413-1417)		(1486-1511)		
UM		FPM1	FPM2	FPM3	FPM4	FRG1	FRG2	FAB1	FAB2	
Aves										
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Palomita cordillerana		1		2					3
<i>Milvago chimango</i>	Chimango						1			1
<i>Muscisaxicola cinerea</i>	Dormilona gris								1	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja				1		1			2
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá				1					1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro	14	10	9		5	85	12	31	166
<i>Progne elegans</i>	Golondrina negra								2	2
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	4	2	1	1		1		1	10
<i>Sicalis auriventris</i>	Jilguero grande	3								3
<i>Sturnella loica</i>	Loica	1								1
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria austral					1				1
<i>Thraupis bonariensis</i>	Naranjero								1	1
<i>Troglodites aedon</i>	Ratona común								1	1
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco		1	1	1		1		2	6
<i>Turdus flacklandii</i>	Zorzal patagónico	1								1
<i>Upercercia certhioides</i>	Bandurrita común			1					1	2
<i>Upercercia validirostris</i>	Bandurrita canela				1					1
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero		2		2	1		1	1	7
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo		1	2	1	5	3	2	7	21
Individuos totales / 500m		31	20	30	15	28	98	17	54	293
Riqueza / 500m		10	7	11	11	11	10	4	15	33

Los registros de las demás clases de vertebrados fueron muy escasos (Tabla 21).

Tabla 21. Registros de mamíferos, reptiles y anfibios (n°/500m) (por observación directa de individuos o indirecta de rastros) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Patagonia a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Patagonia								
Cuenca	Poti Malal				Río Grande		Agua Botada	
Rango altitud (m)	(1519-1536)				(1413-1417)		(1486-1511)	
UM	FPM1	FPM2	FPM3	FPM4	FRG1	FRG2	FAB1	FAB2
Mamíferos								
Signos o rastros								
Madrigueras o nidos								
<i>Zaedyus pichiy</i>	Blanquito				1			
Fecas								
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea					1	1	1
Huellas								
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado					1		
<i>Zaedyus pichiy</i>	Blanquito					1		
Riqueza de mamíferos (especies / 500m)	0	0	0	0	1	3	1	1
Reptiles								
<i>Liolaemus spp</i>	Lagartija		1					
<i>Phyllodrias patagoniensis</i>	Culebra				1			

Figura 85. Registro de flora y fauna de la ecorregión Patagónica.



Vega de césped y cortadales alimentada de vertientes



Humedal de cortadales de fondo de valle en río de la

de la ladera norte del río de la Vaina, aprovechada como corral (1580 msnm).



Pato de anteojos, *Anas specularis*, en actividad reproductiva en cortadales de río de la Vaina. Especie poco frecuente en Mendoza.

Vaina (1590 msnm).



Aguilucho hembra, *Buteo polyosoma*, en nido sobre laderas del arroyo de La Vaina (1975 msnm), tributario al río Poti Malal.



Ejemplar de chacay, *Discaria trinervis*, sobre la margen del río de la Vaina.



Bandurria austral, *Theristicus melanops*, entre cortadales del margen de río Poti Malal.



Pichi o armadillo blanquito, *Zaedyus pichiy*, en vega de césped con juncos de vertiente de ladera norte del río de la Vaina.



Grupo familiar de kaukenes, *Chloephaga picta*, en vega de césped con juncos en río Poti Malal. Esta especie es una de las más frecuentes aves herbívoras de Patagonia.



Vega fragmentaria de césped y cortaderas aprovechados para corral en arroyo del Agua Botada (1500 msnm). Se observa cierto contenido salino en el cauce a la derecha.



Unos 150 vacunos en arreo hacia las zonas de veranada, hacen un alto para alimentarse y abreviar en vega del arroyo del Agua Botada.



Vista general de la ruta 40 en zona alta de la cuesta del Chihuido (1900 msnm) donde la ecorregión de los Altos Andes irrumpe en la de Patagonia. Las vegas son fragmentarias y se observa una LEAT ya existente.

3.4.2.3. Monte

Los humedales naturales del Monte ocuparon un 5 % del área considerada de influencia de la LEAT proyectada (buffer de 4000 m), proporción similar a la de los humedales en la ecorregión patagónica para esta superficie (Tabla 15).

Figura 86. sector de la LEAT proyectada que cruza el río Malargüe.

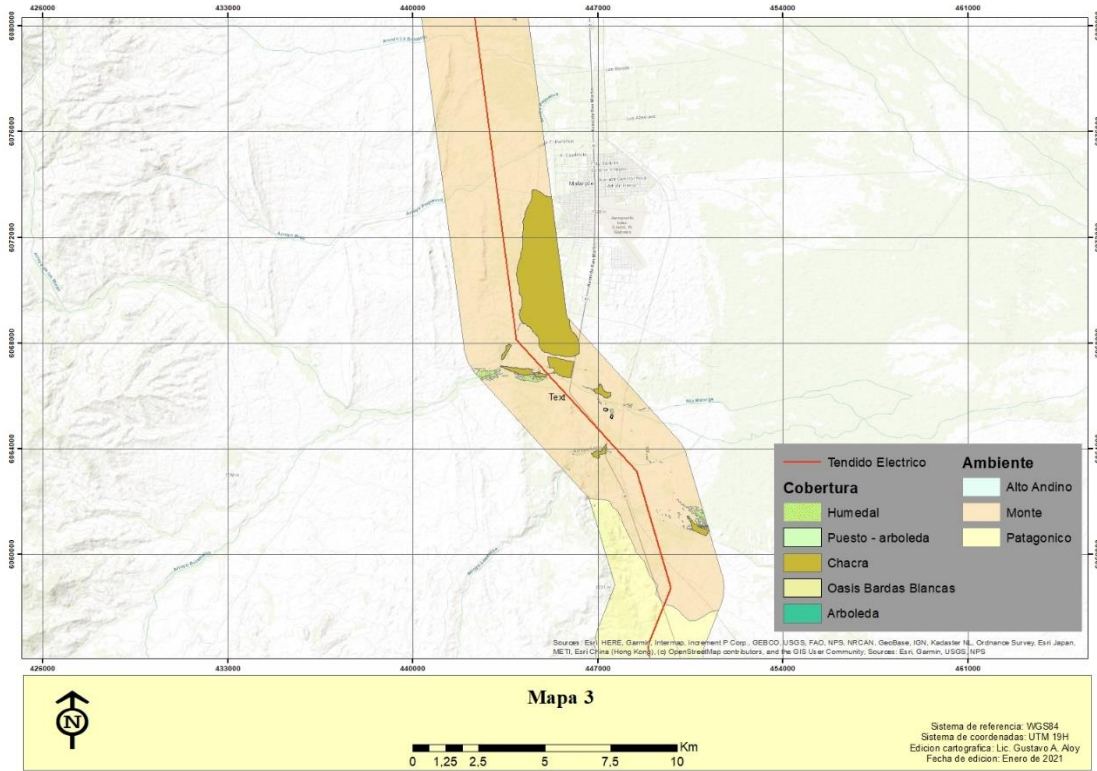
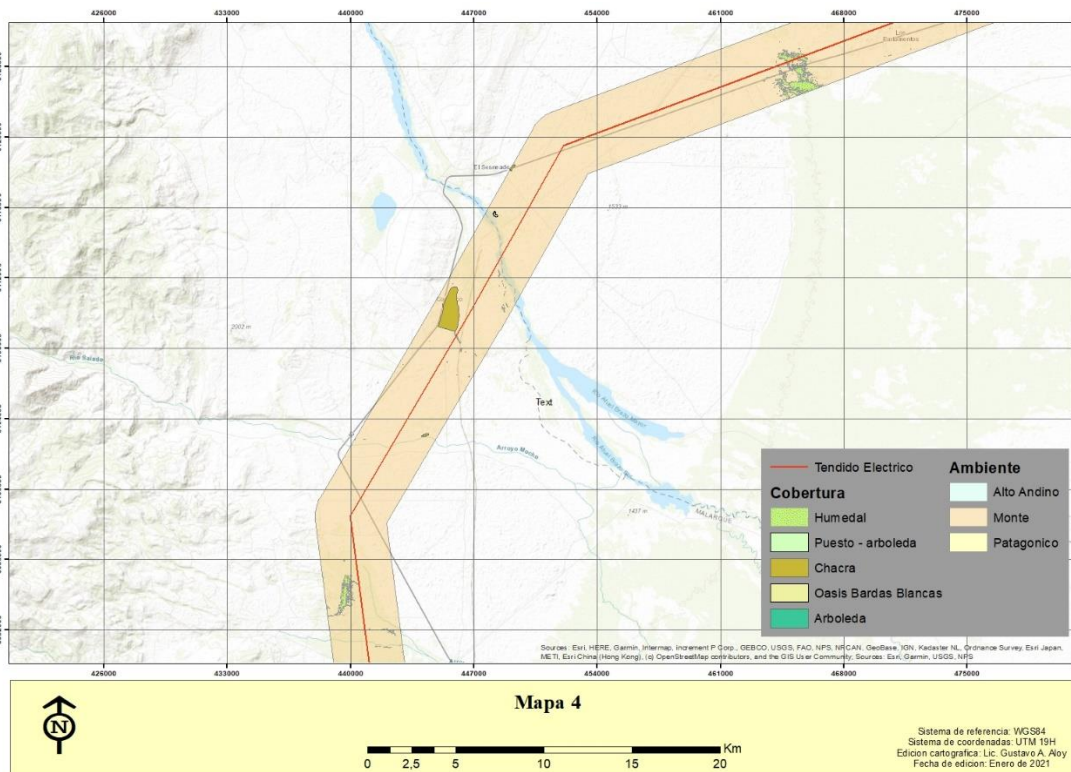


Figura 87. Sector de la LEAT que corre mayormente por el ecosistema de Monte, pasando en cercanías del humedal de Puesto Rojas, la finca de Coihueco Norte y Los Pocitos o nacientes del arroyo El Lechuzo.



Los humedales del Monte estuvieron dominados por fisonomía de pajonales, como cortaderales, con juncales. Acompañaron praderas de céspedes de grama salada del género *Distichlis*. Las leñosas típicas de humedales como *Tessaria absinthioides* (pájaro bobo), *Baccharis spartioides* (pichana), y *B. salicifolia* (chilca) son más frecuentes (Tabla 22).

Se evidencian suelos con mayor contenido salino que en las dos ecorregiones anteriores, posiblemente por la calidad de las aguas que alimentan estos humedales como también condiciones de elevado déficit hídrico que puede concentrar las sales en superficie.

Figura 88. Vegetación de humedales en la ecorregión de Monte.



- Cortaderales y chacras con arboledas al fondo en Río Malargüe unos 200 m aguas arriba del cruce de la LEAT proyectada (1490 msnm).
- Vega inducida en canal de riego marginal al río Atuel, que abastece chacras (1540 msnm). Al fondo, a la derecha, ejemplar de chacay.



- Cortaderal extenso del ciénago de Puesto Rojas ubicado en faldeos de la cordillera unos 400 m al oeste de la traza proyectada de la LEAT (1540 msnm).



- Cruce de LEAT existente en río Salado que corre paralelamente a la LEAT proyectada, unos 700 m al oeste (1560 msnm).
- Terrazas inundables en río Atuel, con algunas chilcas, *Baccharis salicifolia*.

De las 77 especies detectadas, 13 resultaron ser exóticas o adventicias (Tabla 22).

Tabla 22. Registro de especies de plantas superiores y helechos detectadas (1) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Monte a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión	Monte								
	Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)		Río Malargüe (1490-1492)		Puesto Rojas (1542-1547)		Naciente arroyo Lechuzo (1403-1404)		Río Atuel (1541-1543)
Especie	VM1	VM2	VPR1	VPR2	VNL1	VNL2	VA1	VA2	
<i>Acaena poeppigiana</i>								1	
<i>Adesmia pinifolia</i>				1					
<i>Apiaceae indeterminada</i>	1								
<i>Astragalus pehuenches</i>		1						1	
<i>Azolla filiculoides</i>	1								
<i>Azorella trifurcata</i>	1								
<i>Baccharis salicifolia</i>							1	1	
<i>Baccharis spartioides</i>					1	1			
<i>Bromus setifolius</i>	1		1				1		
<i>Bromus tectorum</i>		1							
<i>Calceolaria luxurians</i>	1								
<i>Carex sp</i>	1								
<i>Carex sp 2</i>	1								
<i>Centaurea solstitialis</i> (E)		1							
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1								
<i>Cortaderia rudiusscula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Discaria trinervis</i>		1	1						
<i>Distichlis scoparia</i>			1	1	1	1		1	
<i>Distichlis spicata</i>					1	1			
<i>Eleocharis atacamensis</i>	1								
<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i>								1	
<i>Equisetum giganteum</i>	1							1	
<i>Eragrostis sp</i>	1								
<i>Erodium cicutarum</i> (E)		1							
<i>Gamochoaeta spicata</i>							1	1	
<i>Gentianella sp</i>	1								
<i>Poaecae sp2</i>							1	1	
<i>Poaecae sp3</i>			1	1					
<i>Hordeum comosum</i>							1	1	

Ecorregión	Monte								
	Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)		Río Malargüe (1490-1492)		Puesto Rojas (1542-1547)		Naciente arroyo Lechuzo (1403-1404)		Río Atuel (1541-1543)
Especie	VM1	VM2	VPR1	VPR2	VNL1	VNL2	VA1	VA2	
<i>Hordeum lechleri</i>	1								
<i>Hypochaeris sp</i>				1	1				
<i>Hypsela reniformis</i>								1	
<i>Juncus balticus</i>	1	1	1	1	1	1		1	
<i>Juncus stipulatus</i>								1	
<i>Lactuca serriola</i> (E)		1					1		
<i>Larrea nitida</i>		1							
<i>Lilaeopsis macroviana</i>	1							1	
<i>Maihueniopsis glomerata</i>		1							
<i>Medicago sativa</i> (E)	1								
<i>Melilotus indicus</i> (E)	1	1	1				1	1	
<i>Mimulus depressus</i>	1							1	
<i>Monnina dictiocarpa</i>				1					
<i>Muhlebergia fastigiata</i>	1	1					1	1	
<i>Phylloscirus acaulis</i>	1							1	
<i>Plantago lanceolata</i> (E)	1	1							
<i>Plantago major</i> (E)	1								
<i>Plantago patagonica</i>		1							
<i>Poa pratensis</i>								1	
<i>Polypogon sp</i>							1	1	
<i>Potamogeton sp</i>								1	
<i>Prosopidastrum globosum</i>			1						
<i>Prosopis flexuosa var depressa</i>		1					1		
<i>Ranunculus cymbalaria</i>	1							1	
<i>Ranunculus muricatus</i>	1								
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (E)	1								
<i>Sarcocornia ambigua</i>					1	1			
<i>Schinus polygamus</i>		1							
<i>Schoenocleptus americanus</i>			1					1	
<i>Scirpus sp</i>							1		
<i>Senecio sp3</i>				1					
<i>Setaria leucophylla</i>	1	1							

Ecorregión	Monte								
	Cuenca o subcuenca Rango altitud (m)		Río Malargüe (1490-1492)		Puesto Rojas (1542-1547)		Naciente arroyo Lechuzo (1403-1404)		Río Atuel (1541-1543)
Especie	VM1	VM2	VPR1	VPR2	VNL1	VNL2	VA1	VA2	
<i>Silybum marianum</i> (E)	1								
<i>Sisymbrium irio</i> (E)	1	1							
<i>Sisymbrium sp</i>									
<i>Sisyrinchium sp</i>	1			1					
<i>Solanum sp2</i>		1							
<i>Sonchus asper</i> (E)			1				1	1	
<i>Sporobolus rigens</i>			1	1					
<i>Stipa sp1</i>		1							
<i>Stipa sp2</i>		1							
<i>Stipa sp3</i>		1							
<i>Stipa sp4</i>			1	1					
<i>Taraxacum officinale</i> (E)	1		1	1			1	1	
<i>Tessaria absinthioides</i>	1	1							
<i>Trifolium repens</i> (E)	1	1						1	
Hierba indeterminada 2							1		
Hierba indeterminada 3			1	1					
Hierba indeterminada 6					1				
Bryophyta	*								
Riqueza/UM	33	24	14	13	8	6	15	26	

(E): Especie exótica, adventicia.

En los humedales del Monte se registró la menor abundancia de aves que en Patagonia y Altos Andes. En este caso, las aves insectívoras dominaron esta clase con un 45 % de los registros, y con las mayores abundancias en el pico de plata, las chachirlas, el sobrepuesto, el canastero pálido, la monjita salinera, el tero, el chuchumento, el junquero, la golondrina parda grande, y la bandurria austral (Tabla 23). Siguieron en proporción detectada las aves granívoras como los jilgueros del género *Sicalis*, el chingolo, el yal negro. Se destaca la presencia de aves limícolas como el aguatero, la becasina y el playerito (Tabla 23).

Tabla 23. Abundancia (n° /500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Monte a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión		Monte									
Cuenca		Malargüe		Puesto Rojas		El Lechuzo		Salado	Atuel		Total
Rango altitud (m)		(1472-1493)		(1533-1543)		(1404-1405)		(1561-1562)	(1535-1546)		
UM		FM1	FM2	PR1	FR2	FS1	FS2	FS3	FA1	FA2	
Aves											
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	4									4
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero	1									1
<i>Anths hellmayri</i>	Cachirla pálida					2	1				3
<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común			6	2						8
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero patagónico								2		2
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito									4	4
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja			1						2	3
<i>Chloefaga picta</i>	Cauquén común	1									1
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán de bañado					1					1
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro barranquero				6					17	23
<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina común	1									1
<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata	5	3	8	8		1	1		2	28
<i>Larus serranus</i>	Gaviota serrana									1	1
<i>Lesonia rufa</i>	Sobrepuesto	2							1	2	5
<i>Milvago chimango</i>	Chimango		1				1				2
<i>Mimus triurus</i>	Calandria								2		2
<i>Neoxolmis rubetra</i>	Monjita salinera			2							2
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Aguatero								1		1
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	1									1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro	2		2							4
<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda grande	2									2
<i>Pseudoseisura guturalis</i>	Chuchumento			1							1

Ecorregión		Monte									
Cuenca		Malargüe		Puesto Rojas		El Lechuzo		Salado	Atuel		Total
Rango altitud (m)		(1472-1493)		(1533-1543)		(1404-1405)		(1561-1562)	(1535-1546)		
UM		FM1	FM2	PR1	FR2	FS1	FS2	FS3	FA1	FA2	
Aves											
<i>Sicalis auriventris</i>	Jilguero grande				6						6
<i>Sicalis luteola</i>	Misto	5									5
<i>Sicalis olivanscens</i>	Jilguero oliváceo			2							2
<i>Sturnella loica</i>	Loica			1	1			1			3
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria austral	2									2
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco	1									1
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero		2					2	2		6
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor					2					2
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	1			2					1	4
Individuos totales / 500m		28	6	23	25	5	3	4	8	29	131
Riqueza / 500m		13	3	8	6	3	3	3	5	7	31

Existen observaciones ocasionales de la presencia de perdices (*Nothura darwinii* y *Eudromia elegans*) y del choique patagónico (*Rhea pennata*) en las planicies del Monte de esta región, a pesar que no fueron detectadas en el presente relevamiento. Muy posiblemente estas especies sufren algún grado de persecución por ser apreciadas presas de caza o simplemente por los perros de los puestos, al igual que el guanaco (*Lama guanicoe*) cuya presencia no fue detectada en el área de estudio.

En el Monte se detectó la presencia de 5 mamíferos, la mayor parte de ellos mediante signos o rastros que evidencian su presencia (Tabla 24).

Tabla 24. Registros de mamíferos, reptiles y anfibios (n°/500m) (por observación directa de individuos o indirecta de rastros) en las diferentes UM llevadas a cabo en humedales naturales de la Ecorregión de Monte a lo largo de la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión		Monte									
Cuenca		Malargüe		Puesto Rojas		El Lechuzo		Salado	Atuel		Total
Rango altitud (m)		(1472-1493)		(1533-1543)		(1404-1405)		(1561-1562)	(1535-1546)		
UM		FM1	FM2	PR1	FR2	FS1	FS2	FS3	FA1	FA2	
Mamíferos											
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado			1							

Ecorregión		Monte									
Cuenca		Malargüe		Puesto Rojas		El Lechuzo		Salado	Atuel		Total
Rango altitud (m)		(1472-1493)		(1533-1543)		(1404-1405)		(1561-1562)	(1535-1546)		
UM		FM1	FM2	PR1	FR2	FS1	FS2	FS3	FA1	FA2	
Signos o rastros											
Madrigueras o nidos											
<i>Chetophractus villosus</i>	Peludo grande			1		1	2				
<i>Zaedyus pichiy</i>	Blanquito					1	1				
Fecas											
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea		1	1	1	1	1		1	1	
Huellas											
<i>Conepatus sp</i>	Zorrino						2	1			
Riqueza de mamíferos (especies / 500m)		0	1	3	1	3	4	1	1	1	
Anfibios											
<i>Rhynela spinolosus</i>	Sapo andino	100 (*)	2								

(*) El número es aproximado por la imposibilidad de contar todos los renacuajos en el curso de agua.

En el área de influencia del trazado proyectado, se encuentran algunos embalses hidroeléctricos, los cuales concentran buenas poblaciones de aves acuáticas, algunas reproductivas, y también de especies vulnerables como el cisne de cuello negro y el pato coscoroba (Tabla 25). En estos ambientes antrópicos algunas especies se encontraron en grupos familiares reproductivos como el pato overo, la gallareta de escudete amarillo y el pato zambullidor chico.

Tabla 25. Abundancia (n°/500m) y riqueza de aves en las diferentes UM llevadas a cabo en dos embalses artificiales de la Ecorregión de Monte cercanos a la traza proyectada de la LEAT.

Ecorregión		Monte	
Cuenca		Malargüe	Diamante
Altitud (m)		1530	865
UM Embalse		Blas Brízoli	Galileo Vitali
Aves			
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	2	
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero	10	
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo		12
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	4	

Ecorregión		Monte	
Cuenca		Malargüe	Diamante
Altitud (m)		1530	865
UM Embalse		Blas Brízoli	Galileo Vitali
Aves			
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja		1
<i>Chloefaga picta</i>	Cauquén común	2	
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Pato coscoroba	2	1
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro		10
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta escudete amarillo	4	50
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual		3
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico		6
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	5	
<i>Podiceps rolland</i>	Macá común	2	2
<i>Silcalis flaveola</i>	Jilguero común		1
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco		1
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza		4
Aves totales (n° / 500 m)		31	91
Riqueza		8	11

Figura 89. Extremo norte de la LEAT proyectada en la zona de los embalses El Tigre y Galileo Vitali con fincas y chacras.

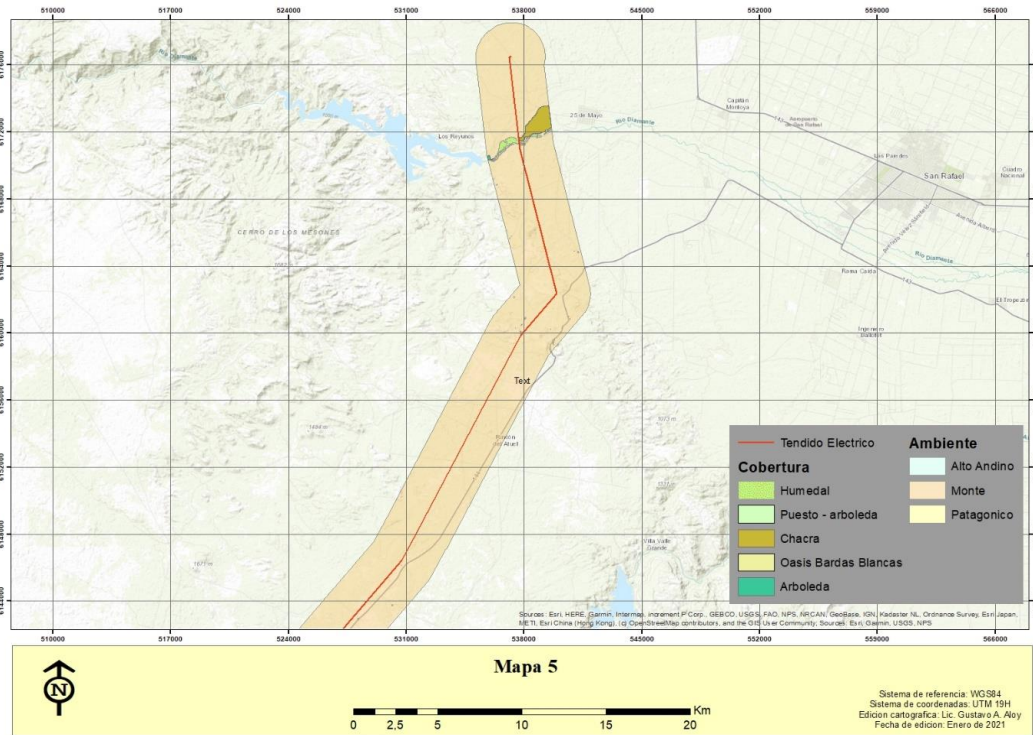


Figura 90. Ambientes salinos, ciénagas y embalses hidroeléctricos en la ecorregión de Monte.



Ciénaga de cortaderas (*Cortaderia ridiuscula*) con pichanas (*Baccharis spartioides*) y grama salada (*Distichlis* spp) en Estancia Solorza, Los Pocitos o nacientes del arroyo El Lechuzo (1405 msnm).



Cueva de peludo *Chaetophractus villosus*, entre pichanales de Estancia Solorza, Los Pocitos o nacientes del arroyo El Lechuzo (1405 msnm).



Cambios en la vegetación en función al gradiente de humedad en ciénago de Los Pocitos, de más seco a más húmedo: en primer plano, pastizal abierto de junquillo *Sporobolus rigens*; en franja central, pichanal y al fondo cortaderal con grama salina de *Distichlis* spp.



Salinas del Diamante (1290 msnm), con vegetación halófila dispersa y atravesada por LEAT en margen sur de la ruta 144.



Represa Galileo Vitali (860 msnm) en río Diamante, regulador de caudales del oasis de San Rafael. Numerosas aves acuáticas se alimentan y reproducen en este espejo artificial.



Represa El Tigre (910 msnm) en río Atuel, aguas arriba de la anterior. No se registraron aves acuáticas en este sector posiblemente debido al uso turístico intenso de este embalse.

3.5. Conclusiones y recomendaciones

En el presente estudio, centrado en ambientes sensibles como humedales, se registraron 170 especies de plantas. Además, se contabilizaron 958 ejemplares de vertebrados terrestres por observación directa y 43 rastros o conjuntos de signos de actividad, entre todos pertenecientes a 85 especies, con prioridad en el estudio de aves (71).

Este trabajo concentró su esfuerzo de campo en noviembre de 2020, y se considera representativo de la primavera de ese año. Si se tiene en cuenta la dinámica de las poblaciones de animales silvestres, sujeta al clima, las diferentes estaciones, y sus migraciones o períodos de letargo (Ej.: micromamíferos, reptiles

y anfibios), es altamente probable que futuros estudios puedan sumar otras especies no detectadas en el presente. De la misma manera, seguramente sumarán otras especies vegetales que no hayan sido detectadas en este estudio.

Sin embargo, las campañas realizadas y el análisis satelital de los parches aportan una clara información referente a la importancia de los parches sensibles como humedales, en cuanto a su baja frecuencia en contraste con su riqueza productiva que concentra la ganadería de esta región semiárida y una gran diversidad de fauna silvestre.

Las vegas o mallines (también denominados bofedales o ciénagos) tienen una elevada productividad neta, que se traduce en una altísima producción de pasturas (Chamorro et al 2019; Sosa et al 2019). Un estudio sobre vegas o mallines altoandinos de Malargüe midieron una producción superior a los 6000 kgMV/ha (Scotti et al. 2017), lo que refleja el alto valor de los servicios ecosistémicos de producción de forraje de estos humedales, cuya proporción fue estimada en aproximadamente un 4 % del área altoandina que atraviesa la LEAT proyectada y de aproximadamente un 0,5 % tanto en la ecorregión de Patagonia como en la del Monte.

La dominancia de pajonales punzantes (*Festuca*), céspedes rizomatosos, especies no palatables (venenosas y espinosas) en las vegas o mallines de los Altos Andes son una evidencia de la presión de pastoreo que soportan estos ambientes que sustentan la ganadería de veranada del Departamento Malargüe. La elevada proporción de plantas exóticas también denota los efectos de los disturbios antrópicos de movimientos de suelo por obras como caminos, rutas y asentamientos humanos como también la actividad ganadera.

Es importante recalcar la importancia de las vegas y arroyos cercanos a el Paso Pehuenche, donde habitan dos especies microendémicas: la ranita del Pehuenche, *A. pehuenche* y la lagartija *L. flavipiceus* (Corbalán y Debandi 2008; Corvalán et al. 2010; Corbalán et al. 2012; UNC 2017).

Para el área de estudio de Portezuelo del Viento, solapada parcialmente con el área de estudio del presente se han registrado 17 plantas endémicas de Argentina, y, al menos, 4 cactáceas (*Maihuenia patagonica*, *Maihueniopsis glomerata*, *Austrocactus sp* y un ejemplar de *Pyrrocactus sp* en la cuesta del Chihuido); todas plantas consideradas con algún grado de vulnerabilidad y que deben ser tenidas en cuenta previamente a cualquier movimiento de suelo (UNC 2017).

De igual modo, los estudios de reptiles señalan la presencia de 6 especies de reptiles vulnerables y dos insuficientemente conocidas (Corbalán y Debandi 2008; Abdala et al 2012). Los estudios de Portezuelo del Viento señalan la presencia potencial de 24 especie de mamíferos, de las cuales 7 estarían en categoría de vulnerabilidad (CITES; Novillo et al 2009; Ojeda y Díaz 2000; Ojeda et al. 2012). Para el caso de las aves, tanto entre las detectadas como de presencia potencial, se encuentran 19 como vulnerables y dentro de ellas dos endémicas (López-Lanús et al. 2008; UNC 2017).

En gran parte de la traza de la LEAT proyectada (desde 25 de Mayo hasta Bardas Blancas), ya existen otros tendidos eléctricos de alta tensión. En determinados sectores como en el río Diamante, Cuesta de los Terneros, Salinas del Diamante, nacimiento del Arroyo El Lechuzo (ciénaga de los Pocitos), ríos Atuel y Salado, Cuesta del Chihuido y Bardas Blancas se recorrió 1 km debajo de los tendidos eléctricos y no se encontró rastro alguno, como esqueletos o plumas, de aves potencialmente colisionadas o electrocutadas por lo que se plantea la hipótesis de que este tipo de incidentes es casi nulo. Por el contrario, algunas especies de aves rapaces como águilas blancas y halcones aprovechan algunos postes para la construcción de nidos o bien los cableados para posarse en acecho a las presas (actitud de percha).

Por lo expuesto en el párrafo anterior, se considera que el tendido eléctrico ya instalado y funcionando puede tener un riesgo bajo para las aves en la mayor parte del recorrido. En cambio, puede implicar un nuevo factor ambiental en sectores Patagónicos y de Altos Andes por arriba de Bardas Blancas, donde aún no existe este tipo de infraestructuras. En estos casos, se plantea la necesidad de reducir la frecuencia de ubicación de las torres en los humedales, con el fin de reducir la interferencia potencial con la estructura y dinámica natural de la fauna silvestre y con la actividad ganadera.

Se recomienda que en la etapa de ingeniería de detalle y de construcción se planifiquen de manera anticipada los movimientos de suelo para evitar modificaciones sustanciales en ambientes claves como roqueríos y bardas, humedales (vegas, cortaderas y cursos de agua) y matorrales arbustivos densos y con ejemplares altos (bosquecillos de chacay, molles, etc.) que implican ambientes estructuralmente complejos y productivos y concentran la gran diversidad de vertebrados terrestres, en particular un elenco de especies vulnerables.

4.0 ARQUEOLOGÍA

Responsable: Arql. Sebastián Silvestri

Colaboradores: Estudiante Arql Ana Gallardo

4.1. Introducción

En el marco de la construcción de una línea de alta tensión que interconecta la Estación Transformadora Río Diamante y el Proyecto Hidroeléctrico Los Cóndores (Rep. de Chile), se efectuó un estudio arqueológico sobre la traza propuesta para la misma.

El mismo se basó en las indicaciones aportadas por la empresa responsable, antecedentes bibliográficos directos e indirectos del área, y trabajo de campo complementario de los sectores sobre los cuales no se habían realizado relevamientos previos.

Los objetivos generales de este estudio son:

- Analizar los antecedentes del área.
- Evaluar la presencia de objetos, rasgo u estructuras de valor arqueológico (y/o patrimonial) dentro o en torno a la zona de emplazamiento del tendido.
- Recomendar, a partir de los resultados obtenidos, acciones que aseguren el resguardo de los bienes patrimoniales registrados, ante la posibilidad de afectación por las obras previstas.

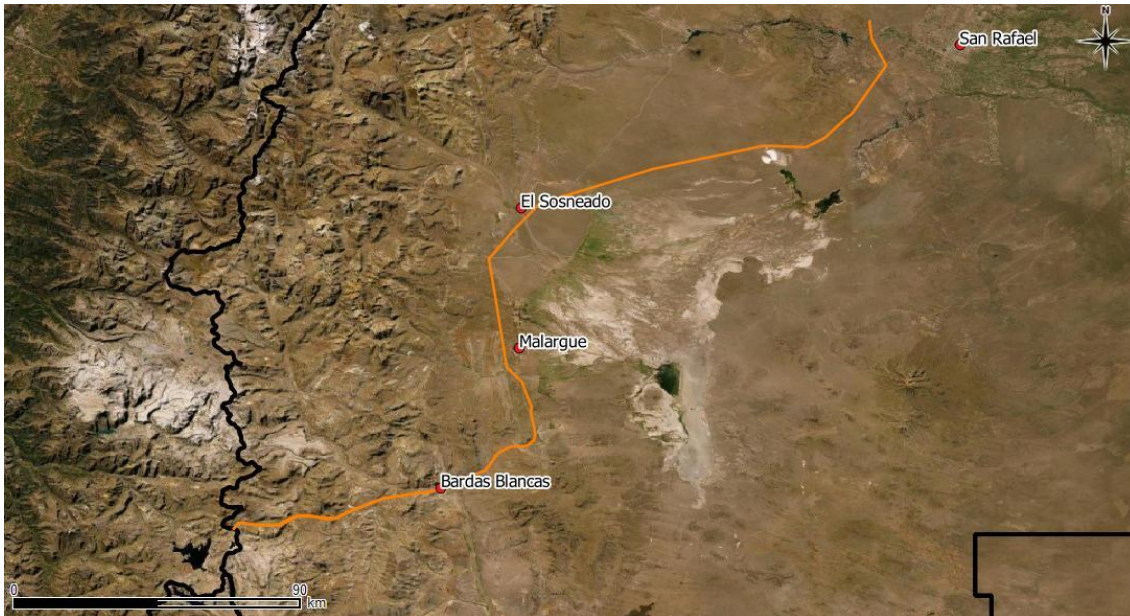
La traza propuesta cuenta con un estudio de impacto arqueológico previo (Ambasch 2018). Tomando en cuenta dicho estudio, se propuso una actualización del trabajo de campo que incluya los sectores no prospectados previamente. En este informe se presentan los resultados de dicha actualización y de los trabajos de campo previos.

4.2. Resumen del Proyecto y Acciones Inherentes que sean susceptibles de producir un impacto

EL proyecto consiste en una línea de alta tensión, que comienza en la Estación Transformadora Río Diamante (34°33'0.95"S/ 68°35'36.45"O) y finaliza en el límite con la República de Chile, próximo al Paso Internacional Pehuenche (35°59'4.51"S/ 70°23'23.91"O)⁶ (Figura 91).

