ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

www.terramoena.com.ar | gestionambiental@terramoena.com.ar
Oficinas en Buenos Aires: Fco. Lacroze 1887 Piso 6º - CP:1426 - C.A.B.A. | Oficinas en Chubut: Piedrabuena 237 - CP: 9100 - Trelew, Pcia. del Chubut

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 RESUMEN EJECUTIVO 20
2 INTRODUCCIÓN 27
2.1 Metodología 27
2.1.1 Recopilación y análisis de antecedentes 27
2.1.2 Descripción del Proyecto 28
2.1.3 Delimitación del área de influencia del proyecto: directa e indirecta 28
2.1.3.1 Área de influencia directa (AID) 28
2.1.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII) 28
2.1.4 Análisis de la situación ambiental del área de influencia. 28
2.1.5 Aspectos físicos 29
2.1.5.1 Clima y atmósfera 29
2.1.5.2 Geología 29
2.1.5.3 Geomorfología 29
2.1.5.4 Edafología 30
2.1.5.5 Hidrografía superficial 30
2.1.5.6 Hidrografía subterránea 30
2.1.6 Aspectos biológicos 30
2.1.6.1 Contexto ecorregional 30
2.1.6.2 Vegetación 30
2.1.6.3 Fauna 31
2.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales 32
2.1.7.1 Asentamientos humanos, infraestructura, equipamiento, servicios y transporte 32
2.1.7.2 Patrimonio Natural 32
2.1.7.3 Patrimonio cultural arqueológico 32
2.1.7.4 Patrimonio cultural paleontológico 32
2.1.7.5 Impacto Visual 32
2.1.7.6 Paisaje 32
2.1.8 Análisis de sensibilidad ambiental 33
2.1.9 Identificación, valoración y descripción de los impactos ambientales 33
2.1.10 Plan de Gestión Ambiental 33
2.2 Autores 34
2.2.1 Profesionales responsables del documento 34
2.2.2 Colaboradores 37

2.3 Marco legal, institucional y político 39
2.4 Personas entrevistadas y entidades consultadas 40
3 DATOS GENERALES 41
3.1 Datos organismos nacionales 41
3.1.1 Ente Nacional Regulador de la Electricidad 41
3.1.2 Secretaría de Energía 41
3.1.3 Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Prov. del Chubut 41
3.1.3.1 Dirección General Evaluación Impacto Ambiental 41
3.2 Datos Responsable Técnico de la elaboración del Proyecto 41
3.3 Actividad principal de la Empresa 41
3.4 Datos de la Consultora Ambiental responsable del documento 42
3.5 Domicilio para notificaciones 42
4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA 43
4.1 Descripción General 43
4.1.1 Nombre del proyecto 43
4.1.2 Naturaleza del proyecto 43
4.1.2.1 Objetivos del proyecto 43
4.1.2.2 Objetivos del estudio 44
4.1.2.3 Rendimiento energéticos y Antecedentes 44
4.1.2.4 Parques eólicos actuales 47
4.1.2.5 Recurso eólico del emplazamiento medición in situ 49
4.1.2.6 Características técnicas del proyecto 50
4.1.2.6.1 Equipos principales 50
4.1.2.6.2 Aerogeneradores 50
4.1.2.6.2.1 Fundaciones 52
4.1.2.6.3 Viales, Acceso 53
4.1.2.6.4 Red de Media Tensión 54
4.1.2.6.4.1 Layout del tendido de la interconexión 54
4.1.2.6.4.2 Protecciones mecánicas de resistencia elevada 59
4.1.2.6.4.3 Disposición de cables en caños o ductos de hormigón 59
4.1.2.6.4.4 Señalización con cinta de los cables en zanjas 60
4.1.2.6.4.5 Disposición de varios cables en zanja común 60
4.1.2.6.4.6 Reserva de conductores de la Red de Media Tensión 61
4.1.2.6.4.7 Cruce Ruta Provincial N°1 62

4.1.2.6.4.8 Condiciones de tendido 62
4.1.2.6.5 Estación Transformadora PEAL ETAPA VII 62
4.1.2.6.5.1 Planta de tratamiento de efluentes 63
4.1.2.6.5.2 Obra civil 65
4.1.2.6.5.3 Obra electromecánica 65
4.1.2.6.6 Línea de 132 kV 66
4.1.2.6.7 Acometida a Planta ALUAR 67
4.1.2.6.8 Sistema de comunicaciones y SCADA 70
4.1.2.7 Actividades del proyecto 70
4.1.3 Marco legal, político e institucional 71
4.1.4 Proyectos asociados 73
4.1.5 Vida útil del proyecto 73
4.1.6 Monto del proyecto 73
4.1.7 Ubicación física del proyecto y selección del sitio 73
4.1.7.1 Ubicación Física 74
4.2 Selección del sitio 75
4.2.1 Colindancias del predio y actividades desarrolladas 75
4.2.2 Urbanización del área 75
4.2.3 Superficie requerida 75
4.2.4 Situación legal del predio. 81
4.2.5 Uso actual del suelo. 81
4.2.6 Vías de acceso 81
4.2.7 Participación de Superficiarios y Permisos 81
4.2.8 Obras y servicios de apoyo 84
4.2.8.1 Obradores 84
4.2.8.2 Planta de Hormigón 87
4.3 Etapa de construcción 89
4.3.1 Programa de trabajo 89
4.3.2 Preparación del terreno 91
4.3.3 Requerimientos de mano de obra 91
4.3.3.1 Equipamiento utilizado 91
4.3.3.2 Transporte de Aerogeneradores 93
4.3.4 Materiales 94
4.3.5 Preparación del Sitio 95
4.3.6 Obra Eléctrica 97

4.3.7 Vallados y Portones 97
4.3.8 Requerimientos de energía 97
4.3.8.1 Electricidad 97
4.3.8.2 Combustible 98
4.3.9 Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales 98
4.3.10 Residuos generados 98
4.3.11 Efluentes generados 100
4.3.12 Emisiones a la atmósfera 101
4.3.13 Semisólidos (barros, lodos u otros). 101
4.3.14 Emisiones de Ruido 101
4.3.15 Desmantelamiento de la estructura de apoyo 101
4.4 Etapa de operación y mantenimiento 101
4.4.1 Esquema de operación 102
4.4.1.1 Elementos que intervienen 102
4.4.1.2 Red de comunicación interna 102
4.4.1.3 Sistema SCADA 102
4.4.1.4 Funcionalidades básicas del SCADA 103
4.4.1.5 Regulación de potencia activa 103
4.4.1.6 Especificación sistema de monitorización y control 103
4.4.1.7 Regulación de potencia reactiva 104
4.4.1.8 Medición y pronóstico del viento 104
4.4.2 Esquema de mantenimiento de aerogeneradores 104
4.4.2.1 Durante su puesta en servicio 104
4.4.2.2 Mantenimientos 105
4.4.3 Recambio de piezas 108
4.4.4 Planta de tratamiento de efluentes 108
4.4.5 Recursos naturales del área que serán aprovechados 108
4.4.6 Requerimientos del personal 108
4.4.7 Materias primas e insumos 109
4.4.8 Medidas de Seguridad 109
4.4.9 Energía eléctrica 109
4.4.10 Combustibles 109
4.4.11 Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable 109
4.4.12 Residuos sólidos y líquidos generados 110
4.4.13 Inscripción como generador de residuos 110

4.4.14 Efluentes líquidos, emisiones y radiaciones 110
4.4.15 Ruidos 111
4.4.15.1 Ruidos: Valores de Referencia 114
4.4.15.2 Sombra (shadow licker) 117
4.4.15.1 Campo Eléctrico y Campo Magnético 119
4.4.15.1.1 Campo Eléctrico 119
4.4.15.1.2 Campo Magnético 119
4.5 Etapa de cierre o abandono del sitio 119
4.5.1 Programa de restitución del área 120
4.5.1.1 Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías 120
4.5.1.2 Instalación de nuevas instalaciones 120
4.5.1.3 Desmantelamiento total de las instalaciones 120
4.5.2 Monitoreo post cierre requerido 120
4.5.3 Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto 121
4.5.4 Residuos sólidos y líquidos generados 121
4.5.5 Requerimientos de mano de obra 121
5 ANÁLISIS DEL AMBIENTE 122
5.1 Medio físico 122
5.1.1 Climatología 122
5.1.1.1 Temperatura 122
5.1.1.2 Precipitaciones 123
5.1.1.3 Humedad relativa 125
5.1.1.4 Vientos 125
5.1.1.5 Tormentas 127
5.1.1.6 Presión atmosférica 127
5.1.1.7 Heladas y Granizos 128
5.1.1.8 Cielos claros 129
5.1.2 Geología y Geomorfología 129
5.1.2.1 Geología 129
5.1.2.2 Geomorfología 133
5.1.3 Edafología 143
5.1.3.1 Introducción 143
5.1.3.2 Tipo de suelos en el área del proyecto 143
5.1.3.3 Rasgos de erosión 145
5.1.3.4 Uso Actual del Suelo en el Predio 146

5.1.4 Sismicidad 148
5.1.5 Hidrología superficial 149
5.1.6 Hidrología subterránea 149
5.2 Medio biológico 149
5.2.1 Ecosistemas 149
5.2.2 Vegetación 151
5.2.3 Fauna 153
5.2.3.1 Fauna no voladora 153
5.2.3.2 Fauna voladora 154
5.2.3.2.1 Aves 154
5.2.3.2.2 Murciélagos 154
5.2.3.3 Consideraciones finales 154
5.2.3.4 Oferta de ambientes 155
5.2.4 Criticidades para la fauna y flora 155
5.2.5 Afectación al ecosistema 155
5.3 Medio Antrópico 156
5.3.1 Introducción 156
5.3.2 Características socioeconómicas de la población y de los hogares 158
5.3.2.1 Características del gobierno local de la provincia de Chubut 158
5.3.2.2 Departamento de Biedma 159
5.3.2.3 Fuentes de Información 162
5.3.2.4 Características poblacionales de la provincia de Chubut 162
5.3.2.4.1 Indicadores seleccionados 163
5.3.2.4.2 Población, superficie y densidad 164
5.3.2.4.3 Población de Biedma según municipio y localidad 166
5.3.2.4.4 Estructura de la población 167
5.3.2.5 Características educacionales 167
5.3.2.5.1 Servicios Educativos 168
5.3.2.6 Características migratorias 169
5.3.2.7 Características Ocupacionales -Condición de actividad- 170
5.3.2.7.1 Mercado de trabajo en el aglomerado Rawson – Trelew 171
5.3.2.8 Características de los hogares y las viviendas 171
5.3.2.8.1 Pobreza e Indigencia en el Aglomerado 174
5.3.2.9 Salud 174
5.3.2.10 Caracterización Económica Provincial 177

5.3.2.10.1 Dimensión Económica y Productiva 177
5.3.2.10.2 Distribución territorial de las principales actividades productivas 177
5.3.3 Conclusiones 179
5.3.4 Vías de acceso 180
5.3.4.1 Terrestres 180
5.3.4.2 Marítimo 180
5.3.4.3 Aéreo 181
5.3.5 Servicios e infraestructura 181
5.3.6 Turismo 181
5.3.7 Comunidades Originarias 183
5.3.7.1 Aplicabilidad al proyecto 189
5.3.8 Problemas ambientales actuales 189
5.3.9 Áreas de valor patrimonial natural y cultural 190
5.3.9.1 Áreas Naturales Protegidas 190
5.3.9.1.1 Área Natural Protegida Península Valdés 190
5.3.9.1.2 Área Natural Protegida El Doradillo 192
5.3.9.2 Áreas con denominaciones internacionales – 194
5.3.9.2.1 Reserva de Biosfera Valdés 194
5.3.9.2.2 Sitio Patrimonio Mundial Natural 197
5.3.9.2.3 Sitio RAMSAR y Sitio de Importancia Regional de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) 198
5.3.9.3 Sitios de importancia para la conservación 204
5.3.9.3.1 Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) 204
5.3.9.3.2 Zona de Protección Especial (Prefectura Naval Argentina) 206
5.3.9.3.3 Monumento Natural Nacional Ballena Franca austral 208
5.3.9.3.4 Áreas de Importancia para la Biodiversidad en la Estepa y el Monte de Patagonia 208
5.3.9.3.5 Humedal de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad 210
5.3.10 Arqueología y Paleontología 211
5.3.10.1 Arqueología 211
5.3.10.1.1 Trabajos de campo: ubicación y registro de ocupaciones humanas. 211
5.3.10.1.2 Conclusiones 214
5.3.10.2 Paleontología 216
5.3.10.2.1 Metodología 216
5.3.10.2.2 Conclusiones 217
5.3.11 Paisaje 217

5.3.11.1 Valoración del Paisaje 217
5.3.11.2 Impacto Visual 222
5.3.11.2.1 Visibilidad del Parque 223
5.3.11.2.2 Contexto de visibilidad Parque 224
5.3.11.2.3 Intensidad visual 226
5.4 Línea de base ambiental 227
5.5 Sensibilidad ambiental 241
5.5.1 Área de influencia directa e indirecta 241
5.6 Análisis de sensibilidad ambiental 248
5.6.1 Conclusiones 258
5.6.1.1 Áreas con sensibilidad ambiental alta. 258
5.6.1.2 Áreas con sensibilidad ambiental media. 258
5.6.1.3 Áreas con sensibilidad ambiental baja. 258
6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 259
6.1 Identificación de acciones generadoras de impactos 259
6.1.1 Fase de construcción 261
6.1.2 Fase de operación 262
6.1.3 Fase de abandono y retiro 263
6.2 Identificación de los factores que pueden ser afectados 263
6.3 Descripción y análisis de impactos ambientales 266
6.4 Evaluación de los impactos ambientales alternativa seleccionada 266
6.4.1 Etapa de Construcción 269
6.4.2 Etapa de Operación y Mantenimiento 270
6.4.3 Etapa de abandono o Retiro 270
6.4.4 Consideraciones generales 271
6.5 Evaluación de los Medios Físico, Biológico y Socioeconómico 273
6.5.1 Medio Físico 273
6.6 Calidad de aire 273
6.6.1.1 Ruido 274
6.6.1.2 Geomorfología 278
6.6.1.3 Suelo 279
6.6.1.4 Agua superficial 282
6.6.1.5 Agua subterránea 283
6.6.2 Medio biológico 284

6.6.2.1 Flora 284
6.6.2.2 Fauna 286
6.6.3 Medio socioeconómico y cultural 288
6.6.3.1 Paisaje 288
6.6.3.2 Uso del suelo 289
6.6.3.3 Patrimonio cultural 290
6.6.3.4 Economía local 291
6.6.3.5 Infraestructura 292
6.6.3.6 Modo de vida 293
6.6.3.7 Empleos 294
7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 294
8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 316
8.1 Programa de Seguimiento y Control (PSC) 317
8.1.1 Objetivos del PSC 317
8.1.2 Medidas de Protección y Monitoreo Ambiental 318
8.1.3 Medidas de Protección para las distintas etapas de proyecto 318
Procedimiento ante un hallazgo (ver figura 104) 321
8.1.4 Indicadores del Programa PSC 333
8.2 Programa de Capacitación (PCA) 333
8.2.1 Objetivos 333
8.2.2 Alcance 334
8.2.3 Inducción 334
8.2.4 Charla Diarias 334
8.2.5 Indicadores del Programa PCA 334
8.3 Programa de Seguridad e Higiene (PSH) 335
8.3.1 Objetivos 335
8.3.2 Alcance 335
8.3.3 Contenidos mínimos 335
8.3.4 Medidas mínimas de prevención de riesgos laborales 337
8.3.5 Indicadores del Programa PSH 340
8.3.6 Anexos del Programa PSH 341
8.3.6.1 Anexo I PSH Seguridad en el uso de gruas, hidrogruas y manipulador telescópico. 341
8.3.6.2 Anexo II PSH Para andamios metálicos y multidireccionales. 341

8.3.6.3 Anexo III PSH Para trabajos en altura 342
8.4 Programa de Comunicaciones y Responsabilidades (PCR) 344
8.4.1 Objetivo del PCR 344
8.4.2 Comunicaciones 344
8.4.2.1 Objetivo 344
8.4.2.2 Relación con la comunidad 344
8.4.2.2.1 Antes de inicio de las obras. 344
8.4.2.2.2 Durante la construcción. 345
8.4.2.2.3 Después de la construcción. 345
8.4.2.2.4 Análisis de los actores sociales y planificación de su participación 345
8.4.2.2.5 Procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR) 347
8.4.3 Responsabilidades para la gestión ambiental 348
8.4.3.1 Autoridad de aplicación ambiental provincial y municipal 348
8.4.3.2 Responsable de la Obra 349
8.4.3.2.1 Contratista 349
8.4.3.2.2 Jefe de Obra 349
8.4.3.2.3 Supervisor de Obra 349
8.4.3.2.4 Responsable de Seguridad e Higiene 349
8.4.3.2.5 Responsable de la Gestión Ambiental de Obra 350
8.4.3.2.6 Trabajadores (Obreros y Empleados) 350
8.4.3.2.7 Sub Contratistas 351
8.4.4 Indicadores del Programa PRC 351
8.4.5 Anexos PRC 352
8.4.5.1 Anexo I PRC Diagrama de Comunicaciones 352
8.4.5.2 Anexo II PRC Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras 353
8.5 Programa de Contingencias Ambientales (PCO) 354
8.5.1 Objetivos 354
8.5.2 Alcance 355
8.5.3 Análisis de riesgo 355
8.5.3.1 Objetivos 355
8.5.3.2 Metodología 355
8.5.3.3 Desarrollo del Análisis 357
8.5.3.3.1 Identificación de Actividades que Implican Riesgos 357
8.5.3.3.2 Identificación de Amenazas 357
8.5.3.3.3 Definición de Posibles Escenarios 360

8.5.3.3.4 Estimación de Probabilidad 361
8.5.3.3.5 Definición de Factores de Vulnerabilidad 363
8.5.3.3.6 Estimación de Gravedad 363
8.5.3.3.7 Cálculo del Riesgo 364
8.5.3.4 Resultados del Análisis por Escenario 366
8.5.3.4.1 Construcción 366
8.5.3.4.2 Operación 368
8.5.3.5 Conclusiones 370
8.5.4 Planificación - Responsabilidades y Recursos 371
8.5.5 Procedimientos Ante Emergencias 371
8.5.5.1 Procedimientos ante Incendios 372
8.5.5.2 Procedimientos ante Derrames 373
8.5.5.3 Procedimientos ante Incendios/Explosiones 374
8.5.5.4 Procedimientos ante accidentes de trabajo 376
8.5.5.5 Procedimientos ante Desastres Naturales 376
8.5.6 Teléfonos de emergencia 377
8.5.6.1 Defensa Civil 377
8.5.7 Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn 377
8.5.7.1 Hospital 378
8.5.7.2 Bomberos 378
8.5.7.3 Comisarias 378
8.5.7.4 Otros teléfonos de interés 378
8.5.8 Lineamientos para Contingencias 378
8.5.9 Indicadores del Programa PCO 379
8.5.10 Anexos Programa PCO 380
8.5.10.1 Anexo I PCO Roles de llamadas Emergencia 380
8.5.10.2 Anexo II PCO Rol de llamadas emergencia: Accidentes personales 381
8.5.10.3 Anexo III PCO Rol de llamadas emergencia: incendio 382
8.5.10.4 Anexo IV Rol de llamadas emergencia: derrame 383
8.5.10.5 Anexo V PCO Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural 384
8.6 Programa de Auditorías Ambientales. (PAA) 385
8.6.1 Objetivos 385
8.6.2 Alcance 385
8.6.3 Tipos de Inspecciones 385
8.6.4 Inspecciones y Auditorias 385

8.6.5 Componentes de la Auditoria o Inspecciones 386
8.6.6 Criterios de Inspecciones o Auditorias 386
8.6.7 Análisis de Resultados y Seguimiento de Recomendaciones 386
8.6.8 Indicadores del Programa PAA 386
9 CONCLUSIONES 387
10 BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA 391
10.1 Sitios de Internet 410
11 ANEXOS 411
11.1 Anexo 1. Especificaciones técnicas de los equipos. 411
11.2 Anexo 2. Layout general. 411
11.3 Anexo 3. Planos 411
11.4 Anexo 4. Normativa de aplicación. 411
11.5 Anexo 5. Análisis de ruidos y sombras. 411
11.6 Anexo 6. Relevamiento de vegetación. 411
11.7 Anexo 7. Relevamiento de fauna. 411
11.8 Anexo 8. Estudio de Impacto Arqueológico. 411
11.9 Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico. 411
11.10 Anexo 10. Puntos de muestreo Paisaje. 411
11.11 Anexo 11. Cálculo Seguro Ambiental. 411

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Velocidad Media Anual a 50 m de altura en m/s. 45
Figura 2. Factor de Capacidad >35% a 70m de altura. 46
Figura 3. Potencia instalada renovable 47
Figura 4. Generacion energética 48
Figura 5. Generación renovable 48
Figura 6. Mástiles medición de vientos 49
Figura 7. Fundaciones 53
Figura 8. Caminos y viales 55
Figura 9. Red de media tensión 56
Figura 10. Ilustración típica de tendidos en Campo 1 Alimentador (ejemplo) 58
Figura 11. Ilustración típica de cruces caminos internos (ejemplo) 59
Figura 12. Ilustración típica corte acometida directamente enterrada a bases (ejemplo) 60
Figura 13. Ilustración corte acometida con rulo de reserva a subestación prefabricada (ejemplo) 61
Figura 14. Detalle del pozo absorbente a construir. 64
Figura 15. Diagrama de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales 65
Figura 16. Representación de la acometida a la Planta ALUAR 68
Figura 17. Ubicación reservada para las nuevas celdas GIS 132 kV 68
Figura 18. Esquema unifilar de la vinculación a la planta 69
Figura 19. Ubicación del Parque Eólico, predios 76
Figura 20. Vértices del predio 77
Figura 21. Lay Out Etapa VII 78
Figura 22. Línea eléctrica de Alta Tensión 132 kV 79
Figura 23. Ubicación Estaciones Transformadoras: 42°43'33.88"S, 65°23'20.61"O 80
Figura 24. Accesos a los predios Doradillo II y La Berta 82
Figura 25. Especificación técnica de la cámara séptica 85
Figura 26. Especificación técnica biodigestor 86
Figura 27. Especificación técnica túnel de infiltración 86
Figura 28. Ubicación de los obradores y Plantas de Hormigón 88
Figura 29. Requerimiento de personal aproximado 91
Figura 30. Aerogenerador respecto al sonido. 111
Figura 31. Mapa de ruidos 113
Figura 32. Modelo del Equipamiento utilizado TES 1353 H. 114
Figura 33. Ubicación de los puntos mediciones de ruido. Ver Tabla 29 para las referencias 116
Figura 34. Mapa parpadeo de sombra – horas por año, peor situación 118
Figura 35. Tipos de Clima. 122
Figura 36. Temperatura media mensual -Estación Puerto Madryn. 123
Figura 37. Precipitaciones- -Estación Puerto Madryn. 124
Figura 38. Precipitaciones. 124
Figura 39. Humedad relativa - Estación Puerto Madryn 125
Figura 40. Presión - Estación Puerto Madryn 128
Figura 41. Cuadro estratigráfico de la región. 131
Figura 42. Mapa Geológico 132
Figura 43. Mapa Geomorfológico 134
Figura 44. Mapa geomorfológico. Perfil altimétrico norte-sur zona del proyecto 136
Figura 45. Mapa geomorfológico. Perfil altimétrico norte-sur predio “Doradillo II” 139
Figura 46. Mapa geomorfológico. Perfil altimétrico oeste-este de la zona del proyecto. 141
Figura 47. Mapa de suelos: ordenes 147

Figura 48. Zonificación sísmica de la República Argentina..... 148
Figura 49. Mapa de ecorregiones de la república Argentina. 151
Figura 50. División Política Administrativa de la Provincia 159
Figura 51. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos. 160
Figura 52. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos. 160
Figura 53. Proyecto fuera del ejido urbano localidad de Puerto Madryn..... 161
Figura 54. República Argentina. Variación poblacional 2010/2022 según provincias. 162
Figura 55. Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población. Datos provisorios año 2022. 163
Figura 56. Chubut. Población y variación intercensal por departamento, 2010/2022 165
Figura 57. Departamentos con mayor densidad poblacional y ciudad con mayor cantidad de habitantes. 166
Figura 58. Madryn. Evolución poblacional 167
Figura 59. Regiones educativas división, política y superficie..... 168
Figura 60. Saldo migratorio por departamento 2001/2010..... 170
Figura 61. Áreas programáticas de Salud. Provincia de Chubut 175
Figura 62. Población con Obra social. 176
Figura 63. Evolución anual de la cantidad de visitantes nacionales + extranjeros en el ANP Península Valdés 182
Figura 64. Pirámide población de la población indígena. Provincia de Chubut 185
Figura 65. Población según grupos quinquenales de edad. Población total y población indígena. 185
Figura 66. Tasa de analfabetismo Población total y población indígena. Provincia de Chubut..... 186
Figura 67. Condición de asistencia escolar. Población indígena. Provincia de Chubut..... 186
Figura 68. Nivel educativo alcanzado. Población indígena. Provincia de Chubut..... 186
Figura 69. Tasa de actividad por sexo. Población total y población indígena. Provincia de Chubut 187
Figura 70. Hogares totales y hogares con una o más personas indígenas u originarias por hacinamiento del hogar. Provincia del Chubut. Año 2010..... 187
Figura 71. Ubicación de pueblos indígenas. 189
Figura 72. Mapa de zonificación preliminar del ANPPV. 191
Figura 73. Áreas Naturales protegidas cercanas al emprendimiento. 193
Figura 74. Reserva de Biosfera Valdés y detalle del área de estudio. 196
Figura 75. Sitio RAMSAR Sistema Península Valdés. Subsitios golfo Nuevo y Golfo San José. 200
Figura 76. Detalle del subsitio Golfo San José. 202
Figura 77. Detalle del subsitio Golfo Nuevo. 203
Figura 78. AICAs Sistema Península Valdés. 206
Figura 79. Zonas de Protección Especial Golfos Nuevo y San José. 207
Figura 80. Áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia en Península Valdés. Ubicación de Sitios Irremplazables. 209
Figura 81. Zonas intangibles y de amortiguación del área desde el punto de vista arqueológico 215
Figura 82. Puntos de muestreo Paisaje: Predios 220
Figura 83. Puntos de muestreo Paisaje: Línea 221
Figura 84. Imagen satelital: antropización actual del área 240
Figura 85. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII). 242
Figura 86. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) predio..... 243
Figura 87. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Línea de 132 kv total..... 244
Figura 88. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Línea de 132 kv aérea ... 245
Figura 89. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Tramo de Linea de 132 kv subterránea 246

Figura 90. Area de influencia directa (AID) para el transporte por Rutas Provinciales N°1 y 2 247
Figura 91. Mapa de Sensibilidad. 257
Figura 92. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro. 266
Figura 93. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro. 269
Figura 94. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de construcción. 269
Figura 95. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de operación y mantenimiento. 270
Figura 96. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de abandono y/o retiro. 271
Figura 97. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) para cada una de las etapas del proyecto, expresados en porcentaje. 271
Figura 98. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos, expresados en porcentajes. 272
Figura 99. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina 275
Figura 100. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas 275
Figura 101. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 4 Turbinas 276
Figura 102. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas 276
Figura 103. Curvas de sonido. 277
Figura 104. Procedimiento de actuación ante hallazgos arqueológicos fortuitos existente en el Parque Eólico Aluar 322
Figura 105. Análisis de Riesgo. 356

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Profesionales responsables del EIA. 35
Tabla 2. Colaboradores del EIA 37
Tabla 3. Ubicación mástiles medición de viento 49
Tabla 4. Características principales del aerogenerador 51
Tabla 5. Ubicación de aerogeneradores Etapa VI 51
Tabla 6. Características de los caminos 53
Tabla 7. Longitudes de cable requeridas para el tendido 57
Tabla 8. Características principales LAT 132 kV 66
Tabla 9. Presupuesto estimado PEAL ETAPA VII expresado en millones de dólares 73
Tabla 10. Detalles de parcelas 74
Tabla 11. Vértices del predio 74
Tabla 12. Obrador 87
Tabla 13. Localización de del obrador 87
Tabla 14. Localización Plantas de Hormigón 87
Tabla 15. Programa de Trabajo Etapa VII 90
Tabla 16. Histograma de equipos 92
Tabla 17. Materiales estimados durante la construcción Etapa VII: Cables media tensión 94
Tabla 18. Materiales estimados durante la construcción Etapa VII: ET 94
Tabla 19. Materiales estimados durante la construcción Etapa VII: Línea 132 Kv 95
Tabla 20. Cómputos aproximados de movimientos de suelo: Etapa VII 95
Tabla 21. Estimación del uso sanitario de agua para personal 98

Tabla 22. Consumo aproximado de agua de reúso para movimiento de suelo por predio. 98
Tabla 23. Clasificación, identificación, destino final y volumen estimado de los Residuos. 99
Tabla 24. Habilitaciones como generador, transportista y operadores de Residuos Peligrosos. 100
Tabla 25. Generación aproximada de efluentes cloacales para personal 100
Tabla 26. Generación estimativa de Residuos: Operación y Mantenimiento 110
Tabla 27. Características del Decibelímetro 114
Tabla 28. Puntos de Medición ruidos 115
Tabla 29. Generación estimativa de Residuos: Cierre. 121
Tabla 30. Valores medios de Humedad Relativa (%), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales. 125
Tabla 31. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales. 126
Tabla 32. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales... 126
Tabla 33. Número de días con viento fuerte (v > 43km/h), valores medios mensuales y anuales..... 127
Tabla 34. Número de días con Tempestad de polvo o arena valores medios mensuales 127
Tabla 35. Número de días con Tormenta (días), valores medios mensuales 127
Tabla 36. Número de días con Niebla (días), valores medios mensuales 127
Tabla 37. Valores medios de Presión a nivel de la estación meteorológica (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales 128
Tabla 38. Valores medios de Presión a nivel del mar (hPa), medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales. 128
Tabla 39. Chubut. Indicadores demográficos seleccionados 163
Tabla 40. Chubut. Población y variación intercensal por departamento. Años 1991/2001/2010/2022 . 164
Tabla 41. Población, superficie y densidad. Datos de provincia, departamento y municipio, Años 2010/2022 165
Tabla 42. Biedma. Datos de población por departamento, municipio y localidad, 2010. 166
Tabla 43. Biedma. Población según grandes grupos de edades por municipio. 2010 167
Tabla 44. Biedma. Condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más por municipio. 2010 168
Tabla 45. Biedma. Nivel educativo alcanzado de la población de 25 años y más por municipio. 2010 . 168
Tabla 46. Establecimientos educativos y matrícula por modalidad y nivel educativo. Chubut y Región II. 169
Tabla 47. Biedma. Población según lugar de nacimiento por municipio. 2010. 169
Tabla 48. Biedma. Población de 14 años y más según condición de actividad por municipio. 2010 Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP. 171
Tabla 49. Aglomerado Rawson-Trelew. Principales indicadores del Mercado de Trabajo. 171
Tabla 50. Biedma. Servicios de la vivienda por municipio. 2010 172
Tabla 51. Biedma. Servicios públicos de los hogares por municipio. 2010 173
Tabla 52. Biedma. Necesidades básicas Insatisfechas por municipio. 2010 173
Tabla 53. Aglomerado Rawson-Trelew. Pobreza e Indigencia por regiones estadísticas y aglomerados urbanos. 174
Tabla 54. Centros de Atención Primaria de salud 175
Tabla 55. Establecimientos de salud Puerto Madryn 176
Tabla 56. Población indígena u originaria por pueblo indígena u originaria 184
Tabla 57. Población estimada de Pueblos originarios por departamento. Chubut 2010. 188
Tabla 58. Criterios establecidos por la Convención que cumplen los humedales del ANPPV. Fuente: Ficha informativa del sitio. Disponible en: http://sites.wetlands.org/reports/ris/6AR021_RIS_SP.pdf 199
Tabla 59. Criterios cumplidos y especies asociadas para que el ANPPV sea considerada un AICA. 204

Tabla 60. Objetos focales relevantes considerados en cada uno de los sitios irremplazables. 209
Tabla 61. Datos generales de las transectas efectuadas en las área del proyecto Parque Eólico Aluar. 212
Tabla 62. Valor del paisaje..... 217
Tabla 63. Puntos de muestreo Paisaje 218
Tabla 64. Paisaje: Valores paisajísticos por punto de muestreo 218
Tabla 65. Niveles de Impacto Visual..... 223
Tabla 66. Visibilidad del Parque 223
Tabla 67. Contexto del Parque 225
Tabla 68. Intensidad visual del Parque..... 226
Tabla 69. Impacto visual total. 227
Tabla 70. Calificación Situación actual. 236
Tabla 71. Línea de base de los factores involucrados y Sensibilidad ambientales. 237
Tabla 72. Criterios para la calificación de los parámetros ambientales..... 249
Tabla 73. Valor de la Sensibilidad Ambiental 249
Tabla 74. Valoración cuantitativa de la sensibilidad ambiental del AID e AII 251
Tabla 75. Atributos del impacto. 259
Tabla 76. Calificación del impacto ambiental..... 260
Tabla 77. Descripción de los impactos ambientales sobre los factores ambientales. 264
Tabla 78. Matriz de Impacto Ambiental. 267
Tabla 79. Número total de impactos positivos y negativos por medio del ambiente afectado. 268
Tabla 80. Número total de impactos positivos y negativos por tipo y por etapa. 268
Tabla 81. Actividades generadoras de Impactos y medidas de Mitigación. 295
Tabla 82. Construcción: Cronograma tentativo de tareas y medidas de gestión ambiental 304
Tabla 83. Documentación ambiental en la obra 314
Tabla 84. Medidas de protección complementarias para la etapa de construcción 319
Tabla 85. Procedimiento de clasificación, identificación, destino final y volumen de los Residuos. 324
Tabla 86. Medidas de protección complementarias para la etapa de operación y mantenimiento 325
Tabla 87. Resumen Monitoreos ambientales..... 330
Tabla 88. Medidas de protección complementarias para la etapa de abandono..... 331
Tabla 89. Indicadores PSC..... 333
Tabla 90. Indicadores PCA. 334
Tabla 91. Indicadores PSH. 340
Tabla 92. Grupos interesados..... 345
Tabla 93. Indicadores PRC 351
Tabla 94. Escenarios de emergencia analizados. 361
Tabla 95. Probabilidad de los siniestros. 361
Tabla 96. Estimación de probabilidades..... 362
Tabla 97. Calificación de la gravedad. 363
Tabla 98. Aceptabilidad de riesgo según combinación de probabilidad-gravedad. 364
Tabla 99. Valores de gravedad y riesgo para los diferentes factores de vulnerabilidad..... 365
Tabla 100. Medidas preventivas y de respuesta ante amenazas naturales..... 376
Tabla 101. Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn 377
Tabla 102. Indicadores PCO..... 379
Tabla 103. Indicadores PCO..... 386
Tabla 104. Valores medios de impactos para los medios físico, biológico y socioeconómico - cultural. 387
Tabla 105. Valores medios factores ambientales. 387

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Ingreso a La Berta 83
Fotografías 2 y 3. Ingreso 1 Doradillo II 83
Fotografía 4. Ingreso 2 Doradillo II 84
Fotografía 5. Ingreso 3 Doradillo II 84
Fotografías 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13. Transporte de aerogeneradores. 94
Fotografía 14. Sector LAT 132 kV , vista hacia el sur. Al fondo terraza del Nivel superior I. 135
Fotografía 15. Relieve de meseta. Terraza del Nivel medio II. Predio La Berta. 137
Fotografía 16. Relieve de meseta. Vista del Nivel medio II. Predio La Berta. 137
Fotografía 17. Relieve de meseta. Vista de la zona del proyecto desde el Nivel medio II. Predio La Berta. 138
Fotografía 18. Relieve de meseta. Vista desde el Nivel inferior III, al fondo terraza del Nivel medio II. Predio Doradillo II. 140
Fotografía 19. Relieve de meseta. Vista del Nivel inferior III hacia el este. Predio Doradillo II. 140
Fotografía 20. Relieve de meseta. Vista hacia el norte desde el Nivel inferior III. Predio El Doradillo II. 142
Fotografía 21. Relieve de meseta con pavimento de desierto. 142
Fotografía 22. Relieve de meseta. Perfil de suelo característico en el área del proyecto 144
Fotografía 23. Montículo asociado a vegetación y pavimento de desierto. 145
Fotografía 24. Suelo en sector incendiado expuesto a la erosión eólica. 145
Fotografía 25. Acumulación de material fino en suelo afectado por incendios. 146
Fotografías 26 y 27. Aerogeneradores Parques Eólicos Chubut Norte. Vista desde el predio del Doradillo II. 228
Fotografías 28 y 29. Ruta Provincial N°1 229
Fotografías 30 y 31. Ruta Provincial N°2 229
Fotografías 32 y 33. Ruta Nacional N°3 230
Fotografías 34, 35 y 36. Instalaciones ganaderas abandonadas La Berta 231
Fotografías 37, 38 y 39. Instalaciones ganaderas abandonadas El Doradillo II 232
Fotografías 40 y 41. Accesos y caminos varios 233
Fotografías 42 y 43. Línea Eléctrica 233
Fotografías 44 y 45. Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). 234
Fotografías 46 y 47. Gran extencion afectada por incendios 235
Fotografías 48 y 49. Sitios que se usaron para la extracción de aridos: La Berta 235
Fotografía 50. Sitios que se usaron para la extracción de aridos: proximo traza de al línea. 235
Fotografía 51. Viviendas loteo El Doradillo. 236

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al **Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la ampliación del Parque Eólico Aluar, Etapa VII.** Se ha desarrollado en cumplimiento de la normativa ambiental nacional, provincial y municipal existente. Especialmente del Código Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI Nº 35 (antes Ley 5439) y sus Decretos Reglamentarios 185/09, 1.003/16 de la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut (SAyCDS), de las normas ambientales del Municipio de Puerto Madryn, de la Secretaría de Energía de la Nación (SE), y del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE). Por otro lado, se tuvieron en cuenta las Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial, así como también los 8 Estándares de Desempeño Ambiental y Social del Internacional Finance Corporation (IFC - https://www.ifc.org/en/insights-reports/2012/ifc-performance-standards).

En el año 2017 se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Parque Eólico Aluar que involucraba en sus inicios la instalación de 170 molinos eólicos de 3 MW de potencia con una capacidad instalada de 510 MW y 21,4 km de Línea de Transmisión de 132 kV con una inversión total estimada en u$s 815 MM (u$s 785 MM por los molinos y u$s 30 MM por la Línea de 132 kV). En la Etapa I se instalaron 14 aerogeneradores, la Estación Transformadora y la Línea de Alta Tensión de 24,1 km; en la Etapa II 17 aerogeneradores, y en la Etapa III 14 aerogeneradores todos sobre el predio “El Llano”.

Posteriormente se avanzó con la Etapa IV, que consta de 18 aerogeneradores del tipo V150 de potencia unitaria 4,5 MW y una potencia total de dicha etapa de 81 MW, también sobre el mismo predio, quedando con una potencia nominal total de 245,8 MW.

En el año 2023 se presentó el EsIA por una nueva ampliación del Parque Eólico Aluar, mediante las Etapas V: La Flecha y VI: San José con las siguientes características.

- Etapa V: La Flecha: Potencia total: 312 MW, Potencia de cada aerogenerador: 6 MW, 52 aerogeneradores, marca Goldwind, y Línea de Alta Tensión de 132 kV de 35 km de longitud, doble terna 380/50 Al/Ac
- Etapa VI: San José: Potencia total: 198 MW, Potencia de cada aerogenerador: 6 MW, 33 aerogeneradores, marca Goldwind

En septiembre del año 2024 se realizó una adenda a la ampliación del PEAL en el predio de la Flecha, ascendiendo de 52 a 56 aerogeneradores del mismo modelo mencionado, alcanzando una potencia total de 336 MW.

Las distintas ampliaciones del Estudio de Impacto Ambiental tramitan en la SAyCDS de la provincia del Chubut bajo el Expediente N°124/17 (Etapas I, II, III y IV) y Expediente N°741/23 (Etapas V y VI). Los estudios ambientales presentados oportunamente se encuentran aprobados mediante las Disposiciones N°85/17 SGAyDS, 176/17 SGAyDS, 32/18 SGAyDS, 24/19 SGAyDS, 47/22 SGAyDS, 55/23 SGAyDS, 136/23 SGAyDS y 12/24 SGAyDS.

Actualmente el Parque Eólico Aluar cuenta con 245,8 MW de potencia instalada en operación mediante 63 aerogeneradores ubicados en el establecimiento “El Llano”, y 336 MW en construcción a través de 56

aerogeneradores instalándose en el predio de “La Flecha”. Una vez finalizada la construcción el PEAL contará con una potencia nominal de 581,8 MW, de los cuales el 88% estará destinado para la producción de Aluminio Primario de la Planta Aluar.

La Etapa VII del Parque Eólico en cuestión contará con un total de 78 aerogeneradores de 6 MW cada uno, sumando una potencia total instalada de 468 MW. La energía generada abastecerá directamente a la planta de aluminio de Aluar, ubicada en dicha localidad. Con el presente proyecto Aluar alcanzará 849,8 MW de potencia instalada de energía eólica, de los cuales el 92% estará destinado para la producción de Aluminio Primario de la Planta Aluar.

La **Etapa VII** sometida al presente Estudio de Impacto Ambiental, poseerá las siguientes características:

- Parcela 8F: El Doradillo II. 8.708 hectáreas
- Parcela 07D: La Berta: 4.763 hectáreas.
- Potencia total: 468 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- Instalaciones:
  - 78 aerogeneradores, marca Goldwind
  - Estación Transformadora de 33/132 kV ET ETAPA VII.
  - Línea de Alta Tensión de 132 kV doble terna de 30 km de dos (2) conductores por fase hasta un pórtico de transición a Cable XLPE 2x2 x 800 mm2 Cu.
  - Línea de Media Tensión de 33 kV (subterránea).

El área corresponde a una zona rural, limitando al oeste con la Ruta Provincial N°1, Ruta Nacional N° 3 y Parque Eólico Chubut Norte de la empresa Genneia, al sur con la Ruta Provincial N°2, y al este con la zona de amortiguación del ANP Península Valdés.

Esta nueva ampliación responde a la necesidad de contar con nuevas alternativas de generar energía en la región, que no afecten el medio ambiente y desplacen el uso de los recursos no renovables.

El objetivo del presente documento es analizar el proyecto desde el punto de vista ambiental, a fin de garantizar que la construcción de las instalaciones que componen el sistema, y su posterior operación, mantenimiento y abandono, ocasionen el menor impacto ambiental y social posible, contemplando en tal sentido la adopción de procedimientos y medidas de protección ambiental adecuadas para mitigar, minimizar y/o eliminar totalmente los mismos, en cumplimiento de la normativa ambiental nacional, provincial y municipal existente, tal como se ha realizado hasta el momento.

La metodología de trabajo utilizada consistió en primer lugar en realizar un análisis del proyecto. Posteriormente, se realizó un diagnóstico del ambiente correspondiente a la zona de estudio y su Área de Influencia Directa e Indirecta.