⁶ Como se mencionó, la línea de alta tensión contempla además 26,8 Km, desde la frontera hasta el Proyecto Los Cóndores (Rep. De Chile). Este último tramo excede los alcances de este informe.

Figura 91. Ubicación del área de Estudio.



El principal factor de impacto supuesto sobre los eventuales restos o sitios arqueológicos presentes en la zona, es dado porque el emplazamiento de la obra implica la alteración de la superficie del suelo, provocada por el desmonte y la nivelación del terreno para el montaje de las torres eléctricas. Otros factores de impacto son el tránsito de vehículos y maquinarias, el montaje de obradores y el campamento de los constructores, implicados en la realización de obras de este tipo.

Definimos como Área de Influencia Directa (AID) a un espacio de 20 m de ancho en toda la extensión de la traza; y como Área de Influencia Indirecta (AII) a un sector de 20 m más hacia ambos lados del AID establecida.

La incidencia arqueológica del impacto del proyecto se definió como todo cambio mensurable en las características o propiedades de los rasgos o sitios arqueológicos que sean afectados durante su ejecución (Ratto 2010).

4.3. Metodología

Para cumplir con los objetivos mencionados previamente se propuso como metodología de trabajo una prospección sistemática del área. La misma incluye las siguientes tareas:

17. Revisión de antecedentes: Se realizó de forma previamente al trabajo de campo, una revisión bibliográfica sobre los antecedentes arqueológicos e históricos en la región. El objetivo particular de esta tarea fue conocer las características arqueológicas del área, los tipos de materiales que podrían estar presentes y las unidades geomorfológicas de mayor potencialidad (en términos de hallazgos arqueológicos) dentro del terreno.

18. Plano del área: Se estableció un plano de seguimiento en base a imágenes satelitales del área y a la información provista por la empresa responsable de las obras. El objetivo particular de esta tarea fue ubicar y geo-referenciar los puntos que serán afectados por remoción de suelos, y determinar los puntos de muestreo de prospección.
19. Prospección arqueológica: Se realizó una prospección siguiendo los puntos de muestreo establecidos en el punto 2, a fin de fotografiar y geo-referenciar los materiales arqueológicos en caso de hallarlos. Los materiales registrados fueron dejados in situ, y en ningún caso el registro de los mismos significó la alteración de sus características de depositación.

4.4. Marco Jurídico de Protección del Patrimonio Cultural

El patrimonio arqueológico y cultural se encuentra protegido por leyes nacionales y provinciales que garantizan su conservación a largo plazo. A nivel nacional, la Ley de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico señala que: *“Forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes”* (Artículo 2, Ley Nº 25.743/03, Boletín Oficial, 26 de Junio de 2003).

Según la misma, los materiales arqueológicos y paleontológicos que se encontraren mediante excavaciones, pertenecen al dominio del Estado con jurisdicción en el lugar del hallazgo. Al respecto, vale tener presente que *“Toda persona física o jurídica que practicare excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícolas, industriales u otros de índole semejante, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos”*.

El Decreto 1.022/04 delega a las autoridades provinciales la aplicación normativa en la jurisdicción local, correspondiendo a cada uno la designación del organismo a cargo de aplicar el régimen. Al mismo tiempo, en su artículo 13 establece, en el caso de un descubrimiento, la obligación de suspender *“toda actividad en el lugar hasta tanto la autoridad competente, según la jurisdicción de que se trate, tome la intervención prevista legalmente, debiendo adoptarse, hasta entonces por responsables del predio, todas las medidas tendientes a la conservación del yacimiento y/o los objetos arqueológicos o paleontológicos”*.

A nivel provincial rige la Ley 6034 y el Decreto 1.882/09 que declaran de interés provincial, y sujetos a protección, conservación, restauración y acrecentamiento los bienes patrimoniales culturales de Mendoza. A los efectos de este régimen se consideran integrantes del patrimonio cultural de la provincia, *“Todos aquellos bienes trascendentes que material y/o culturalmente reportan un interés antropológico, histórico, arqueológico, artístico, artesanal, monumental, científico y tecnológico, que significan o pueden significar un aporte relevante para el desarrollo cultural de Mendoza, que se*

encuentren en el territorio de la provincia, o ingresen a él, cualquiera fuere su propietario, luego de su declaración como tales por la autoridad de aplicación”.

En concordancia con la Ley Nacional, el Artículo 18º de la ley de patrimonio provincial que prevé que *“Los hallazgos fortuitos de bienes que presuntamente sean significativos para el patrimonio cultural de la provincia, producidos en el marco de ejecución de obras públicas y privadas, deberán ser denunciados inmediatamente a la autoridad de aplicación quien determinara el procedimiento a seguir en el plazo perentorio que determine la reglamentación de la presente ley”.*

4.5. Resultados

4.5.1. Antecedentes Arqueológicos Indirectos y Generales

Debido a su extensión, la traza propuesta para la línea de alta tensión, atraviesa diferentes áreas tanto ambientales como arqueológicas. Los espacios más investigados, desde una perspectiva arqueológica, corresponden a la cuenca media del Río Atuel, el sector del Sosneado (Departamento de San Rafael), el área próxima a la laguna de Llanquanelo, el Valle del Río Grande y el área de la Payunia (departamento de Malargüe).

Los estudios arqueológicos en la región han tratado de definir con una perspectiva biogeográfica porqué fueron ocupados por poblaciones humanas los distintos ambientes del sur de Mendoza y la intensidad de dichas ocupaciones. En estos estudios se ha intentado definir el papel que jugó cada uno de estos sectores ambientales en los sistemas de asentamiento-subsistencia de las sociedades analizadas. También se analizan las diferencias cronológicas entre sectores para las fases de colonización y/u ocupación efectiva; vinculándose las mismas a la existencia de una jerarquía de ambientes con mayores o menores condiciones para el establecimiento humano (Gil et al. 2008).

Lagiglia (1977) propuso que desde 2000 años A.P. se diferenciaron los procesos culturales subsiguientes del Centro Oeste Argentino con los de Nordpatagonia Mendocino-Neuquina. A partir de ese momento, áreas como las del valle del Atuel Medio, registran una serie de rasgos diferentes a los de Nordpatagonia, producto de la incorporación agrícola en el primero y a la continuidad cazadora-recolectora en la segunda subárea. Considerando los procesos culturales contemporáneos, Durán (1997) propone al río Grande como un límite interétnico dando así una explicación para la coexistencia de algunas Fases Cerámicas con Fases precerámicas entre 2000 años A.P. y 500 años A.P. (Gil 2005).

Desde esta perspectiva, nuestra área de estudio abarca espacios correspondientes a ambos procesos sociales.

Cuenca Media del Río Atuel

La “gran área” de análisis definida como “cuenca media del río Atuel”, comprende la zona que va desde el límite este de la Cordillera Principal, hasta la localidad de Carmensa (Zárate et al. 2006). Esta “gran

área” cuenta con bastos antecedentes arqueológicos, que han sido utilizados para la confección de propuestas interpretativas. Concretamente los sitios arqueológicos hallados a lo largo de la cuenca del río Atuel, han permitido proponer secuencias culturales y cronológicas relevantes para la arqueología del área Centro Oeste Argentina.

En este sentido, el sitio guía para los primeros planteos regionales fue Gruta del Indio. De la materialidad hallada en este sitio y en otros de la región H. Lagiglia definió etapas de ocupación conformando una secuencia cronológico-cultural. En base a dataciones, datos paleoclimáticos y principalmente criterios tecnológicos o estilísticos del registro arqueológico se plantearon cuatro etapas histórico culturales; que se denominaron de más moderna a más antigua: Atuel I, Atuel II, Atuel III y Atuel IV. Atuel I correspondió a tiempos posthispánicos a partir del 1600 d.C., se caracterizó como perteneciente a la “cultura Neoraucana”. Atuel II se situó alrededor de 2300 años AP y se definió en base al hallazgo de restos de plantas domésticas y fragmentos de cerámica como una cultura de agricultores sedentarios. Destaca en este conjunto el descubrimiento de un párvulo momificado y otros cuatro entierros humanos. Atuel III en base a una datación de 3810 años AP, se interpretó asociada a grupos de cazadores-recolectores que habitaban el territorio en base a mecanismos de nomadismo de base central, o de trashumancia estacional. Si bien se los describió como un grupo principalmente cazador que no poseía cerámica, se propuso que serían también los que darían lugar a las primeras experiencias agrícolas. Se caracterizaron por un tipo de entierros en fardos funerarios con empalizadas de chañar y algarrobo. Se planteó que el estilo de vida caracterizado en esta fase, perdurará en tiempos históricos siendo representado por los Puelches. Atuel IV se ubicó hacia finales del Pleistoceno y principios del Holoceno, en base a fechados que van desde los 11500 a 9500 años AP se denominó “Horizonte Paleoindio”. Se definió en base al hallazgo de restos de carbón asociados a restos óseos y boñigas de fauna (incluso extinta), se reportan también instrumentos líticos toscos. A la vez, en base a información obtenida en hallazgos superficiales de las terrazas del río Atuel y Diamante y del distrito de El Nihuil, se definieron etapas dentro de esta fase: Precerámico Antiguo, Medio y Avanzado. La determinación de la cronología relativa se hizo en base a criterios geomorfológicos y la asignación tecnológico-cultural se realizó en base a comparaciones con otros sitios de Sudamérica (Lagiglia 1962-1968, 1968, 1977a, 1977b, 1980, 1981, Semper y Lagiglia 1968).

Si bien la propuesta de H. Lagiglia repasada en el párrafo anterior ha servido durante muchos años de guía para el estudio de la prehistoria regional, recientemente se le han señalado algunas debilidades, fundadas especialmente en que la funcionalidad del sitio guía “Cueva del Indio”, era principalmente funeraria y no sería representativa de los procesos regionales (Gil 2006). Ante lo mismo, se propuso una alternativa a este modelo, que buscó entender la diversidad arqueológica en términos de unidades espacio temporales abiertas, hasta tanto no se ajuste la variabilidad en el funcionamiento de los sistemas. Esta perspectiva buscó explorar la composición de cada depósito sin encuadrarlo en unidades históricas o culturales planteadas a priori que homogenicen la diversidad intrínseca manifestada en la materialidad en el cauce del Atuel (Gil y Neme 2010). Para este planteo se incorporó información de nuevos sitios, nuevos fechados, información arqueológica distribucional, paleoclimática y análisis de isótopos. Se planteó en primer lugar que los fechados disponibles no permiten avalar un uso continuo

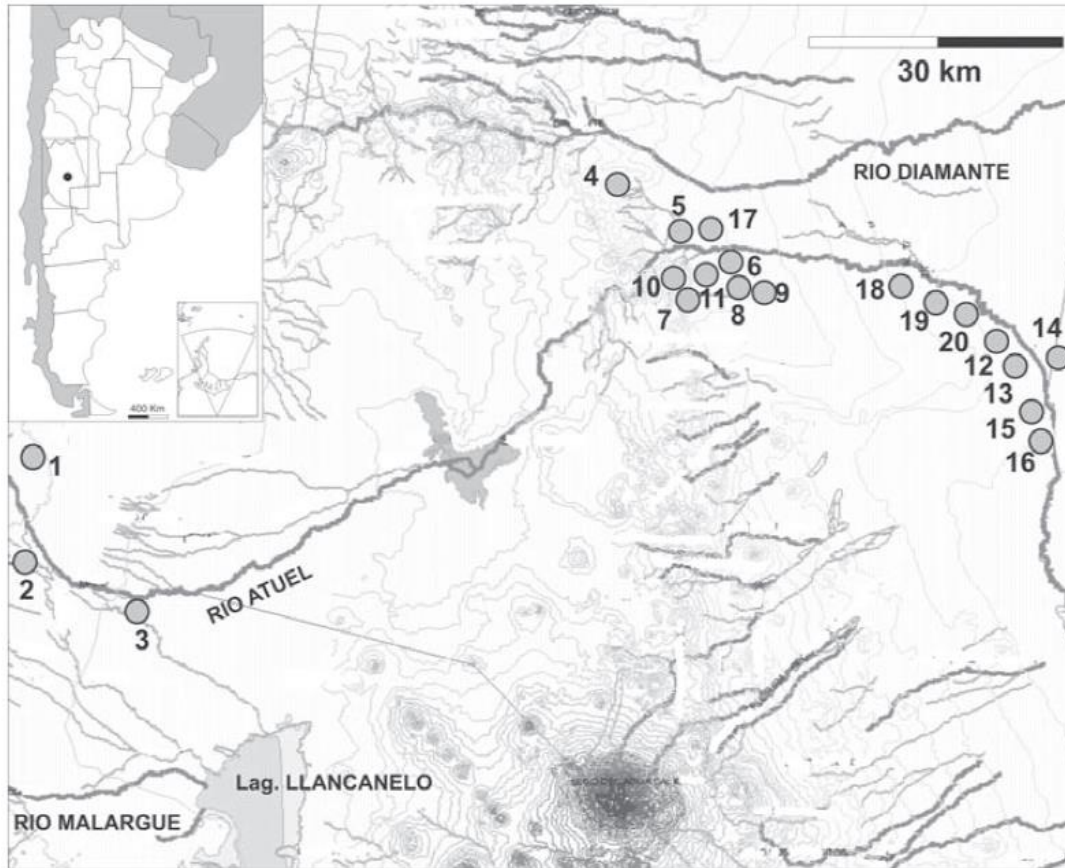
de la “gran área” de estudios y deben evaluarse momentos de abandono o variaciones en la intensidad de las ocupaciones.

Precisamente se propuso un “hiatus” en los fechados entre los 7500 y 4000 años AP. Por otro lado, en base a nuevos fechados sobre los restos de cultígenos hallados en Cueva del Indio que resultaron en torno a 2000 años AP, se propuso que no deben asociarse a etapas más antiguas como proponía el modelo de H. Lagiglia. En el mismo sentido, los análisis isotópicos arrojaron que el consumo de maíz no fue significativo en el Área, cuestionándose por lo mismo la naturaleza agrícola de las ocupaciones definidas como Atuel II. De igual modo, se señaló la existencia en este periodo de algunas diferencias en la dieta isotópica y las prácticas mortuorias entre los entierros hallados en los sitios del centro de la cuenca (Cueva del Indio, Rincón del Atuel, Cañada seca) y los más orientales (Jaime Prats). Se plantea además a partir del 1000 a 1200 años AP un incremento en la cantidad de sitios arqueológicos en la zona. A diferencia del período anterior, predominan ahora los sitios de actividades múltiples por sobre los de funebrería.

Para este periodo, los restos de maíz son muy escasos y son significativos los de peces. A partir del 300 AP la información arqueológica es muy escasa y se observa un empobrecimiento de los valores isotópicos asociados al consumo de maíz (Gil y Neme 2010).

La ubicación de los sitios en el cauce medio del Atuel, en base a los cuales se realizaron las propuestas discutidas más arriba pueden observarse en la Figura 92 y Tabla 26.

Figura 92. Sitios de la cuenca media de río Atuel.



Referencias: 1-Tierras Blancas; 2-Ojo de agua; 3-La Junta; 4-Cañada seca; 5-Gruta Las Tinajas; 6-Rincón del Atuel 1; 7-Salto el morado; 8-Gruta del Indio; 9- Reparó de las pinturas rojas; 10-Parapetos del Atuel; 11-Escondrijo; 12-Jaime Prats; 13-Los Gallegos 1; 14-La Olla; 15-Bosquecillo 3; 16-Bosquecillo 5; 17-Los Jilgueros; 18-MDA 72-75; 19-MDA 114-116; 20-129-134; (se menciona una doble referencia para el punto 18- señalándolo también como "Escondrijo") (Tomado de Gil y Neme 2010: 242).

Tabla 26. Sitios arqueológicos en la cuenca media del río Atuel.

SITIO	TIPO	ACTIVIDADES	CRONOLOGÍA	REFERENCIAS
LAS TINAJAS	Abrigo	C	HT	Lagiglia 2003
RINCÓN DEL ATUEL-1	Cielo abierto	F, C	HT	Gil <i>et al.</i> 2008a; Lagiglia 2006
GRUTA DEL INDIO	Abrigo	F, C?	PF, HTE, HM, HT	Semper y Lagiglia 1962-68
PINTURAS ROJAS	Abrigo	A, C?	HT	Lagiglia 1977a
EL MORADO	Abrigo	A	HT?	Lagiglia 1977a
CERRO NEGRO	Abrigo	F	HT	Lagiglia 1977a
MDA 75	Cielo abierto	C	HT	Dieguez <i>et al.</i> 2004
MDA 114	Cielo abierto	C	HT	Dieguez <i>et al.</i> 2004
MDA 119	Cielo abierto	C	HT	Dieguez <i>et al.</i> 2004
CAÑADA SECA	Cielo abierto	F	HT	Lagiglia 1991a
LOS GALLEGOS-1	Cielo abierto	C	HT	Este capítulo
JAIME PRATS	Cielo abierto	F	HT	Lagiglia 1994; Novellino <i>et al.</i> 1996
LA OLLA	Cielo abierto	F, C	HT	Este capítulo
EL BOSQUECILLO 3	Cielo abierto	C	HT	Este capítulo
EL BOSQUECILLO 5	Cielo abierto	C	HT	Este capítulo
LOS JILGUEROS	Cielo abierto	F	HT	Lagiglia 1991b; AF-2004
EL RINCÓN	?	?	?	Col MHNSR. AF1089
EL NIHUIL	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR. AF2032, AF-2041
LA HERRADURA	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR. AF-506 (Nihuil)
LOMA DEL EJE	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR. AF-507
OJO DE AGUA	Cielo abierto	F, C	HT	Novellino y Neme 1999
TAMANDO ESTIR	Cielo abierto	F	HT	Col MHNSR.
TIERRAS BLANCAS	Cielo abierto	F	HT	Novellino y Neme 1999
RESPOLAR	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR.
LOS JILGUEROS	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR.
VALLE GRANDE	Cielo abierto	F	HT	Col MHNSR.
EL NIHUIL	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR.
EL SAUCE	Cielo abierto	F	?	Col MHNSR.
ARBOLITO	Cielo abierto	F, C	HT	Col MHNSR. AF-1092, AF1083
LA HUERTITA	Cielo abierto	?	HT	Col MHNSR. AF-2010, AF-2074
NIHUIL 07	Cielo Abierto	F, C	HT	Este capítulo
LA JUNTA	Cielo abierto	F, C	HT	Este capítulo

Según su funcionalidad C: campamento; A: arte rupestre; F: Funebrería. Su cronología PF: Pleistoceno tardío; HTE: Holoceno temprano; HM: Holoceno medio; HT: Holoceno tardío (Tomado de Gil y Neme 2010: 244).

El Sosneado

La localidad del Sosneado (departamento de San Rafael) con numerosos antecedentes en cuanto a Sitios arqueológicos y dispersión de materiales arqueológicos, hallándose incluso resto humanos en la región. En el sector del piedemonte andino (1400-1900 msnm) se han realizado trabajos de excavación y prospección. En primer lugar, en las inmediaciones del puesto Tierras blancas se hallaron tres entierros humanos que habían sido previamente re-depositados por el puestero Sr. Pilo Aznares. Uno de ellos fue datado resultando una edad correspondiente a los últimos 280 años (Neme 2007, Novellino y Guichón 1997-1998). Por otro lado, 10 km al sur del Sosneado se halló el sitio Ojo de Agua que se encuentra en

las márgenes del arroyo homónimo y del puesto Poblete. En éste pudo rescatarse al igual que en el caso anterior tres entierros previamente hallados y re-depositados por los puesteros (Novellino y Neme 1999). Uno de los cuerpos fue datado en 1.200 ± 40 años AP (Neme 2007). Además se realizaron dos excavaciones en sectores cercanos al puesto, en una de las cuadrículas (A1) se halló principalmente material lítico, resaltando una punta de proyectil de obsidiana. Ésta presentó mala conservación de restos orgánicos no se obtuvieron dataciones ni restos asignables claramente a ningún periodo. En otra de las cuadrículas (A2) si pudieron recuperarse gran cantidad de restos faunísticos, líticos y cerámicos. Los materiales representaron una mezcla de materiales indígenas, post contacto, colonial y modernos (Neme 2007).

También en la zona se han realizado estudios sobre dispersiones superficiales de materiales arqueológicos que nos sirven de referencia para estimar las expectativas de hallazgo en nuestra área de estudio. Por un lado, en la zona de cerro de la Manteca a 10 km al oeste de El Sosneado se realizaron transectas que abarcaron una totalidad de 64,8 Km. Pudieron hallarse numerosas concentraciones y restos aislados. Se calcularon las frecuencias de hallazgos concluyendo que los instrumentos hallados (puntas o fragmentos de puntas de materias primas diversas) se encuentran en el sector norte de la prospección, en la denominada «Pampa de la Laguna Blanca», se trata del área más plana con excepción de las zonas ribereñas de la Laguna. Con respecto a la densidad general se concluye que es muy baja, sobre todo si se la compara con la de otras áreas relevadas como la de Arroyo La Manga o la de Ojo de Agua. Si presentó algunos picos de densidad localizados básicamente en tres áreas: en las márgenes de la laguna La Salinilla; concentraciones más densas cerca de la laguna Blanca, y en la pampa de la Laguna Blanca (Neme 2007).

A la vez, el ya referido estudio de R. Garvey incluyó zonas aledañas a la cabecera distrital de El Sosneado. Concretamente, se proyectaron dos líneas de muestreo, una en el piedemonte, próxima a la cabecera distrital y otra en la parte más oriental del cono aluvial. En la primera, se hallaron dispersiones de materiales, pero la riqueza relativa fue menor que la hallada en la zona de la línea de río, de montaña y de planicies respectivamente. Del mismo modo, en la zona correspondientes al cono aluvial, por resultar inaccesibles los cuadrantes proyectados, se proyectaron otros fuera del área lineal, igualmente la riqueza resultó aún menor que en la zona de piedemonte; y por lo mismo, la más baja en toda el área estudiada por el autor (Garvey 2015).

Laguna de Llancanelo

Llancanelo es una geoforma sedimentaria localizada a 1400 m.s.n.m., que incluye salinas y bañados sobre el perillago homónimo. Este sector comprende depósitos aluviales y depósitos de la llanura pedemontana. Desde una perspectiva biogeográfica se ha propuesto una ocupación tardía, la cual habría comenzado en los últimos 1000-1500 años AP, aunque hay evidencias de uso de estas áreas en fechas previas (Gil et al. 2007).

En el área próxima a la laguna Gil y colaboradores (2007) realizaron una serie 18 de transectas, de las cuales 10,5% de las unidades dentro de las transectas registraron materiales arqueológicos. De ellas el 50% contenía más de 5 elementos.

Los materiales registrados corresponden a “artefactos y desechos de talla lítica”, principalmente elaborados sobre rocas silíceas, aunque también se registraron materiales arqueológicos elaborados sobre basalto y obsidiana (Gil et. al 2007).

Las manos de moler están confeccionadas en su mayor parte con basaltos y vulcanitas, mientras que los productos de talla registrados son principalmente de obsidiana y los núcleos e instrumentos son mayoritariamente de silíceas (Gil et. al 2007).

Además de los materiales registrados en estudios sistemáticos como el expuesto más arriba, el Museo Regional Malargüe cuenta con materiales provenientes del área de la laguna, extraídos por excursionistas y hallazgos fortuitos y extraídos por personal o amigos del MRM con poca o nula información contextual. Entre estos se destaca la presencia de retos humanos correspondientes a cinco sitios diferentes fechados entre los 616 y los 1102 AP (Gil et. al 2007).

Valle del Río Grande

En el valle del Río Grande se han localizado diversos puntos con materiales arqueológicos. El sitio más estudiado es la Gruta el Manzano, situada en la margen derecha del río Grande. Fue excavada por Gambier en diferentes ocasiones durante la década de 1980. Cuenta con dos áreas; una gruta y un alero que cubre un área de 11m x 9m, el cual fue excavado en su totalidad (Gambier 1987; Gil 2007).

Gambier (1987) plantea que este sitio tiene dos etapas de ocupación: Etapa Agro-alfarera y Etapa Cazadora-Recolectora, donde la Etapa Cazadora-Recolectora corresponde a dos grupos de que en la zona central de los Andes Centrales en casi todos los casos se han encontrado separados, pero con cronologías muy parecidas.

Otros sitios conocidos en el Valle del Río Grande son: Cueva de Luna y Alero Puesto Carrasco, ocupados durante el Holoceno Tardío. Estos sitios se ubican en el cauce medio del río Grande (Figura 93. Localización de los sitios del Valle del Río Grande. Figura 93).

Puesto Carrasco es un abrigo rocoso localizado a 3 km al sudeste de la Cueva de la Luna. Los trabajos se iniciaron en 1987, se pudieron distinguir seis conjuntos arqueológicos (Gil 2005):

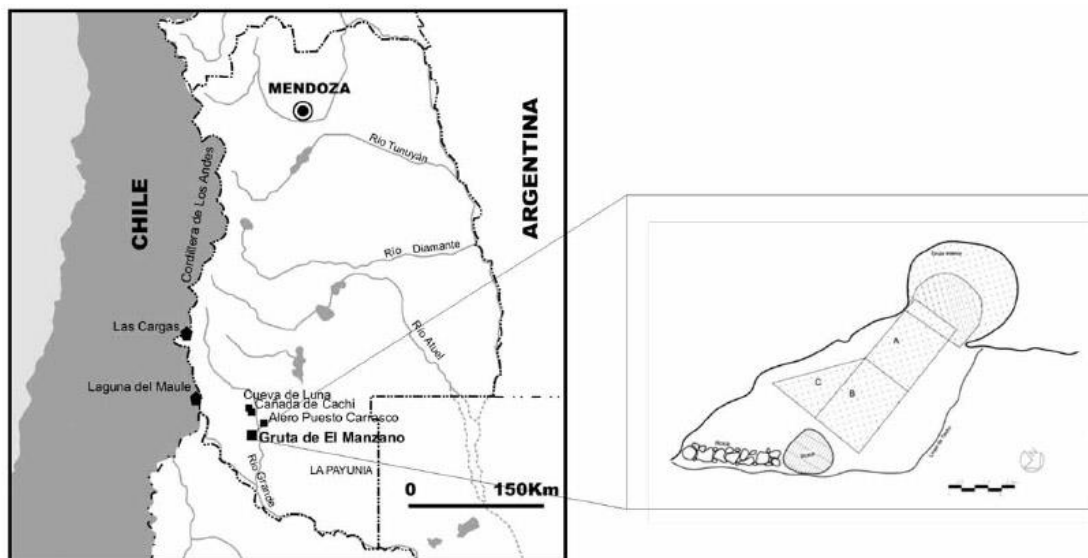
- Conjunto 1: Ocupaciones del Siglo XX.
- Conjunto 2: Poblaciones indígenas, habiendo ya incorporado animales europeos a sus pastoreos.
- Conjunto 3: Campamento base de una banda cazadora-recolectora.
- Conjunto 4: Una ocupación de los morcollames históricos.

- Conjunto 5: Cazadores-recolectores de hace unos 1000 años A.P.
- Conjunto 6: Corresponde a la primera ocupación de cazadores-recolectores de hace unos 2000 años AP.

El sitio Cueva de Luna fue excavado a fines de 1980, es un reparo de unos 9 metros de frente y de 8.5 metros de profundidad donde se excavó una superficie de 3.5 m². El registro arqueológico del mismo puede dividirse en 5 conjuntos culturales (Durán 1997, Gil 2005):

- Conjunto 1: De pastores del siglo XX.
- Conjunto 2: Se relaciona con ocupaciones pehuenches en los siglos XVIII y XIX.
- Conjunto 3: Grupos de cazadores recolectores previos al contacto.
- Conjunto 4: Fechado en 1500 años A.P., incluye cerámicas de contextos definidos cazadoras-recolectores.
- Conjunto 5: Fechados a 3800 años A.P., corresponde a la primera ocupación de la cueva.

Figura 93. Localización de los sitios del Valle del Río Grande.



Tomado de Neme et. al. (2011).

La Payunia

El área de la Payunia se emplaza en una transición ambiental entre el Monte y la Patagonia, y arqueológicamente es una zona buffer entre el Centro Oeste Argentino y Nordpatagonia Mendocina-Neuquina.

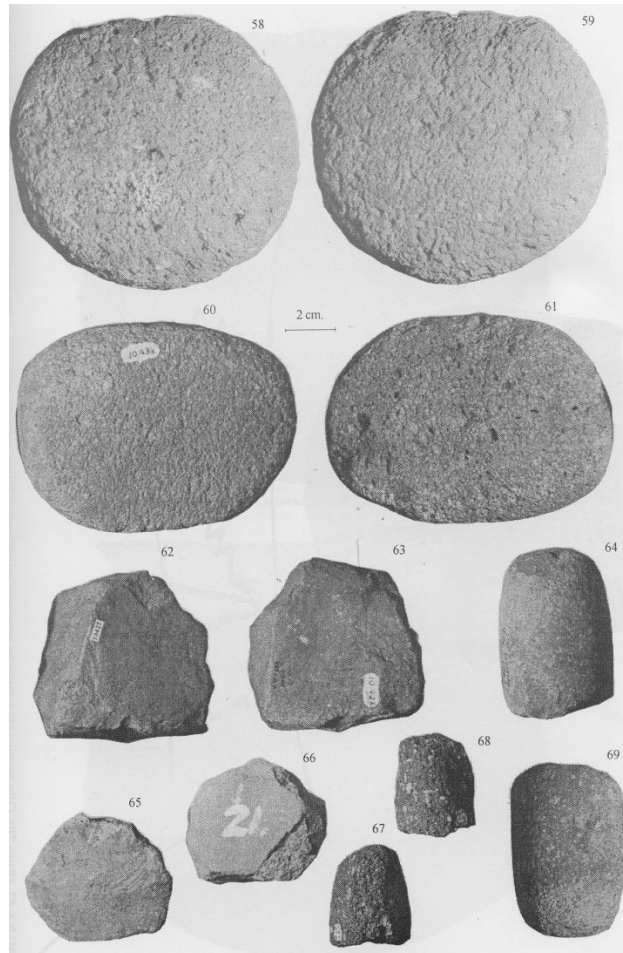
Entre los sitios más estudiados dentro del área se encuentran Los Leones-3, Los Leones-5, Agua de Los Caballos-1, Puesto Ortubia-1 en Área El Nevado y Cueva Delerma, La Peligrosa-1, La Peligrosa-2, La Corredera, y Piedras Bayas en Área El Payén (Gil 2005).

Los trabajos arqueológicos en la región de La Payunia ofrecen evidencias ambiguas de ocupación humana asignable a una época temporal muy temprana. Hacia fines de 1950 Francisco y Carlos Marín, encuentran los restos de un *Glossotherium* sp. en el interior de una cueca localizada en el volcán El Hollo. Lagiglia (MS, citado en Gil 2005) interpreta las modificaciones sobre los huesos como huellas de corte por lo que a partir de esta evidencia se puede sostener una existencia de ocupaciones paleoindias en el área (Gil 2005).

Los sitios arqueológicos del área se caracterizan por presentarse en forma de concentraciones de materiales, donde se destacan los “artefactos y desechos de talla lítica”, donde se destacan los diferentes diseños de puntas de proyectil.

Las Figura 94, Figura 95 y Figura 96 muestran materiales característicos de la arqueología del sur de Mendoza.

Figura 94. Ejemplo de materiales arqueológicos líticos de la región sur de Mendoza.



Izquierda: Puntas de proyectil de calcedonia y obsidiana hallada en el sitio Me-Sa-195 El Indígena (Lagiglia 1997: 206). Derecha: Manos de moler, restos de molinos de piedra y percutores (Lagiglia 1997: 98)

Figura 95. Ejemplos de materiales cerámicos arqueológicos hallados en el sur de Mendoza.



Izquierda: Olla tipo "neomapuche" inciso punteado, hallada en Malargüe, Mendoza (Lagiglia 1997: 196). Derecha: Fragmentos de cerámica tipo Aconcagua salmón (Lagiglia 1997: 176).

Figura 96. Núcleos y productos de tallas registrados en la región de La Payunia. Rocas con filón y lascado en negativo (Gil 2005).

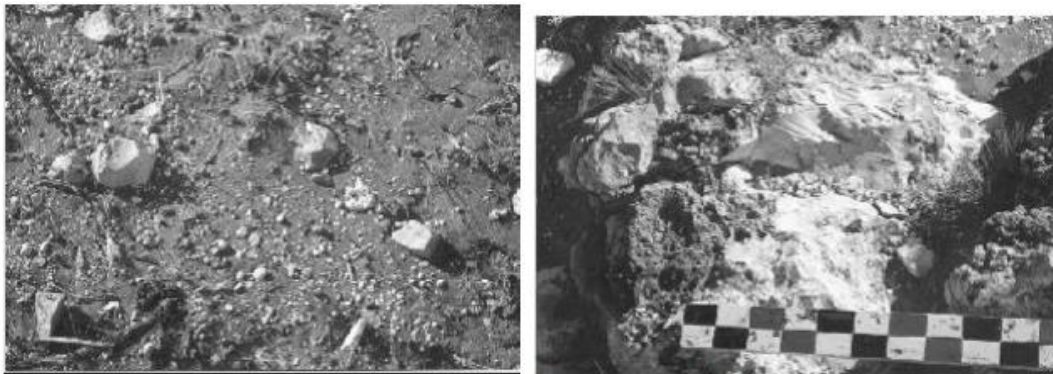
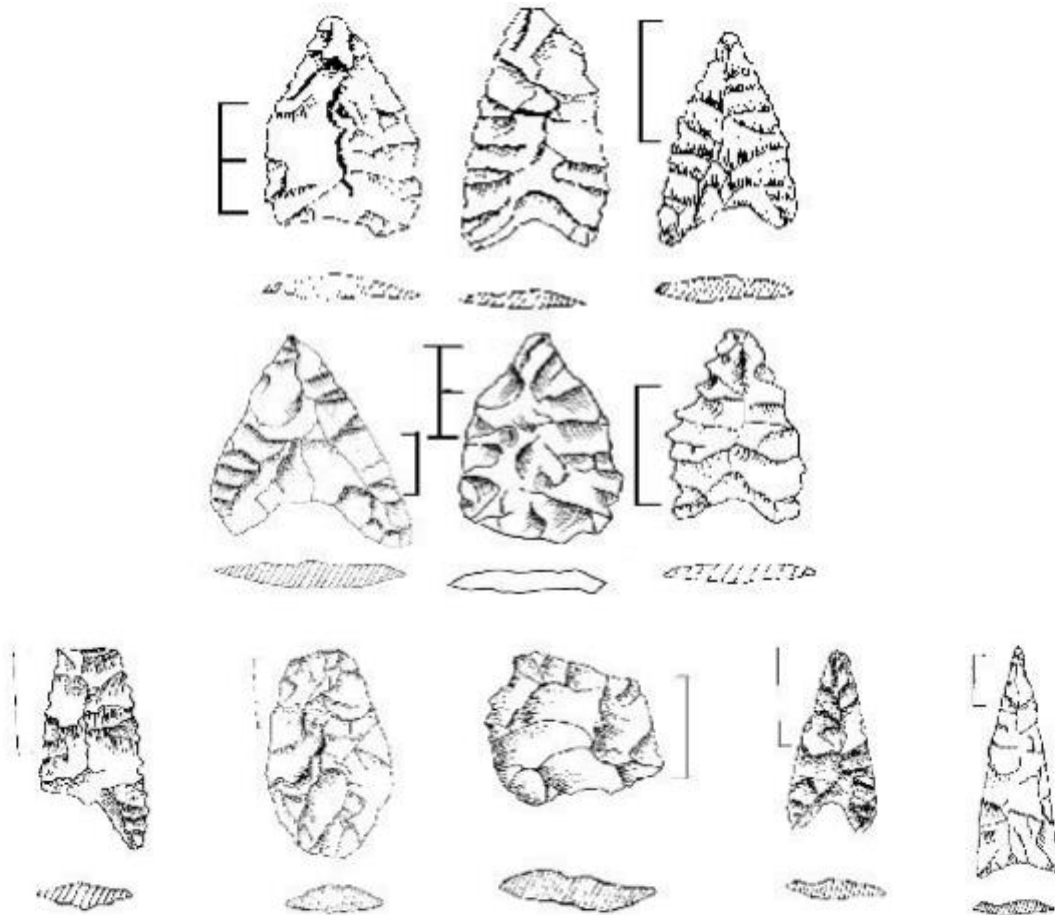


Figura 97. Puntas de proyectil del área (Gil 2005).