Se efectuaron recorridos a fin de actualizar las características ambientales de base y realizar el correspondiente relevamiento fotográfico. Se complementó dicha información con documentación de base obtenida de bibliografía y documentos diversos.

Durante la realización del diagnóstico ambiental se contemplaron los aspectos naturales, en particular los rasgos físicos: clima, geología, geomorfología, sismicidad, suelos y recursos hídricos superficiales y subterráneos. Además, se tuvieron en cuenta los rasgos biológicos como flora, fauna, áreas naturales protegidas y conservación de especies.

Por último, se analizó el medio socioeconómico, incluyendo el análisis de aspectos poblacionales y de actividades productivas, empleos, así como aspectos culturales referidos uso del suelo, paisajes, arqueología y paleontología.

Una vez definidos estos aspectos, se procedió al análisis de las tareas a realizar durante las fases de construcción, operación y mantenimiento y posterior abandono, teniendo en cuenta el diagnóstico ambiental de base, con la finalidad de interrelacionarlos para poder definir, identificar y evaluar los potenciales impactos, positivos y negativos, del proyecto.

De la caracterización y diagnóstico de las condiciones ambientales previas a la construcción de la Etapa VII del Parque Eólico Aluar surge que:

- La obra está emplazada en un ambiente que tiene un cierto grado de transformación e intervención por usos antrópicos (parques eólicos, electroductos, caminos, rutas, instalaciones antiguas de la actividad ganadera, incendios, etc).
- La elección del emplazamiento, resultan ventajosa dados los factores como estabilidad climática y tectónica, así como un paisaje amigable, sin evidencia de procesos de remoción en masa que pudieran afectar a los aerogeneradores, sumado a la accesibilidad a los mismos gracias a la red vial cercana y a un relieve prácticamente llano o suavemente ondulado.
- No se ha registrado durante los relevamientos la presencia de especies de fauna que posean distribución restringida o estados de conservación críticos.
- El área en estudio se encuentra colindante al ANP Península Valdés y a 2 km del ANP El Doradillo.
- El proyecto se encuentra dentro de la zona de Transición de la Reserva de Biósfera Valdés.
- Resulta muy poco probable realizar algún hallazgo paleontológico en las formaciones del área de estudio.
- Se identificaron 2 áreas de relevancia respecto del patrimonio cultural las cuales se encuentran identificadas como de sensibilidad alta e intangible para el proyecto; estando las mismas ya consideradas desde el diseño del proyecto.
- Del análisis de sensibilidad ambiental y del análisis de riesgos ambientales no surgen, para las variables consideradas, valores altos, sino predominantemente bajos. Se registra solo valores altos respecto de los restos arqueológicos. Los mismos fueron identificados y serán preservados del proyecto.
- En general el sitio de implantación muestra un valor paisajístico regular. Ello está dado principalmente porque las características calificadas corresponden a parámetros de escaso valor. Estos ambientes en general son llanos o suavemente ondulados con modificaciones antrópicas respecto del paisaje original.
- Hay una buena conectividad a través de caminos rurales en buen estado de conservación.
- La importancia de nivel de impacto visual arroja un valor medio. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numeras instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores de Parques

Eólicos, electroductos, Estaciones Transformadoras, etc. Los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por las Rutas Provinciales N°1 y 2, Ruta Nacional N°3, y los lotes que se encuentran ubicados próximos a las mencionadas rutas (Loteo Doradillo).

Para la etapa de Construcción, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y funcionamiento de obradores y plantas de hormigón.
- ✓ Excavación, zanjeo y otros movimientos de suelo.
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ET.
- ✓ Fundaciones.
- ✓ Montaje electromecánico.
- ✓ Terminación de obra.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Operación del Parque Eólico, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Generación de campos electromagnéticos.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Abandono y Retiro se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Abandono y retiro de instalaciones.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Realizando un análisis global de la Matriz de Impactos Ambientales, y considerando los valores promedio para cada uno de los medios afectados, la importancia media total de todo el proyecto, del presente Estudio de Impacto Ambiental, surge que en líneas generales **el proyecto no implica impactos ambientales y sociales significativos para el medio ambiente local ni a partes interesadas**.

Una vez identificados y evaluados todos los posibles impactos ambientales positivos y negativos, se confeccionó el Plan de Gestión Ambiental (PGA), conformado por programas que integran un conjunto de medidas que incluyen todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono correspondientes a estas nuevas etapas del Parque Eólico Aluar. Dentro del mencionado PGA, se señalan todas las medidas y acciones ambientales a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos negativos del proyecto en cuestión. El PGA es considerado como el estándar ambiental a cumplir por todo el personal asociado al proyecto, y está compuesto por: Programa de Seguimiento y Control (PSC), Programa de Capacitación (PCA), Programa de Seguridad e Higiene (PSH), Programa de Responsabilidades y Comunicación (PRC), Programa de Contingencias Ambientales (PCO), y Programa de Auditorías Ambientales (PAA).

Del presente documento se puede concluir, que, si bien en las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y de Abandono, se producirán diversos impactos potenciales sobre los factores físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales, los cuales fueron presentados y ponderados en la correspondiente Matriz de Impacto Ambiental, los mismos tendrán en su mayoría una incidencia baja a moderada y sus efectos se manifestarán temporalmente, permitiendo en el corto y mediano plazo el restablecimiento de las condiciones ambientales.

Un factor ambiental que adquiere una importancia moderada tanto en construcción como en operación y mantenimiento corresponde a los potenciales impactos negativos sobre la fauna autóctona. Una de las amenazas más importantes para las especies es la destrucción, fragmentación y alteración de hábitat lo cual en este tipo de proyecto se produce principalmente en la fase de construcción, por lo que se deberán extremar los cuidados.

Otro de los efectos directos, es la potencial colisión de fauna voladora (aves y murciélagos) contra los aerogeneradores y líneas de alta tensión. Es importante mencionar que no se registraron durante los trabajos de campo especies con distribuciones restringidas en el área de influencia, ni que tengan una etapa de su vida restringida a esta área. Tampoco en los relevamientos se registraron especies categorizadas en peligro crítico o en peligro de extinción.

Se vislumbran impactos positivos en las tres etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y especialmente en el Medio Socioeconómico y Cultural. Para este medio puede observarse que el factor economía local recibirá un impacto positivo moderado durante las tres etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono, ya que habrá demanda de mano de obra y de servicios.

De la experiencia propia de Aluar en Parque Eólico El Llano, luego de la construcción del mismo se observó una recuperación y sobrepaso positivo de los índices de diversidad y abundancia de especies vegetales, se estima que se debe a la disminución de la presión de pastoreo por ganadería ovina.

Además, el proyecto contribuye a diversificar la matriz energética nacional, al aprovechar el potencial eólico de la región y de esta manera generar energía renovable. Los 468 MV, equivalen a 2.500 viviendas aproximadamente.

Genera una reducción de los gases de efecto invernadero de la región, colaborando con los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2023 (ODS): con la generación de 2.235 GWh/año se reducen aproximadamente 810.000 toneladas de CO2eq.;

Con la Etapa VII del PEAL, se reducirían un 29% más las emisiones de carbono para la producción de aluminio primario (considerando la huella de carbono 2024). Además, la energía a generar sería equivalente a abastecer un estimado de 1 millón de hogares, de acuerdo con el consumo eléctrico promedio por vivienda.

Todos estos impactos positivos son asimismo perdurables en el tiempo, generándose durante la etapa de Construcción aquellos vinculados al incremento en la necesidad de mano de obra y la dinamización de las economías locales como producto de la demanda de servicios e insumos y en la etapa de operación vinculado al aporte energético, energías renovables y disminución de gases de efecto invernadero.

Existen impactos negativos bajos sobre el resto de los factores estudiados.

Como síntesis general del presente Estudio de Impacto Ambiental es importante mencionar que:

- **No se han detectado problemas ambientales relevantes** que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño. La variable ambiental fue considerada desde la fase de anteproyecto lo que permitió ajustar el proyecto a los aspectos ambientales relevados.
- Desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, el **sitio seleccionado responde a todas las necesidades para un proyecto** de estas características.
- De los relevamientos realizados se desprende que **no se han detectado problemas ambientales relevantes** que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.
- **El sitio se encuentra intervenido por el hombre**: Parque Eólicos Chubut Norte, Ruta Provincial N°1, Ruta Provincial N°2, Ruta Nacional N°3, instalaciones de la actividad ganadera abandonada, accesos y caminos, línea Eléctrica, ex gasoducto CGS (ahora acueducto), viviendas loteo El Doradillo, gran superficie afectada por incendios (Doradillo II).
- Durante la construcción habrá una **importante demanda de mano de obra y servicios**, lo que beneficiará consumo local (Puerto Madryn) y regional (Provincia del Chubut).
- De acuerdo con los relevamientos realizados **se predice un impacto nulo en cuanto al riesgo paleontológico**. Igualmente se deberán tener en cuenta durante la fase de Construcción e implementarse las medidas de protección ambiental definidas en el PGA.
- De acuerdo con los relevamientos realizados **se identificaron 2 sitios de riesgo arqueológico (La Berta), los cuales serán preservados** para no ser afectados por el proyecto. Los mismos fueron declarados intangibles y sobre los mismos, no se realizarán obras.
- Durante los relevamientos realizados de vegetación **no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa e indirecta del proyecto**, que hagan a este sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente.
- Respecto a la fauna voladora **ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración**. Por otro lado, **no existen AICOM** (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) **o SISCOM** (Sitios de Importancia para la Conservación de

los Murciélagos.) De todas formas, durante la etapa de operación se deberá dar cumplimiento a la Resolución N°37/17 del SAyCDS de la provincia.

- El proyecto **se encuentra en la zona de transición de la Reserva de Biósfera Valdés**. Estas zonas con **compatibles con este tipo de emprendimientos**. Cabe aclarar que las Reservas de Biósfera no son áreas protegidas sino territorio donde se busca la convivencia armoniosa entre las personas, sus actividades productivas y el ambiente.
- El proyecto se encuentra en la zona de amortiguación del ANP Península Valdés. Dicha área no se encuentra dentro de los límites de la mencionada ANP creada por Ley XI Nº 20. Esta zona externa se especifica en el Plan de Manejo del año 2001, considerándose como un espacio geográfico para amortiguar y/o minimizador los impactos negativos que puedan provenir de actividades antrópicas externas al ANP. EL ANP "El Doradillo" que se encuentra dentro del ANP Península Valdés se encuentra a 2 km de distancia. El proyecto planteado no resulta incompatible con la zona de amortiguación de la ANP.
- Las modelizaciones realizadas para ruidos y sombras arrojan que: Fuera del área de injerencia de las líneas isófonas de 45 dB(A), **los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como "molestia"** por la OMS.1. En cuanto al estudio de efecto sombra, fuera de las mismas **no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto** según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002).
- El proyecto **contribuye a diversificar la matriz energética nacional**. La incorporación de energía renovable a la matriz energética presentará aportes positivos significativos en el contexto actual del sistema eléctrico.
- La ejecución de este proyecto **permitirá continuar con el aprovechamiento potencial eólico de la región**, fuente de energía renovable, permitiendo la **generación de energía limpia**. La energía eléctrica producida en esta instancia **reducirá la generación de** gases de efecto invernadero en aproximadamente **810.000 toneladas de CO_2 por año.**
- El resto de los efectos no deseados del proyecto se atenuarán con la instrumentación del Programa de Gestión Ambiental basado en las medidas mitigadoras propuestas y en los Planes definidos.

Por todo lo expuesto, y en virtud del análisis ambiental y social efectuado, se considera el proyecto técnicamente, económica, ambiental y socialmente VIABLE y COMPATIBLE considerando el entorno donde se desarrollará y el cumplimiento del Plan de Gestión.

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

2 INTRODUCCIÓN

2.1 Metodología

Con el objetivo de adecuar el estudio a las normas ambientales vigentes y a los requerimientos del cliente, el documento se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes normas centrales:

- Código Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI Nº35 (antes Ley Nº5439) y sus Decretos Reglamentarios Nº185/09, Nº1003/16.
- Normativa Ambiental de la localidad de Puerto Madryn (si bien el proyecto no se encuentra dentro del ejido urbano de la localidad, se toma normativa de referencia).
- Normativa Ambiental de la Secretaría de Energía de la Nación.
- Normativa Ambiental del Ente Nacional Regulador de la Electricidad.
- Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial, IFC, BID, 2019.

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se utilizó la metodología que a continuación se detalla.

- Recopilación y análisis de antecedentes,
- Descripción del Proyecto,
- Delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto (AID y AII),
- Relevamiento integral a campo de ambas áreas de influencia,
- Actualización línea de base original,
- Análisis de la situación ambiental en el ámbito de las áreas de influencia,
- Análisis de sensibilidad ambiental,
- Identificación d0e las acciones del proyecto que pueden impactar al ambiente,
- Identificación de los factores ambientales que pueden ser afectados por la obra,
- Identificación y descripción de los efectos de las acciones del proyecto sobre el ambiente,
- Valoración de los impactos ambientales y
- Determinación de las medidas de protección ambiental.

A continuación, se detalla la metodología aplicada para cada una de las etapas del trabajo enunciadas.

2.1.1 Recopilación y análisis de antecedentes

En esta primera etapa se procedió a relevar toda la información vinculada al ámbito en el que se desarrollará el proyecto. Esta búsqueda incluye bibliografía (científica y de divulgación), mapas, planos, imágenes satelitales, estudios ambientales elaborados en la zona de estudio y otros.

2.1.2 Descripción del Proyecto

La descripción del proyecto se ha elaborado tomando como base el proyecto de ingeniería realizado por la empresa Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C. Para el presente estudio se desarrolló una visión genérica del mismo, relacionando aquellas características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés y permitan identificar las acciones del proyecto que pueden tener efectos sobre el ambiente.

2.1.3 Delimitación del área de influencia del proyecto: directa e indirecta

2.1.3.1 Área de influencia directa (AID)

Se define como el AID donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto. El Área de Influencia directa del Parque Eólico es el polígono conformado por la superposición y suma de todos los círculos de 500 m de radio alrededor cuyo centro es cada uno de los aerogeneradores. Las instalaciones de superficie y las líneas eléctricas internas quedan dentro de esta zona.

En cuando a la Línea de 132 kV el área de influencia directa se establece 100 metros a cada lado desde el centro de la línea.

2.1.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Se define como el AII donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos – o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental. Dadas las características del proyecto el AII para el Parque Eólico, se ha determinado 500 m más tomados desde el límite exterior del AID.

El Área de influencia Indirecta de la Línea de 132 kV se calculó 200 metros a cada lado desde el AID.

2.1.4 Análisis de la situación ambiental del área de influencia.

El análisis de la situación ambiental previa al proyecto está basado en el relevamiento integral a campo y el análisis de información disponible. En el relevamiento integral del área de influencia se ha verificado:

- Ubicación.
- Interferencias.
- Usos del suelo.
- Escurrimientos superficiales.
- Geomorfología.
- Hidrología.
- Suelos.
- Vegetación.
- Fauna.
- Patrimonio natural y cultural.

- Aspectos sociales.
- Infraestructura rural y de servicios.
- Modificaciones previas.
- Actividades productivas.

Todas las características relevantes fueron marcadas con un geoposicionador satelital y se tomaron fotografías digitales. En el análisis de la información disponible, se ha priorizado aquella vinculada al conocimiento científico y técnico de los recursos ambientales comprometidos en el área de estudio.

Como complemento se utilizaron imágenes satelitales disponibles en la web, a los fines de comprender el contexto ambiental y sus características principales. Se generaron mapas de los aspectos más relevantes.

2.1.5 Aspectos físicos

2.1.5.1 Clima y atmósfera

Respecto de las características climáticas (precipitaciones, temperaturas, vientos, presión atmosférica y humedad) se realizó un relevamiento de la información existente en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), perteneciente a la Fuerza Aérea Argentina, analizando la información obtenida de las estaciones meteorológicas más cercanas al área de influencia del proyecto. Esta información permite identificar las limitantes climáticas sobre sus actividades.

2.1.5.2 Geología

Esta descripción está basada en información geológica existente, publicaciones regionales provenientes de distintos organismos y síntesis de congresos geológicos nacionales e internacionales, además de publicaciones inéditas. Se describen las unidades geológicas teniendo en cuenta los cuerpos rocosos y sus relaciones estratigráficas.

Se tiene en cuenta la litología, analizando el tipo de sedimento y su génesis; y los rasgos estructurales que pueden afectar a la infraestructura, su área de influencia y los riesgos que desde el punto de vista litológico puedan tener influencia sobre la misma.

2.1.5.3 Geomorfología

Se realizó una descripción generalizada de las grandes unidades geomórficas que dominan el paisaje. Se han tenido en cuenta las relaciones morfoestructurales que dominan el paisaje, referido a la relación existente entre el relieve y la estructura, generadora del relieve, todos ellos asociados a los procesos exógenos dominantes, modeladores finales del paisaje.

Las grandes unidades geomorfológicas se determinaron inicialmente con el reconocimiento efectuado sobre imágenes satelitales y su posterior verificación en el terreno en relación con los distintos ambientes geomorfológicos e hidrológicos, asociados a su vez con sistemas geológicos y estructurales regionales. Después de esta observación general, se realiza una descripción más detallada dentro de cada unidad geomórfica donde se emplaza el proyecto, identificando y clasificando cada una de sus relaciones, su actividad y génesis.

2.1.5.4 Edafología

El relevamiento de suelos se elaboró en base a información obtenida de los trabajos realizados por el Soil Survey Staff, 1992, organismo que cuenta con información sistematizada y homogeneizada sobre suelos.

Se incluyen las observaciones de las secciones de suelos correspondientes a las áreas donde se identificaron perfiles típicos que representen las Asociaciones o Complejos edáficos.

2.1.5.5 Hidrografía superficial

Para el análisis de la hidrología superficial se tuvo en cuenta la información existente acerca de los cursos y cuerpos de agua más importantes, recolectada de Organismos Provinciales y Nacionales y de datos obtenidos durante el relevamiento de campo.

2.1.5.6 Hidrografía subterránea

Basados en la recopilación bibliográfica y de antecedentes regionales, se sintetizaron las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia, prestando especial atención a las características que puedan ser afectadas, en particular para los niveles más vulnerables a eventuales contaminaciones (acuíferos libres o freáticos).

2.1.6 Aspectos biológicos

2.1.6.1 Contexto ecorregional

Se describieron las características ambientales de la ecorregión donde se inserta el proyecto, basándose en el relevamiento y análisis de fuentes bibliográficas y observaciones generadas durante los relevamientos expeditivos de campo. Se evaluaron las características ecorregionales, las especies dominantes y comunidades más importantes, su integridad ecológica actual y el grado actual de deterioro.

2.1.6.2 Vegetación

Durante las cuatro estaciones correspondientes a un año, desde invierno del 2024 y hasta otoño del 2025, se realizó el relevamiento de flora a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. La metodología utilizada fue la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha establecido una metodología y sistema de reporte a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos estacionales. Para la elaboración de la Línea de Base de Vegetación, se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año, durante dos a cuatro días consecutivos: Invierno, Primavera, Verano y Otoño.

Durante el relevamiento se ejecutaron dos metodologías:

(a) Identificación de unidades ambientales y NDVI,

(b) Composición florística de las unidades relevadas.

Para el registro y almacenamiento de datos se implementó una base de datos única que integra toda la información obtenida.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (Postresql) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria.

2.1.6.3 Fauna

Se describió la composición faunística asociada a la región zoogeográfica donde se inserta el área de estudio. Se ha realizado un inventario de especies de reptiles, anfibios, aves y mamíferos que poseen distribución en la zona de estudio, basado en la consulta de fuentes bibliográfica y de las especies registradas en los estudios a campo.

Durante las cuatro estaciones correspondientes a un año, desde invierno del 2024 y hasta otoño del 2025 se realizó el relevamiento de fauna terrestre a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. La metodología empleada para la fauna terrestre consistió en:

- CAPTURA DE ROEDORES (CR): Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman con la metodología catch and release (captura y liberación), un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa para las cuatro estaciones.
- ESTACIONES ODORIFERAS (EO): Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Odoríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.
- CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA): Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de insectos, anfibios, reptiles y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m2 para el cálculo de la densidad.

Por otro lado, también durante las cuatro estaciones correspondientes a un año, se realizó el relevamiento de fauna voladora a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base.

El relevamiento de Fauna Voladora fue realizado cumplimentando la normativa ambiental vigente del Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (SAyCDS) (Resolución N°37/2017), la normativa ambiental del ENRE Nacional (Res. N°558/2022 ENRE) y acorde a los lineamientos establecidos por el IFC/BID, 2019.

Monitoreo de aves: Se realizaron 4 muestreos de aves voladoras en el parque con un esfuerzo muestral de 91,4 km lineales, por muestreo, incluyendo líneas de marcha y 16 puntos de oteaderos.

Monitoreo de murciélagos: Se realizaron 4 monitoreos estacionales de murciélagos por registro de ultrasonidos:

- Se utilizaron grabadores en 6 estaciones fijas de grabación, totalizando 304,06 horas de grabación, correspondiendo 94,53 h en el invierno (en 11.344 registros), 103,33 h (en 13.840 registros) en la primavera, 106,53 h en el verano (en 14.064 registros) y 93,67 h en el otoño (en 11.240 registros).

2.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales

2.1.7.1 Asentamientos humanos, infraestructura, equipamiento, servicios y transporte

La información demográfica y socioeconómica fue analizada a nivel regional (en forma breve y contextual) y de localidad (en forma detallada). Para la realización de este informe se utilizaron datos del Censo Nacional ya que éste constituye el único instrumento que permite captar la información de población, hogares y viviendas de todas las unidades geográficas del país. Se recurrió a datos del Censo Nacional de 1991, 2001 y 2010 según la disponibilidad de la información. En lo que respecta al censo Nacional 2022, se completó con la información disponible al momento de la elaboración de este informe. Los censos constituyen instrumentos que permiten captar información de todas las unidades geográficas del país. Asimismo, se ha recurrido a otras fuentes como informes de Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública del Gobierno Nacional; áreas de estadísticas educativas y de salud de la provincia de Chubut.

2.1.7.2 Patrimonio Natural

Se verificó la cercanía de áreas naturales protegidas, basándose en información existente y publicada por los organismos competentes.

2.1.7.3 Patrimonio cultural arqueológico

Se realizó un relevamiento de campo que consistió en evaluar y monitorear el estado del patrimonio arqueológico en el área de afectación del proyecto. El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del proyecto.

2.1.7.4 Patrimonio cultural paleontológico

Se realizó un relevamiento de campo que consistió en evaluar y monitorear el estado del patrimonio paleontológico en el área de afectación del proyecto. El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio paleontológico del área de afectación del proyecto.

2.1.7.5 Impacto Visual

A fin de lograr una evaluación exhaustiva del impacto visual de la presencia del parque sobre el paisaje, se realizó un listado de chequeo. En ese sentido se analizó el impacto visual en tres niveles visibilidad, contexto, e intensidad.

2.1.7.6 Paisaje

Para establecer cuáles y cómo son los paisajes que componen la zona, se identificaron los elementos propios que los definen. Para ello se estudiaron los elementos de la geografía física[1] que se consideran definitorios de cada tipo de paisaje y son básicamente: las geoformas, los ambientes hídricos (humedales), la

1 Definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera. La fisiografía tiene por objeto, en su sentido más amplio, la descripción de los aspectos naturales del paisaje terrestre:

vegetación, la fauna y las modificaciones antrópicas. Se realizaron valorizaciones del paisaje en 13 Puntos de Muestreo (PM): 10 fichas de inventario de los recursos del paisaje del predio y 3 correspondientes a la Línea.

2.1.8 Análisis de sensibilidad ambiental

Para efectos del presente análisis, el término "Sensibilidad Ambiental" (SA) se entiende como el grado de susceptibilidad del ambiente ante el desarrollo de actividades antrópicas que puedan generar impactos. El criterio aplicado para el Análisis de Sensibilidad Ambiental se ha basado en el modelo establecido en "Valutare l'ambiente" (Gisotti y Bruschi, 1992).

Dicho modelo establece una serie de parámetros a los que se puede asignar un valor de sensibilidad ambiental y que describen diferentes aspectos de los componentes ambientales a evaluar. Complementariamente, el instrumento utilizado para la estimación (calificación) de la sensibilidad ambiental ha sido el denominado "Método Delphi" (Dalkey, 1967), donde los puntajes se basan en los juicios independientes del grupo multidisciplinario conformado para el presente estudio y la información volcada en el diagnóstico ambiental.

2.1.9 Identificación, valoración y descripción de los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se ha utilizado la metodología propuesta por Conesa Fdez. – Vitora, V., 1997. Se identificaron los factores medio susceptible a afectaciones y las acciones del proyecto podrían ocasionar impactos en todas las fases: construcción, operación, mantenimiento y abandono o retiro. Se predicen las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales y se analizan y describen los potenciales efectos.

Luego se procede a realizar una valoración cualitativa de los impactos generados que se expresan en una Matriz de Importancia. Cada casilla de cruce de esta matriz representa el valor de Importancia (I) del impacto que genera una acción sobre un determinado factor ambiental. Este valor resulta de la asignación de valores a los atributos descriptivos de cada impacto ambiental identificado, de acuerdo con el proceso de discusión del equipo interdisciplinario.

2.1.10 Plan de Gestión Ambiental

Se ha elaborado un Plan de Gestión Ambiental (PGA) a los fines de:

- Minimizar y mitigar los posibles impactos ambientales negativos identificados.
- Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- Garantizar una gestión ambiental sustentable, mediante la implementación de sistemas, programas y procedimientos que garanticen la protección ambiental durante las distintas etapas del proyecto.

relieve, modelado, vegetación, suelos, hidrología, etc. La fisiografía, entonces reviste en una gran medida, las características de un inventario estático del relieve o de las unidades.

El PGA está compuesto por:

- ***Programa de Seguimiento y Control (PSC).,*** donde se especifican las medidas tendientes a salvaguardar la calidad ambiental del área de estudio y los monitoreos a efectuarse en función de asegurar la aplicación y efectividad de las medidas desarrolladas.
- ***Programa de Capacitación Ambiental (PCA)*** donde se mencionan los lineamientos que serán aplicados para efectuar la capacitación específica del personal que desarrollará las tareas en obra, con relación a las medidas de protección ambiental y de seguridad a implementarse,
- ***Programa de Seguridad e Higiene (PSH),*** donde se definen las medidas de prevención y recaudos a adoptar para garantizar que las tareas se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales
- ***Programa de Comunicación y Responsabilidades y (PCR),*** donde se especifican las responsabilidades de y las acciones para mantener comunicaciones fluidas entre las partes interesadas.
- ***Programa de Contingencias Ambientales (PCO)*** cuyo objetivo es el de establecer las acciones tendientes a minimizar las consecuencias negativas de una potencial contingencia ambiental en las tareas de construcción, operación, mantenimiento y posterior abandono o retiro,
- ***Programa de Auditorías Ambientales (PAA)*** que se aplicará para realizar la verificación sistemática y periódica del grado de cumplimiento de todo lo establecido en el PPGA.

2.2 Autores

Dadas las características del presente Proyecto, se conformó un equipo multidisciplinario con especialistas de distintas disciplinas.

2.2.1 Profesionales responsables del documento

A continuación, se presentan los profesionales responsables en la elaboración del presente documento:

Tabla 1. Profesionales responsables del EIA.

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
Javier Alejandro De Santos **DNI: 22.459.292**	- Lic. en Cs. Biológicas - Máster en Planificación del Medio Ambiente y Ecoauditorías. - Máster Executive en Gestión Integral: Medio Ambiente, Calidad, Riesgos Laborales, y Responsabilidad Social Corporativa. - Master en Cambio Climático. - Especialización Universitaria en Gestión de Residuos. - Especialización Universitaria en Aplicación de las Energías Renovables. - Especialización en Recuperación de Suelos Contaminados - Especialización en Minería y Medio Ambiente	- Coordinación General del Proyecto coordinación técnica. - Liderazgo en la elaboración de la línea de base medio biológica. - Liderazgo análisis de sensibilidad ambiental. - Liderazgo en las actividades de identificación y ponderación de impactos y propuestas de medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación. - Revisión de documentos y control de calidad.	
Maricel Del Luján Giaccardi **DNI: 17.758.321**	- Lic. en Cs. Biológicas - Máster en Evaluación de Impacto Ambiental - Máster en Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional	- Identificación y ponderación de impactos y propuestas de medidas de mitigación. - Liderazgo en las actividades de identificación y ponderación de impactos y propuestas de medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación. - Liderazgo en relevamiento de fauna, flora y paisaje. - Integración y edición del documento del EsIA. Revisión y control de calidad.	

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
María Claudia Cano **DNI: 14.655.951**	- Lic. en Ciencias Geológicas - Máster en Gestión Ambiental y Auditorías	- Línea de base medio físico: geología, geomorfología, paleontología, hidrología, hidrogeología y edafología. - Incluye relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	
Liliana Furlong **DNI: 6.478.684**	- Lic. en Sociología	- Liderazgo en línea de base medio socioeconómico	

2.2.2 Colaboradores

A continuación, se presentan los colaboradores de los responsables antes mencionados, para la elaboración del presente documento.

Tabla 2. Colaboradores del EIA

Nombre	Título	Funciones principales
Claudia Quintana	- Lic. en Gestión Ambiental - Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental En Curso - Diplomatura en Desarrollo Sostenible	- Integración y edición del documento - Revisión documentación - Revisión y control de calidad.
Evelina Cejuela	- Lic. en Ciencias Biológicas	- Colaboradora en línea de base medio biológico - Relevamientos de fauna voladora (Aves y murciélagos) - Relevamientos de vegetación.
Sonia Susini	- Lic. en Sociología	- Colaboradora en línea de base medio socioeconómico - Colaboradora de Lic. Liliana Furlong
Marcelo Krause	- Geólogo - Dr. en Ciencias Geológicas - Especialidades: Paleoedafología, Icnología, Sedimento-logía	- Estudio de Impacto Paleontológico
María E. Pérez	- Licenciada en ciencias biológicas - Dra. en Ciencias Naturales - Especialidad Paleontología	- Estudio de Impacto Paleontológico
Ariadna Svoboda Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversi-dad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro	- Lic. en Cs. Antropológicas, orientación Arqueología - Dra. en Arqueología - Especialidad: Patrimonio Arqueológico	- Estudio de Impacto Arqueológico

Nombre	Título	Funciones principales
Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.		
Anahí Banegas Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	- Licenciada en Antropología - Dra. en Ciencias (arqueología) UNLP-FCNyM - Diplomado en Patrimonio Cultural Comunitario - Especialidad: Patrimonio Arqueológico	- Estudio de Impacto Arqueológico
María Soledad Goye Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	- Lic. en Arqueología, orientación antropológica	- Estudio de Impacto Arqueológico
Laura Lamuedra Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	- Lic. Ciencias Biológicas	- Estudio de Impacto Arqueológico
Raul Gonzalexz Dubox Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	- Lic. en Arqueología	- Estudio de Impacto Arqueológico
EMD SUR SRL	- Modelizaciones	- Modelización ruidos - Modelización sombra

2.3 Marco legal, institucional y político

El presente Estudio de Impacto Ambiental y su respectivo Plan de Gestión Ambiental derivado correspondiente al Parque Eólico Aluar Etapa VII, se elaboró en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente a nivel nacional, provincial y municipal (Puerto Madryn, de referencia). Principalmente la normativa vigente en materia Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI Nº 35 (antes Ley N°5439 y sus Decretos reglamentario N°185/09, 1003/16), y las Resoluciones Nº 178/07, 555/01,197/11, 558/22 y 1/23 del ENRE.

Además, se tuvieron en cuenta las Normas de Desempeño Ambiental y Sociales del Banco Mundial así como también los 8 Estándares de Desempeño Ambiental y Social del Internacional Finance Corporation (IFC - https://www.ifc.org/en/insights-reports/2012/ifc-performance-standards), y Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambientales para proyectos de energías renovables de la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, la Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos en Aves y Murciélagos del BID. En el Punto 4.1.3 del presente informe se desarrolla puntualmente el marco legal, político e institucional de la normativa aplicable.

La normativa ambiental vigente en la Argentina, y el marco institucional en el sector eléctrico y, establecen que los agentes del mismo son directamente responsables del cumplimiento de las leyes, decretos y reglamentaciones, tanto nacionales como provinciales, que corresponde aplicar en cada caso y ante la Autoridad de Aplicación pertinente. La Ley Nº 24.065 da marco regulatorio a la energía eléctrica y su Decreto reglamentario definen las condiciones por las que se consideran los aspectos ambientales.

Teniendo en consideración la necesidad de diversificar la matriz energética, se creó el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar (Ley Nº 25.019), que tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

Para ingresar al MEM (Mercado Eléctrico Mayorista), todo nuevo agente debe solicitar su inscripción a la Secretaría de Energía Eléctrica. Como requisito para ello, la Dirección Nacional de Regulación del Mercado Eléctrico Mayorista analiza los aspectos ambientales asociados al proyecto de generación, cogeneración, autogeneración o transporte de energía eléctrica. Para lograr esta habilitación, obliga a las empresas a realizar las evaluaciones de impacto ambiental desde la etapa de prefactibilidad y a establecer programas de vigilancia y monitoreo durante toda la vida útil de las obras.

La Secretaría de Energía Eléctrica, establece que todo nuevo agente que quiera ingresar al MEM debe emitir una declaración jurada estableciendo en la misma que los aparatos a utilizar se encuentran libres de policlorobifenilos (PCBs11) y no posee almacenamiento de dicha sustancia en sus instalaciones.

Además, como requisito de inscripción al MEM, las empresas están obligadas a implementar las acciones o programas que tiendan a que la gestión ambiental de los proyectos se inserte en el marco del desarrollo regional (provincial, municipal). Concluido el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y una vez en la etapa de Operación y Mantenimiento, se deberá cumplimentar con la Planificación Ambiental según los alcances de la Resolución ENRE Nº 558/22 y 1/23.

2.4 Personas entrevistadas y entidades consultadas

Las siguientes entidades han sido consultadas para la realización del presente estudio:

Nacionales:

- ENRE (ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD)
- Instituto Nacional de Asuntos Indígenas de la Nación.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Secretaría de Energía de Nación.
- Secretaría d Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Secretaría de Minería de La Nación.
- Secretaría de Trabajo y Seguridad Social de la Nación.
- Servicio Meteorológico Nacional.
- Sistema de Información Ambiental Nacional.
- Sistema Federal de Áreas Protegidas.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

Provinciales:

- Estadística y Censos de la Provincia del Chubut.
- Gobierno de la Provincia de Chubut.
- Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia.
- Secretaría de Medio Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable del Chubut.
- Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la provincia.

Municipales:

- Secretaría de Ecología y Protección Ambiental.
- Municipalidad de Puerto Madryn.

3 DATOS GENERALES

3.1 Datos organismos nacionales

3.1.1 Ente Nacional Regulador de la Electricidad

- Dirección: Avenida Madero 1020 Piso 10mo. CP: C1106ACX. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina
- Teléfono: 54 011 4510 4600
- Fax: 54 011 4510 4210

3.1.2 Secretaría de Energía

- Dirección: Av. Paseo Colón 171. CP: C1063ACB. Ciudad autónoma de Buenos Aires - Argentina.
- Teléfono: 54 011 4349 5000

3.1.3 Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Prov. del Chubut

3.1.3.1 Dirección General Evaluación Impacto Ambiental

- Dirección: Hipólito Yrigoyen 42. CP: 9301. Rawson – Chubut.
- Teléfonos: (0280) 481-758/ 484-831/ 485-389/ 484-558.
- Correo Electrónico: mambiente@chubut.gov.ar

3.2 Datos Responsable Técnico de la elaboración del Proyecto

- Nombre completo de la Empresa: Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C
- CUIT: 30-52278060-6
- Nombre completo del Responsable Técnico del proyecto: Gabriel Vendrell
- Domicilio para recibir notificaciones: Parque Industrial Pesado. Ruta A010. Puerto Madryn.
- Teléfonos y Fax: 0280 4459000

3.3 Actividad principal de la Empresa

Aluar es una compañía de capitales nacionales gestionada dedicada a la producción de aluminio.

En la División Primario se materializa la mayor parte de las operaciones de Aluar, con una capacidad de producción de aluminio primario de 460.000tn anuales en su planta de Puerto Madryn. Allí se producen placas, lingotes, barrotes, alambrón y aleaciones de aluminio para abastecer a las más diversas industrias, construcción, automotriz, packaging, líneas de transmisión de energía, entre otras.

La División Elaborados situada en la localidad de Abasto, provincia de Buenos Aires, posibilita que el aluminio puro sea transformado en extruidos y en laminados que proveen a un gran número de industrias.

A lo largo de sus 51 años de vida, Aluar ha expandido sus actividades hasta lograr un elevado grado de integración vertical en la cadena de producción y comercialización del aluminio.

La Empresa continuó diversificando sus actividades productivas y comerciales y en el año 2002 adquirió INFA S.A. una empresa especializada en la ejecución de soluciones integrales para proyectos de ingeniería, fabricación, construcción, montajes y servicios industriales.

Posteriormente construyó el Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III, IV, avanzando con las Etapas V y VI para abastecer a la Planta de Producción de Aluminio Primario, Aluar Elaborados, Loma Negra y Fate, anticipando y superando los requerimientos del Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables proyectado para el año 2025. Recientemente se presentó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Solar denominado Parque Solar Aluar con una capacidad de 50 MW.

En este sentido, se avanza en línea con la intención manifestada ante la Secretaría de Energía de reconvertir la matriz energética de la compañía más allá de lo dispuesto por dicho régimen.

3.4 Datos de la Consultora Ambiental responsable del documento

- Nombre: TERRAMOENA S.R.L.
- N° de Inscripción en el Registro Provincial: 302
- Dirección: Piedrabuena 237. CP: 9100. Trelew – Chubut.
- Teléfono: 0280 4585351 / 4420833
- Email: jdesantos@terramoena.com.ar, gestionambiental@terramoena.com.ar

3.5 Domicilio para notificaciones

Opción 1 ALUAR:

- Dirección: Parque Industrial Pesado. Ruta A010. Puerto Madryn.
- Teléfonos y Fax: 0280 4459000
- Email: parqueeolicoaluar@aluar.com.ar

Opción 2 TERRAMOENA:

- Dirección: Piedrabuena 237. CP 9100. Trelew – Chubut.
- Teléfono: 0280-154585351 / 4420833
- Email: jdesantos@terramoena.com.ar, gestionambiental@terramoena.com.ar

4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

4.1 Descripción General

4.1.1 Nombre del proyecto

AMPLIACION DEL PARQUE EOLICO ALUAR ETAPA VII, PUERTO MADRYN - PROVINCIA DEL CHUBUT

4.1.2 Naturaleza del proyecto

4.1.2.1 Objetivos del proyecto

Actualmente el Parque Eólico Aluar cuenta con 245,8 MW de potencia instalada en operación mediante 63 aerogeneradores ubicados en el establecimiento “El Llano” y 336 MW en construcción a través de 56 aerogeneradores instalándose en el predio de “La Flecha”.

Las Etapas I, II, III y IV contemplaron la instalación de 63 aerogeneradores por un total de 245,8MW de potencia instalada y 24,1 km de Línea de Transmisión de 132 kV. En la Etapa I se instalaron 14 aerogeneradores y en la Etapa II se montaron otros 17 aerogeneradores, ambos de 3,6 MW de potencia nominal. En la Etapa III se instalaron 14 aerogeneradores de 3,8 MW de potencia nominal y desde marzo del 2024 se encuentra operativa la Etapa IV, con 18 aerogeneradores del tipo V150 de potencia unitaria 4,5 MW, alcanzando la totalidad de la potencia instalada existente en el “El Llano”.

En el año 2023 se presentó el EsIA de una nueva ampliación mediante las Etapas V: La Flecha y VI: San José con las siguientes características. La Etapa V: La Flecha (actualmente en construcción), Potencia total: 336 MW, Potencia de cada aerogenerador: 6 MW, 56 aerogeneradores, marca Goldwind, y Línea de Alta Tensión de 132 kV de 35 km de longitud, doble terna 380/50 Al/Ac. La etapa VI: San Jose: Potencia total: 198 MW, Potencia de cada aerogenerador: 6 MW, 33 aerogeneradores, marca Goldwind.

Las distintas ampliaciones del Estudio de Impacto Ambiental tramitan en la SAyCDS de la provincia del Chubut bajo el Expediente N° 124/17 (Etapas I, II, III y IV) y Expediente N° 741/23 (Etapas V y VI). Los estudios ambientales presentados oportunamente se encuentran aprobados mediante las Disposiciones N° 85/17 SGAyDS, 176/17 SGAyDS, 32/18 SGAyDS, 24/19 SGAyDS, 47/22 SGAyDS, 55/23 SGAyDS, 136/23 SGAyDS y 12/24 SGAyDS.

Esta nueva etapa (VII) en forma conjunta con gran parte de la producción de energía renovable del resto de las Etapas del Parque Eólico Aluar, (I, II, III, IV, V y VI) y el futuro Parque Solar Aluar, abastecerán a la Planta de Producción de Aluminio Primario, anticipando y superando los requerimientos del Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables proyectado para el año 2025. Por otro lado, se continuará en línea con la intención manifestada ante la Secretaría de Energía de reconvertir la matriz energética de la compañía más allá de lo dispuesto por dicho régimen.

El proyecto tiene como objetivo principal incrementar el autoabastecimiento de energía renovable de la planta de aluminio mediante un sistema de generación eólica de 468 MW. Adicionalmente, el proyecto contempla objetivos secundarios con un impacto significativamente positivo sobre su marco ambiental y socio económico:

- Promueve la generación de empleo en Puerto Madryn, ubicación con limitadas fuentes de trabajo para la población, mediante la construcción (ingeniería, infraestructura, obra civil y eléctrica) y la gestión (mantenimiento y monitoreo) del parque;
- Genera una reducción de los gases de efecto invernadero de la región, colaborando con los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2023 (ODS): con la generación de 2.235 GWh/año se reducen aproximadamente 810.000 toneladas de CO2eq.;
- La reducción acumulada de las emisiones de carbono por el PEAL alcanzaría aproximadamente un 72% con la incorporación del nuevo proyecto;
- Podría abastecer un estimado de 1 millón de hogares, de acuerdo con el consumo eléctrico promedio por vivienda;

El proyecto generará un incremento en el valor agregado del producto gracias a la reducción de la huella de carbono asociado a la producción sustentable del aluminio, la disminución de los costes asociados, además de beneficios económicos para la región

Los dos predios donde se desarrollará la Etapa VII, se encuentran ubicados al Noreste de la localidad de Puerto Madryn. El predio denominado El Doradillo II (Parcela 8 F) posee 8.708 hectáreas, mientras que el predio denominado La Berta (Parcela 07D), posee 4.763 hectáreas. Los predios se encuentran aproximadamente a 20 km al Noreste de la localidad de Puerto Madryn (El Doradillo II) y 25km (La Berta).