4.5.2. Antecedentes Arqueológicos Directos

Además del relevamiento previo realizado por Ambasch (2018), el área de estudio cuenta con antecedentes directos de prospecciones arqueológicas, realizadas en el marco de diferentes estudios ambientales. Éstos, incluyen relevamientos dentro del Área de Influencia Directa e Indirecta (Mafferra 2017), y sectores próximos a las mismas (Duran 2017, Mafferra 2017, Silvestri 2017a, 2017b, 2017c). La Figura 98 muestra la ubicación de los sectores relevados en estudios arqueológicos previos.

Figura 98. Sectores relevados en estudios arqueológicos previos.



Durán (2017), realizó una serie de prospecciones arqueológicas en el marco de un estudio de impacto ambiental, dando como resultado la presencia de materiales en superficie. Los mismos fueron clasificados por el autor como:

1. Conjuntos de materiales líticos.
2. Conjuntos de materiales líticos y cerámicos asociados.
3. Estructuras pircadas con material lítico asociado.

El más cercano de estos hallazgos se localiza a aproximadamente 2,85 Km de la traza propuesta como Alternativa 3 para la Línea de Alta Tensión (Figura 98).

Silvestri (2017a, 2017b, 2017c) realizó una serie de prospecciones arqueológicas en el marco de estudios de impacto ambiental en proyectos de construcción de parques fotovoltaicos.

Las áreas relevadas consistieron en:

1. Un polígono cerrado de 1,14 Km², ubicado en el departamento de Malargüe, a aproximadamente a 2 Km de la traza propuesta para la Línea de Alta Tensión, en un punto en que confluencia de las 3 alternativas propuestas (Figura 98). Durante los trabajos de campo no se registraron materiales arqueológicos en superficie (Silvestri 20017a).
2. Dos polígonos continuos de 4,39 Km² y 4,00 Km² respectivamente, ubicados en la localidad de El Sosneado, Departamento de San Rafael, a aproximadamente a 6 Km de la traza propuesta como Alternativa 3 para la Línea de Alta Tensión (Figura 98). Durante los trabajos de campo se

registraron un total de 11 hallazgos de materiales arqueológicos. Los mismos corresponden en su totalidad a la categoría de “hallazgos aislados”, correspondientes al grupo denominado “artefactos y desechos de talla lítica”. (Silvestri 2017b, 2017c).

La Figura 99, muestra las características de los materiales arqueológicos registrados por Silvestri (2017b, 2017c).

Figura 99. Materiales arqueológicos registrados por Silvestri (2017b, 2017c).





También en el marco de estudios ambientales para proyectos de parques fotovoltaicos, Mafferra (2017) llevó a cabo trabajos de campo en El Sosneado, departamento de San Rafael.

El terreno relevado consistió en un polígono de 7 km² ubicado, parcialmente, sobre el Área de Influencia Directa del trazado propuesto como Alternativa 1 y 2 para la línea de alta tensión (Figura 98).

Durante los trabajos de campo se registraron 3 hallazgos arqueológicos aislados, que se agrupan dentro de la categoría de artefactos y desechos de talla lítica (Mafferra 2017). Según los datos aportados por el autor, el hallazgo más cercano a la traza propuesta, se localiza a 210m de la misma.

La Figura 8, muestra las características de los materiales arqueológicos registrados por Mafferra (2017).

Figura 100. Materiales arqueológicos registrados por Mafferra (2017).



4.5.3. Síntesis de los resultados del relevamiento previo de la traza propuesta

En el marco del Proyecto Interconexión Central Hidroeléctrica Portezuelo Del Viento, Ambach (2018) llevó a cabo una serie de trabajos de campo sobre una traza proyectada para una línea de Alta Tensión que coincide, en gran medida, con las estudiadas en este informe (ET Portezuelo del Viento – ET Río Diamante).

Según el autor, el método de relevamiento consistió en definir puntos de muestreo como el eje central de un área de prospección de 18.000 m² (60 m x 300 m), sobre las cuales se implementó un sistema de transectas, con una equidistancia de 10 m, dispuestas longitudinalmente al sentido de la traza (Ambach 2018).

Cabe destacar, que el autor plantea que esta metodología se vio condicionada de manera significativa, principalmente por la existencia de restricciones de acceso sobre algunos sectores de la traza de la línea eléctrica; tratándose de propiedades privadas (Ambach 2018).

Los puntos de muestreo se ubican tanto en el Área de Influencia Directa, como en el Área de Influencia Indirecta, y en sectores muy próximos a las mismas (entre 100 y 500m). Los puntos más alejados se ubican aproximadamente a 10Km de las mismas (Ver Figura 101 y Tabla 27).

Los resultados de este trabajo no arrojaron resultados positivos en cuantos hallazgos arqueológicos.

Tabla 27. Puntos muestreados por Ambasch (2018).

Punto	Latitud	Longitud
1	-35.841495	-69.985476
2	-35.847424	-69.973473
3	-35.852527	-69.967668
4	-35.866858	-69.947027
5	-35.867958	-69.933101
6	-35.872121	-69.918002
7	-35.873047	-69.905268
8	-35.871673	-69.884071
9	-35.868641	-69.857286
10	-35.871086	-69.840239
11	-35.865327	-69.820758
12	-35.864976	-69.810104
13	-35.863898	-69.795987
14	-35.861325	-69.789828
15	-35.855868	-69.778139
16	-35.83944	-69.73945
17	-35.829768	-69.715943
18	-35.825498	-69.698674
19	-35.816409	-69.680735
20	-35.801588	-69.663815
21	-35.762978	-69.62853
22	-35.75394	-69.594725
23	-35.749429	-69.571419
24	-35.729358	-69.542206
25	-35.719527	-69.53773
26	-35.709574	-69.538547
27	-35.696808	-69.541466
28	-35.671988	-69.54723
29	-35.638993	-69.554832
30	-35.615526	-69.562154
31	-35.58997	-69.572777

Punto	Latitud	Longitud
32	-35.579002	-69.578414
33	-35.563967	-69.587957
34	-35.543493	-69.603831
35	-35.526538	-69.616537
36	-35.504318	-69.617216
37	-35.478583	-69.621361
38	-35.431152	-69.629123
39	-35.237977	-69.658982
40	-35.234564	-69.656746
41	-35.216816	-69.645082
42	-35.178388	-69.620056
43	-35.160448	-69.608285
44	-35.103983	-69.566395
45	-35.094606	-69.545527
46	-35.054491	-69.456987
47	-35.035496	-69.423139
48	-35.027133	-69.390365
49	-34.999837	-69.284099
50	-34.95726	-69.118979
51	-34.925147	-68.994747
52	-34.89759	-68.883438
53	-34.894443	-68.760178
54	-34.848463	-68.703224
55	-34.800247	-68.655392
56	-34.730344	-68.586371
57	-34.713475	-68.569753
58	-34.703321	-68.563453
59	-34.698217	-68.560315
60	-34.687517	-68.560219
61	-34.679651	-68.561177
62	-34.673567	-68.553931
63	-34.665273	-68.548728
64	-34.656946	-68.55198
65	-34.647847	-68.560886
66	-34.640068	-68.568486
67	-34.626647	-68.581619
68	-34.606251	-68.601575

Punto	Latitud	Longitud
69	-34.59663	-68.603506
70	-34.583181	-68.600976
71	-34.573665	-68.599147
72	-34.554263	-68.595449

4.5.4. Actualización del trabajo de campo

Como se mencionó, tomando en cuenta los trabajos previos del área, se propuso una actualización de los trabajos de campo, que incluya el área no muestreada previamente, correspondiente a la traza propuesta desde la localidad de Bardas Blancas y el límite con la República de Chile. Se establecieron un total de 15 puntos de muestreo, cuya ubicación puede observarse en la Figura 101 y la Tabla 28.

Figura 101. Puntos de muestreo. Los puntos en azul corresponden al relevamiento previo (Ambasch 2018), mientras que los puntos en rojo corresponden a la actualización realizada en el año 2020.

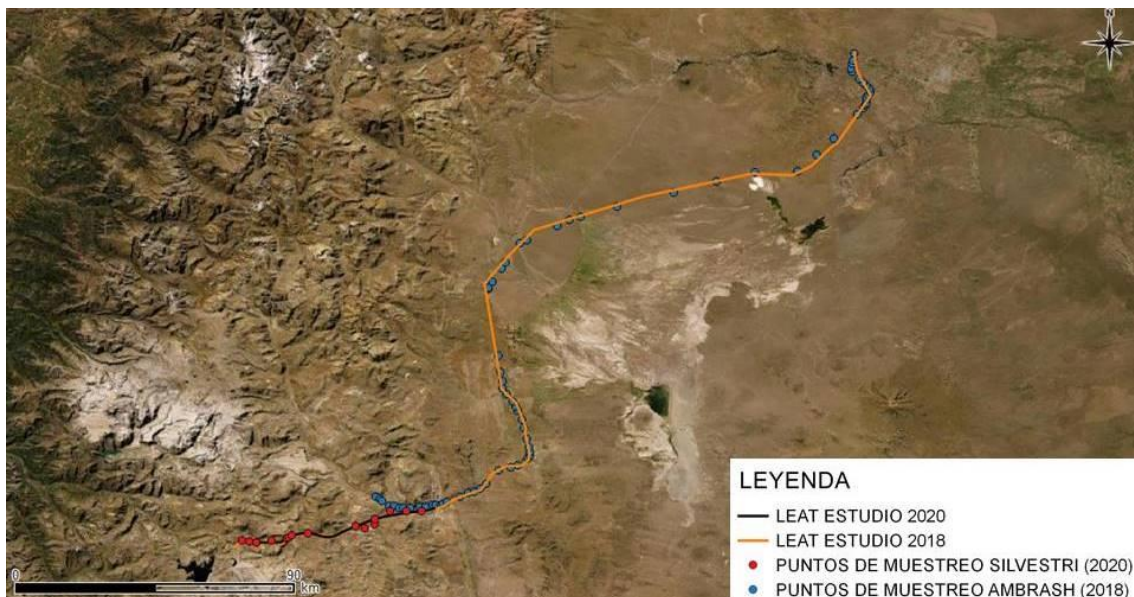


Tabla 28. Ubicación de los puntos muestreados correspondientes a la actualización de los trabajos de campo.

Punto	Latitud	Longitud
1	-35.967747	-70.372441
2	-35.970107	-70.352509
3	-35.971943	-70.331529
4	-35.967485	-70.288519

Punto	Latitud	Longitud
5	-35.961978	-70.244919
6	-35.958044	-70.238625
7	-35.953061	-70.227873
8	-35.94598	-70.182961
9	-35.926835	-70.043376
10	-35.931031	-70.018199
11	-35.920279	-69.988827
12	-35.905068	-69.986991
13	-35.882252	-69.896841
14	-35.882449	-69.853765
15	-35.881095	-69.944283

El empleo de esta metodología nos permitió realizar un muestreo en una porción representativa del área, que incluyó diferentes tipos de cobertura de suelo, y a los principales cursos de agua (Figura 102 y Figura 103). De este modo se buscó que la información obtenida sirva para evaluar la distribución y frecuencia de los eventuales hallazgos en cada una de ellas.

Figura 102. Relación entre los puntos muestreados y las diferentes coberturas de suelo y cursos de agua.

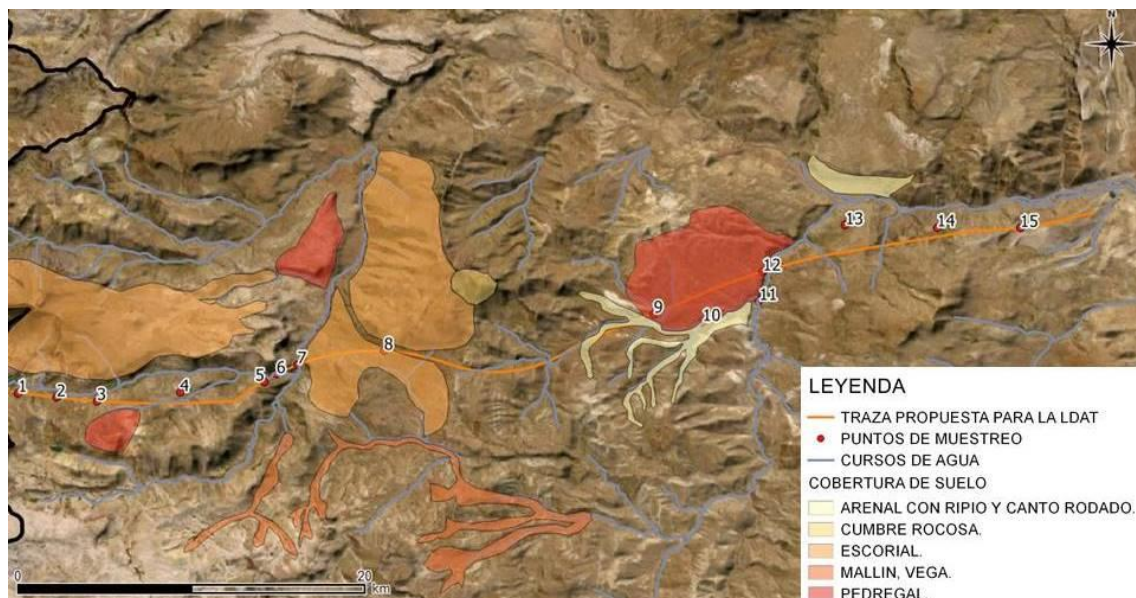


Figura 103. Ejemplos de distintos sectores relevados.



Durante los trabajos de campo no se registraron materiales arqueológicos ubicados dentro del Área de Influencia Directa, así como tampoco se registraron materiales arqueológicos dentro del Área de Influencia Indirecta.

Los materiales observados fueron escasos y se ubicaron fuera de las mismas. Estos corresponden en su totalidad a la categoría de “artefactos y desechos de talla lítica”, y en todos los casos se presentan en forma de “hallazgos aislados” (artefactos o pequeñas concentraciones de menos de 20 objetos).

La Figura 104 muestra los tipos de materiales arqueológicos presentes, mientras que la Tabla 29 señala su ubicación y características.

Figura 104. Materiales registrados fuera del Área de Influencia Directa e Indirecta.



Tabla 29. Descripción y ubicación de los materiales arqueológicos registrados.

Tipo de material	Latitud	Longitud
Núcleo lítico	-35.95889	-70.29083
Desecho de talla lítico	-35.90377	-69.98442
Desecho de talla lítico	-35.9042	-69.9843
Desechos de talla líticos (concentración de 3 artefactos)	-35.9199	-69.99415

4.6. Conclusiones y recomendaciones

Siguiendo a Ambasch y Andueza (2014), definimos como “Sensibilidad Arqueológica” a la valoración operativa que refiere al grado de sensibilidad de un proyecto (o un sector / tramo / área de éste) en referencia a la situación arqueológica evaluada tomando como variable el grado de sensibilidad atribuida, bajo criterio del profesional, a cada hallazgo.

En este sentido, los autores se plantean 3 categorías de Sensibilidad Arqueológica:

- **BAJA:** implica la ausencia de hallazgos (al menos a nivel superficial) o bien la presencia de éstos a distancias que excedan ampliamente el alcance de las labores proyectadas.
- **MEDIA:** Implica la presencia de hallazgos, sean de carácter mueble y/o inmueble, dentro del área a afectar por la obra o su área de influencia indirecta, donde la valoración de éstos sea entre Sensibilidad Baja y Sensibilidad Media. A su vez, se tiene en cuenta la presencia de hallazgos, que si bien no se ubican dentro de las áreas mencionadas, lo hacen sobre sectores próximos que son utilizados frecuentemente, tales como caminos, tomas de agua, canteras, etc.
- **ALTA:** Implica la presencia de hallazgos, sean de carácter mueble o inmueble, dentro del área a afectar por la obra y el área de influencia indirecta, definidas para un proyecto, donde la valoración de estos sea entre Sensibilidad Media y Sensibilidad Alta.

Como se desprende de los resultados de este informe, los trabajos de campo realizados en el año 2018, y los realizados durante la actualización del año 2020 no arrojaron resultados positivos en lo referido a hallazgos arqueológicos superficiales en el Área de Influencia Directa e Indirecta.

Los antecedentes arqueológicos sintetizados tampoco señalan la presencia de materiales arqueológicos en superficie, ubicándose los más próximos a distancias superiores a los 200m, y tratándose en todos los casos de hallazgos aislados.

Esto, nos lleva a definir al proyecto como de **“SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA BAJA”**.

Esta definición no hace necesario el requerimiento de otros estudios arqueológicos previos o simultáneos al desarrollo de las obras del proyecto (tales como seguimiento continuo de movimiento de suelos; tareas de rescate, etc.).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que, esta definición no implica la total esterilidad del área en lo referido a la posibilidad de hallazgo de materiales arqueológicos sub-superficiales.

Ante el hallazgo fortuito de material arqueológico durante las tareas previstas por la obra (principalmente las que impliquen desmonte y remoción de suelo), se deberá actuar conforme a las leyes previamente mencionadas; deteniendo completamente la obra, evitando su afectación, y dando aviso a la autoridad de aplicación, quien determinará el procedimiento a seguir.

Ante esta situación, la autoridad de aplicación debe autorizar a un profesional que pueda realizar una evaluación y proponer las tareas de rescate o estudio que considere necesarias. Para que esto sea posible, el responsable a cargo de las obras y la empresa ejecutora deben ser informados sobre dicha disposición.

Cabe destacar que, tanto la empresa ejecutante como el profesional a cargo de las obras resultarán responsables si bienes arqueológicos resultasen dañados o robados por ignorar esta disposición o el contenido de este informe.

Por otro lado, se recomienda como medida preventiva se evite cualquier otra acción que signifique el movimiento o alteración de los suelos a excepción de las previstas por el proyecto. Así también, que la circulación de vehículos (sobre todo de aquellos de carga pesada) se realice por los caminos ya existentes.

5.0 PALEONTOLOGÍA

Responsable: Lic. Angelo Pradeiro

Colaboradores: Lic Eliana Fernández y Tec. Maximiliano Praderio

Resumen

En el marco de la construcción de la línea de interconexión de 500Kv entre la localidad de Los Cóndores (Chile) y la localidad Río Diamante (San Rafael, provincia de Mendoza, Argentina) se realizaron trabajos de monitoreo geológicos-paleontológicos en campo a los fines de elaborar un mapa de zonas de sensibilidad paleontológica (alta, media y baja) con el fin de prevenir posibles alteraciones o pérdidas de materiales fósiles mientras se desarrollen las obras de construcción de la futura línea eléctrica.

El área de estudio se encuentra enmarcada en las hojas geológicas de Malargüe 3569-III, y San Rafael 3569-II, abarcando los departamentos de Malargüe y San Rafael en la provincia de Mendoza. Para los trabajos de campo se utilizó como base una imagen satelital georeferenciada (coordinales en Gauss Kruger, faja 2, Campo Inschaupe) a fin de optimizar las observaciones sobre el terreno, y cubrir los sectores de interés señalados para la construcción de las bases y accesos a las torres de alta tensión.

La traza propuesta se desarrolla en un primer tramo dentro del ámbito denominado Provincia Geológica Sanrafaelino - Pampeana, donde las rocas más antiguas que afloran corresponden al Paleozoico superior (Ordovícico), rocas del Carbonífero superior y rocas del Triásico inferior, todas ellas formadas en distintos paleoambientes y con sus correspondientes fósiles. Por último la traza corta secuencias Neógenas (Mioceno medio) correspondiente a ambientes continentales y con una importante paleofauna de vertebrados, finalizando con rocas del Cuaternario donde se desarrollan extensos depósitos pedemontanos que cubren a las unidades más antiguas.

El segundo tramo de la traza atraviesa una espesa secuencia de rocas dentro del ámbito de Cordillera Principal donde estructuralmente corresponde a lo que se denomina la faja plegada y corrida de Malargüe. El Paleozoico superior constituye la unidad más antigua reconocida en el área, mientras que el Mesozoico se encuentra excelentemente documentado desde fines del Triásico, Jurásico y Cretácico, con la presencia en estas rocas de una amplia fauna de invertebrados y vertebrados marinos y continentales, finalizando con sedimentos del periodo Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno) en los que se ha registrado la presencia de paleovertebrados (Megafauna).

En este contexto geológico, con la presencia de rocas de distintas edades y sus correspondientes paleoambientes, los antecedentes bibliográficos y apoyado con el trabajo de campo, se pudo elaborar sobre la traza propuesta sectores de baja, media y alta sensibilidad paleontológica a los fines de extremar las medidas de preservación del patrimonio paleontológico de la provincia de Mendoza.

5.1. Introducción

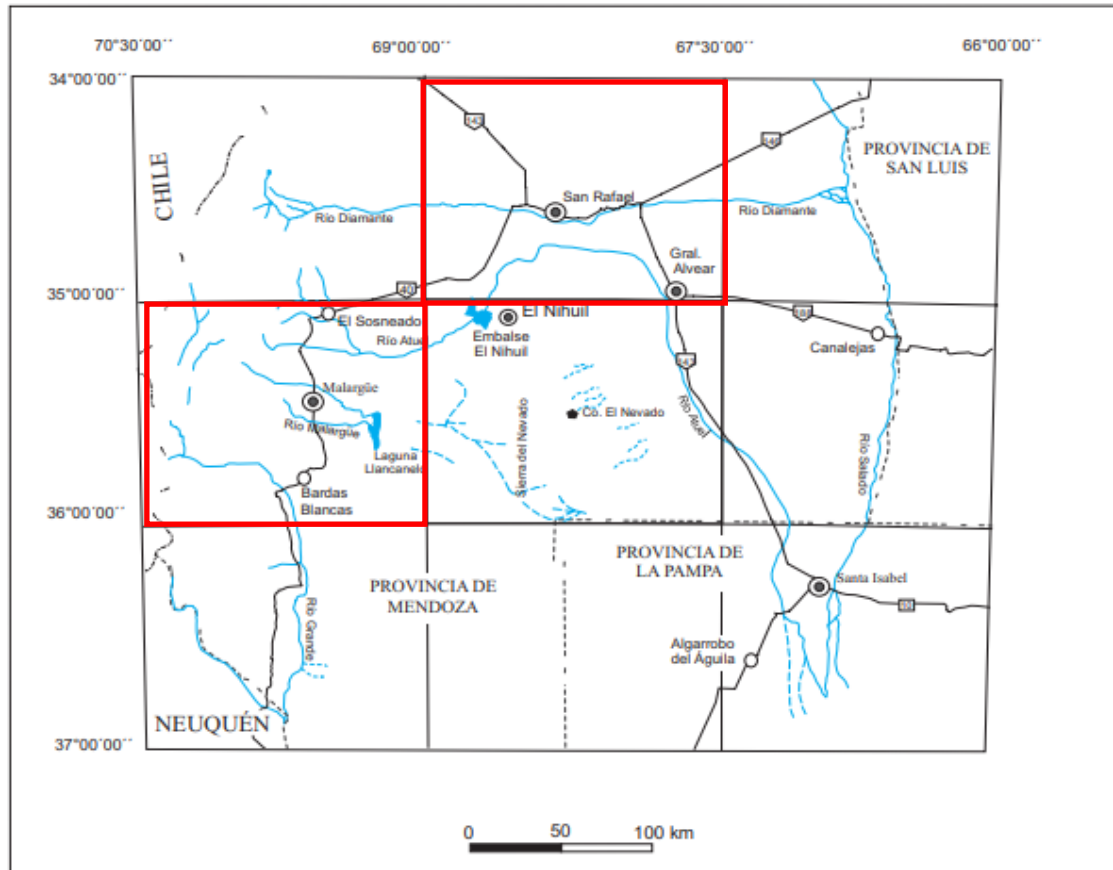
5.1.1. *Objetivos*

En el marco de la construcción de la línea de interconexión de 500Kv entre la localidad de Los Cóndores (Chile) y la localidad Río Diamante (San Rafael, provincia de Mendoza, Argentina) y con los antecedentes geológicos-paleontológicos del área bajo estudio los cuales se definieron en informe preliminar (Praderio A. 2020), se realizó el trabajo de monitoreo en campo con el fin de prevenir posibles alteraciones o pérdidas de materiales fósiles mientras se desarrollen las tareas de construcción y obras civiles para la futura línea eléctrica.

5.1.2. *Metodología*

Para la realización de los trabajos de campo en cuanto al monitoreo paleontológico, se trabajó sobre los antecedentes propuestos en el informe preliminar donde de acuerdo a los niveles de sensibilidad paleontológica se planteó la búsqueda en campo de forma sistemática sobre la línea de la traza y en otros sectores a través de búsqueda asistemática, accediendo a los afloramientos con posible potencialidad paleontológica. La traza propuesta para la futura línea eléctrica se encuentra enmarcada en las hojas geológicas de Malargüe 3569-III, y San Rafael 3569-II, en la provincia de Mendoza (Figura 105). Para las tareas se utilizó como base una imagen satelital georeferenciada (coordinalesdas Gauss Kruger, faja 2, Campo Inschaupe).

Figura 105. Hojas geológicas 3569-III-Malargüe y 3569-II San Rafael, donde se encuentra ubicada la traza y áreas de interés en la provincia de Mendoza.



5.1.3. Ubicación y Vías de acceso

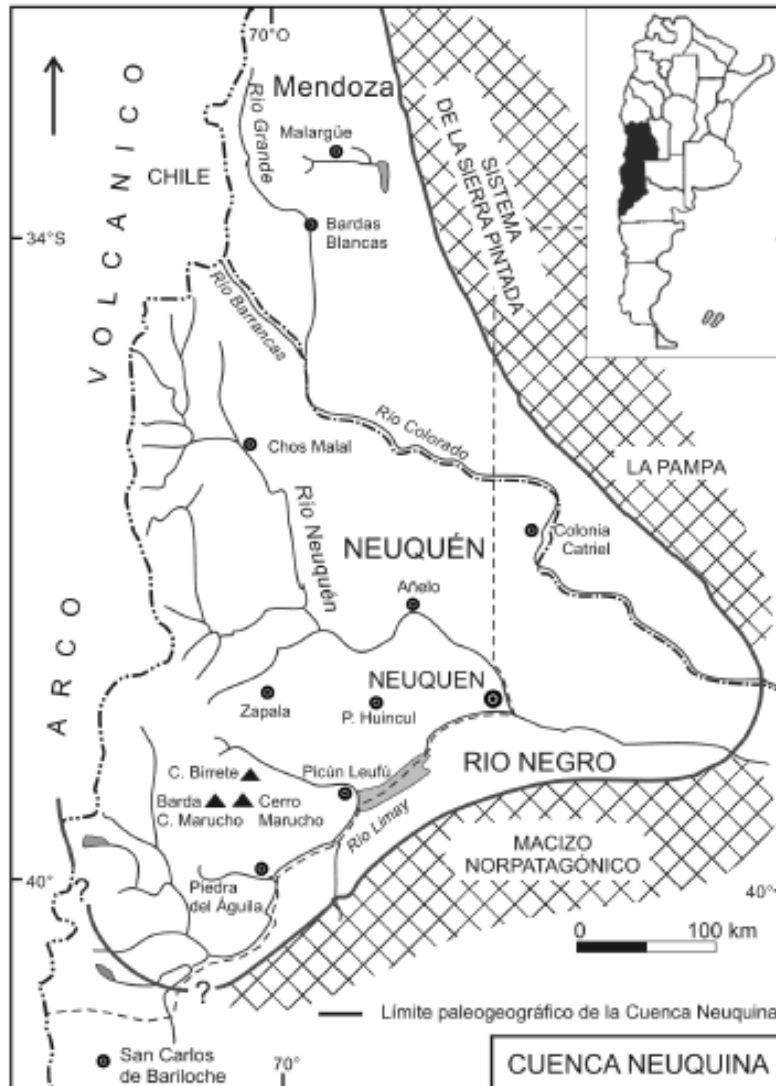
El área para la construcción de la línea de "Interconexión 500kv EETT Los Cóndores (Chile) - EETT Río Diamante (Mendoza - Argentina)" se encuentra ubicada en la Provincia de Mendoza, dentro de la Región Geológica denominada Cuenca Neuquina y Sanrafaelino - Pampeano, ubicada geográficamente en el oeste central de la Argentina (ver Figura 106 y Figura 107).

Figura 106. Traza propuesta para la construcción de la línea de interconexión 500Kv entre Los Cóndores (Chile) y Río Diamante (San Rafael - Mendoza, Argentina).



La vía de acceso a la traza es la siguiente: desde la localidad 25 de Mayo en la ciudad de San Rafael, en dirección al sur por la Ruta Nacional N° 144, se llega hasta el Departamento de Malargüe. Desde allí, hacia el sur por la Ruta Nacional N° 40 se llega hasta la localidad de Bardas Blancas. Posteriormente, en dirección hacia el oeste por la Ruta Nacional N° 145, a través de paso internacional Pehuenche, se accede al límite internacional con la República de Chile.

Figura 107. Cuenca Neuquina, ubicada geográficamente en el oeste central de la Argentina.



5.1.4. Antecedentes y Geología Regional

El primer tramo de la traza queda enmarcado en la Hoja 3569-II-San Rafael y corresponde a lo que se denomina Provincia Geológica Sanrafaelino - Pampeana, donde las rocas más antiguas (Paleozoico) afloran en la zona de río del Diamante al norte y al sur (Figura 108 y Figura 109). Otras exposiciones se encuentran, a unos 36 km al sur de la zona del embalse El Nihuil y corresponden a metacuarcitas, filitas y esquistos (marinos).

Al Ordovícico pertenecen las metacuarcitas, filitas y esquistos, unidad asignadas a la Formación La Horqueta del Ordovícico-Silúrico. En la comarca de estudio se consideran del Devónico a las

sedimentitas de la Formación Río Seco de Los Castaños, que se hallan en la localidad de Lomas Negras, al este del cerro Peceño, y en el cerro Aguada del Blanco.

Ya en el Paleozoico superior, se asignan al Carbonífero inferior a las Plutonitas Agua de la Chilena que asoman, en forma reducida, ligeramente al oeste. El Carbonífero superior - Pérmico inferior está representado por sedimentitas de la Formación El Imperial y equivalentes.

Se consideran que pertenecen al Pérmico inferior, las volcanitas, rocas hipabisales y sedimentitas adjudicadas complexivamente al Grupo Cochicó, aflorantes a ambos lados del tramo superior del río Seco Los Leones, con dispersión al sur y al norte del tramo superior de los ríos secos Los Toldos y La Totorá y entre el cerro Agua Caliente y el curso superior del río Seco Las Chilcas, incluidos los granitoides y porfiritas que se encuentran en una faja irregular en la región centro-sur de la Hoja.

Son asignadas al Triásico inferior las volcanitas e hipabisales ácidas y mesosilícicas Grupo El Portillo y la Formación Puesto Viejo conglomerados, areniscas y pelitas de ambientes continentales. Durante el Mioceno medio se instalaron ambientes continentales con la presencia de areniscas, limolitas y tobas de la Formación Aisol.

En el Plioceno inferior y superior se desarrollaron los depósitos pedemontanos de la Formación Río Seco del Zapallo, compuesto por conglomerados, arenisca, lutitas y tobas.

Completando la cobertura superficial de la Hoja, durante el Cuaternario y hasta la actualidad, se desarrollaron extensos depósitos de sedimentos poco consolidados de origen aluvial y eólico que cubren a las unidades más antiguas de distintas edades.

Figura 108. Imagen Satelital con superposición de la Hoja geológica 3569-II-San Rafael y la traza de la línea eléctrica de 500Kv (color verde).

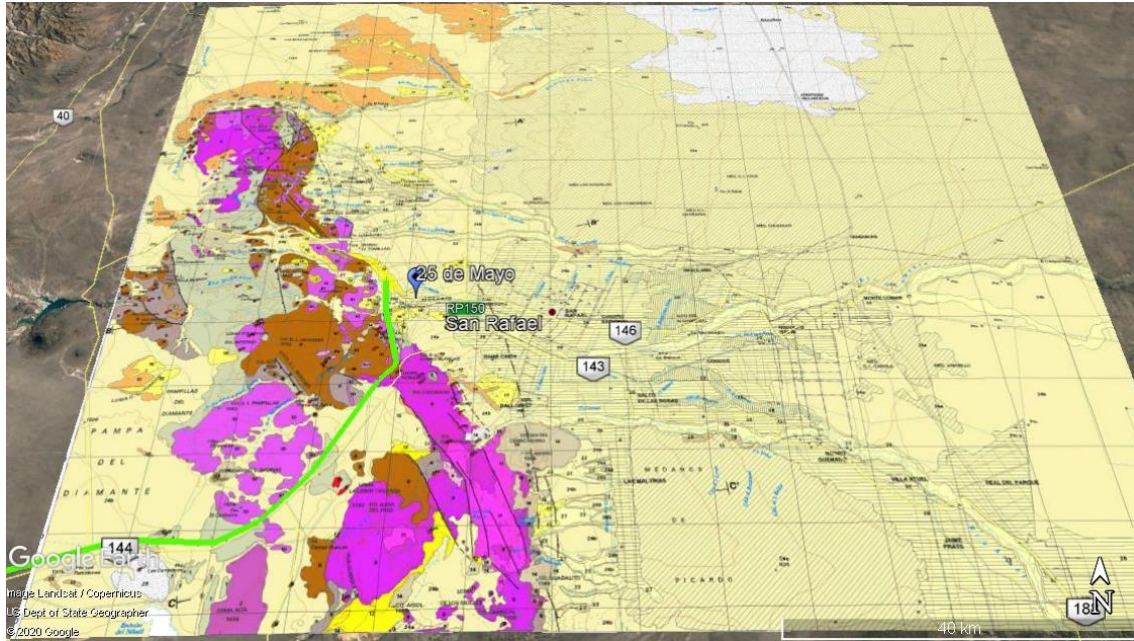
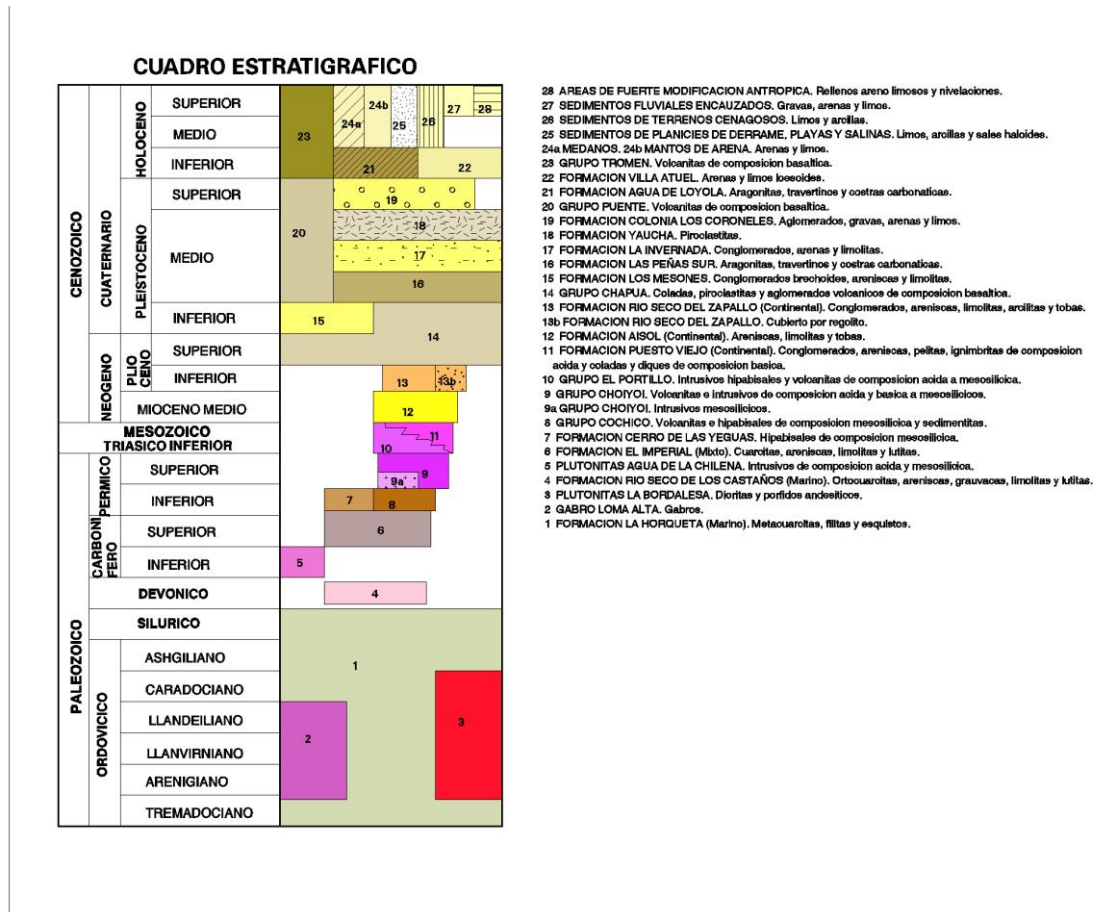


Figura 109. Cuadro estratigráfico perteneciente a la Hoja geológica 3569-II-San Rafael.