El área corresponde a una zona rural, limitando al este con la Ruta Provincial N°1, Ruta Nacional N° 3 y Parque Eólico Chubut Norte de la empresa Genneia, al sur con la Ruta Provincial N°2, al Oeste con la zona de amortiguación del ANP Península Valdés

4.1.2.2 Objetivos del estudio

Los objetivos del presente documento son:

- Evaluar el sistema natural (físico y biológico) y socioeconómico del área que será afectada por la Etapa VII, y determinar los posibles impactos ambientales negativos y positivos del mismo, para definir la alternativa más viable.
- Analizar la línea de base ambiental.
- Mejorar la toma de decisiones técnicas y ambientales teniendo en cuenta las características del proyecto y del lugar donde se emplazará y desarrollará.
- Elaborar medidas de mitigación y protección ambiental preliminares y las apropiadas recomendaciones para la protección del medio receptor.

4.1.2.3 Rendimiento energéticos y Antecedentes

La República Argentina cuenta con características técnicas inigualables en cuanto a recurso eólico aprovechable. El país tiene cerca del 70% de su territorio cubierto con vientos cuya velocidad media anual, medida a 50 m de altura sobre el nivel del suelo, supera los 6 m/s. Particularmente, zonas en la Patagonia media y sur cuentan con velocidades promedio que superan los 9 m/s y hasta 12 m/s (Figura 1).

Pero hablar de velocidad media de viento no da información de cuanto aprovechable es el recurso, sino simplemente del valor esperado de su distribución de probabilidad que, en el mejor de los casos, se aproxima, pero carece de contenido para entender verdaderamente el recurso en el campo.

Conocidos los valores de velocidad media, medidos en el campo, y caracterizada la distribución de Weibull es que se puede comenzar a evaluar el recurso eólico.

El principal dato de "cuánto viento aprovechable hay" sale de una función acumulada conocida con el nombre de Factor de Capacidad (FC). Esto es un valor porcentual de la energía que una turbina eólica entregará durante todo un año en relación con la cantidad de energía que podría entregar una turbina trabajando el 100% del tiempo. De este modo, un FC=48% indica que la energía entregada por un aerogenerador será el 48% de la energía que la misma máquina podría entregar durante todo el año en condición de potencia nominal. Por ejemplo, un aerogenerador de 1 MW de potencia nominal comenzará a generar energía cuando el viento incidente sobre su rotor supere los 3 m/s (10,8 km/h), en tal caso, entregará una potencia que comenzará en 0 MW y alcanzará 1 MW cuando la velocidad del viento sea de 12 m/s, entre 12 y 25 m/s entregará su potencia nominal (1 MW en este caso) y se pondrá en "bandera" (0 MW), de modo de proteger la estructura, cuando las velocidades sean mayores a los 25 m/s.

Si se supone que esta máquina generará durante el año entero una energía igual a 4.200 MWh; dado que la energía que podría haber entregado en situación nominal e ideal de funcionamiento (generando en todo momento 1 MW de potencia) es de 8.760 MWh, el cociente entre estos dos valores es lo que se conoce como Factor de Capacidad, que en este ejemplo FC=48%.

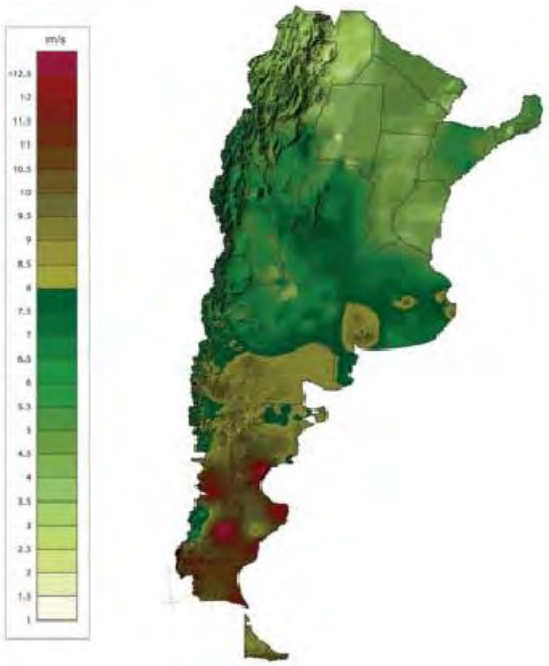


Figura 1. Velocidad Media Anual a 50 m de altura en m/s.
Fuente: Centro regional de energía eólica. Secretaría de Planificación Federal, inversión Pública y servicios

La forma de obtener en cálculo la energía anual a despachar por un aerogenerador y la característica tan importante, el FC, es por medio de la integración matemática entre la distribución de probabilidad (obtenida de acuerdo con las mediciones en el campo) y la función matemática que describe la curva de potencia de la máquina, facilitada por el fabricante.

Los primeros modelos, utilizando curvas de potencia de tecnología comercial actual, arrojan resultados sorprendentes. Zonas patagónicas muestran FC mayor a 45% pero no sólo ahí los vientos son aprovechables; zonas serranas en distintas provincias, así como también a lo largo de la costa de la provincia de Buenos Aires (en cercanía a los grandes centros de consumo), arrojan resultados del orden del 35%. Cabe mencionar a modo de comparación que el FC promedio en Europa, en donde la industria está ampliamente desarrollada, ronda el 25%.

Las velocidades promedio varían notablemente a lo largo del año. En regla general se observa mayor recurso en época estival que en los períodos invernales.

A lo largo de un día la variación entre mañana y noche también es muy considerable, predominando las máximas velocidades en torno a las 18hs. para todos los días del año. Esto es relevante, debido a que una adecuada matriz energética debe buscar la mejor manera de aprovechar las distintas energías, de acuerdo con su disponibilidad, otorgando previsibilidad en la producción.



Figura 2. Factor de Capacidad >35% a 70m de altura.
Fuente: Centro regional de energía eólica. Secretaría de Planificación Federal, inversión Pública y servicios

4.1.2.4 Parques eólicos actuales

El avance de las energías renovables se evidencia en el aumento de la potencia instalada a lo largo de los últimos años. Los datos muestran un crecimiento sostenido tanto en energía eólica como solar. El 2024 fue un año más en la evolución de las energías renovables en Argentina, mostrando continuidad en el crecimiento de generación y capacidad instalada. Las cifras demuestran el compromiso del sector con el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la matriz energética nacional. Según la Cámara Eólica Argentina (CEA) Argentina cuenta con 57 parques eólicos en operación que suman un total de 4.319 MW de potencia instalada.

Las provincias que más instalaciones tienen son Chubut y Buenos Aires. En el Noroeste hay 158 MW; en el Centro 128 MW; en Comahue 253 MW, el área de Buenos Aires y Gran Buenos Aires cuenta con 1.177 MW y la Patagonia lidera con 1.576 MW. Distribución de aerogeneradores:

- Chubut: 365 aerogeneradores.
- Buenos Aires: 334 aerogeneradores.
- Santa Cruz: 91 aerogeneradores.
- La Rioja: 62 aerogeneradores.
- Córdoba: 36 aerogeneradores.
- Neuquén: 29 aerogeneradores.
- Río Negro: 29 aerogeneradores.
- La Pampa: 11 aerogeneradores.
- Santiago del Estero: 4 aerogeneradores.

Actualmente, si bien son 57 los parques eólicos en operación, cabe destacar que hay proyectos en marcha, tanto de construcción como de ampliación, que redundarán en un mayor número de aerogeneradores y, en consecuencia, en una mayor producción energética.

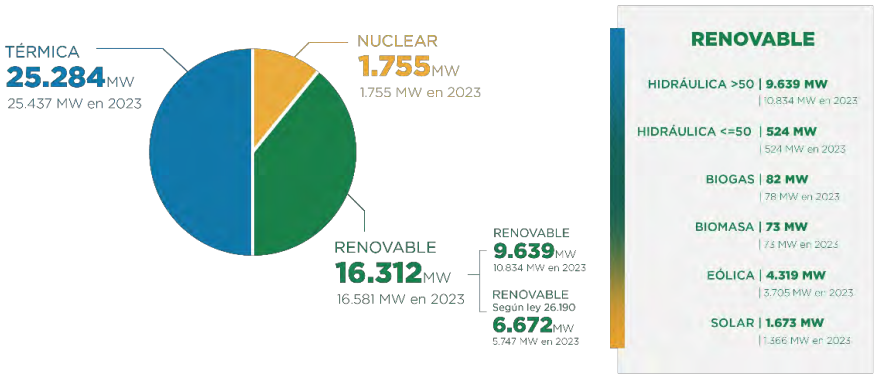


Figura 3. Potencia instalada renovable
Fuente: Cámara de Generadores y Cadena de Valor de la Industria Renovable, www. https://ceaenergiasrenovables.com.ar/el-sector-renovable-durante-2024/Consultado: Junio 2025

El incremento de la potencia instalada entre 2023 y 2024 destaca un crecimiento significativo. La Energía eólica, logró un aumento de casi el 12% en comparación con el año anterior. Mientras que la Energía solar, reafirmó el gran potencial de esta tecnología en el país, con un aumento del 22,3%. En conjunto, el crecimiento total de potencia instalada renovable entre 2022 y 2024 ha permitido a Argentina avanzar hacia una matriz energética más diversificada y sostenible.

En términos de impacto, la generación eólica en 2024 fue 4 veces mayor que la solar (16.151.597 MWh frente a 3.938.083 MWh), lo que evidencia la consolidación de la energía eólica como la principal fuente renovable del país. De igual forma,la energía solar continúa ganando terreno con un crecimiento acelerado en capacidad instalada y generación.



Figura 4. Generacion energética

Fuente: Cámara de Generadores y Cadena de Valor de la Industria Renovable, www. https://ceaenergiasrenovables.com.ar/el-sector-renovable-durante-2024/Consultado: Junio 2025



Figura 5. Generación renovable

Fuente: Cámara de Generadores y Cadena de Valor de la Industria Renovable, www. https://ceaenergiasrenovables.com.ar/el-sector-renovable-durante-2024/Consultado: Junio 2025

4.1.2.5 Recurso eólico del emplazamiento medición in situ

Con motivo de poseer un análisis detallado de la prospectiva del recurso, se están realizando mediciones de viento desde el año 2016 aproximadamente con motivos de las Etapas I, II, III, IV, V y VI del Parque Eólico Aluar. Por otro lado se cuenta con los datos operativos desde la entrada en funcionamiento de las Etapas I, II y III. Para el análisis del recurso se utilizaron los datos del mástil "El Llano" 2017 – 2018, sistema de medición de 2 torres reticuladas que cuenta con 4 anemómetros, 4 veletas, 1 Barómetro, 1 Termómetro, 1 Higrómetro y un medidor de precipitaciones, el cual se encuentra ubicado en el predio aledaño de "El Llano". La Altura máxima de medición es de 108,5 metros y MCP ERA5 20 años. Este mástil se encuentra en el lado este del campo.

Las coordenadas de instalación de la base del mismo son:

Tabla 3. Ubicación mástiles medición de viento

Mástil 1 - Sur		Mástil 2 - Norte	
LATITUD	42º39'31.99"S	LATITUD	42º38'49.55"S
LONGITUD	65º18'30.67"O	LONGITUD	65º19'03.19"O
ELEVACIÓN	114 m	ELEVACIÓN	114 m

Este sistema de medición se encuentra certificado conforme norma IEC. La puesta en marcha y el inicio del registro de mediciones comenzó en diciembre de 2016. Dado que la zona analizada posee la superficie mínima necesaria para un proyecto de las dimensiones propuestas, los aerogeneradores se han ubicado con la premisa de evitar principalmente los efectos estela entre los mismos y así optimizar la generación de energía.

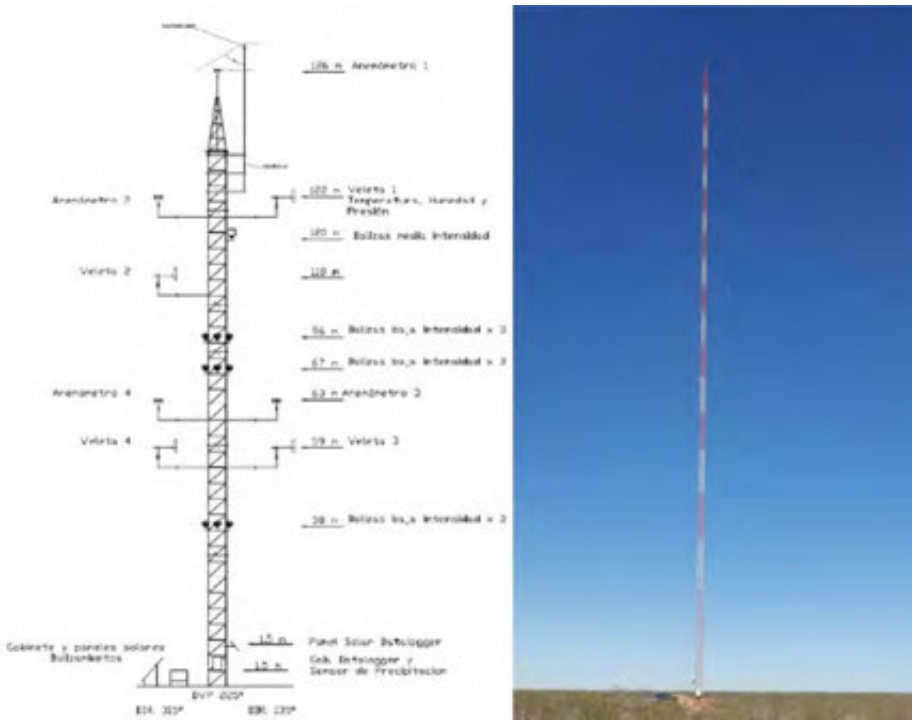


Figura 6. Mástiles medición de vientos
Fuente: Aluar

4.1.2.6 Características técnicas del proyecto

El proyecto contempla la realización de tareas de obras civiles, electromecánicas y de montaje de aerogeneradores.

4.1.2.6.1 Equipos principales

La **Etapa VII** sometida al presente Estudio de Impacto Ambiental, poseerá las siguientes características:

- El Doradillo II: 8.708 hectáreas (Parcela 8F)
- La Berta: 4.763 hectáreas (Parcela 07D)
- Potencia total: 468 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- Instalaciones:
  - 78 aerogeneradores, marca Goldwind.
  - Estación Transformadora de 33/132 kV ET ETAPA VII.
  - Línea de Alta Tensión de 132 kV doble terna de 30 km de dos (2) conductores por fase hasta un pórtico de transición a Cable XLPE 2x2 x 800 mm2 Cu.
  - Línea de Media Tensión de 33 kV (subterránea).

El área corresponde a una zona rural, limitando al oeste con la Ruta Provincial N°1, Ruta Nacional N° 3 y Parque Eólico Chubut Norte de la empresa GENNEIA, al sur con la Ruta Provincial N°2, al este con la zona de amortiguación del ANP Península Valdés.

4.1.2.6.2 Aerogeneradores

Se evaluaron las distintas alternativas de generación, junto con el comportamiento a las cargas de supervivencia y fatiga a las cuales son expuestas las turbinas en el sitio.

El aerogenerador considerado para este proyecto es de modelo GW165 de Goldwind, con 165 metros de diámetro de rotor, en su configuración de 6 MW de potencia nominal y altura de eje de 120 metros. La tecnología del generador es del tipo Direct-Drive.

Esta etapa contará de setenta y ocho (78) aerogeneradores de marca GOLDWIND, modelo GW165-6,0 MW, para una capacidad total instalada de 468 MW. En la Tabla 4, se detallan algunas de sus características principales.

En el Anexo 1 se adjunta la descripción técnica de los equipos de generación y curva de potencia.

La configuración de estas etapas fue diseñada siguiendo los siguientes lineamientos:

- Distancia mínima de 200 m a la red vial (rutas nacionales y provinciales) y a las líneas de alta tensión y extra alta tensión existentes.
- Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del aerogenerador a los límites de Sitio.
- Consideración de los parques eólicos lindantes El Llano y con los parques eólicos de GENNEIA.
- La ubicación de los aerogeneradores se determinó, buscando minimizar lo más posible las perdidas por estela.

- Maximización de la producción energética neta del efecto estela.
- Minimizar las cargas de fatiga por el mismo efecto.
- Optimizar las instalaciones requeridas para el funcionamiento.

Tabla 4. Características principales del aerogenerador
Fuente: Aluar

Item	Características
Potencia Nominal	6,0 MW
Altura de Buje	120 m
Diámetro de Rotor	165 m
Longitud de Palas	81,0 m
Área de barrido	21.382 m^2
Clase	IEC S
Frecuencia nominal	50 Hz
Rango de velocidades de operación	3 – 24,0 m/s
Temperatura de operación	-20 a +40 °C
Tecnología	Direct Drive

Tabla 5. Ubicación de aerogeneradores Etapa VI
Fuente: Aluar

Aerogenerador	Latitud	Longitud	Aerogenerador	Latitud	Longitud
WTG01	42,492502°	65,086800°	WTG40	42,526620°	64,996961°
WTG02	42,498563°	65,081841°	WTG41	42,532199°	64,990608°
WTG03	42,504272°	65,076157°	WTG42	42,537777°	64,984254°
WTG04	42,509475°	65,069444°	WTG43	42,543356°	64,977900°
WTG05	42,558056°	65,040325°	WTG44	42,549713°	64,972090°
WTG06	42,563857°	65,033993°	WTG45	42,554786°	64,964875°
WTG07	42,569658°	65,027576°	WTG46	42,560364°	64,958519°
WTG08	42,575236°	65,021220°	WTG47	42,565973°	64,952116°
WTG09	42,580815°	65,014864°	WTG48	42,571424°	64,945745°
WTG10	42,586424°	65,008461°	WTG49	42,492145°	65,010224°
WTG11	42,528789°	65,046825°	WTG50	42,497723°	65,003869°
WTG12	42,534594°	65,041008°	WTG51	42,503302°	64,997513°
WTG13	42,545751°	65,028298°	WTG52	42,508880°	64,991157°
WTG14	42,551329°	65,021942°	WTG53	42,514489°	64,984754°
WTG15	42,556938°	65,015539°	WTG54	42,519938°	64,978541°
WTG16	42,562185°	65,008713°	WTG55	42,526402°	64,973472°
WTG17	42,567763°	65,002358°	WTG56	42,531095°	64,965827°
WTG18	42,573341°	64,996001°	WTG57	42,536748°	64,959162°
WTG19	42,578950°	64,989599°	WTG58	42,542267°	64,952329°

Aerogenerador	Latitud	Longitud	Aerogenerador	Latitud	Longitud
WTG20	42,493251°	65,050929°	WTG59	42,547845°	64,945973°
WTG21	42,505514°	65,040474°	WTG60	42,553423°	64,939616°
WTG22	42,511093°	65,040474°	WTG61	42,559032°	64,933213°
WTG23	42,516671°	65,034119°	WTG62	42,564608°	64,927014°
WTG24	42,522250°	65,027763°	WTG63	42,490401°	64,984781°
WTG25	42,527828°	65,021407°	WTG64	42,496210°	64,978620°
WTG26	42,533437°	65,015005°	WTG65	42,501789°	64,972265°
WTG27	42,539016°	65,008652°	WTG66	42,507367°	64,965909°
WTG28	42,544594°	65,002298°	WTG67	42,512938°	64,959372°
WTG29	42,550173°	64,995944°	WTG68	42,518516°	64,953016°
WTG30	42,556021°	64,989962°	WTG69	42,524094°	64,946659°
WTG31	42,561599°	64,983606°	WTG70	42,541283°	64,927586°
WTG32	42,567177°	64,977250°	WTG71	42,546861°	64,921229°
WTG33	42,572786°	64,970847°	WTG72	42,495335°	64,954240°
WTG34	42,493007°	65,035387°	WTG73	42,506491°	64,941528°
WTG35	42,498697°	65,028784°	WTG74	42,512100°	64,935125°
WTG36	42,504276°	65,022430°	WTG75	42,517632°	64,928625°
WTG37	42,509854°	65,016076°	WTG76	42,523213°	64,922427°
WTG38	42,515432°	65,009720°	WTG77	42,493976°	64,928806°
WTG39	42,521011°	65,003363°	WTG78	42,499499°	64,922374°

A partir del software WindPRO se realizó una estimación de la generación del Parque Eólico, considerando la disponibilidad de los 78 aerogeneradores previamente mencionados. Se observa a continuación las especificaciones utilizadas para el cálculo y los resultados obtenidos.

4.1.2.6.2.1 Fundaciones

Las bases de los aerogeneradores serán construidas respetando las especificaciones básicas que exige el tecnólogo Goldwind:

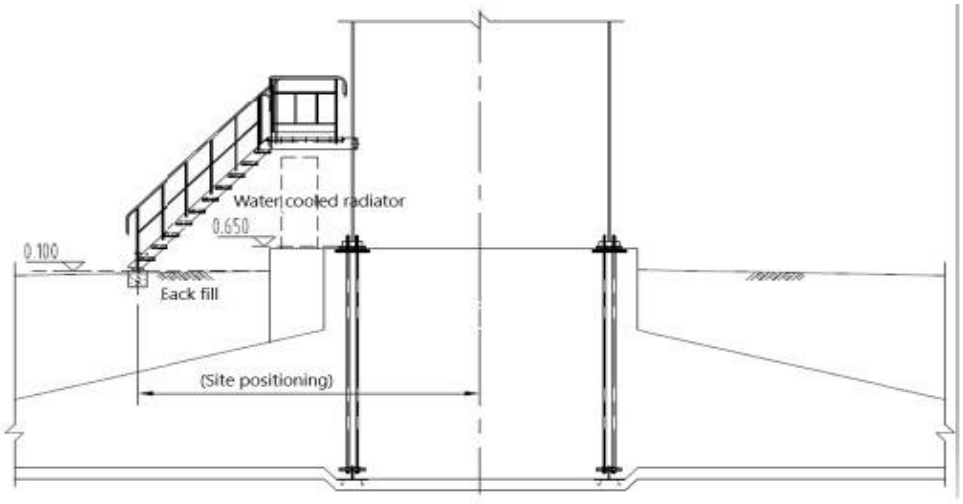


Figura 7. Fundaciones
Fuente: Aluar/Goldwind

4.1.2.6.3 Viales, Acceso

Los accesos a los predios serán realizados desde la RP N°1 y RP N°2 por medio de un camino de ripio consolidado.

Todos los aerogeneradores estarán comunicados por caminos internos, necesarios durante la etapa de montaje y posteriormente, durante la operación, para los trabajos de mantenimiento. Se construirán aproximadamente 103 km de caminos principales y 24,5 km de caminos secundarios. De tal manera la red de caminos internos del parque eólico tendrá una extensión total de 127,5 km.

El perfil de los viales principales y secundarios se adecúa a las especificaciones del proveedor Goldwind dispuestas en la siguiente tabla.

Tabla 6. Características de los caminos
Fuente: Aluar

Clase de Ruta	Velocidad de Diseño (km/h)	Cantidad de Líneas de Tránsito	Ancho de la Ruta (m)[2]
Clase 4	20	2	6,5m + 2m de banquina a cada lado =10 m2 Los 2 m de banquina se evitará ser despejado y dentro de lo posible se apisonará
		1	4.5
Ruta Interna	20	2	6
		1	5.5

[2] No incluye el desmalezado total. Ver Tabla N°2

4.1.2.6.4 Red de Media Tensión

Se emplearán cables secos subterráneos de 33 kV de tensión nominal. El tendido se realizará en zanjas de 1,25 m de profundidad y entre 0,8 m y 2,8 m de ancho, según la cantidad de ternas que contengan. Las zanjas se rellenarán con el material excavado una vez tendido el cableado. Esta red de zanjas tendrá una longitud aproximada de 90 km.

Cada aerogenerador necesitará la construcción de un área de almacenamiento y maniobras, sobre la que tendrán lugar los procesos de descarga, almacenamiento y ensamblaje, así como los de posicionamiento de grúas para posteriores izados de los diferentes elementos.

4.1.2.6.4.1 Layout del tendido de la interconexión

Se diseñó un tendido preliminar de la traza de los circuitos para la interconexión de los aerogeneradores con la Estación Transformadora PEAL ETAPA VII.



Figura 8. Caminos y viales
Fuente: Google / Elaboración propia

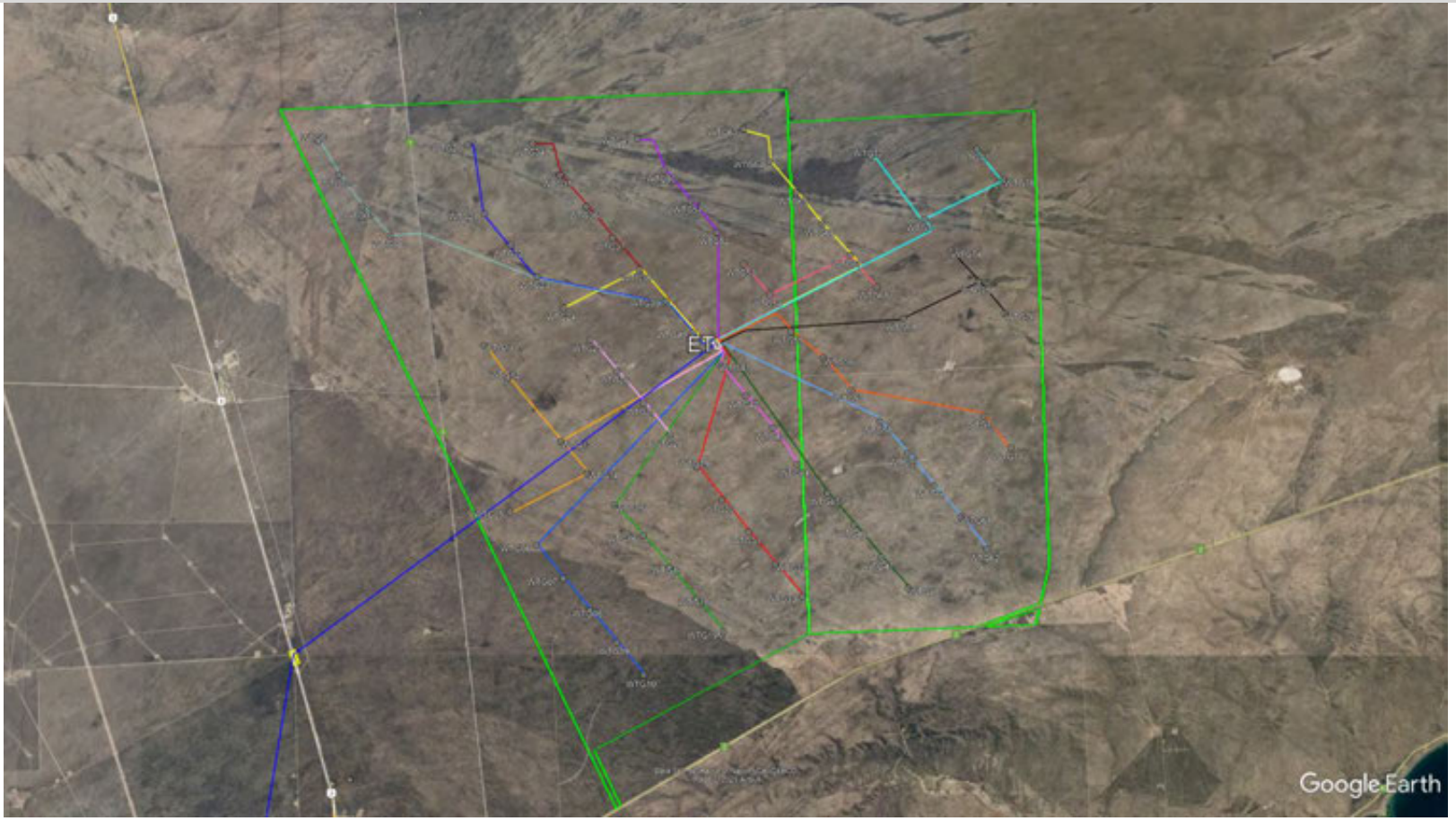


Figura 9. Red de media tensión
Fuente: Google / Elaboración propia

A continuación, se observa el dimensionamiento de cables, clasificados por sección, requeridos para el tendido de la Red de Media Tensión.

Tabla 7. Longitudes de cable requeridas para el tendido
Fuente: Aluar

Sección del cable (mm2)	Longitud Requerida (m)
50	38.910
95	53.192
185	28.923
300	14.445
630	93.005

Los criterios utilizados para determinar las secciones adecuadas de cable fueron los siguientes:

- Caída de tensión de los cables inferior al 2,5% en la totalidad del circuito, de acuerdo con la especificación de Aluar;
- Pérdidas inferiores al 3% en la totalidad del circuito;
- La intensidad admisible en cada sección de cable de acuerdo con los catálogos del fabricante de referencia “Retenax MT”;
- La intensidad de corriente corregida admisible a partir de los siguientes coeficientes de corrección (k):
    - Factor de corrección para cables unipolares a una profundidad de instalación de 1,25 m;
    - Factor de corrección para cables unipolares a una resistividad del terreno de 1,5 km/W;
    - Factor de corrección para cables unipolares trifásicos directamente enterrados a diversas distancias de agrupamiento;
    - Factor de corrección para una temperatura del terreno de 30°C;

La profundidad mínima de tendido de cables en una sola capa debe ser la indicada en la Reglamentación sobre Líneas Subterráneas exteriores de Energía y Telecomunicaciones AEA 95101 – Tabla 10.I. En el caso de tensión nominal hasta 33 kV, la profundidad mínima en calzada es de 1.10 metros.

Las medidas indicadas son hasta el borde superior del cable. La profundidad mínima de tendido de Fibra Óptica en una sola capa será de 0,6 m del nivel del terreno natural. La profundidad mínima de tendido de Puesta a Tierra de cable desnudo de 50mm2 será de al menos 1,1m del nivel del terreno natural.

En toda la instalación que se realice con cables directamente enterrados, y en forma previa al tendido de estos, se verificará que el fondo de la zanja se encuentre firme, nivelado, libre de agua y de materiales con puntas, cantos o bordes que puedan dañar la cubierta exterior de los cables. Sobre el fondo se colocará una capa compacta de arena fina o tierra cernida libre de piedras, de espesor no inferior a 0,10 m,

que actuará como cuna o asiento para los cables. Por encima de los cables se colocará otra capa de materiales indicados con un espesor mínimo de 0,10 m o hasta la protección mecánica, según corresponda

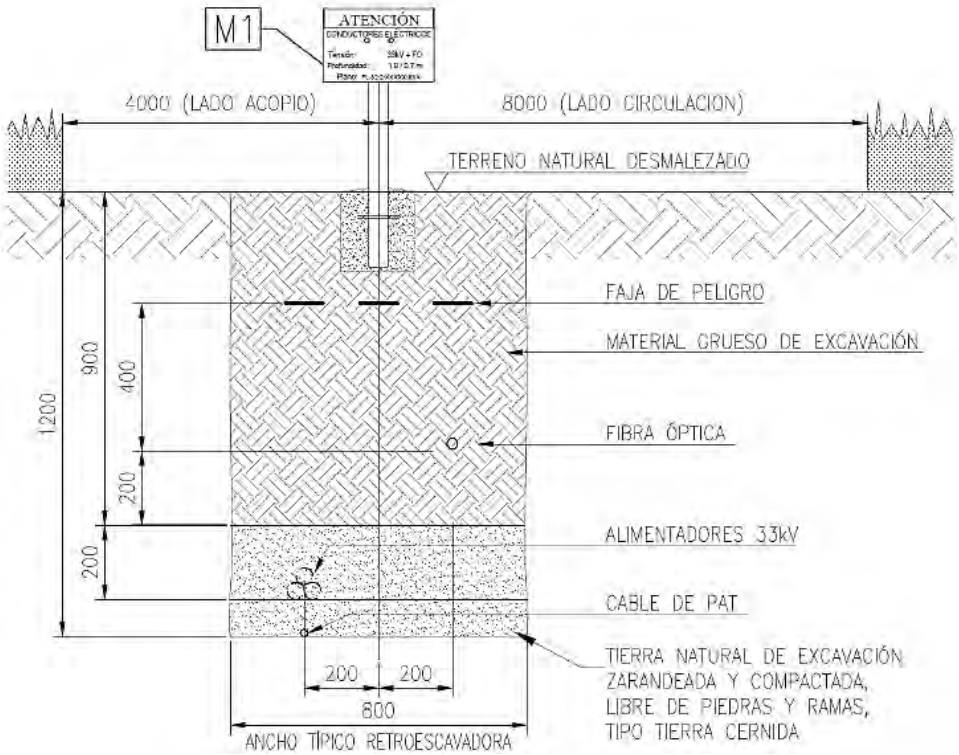


Figura 10. Ilustración típica de tendidos en Campo 1 Alimentador (ejemplo)
Fuente: Google / Elaboración propia

La ubicación de los cables unipolares en la zanja será en tresbolillo y una vez realizado el tendido los cables se sujetarán cada 3 m/5 m con una cuerda de material sintético, con el fin de que no se aparten de su posición original.

El tendido de los cables se llevará a cabo desenrollando la bobina para evitar el arrastre de estos en el terreno. Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato.

La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma alrededor de su eje.

La unión del cable con el piloto se realizará por medio de un cabezal de tiro y manguito giratorio de modo que el esfuerzo de tiro se aplique directamente al conductor del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización, zonas de las cámaras de empalme y terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de estos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

4.1.2.6.4.2 Protecciones mecánicas de resistencia elevada

En los casos en la que la traza del cable exista un alto peligro de daño mecánico (por ejemplo, impacto o tensiones transmitidas en el terreno) o no se puedan cumplir las profundidades mínimas (por ejemplo, en los cruces de circuitos de los aerogeneradores o cruces de caminos internos) se aplicarán protecciones mecánicas especiales, adecuadas a los esfuerzos previstos como pueden ser las siguientes:

- Cobertura con placas de 50mm de espesor de hormigón H20 armado con malla de 2.8 mm;
- Coberturas con placas de material sintético o de metal de resistencia similar a las anteriores;
- Caños de Hormigón, bloque de caños, caños de acero, caños de plástico con cubierta de hormigón o caños de material sintético de resistencia mecánica similar;

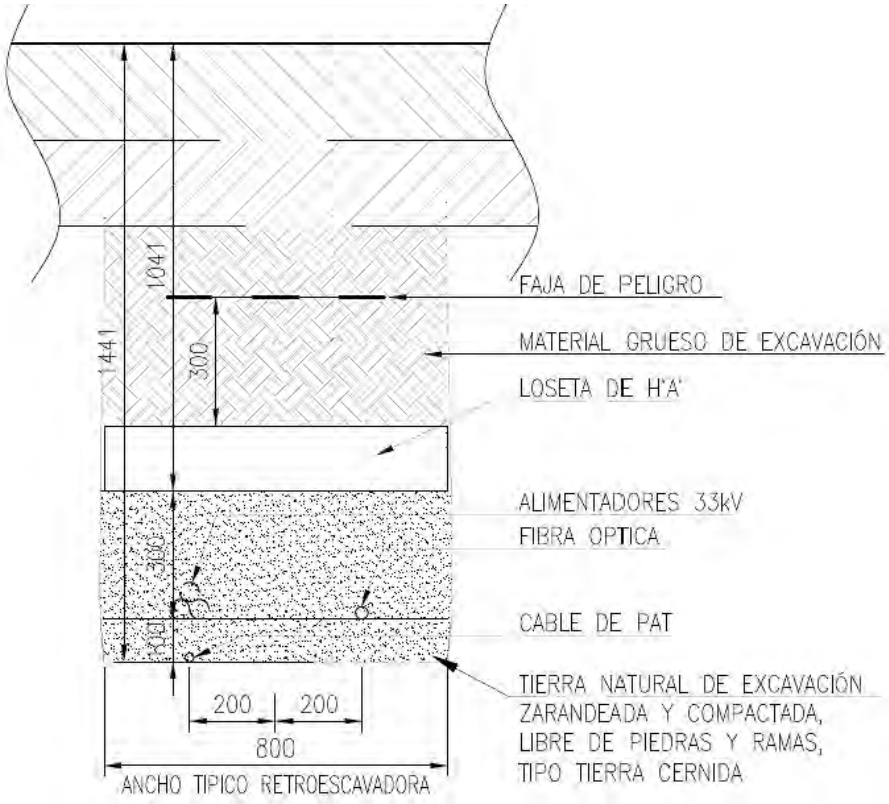


Figura 11. Ilustración típica de cruces caminos internos (ejemplo)
Fuente: Google / Elaboración propia

4.1.2.6.4.3 Disposición de cables en caños o ductos de hormigón

En los casos como el cruce de la Ruta Provincial N°1 y aquellos cruces de caminos internos del predio que requieran evitar posteriores aperturas de zanjas, se reducirá la afectación de la vía pública durante el tendido del cable y su mantenimiento serán dispuestos dentro de caños de hormigón, cerámica, metal,

material sintético o materiales parecidos, o en ductos en macizo de hormigón. El diámetro interior de los caños será como mínimo la indicada en la Reglamentación sobre Líneas Subterráneas exteriores de Energía y Telecomunicaciones AEA 95101 – Tabla 10.2I.

Los cables de energía o ternas de cables unipolares de un mismo sistema de corriente alterna serán dispuestos en un caño propio. Los cables de comunicación se deberán tender por otro caño, no junto a los cables de potencia.

Sobre los caños tendidos o bloque de caños, y antes de la tapada final, se los cubrirá con una capa de material de relleno, que esté libre de piedras, cascotes o similares, de aproximadamente 0.20 m de espesor e instalar la cinta de advertencia indicada anteriormente.

4.1.2.6.4.4 Señalización con cinta de los cables en zanjas

Sobre los cables, a una distancia máxima del mismo de 0,30 m, se colocará una cinta indicando la traza del cable, que indique la existencia de la instalación de los mismos y el valor de su tensión nominal. En el caso que exista más de una capa de cables, se colocará una cinta sobre cada una de ellas.

4.1.2.6.4.5 Disposición de varios cables en zanja común

Los cables tendidos en zanja común se dispondrán como regla general uno al lado del otro, es decir, en una capa. En los casos que no sean posible se deberá realizar el tendido por multicapas, donde la profundidad mínima mencionada anteriormente valdrá para la capa superior.

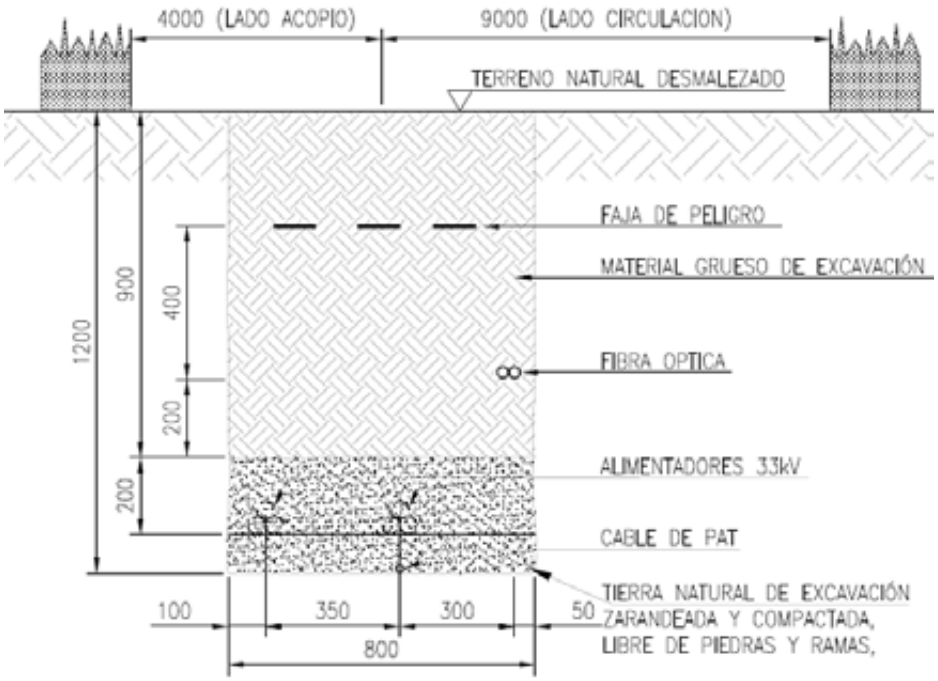


Figura 12. Ilustración típica corte acometida directamente enterrada a bases (ejemplo)
Fuente: Google / Elaboración propia

4.1.2.6.4.6 Reserva de conductores de la Red de Media Tensión

Se realizará un Rulo como indica la figura siguiente con el tendido de Media Tensión para dejar reserva de los mismos. Esto se deberá tener en cuenta para todos los aerogeneradores a implantar en el PEAL ETAPA VII.

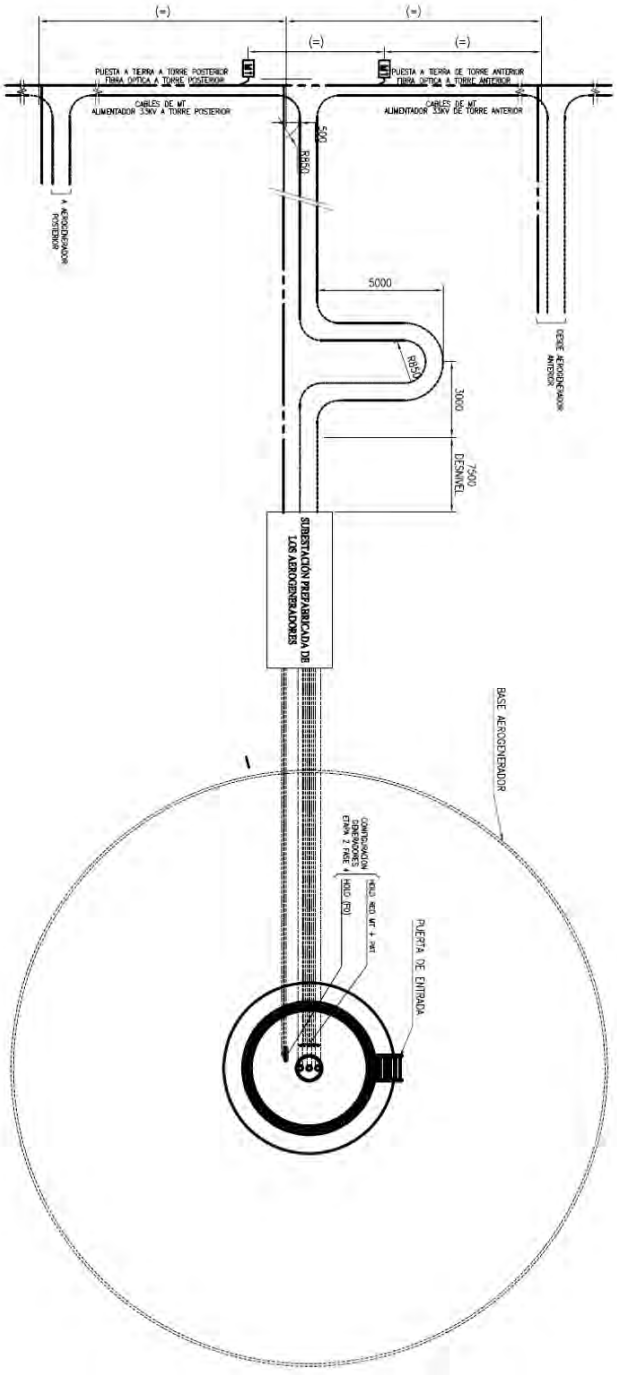


Figura 13. Ilustración corte acometida con rulo de reserva a subestación prefabricada (ejemplo)
Fuente: Google / Elaboración propia

4.1.2.6.4.7 Cruce Ruta Provincial N°1

Se realizará cruce de la Ruta Provincial N°1, para el cual se prevén caños protectores tanto para el tendido de los circuitos de MT como de Fibra Óptica. La instalación del cruce será en forma perpendicular al eje de esta.