El segundo tramo de la traza está enmarcado en la Hoja geológica Malargüe 3569-III y a escala 1:250.000 se extiende entre los 69° 00' de longitud oeste por el este y el límite internacional con Chile por el oeste y los 35° 00' a 36° 00' de latitud sur paralelos. Dicha hoja abarca el departamento Malargüe, en el sur de la provincia de Mendoza, cubriendo una superficie cercana a los 12.633 km² (Figura 110 y Figura 111). En el sector oriental de la Hoja se desarrolla una amplia planicie que desciende de los contrafuertes montañosos de la cordillera del límite, ubicada en el sector occidental de la Hoja, donde existe un relieve montañoso de grandes alturas. Al oeste de la comarca se encuentra el cordón limítrofe con las alturas máximas en el cerro Campanario (2.800 m) al sur y el volcán Peteroa (4.300 m) al norte. Toda esta zona elevada, tanto al norte como al sur, se continúa fuera de los límites de la Hoja.

En la zona central se desarrolla un cordón serrano, dominado por la sierra del Cajón Chico (3.100 m) en el norte y la sierra de Paramillos o Torrecillas, con el cerro Puchenque (3.750 m) en su sector medio, en tanto que hacia el sur se destaca la sierra de la Ventana (2.400 m), con la misma orientación. En el sector oriental, el área está dominada por una amplia planicie con una suave pendiente hacia el este, donde se destaca la laguna de Llananelo y el dominio del Plateau volcánico de Llananelo.

Los sistemas hidrológicos están centrados en los ríos Grande, Salado y Atuel como los más importantes. El río Grande drena la comarca inicialmente con dirección norte-sur, para luego cortar la estructura montañosa central en dirección este-oeste. En la zona central de la Hoja se destaca el río Salado, cuyas nacientes se disponen en el valle de Las Leñas, con un recorrido principalmente este-oeste, desembocando en la llanura con pendiente oriental. El río Atuel, con dirección de escurrimiento noroeste - sudeste, se encuentra muy poco representado dentro de la comarca en estudio.

Figura 110. Imagen Satelital con superposición de la Hoja Geológica 3569-III-Malargüe y la traza de la línea eléctrica de 500Kv (color verde).

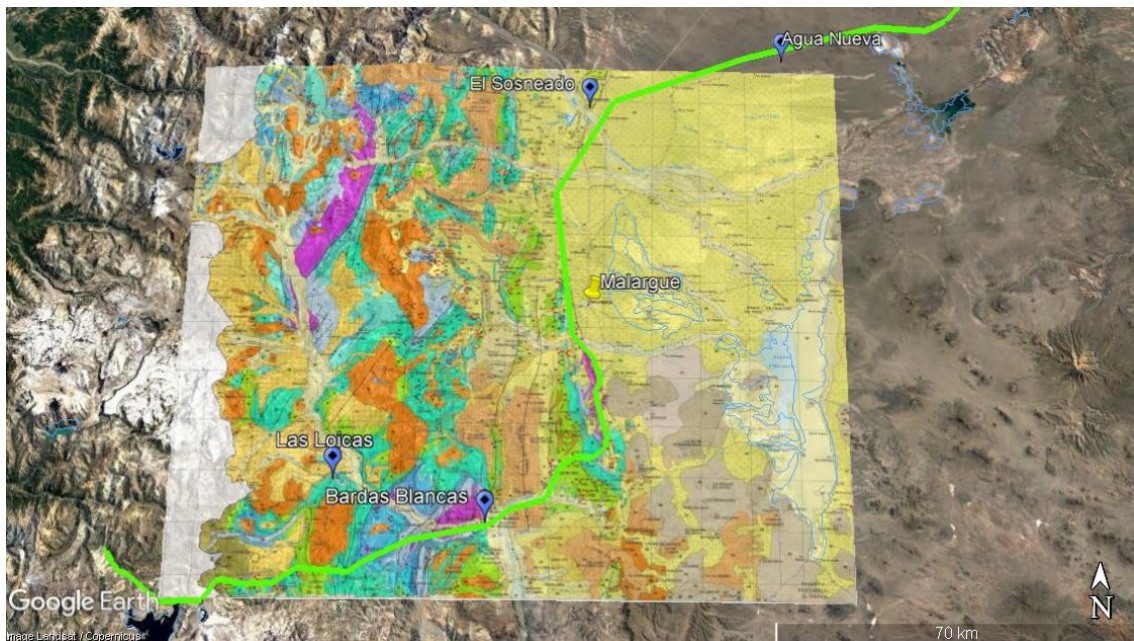
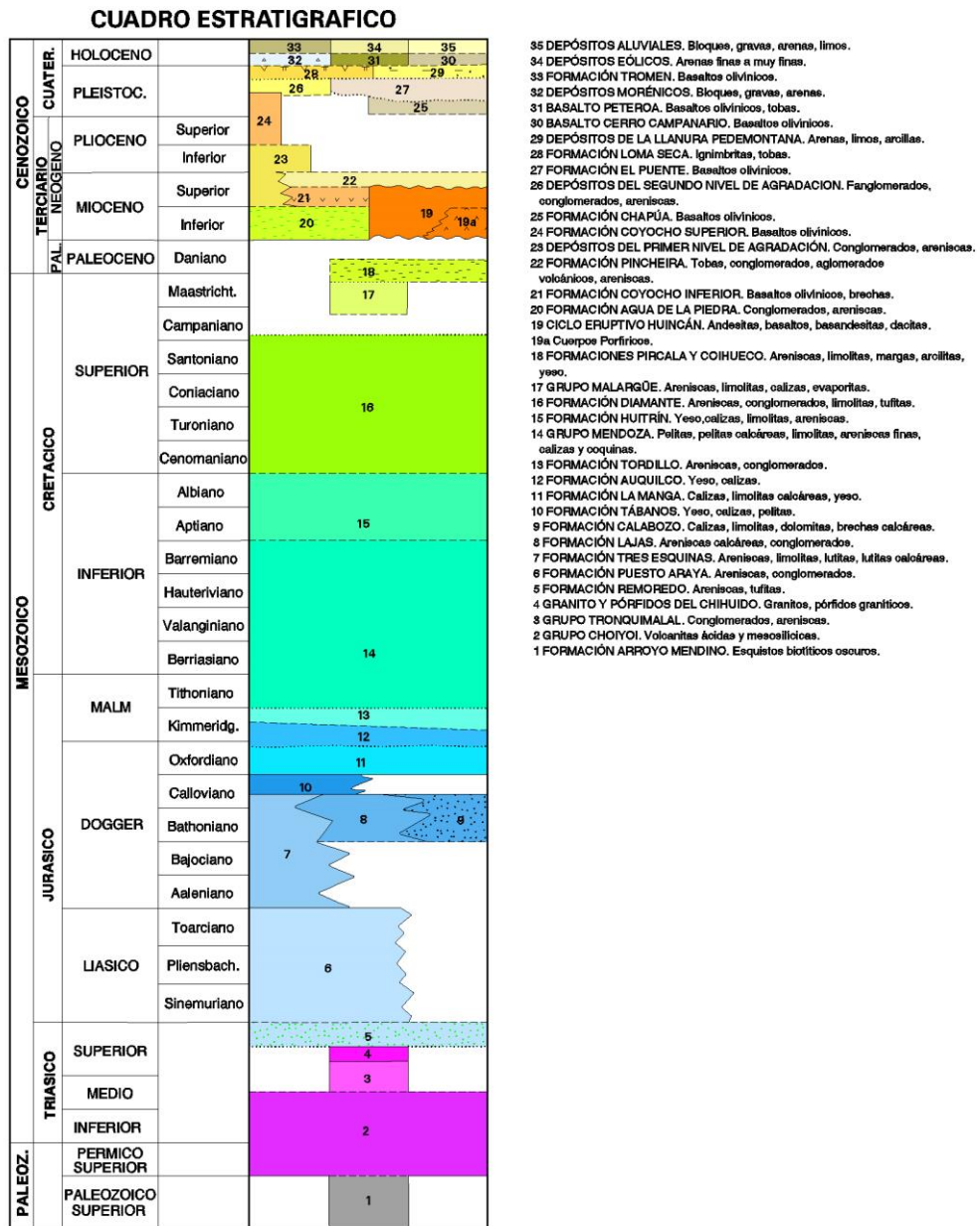


Figura 111. Cuadro estratigráfico perteneciente a la Hoja Geológica 3569-III-Malargüe.



5.2. Patrimonio paleontológico

Los fósiles de cualquier tipo son considerados por ley como parte del patrimonio nacional y provincial. Los fósiles pueden ser evidencias directas de organismos (e.g., vertebrados, invertebrados, microfósiles,

vegetales, esporas, polen) o evidencias de sus actividades (e.g., icnitas). No obstante, se puede realizar una diferenciación del valor patrimonial de un fósil sobre la base de su abundancia en el registro fósil. Simplificando, se pueden agrupar en 4 grandes categorías.

Según su abundancia, los paleovertebrados (restos de organismos con columna vertebral) son los fósiles menos abundantes, o más escasos en el registro fósil mundial. Por ello los yacimientos paleontológicos de vertebrados son mundialmente protegidos, considerando acertadamente a los paleovertebrados como los fósiles de máximo valor patrimonial y que cada hallazgo puede ser único (lo que ocurre en muchos casos) para el conocimiento de la evolución del grupo al que pertenece. Los paleoinvertebrados (restos de organismos sin columna vertebral como por ejemplo moluscos) son en general numerosos en las rocas que los contienen. Estos pueden ser macrofósiles o microfósiles y comúnmente son marinos, aunque también los hay continentales. Al ser muy abundantes el valor patrimonial paleontológico es bajo, a no ser que corresponda a alguna localidad tipo, de referencia o considerada de una anómala concentración de fósiles.

La paleoflora (restos de vegetales) es generalmente abundante, encontrándose en niveles que se extienden por grandes extensiones. Generalmente se han acumulado en viejos cuerpos de agua por efecto del transporte fluvial. Al ser abundantes su valor patrimonial es bajo. La excepción son yacimientos donde la flora se preservó in situ, como los “bosques petrificados”, en los cuales el valor patrimonial es alto.

Por último, las icnitas (marcas dejadas por los organismos), son de valor patrimonial paleontológico variable. También depende de su abundancia y de que organismo las realizó. Aquellas continentales, producto de la acción de vertebrados son las de más alto valor paleontológico.

5.2.1. Consideraciones legales

El trabajo se enmarca en la aplicación de la siguiente legislación:

Ley Nacional Nº 25.743, Artículo Nº 13: Establece que toda persona física o jurídica que practicare excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícola, industriales u otros de índole semejantes, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico y/o paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos.

Legislación Provincial: Ley Nº 6034 (1993) y leyes complementarias Nº 6133 (1994), Decreto Nº 1273/95 y 6914 (2001). Protección del Patrimonio Natural y Cultural de la Provincia de Mendoza. Declaratoria de interés patrimonial y establece los procedimientos a seguir en caso de descubrimientos arqueológicos y/o paleontológicos. La Dirección Provincial de Patrimonio, dependiente de la Subsecretaría de Cultura, es el área del estado provincial encargada de gestionar, controlar y ejecutar

aspectos de la mencionada legislación provincial. Trabaja en coordinación con los museos e instituciones provinciales a fin de organizar los aspectos técnicos en la aplicación de la legislación.

Legislación Municipal: Ordenanza N° 677/94 (Municipalidad de Malargüe). Esta ordenanza crea un registro municipal de bienes patrimoniales (paleontológicos y arqueológicos) y delinea aspectos para preservar el patrimonio. El trabajo de Cortegoso (2003) presenta un análisis, síntesis e integración de estos y otros aspectos legales incluyendo la legislación ambiental cuya aplicación tiene implicancias en el patrimonio cultural.

5.2.2. Consideraciones e implicancias de la paleontología regional

En la provincia de Mendoza, las rocas y fósiles de la Era Mesozoica y Cenozoica están ampliamente representadas a lo largo de la cordillera y el sur de la provincia.

Las rocas pertenecientes al Periodo Triásico (250-205 millones de años) afloran ampliamente por el noroeste de la provincia, por ejemplo en: Potrerillos, Paramillos de Uspallata, Cacheuta, etc. y en el Departamento de San Rafael (Strelkov y Álvarez, 1984, Ottone et al., 2014). Estos estratos solamente han brindado fósiles pertenecientes a grandes anfibios laberintodontes y reptiles terápsidos (Báez et al., 1993). También se destaca la presencia de vegetales fósiles correspondientes a la “*Flora de Dicroidium*” predominando las Pteridospermófitas (helechos con semillas), evidenciando una paleogeografía que corresponde a ambientes de ríos con lagunas de agua dulce los cuales cubrían grandes sectores en el ámbito de Precordillera (Morel y Artabe, 1993).

Para el caso de las rocas del Jurásico y Cretácico (205-65 millones de años), éstas se localizan en el ámbito de la Cordillera Principal, observándose desde las inmediaciones del Cerro Aconcagua, hasta el Departamento de Malargüe cerca del límite con Chile. Los fósiles representativos para el periodo Jurásico son los invertebrados marinos tales como amonites (moluscos), bivalvos y braquiópodos. También son frecuentes los restos de reptiles marinos como por ejemplo: ictioasurios, plesiosaurios, mosasaurios, y tortugas marinas, etc., los cuales estaban perfectamente adaptados a la vida marina (Gasparini, 1985, de la Fuente et al., 2016). La evidencia de estos fósiles marinos, es un claro elemento de las grandes transgresiones y regresiones que efectuaba el océano Pacífico proveniente del oeste cuando aún no se había levantado la Cordillera de los Andes.

En general, el conocimiento paleontológico del sur mendocino correspondía en su gran mayoría a fósiles de invertebrados marinos, reptiles marinos y muy escasamente a vertebrados continentales. Sin embargo, en las últimas décadas diferentes proyectos de investigación y descubrimientos fortuitos han comenzado a revertir esta realidad, logrando los primeros hallazgos de dinosaurios para la provincia (Alcober et al., 1995; Wilson, 1999; González Riga, 2015).

Los depósitos que han brindado fósiles de vertebrados continentales en el sur de la provincia de Mendoza corresponden al Cretácico Tardío (89 millones de años), en particular al Grupo Neuquén y la Formación Loncoche (González Riga, 2014, de la Fuente et al., 2017), siendo representados por espesas

secuencias de areniscas, conglomerados y pelitas los cuales corresponden a típicos ambientes continentales del tipo fluvial.

La era Cenozoica iniciada hace 65 millones de años, se extiende hasta la actualidad, integrada por los períodos Paleógeno, Neógeno y Cuaternario. Se caracterizó por la impresionante radiación evolutiva de los mamíferos (monos, elefantes, tigres, caballos, murciélagos, ballenas etc.) luego de la extinción de los dinosaurios. Estos se diversificaron ocupando la mayoría de los nichos ecológicos dejados por los dinosaurios. También se diversificaron y extendieron ampliamente las aves, y las plantas modernas con flores (angiospermas) las cuales ya habían surgido en el Cretácico. En los últimos años a través de proyectos de investigación y descubrimientos fortuitos han dado a la luz los primeros hallazgos de megafauna extinta en el departamento de Malargüe (Cerdeño et al. 2006, Praderio et al., 2012, Forasiepi et al., 2015).

Con todos estos antecedentes y el amplio registro fósil que posee la provincia de Mendoza, es muy probable que en la realización de distintas obras de infraestructura, ya sea apertura de caminos, huellas, puentes, locaciones, etc., surjan áreas que aporten nuevas evidencias sobre la paleogeografía y la paleofauna que se desarrollaba en estas latitudes y las cuales son parte de la historia y el patrimonio natural y cultural de la provincia.

5.3. Trabajo de campo

5.3.1. Monitoreo geológico y paleontológico de la traza

Con el objetivo de detectar las áreas con posible valor patrimonial paleontológico y evaluar su sensibilidad, se realizó previamente un relevamiento con imágenes satelitales, hojas geológicas y bibliografía de cada una de las unidades afectadas por la traza. Los resultados de las observaciones arrojaron áreas de alta (color rojo), media (color naranja) y baja (color verde) sensibilidad según los diferentes afloramientos y su contenido paleontológico (Figura 112).

Figura 112. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva ETT Los Cóndores (Chile), ampliación ETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), con la diferenciación de sectores según sus niveles de sensibilidad paleontológica. Referencias: color rojo (alta sensibilidad); color naranja (media sensibilidad) y color verde (baja sensibilidad).



De esta forma apoyado con el mapa de sensibilidad confeccionado previamente se diagramaron los trabajos de campo, a los fines de ajustar los límites y superficies de los afloramientos con contenido fosilífero que son atravesados por la traza propuesta. El objetivo principal es poder individualizar y sectorizar las áreas de interés y tomar las acciones pertinentes para la preservación de los distintos tipos de restos fósiles hallados y los que sean descubiertos en la ejecución de los trabajos para la construcción de la futura línea eléctrica.

5.3.1.1. Área Bloque de San Rafael – Estación Transformadora, Sector 25 de Mayo, San Rafael - Mendoza

Figura 113. Trazo de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo).

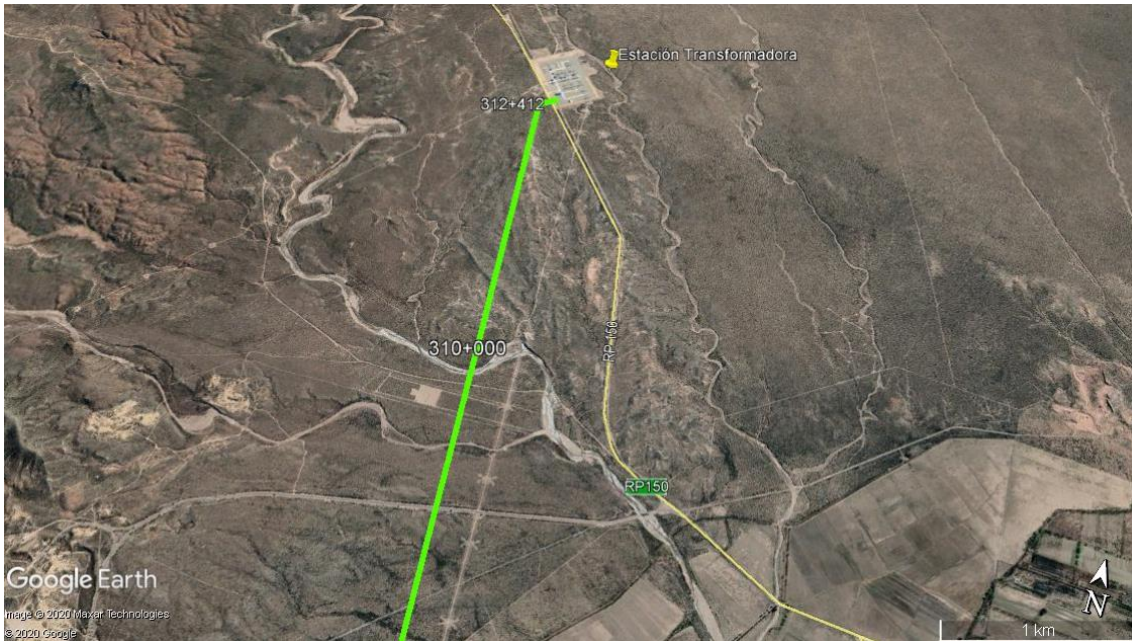


Tabla 30. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Estación Transformadora-Villa 25 de Mayo, Dpto. San Rafael-Progresiva: 312+412 hasta 310+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Terciario (Mioceno): Formación Aisol, ambiente continental Terciario (Plioceno): Grupo Chapua, ambiente continental Cuaternario (Pleistoceno): Formación Colonia Los Coroneles, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales, mantos de arena, ambiente continental
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Existen afloramientos visibles en superficie y a través de exposición mediante quebradas producidas por erosión fluvial. Los distintos tipos de sedimento puede ser reconocido fácilmente por la excelente exposición y caracterizados geológicamente y paleoambientalmente.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente menor a 5% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 34° 33'24.80"S; 68°35'39.97"O – Altura 939 m.s.n.m. Línea 2: 34° 34'12.68"S; 68°35'33.07"O – Altura 911 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación y en sectores en forma esporádica en lugares puntuales. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de abundantes cauces de agua.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de que se preserven restos fósiles en el lugar es alta debido a las condiciones geológicas y paleoambientales.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 114. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo).

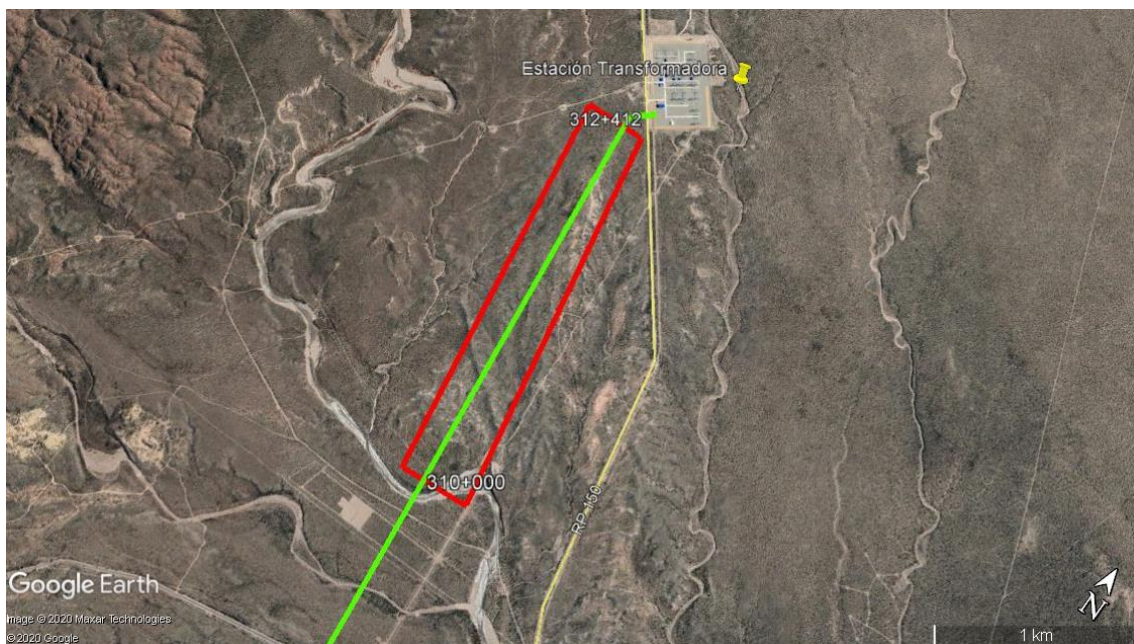




-Antecedentes paleontológicos del área: en el tramo de la traza de la línea eléctrica en las inmediaciones de la Estación Transformadora (localidad de 25 de Mayo, Dpto. de San Rafael) se encuentran presentes rocas pertenecientes a la Formación Aisol, que en base a las estructuras sedimentarias y el contenido paleontológico se pudo determinar que se trata de depósitos continentales de llanura aluvial, con vegetación arbórea (sensu Cabrera y Willing, 1973). Asimismo, en campañas paleontológicas se han hallado restos de paleovertebrados asociados a reptiles, aves, mamíferos, restos asignados (con reservas) a reptiles tipo cocodrilos, corresponden verdaderamente a ese orden, ello implicaría un clima de tipo subtropical durante la depositación de la unidad (Soria, 1984). También se han hallado fragmentos de troncos y abundantes restos de vertebrados, en la zona del cerro Aisol y en la localidad tipo, cuyas determinaciones llegan con dudas al rango de género, pero que en su conjunto permiten hacer inferencias importantes. Las piezas encontradas y que ha sido posible determinar corresponden piezas dentarias atribuibles a una especie de la familia Toxodontidae pre-Chasiquense, un fragmento de un gran canino referible a cf. *Astrapotherium* sp., una vértebra cervical, una vértebra dorsal y porciones de un metápodo y un astrágalo pertenecientes a un cf. *Theosodon* sp., placas de glyptodontes indeterminados y un astrágalo (una porción proximal de fémur con la cabeza articular) y un cuerpo de vértebra de un *Megatheridae Planopsinae* indeterminado.

Los depósitos cuaternarios (Pleistoceno y Holoceno), el ambiente de depositación es continental del tipo aluvial y fluvial, donde además de los sedimentos pelíticos fluviales, participan los de origen eólico y piroclástico. En la mayoría a ríos activos y con alta energía en épocas de crecidas, estos erosionan los médanos activos y son disectados por los cauces que generan los depósitos aluviales encauzados.

Figura 115. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector área Estación Transformadora (Villa 25 de Mayo), área color rojo de “Alta Sensibilidad”.



Si bien en la tareas de campo realizadas no se hallaron restos fósiles, pero bajo los antecedentes descritos y el alto potencial fosilífero de éste sector de la traza se le asigna un nivel de “Alta Sensibilidad”, por lo que se sugiere y recomienda que cuando se realicen las obras de movimiento de suelo tanto para la construcción de caminos de accesos como las planchadas para la instalación de las torres de alta tensión, se disponga de equipos de monitoreo en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.2. Área Bloque de San Rafael – Rio Seco Salado, Sector 25 de Mayo, San Rafael - Mendoza

Figura 116. Trazo de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo).

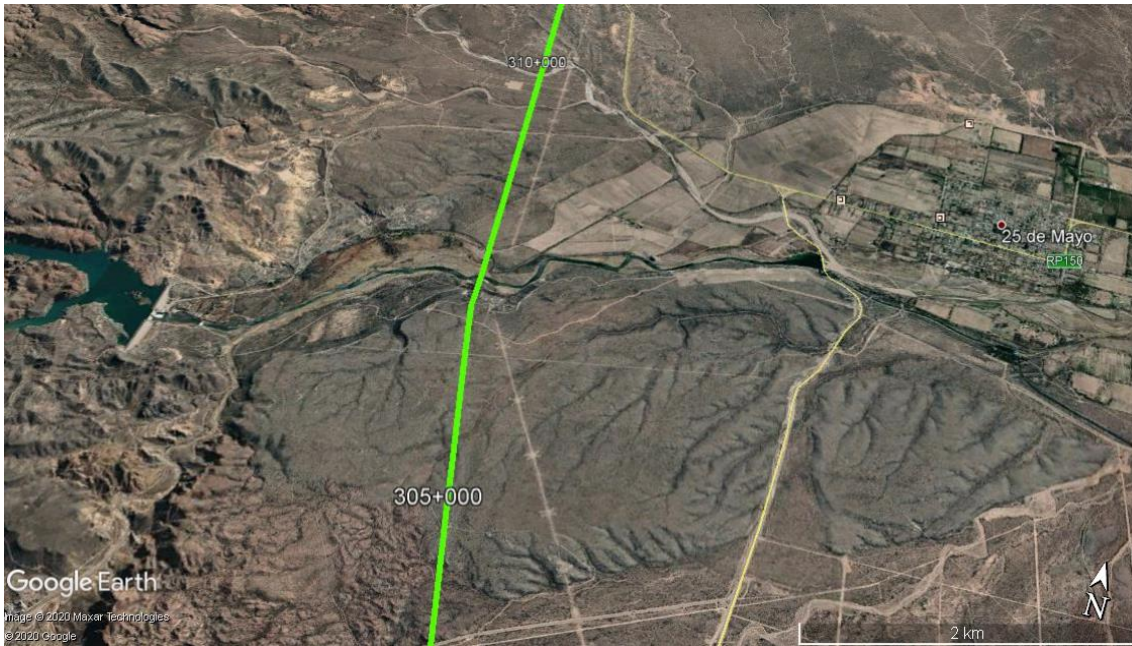


Tabla 31. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector área Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Rio Seco Salado-Villa 25 de Mayo, Dpto. San Rafael- Progresiva: 310+00 hasta 305+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Terciario (Plioceno): Grupo Chapua, ambiente continental Cuaternario (Pleistoceno): Formación Colonia Los Coroneles, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales, mantos de arena, ambiente continental.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Existen en algunos sectores afloramientos visibles en superficie y a través de exposición mediante quebradas producidas por erosión fluvial. Los distintos tipos de sedimento pueden ser reconocidos en las áreas descubiertas y en el resto se encuentran densamente

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	cubierto por sedimentos cuaternarios y una densa capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente menor a 5 % inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 34° 35'38.52"S; 68°35'20.55"O – Altura 894 m.s.n.m. Línea 2: 34° 37'04.48"S; 68°34'58.59"O – Altura 961 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

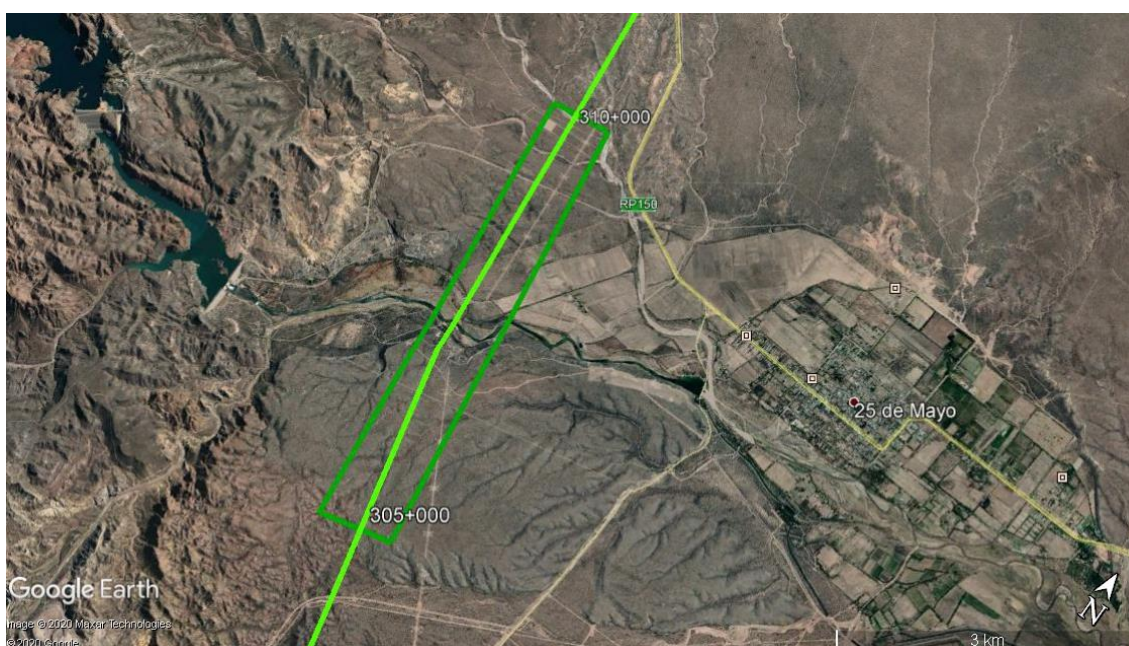
Figura 117. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo).



-Antecedentes paleontológicos del área: en el tramo de la traza de la línea eléctrica en las inmediaciones de la zona denominada Rio Seco Salado (localidad de 25 de Mayo, Dpto. de San Rafael) se encuentran abundantes depósitos cuaternarios (Holoceno), los que están integrados por sedimentos correspondientes a la bajada pedemontana de todo el frente montañoso, en los que se observan secuencias de terrazas aluviales que se hallan bordeando los cauces secos del sistema de drenaje.

La mayor parte de estos sedimentos puede ser considerada como material en tránsito, debido al régimen de precipitaciones que ocurre en el área de características aluviales en la temporada de lluvias. Están constituidos por aglomerados, gravas y arenas polimícticas y limos. El ambiente de depositación es continental aluvial.

Figura 118. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante" (San Rafael-Argentina), sector Rio Seco Salado (Villa 25 de Mayo), área color verde de "Baja Sensibilidad".



Hasta la actualidad no se han registrado hallazgos de restos fósiles, por lo que este tramo de la traza se considera de "Baja Sensibilidad".

5.3.1.3. Área Bloque de San Rafael – Sierra Pintada, Sector 25 de Mayo, San Rafael - Mendoza

Figura 119. Trazo de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo).