Se realizará la cruzada a cielo abierto, donde no se podrá interrumpir el tránsito de toda la calzada, el zanjeo y colocación de tubos se hará por tramos, debiendo colocarse las planchadas de dimensiones adecuadas, que permitan restablecer el tránsito aún con la zanja abierta.

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 1.1 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Los tubos por utilizar para los cables de energía serán de PVC rígido según norma IRAM 13350 e IRAM 13351 o de otro material que garantice similares condiciones mecánicas, eléctricas y químicas. No se colocarán directamente en el fondo de la zanja, sino que se instalarán sobre un lecho de material fino (arena, tierra zarandeada).

Los caños protectores deben sobresalir a ambos lados como mínimo 0,50 m del terraplén. Luego de colocados, los primeros 0.15 m de tapada se ejecutarán con tierra zarandeada o arena, que no contengan elementos de más de 3 mm de diámetro.

En los caños de reserva dejará pasado un alambre galvanizado de 3mm de diámetro, como así también, dejar taponados sus extremos con trapos embreados y una barrera externa al ingreso de tierra.

4.1.2.6.4.8 Condiciones de tendido

Para constatar la ubicación de las instalaciones subterráneas existentes en el lugar de emplazamiento de los trabajos, se efectuarán sondeos, con el fin de poner en evidencia todos los obstáculos que pudieran existir para el tendido de cables.

Una vez terminada la colocación de la protección de los tendidos se procederá a realizar el relleno de las zanjas utilizando la tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores de 0.20 m, apisonados mecánicamente, mediante la utilización de equipo adecuado. Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente compactada.

4.1.2.6.5 Estación Transformadora PEAL ETAPA VII

La Estación Transformadora (ET a construir será con simple juego de barras de 132 kV, con un (1) campo de acoplamiento longitudinal dos (2) campos de salida de línea, seis (6) campos para los transformadores principales y medición de tensión en barras.

Los transformadores principales serán de 135/33 kV con una potencia de 90 MVA (grupo de conexión PS estrella-triángulo) con reactor de neutro tipo zig-zag en 33 kV. El lado de media tensión quedará vinculado

a barra de celdas de 33 kV del tipo GIS que recibirán la energía de los aerogeneradores mediante la acometida de dieciocho (18) CC.AA.SS. Los transformadores de potencia contarán con bateas de contención de aceite, muros parallamas y sistema antincendios a base de espuma.

La ET contará con un edificio que alojará las celdas, tableros de protección y comando, servicios auxiliares, comunicaciones, telecontrol y dependencias de servicio.

El acceso a la ET será lo suficientemente amplio como para el ingreso de equipos de transporte, montaje y mantenimiento. El predio estará delimitado con un cerco a media altura y contará con su respectivo acceso.

4.1.2.6.5.1 Planta de tratamiento de efluentes

La ET contará con una planta de tratamiento de efluentes cloacales para el tratamiento de los líquidos generados en los baños tradicionales de la Estación Transformadora. El efluente tratado será dispuesto por infiltración mediante pozo absorbente cumplimiento con el Decreto N°1.540 de la Provincia de Chubut, correspondiente a la gestión de efluentes.

La Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales (PTLC) será del tipo Compacta y tendrá una capacidad para tratar los efluentes cloacales suponiendo un personal diario de 30 personas, admitiendo picos diarios que superen la capacidad de la misma por breves periodos de tiempo.

La planta se instalará enterrada cuyos niveles pueden variar en función de las cotas de entrada y salida de los elementos que conforman la PTLC.

La misma contará con los siguientes elementos

- Cámara de inspección: ésta deberá construirse en la intersección entre la cañería proveniente de los baños y la planta cloacal. La misma será pre-moldeada de hormigón de 60cmx60cm.
- Cámara séptica: la misma será de PVC de 2.500L y estará inmediatamente a continuación de la cámara de inspección y se utilizará para eliminar los sólidos y actuará como cámara desengrasadora por la ubicación de su entrada y salida. Sus conexiones se ubicarán de manera tal que el líquido cloacal pase a través de la misma por gravedad.
- Cámara con llaves de paso: la misma tendrá las dimensiones de una cámara de inspección normal y estará antes del ingreso a la planta de tratamiento de efluentes, en el interior de la misma habrá dos llaves de paso esféricas, una para permitir el paso hacia el pozo absorbente existente y otra para regular el caudal de ingreso a la planta, además de cortar el paso en caso de sacar la planta de servicio para mantenimiento.
- Planta de tratamiento de efluentes cloacales de la marca NOVASEPTIC: el modelo será el N-PT-6200 (ver manual en el ANEXO 1). La misma está conformada por tres tanques que irán enterrados al nivel de sus tapas de acceso para poder realizar el mantenimiento correspondiente. Los tanques se instalarán enterrados para evitar la construcción de un cajón de hormigón que pueda ser refugio y acumulación de animales ponzoñosos.

- Cámara de toma de muestra: la misma ira colocada sobre una capa de hormigón de limpieza de espesor indicado en los planos adjuntos. La cota de fundación de la capa de hormigón de limpieza puede variar en función del nivel de salida de la planta de tratamiento de efluentes cloacales.
- Tanque de acopio de efluente tratado: ira colocado sobre una platea de hormigón armado cuyos niveles será los correspondientes para garantizar una caída natural para que el mismo pueda recibir el líquido ya tratado de la planta de tratamiento de efluentes cloacales. Estará conformado por un tanque de la marca NOVASEPTIC de 2000 litros, asegurando una capacidad mínima de retención de líquidos de 1500 litros. Esto se logrará colocando un rebalse de 2" de diámetro en el lateral del elemento
- Pozo absorbente: será construido siguiendo los lineamientos del Decreto N°1.540/16 de la Provincia de Chubut para la infiltración de efluentes por pozo absorbente. El mismo tendrá unas dimensiones de 2,50mx3m y se realizará con ladrillos de hormigón dispuestos tipo panel de abeja.

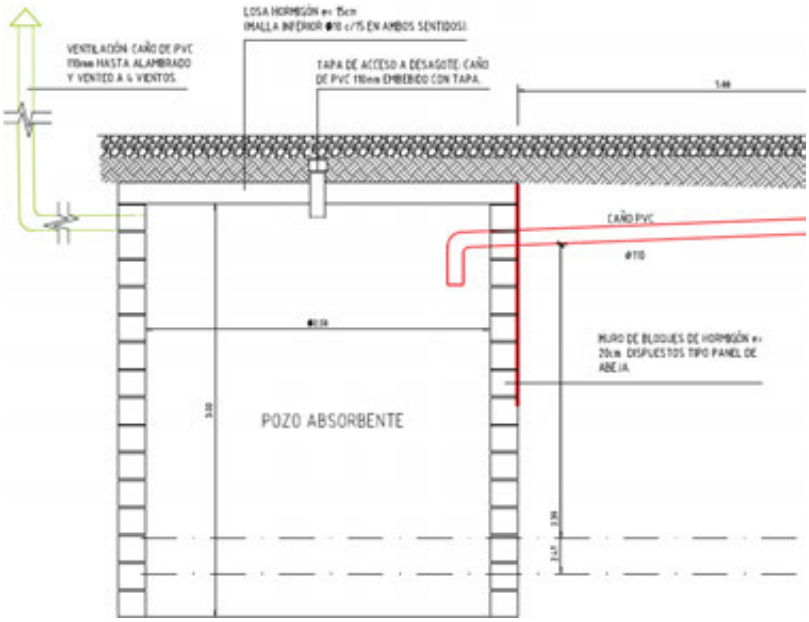


Figura 14. Detalle del pozo absorbente a construir.
Fuente: Aluar

A continuación se presenta un de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales a modo resumen. Se aclara que el pozo absorbente recibirá aporte de líquido en las siguientes condiciones:

1. Por rebalse del líquido que proviene del tanque de disposición.

2. Por rebalse del líquido que proviene de la cámara séptica y cámara de válvulas. Esta posibilidad será por cuestiones operativas la planta de efluentes cuando este fuera de servicio por mantenimiento. En ese caso el caudal se derivara por medio de una llave de paso que se cierra para interrumpir el suministro de líquido cloacal a la planta y con la apertura de otra llave de paso que permite que el líquido vaya hacia el pozo absorbente.

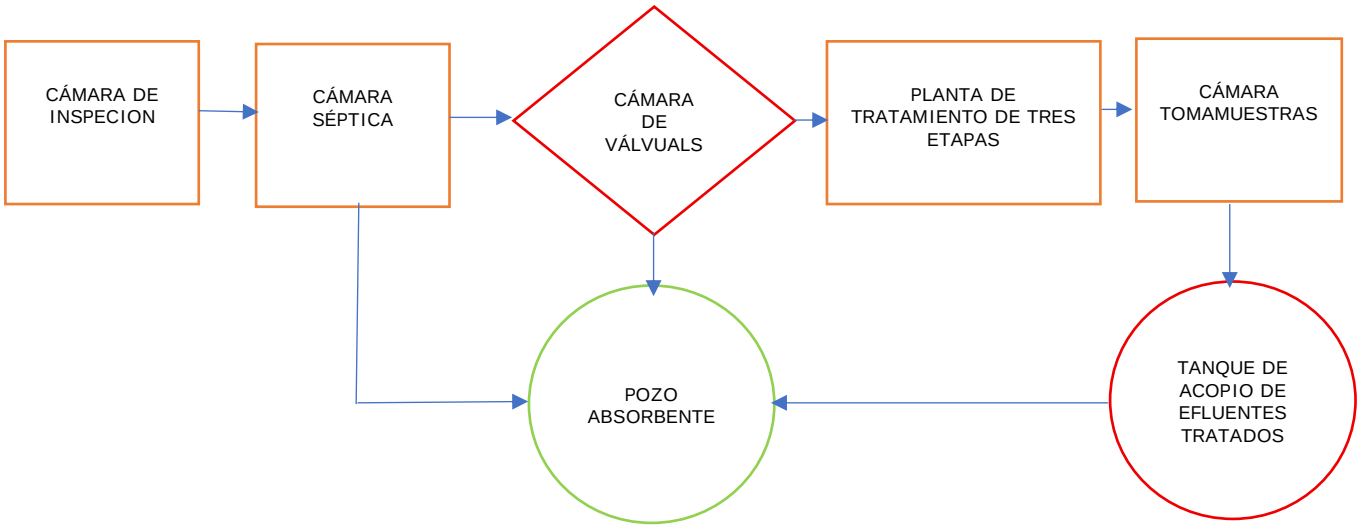


Figura 15. Diagrama de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales
Fuente: Aluar

4.1.2.6.5.2 Obra civil

La obra civil contemplará todas las necesidades habituales como son limpieza del terreno, relleno, compactación, nivelación, instalación del cerco perimetral y divisorio, portones y puertas de acceso, construcción de canales de cables, cañeros, cámaras, canalizaciones de desagües, caminos internos y pasajes sobre canales, fundaciones para el transformador principal y de servicios auxiliares, pórticos de hormigón, soportes de diferentes equipos, bateas, cámaras separadoras agua/aceite, plataformas de maniobra, relleno con piedra partida, instalación de señalizaciones con cartelería, etc.

4.1.2.6.5.3 Obra electromecánica

La obra electromecánica a la intemperie contempla la instalación de la malla de puesta a tierra durante la etapa civil, montaje de transformadores de potencia, aparatos de maniobra, transformadores de medición, cadenas de aisladores de vidrio templado, aisladores soportes, conductores, barras, conectores, armarios de playa, cableado de control, cables de guardia, iluminación, etc.

En el edificio de la ET se instalarán las celdas de 33 kV, los tableros de comando y protecciones, sincronización, equipos de medición SMEC, registrador cronológico y oscilo, equipos de comunicaciones, equipos de telecontrol, distribución de tensiones auxiliares de CA y CC y en boxes separados los transformadores de servicios auxiliares y los bancos de capacitores.

Las celdas de 33 kV serán GIS con interruptores en vacío, tendrán salidas para los transformadores de potencia, los alimentadores de aerogeneradores y compensación de reactivo, celda con transformadores de medición de tensión en barra y alimentación a los reactores de neutro con/sin Servicios Auxiliares.

El edificio también tendrá salas, para comando y protecciones, sincronización, control local, registradores, equipos de comunicaciones, telecontrol y servicios auxiliares de CA y CC. Contará con seis (6) bancos de capacitores, dos (2) transformadores de servicios auxiliares y conformadores de neutro y cuatro (4) reactores conformadores de neutro de 33 kV.

4.1.2.6.6 Línea de 132 kV

El proyecto constará de una Línea de Transmisión doble terna en 132 kV de aproximadamente 30 km, con cable dos (2) conductores Al/Ac de 300/50 mm2 por fase, según norma IRAM 2.187 e hilo de guardia con fibra óptica del tipo OPGW, entre la nueva Estación Transformadora PEAL ETAPA VII y la Planta de ALUAR.

El tipo constructivo como así también las alturas mínimas en zona rural, suburbana y urbana se ajustarán en un todo de acuerdo con lo establecido en las ETG de líneas de TRANSPA S.A. y normativas de organismos nacionales y provinciales vigentes.

Tabla 8. Características principales LAT 132 kV
Fuente: Aluar

Especificación	Caracteristica
Longitud física total de la línea aérea:	20 km
Longitud física total subterránea:	10 km
Tensión nominal entre fases:	132 kV
Frecuencia:	50 Hz
Disposición de Fases:	Coplanar vertical doble terna
Formación de la fase:	Dos conductores por fase.
Conductor:	Tipo Al-Ac (Aluminio – Acero), denominado 300/50 mm2 de 353.8 mm2 de sección transversal total. Norma IRAM 2187.
Cable de guardia OPGW:	Dos capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo.
Estructuras:	Reticuladas de Acero galvanizado.
Suspensiones:	Estructura reticulada de tipo monomástil, con cable de guardia en la cima y con una ménsula más una cruceta para conductores.
Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales:	Estructura reticulada tipo monomástil, con cable de guardia en la cima y con seis ménsulas para conductores.
Vano de cálculo:	Para línea doble terna: 196.89 m
Aisladores:	Vidrio templado o porcelana Clase según IEC U120 BL o bien, Poliméricos de características y prestaciones equivalentes a las cadenas de aisladores de vidrio o porcelana.
Conjuntos suspensión para conductores Suspensión simple: Suspensión doble:	Disposición vertical I con 9 aisladores por cadena de suspensión simple. Disposición vertical II con 2 x 9 aisladores por cadena de suspensión doble.
Conjuntos retención para conductores:	Formados por dos cadenas en paralelo, cada una con 10 aisladores o conjunto de aisladores poliméricos equivalentes.
Transposición para las líneas:	No se ha previsto.
Vida útil de las líneas:	50 años.

La traza, considera aproximadamente las siguientes estructuras:

- 2 estructuras terminales
- 16 estructuras de retención y angulares
- 75 estructuras de suspensión simple

Todas las estructuras llevarán carteles indicadores con el N° de estructura y el correspondiente cartel de peligro y se ajustarán a las normas IRAM 1603 y 1605.

Las características principales de diseño se basan en una línea doble terna con disposición coplanar vertical de los conductores dispuestos sobre crucetas y un hilo de guardia para protección de descargas atmosféricas, colocado en la cima.

Todas las estructuras de la línea serán puestas a tierra mediante la colocación de jabalinas de acero galvanizado en caliente y eventuales contrapesos adicionales de cable de acero galvanizado en caliente. Las jabalinas se vincularán con las estructuras metálicas mediante cable de acero galvanizado en caliente. En casos de suelos con altos contenidos de cloruros o muy ácidos, se utilizarán jabalinas y cables de acero recubiertos de cobre.

4.1.2.6.7 Acometida a Planta ALUAR

Finalmente, la línea eléctrica de Alta Tensión Doble Terna LAT 132 kV se vinculará a la Estación de Transición acometida posterior con dos (2) CAS 132 kV (Cable Armado Subterráneo Unipolar de Cu 2x 800 mm2 (*)) de 11 km aproximadamente, y acometida a la Celda GIS de 132 kV (Celda = E19 futura) en CE 132A y la Celda GIS de 132 kV (Celda =E21 futura) de CE 132B de ALUAR.

La Estación de Transición 2 x LAT 132 kV a conductores subterráneos unipolares 132 kV se ubicará dentro de las instalaciones de un Predio perteneciente a ALUAR S.A. (Campo San José), cercano a la Ciudad de Puerto Madryn, en la Provincia de Chubut.

Los equipos de maniobra de las cabinas eléctricas de Aluar son de tecnología GIS (Gas Insulated Switchgear) modelo B65 de GE, 132 kV de 40 kA 1´´ doble barra con acoplamientos longitudinales y transversales y cuentan con celdas de 2500A de capacidad. Los equipos de CE 132A están interconectados con la cabina CE 132B por cables XLPE (doble terna de 800 mm2), a su vez dichas GIS están conectadas a tres transformadores de 300/300/140 MVA, 330/135/34,5 kV, que permitirían manejar el flujo de potencia actual de la demanda más la nueva generación. Toda la nueva ingeniería está sujeta a estudios de acuerdo con los Procedimientos de CAMMESA, SE y el ENRE.



Figura 16. Representación de la acometida a la Planta ALUAR
Fuente: Aluar



Figura 17. Ubicación reservada para las nuevas celdas GIS 132 kV
Fuente: Aluar

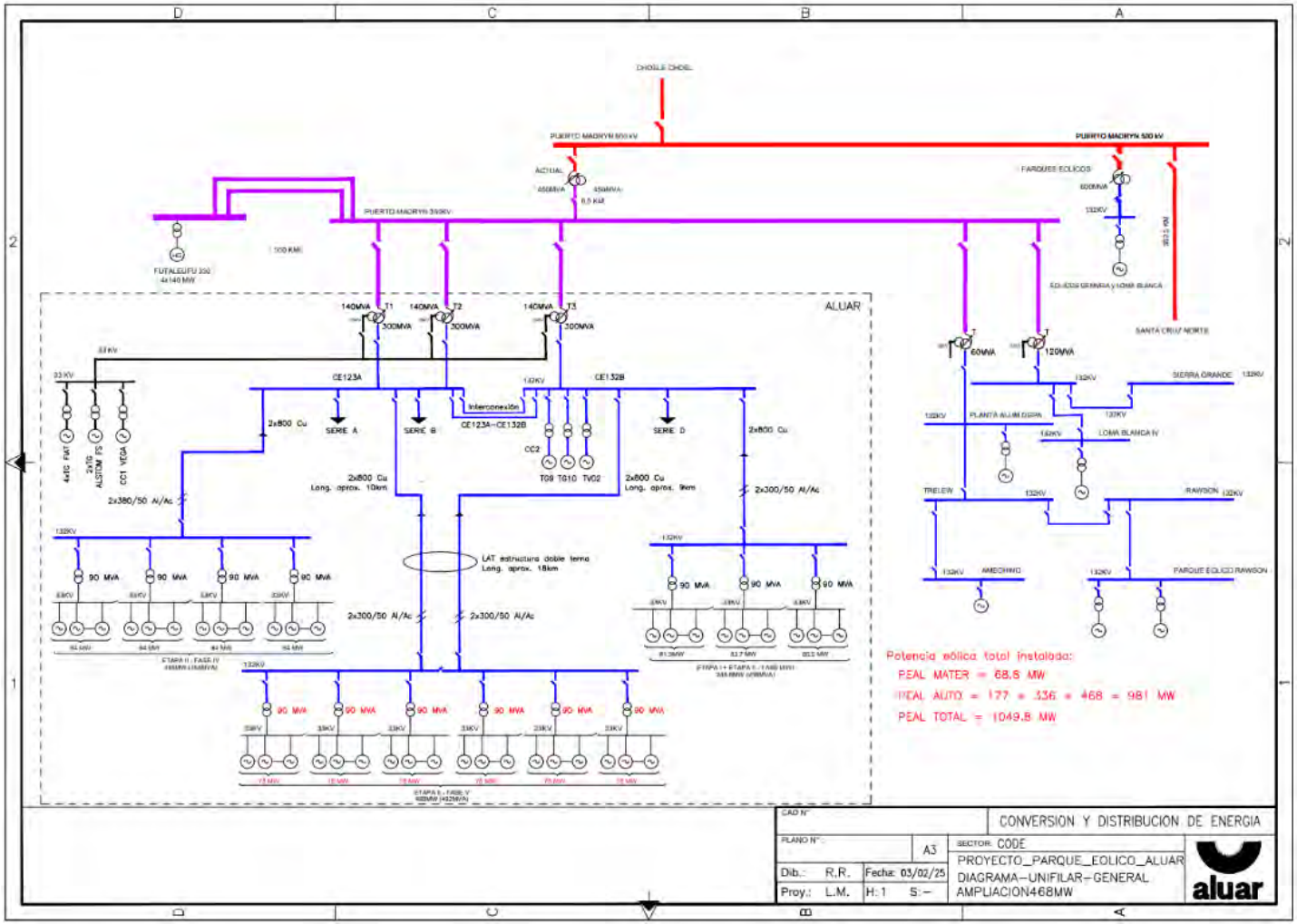


Figura 18. Esquema unifilar de la vinculación a la planta

Fuente: Aluar

4.1.2.6.8 Sistema de comunicaciones y SCADA

Está contemplado dentro del proyecto la instalación de un Sistema de control SCADA (software y hardware) para instalar en la sala de control del Parque, con una estación de operación en Aluar, y conectado a un sistema de monitoreo remoto 24/365. Los protocolos de comunicación del SCADA cumplirán los requisitos de los estándares IEC 61400-25 y IEC 61850 e integrarán las señales de la subestación y del mástil meteorológico.

Desde el SCADA gestionará las instrucciones del operador para cumplir con las consignas de conexión y desconexión de red eléctrica, incluyendo el registro y el ajuste de potencia activa y reactiva según las condiciones de red.

Esto permitirá mantener información diaria, mensual y anual para monitorear la producción.

4.1.2.7 Actividades del proyecto

Se consideraron las actividades del proyecto relacionadas con las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono del Parque Eólico Etapa VII:

Para la etapa de Construcción, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV., ET y líneas de alta tensión de 132 kV
- ✓ Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y Funcionamiento de obradores y Plantas de hormigón.
- ✓ Excavación, Zanjeo y Movimientos de suelo.
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ET.
- ✓ Fundaciones.
- ✓ Desfile de torres y montaje.
- ✓ Terminación de obra.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Operación del Parque Eólico, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV
- ✓ Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV
- ✓ Generación de campos electromagnéticos.

- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Abandono y Retiro se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Abandono y retiro de instalaciones.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias

4.1.3 Marco legal, político e institucional

El presente Estudio de Impacto Ambiental se elaboró en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente a nivel internacional, nacional, provincial y municipal (solo de referencia por el proyecto no encontrase dentro del ejido urbano).

El marco institucional y la normativa ambiental vigente en la Argentina, en el sector eléctrico, establecen que los agentes del mismo son directamente responsables del cumplimiento de las leyes, decretos y reglamentaciones, tanto nacionales como provinciales, que corresponde aplicar en cada caso y ante la Autoridad de Aplicación pertinente.

La Ley Nº 24.065 da marco regulatorio a la energía eléctrica y su Decreto reglamentario definen las condiciones por las que se consideran los aspectos ambientales. Teniendo en consideración la necesidad de diversificar la matriz energética, se creó el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar (Ley Nº 25.019), que tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

En el año 2015 fue sancionada la Ley N°27.191 Régimen de Fomento Nacional - Uso de fuentes renovables de energía - Producción de energía eléctrica - Modificación. Sancionada: 23/09/2015 - Promulgada de Hecho: 15/10/2015 (BO 21/10/2015). A través del Decreto N°531/2016, el Secretaría de Energía y Minería, publicó el Decreto Reglamentario de la nueva ley de energías limpias, 27.191, que modifica la 26.190.

Este Decreto apunta a una mayor diversificación de la matriz de generación eléctrica y a expandir la potencia instalada a corto plazo. Se establecieron beneficios impositivos para los que inviertan en energías renovables. Señala además que la expansión de las energías renovables es una cuestión “de máxima prioridad” para el gobierno nacional, y una “política de Estado de largo plazo” con aptitud para asegurar los beneficios de energías limpias, señala el decreto.

La aprobación de la Ley Nacional N°27.191 y sus reglamentaciones buscan establecer condiciones que favorezcan la implantación de proyectos de energías renovables en general y eólicos en particular. La mencionada Ley establece como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2017, y el 20% al 31 de diciembre de 2025. Con este fin, se llevó a cabo durante el 2016 las primeras licitaciones planificadas por el Gobierno Nacional para el abastecimiento de energía de fuentes renovables (Renovar Ronda 1 y Renovar Ronda 1.5. 2016).

Como consecuencia de la organización federal prevista en la Constitución Nacional, el derecho ambiental en la Argentina está disperso en normas nacionales y provinciales, (las provincias retienen el poder de policía en sus jurisdicciones).

Asimismo, existen organismos a nivel nacional, provincial y municipal, que se ocupan de la administración del ambiente, con ámbitos de competencias que abarcan cada uno de esos niveles jurisdiccionales.

Es de destacar que, en la Constitución Nacional reformada en 1994, se ha considerado la protección del medio ambiente como un derecho constitucional expresamente declarado en el artículo 41. Ello implica un gran avance, dado que en la Constitución anterior quedaba comprendido dentro de los derechos difusos contemplados por el artículo 33, en cuanto reconocía los derechos no enumerados que nacen del principio de la soberanía del pueblo.

La ley Nº 24.065 da marco regulatorio a la energía eléctrica y su decreto reglamentario, por los cuales se definen las condiciones por las que se consideran los aspectos ambientales.

A su vez, el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar (Ley Nº25.019), tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

Por otro lado, la Ley Nacional de Presupuestos Mininos en materia de Residuos Industriales Nº25.612, como así también de aquellas leyes que regulan en particular la protección de los recursos naturales que puedan ser afectados durante la construcción y funcionamiento del Proyecto, tal es el caso de la Ley Nacional Nº25.675 sobre protección al medio ambiente; la Ley Nacional Nº20.284 sobre preservación de la atmósfera, y la Ley Nº22.428 que fija el régimen legal para la conservación y recuperación de los suelos, entre otras normas.

A nivel provincial se efectuó el relevamiento de la legislación, que directa o indirectamente, regula la preservación y protección del medio ambiente en general y los recursos naturales en particular, vigentes en la Provincia del Chubut (Ley XI Nº 35, antes Ley N°5.439 y sus Decretos reglamentario N°185/09, 1.003/16).

Si bien la Etapa VII del Parque Eólico se encuentra entre 20 y 25 km de la localidad de Puerto Madryn, y no se encuentra dentro del ejido urbano de la mencionada localidad, la línea de Alta Tensión de 132 kV doble terna si ingresa al ejido de Puerto Madryn, para conectarse a las instalaciones de la planta de aluminio, razón por la cual se menciona la normativa ambiental municipal.

Sin perjuicio de lo anterior el presente documento cumple con los contenidos de las especificaciones Ambientales y Sociales del Banco Mundial, BID como con los 8 Estándares de desempeño ambiental y social del Internacional Finance Corporation (IFC - https://www.ifc.org/en/insights-reports/2012/ifc-performance-standards).

En el Anexo 4 se presenta listado las normas de referencia para la evaluación ambiental del proyecto a nivel nacional, provincial, municipal y Banco mundial.

4.1.4 Proyectos asociados

Como fuera mencionado anteriormente, la Etapa V y VI requerirá la construcción de proyectos asociados:

- Estación Transformadora 33/132 kV.
- Línea de Alta Tensión de 132 kV de 30 km de longitud.

4.1.5 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto en su totalidad se estima de aproximadamente 30 años. Sin embargo, las mejoras tecnológicas que en los próximos años seguramente se desarrollarán sobre los aerogeneradores incorporados al proyecto, permitirá extender la vida útil del equipamiento en una o dos décadas.

4.1.6 Monto del proyecto

Se estima el siguiente costo total de inversión aproximada:

Tabla 9. Presupuesto estimado PEAL ETAPA VII expresado en millones de dólares
Fuente: Aluar

Descripción	Proyección PEAL ETAPA VII	
	$	$/MW
	516 M	1,05 M
PEA-52 AEROGENERADORES EOLICOS	377,3	0,8
SERVICIOS GENERALES Y GERENCIAMIENTO	19,5	0,04
VIALIDADES	4,6	0,01
AMPLIACION CE132A y ACOMETIDA	2,8	0,006
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	26,7	0,06
INTERCONEXION 33kv + FO	17,7	0,04
ESTACIÓN TRANSFORMADORA	43,7	0,09
CONTINGENCIAS	23,6	0,05

4.1.7 Ubicación física del proyecto y selección del sitio

El proyecto se instalará a aproximadamente 20/25 km al norte de la localidad de Puerto Madryn, departamento de Biedma, provincia de Chubut. El sitio previsto para el emplazamiento del parque corresponde a dos campos con una superficie total aproximada de 13.470 hectáreas, a la vera de la Ruta Provincial N°1 y N°2. El área del proyecto comprende dos fracciones de terreno de campo, al norte de la RP 2, compuestas por las siguientes parcelas:

Tabla 10. Detalles de parcelas

Parcela	Superficie	Nomenclatura Catastral
Parcela 8F	8.708 Has	Dep:12-Eji:-Cir:0-Sect:0-Secc:AIII-Div:C-Parc:8F
Parcela 07D	4.763 Has	Dep: 12-Eji:0-Cir:0-Sect0:-Secc:AIII-Div:C-Parc:07D

4.1.7.1 Ubicación Física

- Provincia: Chubut.
- Departamento: Biedma
- Superficie:
  - El Doradillo II. Parcela 8F: 8.708 has
  - La Berta: Parcela 07D: 4.763 has.
- Uso actual del suelo: Actividad ganadera, parques eólicos
- Ubicación catastral:
  - Parcela 8F: Dep:12-Eji:-Cir:0-Sect:0-Secc:AIII-Div:C-Parc:8F
  - Parcela 07D: Dep: 12-Eji:-Cir:-Sect:-Secc:AIII-Div:C-Parc:07D

En el Anexo 2 se presentan los planos correspondientes a los Layouts.

La geometría del polígono de actuación resulta definida por las siguientes coordenadas:

Tabla 11. Vértices del predio

Vértice	X [m]	Y [m]
V01	327.725	5.294.030
V02	337.716	5.294.659
V03	338.390	5.284.017
V04	334.269	5.281.686
V05	334.814	5.280.633
V06	334.729	5.280.580
V07	338.393	5.284.025
V08	341.583	5.284.222
V09	342.875	5.284.716
V10	343.033	5.285.454
V11	342.598	5.294.631
V12	337.757	5.294.016
V13	341.798	5.284.263
V14	342.786	5.284.302
V15	342.851	5.284.605
Sistema UTM (Sur)-WGS84 Zona 20		

Se presenta una porción del predio ubicada al otro lado de la Ruta Provincial N°2, delimitada por los vértices V13, V14 y V15. Aunque este sector forma parte del lote legal del proyecto, no se prevé la instalación de aerogeneradores en dicha área, ya que se encuentra dentro del Área Protegida Valdés

4.2 Selección del sitio

La elección de los predios se realizó siguiendo un proceso de análisis de varios pasos, que se detallan a continuación.

1. En primer lugar, se llevó a cabo una verificación preliminar sobre las potenciales restricciones del área, no identificándose problemáticas ambientales.
   - Distancias:
   - Distancia mínima de 200 m a la red vial (rutas nacionales y provinciales) y a las líneas de alta tensión y extra alta tensión existentes en el Predio.
   - Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del Aerogenerador a los límites de Sitio.
   - Entorno: Consideración del entorno.
   - Disposición de aerogeneradores:
   - La ubicación de los aerogeneradores se determinó, buscando minimizar lo más posible las perdidas por estela.
   - Maximización de la producción energética neta del efecto estela.
   - Minimizar las cargas de fatiga por el mismo efecto.
   - Optimizar las instalaciones requeridas para el funcionamiento del parque.
2. De acuerdo con los relevamientos preliminares de campo realizado, los sitios seleccionados son adecuado para la ubicación de los aerogeneradores.
3. Se cuenta con mediciones históricas con el fin de verificar y confirmar el potencial eólico del sitio.

4.2.1 Colindancias del predio y actividades desarrolladas

El predio es colindante a tierras vinculadas a la actividad ganadera (pasado) y la generación de energía eólica (en el presente) y zona de amortiguación Área Protegida Península Valdés

4.2.2 Urbanización del área

El predio seleccionado para la instalación del proyecto corresponde a un área destinada actualmente para la generación de energía renovable.

4.2.3 Superficie requerida

El área donde será construidas la Etapa VII es el siguiente:

- El Doradillo II. Parcela 8F: 8.708 has
- La Berta: Parcela 07D: 4.763 has.



Figura 19. Ubicación del Parque Eólico, predios
Fuente: Elaboración propia/Aluar/360 Energy

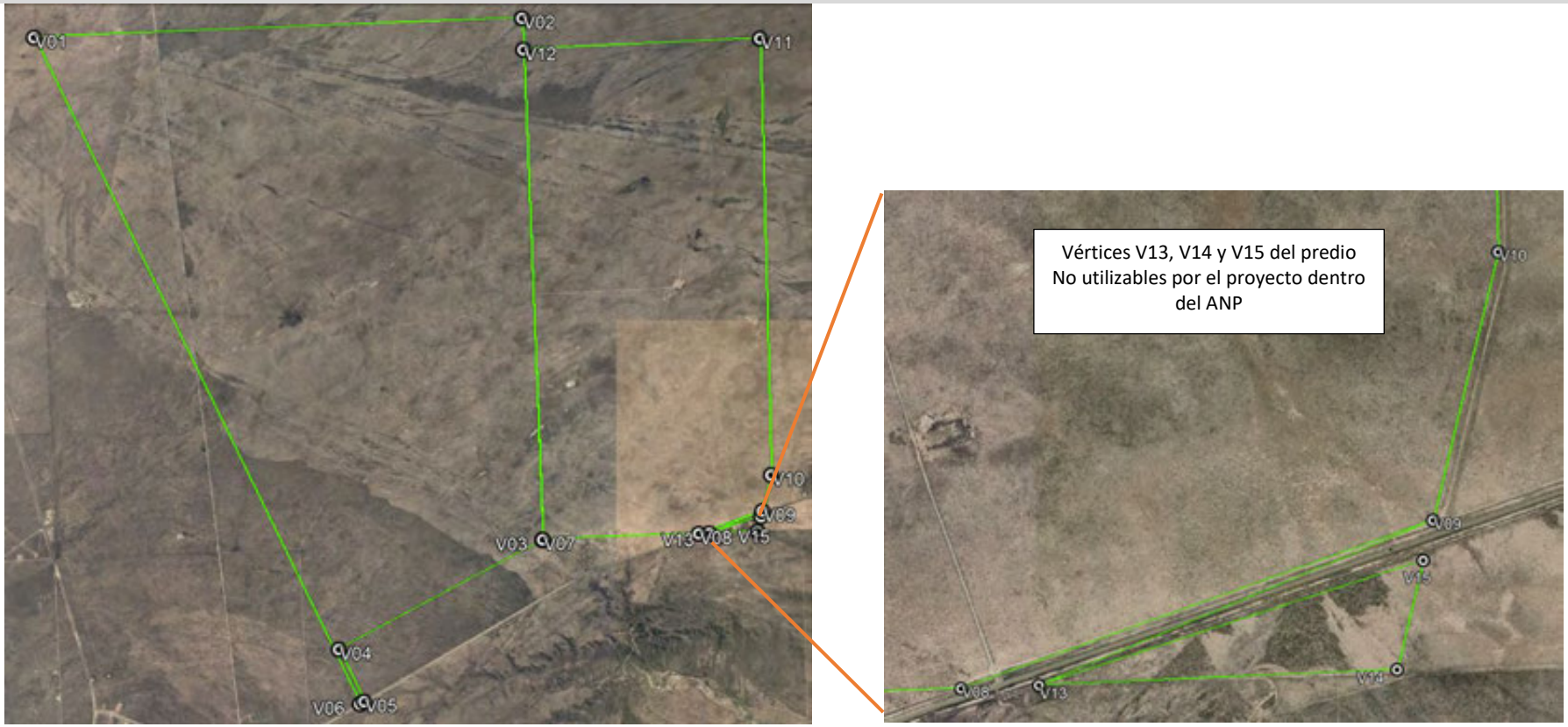


Figura 20. Vértices del predio
Fuente: Google / Elaboración propia/Aluar



Figura 21. Lay Out Etapa VII
Fuente: Google / Elaboración propia

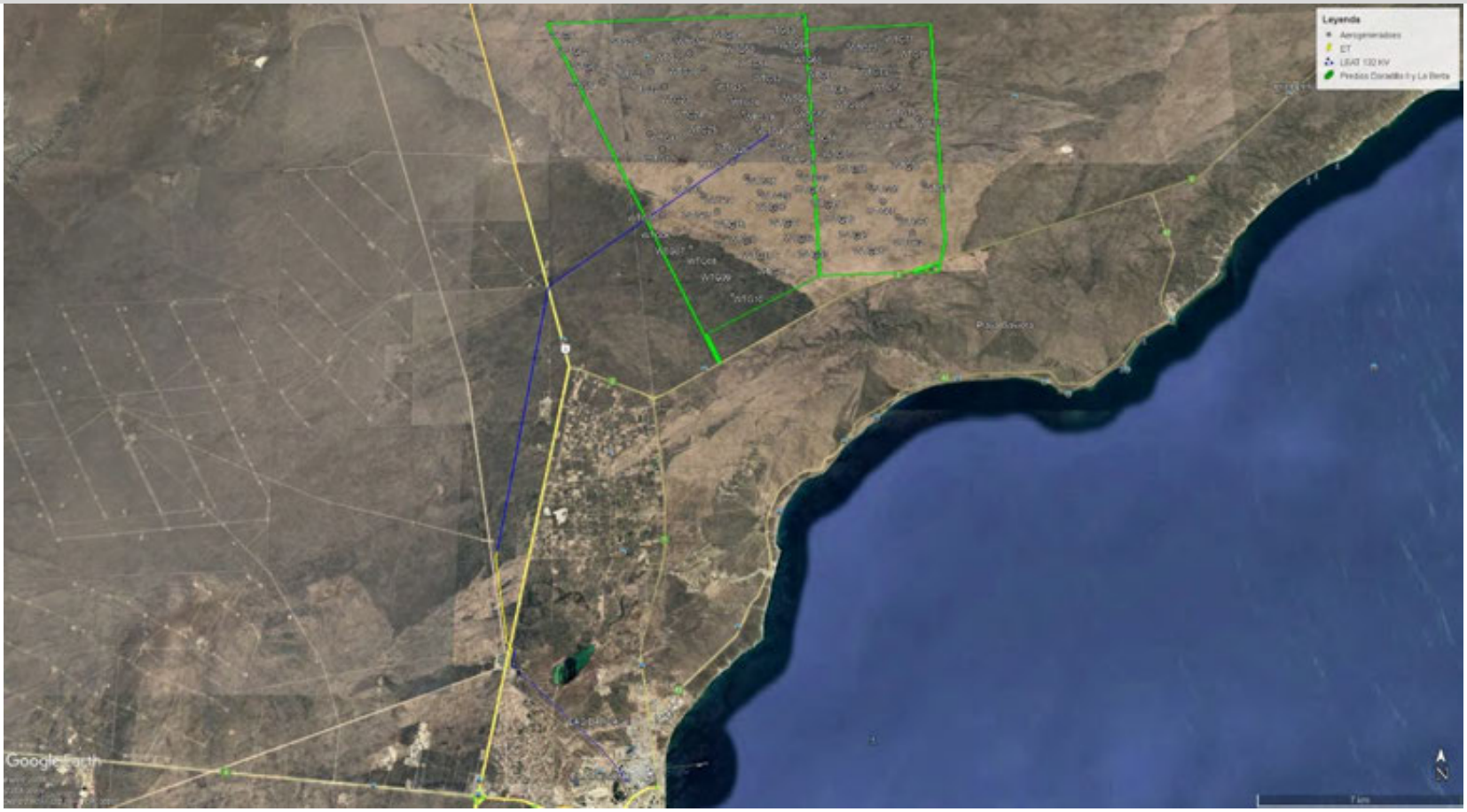


Figura 22. Línea eléctrica de Alta Tensión 132 kV
Fuente: Google / Elaboración propia



Figura 23. Ubicación Estaciones Transformadoras: 42°43'33.88"S, 65°23'20.61"O
Fuente: Google / Elaboración propia

4.2.4 Situación legal del predio.

El predio El Doradillo II es propiedad de Aluar adquirido mediante la Escritura N° (12-00) 179582.

Con respecto al predio La Berta, Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C cuenta con leasing correspondiente con opción a compra. En la cláusula sexta figuran los permisos correspondientes para presentar el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de un parque eólico.

4.2.5 Uso actual del suelo.

El uso actual del suelo (El Doradillo II y La Berta) se basa fundamentalmente en campos, cuyas actividades ganaderas han sido abandonadas hace un tiempo. No hay actividad ganadera extensiva. Solo se observan algunos ejemplares bovinos en el predio de La Berta.

En los campos próximos la generación de energía eólica se vislumbra como la de mayor actividad. El entorno se encuentra antropizado:

- Parque Eólico Chubut Norte
- Ruta Nacional N° 3
- Ruta Provincial N° 1
- Ruta Provincial N° 2
- Líneas eléctricas
- Instalaciones abandonadas de la actividad ganadera
- Accesos y caminos.
- Ex gasoducto de Camuzzi Gas del Sur (actual acueducto)
- Gran superficie afectad por incendios (Doradillo II).

4.2.6 Vías de acceso.

El Doradillo II: El acceso al sitio se realiza circulando por la Ruta Provincial N° 1. Actualmente se registran 3 accesos.

La Berta: El acceso al sitio se realiza circulando por la Ruta Provincial N° 2. Actualmente se registra 1 acceso sobre la Ruta Provincial N°2.

4.2.7 Participación de Superficiarios y Permisos

Todos los permisos que sean necesarios serán gestionados en forma previa al comienzo de la obra.

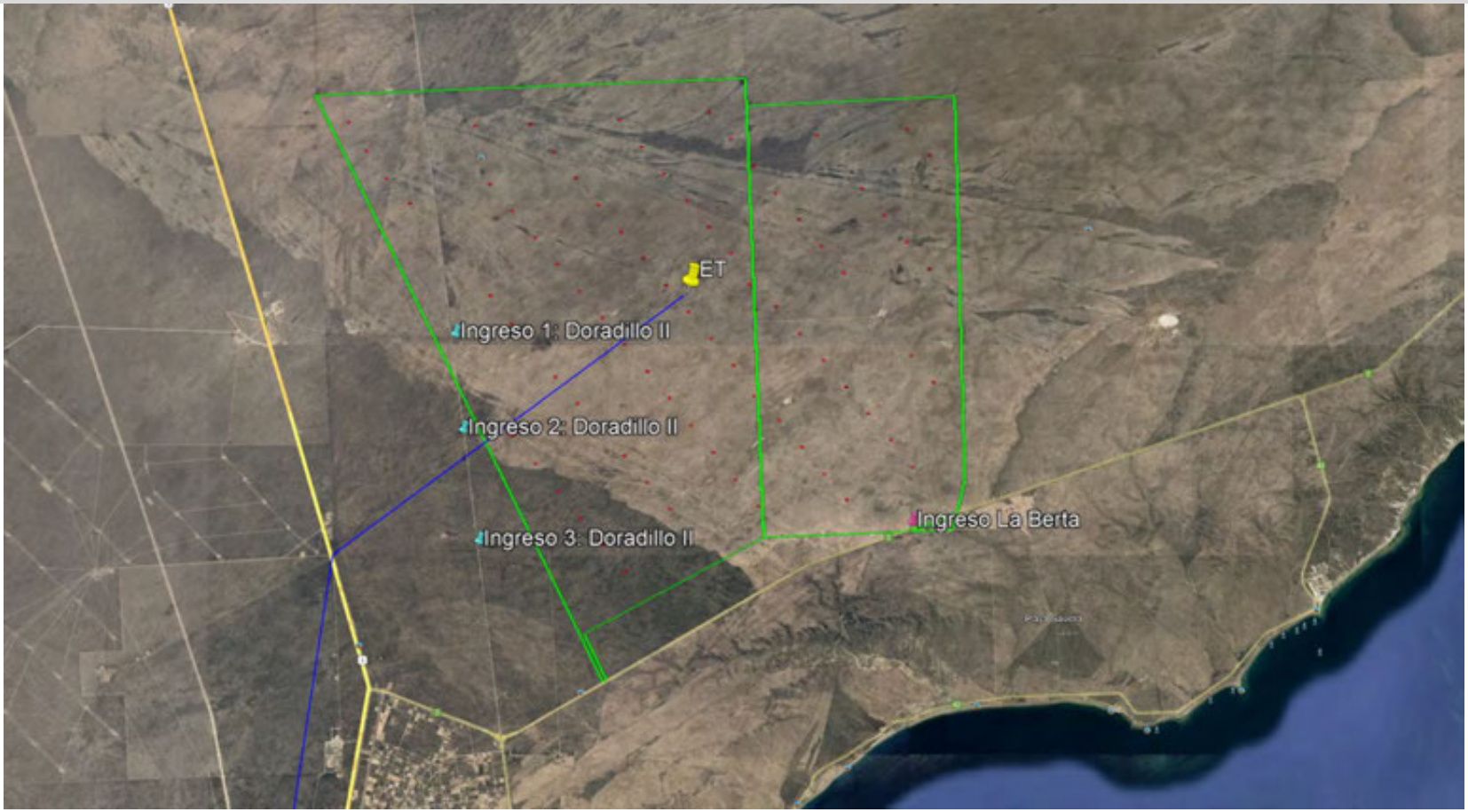


Figura 24. Accesos a los predios Doradillo II y La Berta
Fuente: Google/Elaboración propia/Aluar



Fotografía 1. Ingreso a La Berta





Fotografías 2 y 3. Ingreso 1 Doradillo II



Fotografía 4. Ingreso 2 Doradillo II



Fotografía 5. Ingreso 3 Doradillo II

4.2.8 Obras y servicios de apoyo

Las obras y servicios de apoyo que se utilizarán se detallan a continuación:

4.2.8.1 Obradores

Durante el período de ejecución de la obra civil y eléctrica, será necesario disponer de áreas para situar oficinas de campaña de los contratistas, depósitos de materiales, grupos electrógenos, instalaciones sanitarias, comedores de obra y demás instalaciones auxiliares para la ejecución de la obra. Estas áreas serán también utilizadas para la descarga y almacenamiento temporal de componentes varios y de menor tamaño requeridos

Las superficies destinadas para los obradores deberán encontrarse despejadas, niveladas y compactadas.

El obrador contará con un sistema de tratamiento de efluentes cloacales para los módulos de oficinas compuesto:

- Cámara séptica de 3.000L.
- 1 Biodigestor estándar de 3.000L.
- 2 Túneles de infiltración en paralelo por aproximadamente 3,5 m3 en total.



Figura 25. Especificación técnica de la cámara séptica
Fuente: Aluar



Figura 26. Especificación técnica biodigestor
Fuente: Aluar



Figura 27. Especificación técnica túnel de infiltración
Fuente: Aluar

Los Obradores en el frente de obra poseerán las siguientes características:

Tabla 12. Obrador
Fuente: Aluar

Instalación	Dimensiones m2
Obrador Oficinas INFA y Contratistas Taller Estacionamiento Desmalezado	22.000
Almacén de Insumos Zona de acopio Desmalezado	15.000
Almacén Estación Transformadora	15.000
Facilidades Goldwind Obrador Zona de acopio Desmalezado	25.000
Acopio Intermedio Goldwind Obrador Zona de acopio	50.000

Tabla 13. Localización de del obrador

Coordenadas Obrador	
Latitud	-42.526963°
Longitud	-64.992476°

4.2.8.2 Planta de Hormigón

Se emplazarán tres plantas móviles de Hormigón con capacidad de 90 m^3/hora aproximadamente, en cada predio. Se trata de Plantas dosificadoras - elaboradoras de hormigón de operación automática, la cual dosifica hasta tres (3) áridos diferentes y hasta dos (2) cementos de distinta calidad, acopiados en 3 silos de cemento respectivamente. Junto a dicha planta se montará un laboratorio de análisis donde se registrará la trazabilidad de materiales y las calidades de los hormigones, sin requerir manipulación de sustancias químicas.

La Planta además contará con un pequeño obrador, una zona de acopio, una playa, un reservorio de agua estimándose una dimensión de 20.000 m2.

La provisión de agua para las Plantas de Hormigón se realizará a través del servicio de Servicoop, se estima aproximadamente un total de 20.320 m3 para toda la obra

La cantidad de hormigón estructural será 46.800 m3 para toda la obra y 4.000 m3 de hormigón de menor calidad.

Tabla 14. Localización Plantas de Hormigón

Coordenadas Planta de Hormigón	
Latitud	-42.525371°
Longitud	64.987142



Figura 28. Ubicación de los obradores y Plantas de Hormigón
Fuente: elaboración propia/Aluar

4.3 Etapa de construcción

4.3.1 Programa de trabajo

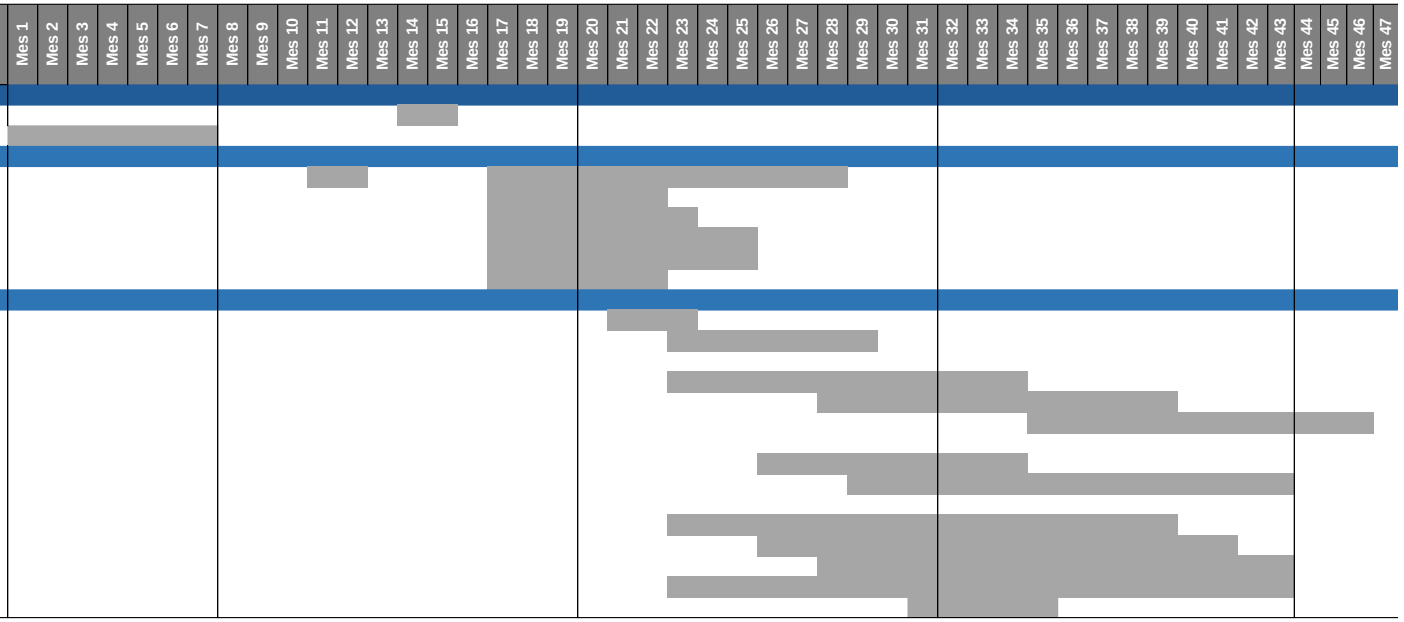
La fecha exacta de comienzo de las tareas será definida una vez que se cuente con todos los permisos necesarios para ello.

Para la etapa de Construcción, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y funcionamiento de obradores y Plantas de hormigón.
- ✓ Excavación, zanjeo y movimientos de suelo.
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ET.
- ✓ Fundaciones.
- ✓ Montaje electromecánico.
- ✓ Terminación de obra.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Tabla 15. Programa de Trabajo Etapa VII
Fuente : Aluar

Nombre de tarea	Días Calendario
ESTUDIOS	
REPORTE de PRODUCCIÓN ENERGÉTICA	60
ESTUDIOS ELÉCTRICOS	120
INGENIERÍA	**0**
AEROGENERADORES	364
VIALIDAD	180
INTERCONEXIÓN 33KV + FO	210
ESTACIÓN TRANSFORMADORA	270
LINEA AT 132KV	270
ACOMETIDA LAT 132KV A CE-132A	180
CONSTRUCCIÓN	**0**
MOVILIZACIÓN DE OBRA	90
VIALIDAD	210
AEROGENERADORES	518
OBRA CIVIL	365
OBRA MECÁNICA	365
COMISIONADO Y PRUEBAS	365
INTERCONEXIÓN 33KV + FO	0
OBRA CIVIL	258
OBRA ELÉCTRICA	441
ESTACIÓN TRANSFORMADORA	0
OBRA CIVIL	518
OBRA MECÁNICA	488
OBRA ELÉCTRICA	487
LINEA AT 132KV	640
ACOMETIDA LAT 132KV A CE-132A	151



4.3.2 Preparación del terreno

Esta actividad comprende la adecuación del terreno para el emplazamiento de las obras del Proyecto y consiste en el despeje y la limpieza de la vegetación. Esta remoción se realizará fundamentalmente en el área destinada a los aerogeneradores, ET, electroductos, y nuevos tramos de caminos internos. El material será acopiado provisoriamente, y la fracción de suelo orgánico será utilizada para cubrir nuevamente sitios utilizados en forma provisoria.

Se ha contemplado la reutilización y adecuación de caminos y picadas existentes, así como también el uso del top soil para remediación de zona de canteras.

4.3.3 Requerimientos de mano de obra

A continuación se mencionan los requerimientos aproximados de mano de obra durante la etapa de Construcción.

El requerimiento promedio de personal durante los 24 meses de Ingeniería y Construcción será de 165 personas para obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc y 100 para movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea y montaje de aerogeneradores.

A continuación se presenta un gráfico estimado de cómo será la evolución de la demanda de personal a lo largo de etapa de Ingeniería y Construcción.

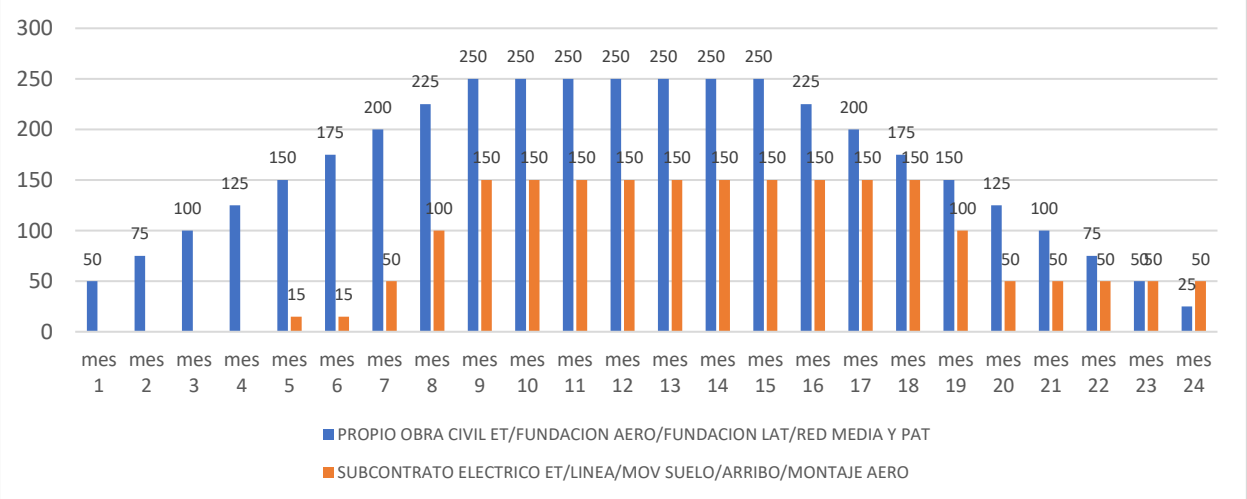


Figura 29. Requerimiento de personal aproximado
Fuente: Aluar

4.3.3.1 Equipamiento utilizado

Los equipos que serán utilizados durante la etapa de construcción será el siguiente:

Tabla 16. Histograma de equipos
Fuente: Aluar

	IMPO	CANT	TIPO	mes1	mes2	mes3	mes4	mes5	mes6	mes7	mes8	mes9	mes10	mes11	mes12	mes13	mes14	mes15	mes16	mes17	mes18	mes19	mes20	mes21	mes22	mes23	mes24
24	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIÓN HIDRO.C/SEMI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIÓN HIDROGRUA - 1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	PROPIO	RED DE MEDIA	2	CAMIÓN HIDROGRUA - 2					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
20	PROPIO	GERENCIAMIENTO	1	JCB MANIPULADOR TELESCOPICO - 1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	PROPIO	RED DE MEDIA	1	JCB MANIPULADOR TELESCOPICO - 2									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
9	PROPIO	BASES-RED DE MEDIA	1	JCB MANIPULADOR TELESCOPICO - 3									1	1	1	1	1	1	1	1	1						
15	PROPIO	BASES	1	BOBCAT MINICARGADORA			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
23	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	TORRE AMIDA - 1 (Obrador Ppal)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	PROPIO	BASES	2	TORRE AMIDA - 2 (Frente de obra 1)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	PROPIO	BASES	1	TORRE AMIDA - 3 (Frente de obra 2)						1			1	1	1	1	1	1	1	1	1						
5	PROPIO	RED DE MEDIA	1	TORRE AMIDA - 4 (Frente de obra 3)									1	1	1	1	1	1	1	1	1						
5	PROPIO	ET	1	TORRE AMIDA - 5 (Reserva)									1	1	1	1	1	1	1	1	1						
20	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	Generador 60Kva - 1 (Obrador PPAL)					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	PROPIO	GERENCIAMIENTO	3	Generador 60Kva - 2 (Obrador VESTAS)								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	PROPIO	BASES	2	Generador 27Kva - 1 (Frente civil 1)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
14	PROPIO	BASES	2	Generador 27Kva -2 (Frente civil 2)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
16	PROPIO	BASES	2	Generador 13Kva - 1 (Frente civil 1)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
16	PROPIO	BASES	2	Generador 13Kva - 2 (Frente civil 2)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
17	PROPIO	RED DE MEDIA	2	Generador 13Kva - 3 (Frente civil 3 - Vestas)								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	PROPIO	ET	2	Generador 13Kva - 4 (Reserva)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
9	PROPIO	RED DE MEDIA	1	Generador 20Kva - 1 (Frente electrico)									1	1	1	1	1	1	1	1	1						
14	PROPIO	RED DE MEDIA	1	Generador 20Kva - 2 (Frente civil 3 - Vestas)										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	PROPIO	BASES	1	Generador 200Kva (Planta H°)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
10	PROPIO	BASES	2	Motocompresor 1/2 m3 -1								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
10	PROPIO	BASES	2	Motocompresor 1/2 m3 -2								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
7	PROPIO	BASES	2	JLG PLATAFORMA DE ELEVACION (Jaula de perros)							1	1	1	1	1	1	1										
9	PROPIO	BASES	1	GRUA 35 TON (Jaula de perros)					1	1	1	1	1	1	1	1	1										
20	ALQUILADO	GERENCIAMIENTO	4	CAMION REGADOR					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	PROPIO	GERENCIAMIENTO	1	CAMION DE DE COMBUSTIBLE					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	ALQUILADO	BASES	1	MOTONIVELADORA								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
11	ALQUILADO	RED DE MEDIA	2	RETROPALA							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
24	PROPIO	GERENCIAMIENTO	1	CAMIONETA 1 (J.O.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	PROPIO	BASES	1	CAMIONETA 2 (SUP. CIV. 1)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
19	PROPIO	BASES	2	CAMIONETA 3 (SUP. CIV. 2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
13	PROPIO	RED DE MEDIA	2	CAMIONETA 4 (SUP. ELECTR.)								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
24	PROPIO	GERENCIAMIENTO	1	CAMIONETA 5 (SSGU)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIONETA 6 (CALIDAD)							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIONETA 7 (SERV. GENER.)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIONETA 8 (SUP. ELECTR. 2)			1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
16	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIONETA 9 (MANTENIMIENTO)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	PROPIO	GERENCIAMIENTO	2	CAMIONETA 10 (TOPOGRAFIA)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
4	PROPIO	RED DE MEDIA	1	CAMIONETA 11 (SUP. JAULA DE PERROS)									1	1	1	1	1										
24	PROPIO	GERENCIAMIENTO	1	CAMIONETA 12 (GREMIO)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	PROPIO	BASES	2	CAMIONETA 13 FRENTES DE OBRA BASES					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
11	PROPIO	BASES	1	CAMIONETA 14 FRENTES DE OBRA BASES					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
12	PROPIO	BASES	10	VOLQUETES Frentes de obra (x10)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
22	PROPIO	GERENCIAMIENTO	10	VOLQUETE Obrador PPAL (x10)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4.3.3.2 Transporte de Aerogeneradores

Para el transporte y montaje de cada aerogenerador son:

- 9 (nueve) camiones pesados para el transporte de los componentes principales del aerogenerador, los que se detallan a continuación: 3 (tres) para las palas, 1 (uno) para el generador, 1 (uno) para la góndola, 1 (uno) para el buje del rotor, 1 (uno) para el contenedor del transformador, 2 (dos) para piezas pequeñas del interior y herramientas.
- 4 (cuatro) camiones normales para los componentes de la torre.











Fotografías 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13. Transporte de aerogeneradores.

4.3.4 Materiales

Los materiales serán transportados hasta el sitio de obra a través de vehículos de carga debidamente autorizados. Por otro lado, los equipos llagarán vía marítima al puerto de Puerto Madryn, y de ahí se transportarían al área del proyecto.

Tabla 17. Materiales estimados durante la construcción Etapa VII: Cables media tensión
Fuente: Aluar

Sección del cable (mm2)	Longitud Requerida(m)
50	38.910
95	53.192
185	28.923
300	14.445
630	93.005

Tabla 18. Materiales estimados durante la construcción Etapa VII: ET
Fuente: Aluar

Material	Características
Transformadores de Potencia	Seis (6) transformadores de 135/33 kV 90 MVA
Transformadores de Medida	Veintisiete (27) transformadores de tensión 132 kV Veintisiete (27) transformadores de corriente 132 kV
Descargadores	Seis (6) descargadores de 132 kV Ozn
Interruptores 132 kV	Siete (7) interruptores tripolar 132 kV Dos (2) interruptor tripolar 132 kV en SF6
Seccionadores	Dos (2) seccionadores Tripolar 132 kV, con PAT, intemperie, disposición polos paralelos para salida de línea Dos (2) seccionadores Tripolar 132 kV, con PAT, intemperie, disposición polos paralelos para campo de acoplamiento Ocho (8) seccionadores Tripolar 132 kV, sin PAT, intemperie, disposición polos serie para campos salida de línea AT y transformadores
Servicios auxiliares	Dos (2) transformadores de servicios auxiliares y conformadores de neutro Cuatro (4) reactores conformadores de neutro de 33 kV Seis (6) bancos de capacitores de 33 kV
Celdas 33 kV	Seis (6) celdas GIS para entrada de transformadores. Dieciocho (18) celdas GIS para entrada de los aerogeneradores Seis (6) celdas GIS para bancos de capacitores

	Cuatro (4) celdas GIS para reactores de neutro Dos (2) celdas GIS para reactores de neutro más SSAA Diez (10) celdas GIS para el acople de las celdas Seis (6) celdas GIS como reserva equipada

Tabla 19. Materiales estimados durante la construcción Etapa VII: Línea 132 Kv
Fuente: Aluar

Material	Características
Cableado aéreo	20 km
Cableado subterráneo:	10 km
Disposición de Fases:	Coplanar vertical doble terna
Formación de la fase:	Dos conductores por fase.
Conductor:	Tipo Al-Ac (Aluminio – Acero), denominado 300/50 mm2 de 353.8 mm2 de sección transversal total. Norma IRAM 2187.
Cable de guardia OPGW:	Dos capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo.
Estructuras:	Reticuladas de Acero galvanizado.
Suspensiones:	Estructura reticulada de tipo monomástil, con cable de guardia en la cima y con una ménsula más una cruceta para conductores.
Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales:	Estructura reticulada tipo monomástil, con cable de guardia en la cima y con seis ménsulas para conductores.
Vano de cálculo:	Para línea doble terna: 196.89 m
Aisladores:	Vidrio templado o porcelana Clase según IEC U120 BL o bien, Poliméricos de características y prestaciones equivalentes a las cadenas de aisladores de vidrio o porcelana.

4.3.5 Preparación del Sitio

Para las etapas de preparación del terreno los áridos serán provenientes de canteras habilitadas por el Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

El proyecto requiere 113.005 m3 de áridos que serán provistos por canteras habilitadas por la SAyCDS con su respectivo procedimiento de evaluación ambiental aprobado y los requisitos legales de la Dirección General de Minas en caso de corresponder

Tabla 20. Cómputos aproximados de movimientos de suelo: Etapa VII
Fuente: Aluar-Goldwind

COMPUTOS DE MOVIMIENTO DE SUELOS (PREMISAS GOLDWIND)	CANTIDAD	UNIDAD
Caminos Principales Perfil 6,5m + 2m de banquina Los 2 m de banquina se evitará ser despejado y dentro de lo posible se apisonará	100.776	m
Desmalezado Caminos principales 6,5 m + 2 m de cada lado	1.007.760	m2
Excavación Profundidad 1,25 m	125.970	m3
Relleno	262.018	m3

COMPUTOS DE MOVIMIENTO DE SUELOS (PREMISAS GOLDWIND)	CANTIDAD	UNIDAD
Caminos Secundarios Perfil 4 m	24.500	m
Desmalezado Perfil 4 m + 1,5 m de cada lado	171.500	m2
Excavación Profundidad 0,3 m	7.350	m3
Relleno	14.700	m3
Plataformas Estándar (Aerogeneradores) Cantidad: 78 aerogeneradores Plataforma principal Plataforma aspas Desmalezado	712.374	m2
Excavación Por plataforma 3458 m3	284.950	m3
Relleno	427.424	m3
Guirnaldas	95.000	m
Desmalezado Ancho 13 m	1.235.000	m2
Excavación 0,8 m x 1,25 m	91.200	m3
Estación Transformadora 250 m x 250 m	62.500	m2
Excavación	12.500	m3
Relleno	25.000	m3
Línea Alta Tensión - Tramo Aéreo	20.000	m
Desmalezado	200.000	m2
Línea Alta Tensión - Tramo Soterrado	10.000	m
Desmalezado	90.000	m2
Excavación 0,8 m x 1,25 m	8.000	m3
Torres Anemométricas	1	u
Desmalezado 50 m x 50 m	2.500	m2
Obrador Oficinas INFA y Contratistas Taller Estacionamiento Desmalezado	22.000	m2
Almacén de Insumos Zona de acopio Desmalezado	15.000	m2
Almacén de Estación Transformadora Zona de acopio Desmalezado	15.000	m2

COMPUTOS DE MOVIMIENTO DE SUELOS (PREMISAS GOLDWIND)	CANTIDAD	UNIDAD
Facilidades Goldwind Obrador Zona de acopio Desmalezado	25.000	m2
Acopio Intermedio Goldwind Obrador Zona de acopio	50.000	m2
Reservorios para riego Carga Playa de maniobras	1.000	m2
Planta de hormigón Obrador Laboratorio Zona de acopio Playa de lavado Reservorio agua de proceso	20.000	m2
Top Soil Acopio	25.000	m2
Cortafuegos (Desmalezado)	72.000	m
Hormigón de limpieza	3.973	m3
Hormigón estructural	46,800	m3
Canteras	240.000	m2
Cemento	28.274	ton
Áridos	113.005	m3
Agua	12.566	l
Acero	5.443	ton
Volumen de excavación	245.700	m3

4.3.6 Obra Eléctrica

En la etapa de montaje de líneas de media tensión, línea de alta y estación transformadora, los materiales e insumos (columnas de hormigón armado, aisladores, conductores, entre otros) se priorizará la provisión nacional, siendo transportados por camiones adecuados que cumplirán con las condiciones ambientales establecidas.

4.3.7 Vallados y Portones

Se instalarán vallas y portones temporarios donde sea requerido, para evitar el paso de terceros.

4.3.8 Requerimientos de energía

4.3.8.1 Electricidad

Durante la obra se utilizarán motogeneradores diésel.

4.3.8.2 Combustible

El combustible para vehículos y maquinaria será comprado en estaciones de servicio locales, éstos serán abastecidos a través de un camión cisterna habilitado. Los combustibles a utilizar son Gas Oil y Nafta, en ese orden de importancia.
Se estima un consumo de combustible para los generadores de 300 m³ por mes.
No se requerirá almacenamiento en el área del proyecto.

4.3.9 Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

El suministro de agua potable será efectuado en bidones. El agua envasada sólo será utilizada para consumo humano. Se estima un consumo para el pico de obra 2m³/día.

Los operarios involucrados en la tarea de construcción de las fundaciones tendrán instalado un tráiler con un baño químico. Se estima que cada trabajador requerirá aproximadamente:

Tabla 21. Estimación del uso sanitario de agua para personal
Fuente: Aluar

Personal promedio mensual obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc.	170	Personas
Personal promedio mensual movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea y montaje aerogeneradores	75	Personas
Personal máximo mensual	400	Personas
Tasa de consumo/persona	20	L/persona
Consumo máximo diario	0,26	m^3/día
Consumo máximo mensual	8	m^3/mensual
Consumo máximo duración de la obra	144	m^3/ 18 meses

El agua para consolidación de caminos, aperturas de zanjas y riego de calles se realizará con agua de reúso tratada de la ciudad de Puerto Madryn, y la misma se obtendrá a través de los puntos de recarga que dispone la Municipalidad de Puerto Madryn.

El transporte se realizará en camiones cisterna conforme a la demanda, siendo la mayor exigencia 100m³/día, situación que no ocurrirá en la mayoría de los días en que duren las obras.

Tabla 22. Consumo aproximado de agua de reúso para movimiento de suelo por predio.
Fuente: Aluar

Tipo de agua	Cantidad	Unidad
Agua de reúso	8.378	L

4.3.10 Residuos generados

Durante la construcción, los residuos generados, serán gestionados siguiendo los procedimientos vigentes actuales de la Planta Aluar y el Parque Eólico Aluar.

La gestión de residuos y efluentes en la etapa de obra mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular).

- REDUCIR: Se buscará reducir la generación de residuos y efluentes al mínimo compatible con la tarea a ejecutar. Algunos caminos para alcanzar este objetivo son: adaptar prácticas para ejecutar las tareas, reemplazar materias primas, evitar embalajes innecesarios, etc.
- RECICLAR: Se buscarán alternativas, económica y técnicamente factibles, que permitan reutilizar los residuos generados en otros procesos que pudieran requerirlos como materia prima, fuente de energía o materiales complementarios.
- RECUPERAR: Se buscará obtener de los residuos todos los elementos, materiales o energía que sea posible en un marco técnico económico viable. Esto implica que ante cualquier planificación o modificación de alguna actividad o proceso, o adquisición de un producto/ servicio, se deberá considerar la eficiencia energética y los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida, identificando los riesgos y oportunidades de dicha acción.

A continuación, se resumen las principales corrientes de residuos que se prevén generar durante la construcción, las cantidades totales gestionadas y su destino final.

Tabla 23. Clasificación, identificación, destino final y volumen estimado de los Residuos.
Fuente: Aluar

Tipo	Cantidad	Unidad
Residuo General(Residuos asimilables a los RSU) Restos de comida, latas de gaseosas, bolsas de limpieza de oficinas, elementos de protección personal sin contaminar, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable.	80	m3/mes
Residuo Peligroso (RRPP) Aerosoles. Sólidos (trapos, cartones, maderas, pinceles) contaminados con grasa, aceite, gasoil, pintura o solvente. Restos de pintura, recipientes que contuvieron pintura, solvente, aceite, o cualquier producto peligroso. Restos de electrodos. Suelo contaminado con hidrocarburos.	25	m3/mes
Chatarra: restos de chatarra metálica de hierro.	30	m3/mes
Madera: Restos de maderas en desuso	40	m3/mes

ALUAR se encuentra habilitado como GENERADOR y OPERADOR de Residuos Peligrosos (RRPP) en la Provincia del Chubut e INFA S.A. como TRANSPORTISTA de RRPP para las corrientes que se generarán durante la etapa de construcción como operación y mantenimiento.

Tabla 24. Habilitaciones como generador, transportista y operadores de Residuos Peligrosos.
Fuente: Aluar

Empresa	Inscripción	Habilitaciones
ALUAR	Generador de Residuos Peligrosos (PROVINCIAL)	Certificado Ambiental Anual: N°12/DGCVIRChyMC/24 Disposición: N°08/21-SRyCA Expediente: N°218/SAyCDS/24
	Generador de Residuos Peligrosos (NACION)	Certificado Ambiental Anual: CE-2025-71512426-APN-SSAM#JGM Expediente: EX-2025-41081786- -APN-DNSYRP#MAD Disposición: DI-2025-1315-APN-SSAM#JGM
	Operador de Residuos Peligrosos	Certificado Ambiental Anual: N°7/DGCVIRChyMC/24 Disposición: N°181/21-SRyCA Expediente: N°432/SAyCDS/24
INFA	Transportista de Residuos Peligrosos	Disposición: N°59/24-SRyCA Expediente: N°62/23-SAyCDS

4.3.11 Efluentes generados

Para la instalación de baños químicos, mantenimiento y limpieza de los mismos, como así también la extracción y disposición final de los líquidos generados, se contratará a empresa habilitada para tal fin. Todos Los líquidos generados en los baños químicos serán enviados a disposición final a través de operadores autorizados.

Como fuera mencionado en el item 4.2.8.1 Obradores, además se instalará sistema de tratamiento de efluentes cloacales para los módulos de oficinas compuesto: 1 Cámara séptica de 3.000L, 1 Biodigestor estándar de 3.000L, y 2 Túneles de infiltración en paralelo por aproximadamente 3,5 m3 en total. El mantenimiento del mismo se realizará de acuerdo a las especificaciones técnicas del equipamiento.

Se solicitará antes de la contratación de la empresa encargada de los baños químicos, las autorizaciones correspondientes para el manejo y disposición final de las aguas grises y negras generadas.

Tabla 25. Generación aproximada de efluentes cloacales para personal
Fuente: Aluar

Personal promedio mensual obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc	170	personas
Personal promedio mensual movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea y montaje aerogeneradores	75	personas
Personal máximo mensual	400	Personas
Tasa de generación/persona	1,8	L/persona
Generación máxima diario	0,72	m^3/día
Generación máxima mensual	21,6	m^3/mensual
Generación máxima duración de la obra	389	m^3/ 18 meses

4.3.12 Emisiones a la atmósfera

Los gases de combustión a emitirse en la fase de construcción están asociados a los combustibles utilizados por maquinarias y vehículos afectados a las tareas constructivas (CO, CO_2, NO_x y SO_x). Todos los vehículos y maquinarias deberán ser sometidos a un programa de mantenimiento para garantizar que las emisiones se encuentran dentro de las normas vigentes.

Además, el movimiento de vehículos, maquinarias y excavación de suelos podría producir el levantamiento de polvo.

4.3.13 Semisólidos (barros, lodos u otros).

No se generarán residuos semisólidos como barros, lodos u otras.

4.3.14 Emisiones de Ruido

En la etapa de construcción las principales fuentes de producción de ruido son las relacionadas con la operación de las maquinarias involucradas y al tránsito vehicular.

4.3.15 Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Las acciones a realizar una vez finalizada la etapa de construcción son las siguientes:

- Se eliminarán todos los residuos que no hayan sido enviados oportunamente a disposición final.
- Se restaurarán alambrados, caminos laterales, salidas, o cualquier otra obra que haya sido afectada durante la construcción.
- Se dejará el sitio afectado a la obra en condiciones lo más aproximadas a las originales.
- Se retirarán del lugar todos los elementos utilizados en la ejecución de la obra, tales como bateas, contenedores, tanques de agua, barreras de aviso, bastidores de madera.

4.4 Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de Operación y Mantenimiento de la Etapa VII, se han considerado las acciones que se relacionan con la operación actual del Parque Eólico Aluar, y los aspectos que hacen a su funcionamiento como por ejemplo modificaciones en el paisaje, movimiento inusual de vehículos y/o personal asociado al Parque, etc.

- ✓ Operación del Parque Eólico, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Generación de campos electromagnéticos.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

4.4.1 Esquema de operación

La operación de la Etapa VII se gestionará y controlará a través del Centro de Operaciones. Se llevará adelante contando con pronósticos del recurso eólico y por medio de un moderno sistema de telecontrol. Desde este sistema se podrán realizar algunas funciones de control del Parque en general, que se indican posteriormente.

La comunicación del puesto central con el puesto local en el parque se realizará por medio de una red IP de comunicación.

4.4.1.1 Elementos que intervienen

Los subsistemas que constituyen el sistema de telemando de parque son los siguientes:

- SCADA central.
- Aerogeneradores.
- Antena anemométrica
- PLC de control de subestación eléctrica.

Los últimos tres proporcionan de manera continua información en tiempo real al SCADA central. Éste se encarga de gestionar las comunicaciones con cada uno de ellos, tratar de manera adecuada la información recibida, almacenarla y soportar la interfaz HMI necesaria para operar la instalación.

4.4.1.2 Red de comunicación interna

Los elementos anteriormente descritos están comunicados por una red Ethernet con configuración en anillo situada en el parque y soportada a nivel físico por circuitos de fibra óptica.

En la subestación de parque se coloca el switch central. Este equipo dispone de las salidas en fibra necesarias para conectar, en función de la topología del parque, cada uno de los circuitos de comunicaciones internas.

En cada uno de los aerogeneradores se colocará otro switch con doble salida en fibra que posibilita la interconexión en anillo de todos los elementos que conforman el circuito y también con el PLC de control de la turbina.

En el caso de la antena anemométrica, se realiza una derivación de la red de fibra desde el aerogenerador más próximo.

La subestación eléctrica presenta más posibilidades de interconexión al SCADA central ya que habitualmente ambos sistemas se encuentran ubicados en la misma área.

4.4.1.3 Sistema SCADA

La arquitectura a nivel de hardware el sistema de telemando se compone de dos equipos, un servidor y un cliente. Las funciones de cada uno de ellos son:

SERVIDOR

- Gestión de la comunicación en tiempo real con los subsistemas.
- Servidor de datos en el puesto central.

- Tratamiento de la información recibida, generación de alarmas y almacenamiento de datos históricos.
- Soporte de la administración del SCADA (ficheros de configuración de variables, bases de datos, política de usuarios, etc.).
- Soporte de programas auxiliares: para generación de ficheros de explotación, elaboración de variables calculadas, programas de control de activa y reactiva etc.

4.4.1.4 Funcionalidades básicas del SCADA

Entre las funcionalidades básicas de este sistema, se pueden destacar:

- Monitoreo en tiempo real de las variables procedentes de aerogeneradores, estaciones meteorológicas y subestación eléctrica.
- Registro de las alarmas producidas.
- Almacenamiento de datos históricos editados como tablas o curvas de tendencia.
- Cálculo de datos medios y almacenamiento en bases de datos relacionales
- Generación de información soporte para la explotación del parque.
- Posibilidad de acceso a datos.

4.4.1.5 Regulación de potencia activa

El sistema permitirá implementar funciones avanzadas de control.

Entre éstas se incluye el control de potencia activa total del parque mediante un sistema mixto que combina el envío de consignas de potencia activa individuales a cada aerogenerador con el arranque y paro de los mismos.

A partir de un setpoint de potencia y en función de las condiciones particulares del parque en ese instante concreto, el sistema optaría por la estrategia más adecuada en cada caso.

La situación más desfavorable se produce con todas las máquinas del parque funcionando a potencia nominal.

4.4.1.6 Especificación sistema de monitorización y control

En esta situación, un cambio de consigna es tratado por el software de la siguiente manera:

- El sistema de supervisión de potencia determina si es posible lograr la potencia requerida regulando la potencia individual de cada máquina. Por temas de seguridad el rango de variación se fija en un porcentaje de la potencia nominal.
- Por tanto, siempre que la consigna estuviera situada en esta banda sería posible regular potencia activa en cada una de las máquinas con el fin de ajustarse al nivel predefinido.
- Si la consigna cae fuera de la banda de regulación descrita, entraría en funcionamiento el sistema de arranque/parada, determinándose el número de aerogeneradores que es necesario detener con el fin de establecer en el parque un número de máquinas en funcionamiento que permita volver a las condiciones del punto anterior. Una vez alcanzada esta situación se volvería a regular potencia en las máquinas restantes.
- Se establece una situación de vigilancia continua con el fin de mantener estas condiciones en el tiempo.

4.4.1.7 Regulación de potencia reactiva

La solución utilizada para realizar la regulación del factor de potencia en el parque requiere la instalación de un sistema adicional en cada subestación.

Este sistema se compone de un cuadro eléctrico que contiene un convertidor de medidas y un PLC.

El convertidor recibe las señales procedentes de los transformadores de tensión e intensidad de la subestación y envía al autómata señales de potencia activa, potencia reactiva y tensión de salida, permitiendo el cálculo del factor de potencia de la salida del parque.

El PLC efectúa una regulación del coseno de phi global de la instalación, enviando al sistema de telemando de parque las consignas individuales necesarias en cada instante para maximizar el complemento. El sistema de telemando transmitirá cada consigna a las máquinas utilizando la red de comunicaciones interna del propio parque.

Para ambos casos los máximos gradientes de potencia dependen del viento y deben ajustarse respecto al proyecto eólico y las necesidades del sistema eléctrico.

También hay que prever como debe actuar el parque eólico en algunos casos de fallos de comunicación.

Para finalizar es importante explicar que tanto un control de potencia, como una contribución a la estabilidad del sistema eléctrico en caso de subfrecuencias, disminuyen la energía inyectada a la red y por tanto tienen un efecto restrictivo.

Estas características eléctricas pueden ser de alta necesidad para el sistema.

4.4.1.8 Medición y pronóstico del viento

Para la operación del Parque Eólico, se contará con un sistema de medición de viento permanente, e información sobre el pronóstico.

4.4.2 Esquema de mantenimiento de aerogeneradores

Bajo este esquema, el tecnólogo será responsable de asegurar la disponibilidad de funcionamiento de cada uno de los aerogeneradores, las tareas de inspección semestral y anual, la reposición de los repuestos necesarios para alcanzar la óptima producción del Parque, y los procedimientos de seguridad necesarios.

De esta manera se logra aprovechar la experiencia y el “know-how” del tecnólogo para minimizar el riesgo en la operación del Parque y lograr una mejor producción conjunta de los aerogeneradores.

4.4.2.1 Durante su puesta en servicio

Previo y durante el período de puesta en marcha del equipamiento por parte del fabricante, se procederá a realizar un exhaustivo plan de capacitación al personal técnico que cumplirá también funciones de apoyo.

- Comprobaciones previas, mecánicas y eléctricas, con mediciones y ensayos.
- Revisión de componentes.

- Ensayos y análisis en sistema convertidor.
- Energización, pruebas en vacío.
- Cumplimiento del PT Nº4 de Cammesa, tal de verificar: la curva de capacidad P-Q del Parque Eólico en el punto de conexión con la red.
- La capacidad operativa del Parque Eólico.
- Puesta en marcha.

4.4.2.2 Mantenimientos

La operación y mantenimiento será responsabilidad de **Goldwind Argentina S.A. por 30 años.**

La Operación y el Mantenimiento (en adelante "O&M") de la Central será realizado por el tecnólogo de las torres. La Central operará las 24 horas del día con previsiones de 365 días/año, y se prevé la realización de mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos. En particular, el servicio y mantenimiento para el PEAL ETAPA VII incluye mantenimiento programado, monitoreo 24/7, solución de problemas, reparación de averías y refacciones.

El alcance del Servicio de O&M incluye distintos ítems que se detallan a continuación:

1. **Mantenimiento Programado:**

Mantenimiento preventivo para turbinas eólicas según el Manual del Ciclo de Vida completo de Goldwind. El mantenimiento incluye inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de equipos, y chequeos de torques estructurales. Goldwind proporciona técnicos calificados, herramientas, materiales, inspecciones periódicas y corrección de defectos conforme al manual para garantizar la seguridad y la estabilidad de la operación de las turbinas eólicas.

Estos mantenimientos se llevan a cabo de la siguiente manera:

- A las 500hs de funcionamiento: se realiza por única vez y consiste mayormente en chequeos de torques estructurales al 100%, chequeos de torques de fábrica e inspecciones visuales y funcionales.
- Cada 6 meses de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de los equipos.
- Cada 1 año de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza, lubricación de equipos y además chequeos de torque estructurales al 10%.

2. **Mantenimientos No Programados:**

El mantenimiento no programado se realizará en caso de falla o alarma del aerogenerador. La experiencia de los técnicos es importante para minimizar el tiempo de indisponibilidad.

Para evitar fallas y alarmas, se implementarán inspecciones visuales periódicas y mantenimientos preventivos basados en la experiencia.

Además, se cubrirán los costos de reparación y reemplazo de piezas defectuosas, incluyendo repuestos, mano de obra, logística y despacho de aduana, sin aumentar el costo operativo del Comprador.

3. **Inspección de pala:**

Se utilizarán drones para inspeccionar anualmente las palas de los aerogeneradores, lo que permite detectar problemas estructurales y guiar su mantenimiento. El drone cuenta con una cámara de alta resolución y una computadora a bordo que controla automáticamente el proceso de captura de imágenes. Los informes de inspección se entregarán al Comitente cuando se completen.