Tabla 32. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector área Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Sierra Pintada -Villa 25 de Mayo, Dpto. San Rafael- Progresiva: 300+000 hasta 295+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Ordovícico: Formación La Horqueta, ambiente marino Pérmico superior: Grupo Cochico, ambiente continental Pérmico superior: Grupo Choiyoi, ambiente continental Triásico inferior: Grupo El Portillo, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales, mantos de arena, ambiente continental.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Existe buena exposición de afloramientos visibles en superficie y a través de exposición mediante quebradas producidas por erosión fluvial. Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en otros sectores se encuentran cubierto por sedimentos cuaternarios y una densa capa de flora autóctona.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 34° 40'36.18"S; 68°33'52.92"O – Altura 1.020 m.s.n.m. Línea 2: 34° 41'59.05"S; 68°35'01.89"O – Altura 1.152 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas (rocas intrusivas y volcánicas) y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

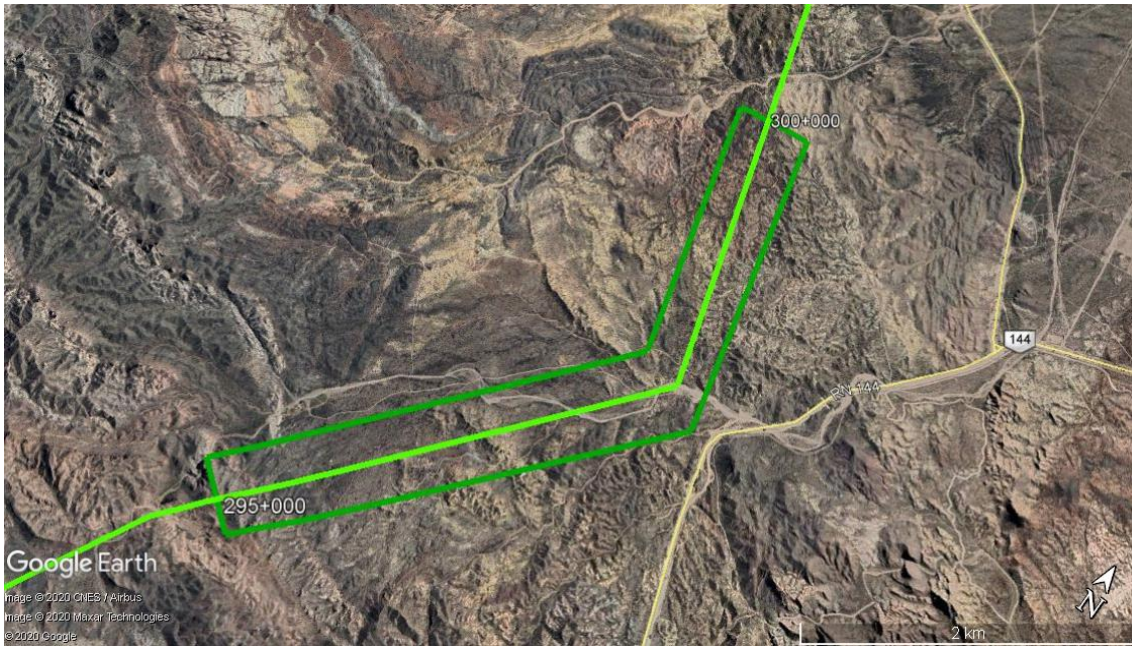
Figura 120. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo).





-Antecedentes paleontológicos del área: para el tramo de la traza de la línea eléctrica en las inmediaciones de la zona de Sierra Pintada (localidad de 25 de Mayo, Dpto. de San Rafael) se encuentran abundantes depósitos correspondiente a la formación La Horqueta, las rocas sedimentarias de las que provienen las metamorfitas han sido depositadas en ambiente marino profundo, probablemente de la base del talud a batial. Paleontológicamente es común la existencia de materia carbonosa difusa. En rocas pertenecientes a la misma unidad dentro del área, se han encontrado faunas graptolíticas (Marquat y Menéndez, 1985) y microfloras de acritarcos y algas parasinofíceas (Rubinstein, 1997). En la gran mayoría de las rocas que se encontraron sobre la línea de la traza corresponden a rocas ígneas (intrusivas y volcánicas) lo que conlleva debido a las características litológicas que la preservación de restos fósiles sea prácticamente nula.

Figura 121. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva ETT Los Cóndores (Chile), ampliación ETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Sierra Pintada (Villa 25 de Mayo), área color verde de “Baja Sensibilidad”.



Los depósitos cuaternarios (Holoceno), corresponde a médanos activos y que son disectados por los cauces que generan a los depósitos aluviales encauzados. Su característica saliente, que es la que los diferencia de los médanos activos, es la de presentar una cubierta vegetal de arbustos en partes arborescentes y abundante vegetación. Se estima que la depositación ha ocurrido durante el Holoceno y probablemente el Pleistoceno superior y hasta la actualidad no se han registrado hallazgos de restos fósiles.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el bajo registro que poseen cada una de las formaciones antes descriptos en cuanto al hallazgos de restos fósiles que se han realizado, todo este sector de la traza para la construcción de la línea eléctrica es considerado de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.4. Área Bloque de San Rafael – Cuesta de Los Terneros, Sector 25 de Mayo, San Rafael - Mendoza

Figura 122. Trazo de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo).



Tabla 33. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Cuesta de Los Terneros-Villa 25 de Mayo, Dpto. San Rafael-Progresiva: 295+000 hasta 290+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Ordovícico: Formación La Horqueta, ambiente marino Pérmico superior: Grupo Choiyoi, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales, mantos de arena, ambiente continental.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Existe buena exposición de afloramientos visibles en superficie. Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en otros sectores se encuentran cubierto por una densa capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el Sur.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 34° 42'39.91"S; 68°35'31.43"O – Altura 1.179 m.s.n.m. Línea 2: 34° 44'26.38"S; 68°36'37.41"O – Altura 1.163 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas (rocas intrusivas y volcánicas) y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 123. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector área cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo).

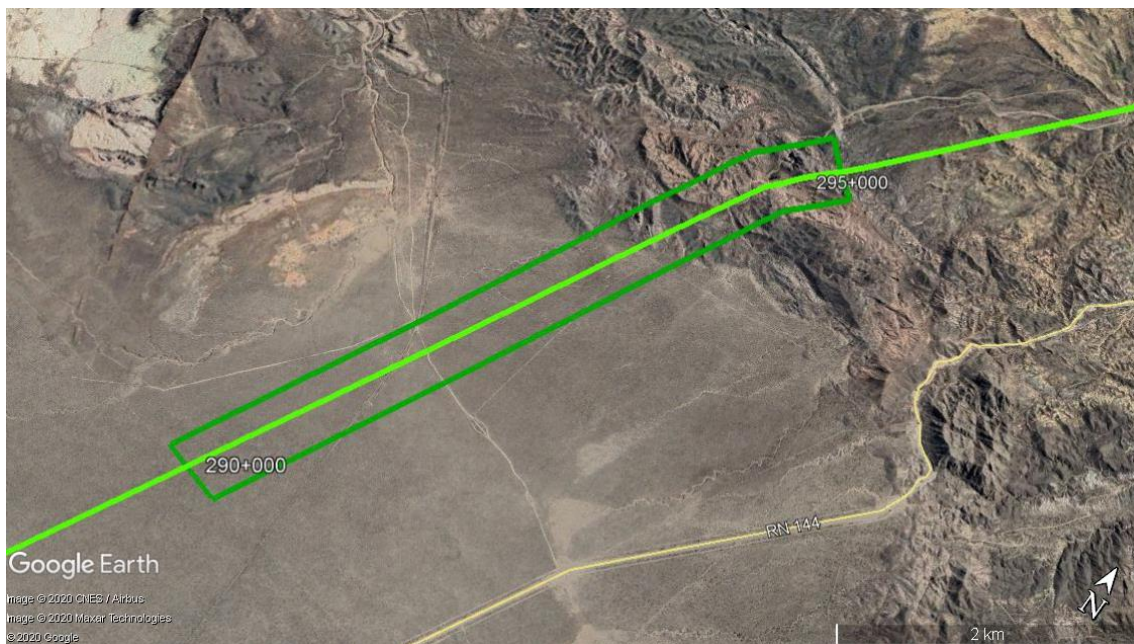


-Antecedentes paleontológicos del área: para el tramo de la traza de la línea eléctrica en la zona de cuesta de Los Terneros (localidad de 25 de Mayo, Dpto. de San Rafael) se encuentran abundantes

depósitos representados por formación La Horqueta y Grupo Choyoi, ambos correspondientes a rocas metamórficas y también rocas ígneas (volcánicas e intrusivas) Dessanti y Caminos (1967), lo que paleontológicamente lo convierte en un área con prácticamente nula posibilidad de hallazgos de restos fósiles.

Los depósitos cuaternarios (Holoceno), corresponde a cauces que generan depósitos aluviales encauzados de composición limo arenosa. Se estima que la depositación ha ocurrido durante el Holoceno y probablemente el Pleistoceno superior y hasta la actualidad no se han registrado hallazgos de restos fósiles.

Figura 124. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cuesta de Los Terneros (Villa 25 de Mayo), área color verde de “Baja Sensibilidad”.



Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el bajo registro que poseen cada una de las formaciones antes descritas en cuanto a los hallazgos de restos fósiles, todo este sector de la traza para la construcción de la línea eléctrica es considerado de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.5. Área Bloque de San Rafael – Desvío Nihuil, San Rafael - Mendoza

Figura 125. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector desvío Nihuil (San Rafael).

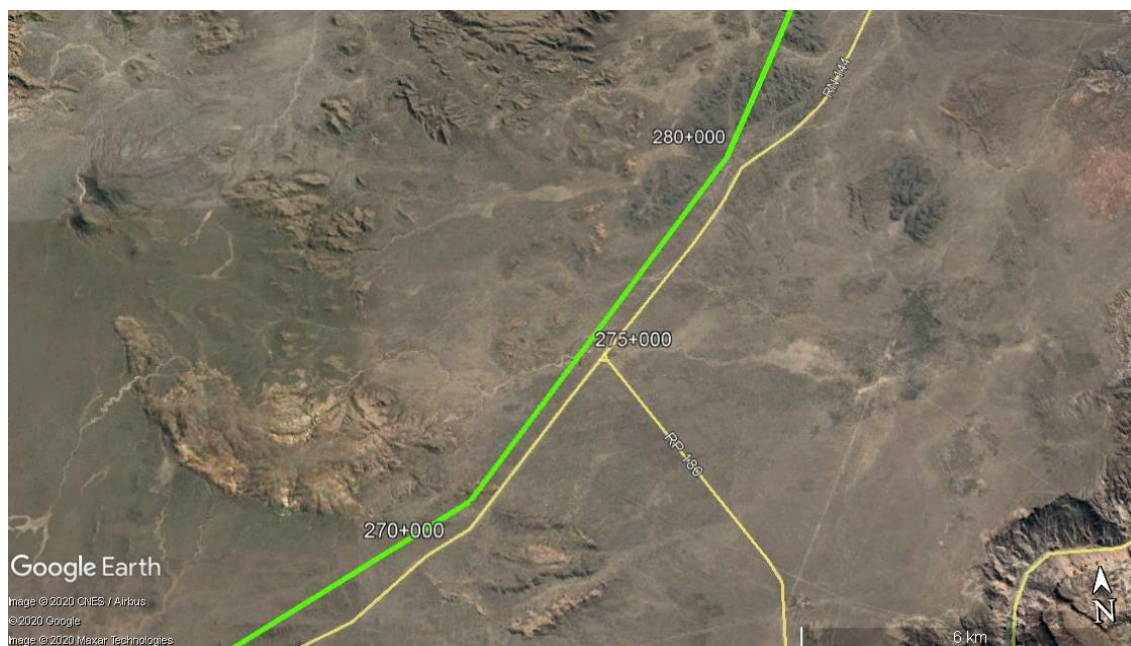


Tabla 34. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector desvío Nihuil (San Rafael).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Desvío Nihuil - San Rafael-Progresiva: 280+000 hasta 270+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Devónico: Formación Rio Seco de Los Castaño, ambiente marino. Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales, mantos de arena, ambiente continental.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en otros sectores se encuentran cubierto sedimentos cuaternario y también por una densa capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente de un 15% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 34° 48'52.30"S; 68°39'27.12"O – Altura 1.321 m.s.n.m. Línea 2: 34° 51'31.34"S; 68°41'56.23"O – Altura 1.335

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	m.s.n.m. Línea 3: 34° 52'45.99"S; 68°43'15.54"O – Altura 1.393 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de una espesa capa de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

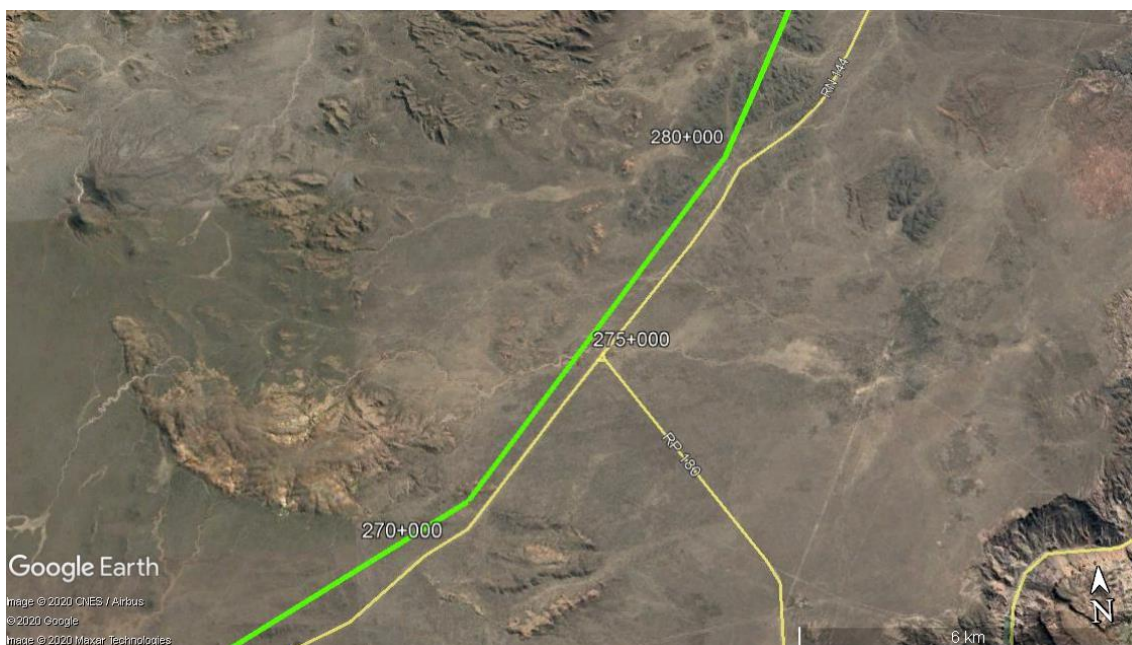
Figura 126. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector desvío Nihuil (San Rafael).



-Antecedentes paleontológicos del área: para el tramo de la traza de la línea eléctrica en la zona del desvío Nihuil (San Rafael) se encuentran abundantes depósitos representados por la Formación Rio Seco de los Castaño, el cual comprende un conjunto de areniscas, limolitas, lutitas, grauvacas, areniscas conglomerádicas, ortocuarцитas y escasos conglomerados. Los tonos predominantes son verdosos, gris

azulado y parduscos. La unidad está atravesada por vetas de cuarzo y de calcita, de rumbo general N-S y con inclinación variable según los lugares de observación, por hallarse los estratos fuertemente plegados. El ambiente de depositación es sin dudas marino, probablemente de plataforma, habiéndose advertido marcas de ondulitas. El hallazgo de tetracorales pertenecientes al género *Pleurodyctium* sp. permitió asignar a la Formación Río Seco de Los Castaños al Devónico, Stappenbeck (1934), Groeber (1939b), Dessanti (1945, 1954 y 1956) y Dessanti y Caminos (1967).

Figura 127. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector desvío Nihuil (San Rafael), área color verde de “Baja Sensibilidad”.



Los depósitos cuaternarios (Holoceno), corresponde a cauces de arroyos temporarios los que generan depósitos aterrazados de composición variada (conglomerados, arenas, limos y arcillas). Se estima que la depositación ha ocurrido durante el Holoceno y hasta la actualidad no se han registrado hallazgos de restos fósiles en la zona.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el bajo registro que poseen cada una de las formaciones antes descriptas en cuanto al hallazgo de restos fósiles, todo este sector de la traza para la construcción de la línea eléctrica es considerado de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.6. Área Bloque de San Rafael – La Salinas del Diamante, San Rafael – Mendoza

Figura 128. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva ETT Los Cóndores (Chile), ampliación ETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector La Salinas del Diamante (San Rafael).



Tabla 35. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Salinas del Diamante (San Rafael).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Las Salinas del Diamante - San Rafael-Progresiva: 260+000 hasta 245+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una densa capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente de un 5% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 34° 54'05.88"S; 68°54'13.78"O – Altura 1.301 m.s.n.m. Línea 2: 34° 55'27.11"S; 69°00'12.87"O – Altura 1.373

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de una espesa capa de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 129. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Salinas del Diamante (San Rafael).



-Antecedentes paleontológicos del área: esta unidad se caracteriza por depósitos que se manifiestan en una extensa superficie, casi plana, que se dispone desde el pie del frente montañoso hacia el este. Se trata de depósitos clásticos (arenas, limos y arcillas), de granulometría variada, dependiendo de la energía del medio que los movilizó y de la distancia del frente de sierra. Sobre estos depósitos se

disponen los cursos de agua actuales y en ellos se labraron los cauces y valles por donde corre el agua, removilizando el material de los depósitos de la llanura pedemontana adyacente. Conforman estos depósitos rodados de variado tamaño, de poca selección, constituidos por rocas provenientes de los sectores elevados occidentales. Se intercalan capas de sedimentos más finos, como puede observarse en las barrancas de los ríos que los erosionan.

Figura 130. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Las Salinas del Diamante (San Rafael), área color verde de “Baja Sensibilidad”.



Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el bajo registro que poseen cada una de las formaciones antes descriptas en cuanto a los hallazgos de restos fósiles, todo este sector de la traza para la construcción de la línea eléctrica es considerado de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.7. Área Bloque de San Rafael – El Sosneado, San Rafael – Mendoza

Figura 131. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector El Sosneado (San Rafael).

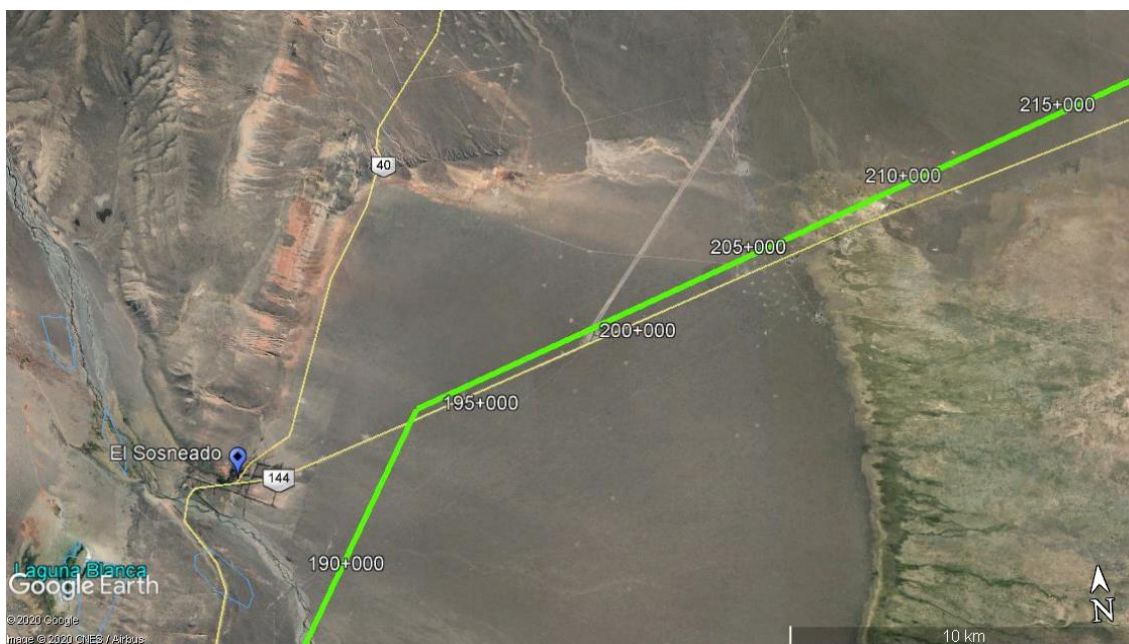


Tabla 36. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector El Sosneado (San Rafael).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	El Sosneado - San Rafael-Progresiva: 215+000 hasta 190+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una densa capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente de un 15% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 00'42.69"S; 69°20'08.50"O – Altura 1.417 m.s.n.m. Línea 2: 35° 03'17.00"S; 69°28'24.82"O – Altura 1.474 m.s.n.m. Línea 3: 35° 06'59.23"S; 69°33'22.40"O – Altura 1.497 m.s.n.m.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanente y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de una espesa capa de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 132. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector El Sosneado (San Rafael).



-Antecedentes paleontológicos del área: esta unidad se caracteriza por depósitos que se dispone desde el pie del frente montañoso hacia el sureste. Se trata de depósitos clásticos (arenas, limos y arcillas), de granulometría variada, siendo el agente principal de transporte el agua y en menor medida el viento.

Sobre estos depósitos se disponen los cursos de agua actuales y en ellos se labraron los cauces y valles por donde corre el agua, removilizando el material de los depósitos de la llanura pedemontana adyacente.

Figura 133. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector El Sosneado (San Rafael), área color verde de “Baja Sensibilidad”.



Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el bajo registro que poseen cada una de las formaciones antes descriptas en cuanto a los hallazgos de restos fósiles, todo este sector de la traza para la construcción de la línea eléctrica es considerado de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.8. Área Cuenca Neuquina – Río Salado, Malargüe – Mendoza

Figura 134. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Salado (Malargüe).



Tabla 37. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Rio Salado (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Río Salado - Malargüe-Progresiva: 185+000 hasta 165+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una densa capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente de un 10% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 12'11.68"S; 69°37'06.70"O – Altura 1.535 m.s.n.m. Línea 2: 35° 18'28.37"S; 69°39'03.51"O – Altura 1.490 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Presencia de vegetación o cauces de agua	Abundante vegetación. Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanente y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de una espesa capa de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 135. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Rio Salado (Malargüe).



-Antecedentes paleontológicos del área: las planicies aluviales de los ríos más importantes de la zona, así como las de los afluentes que forman la extensa red de drenaje que cubre el área, presentan depósitos aluviales, tanto en la zona pedemontana como en el fondo actual de los cursos, representados en niveles de terrazas elevadas del nivel del valle. Esta unidad se caracteriza por depósitos que se dispone desde el pie del frente montañoso hacia el este. Se trata de depósitos clásticos (conglomerados, arenas, arcillas y limos), de granulometría variada, siendo el agente principal de transporte el agua.



Figura 136. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva ETT Los Cóndores (Chile), ampliación ETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Salado (Malargüe), área color verde de “Baja Sensibilidad”.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el bajo registro que poseen cada una de las formaciones antes descriptas en cuanto a los hallazgos de restos fósiles, todo este sector de la traza para la construcción de la línea eléctrica es considerado de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.9. Área Cuenca Neuquina – Anticlinal Malargüe, Malargüe – Mendoza

Figura 137. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector anticlinal Malargüe (Malargüe).

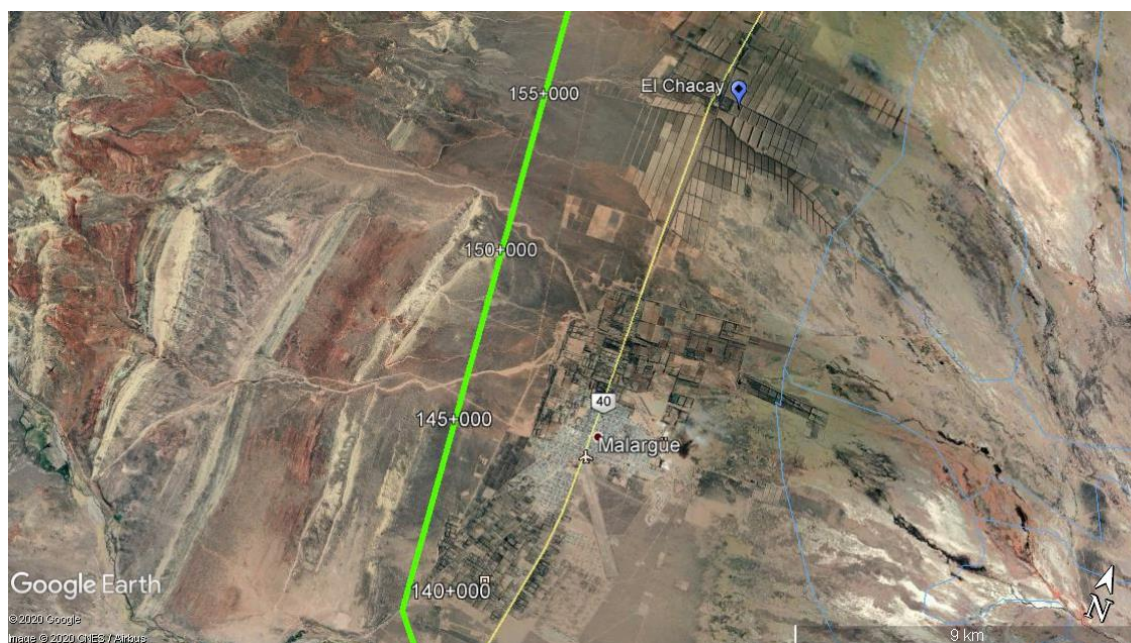


Tabla 38. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector anticlinal Malargüe (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Anticlinal Malargüe - Malargüe-Progresiva: 155+000 hasta 140+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Jurásico sup.-Triásico inf.: Grupo Mendoza, Formación Chachao, ambiente marino. Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente de un 10% inclinando hacia el Este.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 25'25.04"S; 69°33'01.81"O – Altura 1.484 m.s.n.m. Línea 2: 35° 28'56.91"S; 69°37'29.64"O – Altura 1.453

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	m.s.n.m. Línea 3: 35° 31'18.73"S; 69°37'11.32"O – Altura 1.502 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	Área fosilífera: 35° 26'19.53"S; 69°37'53.10"O – Altura 1.472 m.s.n.m.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanente y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es alta debido a las buenas condiciones de exposición geológicas y poca presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	Fósiles: 35° 26'18.70"S; 69°37'55.54"O – Altura 1.479 m.s.n.m.
Descripción general de los fósiles hallados	Bancos calcáreos con abundantes coquinas de pelecípodos, predominando el género <i>Exogyra couloni</i> .

Figura 138. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector anticlinal Malargüe (Malargüe).



-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector se pudo observar que la traza corta afloramientos perteneciente al Grupo Mendoza-Fm Chachao, el cual fue denominado por Leanza et al.

(1978), donde la litología predominante es de calizas masivas, con abundantes coquinas con *Exogyra couloni*.

Figura 139. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con abundantes coquinas de pelecípodos, predominando el género *Exogyra couloni*., sector anticlinal Malargüe (Malargüe),



Leanza et al. (1978) caracterizaron al Miembro Chachao y más tarde, Malumián et al. (1983) equipararon a la Formación Chachao con las Formaciones Quintuco y Mulichinco. Numerosos autores utilizan esta denominación, agrupando bancos calcáreos con abundantes coquinas de pelecípodos. Se pueden mencionar estudios detallados como los de Uliana et al. (1977), Mombrú et al. (1978), Legarreta et al. (1981), Legarreta y Kozlowski (1984), Carozzi et al. (1981) y Legarreta et al. (1993). Legarreta y Kozlowski (1981) dividieron a la unidad en tres miembros, inferior, medio y superior.

Las características litológicas y la fauna acompañante, permiten inferir que la unidad se depositó en un ambiente marino de aguas oxigenadas templado - cálidas, poco profundo y de baja energía relativa, correspondiente a una zona infratidal (Carozzi et al., 1981).

Figura 140. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector anticlinal Malargüe (Malargüe), área color rojo de “Alta Sensibilidad”.



Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de “Alta Sensibilidad”. Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.10. Área Cuenca Neuquina – Río Malargüe, Malargüe – Mendoza

Figura 141. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Malargüe (Malargüe).



Tabla 39. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Río Malargüe (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Río Malargüe - Malargüe-Progresiva: 140+000 hasta 135+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Triásico sup.: Grupo Tronquimalal, Formación Chihuido, ambiente continental. Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Baja. Posiblemente de un 15% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 31'59.21"S; 69°36'51.06"O – Altura 1.511 m.s.n.m. Línea 2: 35° 32'32.34"S; 69°36'15.03"O – Altura 1.479 m.s.n.m.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	Línea 3: 35° 33'20.69"S; 69°35'22.17"O – Altura 1.460 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanente y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 142. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Río Malargüe (Malargüe).

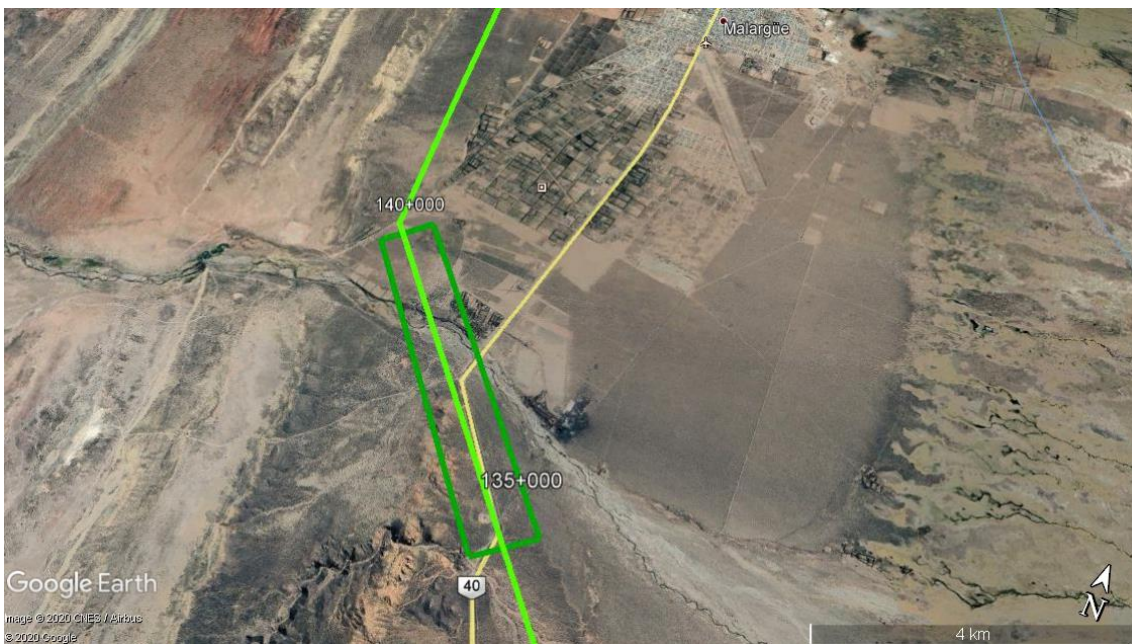


-Antecedentes paleontológicos del área: Esta unidad fue descrita originalmente como "Sedimentitas triásicas" por Groeber (194Th) y más tarde mencionada por Groeber y Stipanivic (1953). Stipanivic

(1979) fue el primero en denominar con el nombre del epígrafe a esta unidad, que incluye a la Formaciones Chihuido (Stipanivic, 1949) y Llantenés (Stipanivic, 1949, Menéndez, 1951). En el sector central del anticlinal del Chihuido al sur de la localidad de Malargüe por la ruta nacional N° 40, se dispone un cuerpo granítico porfírico, descrito por numerosos investigadores entre los que se citan a Groeber y Stipanovic (1953) y Dessanti (1973).

El cuerpo está constituido por un pórfido granítico de color rosado claro a grisáceo, con textura holocristalina, con cristales de feldespato, oligoclasa, cuarzo y escasa biotita. Las rocas pasan lateralmente a variedades más lávicas y en otras oportunidades a piroclásticas.

Figura 143. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Río Malargüe (Malargüe), área color verde de “Baja Sensibilidad”.



Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas, este sector de la traza es considerada de “Baja Sensibilidad”.

5.3.1.11. Área Cuenca Neuquina – Cerro Chihuido Chico, Malargüe – Mendoza

Figura 144. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe).

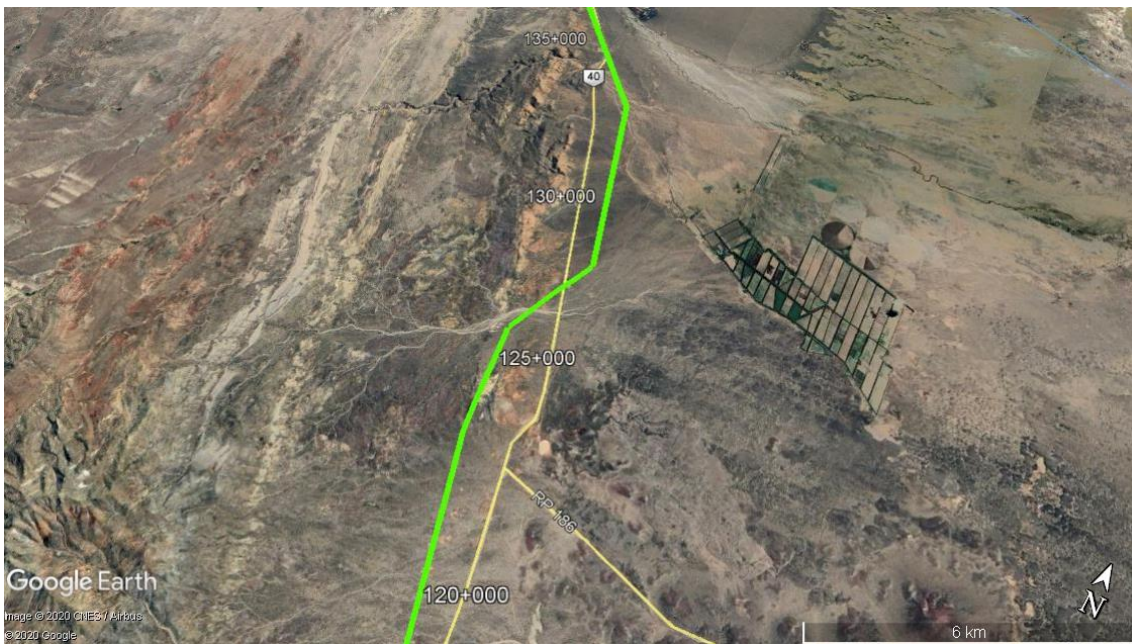


Tabla 40. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Cerro Chihuido Chico - Malargüe-Progresiva: 135+000 hasta 120+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Triásico sup.: Grupo Tronquimalal, Formación Chihuido, Formación Llantenes, ambiente continental. Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 35'51.01"S; 69°33'36.57"O – Altura 1.424 m.s.n.m. Línea 2: 35° 37'35.39"S; 69°33'33.27"O – Altura 1.520

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	m.s.n.m. Línea 3: 35° 40'04.84"S; 69°33'21.17"O – Altura 1.632 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es media debido a las condiciones geológicas y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 145. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe).

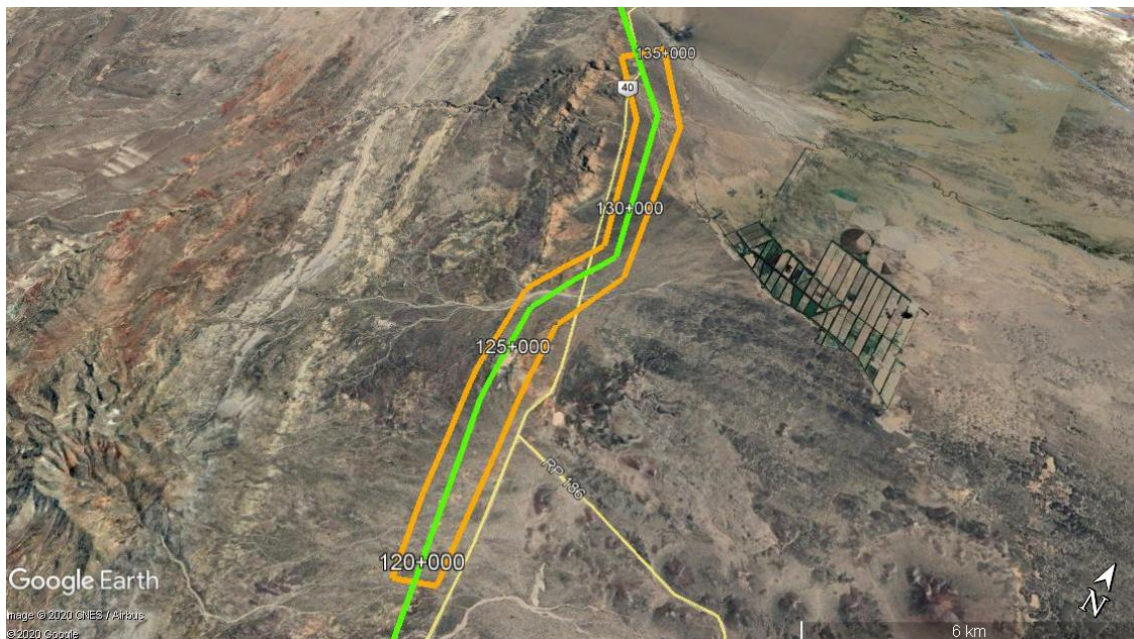


-Antecedentes paleontológicos del área: Stipanivic (1979) fue el primero en denominar con el nombre del epígrafe a esta unidad (Grupo Tronquimalal), que incluye a la Formaciones Chihuido (Stipanivic, 1949) y Llantenes (Stipanivic, 1949, Menéndez, 1951). Los cuerpos están constituidos por un pórfido

granítico de color rosado claro a grisáceo, con textura holocristalina, con cristales de feldespato, oligoclasa, cuarzo y escasa biotita. Las rocas pasan lateralmente a variedades más lávicas y en otras oportunidades a piroclásticas.