4. **Repuestos:**

Planificación y disponibilidad de piezas de repuesto y materiales necesarios para el mantenimiento y reparación de aerogeneradores. Se establecerá un nivel de stock personalizado basado en el análisis estadístico de datos de consumo y las condiciones geográficas y logísticas.

También se cuenta con depósitos en China y en la región para garantizar un tiempo de respuesta óptimo en caso de reemplazo de componentes principales y mitigar el tiempo de inactividad.

Se llevará a cabo una optimización periódica del inventario para evitar pérdidas por escasez de suministros. Los informes de inspecciones de palas de aerogeneradores se entregarán al cliente una vez completadas.

5. **Monitoreo Remoto 24*7:**

Implementación de servicios de monitoreo remoto 24*7 para garantizar la eficiencia de O&M diaria. El servicio cubre la supervisión de los datos de operación y la estabilidad de la operación, con informes de supervisión generados mensualmente.

Se ha establecido un Centro de Monitoreo Global, con varios centros de monitoreo regionales trabajando en paralelo. El equipo de servicio trabaja en contacto con el servicio de Centro de Operación de Generación (COG) asignado por el Comitente, y se encarga de enviar la planificación de tareas para que el COG las valide y autorice por el operador de red.

6. **Reportes y Comunicación:**

Informe mensual sobre el rendimiento del parque eólico que incluye la producción, la disponibilidad y las fallas más comunes, así como recomendaciones de ajuste relevante de la operación. También asiste a reuniones mensuales y presenta el resumen del mes anterior.

En caso de cualquier incidente en el sitio, informa al Comitente verbalmente de inmediato y presenta una comunicación escrita dentro de las 48 horas posteriores al incidente, estableciendo las circunstancias y un plan de acción.

7. **Actualización y copia de Seguridad de datos del Sistema de Control Maestro, incluido SCADA:**

Precepto predeterminado para mejorar la estabilidad, seguridad y rendimiento de sus productos a través de la actualización de software, la optimización técnica y la elevación de potencia en su Sistema de Control Maestro y sistema SCADA.

Su servicio de actualización cubre la actualización del Sistema de Control Maestro al último nivel de la empresa, diagnóstico y resolución de problemas de telecomunicaciones y redes informáticas, recuperación de sistemas y datos incurridos por fallas, limpieza de virus, consultas y orientación sobre problemas de software y recomendaciones de actualización de comunicaciones.

8. **Soporte Técnico Remoto:**

Goldwind proporcionará consultoría técnica remota como un método complementario de garantía de rendimiento para brindar soporte técnico al equipo de servicio del sitio en la resolución de problemas o fallas complicadas.

Cuando los equipos de servicio del sitio no puedan resolver los problemas de forma independiente, se realizarán análisis técnicos profesionales con ayuda de la sede central para proporcionar un diagnóstico y solución final.

9. **Sistema de Monitoreo de condiciones (CMS):**

Sistema de Monitoreo de Condición (CMS) basado en la tecnología PMDD para mejorar el factor de seguridad de los componentes clave y reducir las pérdidas y el costo de O&M por fallas en los componentes de conducción.

El CMS es un sistema de monitoreo en tiempo real que utiliza dispositivos CMS preinstalados en el parque eólico para analizar los datos de vibración y detectar cualquier alerta en la cadena de transmisión y evaluar la vida residual. El sistema ha sido certificado por CNAS y los especialistas en monitoreo han obtenido la certificación en análisis de vibraciones.

10. **Alarmas:**

Mecanismo de alarmas basado en datos de operación en tiempo real para identificar automáticamente anomalías operativas o peligros latentes en sus parques eólicos. Las alarmas cubren varios aspectos, como la producción, los principales riesgos de los componentes y el consumo de piezas de repuesto. Hasta ahora, Goldwind ha desarrollado más de 92 módulos para el servicio de alarmas con una precisión satisfactoria.

11. **Capacitaciones en sitio:**

Goldwind brindará capacitaciones al personal de servicio del Comitente sobre técnicas, seguridad y otros cursos, como manipulación manual, prevención de incendios, seguridad del sitio, conocimientos básicos de turbinas eólicas, introducción al producto Goldwind, instalación, puesta en marcha y tecnología de mantenimiento, según el convenio de O&M.

4.4.3 Recambio de piezas

Durante la operación del Parque Eólico pueden ser necesarias grandes grúas para eventuales recambio en los componentes mayores (palas y generador).

Sólo la necesidad de cambiar el generador completo (o una pala) podría requerir la utilización de una grúa de igual tamaño a la utilizada para la instalación. Está calculado que dicho inconveniente ocurre como máximo una vez durante la vida útil de la máquina, es decir, una vez cada 20 años.

4.4.4 Planta de tratamiento de efluentes

El Mantenimiento de la planta de tratamiento de efluentes cloacales para el tratamiento de los líquidos generados en los baños tradicionales de la Estación Transformadora de acuerdo al Manual de Instalación y mantenimiento especificado por el proveedor (Anexo 1)

El efluente tratado será dispuesto por infiltración mediante pozo absorbente cumplimiento con el Decreto N°1.540 de la Provincia de Chubut, correspondiente a la gestión de efluentes.

4.4.5 Recursos naturales del área que serán aprovechados

La ejecución de este proyecto permitirá el aprovechamiento potencial eólica de la región, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia que reducirá la emisión de gases de efecto invernadero.

No se contempla para la etapa de operación y mantenimiento la utilización de otros recursos naturales.

4.4.6 Requerimientos del personal

La plantilla de personal del Sector de Operación deberá interactuar con estos sistemas de Control y Supervisión, y deberá realizar las comunicaciones con el COC de Cammesa. Deberá satisfacer la requisitoria del PT Nº15 de Cammesa, referida a la Habilitación de Operadores.

Previo y durante el período de Puesta en Marcha del Equipamiento se procederá a realizar un Plan de Capacitación al personal técnico que cumplirá también funciones de apoyo, durante el montaje. Donde participará además en las comprobaciones previas, mecánicas y eléctricas, con mediciones y ensayos, documentación, etc.

Durante la etapa de operación el personal empleado se estima en 20 personas.

4.4.7 Materias primas e insumos

Los insumos necesarios durante el funcionamiento consistirán en repuestos del equipamiento, herramientas de mano.

Grasas y refrigerantes.

- Grasa se estiman unos 20 kg por aerogenerador en cada mantenimiento (cada 6 meses).
- Refrigerante se repone si es necesario, sino se hace un cambio cada 5 años.

4.4.8 Medidas de Seguridad

Durante la operación del proyecto existen medidas de seguridad para ayudar a prevenir accidentes o desastres. El fabricante de los aerogeneradores garantiza que ellos cumplirán durante toda su vida útil las normas técnicas relevantes.

4.4.9 Energía eléctrica

Las instalaciones no tendrán grandes requerimientos de energía eléctrica.

En la etapa de funcionamiento no se implementará iluminación nocturna, a excepción de las ET.

4.4.10 Combustibles

Podrán requerirse combustibles líquidos para abastecimiento de vehículos afectados a tareas de mantenimiento. Los mismos serán obtenidos de estaciones de servicio de la localidad de Puerto Madryn y/o por medio de suministro de la Planta Aluar.

4.4.11 Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable

Para esta etapa de trabajo no se requerirá de provisión de agua en grandes cantidades, salvo agua de reúso la cual será utilizada de manera puntual para el riego de caminos.

Se requiere de agua potable para el consumo normal humano, no siendo necesario requerimientos extraordinarios o excepcionales.

Por otro lado, se requiere de agua potable para la red de incendio de cada ET, que requieren pruebas periódicas. Las pruebas semanales tienen un sistema de bombeo para recircular el agua empleada por lo que no implican un consumo. Las pruebas que implican pérdida del agua almacenada son anuales: Se estima un uso anual de 24 mil litros.

4.4.12 Residuos sólidos y líquidos generados

Durante la etapa de operación no se registrarán emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación de pequeñas cantidades de residuos, los cuales serán gestionados siguiendo los procedimientos vigentes de la Planta Aluar y el Parque Eólico.

La gestión de residuos y efluentes de operación y mantenimiento mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular). La clasificación, identificación, destino final y generación se realizará según lo mencionado para la etapa de construcción. Los mismos serán gestionados en conjunto con los residuos del PEAL.

Tabla 26. Generación estimativa de Residuos: Operación y Mantenimiento

Tipo	Cantidad	Unidades
Operación y Mantenimiento		
Sólidos		
Generales	150	m^3/anuales
Maderas	25	m^3/anuales
Chatarra	20	m^3/anuales
Y48	60	m^3/anuales
Y31Y34A	5	m^3/anuales
Líquidos		
Aceite Y8	3	m^3/anuales
Emulsión Y9	1	m^3/anuales
Cloacales	12	m^3/anuales

4.4.13 Inscripción como generador de residuos

Como fuera mencionado en la etapa de construcción ALUAR se encuentra habilitado como GENERADOR y OPERADOR de RRPP en la Provincia del Chubut e INFA SA como TRANSPORTISTA de RRPP para las corrientes que se generarán.

4.4.14 Efluentes líquidos, emisiones y radiaciones

- Aguas industriales: No se prevé realizar descarga de aguas industriales,
- Emisiones gaseosas: No se prevé realizar emisiones gaseosas, excepto los provenientes de vehículos utilizados para el mantenimiento). Si se controlará las celdas de interruptores con SF6 (celdas GIS), siendo un indicador solicitado en el Resolución N°558/22 del ENRE.
- Lodos o barros residuales: Planta de tratamiento de efluentes cloacales. Cada 5 años se realizará una limpieza de barro, cuya disposición se realizará de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

4.4.15 Ruidos

Las turbinas eólicas generan dos tipos de ruido, mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico se produce por las partes mecánicas en movimiento tal como, el generador eléctrico y las transmisiones. El ruido aerodinámico es causado por el flujo del aire incidiendo sobre el rotor.

Ambos ruidos son constantes. El efecto del ruido producido por las turbinas eólicas sobre el audiente depende de los ruidos ambientales circundantes y de la posición del audiente. Cuando el viento sopla a bajas velocidades, el ruido de las turbinas eólicas es bajo y por lo general su nivel no es significativamente mayor al ruido ambiental causado por los alrededores. A medida que la velocidad del viento aumenta, también aumenta el ruido ambiental causado por el viento y el ruido de las turbinas eólicas. Este aumento en el ruido ambiental tiende a opacar el ruido de las turbinas eólicas.

En cuanto a la posición del audiente, el ruido producido por la turbina eólica es tan bajo cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 m que pasa desapercibido.

Como puede verse en la Figura 30, la zona afectada por el sonido sólo se extiende a una distancia de unos pocos diámetros de rotor desde la máquina

Si se parte de la base que ningún paisaje está nunca en silencio absoluto. Por ejemplo, las aves y las actividades humanas emiten sonidos y, a velocidades de viento de alrededor de 4-7 m/s y superiores, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, mástiles, etc. enmascarará (ahogará) gradualmente cualquier potencial sonoro de los aerogeneradores.

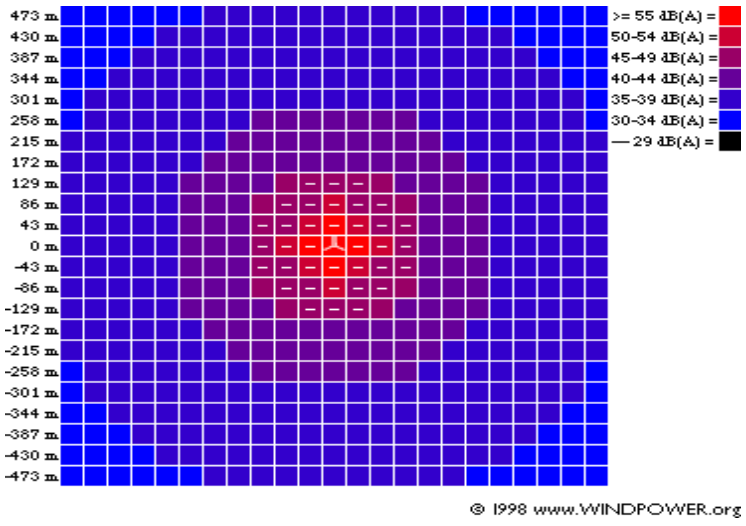


Figura 30. Aerogenerador respecto al sonido.
Fuente: www.windpower.org

Por otro lado, los niveles de emisión sonora de todos los nuevos diseños de aerogeneradores han bajado considerablemente. El nivel de producción de ruido se ajusta variando la velocidad de giro del aerogenerador como se indica en la (Figura 30). Se muestran claramente las ventajas de los niveles de ruido de las velocidades de giro más bajas, ya que el nivel de ruido aproximado es de 7 dB(A) menos a 4 m/s que a 8 m/s.

Con respecto a otros niveles de ruido, la diferencia puede llegar a ser hasta de 10 dB(A). Asimismo, debe tenerse en cuenta que una disminución de 3 dB(A) representa la reducción del nivel de ruido a la mitad.

Los aerogeneradores a instalar poseerán un sistema que permite una variación de las velocidades de giro del rotor de un 60% aproximadamente en relación con la velocidad nominal. La velocidad del rotor puede variar hasta un 30% por encima o por debajo de la velocidad sincrónica. Esto reduce las fluctuaciones no deseadas en la producción suministrada a la red eléctrica y minimiza las cargas en las partes esenciales del aerogenerador. En el Anexo 5 se presenta el Análisis de Ruidos y Sombras.

En el caso particular del proyecto la posible atenuación dada por la topografía juega un papel importante en la propagación de las ondas sonoras. Sin embargo, según Gerard Kiely (1999), no se dispone de información generalizada sobre los efectos de la topografía y normalmente se requieren mediciones en el sitio. Por lo tanto, es de suponer que tanto la estepa arbustiva como las condiciones topográficas producirán una atenuación aun mayor sobre los niveles teóricos calculados.

En las líneas de transmisión, el ruido es generado por la descarga eléctrica denominada efecto corona debido a que la electricidad convierte el aire en partículas cargadas. La intensidad del ruido depende del gradiente superficial de campo eléctrico en los conductores, de su estado superficial y de las condiciones atmosféricas, especialmente la humedad excesiva que favorece las descargas. El clima seco que prevalece en la zona es un factor que determina que el ruido de la corona durante la operación será despreciable. El ruido se incrementa con el nivel de tensión de operación y comienza a tomar importancia para tensiones superiores a 300 kV.

En las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores, de las líneas de transmisión se generarán niveles de ruido principalmente asociados al tráfico de vehículos livianos con bajas emisiones.

Se realizó una modelización para conocer el impacto sonoro, el mismo ha sido modelizado con el software Windpro, basado en la norma ISO 9613-2, utilizada internacionalmente para la evaluación de la propagación y atenuación del ruido en espacios abiertos.

En el Anexo 5 se presenta el Análisis de Ruidos y Sombras.

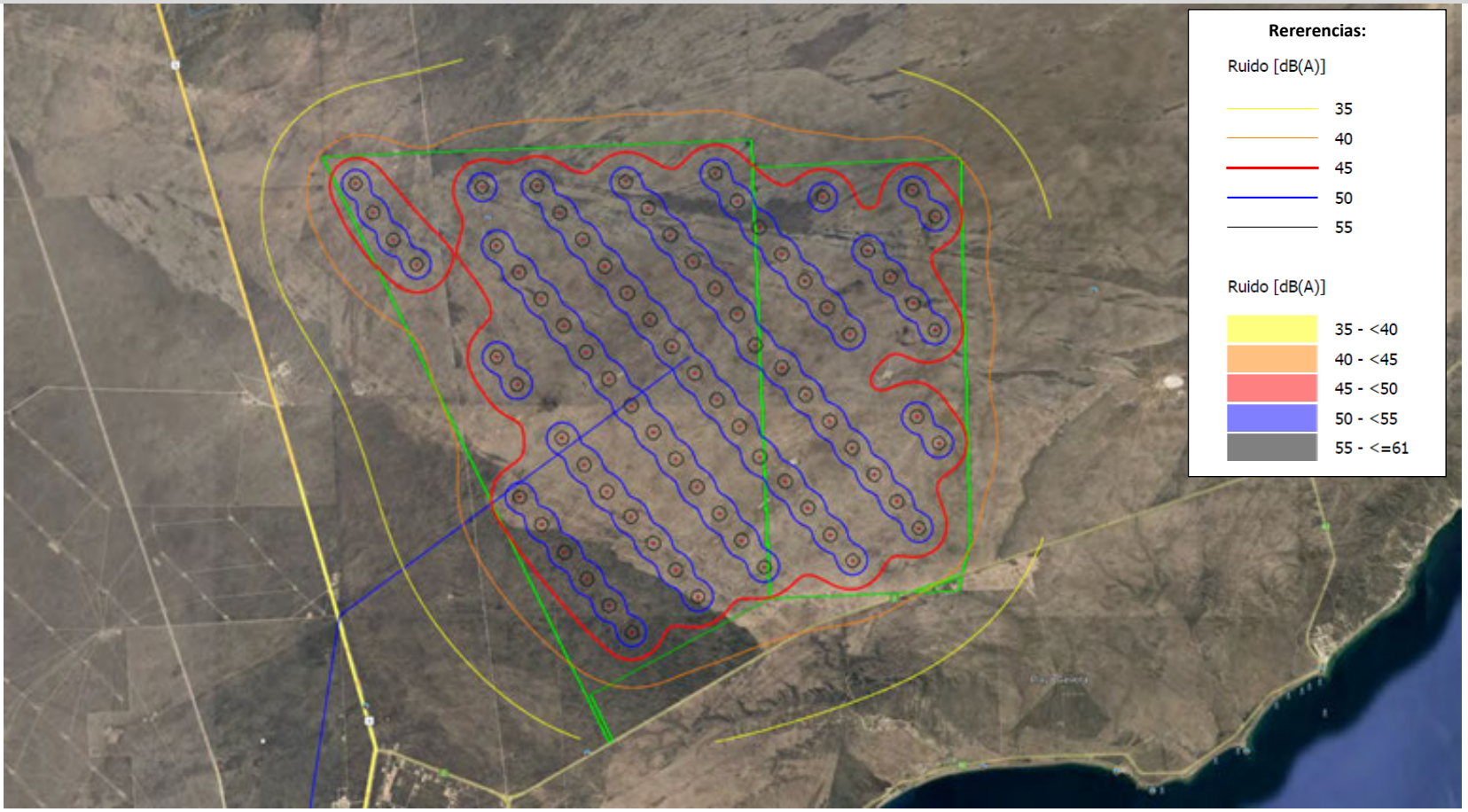


Figura 31. Mapa de ruidos
Fuente: WindPro / Google earth

4.4.15.1 Ruidos: Valores de Referencia

Con la finalidad de contar con una línea de base, al momento de realizarse los monitoreos de campo para la línea de base del presente documento, se efectuaron las siguientes mediciones. Características del equipamiento utilizado: **Marca:** TES Decibelímetro integrador, Clase 2 **Modelo**: TES 1353 H, **Serie:** 120503012.

Tabla 27**.** Características del Decibelímetro
Fuente: Especificaciones Tes

Estándares Aplicables:	IEC Pub 651 Tipo 2, IEC Pub 804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2
Efectividad:	+/-1.5dB (ref 94dB @1KHz).
Mediciones:	SPL, Leq, SEL, MaxL, MinL.
Nivel de Medición:	30dB to 130dB.
Rango de Frecuencia de Medición:	31,5 Hz a 8KHz.
Frecuencia de peso:	A y C.
Tiempo de Peso:	Rápido/rápida, Impulso.
Micrófono:	1/2 pulgada Electret condenser microphone.
Pantalla Digital:	LCD de 4 digitos, resolución 0.1dB, actualizado cada 0,5s.
Barra Indicador Quasi-análoga:	4-dB pasos, 100dB rango de pantalla, actualizado cada 100ms.
Función de Advertencia en pantalla indicador Sobre rango Menos rango indicador:	Desplegado en el límite superior Desplegado en el límite inferior
Salida Análoga AC / DC:	2Vrms (a escala completa) , 10mVDC / dB.
Fuente de Poder:	Cuatro 1,5V LR-6/AA alkalinas, adaptador AC .
Vida de la Batería:	cerca de 28 horas.
Temperatura de Operación, humedad:	5 ~ 40oC , 10 ~ 90% RH.
Dimensiones:	265 (L) x 72(W) x 21(H) mm (10,4" L x 2,8" W x 0,8" H).
Peso:	Aproximadamente 380g.



Figura 32. Modelo del Equipamiento utilizado TES 1353 H.

Tabla 28. Puntos de Medición ruidos
Fuente: Elaboración propia

Pto	Descripción	Coordenadas		Valores Obtenidos dB
A	RPN°2	42°34'29.73"S	64°54'53.99"O	**38,9**
B	La Berta	42°34'18.22"S	64°55'55.03"O	**44,5**
C	La Berta	42°31'56.60"S	64°56'6.13"O	**45,1**
D	La Berta	42°30'9.67"S	64°55'32.33"O	**41,1**
E	La Berta y Doradillo II	42°31'28.49"S	64°58'17.18"O	**41,4**
F	RPN°2 II	42°35'46.48"S	64°58'56.68"O	**43,2**
G	RPN°1	42°37'13.47"S	65° 2'31.11"O	**40,0**
H	RPN°1 Norte	42°29'24.69"S	65° 3'54.44"O	**39,9**
I	Doradillo II	42°32'0.18"S	65° 0'8.67"O	**38,9**
J	RPN°1 y RPN°2 Rotonda	65° 0'8.67"O	65° 3'54.44"O	**38,8**
K	RNN°3 y RPN°2	42°29'24.69"S	65° 3'54.44"O	**63,3**
L	RNN°3	42°39'10.43"S	65° 5'28.67"O	**64,3**
M	Linea 132KV RNN°3 inicio subterraneo	42°41'59.05"S	65° 6'8.79"O	**40,9**
N	Línea 132KV Línea Subterránea	42°43'43.41"S	65° 3'58.02"O	**39,5**

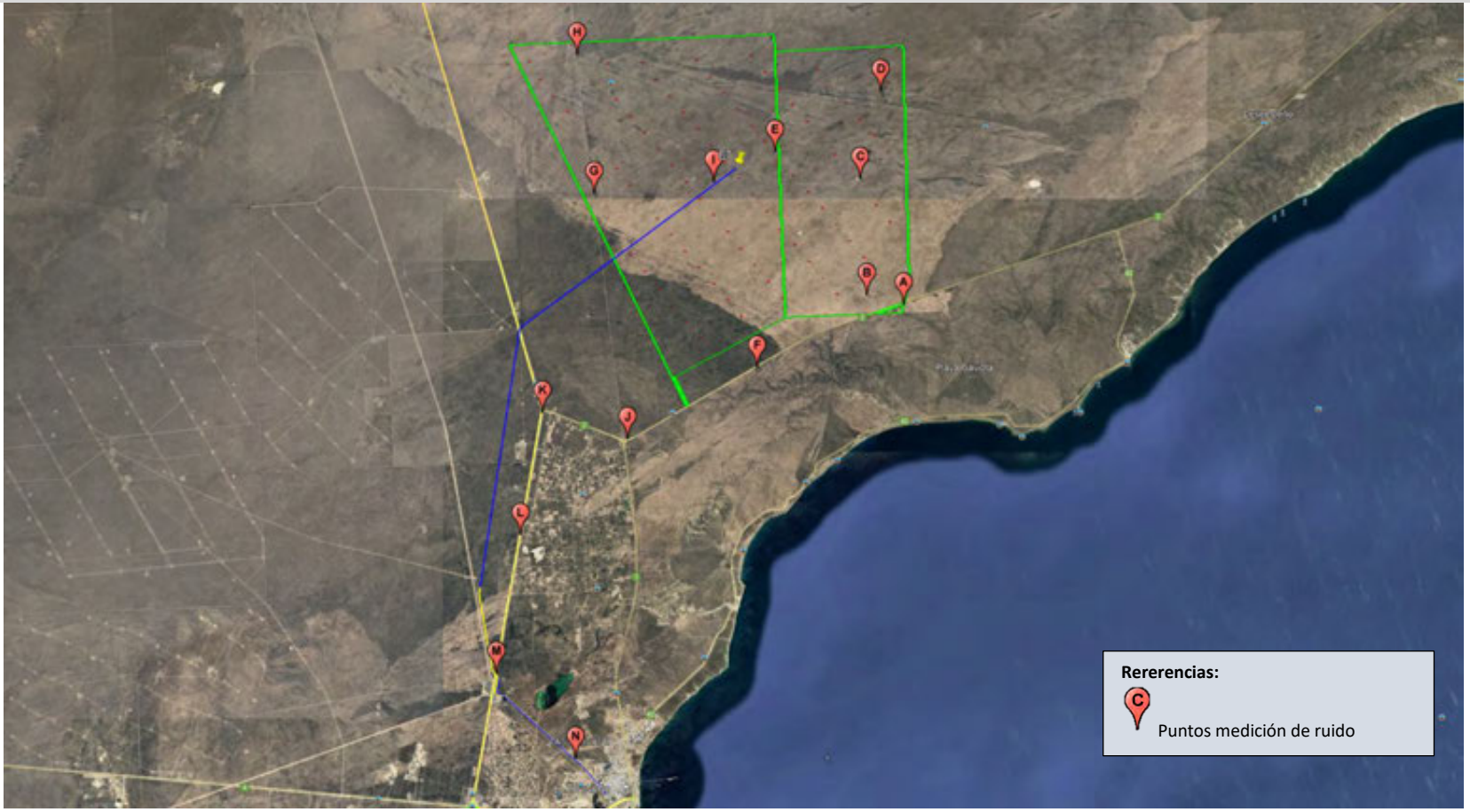


Figura 33. Ubicación de los puntos mediciones de ruido. Ver Tabla 29 para las referencias
Fuente: Elaboración propia / Google earth

4.4.15.2 Sombra (shadow licker)

Los aerogeneradores, al igual que las grandes estructuras arquitectónicas, monumentales o industriales, proyectan sombras desde que comienza a salir el Sol. La sombra de los aerogeneradores no es en sí misma la que molesta a las personas que trabajan, viven o pasean por los alrededores de un parque eólico, si no el parpadeo de la sombra al estar el rotor girando entre el Sol y el observador, con poco tiempo de duración cuando amanece o anochece.

En general, la longitud y el tiempo de duración de la sombra del aerogenerador están determinados por el diámetro del rotor (D) y la altura de la torre.

Si se está cerca de un aerogenerador es posible que se vea molestado si las palas del rotor cortan la luz solar, causando un efecto de parpadeo cuando el rotor está en movimiento. A los efectos del presente estudio, que se ha realizado una modelización con el software Windpro, donde se siguen los lineamientos de la normativa alemana, que establece un límite de 30 horas anuales de exposición a dicho efecto como umbral que no debe ser superado (WEA- Schatten-Hinweise, 2002).

Los tiempos calculados son para el "caso peor" dado por las suposiciones siguientes:

- Sol todo el día, desde la salida hasta la puesta del sol
- El plano del rotor es siempre perpendicular a la línea entre aerogeneradores y el sol
- El AG está siempre en operación

En el Anexo 5 se presenta el Análisis de Ruidos y Sombras.

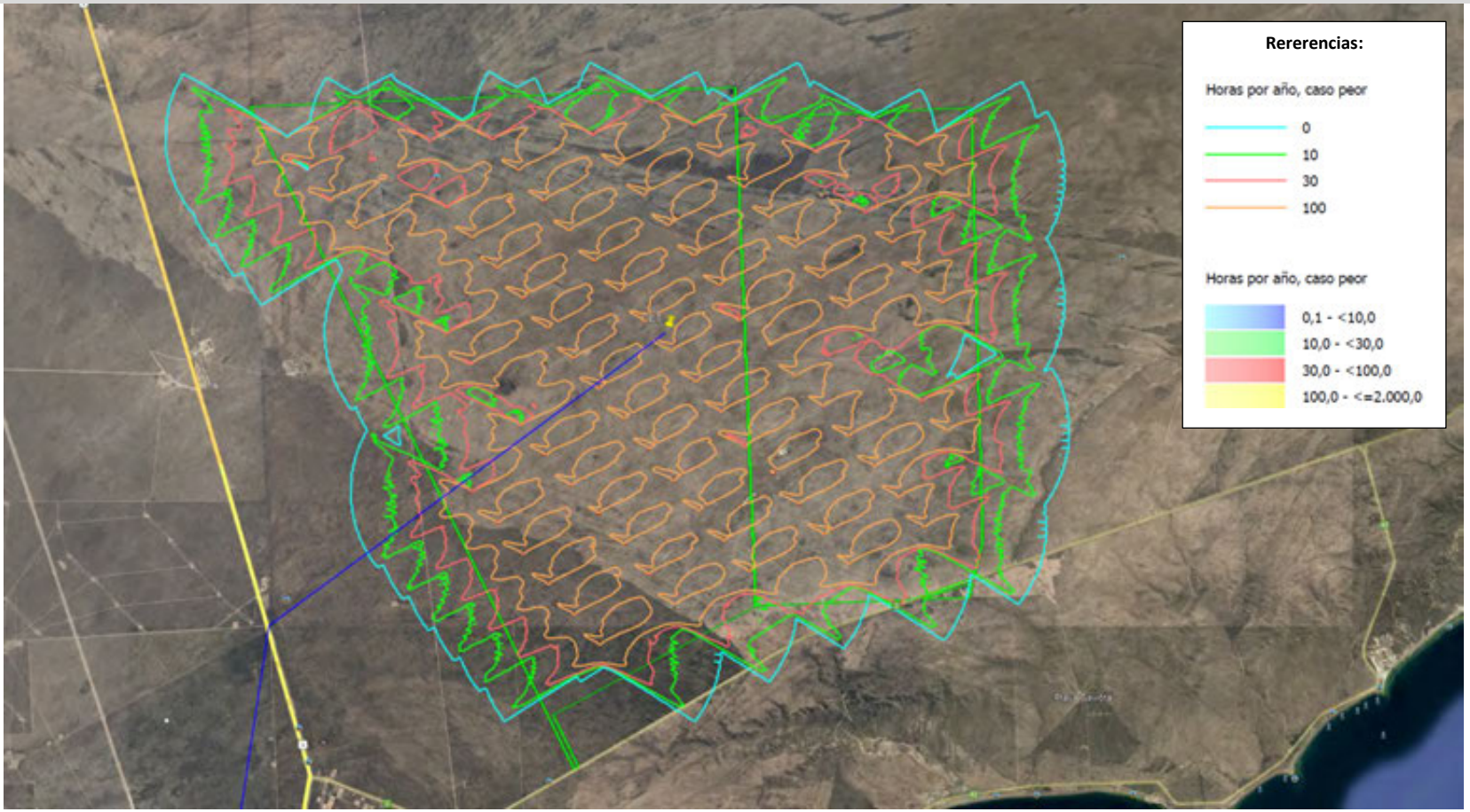


Figura 34. Mapa parpadeo de sombra – horas por año, peor situación
Fuente: WindoPro / Google earth

4.4.15.1 Campo Eléctrico y Campo Magnético

La Resolución Nº77/98 de la Secretaría de Energía ha establecido en base a los documentos elaborados conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (IRPA), y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, el valor límite superior de campo eléctrico y campo magnético no perturbado en base a los valores típicos de la mayoría de las líneas que se encuentran en operación.

4.4.15.1.1 Campo Eléctrico

Valor límite superior de campo eléctrico no perturbado, para líneas en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual: tres kilovoltios por metro (3 kV/m), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un (1) metro del nivel del suelo. Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la reglamentación de la Asociación Electro Técnica Argentina (AEA) sobre líneas eléctricas aéreas exteriores. El campo eléctrico es función de la tensión nominal y dado el nivel de tensión, no se espera obtener valores de campo eléctrico superiores a los mostrados.

4.4.15.1.2 Campo Magnético

Valor límite superior de campo de inducción magnética para líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores: doscientos cincuenta miligaussios (250 mG), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un (1) metro del nivel del suelo.

Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la reglamentación de la Asociación Electro Técnica Argentina (AEA) sobre líneas eléctricas aéreas exteriores. El campo magnético es función de la corriente, y se estiman valores que se encuentran muy por debajo de la normativa ambiental aplicable, cumpliendo este requisito ampliamente.

4.5 Etapa de cierre o abandono del sitio

Para la etapa de Abandono del Parque, se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Abandono y Retiro de Instalaciones aerongeneradores, ET, Líneas de la red de media tensión de 33 kV y Línea de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

4.5.1 Programa de restitución del área

Al finalizar la vida útil del proyecto (estimación 30 años), cuando el equipamiento se encuentre desgastado y una reparación no sea técnicamente factible o no resulte interesante desde el punto de vista económico, existen tres opciones a seguir:

1. Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías.
2. La instalación de nuevos aerogeneradores (repotenciamiento o “repowering”).
3. Desmantelamiento total.

4.5.1.1 Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías

Al final de la vida útil de las instalaciones, o bien debido al permanente avance tecnológico, es posible que las instalaciones sean reemplazadas por tecnologías más eficientes.

De acuerdo a las características y a las dimensiones del nuevo proyecto, podrá requerir la presentación al SAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.

4.5.1.2 Instalación de nuevas instalaciones

De acuerdo a las características y a las dimensiones de las nuevas instalaciones, podrá requerir la presentación al SAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.

4.5.1.3 Desmantelamiento total de las instalaciones

El desmantelamiento representa el proceso inverso a los pasos necesarios para el montaje de las mismas. Es así que, en primer lugar se debe retirar el rotor, luego la góndola y por último debe realizarse el desmantelamiento de la torre.

Algunos de los materiales pueden ser fácilmente reciclados y es muy probable que otros materiales deban ser desechados en forma adecuada y de acuerdo con la legislación vigente al momento del desmantelamiento. El volumen de materiales peligrosos o críticos desde el punto de vista ambiental es muy limitado. Como ejemplo pueden mencionarse algunas sustancias utilizadas en las partes electrónicas del sistema de control y los componentes electrónicos. Estos residuos tendrán el mismo tratamiento que la chatarra electrónica.

Para las plateas existen técnicamente dos opciones: retirar la misma o dejarla dependiendo del uso posterior que se le dé al área. La elección de cualquiera de las dos opciones depende del uso futuro que se desee dar al lugar. Al no existir actualmente intenciones de dar el área un uso agrícola las bases podrían permanecer en el suelo. Los materiales a ser reciclados podrán venderse o ingresarse al circuito de materiales recuperados que se mantiene en la Planta Aluar.

4.5.2 Monitoreo post cierre requerido

Las instalaciones, una vez desconectadas y retiradas, no requieren de tareas de monitoreo post desafectación, ya que no existen factores de riesgo que puedan causar potenciales impactos sobre el ambiente o las personas. De todas formas, se realizará la correspondiente Auditoria Ambiental Final Post Desafectación, donde se definirá oportunamente si es necesario realizar monitoreos.

4.5.3 Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto

Por las características previas del área en donde se emplazará este nuevo proyecto se adecuará la zona para un posible proyecto relacionado con la generación de energía. Actualmente no existen planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

4.5.4 Residuos sólidos y líquidos generados

Durante la etapa de cierre se deberá evaluar en su momento la generación residuos ya que la misma dependerá de la continuación o no del funcionamiento del Parque o del reemplazo de las instalaciones.

En cuanto a la generación de residuos sólidos, se pueden mencionar algunos que se producen regularmente en un proyecto de estas características: juntas, restos de grasa, hierros, maderas, trapos de limpieza, acumuladores, entre otros.

Los residuos generados serán gestionados de acuerdo siguiendo los procedimientos vigentes de la planta Aluar y el Parque Eólico. La gestión de residuos y efluentes en la etapa de cierre mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular). La clasificación, identificación, destino final y generación se realizará según lo mencionado para la etapa de construcción.

Tabla 29. Generación estimativa de Residuos: Cierre.

Tipo	Cantidad	Unidades
Cierre		
Domiciliarios	25	Kg/totales
Cartón y hojas	10	Kg/totales
Plásticos	10	Kg/totales
Maderas	0	Kg/totales
Contaminados	25	Kg/totales
Materiales Férricos	110	Kg/totales

4.5.5 Requerimientos de mano de obra

Se estima una demanda similar a la generada en la Etapa de Construcción.

5 ANÁLISIS DEL AMBIENTE

5.1 Medio físico

5.1.1 Climatología

De acuerdo con los factores geográficos, así como por el comportamiento de los parámetros meteorológicos el clima de la región corresponde al tipo de clima árido de estepa. Según el Servicio Meteorológico Nacional (Fuerza Aérea Argentina), en la meseta, el clima es frío y seco, con veranos cortos e inviernos prolongados. Como consecuencia la vegetación de la meseta es xerófila, de tipo estepario, con pastos ralos y arbustos.

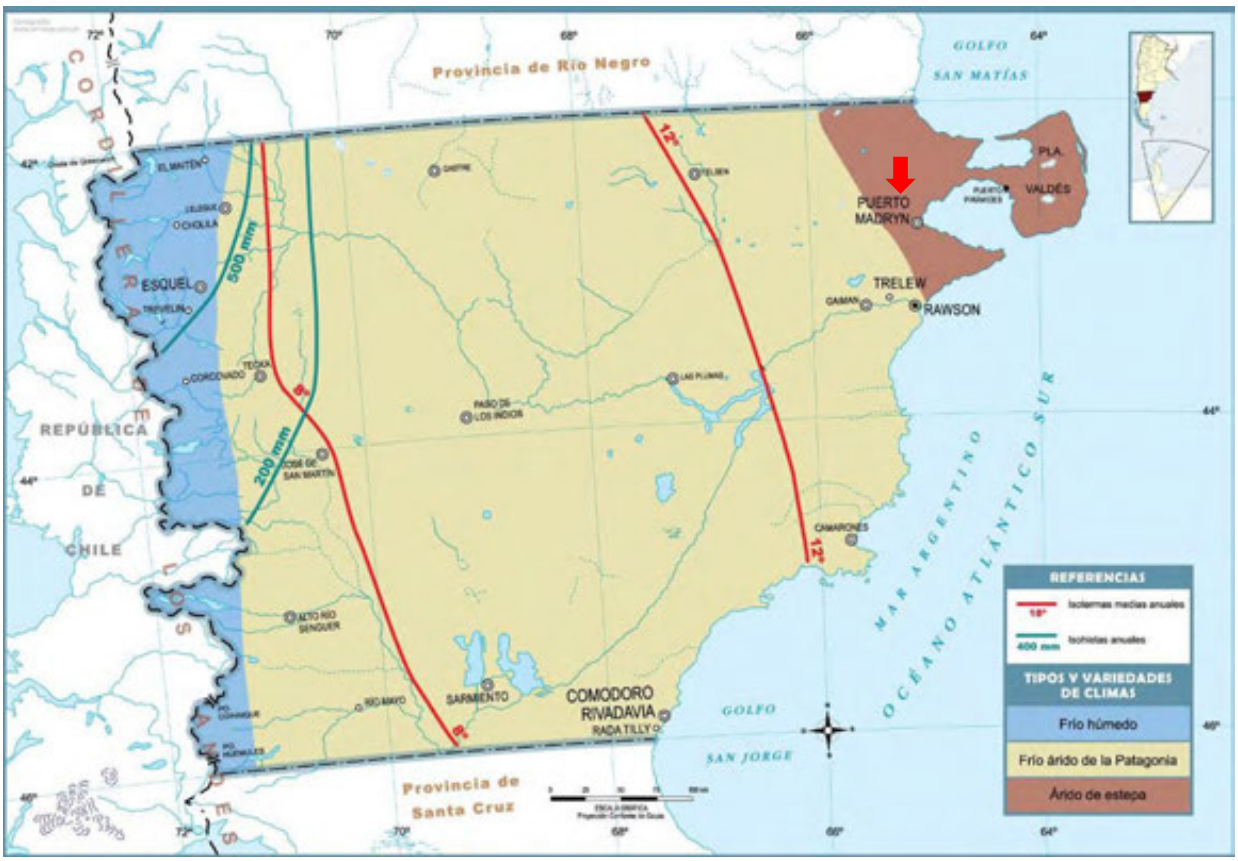


Figura 35. Tipos de Clima.
Fuente: http://mapoteca.educ.ar/mapa/chubut/

5.1.1.1 Temperatura

En la siguiente figura se exponen los valores mensuales medios de temperatura, la temperatura media anual y los valores máximos y mínimos medios de temperatura en la estación meteorológica Puerto Madryn.

La temperatura media anual es de 13,3ºC, mientras que los valores medios máximos de temperatura a nivel mensual en el invierno oscilan en los 7,6ºC y en el verano en los 21,8ºC. Las temperaturas medias mínimas a nivel mensual en el invierno oscilan en los 4,7ºC y en el verano en los 18,1ºC.

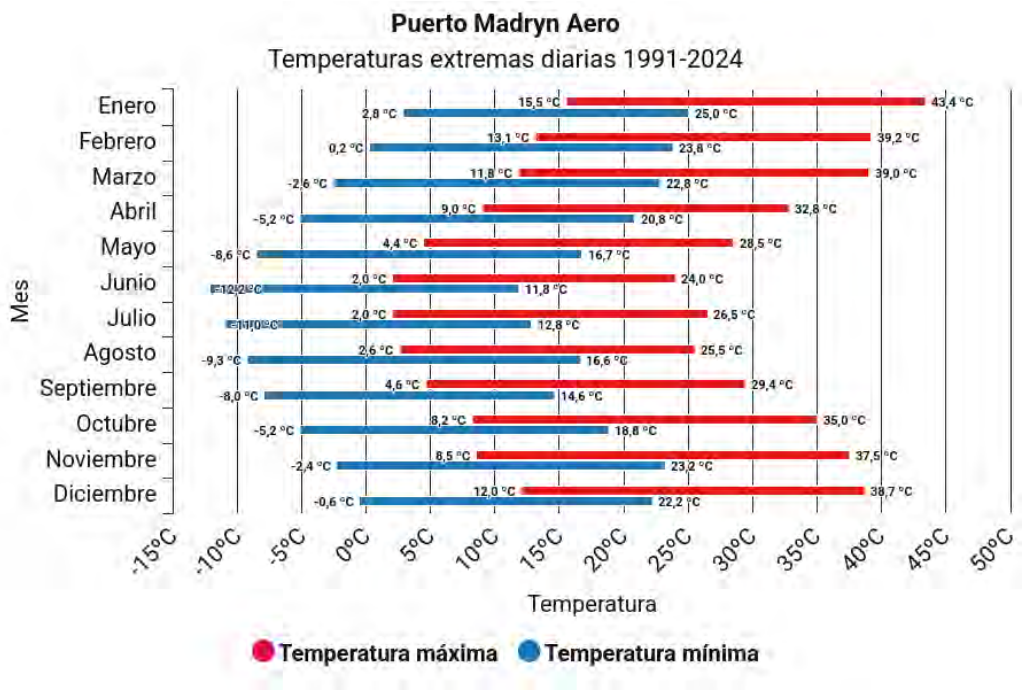


Figura 36. Temperatura media mensual -Estación Puerto Madryn.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

5.1.1.2 Precipitaciones

La mayor parte de la región integra un extenso corredor semiárido, que se extiende en diagonal entre el extremo noroeste de la Argentina y la costa Atlántica de la Patagonia. Mientras que la mayor parte de la Argentina al norte del río Colorado se encuentra bajo la influencia del régimen subtropical continental de lluvias de verano, la casi totalidad del territorio Patagónico está influido por el régimen de lluvias invernales del Pacífico.