Los niveles de grano fino de la Formación Llantenes contienen una importante flora fósil (Stipanovic, 1949, 1983; Menéndez, 1951) entre las que se puede citar: *Cladophlebis oblonga* Halle, *C. denticulata*, *C. antartica* (Nath.) Halle, *Copiapea plicatella*, *Chropteris copiapensis*, *Linguifolium diemense*, *Taeniopteris stenophylla* Krist, *Sphenopteris membranosa* Feint., *Yabeiella mareyesiaca*, *Y. brackebuschiana*, *Dicroidium odontopteroides*, *D. lancifolium*, *D. xuberi*, *Xylopteris argentina*, *X elongata varo rigida*, *X elongata varo irregularis* Stip. & Bonetti, *Ginkgoidium nethorsti* York, *Ctenis takamiana* Oishi & Hurtz Y *Nilssonia princeps* (O. & M.) Sew. Entre los palinomorfos se destaca la presencia de taxones exclusivamente triásicos asociados al género *Classopollis* (Volkheimer y Papú, 1993, Zavattieri, 1995).

Figura 146. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Chico (Malargüe), área color naranja de “Media Sensibilidad”.



Si bien en los trabajos de campo no se hallaron restos fósiles, pero bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de “Media Sensibilidad”. Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.12. Área Cuenca Neuquina – Cerro Chihuido Grande, Malargüe – Mendoza

Figura 147. Trazo de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe).



Tabla 41. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Cerro Chihuido Grande - Malargüe-Progresiva: 120+000 hasta 110+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Triásico sup.: Grupo Tronquimalal, Formación Chihuido, Formación Llantenes, ambiente continental. Jurásico sup.: Formación Auquilco, ambiente marino. Jurásico sup.-Triásico inf.: Grupo Mendoza, Formación Vaca Muerta, Formación Chachao, ambiente marino. Cretácico sup.: Formación Huitrín, ambiente marino-continental Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno): depósitos de llanura pedemontana.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el NE.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 44'53.98"S; 69°33'39.84"O – Altura 1.743 m.s.n.m. Línea 2: 35° 45'09.05"S; 69°34'14.50"O – Altura 1.839 m.s.n.m. Línea 3: 35° 45'11.83"S; 69°35'05.60"O – Altura 1.934 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	Área fosilífera 1: 35° 45'07.12"S; 69°34'12.29"O – Altura 1.814 m.s.n.m. Área fosilífera 2: 35° 45' 11.77"S; 69°34'43.71"O – Altura 1.906 m.s.n.m.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es alta debido a las condiciones geológicas y la baja presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	Fósiles: 35° 45'07.04"S; 69°34'12.16"O – Altura 1.820 m.s.n.m.
Descripción general de los fósiles hallados	Fauna de amonites, genero <i>Virgatosphinctes sp.</i> , <i>Pseudolissoceras zittelli</i> , <i>Lamellaptychus sp.</i> y abundantes coquinas de bivalvos y braquiópodos.

Figura 148. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe).





-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente al Grupo Tronquimalal, (Stipanovic 197)), que incluye a la Formaciones Chihuido (Stipanovic, 1949) y Llantenes (Stipanovic, 1949, Menéndez, 1951). Los cuerpos están constituidos por un pórfido granítico de color rosado claro a grisáceo, con textura holocristalina, con cristales de feldespato, oligoclasa, cuarzo y escasa biotita. Las rocas pasan lateralmente a variedades más lávicas y en otras oportunidades a piroclásticas.

Figura 149. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con coquinas de bivalvos, braquiópodos y una abundante fauna de amonites (genero *Virgatosphinctes* sp., *Pseudolissoceras zittelli*, *Lamellaptychus* sp., etc), sector Chihuido Grande. (Malargüe),



También la traza corta afloramientos perteneciente al Grupo Mendoza en el que se incluye a la Formación Vaca Muerta, esta unidad fue definida por Weaver (1931) para identificar un conjunto de estratos de edad tithoniana constituidos por pelitas y calizas oscuras, caracterizadas por una abundante fauna de ammonites. El contenido ammonífero ha sido detallado por Leanza (1945) y más tarde comparado con otras secuencias de la cuenca por Leanza y Rugo (1978) como por ejemplo *Virgatosphinctes* sp., *Pseudolissoceras zittelli* Burck., *Lamellaptychus* sp., etc.

Luego también tenemos la Fm Chachao, el cual fue denominado por Leanza et al. (1978), donde la litología predominante es de calizas masivas, con abundantes coquinas con *Exogyra couloni*. Leanza et

al. (1978) caracterizaron al Miembro Chachao y más tarde, Malumián et al. (1983) equipararon a la Formación Chachao con las Formaciones Quintuco y Mulichinco. Numerosos autores utilizan esta denominación, agrupando bancos calcáreos con abundantes coquinas de pelecípodos. Se pueden mencionar estudios detallados como los de Uliana et al. (1977), Mombrú et al. (1978), Legarreta et al. (1981), Legarreta y Kozlowski (1984), Carozzi et al. (1981) y Legarreta et al. (1993). Legarreta y Kozlowski (1981) dividieron a la unidad en tres miembros, inferior, medio y superior. Las características litológicas y la fauna acompañante, permiten inferir que la unidad se depositó en un ambiente marino de aguas oxigenadas templado - cálidas, poco profundo y de baja energía relativa, correspondiente a una zona infratidal (Carozzi et al., 1981).

Figura 150. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Chihuido Grande (Malargüe), área color rojo de “Alta Sensibilidad”.



Para la Formación Huitrín, esta unidad fue identificada por primera vez por Groeber (1929). La Formación Huitrín está constituida por depósitos de yeso, fangolitas y delgados bancos de calizas, seguidos por potentes bancos de areniscas y limolitas de color rojo. Ambientalmente el conjunto de evidencias litológicas presentes en la Formación Huitrín, Uliana et al. (1975a) han estimado que las asociaciones pelita-yeso-caliza corresponden a un medio de agua panda, periódicamente sujeto a la exposición sub aérea, con asociación de lagunas someras, sabkhas marginales y barreales extensos, desarrollados en una superficie de escaso gradiente, que permitía el acceso de aguas desde el continente y, en ocasiones, desde el mar.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descriptas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es

considerada de “Alta Sensibilidad”. Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.13. Área Cuenca Neuquina – Agua Botada, Malargüe – Mendoza

Figura 151. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Agua Botada (Malargüe).



Tabla 42. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Agua Botada (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Agua Botada - Malargüe-Progresiva: 110+000 hasta 100+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cretácico sup.: Formación Diamante, Grupo Malargüe, ambiente continental. Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el SO.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 45'13.30"S; 69°36'17.27"O – Altura 1.998 m.s.n.m. Línea 2: 35° 46'17.67"S; 69°38'17.67"O – Altura 1.892 m.s.n.m. Línea 3: 35° 49'14.54"S; 69°40'02.84"O – Altura 1.715 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es alta debido a las condiciones geológicas y la baja presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 152. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Agua Botada (Malargüe).





-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente a la Formación Diamante, donde al Groeber (1947) propuso la denominación de "Diamantiano" para agrupar un conjunto de areniscas, arcilitas y escasos niveles conglomerádicos que se dispone en discordancia angular sobre la Formación Huitrín. Posteriormente se realizaron numerosos trabajos a fin de esclarecer la posición y ubicación de estos depósitos. Yrigoyen (1979) y Digregorio y Uliana (1980) los correlacionaron con una parte del Grupo Neuquén, en tanto que Nullo et al. (1987) los describieron como discordantes sobre la Formación Huitrín. La génesis de esta unidad se vincula con depósitos intermontanos, los que se desarrollaron con posterioridad con la primera estructuración de la cordillera, la cual permitió el cambio de pendiente regional en el régimen de sedimentación mantenido hasta ese momento.

El Grupo Malargüe fue inicialmente denominado por Gerth (1925) como "Estratos de Malargüe", mientras que Groeber (1946) lo denominó "Malahueyano" ó "Malalhueyano". En el sur de Mendoza este conjunto litológico ha sido tradicionalmente dividido en tres unidades formacionales:

Loncoche (Groeber, 1946), Roca (Weaver, 1927) y Pircala (Boehm, 1934). Dessanti (1973,1978) agrupó estas tres unidades en la Formación Malargüe, identificando dos secciones o Miembros, uno inferior y otro superior. Paleontológicamente la secuencia es muy variada, pasando de ambiente marino costero hasta continental, donde se pueden encontrar restos fósiles de gasterópodos y bivalvos como *Turritela doeringi* Boehm, *Struthulariopsis tumida* Wilck., *Venericardia burmeisteri* Boehm, *V. iheringi* Boehm, *Hemipecten windhausenii* Fritz., *Plicatula georgiana* Fritz., *Exogyra mendozana* Fritz., *Ostrea clarae* Ih., *Gryphaea buckhardti* Boehm, entre otros. Los depósitos presentan un ambiente netamente marino, bancos de calizas oolíticas intercaladas con pelitas amarillentas a grisáceas, bioclásticas. Se presentan areniscas coquinoideas, con un alto grado de destrucción del material de conchillas. Se asocian corales, bivalvos, briozoarios y anélidos. En otros afloramientos se han hallado ammonites del género *Eubaculites*.

Para las secuencias continentales se han hallado como por ejemplo en la Formación Loncoche (Cretácico superior) diversas asociaciones de vertebrados que incluyen formas terrestres (dinosaurios *Titanosauridae* y *Theropoda*) de agua dulce (tortugas *Chelidae*, peces *Dipnoi*) y marinos - litorales

(reptiles *Elasmosauridae* y peces *Rajiformes*) que confirman el desarrollo de ambientes mixtos, deltaicos y de llanuras de mareas, donde se mezclaron restos de distinta procedencia (González Riga,1999; González Riga et al.,2005) como así también niveles donde se hallaron icnitas corresponden a pistas de dinosaurios saurópodos.

Figura 153. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Agua Botada (Malargüe), área color rojo de “Alta Sensibilidad”.



Si bien en los trabajos de campo no se hallaron restos fósiles, pero bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de “Alta Sensibilidad”. Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.14. Área Cuenca Neuquina – Cerro Butalo, Malargüe – Mendoza

Figura 154. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Butalo (Malargüe).

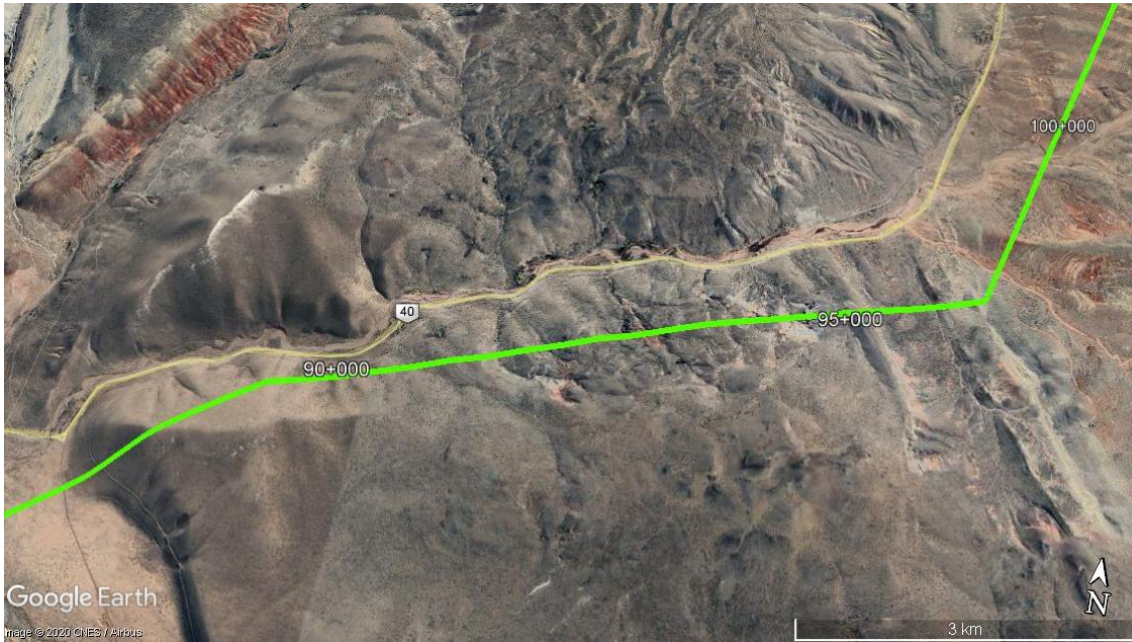


Tabla 43. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Butalo (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Cerro Butalo - Malargüe-Progresiva: 100+000 hasta 90+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cretácico sup.-Tc: Formación Pircala y Coihueco, ambiente continental. Terciario: Formación Agua de Piedra, ambiente continental Terciario: Formación Coyocho Inferior, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el SO.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 49'35.85"S; 69°40'15.43"O – Altura 1.719

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	m.s.n.m. Línea 2: 35° 50'24.83"S; 69°43'33.17"O – Altura 1.681 m.s.n.m. Línea 3: 35° 51'39.05"S; 69°46'30.20"O – Altura 1.431 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es media debido a las condiciones geológicas y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 155. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Butalo (Malargüe).





-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente a las formaciones Pircala y Coihueco, los cuales fueron establecidos por Boehm (1934, 1935), quién utilizó el término "Estratos de Pircala - Coihueco". Criado Roque (1950) describió los estratos como areniscas y margas basales, que pasan a arcillas arenosas, que se alternan regularmente con camadas de margas blanquecinas. Hacia arriba hay un mayor predominio de areniscas, margas, arcillas fragmentosas, areniscas tobíferas de grano medio a grueso y margas calcáreas silificadas (aunque el predominio litológico de estos estratos corresponde a margas y areniscas de color violáceo). Delimitados inferior y superiormente se disponen niveles de geodas y concreciones de pedernal rojizo, reniformes, muy duras, del tamaño de un puño. Ambientalmente la presencia de nódulos carbonáticos está indicando que existía un medio pantanoso, con influencias marinas; la presencia de pequeños canales y barras marcan un paleoambiente fluvial que alimentaba a este medio pantanoso. Mientras la laguna costera mantenía su capacidad de almacenaje, las condiciones de entradas marinas no variaban, pero al aumentar la continentalización de la laguna costera por progradación del sistema fluvial, el mar se retiró totalmente y en la laguna costera se produjo la pedogenésis.

Figura 156. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante" (San Rafael-Argentina), sector Cerro Butaló (Malargüe), área color naranja "Media Sensibilidad".



Para el caso de las secuencias Terciarias, Criado Roque (1950) describió esta unidad como "Estratos de Agua de la Piedra", en tanto que Volkheimer (1978) empleó la formal denominación de Formación Agua de la Piedra. Esta unidad está caracterizada por una sucesión de areniscas tobáceas, tobas, conglomerados en alternancia regular y pelitas intercaladas con tobas. Está limitada en la base por los "Rodados Lustrosos", los que la separan del Grupo Malargüe, o más comúnmente, de las Formaciones Pircala y Coihueco (Criado Roque, 1950; Dessanti, 1973, 1978; Gorroño et al., 1979; Volkheimer, 1978; Bettini, 1982; Kozłowski, 1984; Yrigoyen, 1993; Combina, 1996). Ambientalmente se corresponde a un esquema de abanico aluvial, el que permite distinguir que se encuentra comprendido dentro de un abanico medio a abanico distal. El material aportado a este sistema aluvial, provino del "Huincanlense" y las sedimentitas de edad mesozoica, las cuales fueron elevadas por la acción de los primeros pulsos de levantamiento de la faja corrida y plegada (Combina et al., 1997).

La Formación Coyocho fue introducida como "Coyocholitense" por Groeber (1946) para caracterizar a un conjunto de coladas basálticas que se disponen sobre el paisaje sobreelevadas por procesos tectónicos posteriores a su derrame. Dessanti (1978) reunió estas lavas como Formación Palaoco. Se considera, debido a trabajos efectuados en otras comarcas (Yrigoyen, 1993) que la Formación Palaoco es más antigua que la edad de los derrames aquí expuestos.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de "Media Sensibilidad". Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de

movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.15. Cuenca Neuquina – Bardas Blancas, Malargüe – Mendoza

Figura 157. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Bardas Blancas (Malargüe).



Tabla 44. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Bardas Blancas (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Bardas Blancas - Malargüe-Progresiva: 85+000 hasta 80+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Pérmico-Triásico: Grupo Choiyoi, ambiente continental. Triásico inf.: Formación Remoredo, ambiente marino Jurásico inf.: Formación Calabozo, ambiente marino Cretácico inf.: Grupo Mendoza, ambiente marino Cretácico inf.: Formación Huitrín, ambiente marino-continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 52'13.99"S; 69°47'48.15"O – Altura 1.478 m.s.n.m. Línea 2: 35° 52'32.08"S; 69°48'47.46"O – Altura 1.556 m.s.n.m. Línea 3: 35° 52'48.19"S; 69°50'30.78"O – Altura 1.913 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	Área fosilífera 1: 35° 52'13.85"S; 69°47'52.42"O – Altura 1.479 m.s.n.m. Área fosilífera 2: 35° 52' 32.03"S; 69°48'52.25"O – Altura 1.591 m.s.n.m.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es alta debido a las condiciones geológicas y la baja presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	Fósiles: 35° 52'19.30"S; 69°47'53.06"O – Altura 1.483 m.s.n.m.
Descripción general de los fósiles hallados	Abundante fauna de amonites (genero <i>Virgatosphinctes sp.</i> , <i>Pseudolissoceras zittelli</i> , etc), y ostrácodos.

Figura 158. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Bardas Blancas (Malargüe).





-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente al Grupo Choiyoi los cuales se distribuyen irregularmente en la Cordillera Principal y Frontal y como basamento de la cuenca Neuquina, desde el límite austral de la provincia de Neuquén (Turner y Cazau, 1978) hasta el centro-oeste de la provincia de San Juan, en el faldeo occidental de la sierra de la Ortiga (Marín y Nullo, 1988; Nullo y Marín, 1990). Constituyen el zócalo de la cuenca Neuquina, y en el sector de la faja plegada suelen integrar escamas tectónicas o núcleos de anticlinales, como por ejemplo en los anticlinales de la cordillera del Viento, de la sierra de Reyes y de Las Leñas. El Grupo Choiyoi es un típico representante del magmatismo neopaleozoico a eomesozoico, y como tal está genéticamente relacionado con otras asociaciones magmáticas de edad similar y de litología algo diferente, como las del Bloque de San Rafael, el Bloque del Chadileuvú y el Macizo Nordpatagónico.

En el área del río Grande, en cambio, las rocas del Grupo Choiyoi son densas, compactas y con un denso patrón de diaclasamiento. Por su resistencia a la erosión, suelen conformar altos positivos en los aportillamientos de anticlinales. Frecuentemente se observa una grosera estratificación dada por la superposición de bancos de tobas de variada coloración y espesor (Nullo, 1985). La litología del Grupo Choiyoi comprende lavas fenotraquíticas, fenodacíticas y fenoandesíticas con fenobasaltos subordinados (López Fontenla, 1984; Sardín, 1984; Re, 1985). Hacia la parte superior de la secuencia se observan ignimbritas rojizas con intercalaciones de tobas y niveles lapillíticos blanco verdosos (López Fontenla, 1984). Localmente estas piroclastitas están intruidas por cuerpos subvolcánicos riolíticos, presentando todo el conjunto intensas silicificación y argilitización (López Fontenla, 1984).

La traza corta también secuencias correspondiente a la Formación Remoredo la cual fue descrita por primera vez por Stipanovic y Mingramm (en Groeber y Stipanovic, 1953), Dichos autores correlacionaron esta unidad con afloramientos en el anticlinal de Malargüe Stipanovic (1983) y Gulisano et al. (1984) relacionaron la Formación Remoredo con la Formación Planicie Morada (Digregorio, 1972) en el este mendocino y con la Formación Piedra del Águila en el suroeste del Neuquén. Gorroño et al. (1984) mencionaron a la Formación Remoredo en el área de Malargüe, en donde la secuencia pasa a facies marinas con pulsos menores continentales.

La unidad aquí reconocida está caracterizada por una secuencia de rocas elásticas y subordinadamente piroelásticas. El espesor es variable, dependiendo del lugar donde se exponga. Su coloración es rojiza a morada oscura o castaño rojiza. Legarreta y Gulisano (1989) y Legarreta et al. (1993) consideraron que la Formación Remoredo se engendró en depocentros relativamente aislados, independientes de

influencias marinas, correspondiendo a un ambiente de sedimentación continental caracterizado por sedimentación fluvial y desarrollo con abanicos aluviales en la base y ambientes lacustres portadores de ostrácodos de agua dulce en las partes depocentrales.

Figura 159. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con abundante fauna de amonites (genero *Virgatosphinctes* sp., *Pseudolissoceras zittelli*, etc), y ostrácodos, sector Bardas Blancas. (Malargüe),



Para el caso de la Formación Huitrín está constituida por depósitos de yeso, fangolitas y delgados bancos de calizas, seguidos por potentes bancos de areniscas y limolitas de color rojo. Las capas de evaporitas están casi exclusivamente integradas por yeso en cristales de gran tamaño. En los niveles basales se observa el pasaje de los bancos de anhidrita a los depósitos continentales, con cambios graduales en la litología. Comienzan a disponerse bancos de calizas y areniscas calcáreas, de la unidad infrayacente, que pasan a bancos de areniscas de grano grueso a areniscas conglomerádicas de un espesor entre 2 a 5 m, sobre las cuales se disponen bancos delgados de yeso. Considerando el conjunto de evidencias litológicas presentes en la Formación Huitrín, Uliana et al. (1975a) han estimado que las asociaciones pelita-yeso-caliza corresponden a un medio de agua panda, periódicamente sujeto a la exposición sub aérea, con asociación de lagunas someras, sabkhas marginales y barreales extensos, desarrollados en una superficie de escaso gradiente, que permitía el acceso de aguas desde el continente y, en ocasiones, desde el mar.

Figura 160. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Butalo (Malargüe), área color rojo “Alta Sensibilidad”.



Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de “Alta Sensibilidad”. Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.16. Área Cuenca Neuquina – Arroyo Potimalal, Malargüe – Mendoza

Figura 161. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Potimalal (Malargüe).

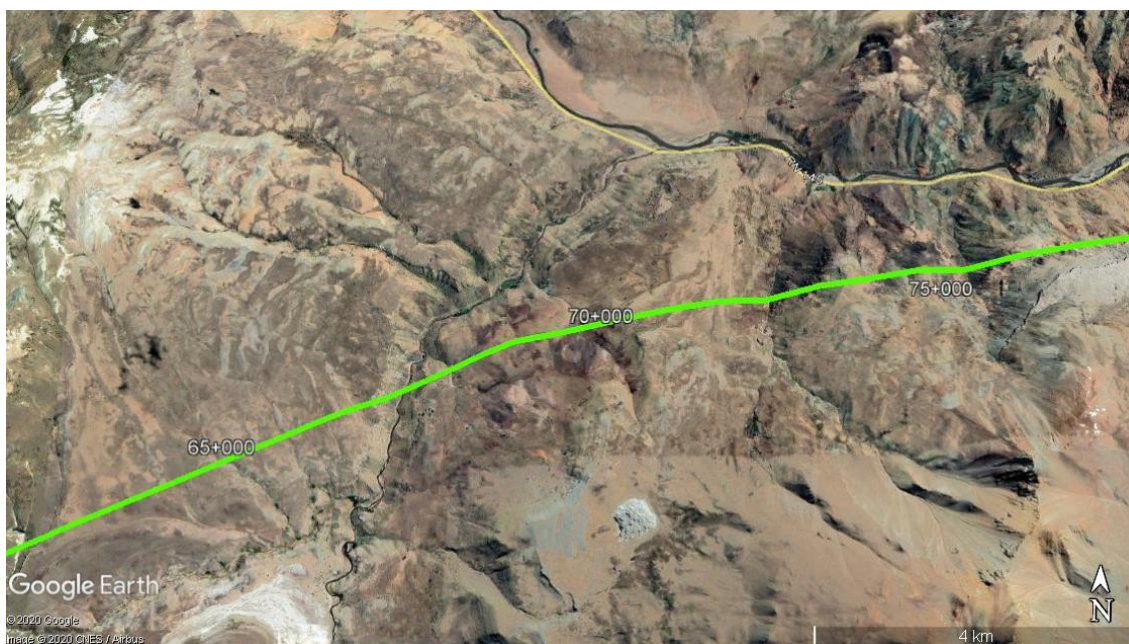


Tabla 45. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Arroyo Potimalal (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Arroyo Potimalal - Malargüe-Progresiva: 75+000 hasta 65+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Pérmico-Triásico: Grupo Choiyoi, ambiente continental. Triásico inf.: Formación Remoredo, ambiente marino Jurásico inf.: Formación Puesto Araya, ambiente marino Jurásico inf.: Formación Tres Esquina, ambiente marino Jurásico med.: Formación Lajas, ambiente marino Jurásico med.: Formación La Manga, ambiente marino Jurásico sup.: Formación Auquilco, ambiente marino Jurásico sup.: Formación Tordillo, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): depósitos aluviales.
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 35% inclinando hacia el SE.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 53'16.27"S; 69°53'39.77"O – Altura 1.801 m.s.n.m. Línea 2: 35° 53'56.00"S; 69°57'57.19"O – Altura 1.750 m.s.n.m. Línea 3: 35° 54'19.17"S; 69°59'04.89"O – Altura 1.540 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	Área fosilífera 1: 35° 54'18.90"S; 69°59'07.00"O – Altura 1.561 m.s.n.m.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es alta debido a las condiciones geológicas y la baja presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	Fósiles: 35° 54'14.30"S; 69°59'00.97"O – Altura 1.528 m.s.n.m.
Descripción general de los fósiles hallados	Bivalvos: <i>Cucullaea sp.</i> , <i>Modiolus gerthi</i> , <i>Pteroperma sp.</i> , <i>Ammonites: Eodedoceras sp.</i> , <i>Dayiceras sp.</i> y <i>Austromorphites beherendseni.</i> , <i>Braquiópodos: Spiriferina hartmanni</i> , <i>Spiriferina cf. walcotti</i> , <i>Rhynchonelloidea buckhardti</i> , <i>Lobothyris sp.</i>

Figura 162. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Arroyo Potimalal (Malargüe).





-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente al Grupo Choiyoi, en el área del río Grande, las rocas del Grupo Choiyoi son densas, compactas y con un denso patrón de diaclasamiento. Por su resistencia a la erosión, suelen conformar altos positivos en los aportillamientos de anticlinales. La litología del Grupo Choiyoi comprende lavas fenotraqúiticas, fenodacíticas y fenoandesíticas con fenobasaltos subordinados (López Fontenla, 1984; Sardiñ, 1984; Re, 1985). Hacia la parte superior de la secuencia se observan ignimbritas rojizas con intercalaciones de tobas y niveles lapillíticos blanco verdosos (López Fontenla, 1984). Localmente estas piroclastitas están intruidas por cuerpos subvolcánicos riolíticos, presentando todo el conjunto intensas silicificación y argilitización (López Fontenla, 1984).

La traza corta también secuencias correspondiente a la Formación Remoredo la cual fue descrita por primera vez por Stipanovic y Mingramm (en Groeber y Stipanovic, 1953), La unidad aquí reconocida está caracterizada por una secuencia de rocas elásticas y subordinadamente piroelásticas. El espesor es variable, dependiendo del lugar donde se exponga. Su coloración es rojiza a morada oscura o castaño rojiza. Legarreta y Gulisano (1989) y Legarreta et al. (1993) consideraron que la Formación Remoredo se engendró en depocentros relativamente aislados, independientes de influencias marinas, correspondiendo a un ambiente de sedimentación continental caracterizado por sedimentación fluvial y desarrollo con abanicos aluviales en la base y ambientes lacustres portadores de ostrácodos de agua dulce en las partes depocentrales.

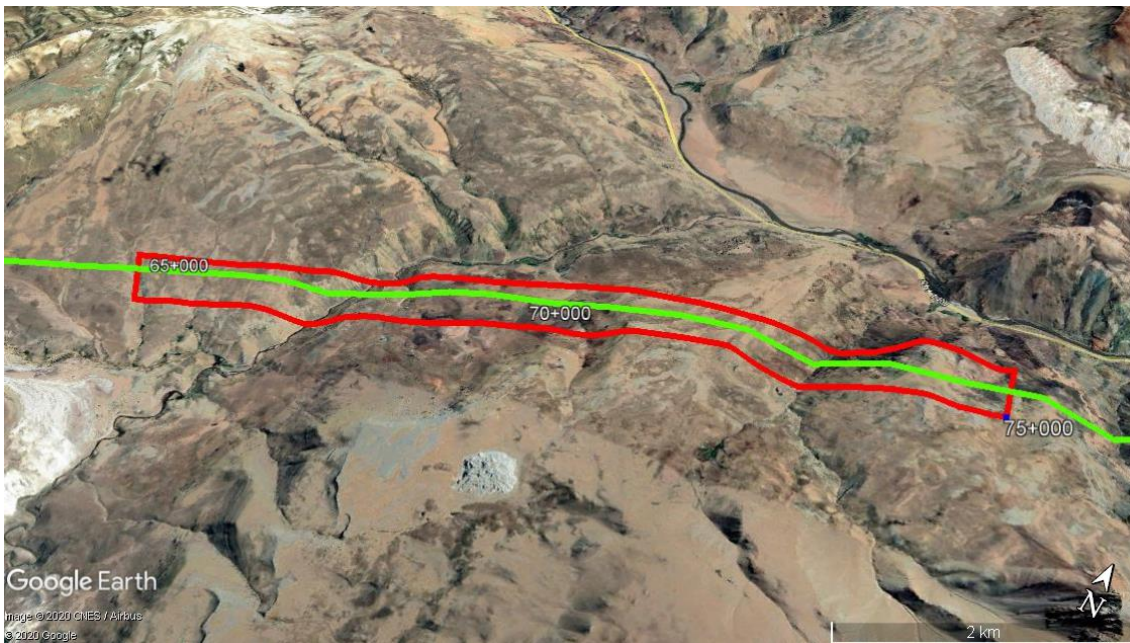
Figura 163. Fotografías de los bancos calcáreos (Formación Puesto Araya) con abundante fauna de Bivalvos: *Cucullaea sp.*, *Modiolus gerthi*, *Pteroperma sp.*, Ammonites: *Eodedoceras sp.*, *Dayiceras sp.* y *Austromorphites beherendseni.*, Braquiópodos: *Spiriferina hartmanni*, *Spiriferina cf. walcotti*, *Rhynchonelloidea buckhardti*, *Lobothyris sp.*, sector Arroyo Potimalal. (Malargüe),



La Formación Puesto Araya fue propuesta por Volkheimer (1970), encontrándose su localidad tipo en la ladera norte del valle del río Atuel y en la margen derecha del arroyo Blanco. La misma agrupa un conjunto de areniscas finas a gruesas, con intercalaciones de bancos de tobas, de colores castaño a pardo verdoso. Las asociaciones faunísticas denotan un ambiente marino somero y oxigenado propicio para el desarrollo de la vida, con una conexión semipermanente con el fondo marino. La facies conglomerádica indica depositación por corrientes tractivas de alta competencia no canalizadas, desarrolladas por arriba del nivel de base de ola en el buen tiempo. Son acumulaciones que probablemente se asociaron con conglomerados fluviales.

El contenido paleontológico de la macrofauna y microfauna de esta secuencia ha sido determinado por Blasco (1984) Y Lanés (1996), estando caracterizado por: Bivalvos: *Cucullaea sp.*, *Modiolus gerthi*, *Pteroperma sp.*, *Weyla* (*Weyla*) *alata*, *Eopecten sp.*, *Entolium sp.*, *Chlamys textoria*, *Frenguelliella tapiai*, *Groeberella neuquensis*, *Pseudolimea ex. gr. duplicata*, *Pholadomya sp. 1*, *Pholadomya sp. 2*, *Pholadomya sp. 2 cf. corrugata*, *Pleuromya sp. 2*, *Astarte sp.* y *Lucina payalefi*. Ammonites: *Eodedoceras sp.*, *Dayiceras sp.* y *Austromorphites beherendseni*. Braquiópodos: *Spiriferina hartmanni*, *Spiriferina cf. walcotti*, *Rhynchonelloidea buckhardti*, *Lobothyris sp.*, *Squamiplana sp.*, *Squamiplana cf. davidsoni*, *Exceptothyris bodenbenderi*. Foraminíferos: *Lenticulina varians*, *Lenticulina varians suturalicostata*, *Lenticulina gottingensis*, *Astacolus sp.*, *Vaginulopsis sp.*, *Pseudonosaria vulgata*, *Pseudonosaria sp.*, *Lingulina tenera tenera*, *Fronicularia brizaeformis*, *Planularia protracta* y *Planularia sp.*

Figura 164. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Potimalal (Malargüe), área color rojo “Alta Sensibilidad”.



La Formación Tres Esquina fue descrita inicialmente por Stipanovic (1969) para agrupar a un conjunto de sedimentitas de edad bajociana, que contienen ammonites de las Zonas de *Otoites sauzei* y *Stephanoceras humphriesianum*. La unidad fue acumulada en un ambiente marino del tipo offshore mediante un régimen de sedimentación predominantemente turbidítico. Hacia el techo, las lutitas y lutitas calcáreas contienen concreciones con restos de ammonites entre los que se determinó *Dorsetensia* sp. (Blasco, 1984).

La Formación Lajas fue nominada originalmente por Weaver (1931), encontrándose su localidad tipo en el faldeo occidental de la sierra de Vaca Muerta en la provincia del Neuquén. Está caracterizada por una secuencia elástica, compuesta por areniscas finas y medianas, así como conglomerados finos. La Formación Lajas ha sido depositada en un ambiente de marino somero correspondiente al segmento de nearshore, donde se desarrollan las facies correspondientes. Legarreta et al. (1993) citaron la presencia de los ammonites *Stehnocephalites gerthi*, *Xenocephalites* sp. y *Neuquenicerias* sp. Riccardi et al. (1993) ubicaron esta asociación en la Zona de *Vergarensis*, con *Eurycephalites* cf. *vergarensis* Buck., *Xenocephalites* sp. y *Neuquenicerias* sp.

La Formación La Manga fue definida por Stipanovic (1966) adecuando el término "Manguense" propuesto previamente por Stipanovic y Mingramm (en Groeber, 1951). Esta clásica unidad del Jurásico argentino, según el término acuñado por Burckhardt (1900), era conocida como "Calizas azules con *Gryphaea*" (véase también Groeber, 1929). Estas litologías marcan un ambiente de depositación de facies costeras o plataforma somera, caracterizados por estratos de grainstones asociados con facies

coralígenas. En sectores de mayor profundidad, se disponen calizas micríticas como las del centro del área, que contienen abultamientos coralino - algales.

La Formación Auquilco fue mencionada inicialmente por Schiller (1912) como "Yeso Principal" para describir una importante cantidad de afloramientos de ese tipo litológico de la cordillera de San Juan y Mendoza. Con posterioridad, Weaver (1931) describió las mismas rocas en la laguna Auquinco, en la provincia del Neuquén, denominándolas "Auquinco Formation", en tanto que más tarde Groeber (1946) cambió esa designación como Formación Auquilco. Esta unidad está constituida casi en su totalidad por depósitos de yeso, de color blanquecino, en algunos casos laminados, en otros masivos. En otras oportunidades se intercalan bancos de calizas de color gris claro a amarillento. La Formación Auquilco corresponde a un ambiente marino poco profundo y muy restringido, con salinidad elevada, donde los cuerpos evaporíticos de yeso alternan a cortas distancias con calizas de naturaleza criptoalgal y elásticos de grano fino. Esta litofacies implica una virtual desecación de la cuenca (Digregorio, 1972; Digregorio y Uliana, 1980, Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995).

La Formación Tordillo fue definida por Groeber (1946) como "Tordillense", denominación tomada del río Tordillo, afluente del río Grande. Con anterioridad había sido reconocida por Gerth (1928) en esta comarca como "Areniscas Coloradas y Conglomerados del Malm". Más tarde fue estudiada en detalle por Gulisano (1985). Esta unidad muestra aspectos diferentes que han permitido separarla en dos miembros, el inferior, de color rojo o Miembro Morado y otro superior, de color verde o Miembro Verde. Para Dessanti (1978) esta unidad llega a tener 600 m de potencia. La Formación Tordillo representa condiciones de sedimentación continental con características propias de la porción distal de llanuras pedemontanas (fluvial de baja energía a barreal), en tanto que las arcilitas verdosas de la parte superior se interpreta que representan condiciones de ambiente de sedimentación de tipo lacustre.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de "Alta Sensibilidad". Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.17. Área Cuenca Neuquina – Arroyo Pehuenche, Malargüe – Mendoza

Figura 165. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Pehuenche (Malargüe).

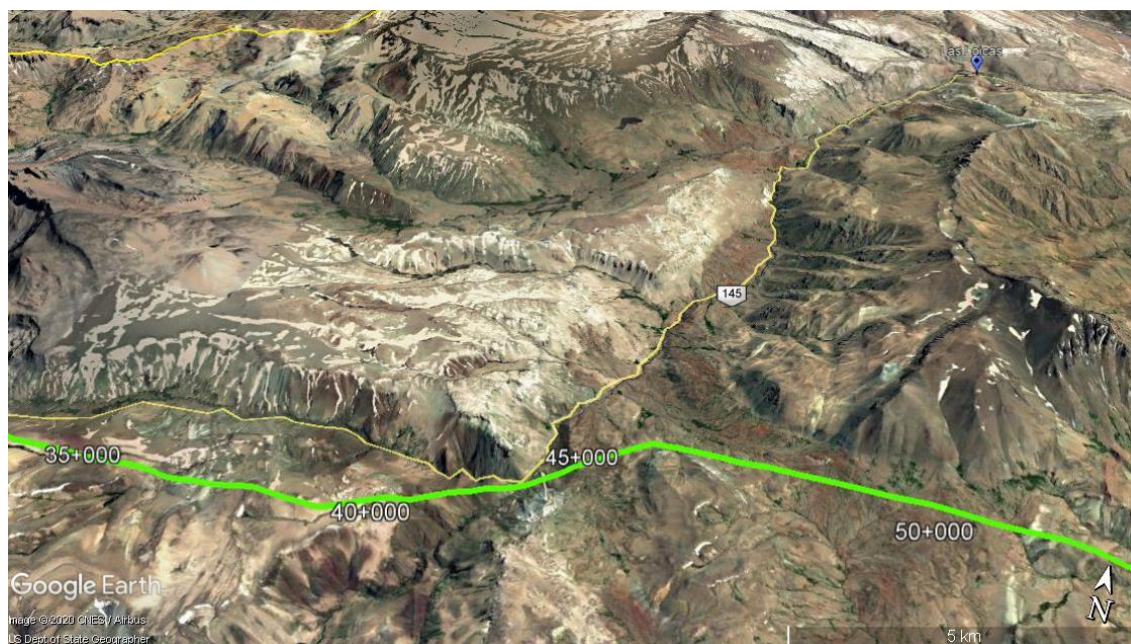


Tabla 46. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Arroyo Pehuenche (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Arroyo Pehuenche - Malargüe-Progresiva: 45+000 hasta 35+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Jurásico sup.: Formación Auquilloco, ambiente marino Cretacico sup.: Formación Diamante, ambiente continental Jurásico sup.-Cretácico inf.: Grupo Mendoza, ambiente marino-continental Cuaternario (Pleistoceno): Formación Loma Seca, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): Basalto Peteroa, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): Formación El Tromen, ambiente continental
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 25% inclinando hacia el SO.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 57'33.81"S; 70°13'42.65"O – Altura 1.975 m.s.n.m. Línea 2: 35° 58'30.77"S; 70°19'19.31"O – Altura 2.689 m.s.n.m. Línea 3: 35° 58'11.26"S; 70°21'19.49"O – Altura 2.419 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	Área fosilífera 1: 35° 57'53.37"S; 70°15'36.13"O – Altura 2.403 m.s.n.m.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es alta debido a las condiciones geológicas y la baja presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	Fósiles: 35° 57'42.30"S; 70°15'30.81"O – Altura 2.271 m.s.n.m.
Descripción general de los fósiles hallados	Ammonites: <i>Eodedoceras sp.</i> , <i>Dayiceras sp.</i> y <i>Austromorphites beherendseni.</i> , Braquiópodos: <i>Spiriferina hartmanni</i> , <i>Spiriferina cf. walcotti</i> , <i>Rhynchonelloidea buckhardti</i> , <i>Lobothyris sp.</i>

Figura 166. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Arroyo Pehuenche (Malargüe).



-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente a La Formación Auquilco la cual fue mencionada inicialmente por Schiller (1912) como "Yeso Principal" para describir una importante cantidad de afloramientos de ese tipo litológico de la cordillera de San Juan y Mendoza. Esta unidad está constituida casi en su totalidad por depósitos de yeso, de color blanquecino, en algunos casos laminados, en otros masivos. En otras oportunidades se intercalan bancos de calizas de color gris claro a amarillento. La Formación Auquilco corresponde a un ambiente marino poco profundo y muy restringido, con salinidad elevada, donde los cuerpos evaporíticos de yeso alternan a cortas distancias con calizas de naturaleza criptoalgal y elásticos de

grano fino. Esta litofacies implica una virtual desecación de la cuenca (Digregorio, 1972; Digregorio y Uliana, 1980, Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995).

En el caso de la Formación Diamante, Groeber (1947) propuso la denominación de "Diamantino" para agrupar un conjunto de areniscas, arcilitas y escasos niveles conglomerádicos que se dispone en discordancia angular sobre la Formación Huitrín. Con anterioridad, Herrero Ducloux (1948) ubicó a este conjunto en concordancia sobre la Formación Huitrín. Posteriormente se realizaron numerosos trabajos a fin de esclarecer la posición y ubicación de estos depósitos. Yrigoyen (1979) y Digregorio y Uliana (1980) los correlacionaron con una parte del Grupo Neuquén, en tanto que Nullo et al. (1987) los describieron como discordantes sobre la Formación Huitrín.

Al este del río Pehuénche, la Formación Diamante está caracterizada por areniscas de grano fino, con intercalaciones de bancos conglomerádicos finos, todos de color rojo a morado. Hacia el techo se intercalan delgados bancos de tufitas y areniscas finas limosas. La génesis de esta unidad se vincula con depósitos intermontanos, los que se desarrollaron con posterioridad o concomitantemente con la primera estructuración de la cordillera, la cual permitió el cambio de pendiente regional en el régimen de sedimentación mantenido hasta ese momento.

La Formación Diamante es correlacionable con los depósitos del Grupo Neuquén, del centro de la cuenca la cual ha aportado innumerables hallazgos de restos fósiles tanto de invertebrados como vertebrados. El Grupo Neuquén se considera que abarca desde el Cenomaniano al Campaniano inferior (Uliana y Dellapé, 1982). De acuerdo con las interpretaciones de correlación, se asigna igual edad a los términos de la Formación Diamante aflorantes en esta comarca.

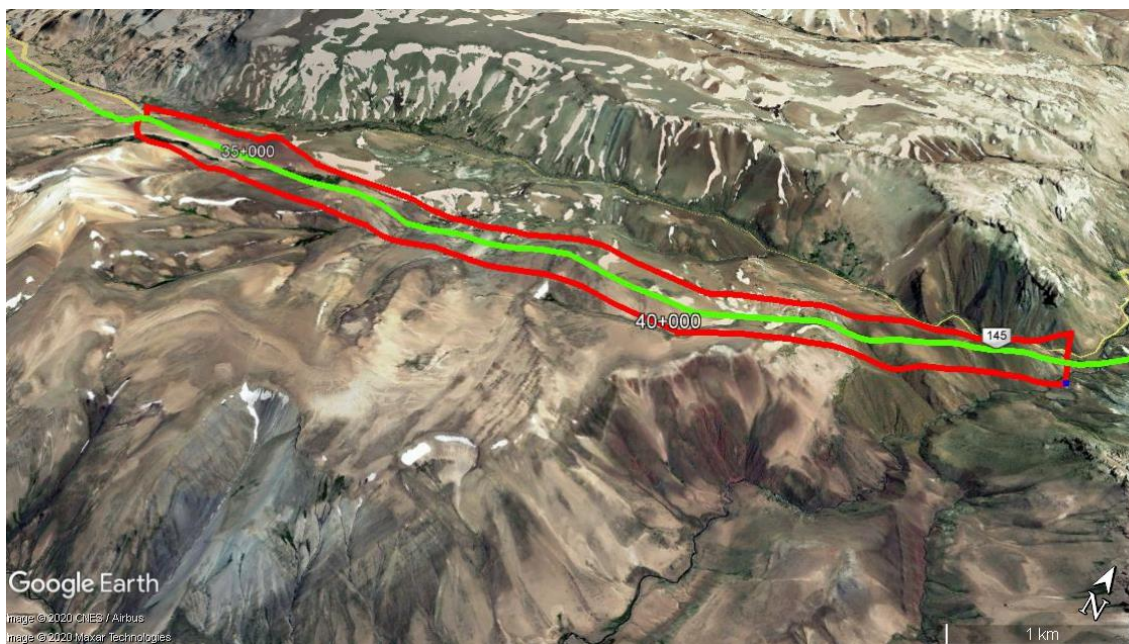
Figura 167. Fotografías de los bancos calcáreos (Grupo Mendoza) con abundante fauna de Bivalvos: *Cucullaea* sp., *Modiolus gerthi*, *Pteroperma* sp., Ammonites: *Eodedoceras* sp., *Dayiceras* sp. y *Austromorphites beherendseni*., Braquiópodos: *Spiriferina hartmanni*, *Spiriferina* cf. *walcotti*, *Rhynchonelloidea buckhardti*, *Lobothyris* sp., sector Arroyo Potimalal. (Malargüe),



En este sector se pudo observar que la traza corta afloramientos perteneciente al Grupo Mendoza-Fm Chachao, el cual fue denominado por Leanza et al. (1978), donde la litología predominante es de calizas masivas, con abundantes coquinas con *Exogyra couloni*. Leanza et al. (1978) caracterizaron al Miembro

Chachao y más tarde, Malumián et al. (1983) equipararon a la Formación Chachao con las Formaciones Quintuco y Mulichinco. Numerosos autores utilizan esta denominación, agrupando bancos calcáreos con abundantes coquinas de pelecípodos. Se pueden mencionar estudios detallados como los de Uliana et al. (1977), Mombrú et al. (1978), Legarreta et al. (1981), Legarreta y Kozlowski (1984), Carozzi et al. (1981) y Legarreta et al. (1993). Legarreta y Kozlowski (1981) dividieron a la unidad en tres miembros, inferior, medio y superior. Las características litológicas y la fauna acompañante, permiten inferir que la unidad se depositó en un ambiente marino de aguas oxigenadas templado - cálidas, poco profundo y de baja energía relativa, correspondiente a una zona infratidal (Carozzi et al., 1981).

Figura 168. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Arroyo Pehuenche (Malargüe), área color rojo “Alta Sensibilidad”.



Para la Formación Loma Seca, esta unidad fue definida por Hildreth et al. (1981) como Toba Loma Seca, para designar a un complejo de caldera y flujos piroclásticos localizados en el sector andino en la latitud S 35° 30'. Con anterioridad, en el sector argentino, Gerth (1931) había denominado a estas rocas como "Rocas efusivas Cuartarias", mientras que Groeber (1946) las llamó "Tilhuelitense inferior", describiendo grandes depósitos piroclásticos en el sector del río Grande, desde el portezuelo del Pehuenche por el sur hasta el arroyo Fierro por el norte, reconociendo una secuencia caracterizada por tobas de composición basáltica en la base y una superior más espesa compuesta por tobas andesíticas con tendencia a dacíticas, con abundantes tramos vítreos. Sobre la vertiente argentina los asomos de la unidad se continúan físicamente, distribuidos ampliamente desde el cerro Campanario por el sur hasta el sur del volcán Peteroa.

También se encuentran unidades pertenecientes a la secuencia denominada Basaltos Peteroa, donde el volcán Peteroa se dispone en el sector medio de la zona, sobre el límite internacional con Chile. En la parte más elevada se dispone el cono volcánico o caldera, el cual ha estado en actividad histórica (Sruoga et al., 1993). Sobre el faldeo oriental se disponen sucesivas coladas basálticas. Parte de éstas se han mapeado independientemente, observándose distalmente, que se asientan sobre piroclastitas de la Formación Loma Seca. Por sus características geomorfológicas el aparato volcánico tuvo diferentes etapas de actividad. Las lavas más jóvenes, por su aspecto, se pueden asimilar al Holoceno.

Para el caso de los sedimentos agrupados bajo la denominación Formación El Tromen, esta denominación agrupa a las coladas basálticas del "Basalto VII" (Groeber, 1929) o "Tromenlitense" (Groeber, 1946). Dessanti (1973, 1978) Y Holmberg (1973) dentro de la comarca y al este, las describieron respectivamente como Formación Tromen, mientras que González Díaz (1972), al sur del área, las agrupó como Formación Cerro Carbonilla. Esta unidad está caracterizada por coladas basálticas, escoria, lapillis y cenizas volcánicas, de color negro oscuro o rojizo. Las acumulaciones se muestran casi como si recién se hubieran producido. Sobre la superficie los detalles del fluir, como los escapes de gases, se observan claramente. Una datación radimétrica efectuada por Valencio et al. (1969) en la colada de Piedras Blancas arrojó un valor de $0,4 \pm 0.2$ Ma, que las ubica dentro de Holoceno. Bermúdez et al. (1993) también ubicaron esta unidad dentro del Holoceno.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de "Media Sensibilidad". Por lo tanto se recomienda que al realizar las obras de movimiento de suelo y demás actividades, se disponga de equipos de monitoreo integrados por especialistas en campo a fines de detectar la aparición de restos fósiles y aplicar los protocolos para el rescate y la preservación de los mismos.

5.3.1.18. Área Cuenca Neuquina – Cerro Campanario, Malargüe – Mendoza

Figura 169. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Campanario (Malargüe).



Tabla 47. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Cerro Campanario (Malargüe).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Cerro Campanario - Malargüe-Progresiva: 30+000 hasta 25+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cuaternario (Holoceno): Basalto Peteroa, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): Depósitos Morenicos, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): Formación El Tromen, ambiente continental
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 15% inclinando hacia el SO.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 35° 58'11.46"S; 70°22'42.26"O – Altura 2.526 m.s.n.m.

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	Línea 2: 35° 59'32.80"S; 70°23'42.67"O – Altura 2.600 m.s.n.m. Línea 3: 36° 00'15.07"S; 70°24'34.86"O – Altura 2.453 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 170. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Cerro Campanario (Malargüe).





-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente a la secuencia denominada Basaltos Peteroa, donde el volcán Peteroa se dispone en el sector medio de la zona, sobre el límite internacional con Chile. En la parte más elevada se dispone el cono volcánico o caldera, el cual ha estado en actividad histórica (Sruoga et al., 1993). Sobre el faldeo oriental se disponen sucesivas coladas basálticas. Parte de éstas se han mapeado independientemente, observándose distalmente, que se asientan sobre piroclastitas de la Formación Loma Seca. Por sus características geomorfológicas el aparato volcánico tuvo diferentes etapas de actividad. Las lavas más jóvenes, por su aspecto, se pueden asimilar al Holoceno.

También en la traza para este sector se han observado depósitos morénicos en varios sectores cordilleranos, correspondiéndose con fanglomerados gruesos dispuestos principalmente a modo de morenas laterales retrabajadas. Afloran en otros sectores cordilleranos, como en las terrazas laterales de la desembocadura de los ríos donde se han reconocido numerosos rodados estriados. En casi todos los casos están caracterizadas por rodados poco seleccionados, subangulosos a redondeados, compuestos por rocas volcánicas entre las que prevalecen las correspondientes al Ciclo Eruptivo Huincán. En otras ocasiones, en valles más pequeños las acumulaciones son muy pequeñas, y se conservan en el fondo de las quebradas en parte retrabajadas por la posterior acción fluvial. Se considera que se han depositado por la acción glaciaria que tuvo lugar a inicios del Holoceno, como acontece en el resto de los sectores cordilleranos.

Figura 171. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Cerro Campanario (Malargüe), área color verde “Baja Sensibilidad”.



Para el caso de los sedimentos agrupados bajo la denominación Formación El Tromen, esta denominación agrupa a las coladas basálticas del "Basalto VII" (Groeber, 1929) o "Tromenlitense" (Groeber, 1946). Dessanti (1973, 1978) Y Holmberg (1973) dentro de la comarca y al este, las describieron respectivamente como Formación Tromen, mientras que González Díaz (1972), al sur del área, las agrupó como Formación Cerro Carbonilla. Esta unidad está caracterizada por coladas basálticas, escoria, lapillis y cenizas volcánicas, de color negro oscuro o rojizo. Las acumulaciones se muestran casi como si recién se hubieran producido. Sobre la superficie los detalles del fluir, como los escapes de gases, se observan claramente. Una datación radimétrica efectuada por Valencio et al. (1969) en la colada de Piedras Blancas arrojó un valor de $0,4 \pm 0,2$ Ma, que las ubica dentro de Holoceno. Bermúdez et al. (1993) también ubicaron esta unidad dentro del Holoceno.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de "Baja Sensibilidad".

5.3.1.19. Área Cuenca Neuquina – Aduana Chile (Región del Maule) – República de Chile

Figura 172. Trazo de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Aduana Chile (República de Chile).

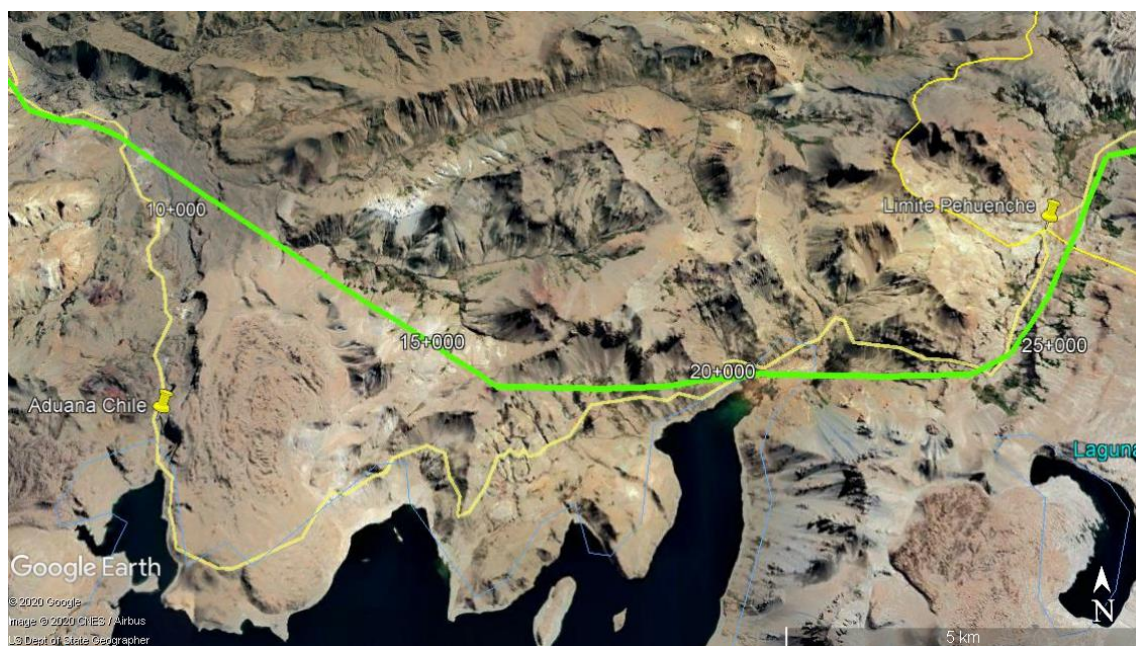


Tabla 48. Información de campo obtenida del monitoreo paleontológico, sector Aduana Chile (República de Chile).

MONITOREO	DESCRIPCIÓN
Área o sector de monitoreo	Aduana Chile – República de Chile-Progressiva: 25+000 hasta 15+000
Unidades geológicas (Pz, Mz, Cz, Qt)	Cuaternario (Holoceno): Basalto Peteroa, ambiente continental Cuaternario (Holoceno): Depósitos Morenicos, ambiente continental
Afloramientos visibles, (en superficie o en corte por quebradas), descripción de las características sedimentarias	Los distintos tipos de sedimento pueden ser fácilmente reconocidos en las áreas y en sectores se encuentran cubiertos por una capa de flora autóctona.
Pendiente aproximada del terreno	Media. Posiblemente de un 15% inclinando hacia el SO.
Líneas de monitoreo (sistemáticas o aleatorias)	Se realizó monitoreo sobre línea de traza establecida y de modo sistemático y aleatorio recorriendo los sectores con afloramientos.
Coordenadas de las líneas de monitoreo	Línea 1: 36° 00'17.31"S; 70°25'15.26"O – Altura 2.310 m.s.n.m.

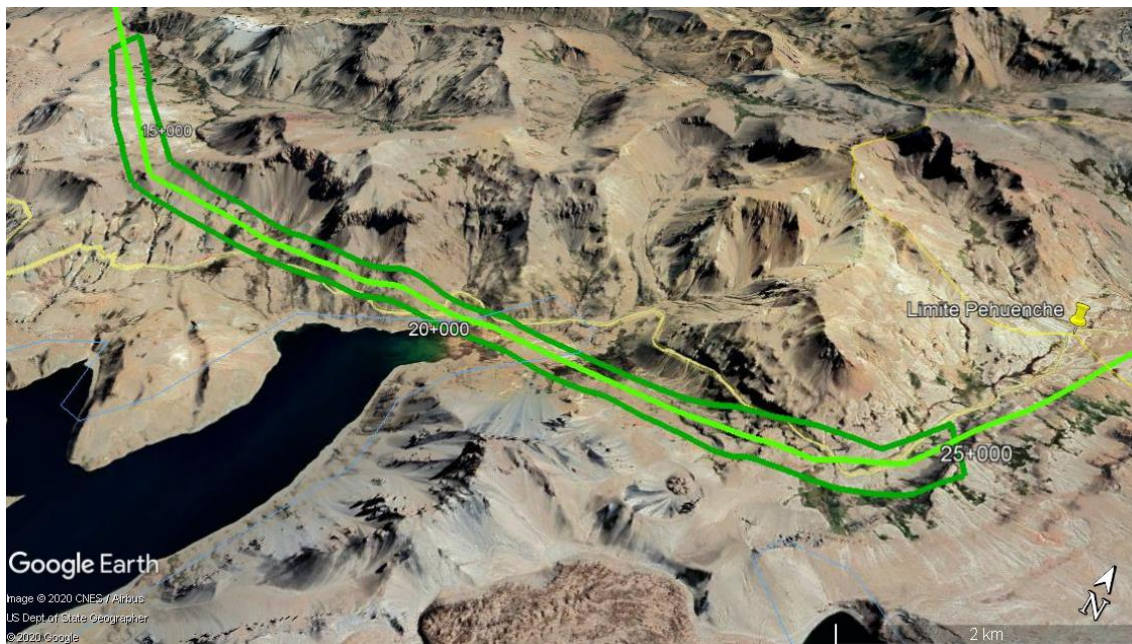
MONITOREO	DESCRIPCIÓN
	Línea 2: 36° 00'12.94"S; 70°26'51.83"O – Altura 2.172 m.s.n.m. Línea 3: 36° 00'23.39"S; 70°28'27.07"O – Altura 2.311 m.s.n.m.
Coordenadas de los puntos de monitoreo	No hay puntos de monitoreo, se realizó búsqueda sobre traza establecida.
Presencia de vegetación o cauces de agua	Especies vegetales autóctonas de la zona. Presencia de cauces de agua permanentes y temporarios.
Presencia de restos fósiles en superficie o en afloramientos	En la búsqueda no se hallaron restos fósiles. La probabilidad de hallar fósiles en superficie es baja debido a las condiciones geológicas y la presencia de flora autóctona.
Coordenadas de restos fósiles hallados	-----
Descripción general de los fósiles hallados	-----

Figura 173. Fotografías de los trabajos de monitoreo paleontológico, sector Aduana Chile (República de Chile).



-Antecedentes paleontológicos del área: en este sector la traza atraviesa afloramientos correspondiente a la secuencia denominada Basaltos Peteroa, donde el volcán Peteroa se dispone en el sector medio de la zona, sobre el límite internacional con Chile. En la parte más elevada se dispone el cono volcánico o caldera, el cual ha estado en actividad histórica (Sruoga et al., 1993). Sobre el faldeo oriental se disponen sucesivas coladas basálticas. Parte de éstas se han mapeado independientemente, observándose distalmente, que se asientan sobre piroclastitas de la Formación Loma Seca. Por sus características geomorfológicas el aparato volcánico tuvo diferentes etapas de actividad. Las lavas más jóvenes, por su aspecto, se pueden asimilar al Holoceno.

Figura 174. Traza de la línea de Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Cóndores (Chile), ampliación EETT Río Diamante” (San Rafael-Argentina), sector Aduana Chile (República de Chile), área color verde “Baja Sensibilidad”.



También en la traza para este sector se han observado depósitos morénicos en varios sectores cordilleranos, correspondiéndose con fanglomerados gruesos dispuestos principalmente a modo de morenas laterales retrabajadas. Afloran en otros sectores cordilleranos, como en las terrazas laterales de la desembocadura de los ríos donde se han reconocido numerosos rodados estriados. En casi todos los casos están caracterizadas por rodados poco seleccionados, subangulosos a redondeados, compuestos por rocas volcánicas entre las que prevalecen las correspondientes al Ciclo Eruptivo Huincán. En otras ocasiones, en valles más pequeños las acumulaciones son muy pequeñas, y se conservan en el fondo de las quebradas en parte retrabajadas por la posterior acción fluvial. Se considera que se han depositado por la acción glaciaria que tuvo lugar a inicios del Holoceno, como acontece en el resto de los sectores cordilleranos.

Bajo estos antecedentes en cuanto a la sensibilidad paleontológica y el registro que poseen cada una de los grupos y formaciones descritas y los hallazgos de restos fósiles, este sector de la traza es considerada de “Baja Sensibilidad”.

5.4. Conclusiones y recomendaciones

En el presente informe se han evaluado las consecuencias para el patrimonio paleontológico que puedan ocurrir durante las etapas de construcción de la línea eléctrica “Interconexión 500Kv Nueva EETT Los Córdobres (Chile) EETT Río Diamante (San Rafael - Argentina)”, por lo que apoyado en el mapa de sensibilidad paleontológica (Praderio A. 2020-Informe Preliminar) para los diferentes sectores a lo largo de la traza, se determinó a través del trabajo de campo que los sectores de “Alta Sensibilidad” corresponden a los mencionados como: Estación Transformadora (Bloque de San Rafael – Mendoza), Anticlinal Malargüe (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Cerro Chihuido Grande (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Agua Botada (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Bardas Blancas (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Arroyo Pitimalal (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Arroyo Pehuenche (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza). En dichos sectores se recomienda extremar las medidas de preservación.

Los sectores a los cuales se les asignó un nivel de “Media Sensibilidad” corresponden al Sector Cerro Chihuido Chico (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Cerro Butalo (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), mientras que los sectores con niveles de “Baja Sensibilidad” paleontológica corresponden al Sector Río Seco Salado (Bloque de San Rafael, San Rafael – Mendoza), Sierra Pintada (Bloque de San Rafael, San Rafael – Mendoza), Cuesta de los Terneros (Bloque de San Rafael, San Rafael – Mendoza), Desvío El Nihuil (Bloque de San Rafael, San Rafael – Mendoza), La salinas del Diamante (Bloque de San Rafael, San Rafael – Mendoza), El Sosneado (San Rafael – Mendoza), Río Salado (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Río Malargüe (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Cerro Campanario (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza), Aduana Chile (Cordillera Principal, Región del Maule – República de Chile). En los sectores con niveles de media y baja sensibilidad se debe contemplar la posibilidad de hallazgos fortuitos durante la ejecución de las obras.

En virtud de la gran extensión de la traza de la línea eléctrica y las secuencias geológicas que atraviesa y los antecedentes paleontológicos, se recomienda:

1. Antes de cualquier tipo de trabajo que involucre el movimiento de suelo en las distintas áreas que atraviesa la traza, es imprescindible realizar trabajos exhaustivos de prospección paleontológica en las áreas de “Alta y Media Sensibilidad” que incluyan tareas en el lugar con los especialistas, así como coordinar acciones conjuntas (especialistas y empresa) tendientes a evitar los impactos potenciales.
2. Se recomienda que en caso de realizar algún tipo de tarea (movimiento de suelos para locaciones y caminos de acceso), se refuercen los monitoreos paleontológicos previos por parte de los especialistas.

3. Ante todo hallazgo o sospecha de hallazgo fósil dar aviso al supervisor inmediato hasta coordinar acciones concretas de rescate.
4. Dar aviso inmediato a las autoridades provinciales de la Dirección Provincial de Patrimonio de la Provincia de Mendoza.

6.0 CONCLUSIONES GENERALES

En función de los estudios geológicos, geomorfológicos y las características litológicas, estructurales y topográficas, se definieron cuatro ambientes: de montaña, de pie de monte, de ambientes fluviales y de humedales. Cada uno de los ambientes presenta características y procesos particulares

Asociados a cada uno de estos ambientes y vinculados a los procesos particulares, se definieron riesgos de carácter endógeno y exógeno. Se considera que los riesgos endógenos no representan un riesgo elevado para la línea eléctrica. Respecto a los riesgos exógenos, tomando los recaudos necesarios en la etapa de ejecución del proyecto de ingeniería de detalle y con los correspondientes estudios topográficos, geotécnicos entre otros, dichos procesos pueden ser manejados o controlados de manera adecuada, mediante la reubicación puntual de algunas torres o el diseño de obras civiles específicas.

Se recomienda evitar el emplazamiento de las torres sobre humedales y procurar emplazarlas en sectores altos. Esta misma precaución se deberá tomar, cuando se realicen los caminos de acceso a estos sectores.

En casos muy puntuales, en la etapa de ingeniería de detalle, se podrán plantear obras civiles para controlar desbordes o evitar procesos erosivos en cauces. En todos los casos, se evitará efectuar desvíos o taponamiento de cauces, con caminos u otras obras transitorias.

Respecto a la Flora y Fauna, se registraron 170 especies de plantas y 85 especies de fauna, con prioridad en el estudio de aves (71). Este trabajo se considera representativo de la primavera del año 2020, es altamente probable que futuros estudios puedan sumar otras especies no detectadas en el presente.

La proporción de forraje de los humedales, fue estimada en aproximadamente un 4 % del área altoandina que atraviesa la LEAT proyectada y de aproximadamente un 0,5 % tanto en la ecorregión de Patagonia como en la del Monte.

La dominancia de pajonales punzantes, céspedes rizomatosos, especies no palatables en las vegas o mallines de los Altos Andes evidencian la presión de pastoreo asociado a la ganadería de veranada. La elevada proporción de plantas exóticas también denota los efectos de los disturbios antrópicos de movimientos de suelo por obras como caminos, rutas y asentamientos humanos como también la actividad ganadera.

En gran parte de la traza de la LEAT proyectada (desde 25 de Mayo hasta Bardas Blancas), ya existen otros tendidos eléctricos de alta tensión. En determinados sectores como en el río Diamante, Cuesta de los Terneros, Salinas del Diamante, nacimiento del Arroyo El Lechuzo (ciénaga de los Pocitos), ríos Atuel y Salado, Cuesta del Chihuido y Bardas Blancas se recorrió 1 km debajo de los tendidos eléctricos y no se encontró rastro alguno, como esqueletos o plumas, de aves potencialmente colisionadas o electrocutadas por lo que se plantea la hipótesis de que este tipo de incidentes es casi nulo. Por el

contrario, algunas especies de aves rapaces como águilas blancas y halcones aprovechan algunos postes para la construcción de nidos o bien los cableados para posarse en acecho a las presas.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, se considera que el tendido eléctrico ya instalado y funcionando puede tener un riesgo bajo para las aves en la mayor parte del recorrido. En cambio, puede implicar un nuevo factor ambiental en sectores Patagónicos y de Altos Andes por arriba de Bardas Blancas, donde aún no existe este tipo de infraestructuras. En estos casos, se plantea la necesidad de reducir la frecuencia de ubicación de las torres en los humedales, con el fin de reducir la interferencia potencial con la estructura y dinámica natural de la fauna silvestre y con la actividad ganadera.

Se recomienda que en la etapa de ingeniería de detalle y construcción se planifiquen anticipadamente los movimientos de suelo para evitar modificaciones sustanciales en ambientes claves como roqueríos y bardas, humedales y matorrales arbustivos densos y con ejemplares altos que implican ambientes estructuralmente complejos y productivos y concentran la gran diversidad de vertebrados terrestres.

Como se desprende de los resultados Arqueológicos, los trabajos de campo realizados en el año 2018, y los realizados durante la actualización del año 2020 no arrojaron resultados positivos en lo referido a hallazgos arqueológicos superficiales en el Área de Influencia Directa e Indirecta. Los antecedentes arqueológicos tampoco señalan la presencia de materiales arqueológicos en superficie, ubicándose los más próximos a distancias superiores a los 200 m, y tratándose en todos los casos de hallazgos aislados.

Esto, nos lleva a definir al proyecto como de “sensibilidad arqueológica baja”. Ante el hallazgo fortuito de material arqueológico durante las tareas previstas por la obra (principalmente desmonte y remoción de suelo), se deberá actuar conforme a las leyes mencionadas; deteniendo completamente la obra, evitando su afectación, y dando aviso a la autoridad de aplicación, quien determinará el procedimiento a seguir.

En esta situación, la autoridad de aplicación debe autorizar a un profesional que pueda realizar una evaluación y proponer las tareas de rescate o estudio que considere necesarias. Para que esto sea posible, el responsable a cargo de las obras y la empresa ejecutora deben ser informados sobre dicha disposición.

Respecto al patrimonio Paleontológico, se determinó a través del trabajo de campo sectores de “Alta Sensibilidad”, “Media Sensibilidad” y “Baja Sensibilidad”. En los sectores con niveles de media y baja sensibilidad se debe contemplar la posibilidad de hallazgos fortuitos durante la ejecución de las obras.