La precipitación media ronda los 215 mm anuales, distribuyéndose en forma bastante regular durante el año, no pudiendo hallarse una estación lluviosa o seca.

Existen picos de distribución en el mes de mayo y otros menores en marzo y octubre. La estación estival es la más seca, manifestándose con mayor intensidad en el mes de enero. El número anual promedio de días con precipitaciones superiores a los 3 mm es alrededor de 40 y superiores a los 10 mm oscila entre los 0 y 5 días. La frecuencia media de días de lluvia es de 20 a 40 días anuales con precipitaciones de 3 o más mm.

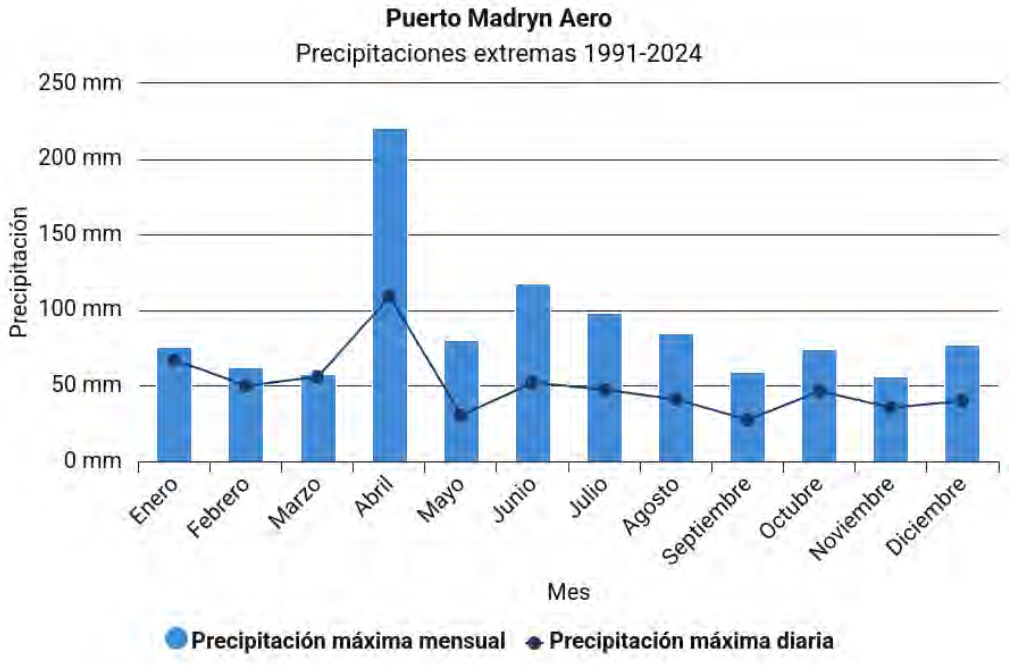


Figura 37. Precipitaciones- -Estación Puerto Madryn.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

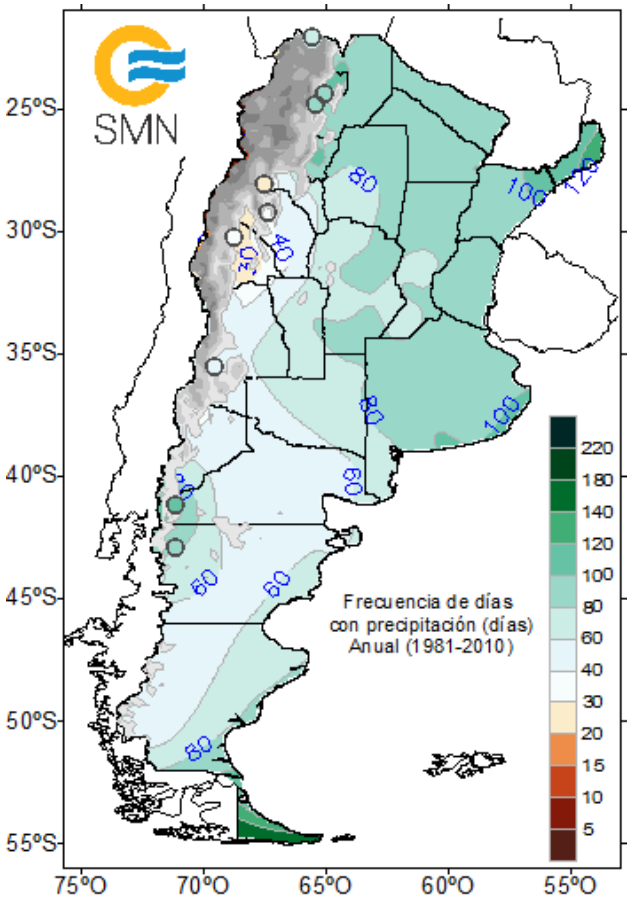


Figura 38. Precipitaciones.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.1.1.3 Humedad relativa

Los valores medios de humedad relativa se encuentran entre 42 y 71%, superándose el 60% sólo en el período de abril a Julio. Los valores medios máximos de humedad relativa se dan en los meses Mayo y Junio (aproximadamente 80%) y los valores medios mínimos (alrededor de 34%) se observan de octubre a diciembre.

Tabla 30. Valores medios de Humedad Relativa (%), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Valor medio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Medio	43,2	49,4	54,8	60,7	66,1	70,8	65,9	59,0	56,7	49,5	46,2	42,6	54,5
Mínimo	38,4	44,1	46,6	54,3	50,8	59,0	55,7	51,4	45,5	34,9	35,0	32,3	50,3
Máximo	49,0	57,4	67,4	69,0	80,3	80,5	75,6	64,1	57,1	56,2	51,1	60,1	60,1

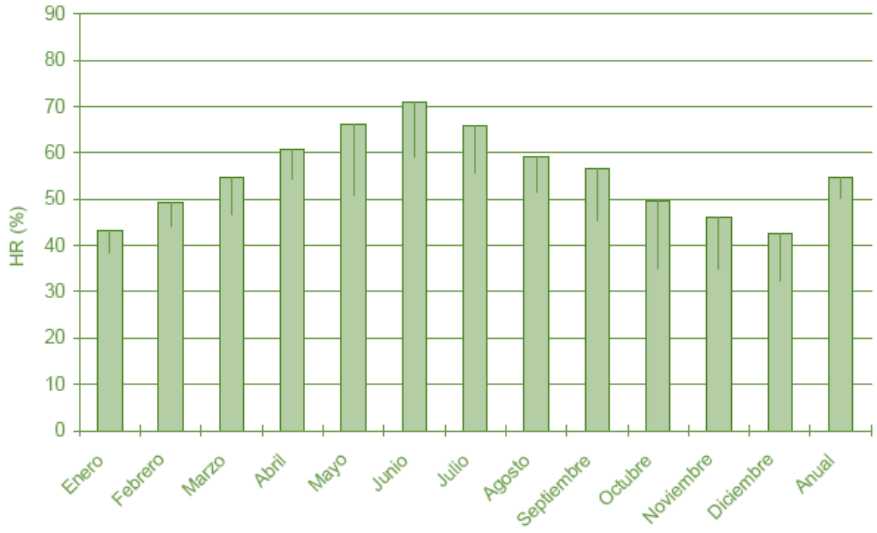


Figura 39. Humedad relativa - Estación Puerto Madryn
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.1.1.4 Vientos

El viento es uno de los factores de mayor influencia en el clima de la región, que debido a su gran intensidad y persistencia regulan la climatología de la ciudad. Las direcciones predominantes son del sector Sudoeste y Oeste, cubriendo en conjunto el 50% de las observaciones horarias al año. Su intensidad máxima supera los 100 km/h y el valor medio anual de intensidad es de 12,2 km/h, situándose el 70% de las observaciones anuales entre 10 y 30 km/h de intensidad media.

La persistencia del viento es en parte la responsable de la típica sequedad de la zona donde la Humedad Relativa media anual es del 60% conjuntamente con la escasa y variable precipitación.

En invierno, la formación de un sistema de alta presión continental con centro en 35°S aproximadamente establece un gradiente de presión en dirección norte-sur. Esto acentúa la predominancia de los vientos del oeste en la Patagonia durante esta estación.

En verano, el desplazamiento hacia el sur de los anticiclones oceánicos, y la formación de un centro de baja presión sobre el continente produce vientos dominantes del oeste y sudoeste.

Durante los meses de transición de la primavera al verano la circulación atmosférica en Patagonia es afectada por centros migratorios de baja presión con una periodicidad de 2,5 a 4 días. Estos sistemas están asociados a ráfagas intensas de viento con dirección predominante del noroeste (Labraga, 1994). Durante esta época del año existe además una marcada variación diurna en la velocidad del viento, con máximos en horas de la tarde.

Durante el invierno y la primavera, ocasionales "situaciones sinópticas de bloqueo" (Grandoso y Nuñez, 1955), interrumpen el flujo predominante del oeste. Este patrón de circulación esporádico se debe al desarrollo y la permanencia, por varios días en algunos casos, de un centro de alta presión en el océano Atlántico entre 40° y 50° S, que advecta aire húmedo sobre toda la franja costera generando precipitaciones inusualmente intensas para la región.

Como el resto de la región patagónica, el área se encuentra bajo la influencia de anticiclones del pacífico del sur, lo cual genera el ingreso periódico de masas de aire frío que circulan en sentido S-SW a N-NE, provocando fuertes vientos en superficie (media anual 12 km/h, máximos hasta 110 – 130 km/h).

Tabla 31. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Direccion	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	27,3	31,0	27,9	24,8	240	25,2	25,7	24,2	26,0	28,9	30,6	33,0	26,9
NE	23,3	23,0	18,2	16,2	14,6	16,5	16,2	17,0	20,1	20,05	19,4	23,3	19,7
E	28,8	21,6	21,6	16,2	13,1	18,0	15,0	16,1	17,4	20,0	21,0	21,5	20,0
SE	23,4	21,8	18,2	16,4	15,5	16,2	13,3	18,74	18,7	20,7	24,2	24,6	20,9
S	26,1	29,9	22,9	15,7	19,5	17,2	21,2	19,7	26,7	25,1	28,4	29,0	24,9
SW	31,9	28,0	25,7	20,8	22,9	25,7	25,7	28,5	28,1	30,5	31,9	33,5	28,5
W	31,9	29,7	26,7	24,3	24,5	23,4	24,4	26,9	28,2	31,0	34,8	34,5	28,6
NW	28,1	26,2	22,8	25,0	21,5	21,1	23,2	22,6	23,3	27,6	28,5	29,9	23,6

Tabla 32. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Direccion	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	170	141	197	256	225	246	242	217	198	196	159	121	197
NE	54	49	57	52	25	26	15	25	71	58	66	58	46
E	171	160	112	83	38	29	6	47	79	126	186	189	102
SE	83	83	68	54	33	20	6	18	62	63	90	95	56
S	70	139	74	54	36	28	33	39	58	49	48	53	56
SW	131	59	68	57	70	60	119	86	92	79	87	83	83
W	230	252	232	212	248	274	239	257	254	267	231	292	249
NW	61	80	141	191	269	279	290	257	143	120	111	81	169
Calma	29	38	51	42	55	39	50	54	43	42	22	28	41

Tabla 33. Número de días con viento fuerte (v > 43km/h), valores medios mensuales y anuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
10,4	8,6	7,8	6,0	7,5	5,1	7,3	8,0	5,6	10,7	12,6	12,8	99,7

5.1.1.5 Tormentas

Se observa que los meses con un promedio mayor de días con tempestad de polvo o arena son de octubre a enero y marzo, mientras que de noviembre a marzo se dan los promedios de mayores días con tormenta. Por otro lado, se observa que tanto en enero como en febrero no hubo días con niebla y que de mayo a Julio hay un promedio de aproximadamente 1 día con niebla.

Tabla 34. Número de días con Tempestad de polvo o arena valores medios mensuales
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
1,0	0,4	0,9	0,9	0,2	0,1	0,0	0,6	0,6	0,9	1,0	0,9	8,6

Tabla 35. Número de días con Tormenta (días), valores medios mensuales
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
1,5	1,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,6	0,8	1,0	1,2	8,1

Tabla 36. Número de días con Niebla (días), valores medios mensuales
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
0,0	0,0	0,5	0,4	11	1,0	0,8	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	5,0

5.1.1.6 Presión atmosférica

A continuación se exponen los valores medios de presión, y sus valores medios máximos y mínimos, mensuales y anuales, tanto a nivel de la estación meteorológica (136 metros de altura sobre el nivel del mar), como a nivel del mar.

Tabla 37. Valores medios de Presión a nivel de la estación meteorológica (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Valor medio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Medio	992,5	994,5	995,0	995,7	999,1	995,4	997,1	997,3	998,5	996,8	992,2	992,2	995,7
Mínimo	991,0	991,4	992,6	991,6	992,3	991,7	991,3	995,4	995,4	994,7	990,5	990,5	994,6
Máximo	994,3	998,5	996,8	999,8	1001,0	999,9	1001,5	999,1	1000,5	1000,7	994,5	994,5	996,6

Tabla 38. Valores medios de Presión a nivel del mar (hPa), medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Valor medio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Medio	1108,2	1010,4	1010,9	1011,9	1013,5	1012,1	1013,8	1013,8	1017,9	1013,0	1009,6	1008,0	1011,9
Mínimo	1006,8	1007,2	1008,5	1007,7	1008,8	1008,2	1008,0	1011,9	1011,8	1010,8	1007,3	1006,1	1010,8
Máximo	1010,1	1014,5	1012,8	1016,2	1017,6	1016,7	1018,2	1015,7	1016,9	1016,9	1012,4	1010,3	1012,8

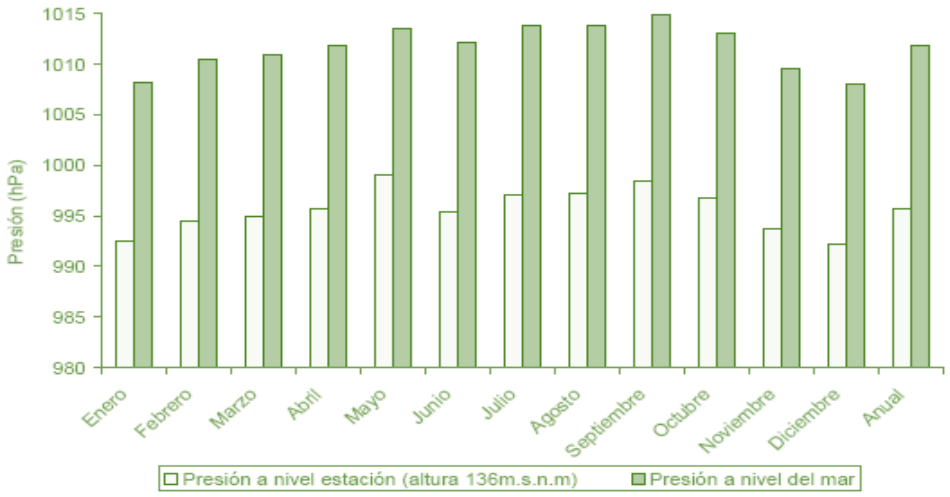


Figura 40. Presión - Estación Puerto Madryn
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.1.1.7 Heladas y Granizos

Los valores de frecuencia media de las heladas que se producen en la zona permiten establecer como fecha media de las primeras heladas el 13 de marzo y la última el 14 de noviembre, es decir, que las heladas o la probabilidad que se produzcan cubren 248 días al año, mientras que el período libre abarca 117 días como promedio.

El número promedio de heladas anuales es de 47,2. Estos valores disminuyen desde la costa al interior.

5.1.1.8 Cielos claros

El número anual promedio de días con cielo claro para el área de estudio se encuentra entre las isonefas de los 40 y 60.

5.1.2 Geología y Geomorfología

El marco geológico del área esta dado por las sedimentitas marinas terciarias de las Formaciones Gaiman y Puerto Madryn, que afloran en los acantilados y en las escarpas de erosión, cubiertas discordantemente por los depósitos glaciofuviales de los Rodados Patagónicos.

La zona se caracteriza por un relieve de extensas planicies de mesetas que descienden en forma escalonada hacia el litoral del Golfo Nuevo a través de varios niveles de terrazas. Las bajadas costaneras culminan en acantilados marinos o playas.

5.1.2.1 Geología

El sitio del proyecto está comprendido dentro de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn (Haller et al, 2005). La geología de la zona es sencilla, aflorando solamente rocas sedimentarias de edad terciaria sobre las cuales se han depositado las sedimentitas cuaternaria (Figura 41 y Figura 42).

El basamento está constituido por vulcanitas jurásicas encontrándose aproximadamente a 190 m de profundidad en la ciudad de Puerto Madryn y aflorando unos 60 Km al oeste de esta ciudad (Haller, et al 2005).

La secuencia de sedimentitas marinas del Terciario superior que afloran extensamente en la región corresponde a un único ciclo sedimentario marino regresivo que abarca a las unidades denominadas “Patagoniense” o Formación Gaiman y “Entrerriense-Rionegrense” o Formación Puerto Madryn, (Scasso y del Río, 1987).

Formación Gaiman (Oligoceno superior)

Aflora en las barrancas del valle del río Chubut, al borde de la ruta que une Trelew con Pto. Madryn en el bajo Simpson y en la costa de los golfos San José y Nuevo.

Está constituida por fangolitas cineríticas con escasos niveles arenosos finos intercalados, de colores claros y estructura maciza, con frecuentes bioturbaciones y marcas de organismos perforantes. No se hallan restos fósiles.

Formación Puerto Madryn (Mioceno)

Se encuentra depositada sobre la F. Gaiman, aflorando en la parte superior de las barrancas del valle del río Chubut y del acceso a Pto. Madryn, y en los acantilados que limitan la Península Valdés en las márgenes de los golfos San José y Nuevo.

Está compuesta por areniscas y pelitas de colores castaños y amarillentos portadoras de la megafauna característica de Península Valdés: moluscos, equinodermos y braquiópodos, y en menor proporción briozoarios y artrópodos.

En la mayoría de los casos corresponden a acumulaciones post-mortem, que por el estado de conservación de la fauna y el tipo de concentraciones fosilíferas permiten diferenciar distintos tipos de coquinas.

Rodados Patagónicos (Plioceno superior – Pleistoceno inferior)

Esta extensa unidad sedimentaria denominada Rodados Patagónicos (Fidalgo y Riggi, 1970), corresponde al límite Terciario-Cuaternario. Son sedimentos de grava arenosa de origen fluvial que se encuentran coronando la meseta que se extiende desde la costa hacia el oeste de la región y conforman una densa cubierta de rodados de espesores variables, que pueden alcanzar hasta 6 m.

Estos depósitos están constituidos por conglomerados polimícticos clastosostén con matriz intersticial areno-arcillo-limosa, cementados en parte con un material de naturaleza carbonática. Los clastos son en su mayoría de vulcanitas ácidas, están bien redondeados y presentan diámetros que oscilan entre los 3 y 5 cm. Es común observar una cubierta de pátina de material calcáreo. Pueden presentar estructuras sedimentarias masivas, estratificación horizontal y entrecruzada.

Los predios donde se implantará el futuro Parque Eólico y los que atravesará la futura traza de la Línea de Alta Tensión de 132 kV se encuentran sobre depósitos de los Rodados Patagónicos, que conforman amplias planicies con forma de mesetas (Figura 43). Esta unidad está cubierta por una capa de material arenoso con abundantes clastos líticos y carbonáticos, y se apoya mediante discordancia de erosión sobre las sedimentitas marinas terciarias de la Formación Madryn, y donde ella está ausente, sobre la Formación Gaiman.

La estratigrafía de la región se presenta en el siguiente cuadro:



Figura 41. Cuadro estratigráfico de la región.
Fuente: Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Provincia de Chubut. SEGEMAR. Buenos Aires. (Haller et al, 2005).



Figura 42. Mapa Geológico

Fuente: Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Provincia de Chubut. SEGEMAR. Buenos Aires. Escala 1:250.000. (Haller et al, 2005).

5.1.2.2 Geomorfología

El área del proyecto corresponde al típico paisaje de la región oriental de la Patagonia, de extensas mesetas, cubiertas por un potente manto de rodados, escasas diferencias de alturas relativas y con una suave pendiente regional hacia el noreste. Esta gran unidad se extiende conformando suaves lomadas que descienden gradualmente y delimitan por el este con el sector costanero.

Las bajadas costaneras consisten en distintos niveles de pedimentos litorales y abanicos aluviales, constituidos por material retrabajado de los Rodados Patagónicos (RP) mezclados con material de las sedimentitas terciarias. Numerosas cárcavas conforman cañadones que bajan hacia el mar, resultando del proceso de erosión hídrica asociado a fenómenos de remoción en masa.

De acuerdo a la Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn (Ichazo et al, 2009), desde el punto de vista geomorfológico se distingue el "paisaje del ámbito continental" de aquel correspondiente al "ámbito marino o costanero".

Dentro de las unidades de paisaje del ámbito continental se encuentran las “Planicies Regionales” que evolucionaron geomorfológicamente del abanico aluvial del río Chubut, situado inmediatamente al sur. En este ámbito de planicies se distinguen tres niveles principales de planicies de Rodados Patagónicos, dispuestos a dispares alturas y de variado grado de conservación. De este modo se identifican el Nivel superior (I), Nivel medio (II) y Nivel inferior (III), (Figura 43). Los límites entre los distintos niveles están determinados por escarpas de erosión de diversas alturas y grados de disección.

Los depósitos que coronan las distintas planicies están integrados por ortoconglomerados de gravas con matriz arenosa, groseramente estratificados con estructuras del tipo masiva y entrecruzada pobremente definidas. Los diámetros de los clastos oscilan normalmente entre los 10 y 4 centímetros, generalmente redondeados y correspondientes a las vulcanitas ácidas aflorantes al poniente de las planicies. Generalmente se hallan cementados por un cemento calcáreo blanquecino y suelen aparecer cubiertos por una pátina del mismo. El grado de cementación se reduce progresivamente hacia los niveles inferiores.

El área donde se instalará el futuro PEAL VII corresponde al ámbito del Nivel II y III, estos niveles son formas resultantes de la erosión, principalmente del proceso fluvial. Por su parte la futura traza de la Línea de Alta Tensión de 132 kV (LAT) atravesará los tres Niveles en su recorrido (Figura 43).

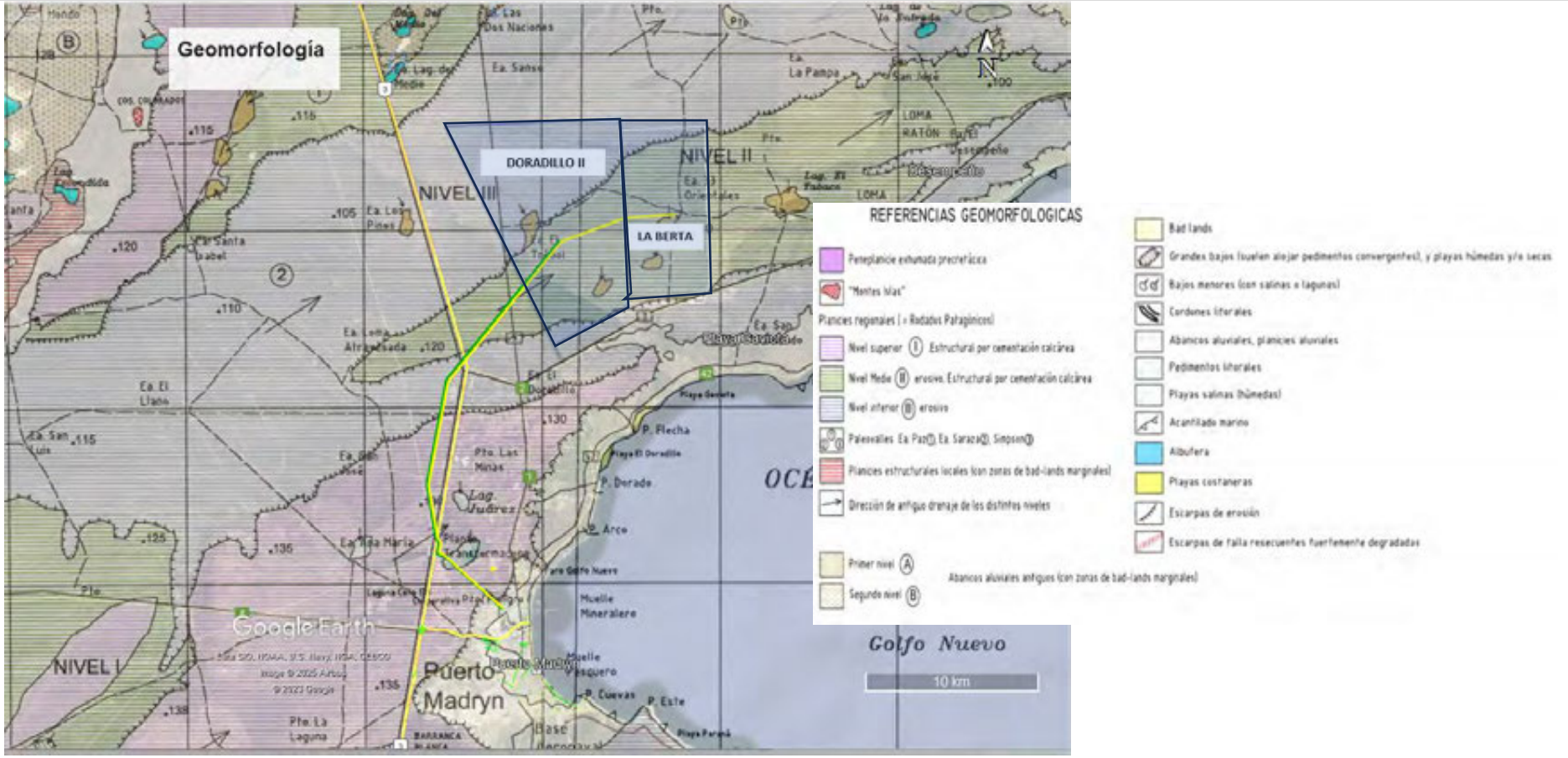


Figura 43. Mapa Geomorfológico
Fuente: Fuente: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Chubut. SEGEMAR. Escala 1:250.000. (Ichazo et al, 2009).

El **Nivel superior (I)** se encuentra al sur del área del PEAL VII y será atravesado por la LAT 132 kV (Fotografía 14). Se observa como un remanente de meseta alargada en dirección noreste-suroeste (Figura 44).

Es de carácter agradacional y se encuentra a mayor altura que los otros dos niveles (90 a 138 msnm).

Se diferencia morfológicamente de los niveles inferiores por abruptas escarpas de erosión, suavizadas por depósitos marginales de taludes y conos de deyección. Esta geoforma debe su resistencia a la cementación de sus rodados por carbonato de calcio.



Fotografía 14. Sector LAT 132 kV , vista hacia el sur. Al fondo terraza del Nivel superior I.

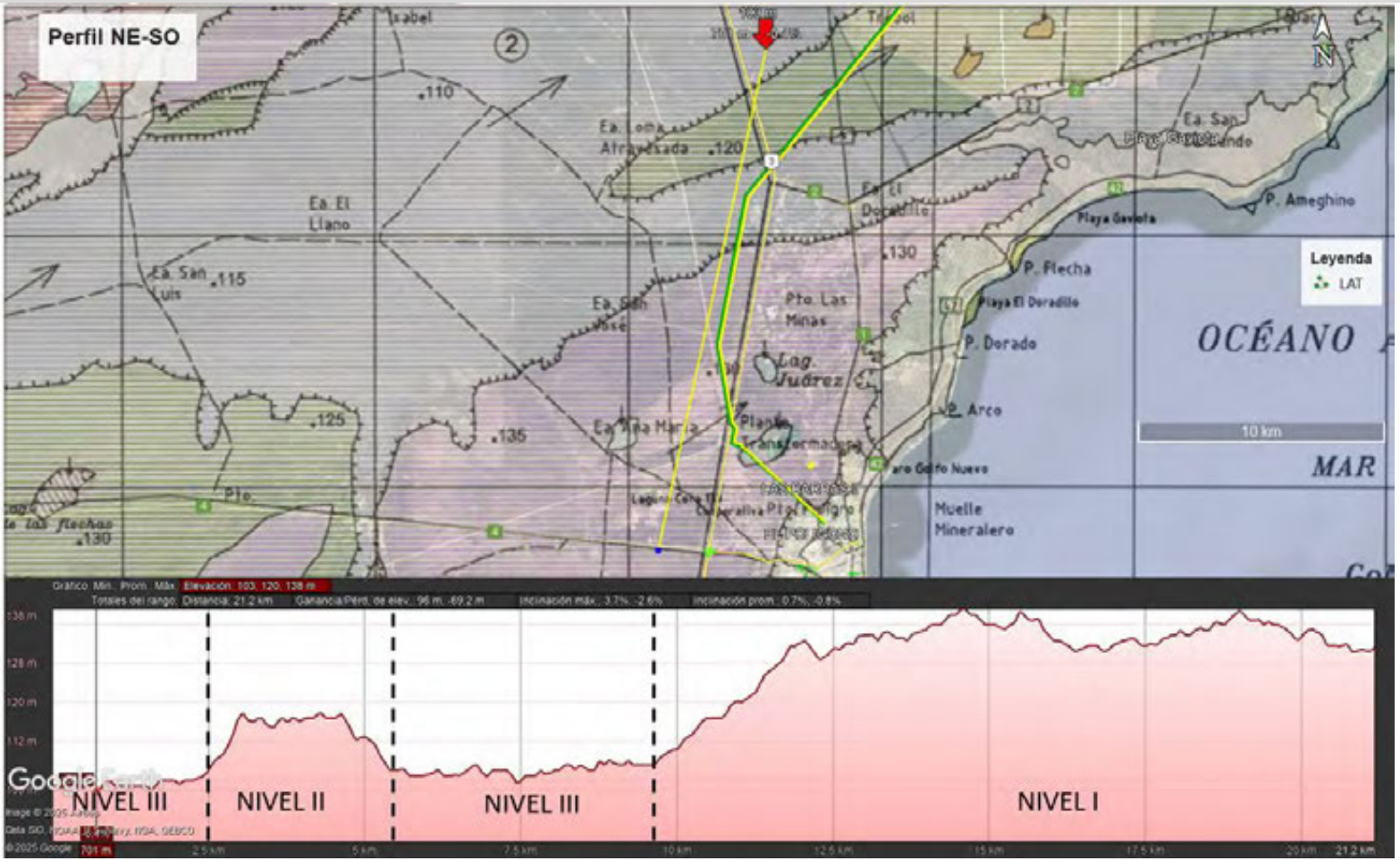


Figura 44. Mapa geomorfológico. Perfil altimétrico norte-sur zona del proyecto
Fuente: Fuente: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Chubut. SEGEMAR. Escala 1:250.000. (Ichazo et al, 2009) / Google /Elaboracion propia

El **Nivel medio (II)** en la zona del proyecto es el más representativo abarcando la casi totalidad del predio La Berta y el extremo sur del predio Doradillo II (Fotografía 15, Fotografía 16 y Fotografía 17).

Se dispone afinándose progresivamente en dirección SO-NE hacia el istmo Ameghino (Figura 45), situándose a cotas entre los 120 y 90 m s.n.m, siendo más elevadas las del suroeste y disminuyendo hacia el noreste en dirección al istmo.

Se caracteriza por tener límites precisados por distintivas escarpas de erosión, rasgo que está relacionado con la cementación calcárea de sus depósitos superiores.



Fotografía 15. Relieve de meseta. Terraza del Nivel medio II. Predio La Berta.



Fotografía 16. Relieve de meseta. Vista del Nivel medio II. Predio La Berta.



Fotografía 17. Relieve de meseta. Vista de la zona del proyecto desde el Nivel medio II. Predio La Berta.

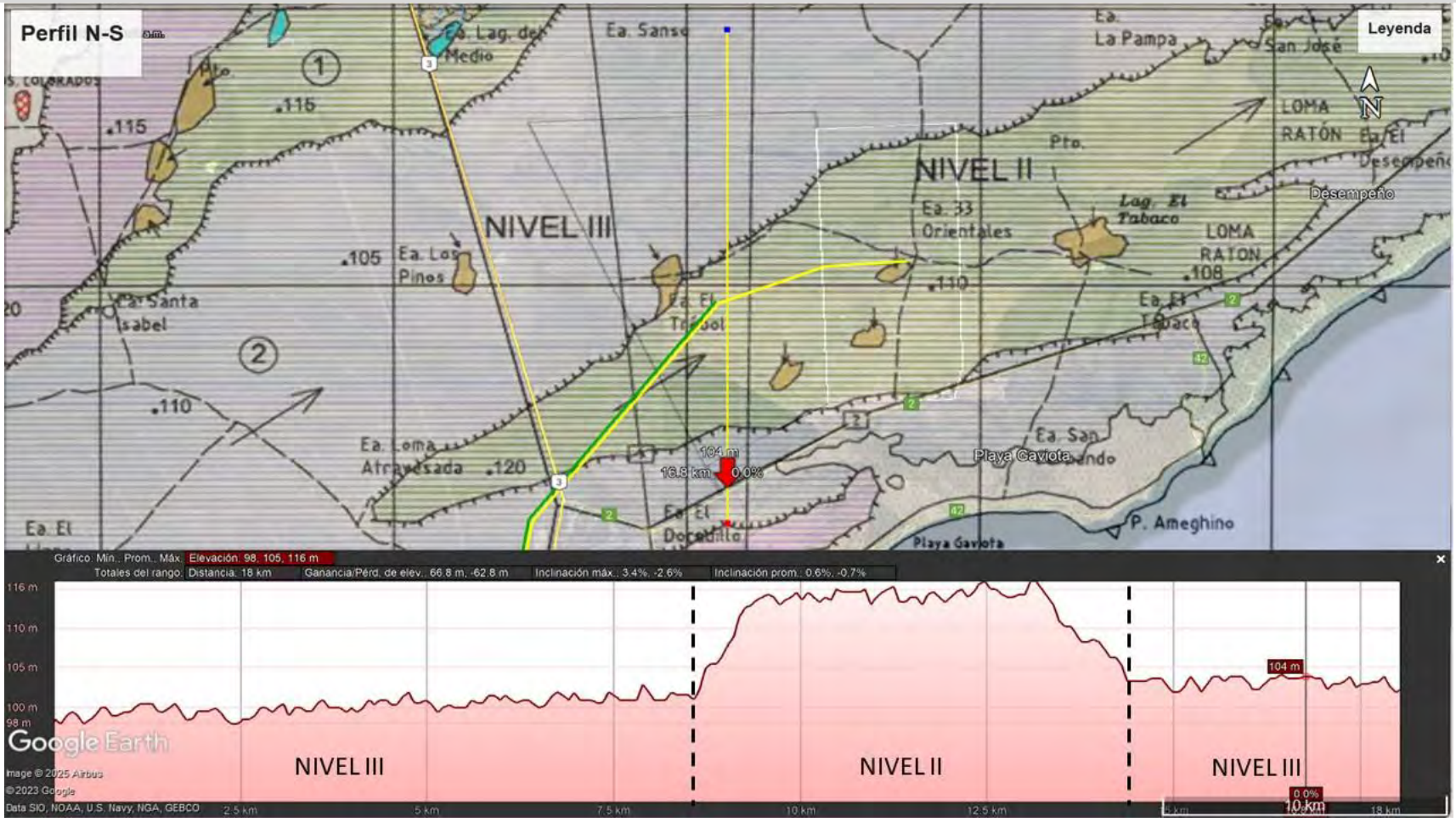


Figura 45. Mapa geomorfológico. Perfil altimétrico norte-sur predio “Doradillo II”.
Fuente: Fuente: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Chubut. SEGEMAR. Escala 1:250.000. (Ichazo et al, 2009) / Google /elaboración propia

El **Nivel inferior (III)** se sitúa al norte y sur de la zona del PEAL VII teniendo mayor presencia al norte del predio Doradillo II (Fotografía 18 y Fotografía 19), se caracteriza por ser más homogéneo, extenso y de cotas inferiores a los otros dos niveles.

Tiene una dirección general SO-NE y se lo considera un paleovalle, cuyo curso escurrió sus aguas en un momento dado hacia el Golfo de San Matías (Figura 46). Esta geoforma alberga escasos bajos y de limitada magnitud.



Fotografía 18. Relieve de meseta. Vista desde el Nivel inferior III, al fondo terraza del Nivel medio II. Predio Doradillo II.



Fotografía 19. Relieve de meseta. Vista del Nivel inferior III hacia el este. Predio Doradillo II.

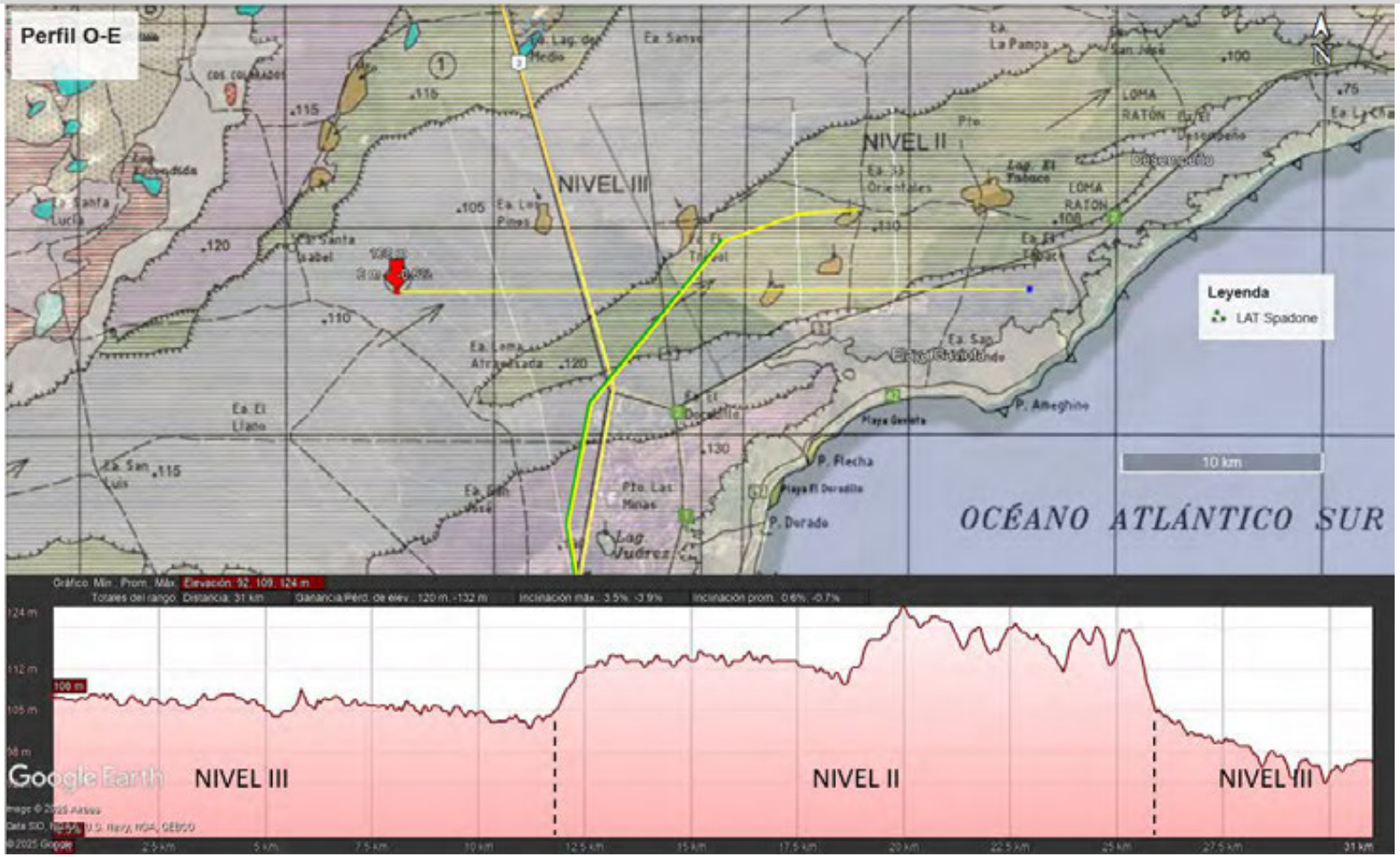


Figura 46. Mapa geomorfológico. Perfil altimétrico oeste-este de la zona del proyecto.
Fuente: Fuente: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Chubut. SEGEMAR. Escala 1:250.000. (Ichazo et al, 2009) / Google /elaboración propia



Fotografía 20. Relieve de meseta. Vista hacia el norte desde el Nivel inferior III. Predio El Doradillo II.

La red de drenaje del área del proyecto se encuentra muy poco desarrollada e integrada. El principal tipo de escurrimiento es en forma de manto, los surcos de escurrimiento son muy escasos encontrándose acotados a los bordes de caminos y huellas. No se observaron cárcavas.

Se observa un microrelieve de montículos asociados a la vegetación arbustiva que alterna con aéreas de suelo desnudo, cubierto por pavimento de desierto (Fotografía 21).



Fotografía 21. Relieve de meseta con pavimento de desierto.

5.1.3 Edafología

5.1.3.1 Introducción

Los suelos de la Patagonia Extraandina presentan características determinadas por el régimen de humedad, la textura, la profundidad y la posición topográfica. El régimen de humedad hace referencia al estado de humedad de una determinada porción del perfil del suelo a través del año. Depende de la cantidad y la distribución de las precipitaciones a lo largo del año. En el área del proyecto el régimen que caracteriza a los suelos es el arídico, es decir, la Evapotranspiración Potencial (ETP) supera en todos los meses a las precipitaciones y el déficit de agua es muy marcado.

Las texturas dominantes de los suelos son las texturas arenosas, con poco material fino (limo y arcillas), con abundantes fragmentos gruesos.

Otra característica de los suelos del área es que están poco desarrollados (suelos poco profundos) y tienen muy baja fertilidad. Son de colores claros debido a que poseen muy bajo contenido de materia orgánica (del Valle et al., 2008).

Por otra parte, los suelos guardan una estrecha relación con la geoforma donde se desarrollan, encontrando asociaciones geomórficas-edáficas características.

5.1.3.2 Tipo de suelos en el área del proyecto

Los suelos de las inmediaciones del área se han clasificado según Soil Survey Staff (1992) como pertenecientes al Orden Aridisoles y Entisoles.