En virtud de la gran extensión de la traza de la línea eléctrica y las secuencias geológicas que atraviesa y los antecedentes paleontológicos, se recomienda:

1. Antes de cualquier tipo de trabajo realizar trabajos exhaustivos de prospección paleontológica en las áreas de “Alta y Media Sensibilidad” que incluyan tareas en el lugar con los especialistas, así como coordinar acciones conjuntas (especialistas y empresa).

2. Se recomienda que en caso de realizar movimiento de suelos y caminos de acceso, se refuercen los monitoreos paleontológicos previos por parte de los especialistas.
3. Ante todo hallazgo o sospecha de hallazgo fósil dar aviso al supervisor inmediato hasta coordinar acciones concretas de rescate.
4. Dar aviso inmediato a las autoridades provinciales de la Dirección Provincial de Patrimonio de la Provincia de Mendoza.

Los estudios realizados de todas las áreas temáticas específicas, son concordantes con los Impactos y las medidas de Control y Vigilancia Ambiental determinadas en la MGIA. Los profesionales aportan medidas para minimizar los impactos, que serán tenidas en cuenta en la etapa de ingeniería de detalle, estudios a realizar (topográficos, geotécnicos, etc.) y durante la construcción de la línea eléctrica.

7.0 BIBLIOGRAFÍA

Abdala, C.S.; Acosta, J. L.; Acosta, J. C.; Alvarez, B.; Arias, F.; Avila, L.; Blanco, G.; Bonino, M.; Boretto, J.; Brancatelli, G.; Breitman, M. F.; Cabrera, M.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Iburguengoytia, N.; Kakoliris, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pellegrin, N., Perez, C. H. F.; Quinteros, S.; Semhan, R.; Tudesco, M. E.; Vega, L.; Zalba, S. M. 2012. Categorización del estado de conservación de los lagartos de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26 (Supl.1): 215-247.

Aguirre Urreta, M. B. Y P. F. Rawson, 1997. The ammonite sequence in the Agrio Formation (Lower Cretaceous), Neuquen basin, Argentina. Geological Magazine, 134 (4):449- 458. London.

Ahumada, M. & L. Faúndez. 2009. Guía descriptiva de los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos Terrestres de la Ecoregión Altipánica (SVAHT). Ministerio de Agricultura de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. 118 p.

Alcober, O., Martínez, R., Bianchi, J.L., Milana, J.P. 1995. Una nueva localidad fosilífera del Grupo Neuquén, Formación Río Colorado, al sur de Mendoza, Departamento de Malargüe. 11° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes: 4.

Ambasch, M y Andueza, P (2014). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq) Proyecto “Exploración Sísmica Offshore y Onshore del Proyecto Restinga Alí 3D”. Departamento Escalante – Provincia de Chubut (Inédito).

Ambasch, M. (2018). “Capítulo 4: Patrimonio arqueológico. Caracterización Del Ambiente Socioeconómico. Línea de base ambiental. Manifestación General de Impacto Ambiental. Proyecto Interconexión Central Hidroeléctrica Portezuelo Del Viento – 210 MW”. Provincia de Mendoza.

Angelozzi, G. N. (1991). Asociaciones de nanocónidos de la Formación Agrio. Cuenca Neuquina, Argentina. Ameghiniana, 28, 259-265.

Aspilcueta, J. 1962: Visita a los yacimientos: Grupo Minero Ethel, Santa Cruz, Liana, etc. Direc. Nac. Minería. Informe Inéd., Serv. Minería, Carpeta N° 870.

Ballent, S. 1993. Microfaunas mesozoicas. En: V. Ramos (ed.), Relatorio del 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Geología y Recursos Naturales (Mendoza), 2: 325-328

Ballent, S. 1993. Microfaunas mesozoicas. En: V. Ramos (ed.), Relatorio del 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Geología y Recursos Naturales (Mendoza), 2: 325-328

Bermudez, A. y D. Delpino, 1990. La provincia basáltica andino cuyana. Asociación Geológica Argentina. Revista XLIV (1-4) (1989): 35-55, Buenos Aires.

Bianchi, E 1968: Contribución a la geología- en particular vulcanismo Pérmico- del área del Bloque de San Rafael, comprendida entre los ríos Seco de las Peñas y el arroyo Puesto El Durazno, provincia de Mandoza. Tema de Licenciatura. Inedito. Fac. C. Exactas y Nat., Univ. Bs. As.

Blasco, G., 1984. Determinación de una fauna de ammonites del área de la Hoja 29a, Cerro Campanario, provincia de Mendoza. Servicio Geológico Nacional. Buenos Aires (Informe inédito).

Bookhout, T.A. (Editor). 1996. Research and management techniques for wildlife and habitats. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.

Bordonaro, O. y M. Raviolo, Geología y Paleontología de la Reserva Caverna de las Brujas, Informe Inédito.

Brower, J. & J. Zar. 1977. Field and Laboratory methods for general ecology. WC Brown Company Publishers. Iowa. 192 p.

Buenanueva, J. 1995: Yacimientos de Manganeso de la zona "Agua Escondida", Distrito Guayquerías Coloradas: Mina Ethel. María Beba, Piedras de Fuego, etc., Direc. Nac. Minería. Informe Inéd., Serv. Minería, Carpeta Nº 55.

Burckhardt, C. Y Wehrli, H. 1900: Profils gologiques transversaux de la Cordillere Argentino-Chilene. Anales Museo de La Plata.

Caminos R., 1999. Geología Argentina, Editor Subsecretaria de Minería de la Nación Servicio Geológico Minero Argentino Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales nº 29.

Carozzi, A., F. Bercowsky, M. Rodríguez, M. Sánchez Y T. Vonesch, 1981. Estudio de microfacies de la Formación Chachao (Valanginiano) provincia de Mendoza. 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 2 : 545-565.

Cordeño, E., González Riga, B., Bordonaro, O. 2006. Primer hallazgo de mamíferos en la Formación Mariño (Mioceno) en Divisadero Largo (Mendoza, Argentina). Ameghiniana, 43(1): 205-214.

Chamorro Cuestas, A., J.M. Gonnet, y C. Hegoburu. 2019. Estudio de Caso: Lago Junín. En C. Hegoburu, R.J. Baigún, M. Andelman, y D.E. Blanco (Eds.): Conservación y manejo de vegas altoandinas en Argentina y Perú. Dos estudios de caso. Fundación para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales. Wetlands International. Pp: 29-42.

Chébez, J.C. 2008. Los que se van. Fauna argentina amenazada. Tomos 1; 2; 3 y 4. Editorial Albatros, Buenos Aires.

CITES. 2010. Listado de especies. Página web: www.cites.org.

Codorniú, L., & Garrido, A. (2013). New fossil record of a Jurassic pterosaur from Neuquen Basin, Vaca Muerta Formation, Argentina. Journal of South American Earth Sciences, 48, 315-321.

Corbalán, V. & G. Debandi, 2008. La lacertofauna de Mendoza: lista actualizada, distribución y riqueza. Cuadernos de Herpetología 22: 5-24

Corbalán, V., Debandi, G., Martínez, F. 2010. Alsodes pehuenche (Anura: Cycloramphidae): Past, present and future. Cuadernos de Herpetología, 24 (1): 17-23.

Corbalán, V., Úbeda, C., Martuzazzo, L., Basso, N. 2012. Alsodes pehuenche Cej, 1976 (Ranita del Pehuenche). En: Categorización del estado de conservación de la Herpetofauna de la República Argentina. Ficha de los Taxones. Anfibios. Cuadernos de Herpetología 26 (supl. 1): 187.

Criado Roque, P., 1972. Bloque de San Rafael. En: Leanza, A.F, (Ed.), Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias: 283-295, Córdoba.

De La Fuente, M. S.; Maniel, I.; Jannello, J.M.; Sterli, J.; González Riga, B. J; Novas, F. E. 2017. A new large panchelid turtle (Pleurodira) from the Loncoche Formation (upper Campanian-lower Maastrichtian) of the Mendoza Province (Argentina): Morphological, osteohistological studies, and a preliminary phylogenetic analysis. *Cretaceous Research (PRINT)* vol. 69: 147 - 168

-De La Fuente, M. S.; Vennari, V.; Jannello, J.M.; Maniel, I.J.; González, P.; Fernández, M.S.; Aguirre Urreta, B. 2016. Una tortuga eucryptodira en el límite Titoniano-Berriasiano de la Cuenca Neuquina sur mendocina. Observaciones preliminares sobre la morfología y la osteohistología. 11° Congreso de la Asociación Paleontológica Argentina. Libro de Resúmenes.

Departamento General de Irrigación. 2006. Componente de Calidad de Agua y Suelo. Estudios de Caracterización del Sistema Hídrico Superficial de la Provincia de Mendoza. Gobierno de Mendoza.

Desantis, R. N. 1956: Descripción geológica de la Hoja 27c. Cerro Diamante. Prov. De Mendoza. Direc. Nac. Geol. Minería. Bol Nº 85.

Díaz G.B. y R.A. Ojeda (Eds.). 2000. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. 106 p.

Durán, V. (1997) Arqueología del Valle del Río Grande, Malargüe, Mendoza. Tesis Doctoral. En la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina.

Durán, V. (2017). "Sección 1: Patrimonio arqueológico. Patrimonio histórico, cultural y arqueológico. Línea de base ambiental y social. Manifestación General de Impacto Ambiental Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento Malargüe". Provincia de Mendoza.

Eberhardt, L.L. y J.M. Thomas. 1991. Designing environmental field studies. *Ecological Monographs* 6: 53-73.

EIA; 2011. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Interconexión EETT Río Diamante - EETT Centro. Elaborado en agosto de 2011 por la consultora Rehuna S.A. para ESIN Consultora S.A. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/eia_final_diamante-centro_rehuna_sa_1.pdf

ellermamm, J. y Medan, D. 2005. Rehabilitation of the South American genus *Ochetophila* Poepp. ex Endl. (Rhamnaceae: Colletieae) *New Zealand Journal of Botany*, 2005. – Vol 43: (pág 865 – 869). The Royal Society of New Zealand.

Feisinger, P., 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Bolivia. 212 p.

Fernandez, M. 2000. Late Jurassic Ichthyosaurs from the Neuquen Basin, Argentina. *Historical Biology* vol. 14: 133 - 136

Fernández, M. S., Y De La Fuente, M. S. (1993). Las tortugas casiquelidias de las calizas litográficas del area Los Catutos, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 30(3), 283-295.

Feruglio, E., 1946. Sistemas orográficos de Argentina. *Geografía de la República Argentina*. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA 4: 1-536.

Forasiepi, A.M.; Cerdeño, E.; Bond, M.; Schmidt, G.I.; Naipauer, M; Straehl, F.R.; Martinelli, A. G.; Garrido, A.; Schmitz, M.D.; Crowley, J.L. 2015. New toxodontid (Notoungulata) from the Early Miocene of Mendoza, Argentina *Paläontologische Zeitschrift* vol. 89: 611 – 634

Freitas T. R. O. Family Ctenomyidae (Tucos-Tucos). Pp 498-534 in: Wilson, D.E., Lacher, T.E., Jr & Mittermeir, R.A.eds. (2016). *Handbook of the mammals of the World. Vol. 6. Lagomorphs and Rodents I.* Lynx Edicions, Barcelona.

Gambier, M. (1987). Excavaciones arqueológicas en la Gruta El Manzano. En: 1 ras Jornadas de Arqueología de la Patagonia Comunicaciones. Gobierno de la Provincia de Chubut. Serie Humanidades 2: 123. Trelew. Chubut

García H. H. 1965: Informe Sobre las minas Santa Cruz (manganeso), Liana (fluorita), Elsirne (fluorita, wolframita y molibdenita) y Potasi, La Esperanza Magdalena, Irma y Mimí (galena argentífera). Distrito minero La Escondida, provincia de Mandoza. Inf Inéd., Serv. Minero, Inst. Nac. Geol. Minería, Carpeta N° 1034.

Gasco, A., M. I. Rosi, and V. Durán. 2006. Análisis arqueofaunístico de microvertebrados en "Caverna de las Brujas" (Malargüe-Mendoza-Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología*, Volumen Especial 61: 135-162.

Gasparini, Z., & Dellapé, D. (1976, August). Un nuevo cocodrilo marino (Thalattosuchia, Metriorhynchidae) de la Formación Vaca Muerta (Jurásico, Tithoniano) de la Provincia de Neuquén (República Argentina). In *Congreso Geológico Chileno* (Vol. 1, pp. c1-c21).

Gil, A. (2005). *Arqueología de la Payunia* (Mendoza, Argentina). El poblamiento humano en los márgenes de la agricultura. *International Series 1477*, Oxford.

Gil, A. (2006). *Arqueología de La Payunia* (Mendoza, Argentina). El Poblamiento Humano en las Márgenes de la Agricultura. *BAR Internacional Series 1477*.

Gil, A. G. Neme, V. Durán, M. Giardina, P. Novellino, L. De Santis, D. Miguelissi. (2007). *Exploraciones Arqueológicas En Laguna Llacanelo*.

Gil, A., y Neme, G. (2010). Registro arqueológico en la cuenca media del Atuel: viejos y nuevos problemas; viejos y nuevos datos. *Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno–Holoceno y Holoceno de Mendoza*, p. 239-275.

Gonzales Díaz, E. F. 1963: Descripción geológica de la Hoja 27d. San Rafael. Prov. de Mendoza. Inf. Inéd. Inst. Nac. Geol. Minería.

Gonzales Díaz, E. F. 1964: Rasgos geológicos y evolución geomorfológica de la Hoja 27d. San Rafael y zona occidental vecina. Prov. de Mendoza. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* Tomo XIX, N° 3, pág. 151-188.

Gonzales Díaz, E. F. 1966: D¿Hallazgo del Infra?- Mesotriasico continental en el sur del área pedemontana mendocina. *Actas Geol. Lilloana*, Tomo VII Univ. Nac. Tucuman, Inst. Miguel Lillo, pág. 101-134.

Gonzales Díaz, E. F. 1968: Descripción geológica de la Hoja 30d payún Matru. Prov. de Mendoza. Inf. Inéd. Inst. Nac. Geol. Minería.

Gonzalez Diaz Y Fauque, 1993: Geomorfología de Mendoza. Relatorio XII Congreso Geológico. 19 pp. V. Ramos Ed.

Gonzalez Riga, B. J. 2003: A new titanosaur (Dinosauria Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza Province, Argentina. *Ameghiniana* 36: 104

González Riga, Bernardo J.; Ortiz David, Leonardo. 2014. A new titanosaur (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous (Cerro Lisandro Formation) of Mendoza Province, Argentina. *Ameghiniana* vol. 51: 3 – 25

González Riga, Bernardo J.; Ortiz David, Leonardo; Tomaselli, Maria Belen; Candeiro, Roberto Carlos; Coria, Juan Pedro; Prámparo, Mercedes. 2015. Sauropod and theropod dinosaur tracks from the Upper Cretaceous of Mendoza (Argentina): trackmakers and anatomical evidences. *Journal of South American Earth Sciences* vol. 61: 134 - 141

Gouiric-Cavalli, S., Cabrera, A. D., & Cione, A. L. (2011). Marine fishes from the El Ministerio quarry, Los Catutos Member (Upper Jurassic, Vaca Muerta Formation), Neuquén Basin, Argentina. A preliminary Taphonomic Approach. *Ameghiniana Suplemento de Resúmenes*, 48, R234.

Groeber, P., 1953. ANDICO. En: Groeber, P.: Mesozoico. Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), 2 (1):349-536. Buenos Aires.

Groeber, P., 1953. Andico. En: Groeber, P.: Mesozoico. Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), 2 (1):349-536. Buenos Aires.

Gulisano, C. A. y A. Gutiérrez Pleimling, 1995. Field guide: The Jurassic of the Neuquén Basin. b) Mendoza province. Asociación Geológica Argentina, Serie E, 2 : 1-111. Buenos Aires.

Gulisano, C. A. Y A. Gutiérrez Pleimling, 1995. Field guide: The Jurassic of the Neuquén Basin. b) Mendoza province. Asociación Geológica Argentina, Serie E, 2 : 1-111. Buenos Aires.

Gulisano, C. A., 1985. Análisis estratigráfico y sedimentológico de la Formación Tordillo en el oeste de la Provincia de Neuquén, cuenca Neuquina, Argentina. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Tesis Doctoral (Informe inédito).

Gulisano, C. A., 1985. Análisis estratigráfico y sedimentológico de la Formación Tordillo en el oeste de la Provincia de Neuquén, cuenca Neuquina, Argentina. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Tesis Doctoral (Informe inédito).

Gulisano, C. A., 1993. Formación Calabozo. En: A. C. Riccardi y S. E. Damborenea (eds.): Léxico estratigráfico de la Argentina. Volumen 9: Jurásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 21 : 87 -88. Buenos Aires.

Kozlowski, E; C. Cruz, R. Manceda, y V. Ramos, 1993. Estructuras, Relatorio XII Congreso Geológico. 19 pp. V. Ramos Ed.

Krebs, C.J. 1989. Ecological Metodology. Cap. 8, pp. 269. Harper y Rows, Publishers, Inc. NY.

Lagiglia, H. (1962). Secuencias culturales del Centro Oeste Argentino: Valles del Atuel y Diamante. *Revista Científica de Investigaciones* 1(4): 159-174. San Rafael.

Lagiglia, H. (1968). Nuevos aportes a los fechados de radiocarbono de la Argentina. *Journal de la Société des américanistes*, 57, 161-168.

Lagiglia, H. (1977a). *Arqueología y ambiente natural de los valles del Atuel y del Diamante*. Tesis doctoral. 2 tomos. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata. La Plata.

Lagiglia, H. (1977b). Dinámica cultural en el Centro Oeste y sus relaciones con áreas aledañas argentinas y chilenas. *Actas del VII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Tomo II: 531-560. Altos de Vilches.

Lagiglia, H. (1980). El precerámico final en el sur de Cuyo. *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*; Tomo I: 55-64. San Juan.

Lagiglia, H. (1997). *Arqueología de Cazadores-Recolectores Cordilleranos de Altura*. Instituto de Ciencias Natural. Ediciones Ciencia y Arte. San Rafael. Mendoza.

Lanés, S. y R. Palma, 1998. Environmental implications of oncoids and associated sediments from the Remoredo Formation (Lower Jurassic) Mendoza, Argentina. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 140: 357-366.

Laterra, P., E.G. Jobbagy y J.M. Paruelo (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos*. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.

Leanza H. A. and C.A. Hugo 1995. Revisión estratigráfica del Cretácico inferior continental en el ámbito sudoriental de la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 50, 30-32.

Leanza, H. A. y A. Zeiss, 1990. Upper Jurassic Limestones from Argentina (Neuquén Basin): Stratigraphy and Fossils. (With contributions by A. Cione, CH. DULLO, E. FLUEGEL, J. I. GARATE ZUBILLAGA y Z. GASPARINI). *Facies* 22:169-186. Erlangen.

Leanza, H. A. y A. Zeiss, 1990. Upper Jurassic Limestones from Argentina (Neuquén Basin): Stratigraphy and Fossils. (With contributions by A. CIONE, CH. DULLO, E. FLUEGEL, J. I. GARATE ZUBILLAGA y Z. GASPARINI). *Facies* 22:169-186. Erlangen.

Leanza, H. A. y A. Zeiss, 1992. On the ammonite fauna of the Lithographic Limestones from the Zapala region (Neuquen province, Argentina), with the description of a new genus. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, 6:1841-1850. Stuttgart.

Leanza, H. A. Y A. Zeiss, 1994. The "Lithographic Limestones" of Zapala (Central Argentina) and their ammonite fauna. *Geobios M. S.* 16:245-250. Lyon.

Leanza, H. A., 1980. The Lower and Middle Tithonian ammonite fauna from Cerro Lotena, province of Neuquén, Argentina. *Zitteliana* 5:1-49. München.

Leanza, H. A., 1981a. The Jurassic/Cretaceous boundary beds in west central Argentina and their ammonite zones. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 161:62-92. Stuttgart.

Leanza, H. A., 1981a. The Jurassic/Cretaceous boundary beds in west central Argentina and their ammonite zones. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 161:62-92. Stuttgart.

Leanza, H. A., 1993. Jurassic and Cretaceous trigoniid bivalves from west central Argentina. *Bulletin American Paleontology*, 105 (343):1-95. Ithaca.

LEANZA, H. A., 1993. Jurassic and Cretaceous trigoniid bivalves from west central Argentina. *Bulletin American Paleontology*, 105 (343):1-95. Ithaca.

Leanza, H. A., 1994. Estratigrafía del Mesozoico posterior a los Movimientos Intermálmicos en la comarca del Cerro Chachil, provincia del Neuquén. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 48 (1):71-84. Buenos Aires.

Leanza, H. A., 2003. Las sedimentitas huitrinianas y rayosianas (Cretácico inferior) en el ámbito central y meridional de la Cuenca Neuquina, Argentina. *SEGEMAR, Serie Contribuciones Técnicas, Geología 2*: 1-31. Buenos Aires.

Leanza, H. A., 2003. Las sedimentitas huitrinianas y rayosianas (Cretácico inferior) en el ámbito central y meridional de la Cuenca Neuquina, Argentina. *SEGEMAR, Serie Contribuciones Técnicas, Geología 2* : 1-31. Buenos Aires.

Leanza, H. A., H. G. Marchese y J. C. Riggi, 1978. Estratigrafía del Grupo Mendoza con especial referencia a la Formación Vaca Muerta y sincrónicas entre los paralelos 35º y 40º 1.s., Cuenca Neuquina- Mendocina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 32 (3) : 190-208.

Legarreta, L. y C. A. Gulisano, 1989. Análisis estratigráfico de la cuenca Neuquina (Triásico superior - Terciario inferior). 10º Congreso Geológico Argentino, Simposio de Cuencas Sedimentarias: 221-244. Tucumán.

Legarreta, L., 1976. Análisis estratigráfico de la Formación Tordillo (Jurásico superior) en la zona comprendida entre los ríos Diamante y Salado, Departamentos Malargüe y San Rafael, provincia de Mendoza. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Trabajo Final de Licenciatura (Informe inédito).

Legarreta, L., C. A. Gulisano y M. A. Uliana, 1993. Las secuencias sedimentarias Jurásico - Cretácicas. En: V. A. Ramos (ed.): *Geología y Recursos Naturales de Mendoza, Relatorio. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos 1* (9): 87-114.

López-Lanús, Bernabé, P. Grilli, A.S. Di Giacomo, E.E. Coconier, y R. Banchs (Eds.). 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas/AOP y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina; 64 pp.

Mafferra, L. (2017) Estudio De Impacto Arqueológico Proyecto: Parque Fotovoltaico Fonisa, El Sosneado, San Rafael. Informe Técnico presentado a la Dirección de Patrimonio Cultural, Provincia de Mendoza.

Malumián, N., F. Nullo y V. A. Ramos, 1983. The Cretaceous of Argentina, Chile, Paraguay and Uruguay. En Moullade, M. and A .E. N. Nairn (Eds.): *The Phanerozoic geology of the World. II. The Mesozoic.*, B. Chapter 9:265-304. Elsevier.

Malumián, N., F. NULLO Y V. A. RAMOS, 1983. The Cretaceous of Argentina, Chile, Paraguay and Uruguay. En Moullade, M. and A .E. N. Nairn (Eds.): *The Phanerozoic geology of the World. II. The Mesozoic.*, B. Chapter 9:265-304. Elsevier.

Manly, B.F.J. 2001. *Statistics for Environmental Science and Management*. Chapman & Hall/CRC Press. New York. USA; 326 pp.

Masiuk, V., & Viña, F. J. (1986). Estratigrafía de la Formación Agrio de la Cuenca Neuquina. Boletín de Informaciones Petroleras, Tercera Época, 6, 2-38.

Méndez, E. 2014. La Vegetación de Los Altos Andes Centrales: Bardas Blancas-Paso Pehuenche (Malargüe, Mendoza, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 49 (2): 257-281.

MGIA; 2018. Manifestación General de Impacto Ambiental (MGIA) del Proyecto Interconexión Central Hidroeléctrica Portezuelo Del Viento – 210 MW, elaborada por la Consultora Serman y asociados s.a. a solicitud de EMESA.

Mikkan, R. 1996. El Relieve Cárstico de Bardas Blancas, Malargüe. Primeras Jornadas de Geografía Física. Actas. Bahía Blanca.

Mikkan, R.A. y M. Alessandro. 1998. La Caverna de las Brujas. Boletín de Estudios Geográficos Nº 94: 1-135.

Morello J., Matteucci S., Rodríguez A. y Silva M. 2012. Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. GEPAMA. FADU. Buenos Aires.

Negro, C y Dal Molin, C. 2013. Los Castillos de Pincheira, provincia de Mendoza. Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales.

Neme, G. (2007) Cazadores-recolectores de altura en los Andes Meridionales: El Alto Valle del Río Atuel. BAR International Series 1591. Archaeopress, Oxford

Neme, G., A. Gil, R. Garvey, C. L. Llano, A. Zangrando, F. Franchetti, C. De Francesco, C. Michieli. (2011). El registro arqueológico de la gruta de El Manzano y sus implicancias para la arqueología de Nordpatagonia. Magallania. Vol 39. Pp. 243-265. Chile.

Novellino, P, y R. Guichón. (1997-1998). Comparación de indicadores de dieta y salud entre el Sur de Mendoza y Sur de San Juan-Norte de Mendoza. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII: 125-138.

Novillo, A., A.Ojeda y R. Ojeda. 2009. *Loxodontomys pikumche* (Rodentia, Cricetidae). A new species for Argentina. Mastozoología Neotropical 16 (1) ISSN 1666-0536.

Nullo F.E., Stephens G, Combina A., Dimieri L., Baldauf P., y Bouza P., 2005. Hoja Geológica 3569-III / 3572-IV, Malargüe, Provincia de Mendoza. Servicio Geológico Minero Argentino Instituto De Geología Y Recursos Minerales. Boletín Nº 346

Nullo F.E., Stephens G, Combina A., Dimieri L., Baldauf P., Y Bouza P., 2005. Hoja Geológica 3569-III / 3572-IV, Malargüe, Provincia de Mendoza. Servicio Geológico Minero Argentino Instituto De Geología Y Recursos Minerales. Boletín Nº 346

Nullo, F.E.; Stephens, G., Combina, A. Dimieri, P., Baldauf, S. y Bouza, P., 2005. Hoja Geológica 3569-III/3572-IV Malargüe, Boletín Nº 346 Buenos Aires. Ongley, E.D. 1997. Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos. Estudio FAO Riego y Drenaje nº 55, FAO, Roma.116 pp.

Ojeda, R. A., Chillo, V.y G. B. Diaz Isenrath (Eds.). 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. Servicio de Diseño Gráfico, CCT CONICET Mendoza. 257pp.

Oñatibia, G.R., M.R. Aguiar, P.A. Cipriotti y F. Troiano. 2010. Individual plant population biomass of dominant shrubs in Patagonian grazed fields. *Ecología Austral* 20: 269-279.

Pardiñas, U., P. Teta y D. Udrizar Sauthier. 2008. Mammalia, Didelphimorphia and Rodentia, Southwest of the province of Mendoza, Argentina. *Check List* 4(3): 218–225. ISSN: 1809-127X

Pereira, J. y Aprile, G. 2012. *Felinos de Sudamérica*. Londaiz Laborde Ediciones., Buenos Aires.

PÉREZ, D.R., A.E. ROVERE y M.E. RODRÍGUEZ ARAUJO (Eds.). 2013. *Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina*. 1ra Edición, Vázquez Mazzini 520 p.

Polanski, J., 1951. *El Bloque de San Rafael*. Dirección Provincial de Minas y Geología (Inédito), Mendoza.

Polanski, J., 1954. Rasgos geomorfológicos del territorio de la provincia de Mendoza. Ministerio Economía, Instituto Investigaciones económicas y tecnológicas. Cuadernos de investigaciones y estudios 4:4- 10, Mendoza.

Praderio A., Gil A., Forasiepi A., 2012. El registro de *Megatherium* (*Xenarthra*, *Tardigrada*) en Mendoza (Argentina): Aspectos Taxonómicos, Cronológicos y Paleoecológicos. *Mastozoología Neotropical*, 19(2):279-291, Mendoza, 2012.

Praderio A., Martinnelli A., Candeiro C. 2008. Mesoeucrocódilos en el Cretácico de Malargüe: Primer registro de *Peirosaurus tormini* (crocodyliformes, peirosauridae) para la provincia de Mendoza (Argentina). *Actas del 4º Encuentro Internacional del International Center of Earth Sciences (E-ICES-4)*, Malargüe, Mendoza, Pp. 1-7, ISBN: 978-987-1323-111.

-Previtera, E.; González Riga, B. 2008. Vertebrados Cretácicos de la Formación Loncoche en Calmu-Co, Mendoza, Argentina *Ameghiniana* vol 45(2): 349 – 359.

Ratto, N. (2010). *Arqueología y la Evaluación de Impacto Ambiental*. *Revista Xama*, 19-23.

Redford, K.H. y Eisenberg, J.F. 1992. *Mammals of the Neotropics, Volume 2: The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. The University of Chicago Press. Chicago, 460pp.

Salgado, L. Y Z. Brandoni De Gasparini. 2004. El registro más antiguo de Dinosauria en la cuenca Neuquina (Aaleniano, Jurásico Medio). *Ameghiniana* 41: 505–508.

Scotti, A., V. Durán, y R. Lecitra. 2012. Oferta nutritiva para Lama guanicoe, bovinos y caprinos de vegas del Valle El Peñón, en la región del Complejo Volcánico Planchon-Peteroa, Malargüe, Mendoza, Argentina. En (José Ruzzante... [et.al.]; compilado por María Armeite y Emilia Molina): *Actas Trabajos Completos E-ICES 7: trabajos completos / - 1a ed.* - Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica – CNEA. Pp.: 313-319.

Semper, J. y Lagiglia H. (1968). Excavaciones arqueológicas en el Rincón del Atuel. *Revista Científica de Investigaciones* 1 (4): 89-158. San Rafael. Mendoza.

Serman. 2018. *Manifiesto General de Impacto Ambiental Proyecto Interconexion Central Hidroeléctrica Portezuelo del Viento – 210 MW- Provincia De Mendoza*.

Serman. 2018. *Manifiesto General de Impacto Ambiental Ruta Nacional Nº145 Tramo: Bardas Blancas – Hito Pehuenche Sección II: Km 18,50 – Acceso Cajón Grande Sobre Cota de Embalse - Provincia De Mendoza*.

Silvestri, S. (2017a) Estudio De Impacto Arqueológico Proyecto: Parque Solar Fotovoltaico Malargüe (Energías Sustentables S.A.), Malargüe, Mendoza. Informe Técnico presentado a la Dirección de Patrimonio Cultural, Provincia de Mendoza.

Silvestri, S. (2017b) Relevamiento Arqueológico Para Estudio De Impacto Ambiental. Proyecto: Parque Fotovoltaico Fonisa 2. Departamento de San Rafael, Mendoza. Informe Técnico presentado a la Dirección de Patrimonio Cultural, Provincia de Mendoza.

Silvestri, S. (2017c) Relevamiento Arqueológico Para Estudio De Impacto Ambiental. Proyecto: Parque Fotovoltaico Fonisa 3. Departamento de San Rafael, Mendoza. Informe Técnico presentado a la Dirección de Patrimonio Cultural, Provincia de Mendoza.

SORLI, L. E., F. D. MARTINEZ, U. LARDELLI y S. BRANDI. 2006. Andean cat in Mendoza, Argentina – Furthest South and at Lowest Elevation Ever Recorded. *Cat News* 44:24.

Sosa, H., N. Amaya y J.M. Gonnet. 2019. Estudio de Caso: Laguna de los Pozuelos. En C. Hegoburu, R.J. Baigún, M. Andelman, y D.E. Blanco (Eds.): *Conservación y manejo de vegas altoandinas en Argentina y Perú. Dos estudios de caso.* Fundación para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales. *Wetlands International*. Pp: 43-60.

Stipanovic, P. N. y A. R. G. MINGRAMM, 1952. Informe preliminar sobre la estratigrafía, cronología y distribución facial de los sedimentos del Dogger-Malm en el sector Neuquino-Mendocino de la cubeta mesozoica Argentino-Chilena. *Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires.* (Informe inédito).

Teiller, S., A. Prina, G. Alfonso y F. Luebert. 2004. Aporte al conocimiento de la Flora de Los Andes del Sur-Oeste del Departamento Malargüe, Mendoza, Argentina. *Chloris Chilensis* 7 (1). URL: <http://www.chlorischile.cl>. ISSN 0717-4632.

Uliana, M. A. y D. A. Dellapé, 1982. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión Maastrichtiano - Eoterciaria del Engolfamiento Neuquino (Patagonia septentrional). 7° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 673-711.

Uliana, M. A., D. A. Dellapé y G. A. Pando, 1975a. Distribución y génesis de las sedimentitas rayosianas. (Cretácico inferior de las provincias de Neuquén y Mendoza). 2° Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas 1: 151-176. Buenos Aires.

UNC. 2017. Manifestación General de Impacto Ambiental del “Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento”. Equipo multidisciplinario de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo).

UNCUYO. 2017. Manifestación General de Impacto Ambiental Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Malargüe, Provincia de Mendoza.

Vaira, M.; Akmentins, M.; Attademo, A.; Baldo, D.; Barrasso, D.; Barrionuevo, S.; Basso, N.; Blotto, B.; Cairo, S.; Cajade, R.; Céspedes, J.; Corbalán, V.; Chilote, P.; Duré, M.; Falcione, C.; Ferraro, D.; Gutierrez, F.; Junges, P.; Lajmanovich, R.; Lescano, J.; Marangoni, F.; Martinazzo, L.; Marti, L.; Moreno, L.; Natale, G.; Pérez Iglesias, J.; Peltzer, P.; Quiroga, L.; Rosset, S.; Sanabria, E.; Sánchez, P.; Schaefer, E.; Úbeda, C.; Zaracho, V. 2012.

Categorización del estado de conservación de los Anfibios de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26(Supl.1):131-159.

Vignaud, P., & Gasparini, Z. (1996). New Dakosaurus (Crocodylomorpha, Thalattosuchia) in the Upper Jurassic of Argentina. *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2. Sciences de la terre et des planètes*, 322(3), 245-250.

Viviers, M. C. 1977. [Estudio micropaleontológico de las Formaciones Mulichinco, Chachao y Agrio de la cuenca neuquina surmendocina. Informe Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Laboratorio Geológico Florencio Varela, Buenos Aires, S/P. Inédito

Volkheimer, W. Y A. Salas, 1975. Die alteste Angiosperm-Palynoflora Argentinien von der typus localität der unterkretazischen Huitrín- Folge des Neuquén beckens. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte H 7*:424-436. Stuttgart.

Weaver, C., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. University of Washington, Memoir 1, 1-469. Seattle.

Wilson, J. A.; MARTINEZ, R. N. And ALCOBER, O. 1999. Distal tail segment a Titanosaurus (Dinosauria Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza Province, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 19: 591-594.

Yrigoyen, M.R. 1972. Cordillera Principal. En: Leanza, A.F. (ed.), *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias:345-364, Córdoba.

Zárate, M., Gil, A., y Neme, G. (2010). Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición pleistoceno–holoceno y holoceno de Mendoza. *Publicaciones de la SAA*, Buenos Aires.

8.0 ANEXOS - MAPAS GEOMORFOLÓGICOS

- 17-048-B-PL-037
- 17-048-B-PL-038
- 17-048-B-PL-039
- 17-048-B-PL-040
- 17-048-B-PL-041
- 17-048-B-PL-042
- 17-048-B-PL-043
- 17-048-B-PL-044
- 17-048-B-PL-045