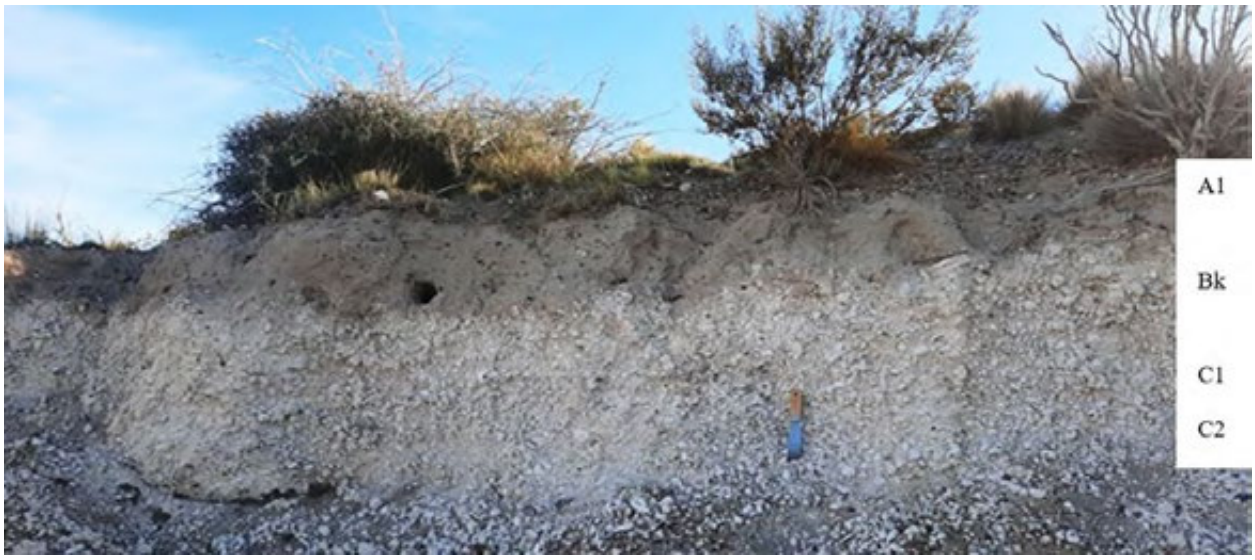
Los Aridisoles son suelos presentes en zonas muy secas y áridas, con muy bajas precipitaciones y alta evapotranspiración. Por esta condición, los Aridisoles presentan altos contenidos de sales de calcio y magnesio, como también carbonatos y bicarbonatos de sodio. Los Entisoles son suelos que tienen un régimen de humedad arídico, pero no presentan horizontes pedogenéticos.

El tipo de suelo está estrechamente relacionado con la posición topográfica que ocupa.

A grandes rasgos se podría decir que, sobre el nivel de meseta los suelos son un complejo de Haplocalcid xérico, Petrocalcides xéricos, Natrargid xérico y Natrigypsid xérico (Bouza et al. 2007) (Fotografía 22). En los niveles que constituyen las bajadas costeras, fuera del área del proyecto, existe un complejo de suelos conformado por Haplocalcit xérico, Torriortens típicos y Natrargid xérico.

El material originario es un factor que afecta de gran manera el desarrollo de los suelos. Debido a las escasas precipitaciones, es poco el lavado de sales que ocurre, lo que hace que los suelos hereden las características de los materiales que los originan.

En la zona de influencia del proyecto los suelos son ligeramente salinos en superficie a salinos en profundidad.



Fotografía 22. Relieve de meseta. Perfil de suelo característico en el área del proyecto

Los **Haplocalcid** son suelos profundos desarrollados a partir de dos materiales originarios distintos y con la siguiente secuencia de horizontes: A1-Bk-2Cl-2C2k. Se trata de suelos sin ningún desarrollo y con una leve alcalinidad y salinidad.

El horizonte A1 de 0 a 40 cm es de textura arenosa, sin estructura definida. Se presenta consolidado por lo que es moderadamente estable a la erosión. Está desprovisto de materia orgánica y tiene grava fina y media. A partir del horizonte A1, se encuentra un horizonte cálcico dentro del metro de profundidad (Bk) con signos de erosión (evidenciado por un límite abrupto y suave). Dentro de un material originario más antiguo se reconocen dos horizontes C (horizontes cálcico o petrocálcico a partir de los 40-60 cm), los cuales se diferencian entre sí por la presencia de carbonato de calcio a profundidad y por su estructura. Estos suelos se encuentran libres de sales solubles y los carbonatos aparecen a partir de los 60 cm. Debajo de este horizonte calcáreo, irregular, se encuentran los rodados patagónicos.

Los **Natrargids** están caracterizados por un horizonte argílico y el complejo absorbente dominado el ión Na. Presentan los siguientes horizontes: A2, B21t, B22t, B3x. El horizonte A, es de textura franca, su estructura es de tendencia laminar y está moderadamente provisto de materia orgánica. El B2 argílico tiene 27 cm de espesor, tiene textura arcillosa y se encuentra estructurado en bloques subangulares, finos; el B3 se encuentra muy cementado con carbonato de calcio, incluye en su masa abundantes rodados. La pérdida de estructura por hinchamiento de las arcillas sódicas afecta la permeabilidad de estos suelos. La capacidad de retención de agua es limitada tanto por la salinidad que presentan a distintas profundidades como por la pendiente que favorece el escurrimiento superficial de las aguas.

Los **Torriorthens** son suelos poco desarrollados. La forma del perfil es simple, donde se observan los sedimentos parcialmente edafizados (horizontes A1- A2, A-C o A-C1-C2-C3) y sin un horizonte diagnóstico.

5.1.3.3 Rasgos de erosión

En el área de influencia del proyecto podría considerarse que los principales rasgos de erosión están asociados a la erosión hídrica, la cual puede considerarse leve.

La mayoría de los signos de erosión son áreas de escurrimiento laminar y presencia de montículos asociados a arbustos, rodeados de áreas entre montículos con presencia de pavimentos de erosión. La formación de pavimentos de erosión es el resultado de la remoción selectiva de las partículas menores al tamaño de las gravas (Fotografía 23 y Fotografía 24). No existe carcavamiento en el área del PEAL VII.

La erosión eólica es leve, aunque en algunos sectores que han sido afectados por incendios es más relevante, debido a que el suelo al quedar desnudo da lugar a la voladura del material fino por efecto del viento (Fotografía 25).



Fotografía 23. Montículo asociado a vegetación y pavimento de desierto.



Fotografía 24. Suelo en sector incendiado expuesto a la erosión eólica.



Fotografía 25. Acumulación de material fino en suelo afectado por incendios.

5.1.3.4 Uso Actual del Suelo en el Predio

Actualmente el predio no tiene uso ganadero, pero históricamente se realizó principalmente la cría de ovejas. Se propone, en el futuro, un cambio del uso del suelo al pasar de ganadero a uso generación de electricidad.

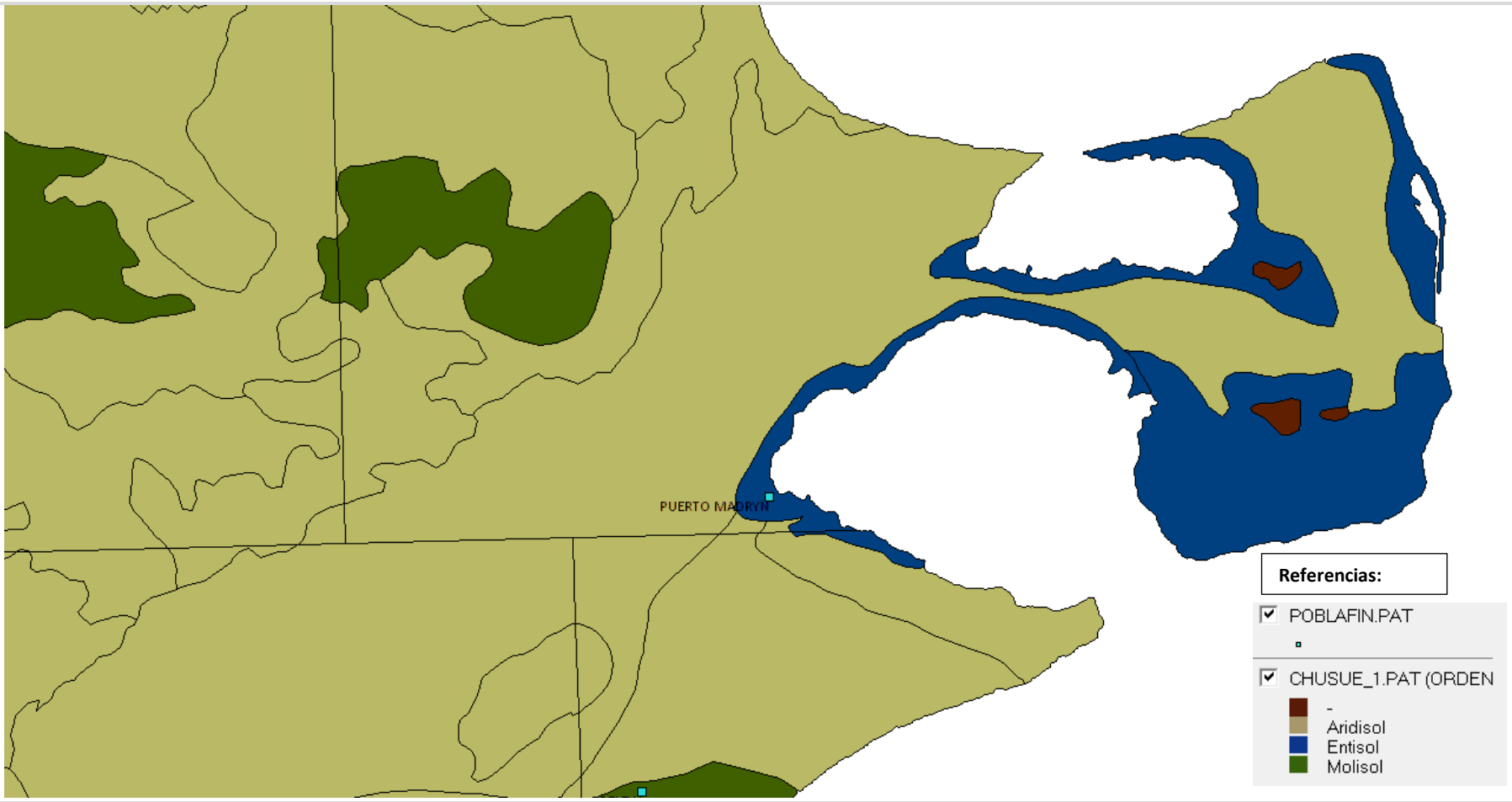


Figura 47. Mapa de suelos: ordenes
Fuente: Mapa de Suelos INTA/Aeroterra

5.1.4 Sismicidad

La zona no es susceptible de actividad sísmica, deslizamientos, derrumbes ni actividad volcánica.

El Instituto Nacional de Prevención Sísmica de la República Argentina (INPRES) ha elaborado el mapa de zonificación sísmica del país (Reglamento INPRES – CIRSOC 103), encontrándose el área de emplazamiento del proyecto dentro de la zona 0 que se corresponde con una peligrosidad símica “Muy Reducida”.

En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas.

El valor que permite comparar la actividad sísmica en cada una de ellas es la máxima aceleración del terreno "as" para el sismo de diseño definido. Esta aceleración se expresa en unidades de "g", siendo "g", la aceleración de la gravedad

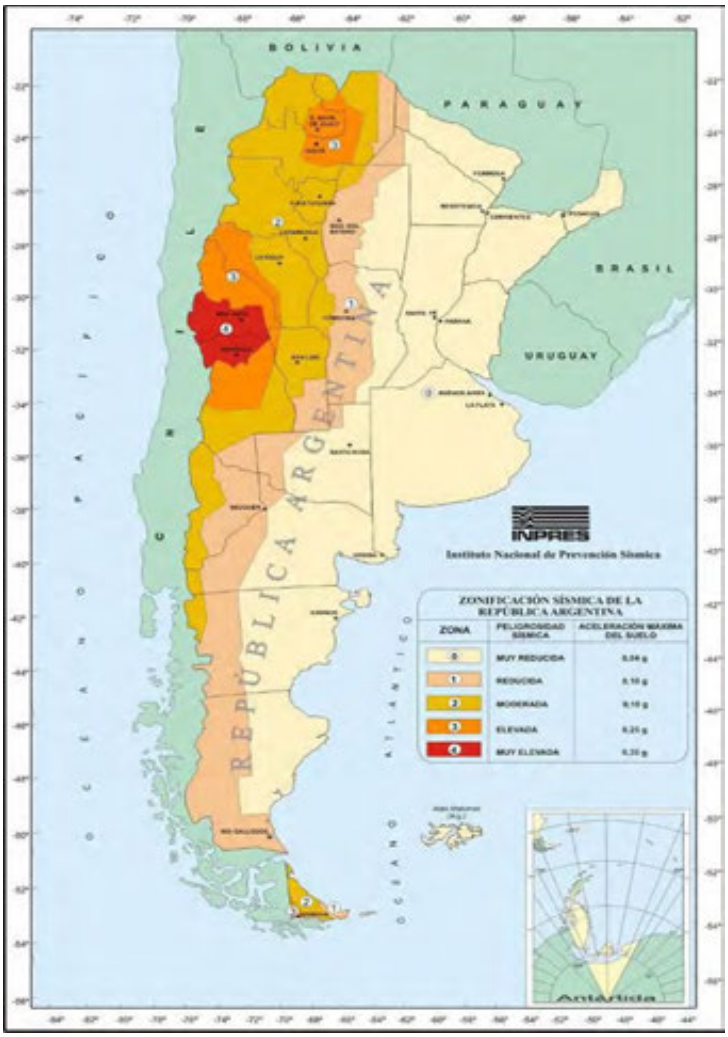


Figura 48. Zonificación sísmica de la República Argentina.
Fuente: INPRES

5.1.5 Hidrología superficial

La zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada. No se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas. Los escurrimientos son mantiformes dando lugar a encharcamientos transitorios en las áreas más deprimidas.

En la región se encuentran diseminados numerosos bajos, los que solo contienen agua en épocas de lluvia para luego evaporarse en el período de sequía, dejando precipitados salinos.

5.1.6 Hidrología subterránea

Respecto a las aguas subterráneas Coronato y Del Valle (1988) reconocen que el ambiente hidrogeológico del área del proyecto corresponde al de Pedimentos Mesetiformes Septentrionales. En el sustrato de los Rodados Patagónicos el agua infiltrada crea niveles o capas hídricas a variadas profundidades, determinadas por cambios granométricos de los sedimentos. Este ambiente posee, a pesar de la permeabilidad de los sedimentos, una deficiencia de agua que sólo se ve modificada por la pendiente de escurrimiento sudoeste-noreste y la humedad aportada por el viento del mar en la zona más próxima a la costa.

Las profundidades oscilan generalmente entre 101-150 metros y 150-200 metros bajo el nivel del suelo, aunque se dan perforaciones en el área entre 201-250 mbns y casos excepcionales de más de 300 metros de profundidad.

A unos 6 km al oeste del área del proyecto, se encuentra un pozo de aguas salobres en el casco del establecimiento San Ceferino, de una profundidad de 150 m. Estas aguas son aptas para consumo animal, pero de escaso rendimiento debido a la escasez de precipitaciones por lo que no es de esperar grandes cantidades de agua en el subsuelo.

Las variaciones estratigráficas de este ambiente, en especial los horizontes que actúan como acuíferos saturados, determinan la calidad de agua en ellos almacenados. El agua contenida en los sedimentos del terciario marino es, en general, de media a alta salinidad. Las aguas subterráneas se clasifican como cloruradas y sulfatadas, generalmente tipo sódica con rangos de variación cálcica y/o magnésica.

5.2 Medio biológico

5.2.1 Ecosistemas

La ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas se extiende a lo largo del centro-oeste y sur de Argentina, cubriendo una vasta superficie que incluye sectores de las provincias de Mendoza, La Pampa, Río Negro, Chubut, San Juan y San Luis (Figura 49). Esta región se caracteriza por un paisaje dominado por llanuras extensas y mesetas escalonadas, con escasa presencia de elevaciones abruptas.

El relieve es predominantemente plano o suavemente ondulado, aunque en algunas zonas se observan formaciones como cerros-mesa, terrazas fluviales y depresiones con salinas o lagunas temporarias. La altitud varía desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1.000 metros, y la geología refleja una historia de sedimentación y erosión en un ambiente árido.

El clima de esta ecorregión es templado árido, con precipitaciones muy escasas que oscilan entre los 100 y 200 mm anuales. En el norte, las lluvias están distribuidas a lo largo del año, mientras que en el sur predominan en invierno, lo que da lugar a un régimen mediterráneo patagónico. Las temperaturas medias anuales varían entre 10 y 14 °C, con una marcada amplitud térmica diaria y estacional. Estas condiciones climáticas extremas han moldeado tanto el paisaje como la vida que lo habita, favoreciendo adaptaciones específicas en la flora y fauna.

La vegetación del Monte de Llanuras y Mesetas está compuesta principalmente por especies xerófitas, adaptadas a la escasez de agua y a los suelos pobres y salinos. Los jarillales, dominados por especies del género *Larrea* (como la jarilla), son la formación vegetal más característica.

A diferencia del Monte de Sierras y Bolsones, aquí son menos frecuentes los algarrobales, las cactáceas y otras plantas suculentas. Los suelos, en su mayoría aridisoles, presentan una alta salinidad y pedregosidad, lo que limita aún más el desarrollo de la vegetación.

La fauna de esta ecorregión es diversa y presenta una notable adaptación a la vida en ambientes áridos. Entre los mamíferos más representativos se encuentran la mara o liebre patagónica, el cuis chico, el zorro colorado y el puma.

También es común el guanaco, que se desplaza en grupos por las planicies abiertas. En cuanto a las aves, destacan el ñandú petiso, el canastero patagónico y la monjita castaña, todas especies adaptadas a la vida en espacios abiertos y secos. Muchos de estos animales tienen hábitos cavícolas o crepusculares, lo que les permite evitar las altas temperaturas del día.

En conjunto, el Monte de Llanuras y Mesetas constituye una ecorregión de gran valor ecológico, con paisajes austeros pero ricos en adaptaciones biológicas. Su conservación es clave para mantener la biodiversidad de los ambientes áridos del sur de Sudamérica, especialmente frente a amenazas como el sobrepastoreo, la desertificación y el cambio climático.

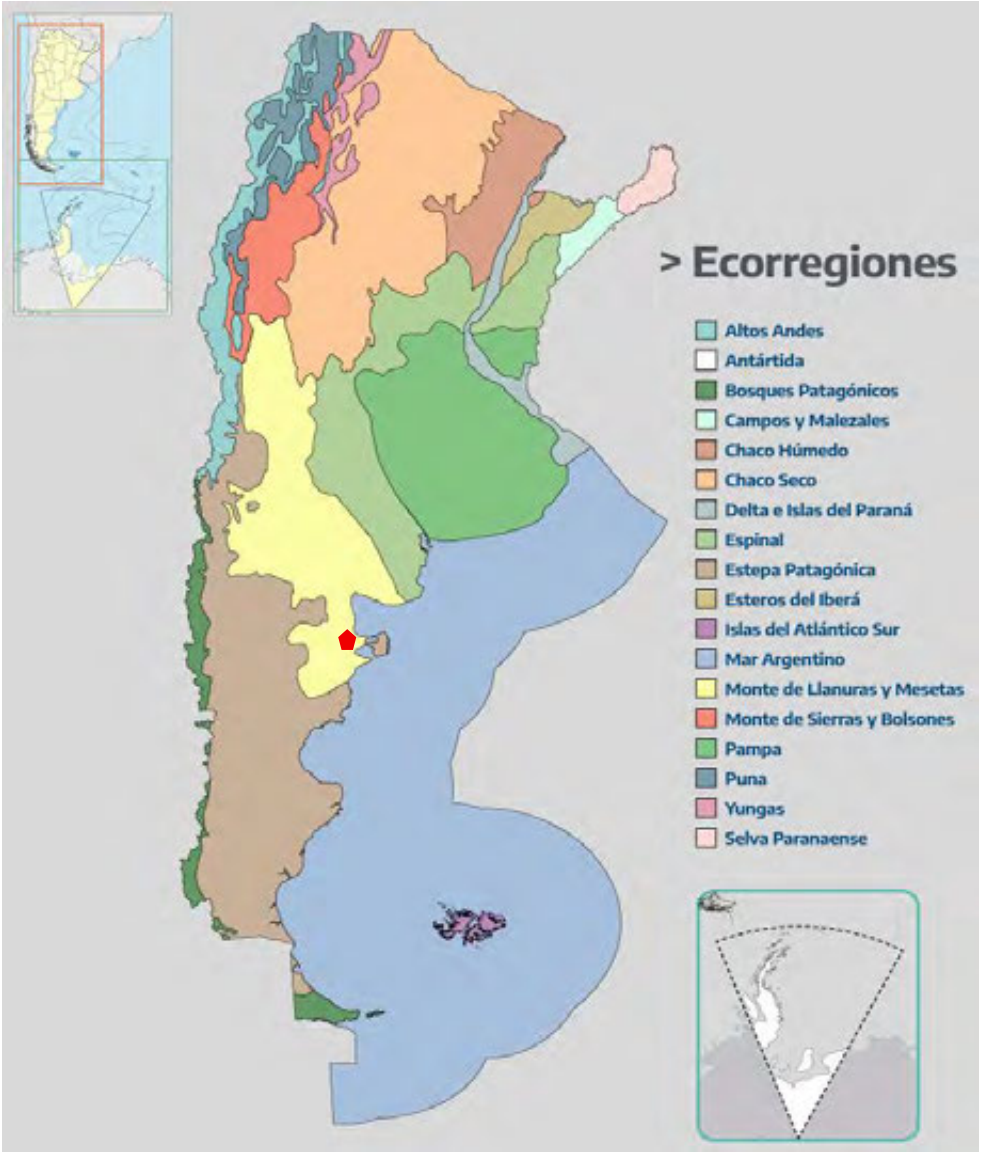


Figura 49. Mapa de ecorregiones de la república Argentina.
Fuente: https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/parquesnacionales/educacionambiental/ecorregiones.

5.2.2 Vegetación

De acuerdo a Oyarzábal et al (2018) el área de estudio se encuentra la denominada Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura, conocida vulgarmente como Monte Austral o Típico. Esta unidad se encuentra en regiones áridas con precipitaciones anuales inferiores a los 300 mm, sobre suelos de textura variable, desde arenosos hasta pedregosos. Su fisonomía está dominada por especies de la familia Zygophyllaceae, principalmente jarillas (*Larrea* spp.), cuya disposición dispersa genera una cobertura vegetal baja e irregular. Estas plantas están adaptadas a condiciones extremas de estrés hídrico, con mecanismos fisiológicos como la reducción foliar, la acumulación de sustancias cerosas en las hojas y el metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM), que les permite optimizar el uso del agua. A pesar de su aridez, esta unidad de vegetación alberga especies faunísticas especializadas, como pequeños mamíferos y reptiles, que dependen de la vegetación para refugio y alimentación.

En el área de implantación del Proyecto se elaboró una Línea de Base de Vegetación mediante relevamientos de campo, durante seis días consecutivos en las estaciones invierno-24 (27/08 al 30/08 y desde el 01 al 04 de septiembre- 2024), primavera-24 (19/10 al 24/10 de 2024), verano-25 (27 al 28 de febrero-2025 y 17 y 21 de marzo) y otoño-25 (16 al 22 de mayo-2025).

El objetivo de dicho estudio fue identificar las unidades ambientales y la composición florística de dichas unidades.

En el Anexo 6 se presenta el informe de vegetación en el cual se detalla la metodología utilizada para alcanzar los objetivos. A continuación, se presenta una síntesis de los principales resultados y conclusiones.

En el área de estudio se ha identificado una gran unidad florística denominada meseta arbustiva (Movia, C.P et al. 1987), conformada por dos subunidades ambientales de acuerdo con el cálculo del NDVI: la estepa arbustiva graminosa (EAG) y la estepa graminosa arbustiva (EGA). El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las dos unidades, aunque en diferentes proporciones.

Ambas subunidades se encuentran fuertemente antropizadas, con histórica presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. El casco de la estancia presenta la fisonomía definida como “efecto piósfera” que muestra un gradiente se desertificación desde ésta hacia las periferias, mostrando, alrededor de las casas mayor presencia de suelos desnudos, especies invasoras indicadoras de degradación de suelo (*Erodiunm cicutarium, Marrubium vulgare, Schismus arabicus*) y jarillales (*Larrea divaricata y L. nítida*).

Los predios se caracterizan por presentar amplios espacios de pastizales resultado de la sucesión ecológica, luego se haber sufrido un incendio a principios de 2022, que modificó el sistema dejando parches de monte (Estepa Arbustiva Graminosa) y los sectores con presencia mayoritaria de gramíneas (Estepa Graminosa Arbustiva). El fuego tiene algunos beneficios para las especies en estos ecosistemas como eliminar especies invasoras, regenerar pastizales, libera nutrientes al suelo (como fósforo y nitrógeno), y elimina material combustible. Dentro de los efectos negativos se encuentra la emisión de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, erosión del suelo, y reducción de la biodiversidad.

La estepa arbustiva graminosa está dominada por *Larrea divaricata, Schinus johnstonii y Chuquiraga avellanedae* acompañadas por gramíneas como *Poa lanuginosa* y en algunos casos *Nassella tenuis.* Se registraron 25 especies.

Las estepas graminosas arbustivas se destacan por la dominancia de una gramínea - herbácea, por sobre los arbustos. Las gramíneas dominantes fue *Poa lanuginosa, Pappostipa humilis y Nassella tenuis.* Se registraron 28 especies.

En las cuatro estaciones monitoreadas el comportamiento de la vegetación fue uniforme presentando la dominancia de los mismos grupos florísticos a nivel de Familias y especies. La variación entre las estaciones es la esperada presentándose en la primavera-24 mayor número de especies representando a grupos de herbáceas, los cuales van disminuyendo su presencia en el otoño -25.

La estructura del ecosistema está íntimamente relacionada con la calidad del suelo, como la erosión (que reduce áreas disponibles para la vegetación), el contenido de materia orgánica que brinda mayor fertilidad, la compactación, ya que al aumentar la densidad de reduce la infiltración de agua y el espacio para el crecimiento de raíces. Los suelos son los representativos de estas unidades florísticas, secos, arcillosos,

sin salinización visible y sitios con pavimento de erosión marcando la desertificación de algunas áreas lo cual también es lo esperado debido a la presión ganadera.

La integridad de un ecosistema se mide a través de una combinación de indicadores ecológicos, físicos, químicos y biológicos que permiten evaluar el estado de salud y la funcionalidad del sistema. Los indicadores biológicos (como riqueza de especies, S y Diversidad, H") son los que muestran de una manera más inmediata los cambios en el sistema, mostrando que una reducción en esos parámetros, indican una degradación del ambiente. En el caso del predio en estudio, la diversidad se mantuvo siempre dentro de un valor en el intervalo normal, en las cuatro estaciones y en las dos subunidades.

La degradación de la cobertura vegetal y el uso del suelo suele estar vinculada a actividades humanas como la ganadería, agricultura, la urbanización, la contaminación, el cambio climático o la sobreexplotación de recursos. En el marco del desarrollo de emprendimientos productivos e industriales, de debe poner especial atención en la fragmentación de hábitat, la deforestación y el cambio de uso de suelos. En el predio, la cobertura vegetal viva ha registrado valores que coinciden con los expuestos en la bibliografía para estos ambientes.

5.2.3 Fauna

La fauna del área de estudio se distingue por sus adaptaciones a condiciones de aridez con variaciones importantes de la temperatura entre el día y la noche, intensa irradiación solar durante el día y temperaturas bajas durante la noche. Debido a esto, muchos animales son de hábitos nocturnos, se protegen bajo las piedras, en grietas, etc., se entierran o adquieren ciertas adaptaciones fisiológicas que les permiten resistir las condiciones adversas del medio.

En el Anexo 7 se presenta el monitoreo de fauna no voladora y voladora realizado durante las cuatro estaciones del año con el fin de conocer la diversidad de especies, verificar su estado de conservación, la distribución de la presencia a lo largo del año y en el caso de la fauna voladora identificar las especies que realizan vuelos con riesgo de colisionar con los aerogeneradores en la etapa de operación del PE. A continuación, se presentan los principales resultados de dichos monitoreos.

5.2.3.1 Fauna no voladora

En cuanto a los micromamíferos, la especie capturada, mayoritariamente, en el área de estudio fue *Eligmodontia typus* (ratón hocico bayo) que representó el 80 % de las capturas. La otra especie detectada fue *Akodon inistactus*, en la primavera-24 y en el otoño -25, en un sitio de estepa graminosa arbustiva. La captura general estuvo por debajo de valores esperados para estas zonas semidesérticas de la Patagonia, pero podría ser un resultado lógico post incendio. Otras especies que podrían estar presentes para la provincia fitogeográfica del monte, norte de la provincia fitogeográfica patagónica y en el ecotono monte-patagonia (Pardiñas et al. 2000, 2003) son: *Akodon iniscatus*, *Thylamys sp, Abrothrix xanthorhinus, Reithrodon auritus, y Ctenomys sp.* De la Familia *Didelphidae* se cita para la provincia fitogeográfica del monte a *Lestodelphis halli*, comadrejita patagónica (Pardiñas et al. 2002). Sin embargo, su presencia en el área en estudio no está confirmada. Respecto a los cuises, *Microcavia australis*, y *Galea musteloides*, se pudo

comprobar la existencia por observación directa y en rastros de fecas y cuevas de *M. australis*, pero no de *G. musteloides*.

El otro grupo que fue identificado fueron los reptiles, registrando la presencia de la lagartija austral (*Liolaemus darwinii*). No se detectaron anfibios durante las cuatro estaciones muestreadas.

Se identificaron huellas y rastros de zorro, guanaco y choique, sin avistamiento de individuos en los momentos de monitoreo.

En el área de estudio, la fauna silvestre, presentó una baja abundancia y diversidad en todo el relevamiento anual. Se relevaron indicadores indirectos (fecas, huellas) de presencia de grandes mamíferos como guanacos (*Lama guanicoe*), zorros (*Lycalopex griseus*), piches (*Zaedyus pichiy*), maras (*Dolichotis patagonum*) y liebre europea (*Lepus europaeus*), de insectos y artrópodos (hormigas, arañas) vivos o sus cuevas.

5.2.3.2 Fauna voladora

5.2.3.2.1 Aves

En las cuatro estaciones se identificaron un total de 30 especies de aves, entre las que abundan las del orden de los paseriformes con un porcentaje mayor del 80%. En todas las estaciones las especies más abundantes fueron los yales negros (*Rhopospina fruticeti*) y los chingolos (*Zonotichia capensis*). No se han identificado diferencias significativas entre estaciones acerca del número de especies identificadas.

No se han identificado especies que posean estados de conservación comprometidos o que requieran atención.

El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Jotes cabeza colorada, *Cathartes aura* (53,33%), luego los Chimangos, *Daptrius chimango* (33,33%), los Caranchos, *Caracara plancus* (6,66%), y los Aguiluchos Ñanco, *Geranoaetus polyosoma* (6,66%).

5.2.3.2.2 Murciélagos

Los muestreos de Quirópteros mostraron una detección muy baja que coincide con las características fisonómicas florísticas del área. Se identificaron dos especies, el moloso común (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago colorado (*Lasiurus varius*).

5.2.3.3 Consideraciones finales

Todos los componentes faunísticos analizados se corresponden con el ambiente representado de una estepa arbustiva graminosa del noreste de Chubut, con baja presencia de micromamíferos (abundancia y diversidad) y baja presencia de fauna silvestre viva, que, si bien no se observó en directo, si se detectaron huellas y rastros de esta.

La composición del grupo aves coincide con lo esperado para el área de acuerdo con Bibliografía.

Se señala que no se detectó ninguna especie de mamíferos terrestres (incluidos micromamíferos), reptiles, anfibios o aves con categoría de conservación que requiera especial atención.

5.2.3.4 Oferta de ambientes

Los ambientes analizados muestran evidencias de impacto antrópico histórico, producto de la utilización de los campos para actividades pecuarias, principalmente crianza de ovinos. Otro de los grandes impactos que ha sufrido el área de estudio son los recurrentes incendios. Actualmente se registró la presencia de equinos y vacunos. Esto puede implicar un desplazamiento de la fauna silvestre a sitios menos disturbados.

Dentro del predio no se detectaron ambientes con rasgos hidromórficos de importancia como cauces y/o lagunas permanentes, que constituyen elementos ambientales de gran valor para la fauna (son uno de los factores claves para la concentración).

No se detectaron ambientes considerados claves por poseer una importancia funcional en el paisaje.

5.2.4 Criticidades para la fauna y flora

En el área de emplazamiento no se han detectado:

- Hábitats críticos.
- Áreas de importancia para biodiversidad.
- Áreas de importancia para la conservación de flora y fauna.
- Sitios de importancia para la reproducción y la alimentación de especies.

5.2.5 Afectación al ecosistema

1. ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

Las Etapa VII del Parque Eólico Aluar no modificará la dinámica de ningún cuerpo de agua.

2. ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

La obra no modificará de forma significativa la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna. Es importante mencionar que una importante superficie de vegetación de los predios se encuentra afectada como consecuencia de los incendios.

Se despejará un área correspondiente a la zona de los aerogeneradores, ET, LAT, caminos y cortafuegos perimetral.

3. ¿Creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?

No se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento ni de la flora ni de la fauna terrestre. Respecto a la fauna voladora inicialmente los aerogeneradores constituyen una barrera, hasta que la fauna se aclimata a los mismos.

4. ¿Se contempla la introducción de especies exóticas?

El proyecto no contempla la introducción de ninguna especie exótica.

5. Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales

La zona afectada al proyecto no es un área considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.

6. ¿Es una zona considerada con atractivo turístico?

Si bien la zona donde se sitúa el predio no es considerada con atractivo turístico, se considera la puerta de entrada a Península Valdés.

7. ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?

Se han identificado dos hallazgos menores (La Berta) cuyas zonas fueron declaradas como de restricción. No se han declarado otros sitios arqueológicos, paleontológicos o de interés histórico dentro del área en donde se desarrollará el proyecto.

8. ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?

El proyecto se encuentra en la zona de transición de la Reserva de Biósfera Valdés. Estas zonas con compatibles con este tipo de emprendimientos. El proyecto no se encuentra en un Área Protegida, sin embargo se encuentra aledaño al Área Natural Protegida Península Valdés y en su zona de amortiguación. EL ANP El Doradillo que se encuentra dentro del ANP Península Valdés se encuentra a 2 km de distancia.

9. ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

La instalación de aerogeneradores producirá una modificación del paisaje. La modificación de la armonía visual será poco significativa ya que el emprendimiento se instalará en un área previamente alterada con infraestructura de origen antrópico como es el Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III, IV, V y Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte pertenecientes a Genneia.

10. ¿Existe alguna afectación en la zona?

El sitio se encuentra antropizado por líneas eléctricas, caminos de acceso, parques eólicos, urbanizaciones, incendios recurrentes, etc.

5.3 Medio Antrópico

5.3.1 Introducción

La provincia de Chubut se extiende entre los paralelos 42º y 46º de Latitud Sur, limita al Norte con la Provincia de Río Negro; al Sur con la Provincia de Santa Cruz; al Oeste con la República de Chile y al Este con el Océano Atlántico.

Los puntos extremos de la Provincia del Chubut son, en sentido E - O, los siguientes: Al Este Punta Hércules en la Península Valdés, sobre la costa del Mar Argentino, latitud 42° 36' Sur, longitud 63° 36' Oeste.

La superficie de la provincia es de 224.686 Km^2, siendo la tercera por su extensión de la República Argentina. En cuanto al relieve el territorio de la provincia presenta dos áreas diferenciadas desde el punto de vista estructural y morfológico: un Chubut andino o cordillerano y Chubut extraandino o meseta patagónica.

La ciudad de Puerto Madryn, se encuentra en el noreste de la provincia siendo la capital del departamento de Biedma. Es considerada la puerta de entrada a la Península Valdés, declarada en 1999 Patrimonio Mundial de la Humanidad.

Si bien el proyecto no se encuentra dentro del ejido urbano de la localidad de Puerto Madryn, por proximidad se presenta una caracterización de la localidad, en el marco de la instalación del Parque.

La ciudad de Puerto Madryn se encuentra localizada a los 65°02’ de longitud oeste y a los 42° 46’ de latitud sur en el Departamento Biedma, Provincia del Chubut, República Argentina.

Se toma como fecha de fundación el 28 de julio de 1865, fecha en que arriban a estas costas los 150 galeses a bordo del Mimosa y que denominan a ese puerto natural "Puerto Madryn" en homenaje a Love Jones Parry, quien era barón de Madryn en el país de Gales.

En realidad, el poblamiento se hace efectivo a partir de 1886, cuando con mano de obra de inmigrantes galeses, españoles e italianos en su mayoría, se construye la vía de ferrocarril que une Puerto Madryn con Trelew.

A partir de ese momento Puerto Madryn se transforma en la puerta de entrada y salida a la colonia.

La ciudad fue creciendo en forma paulatina alrededor de las actividades ferroviarias y portuarias y aquellas otras de servicios, como depósitos y comercios.

Las vías ferroviarias y la costa eran las directrices más notables de crecimiento. Esta estructura se mantuvo funcionando hasta finales de la década del 50 y primeros años del 60.

En esa misma década se levantan las franquicias aduaneras, desaparecen las últimas empresas marítimas de cabotaje, desaparece la Compañía Mercantil del Chubut y finalmente cierra el ferrocarril Patagónico.

Iniciando la década del 60 se instalan en la ciudad algunas industrias textiles, amparadas por regímenes de exenciones impositivas. Algunos años más tarde cierran la totalidad de las radicaciones industriales. La población decrece por emigraciones, viviendo la comunidad tiempos de incertidumbre.

Es por ese entonces que comienza a tomar forma la explotación de los recursos turísticos de Puerto Madryn y la región. También se crean expectativas con nuevas radicaciones de industrias. Entre ellas se destaca la planta productora de aluminio, hecho que se concreta a mediados del 70 lo que impulsó su crecimiento, cuando la población no superaba los 6.500 habitantes. A partir de entonces el incremento fue destacado entre el resto de las ciudades argentinas. La empresa Aluar comenzó a producir en 1974, con bauxita importada de Australia y, como principal insumo, hidroelectricidad generada en la misma provincia por la central cordillerana de Futaleufú, a unos 400km de distancia, construida simultáneamente por el Estado nacional con ese propósito y transportada a la fábrica por una línea *ad hoc* de alta tensión. Complementariamente se construyó frente a la fábrica el muelle industrial Almirante Storni. Trajo como correlato una marcada expansión demográfica y urbana debido a la inmigración de trabajadores y sus familias, con la consiguiente construcción de viviendas para alojarlos. Así, la población de Puerto Madryn se triplicó en solo una década, lo cual transformó la demografía, hizo expandir la demanda de servicios e infraestructura y alteró el diseño urbano de la zona costera. Considerada en un lapso más largo, la cantidad de habitantes creció de unos 6.000 en 1970 a más de 80.000 registrados en el censo nacional de 2010; hoy se estima que supera los 100.000 permanentes a partir de las estimaciones que permite el Censo nacional 2022.

En el año 2010[3], en Puerto Madryn vivían 81.315 personas, con una edad promedio de 25 años, aunque se calcula un importante incremento incluso, en los últimos años.

En forma paralela, han crecido las instituciones educativas que abarcan desde el nivel preescolar hasta niveles académicos terciarios y universitarios – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Universidad Tecnológica Nacional –.

Asimismo, a través del Centro Nacional Patagónico CENPAT – CONICET, se realizan investigaciones científicas y trabajos doctorales y posdoctorales donde participan estudiantes e investigadores becarios e invitados de diferentes partes del mundo.

Puerto Madryn posee un valor turístico y una ubicación estratégica indiscutibles siendo el mayor centro de servicios de la costa patagónica.

Los principales ingresos están favorecidos por la actividad pesquera, la producción del aluminio y el turismo, actividad que nació en la década del 60 cuando se formó la Comisión Promotora del Turismo Submarino de la Bahía Nueva con el propósito de proyectar y construir arrecifes artificiales dentro de los golfos San José y Nuevo, lugares que actualmente visitan los turistas para realizar el tradicional bautismo submarino.

5.3.2 Características socioeconómicas de la población y de los hogares

5.3.2.1 Características del gobierno local de la provincia de Chubut

La Provincia del Chubut está dividida políticamente en 15 departamentos, los que incluyen 7 municipios de 1º categoría, 16 de 2º categoría, 4 comisiones de fomento y 20 comunas rurales o villas, quedando extensos territorios fuera de toda jurisdicción municipal.

La administración y gobierno local de los centros poblados está a cargo de Corporaciones Municipales o Comisiones de Fomento. Una Corporación Municipal es todo núcleo que tenga más de 500 electores inscriptos en su padrón electoral. A su vez, las Corporaciones Municipales pueden ser: a. Municipalidad de 1ra categoría: si cuentan con más de 4.000 electores; b. Municipalidad de 2da categoría: si su padrón electoral oscila entre 501 y 4.000 electores.

Las Comisiones de Fomento son los núcleos poblados con más de 200 y menos de 500 electores en su padrón electoral.

El resto de los núcleos poblacionales se denominan Comunas Rurales y su administración comunal está a cargo de una Junta Vecinal.

Se considera “sin gobierno local” a toda población rural, tanto dispersa como agrupada en pequeñas localidades, que habitan en áreas no definidas legalmente para un gobierno local.

[3] El Censo Nacional 2022 sólo permite, a la fecha de este informe, contar con el total de población por provincia y departamento. No se cuenta con información por localidad y edad y sexo de la población.

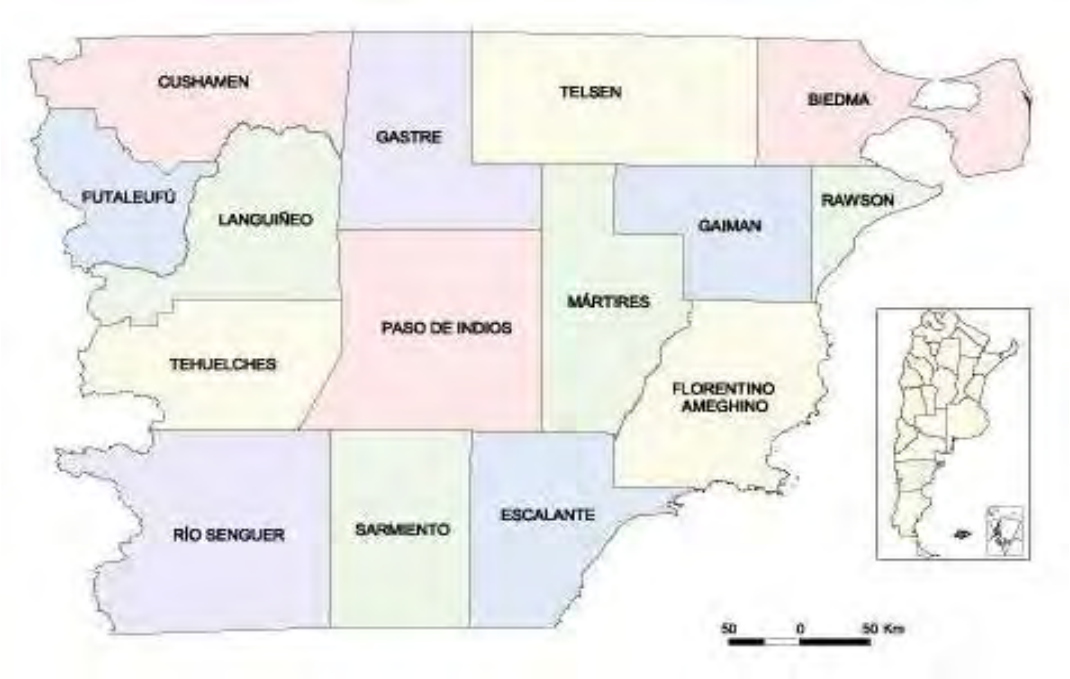


Figura 50. División Política Administrativa de la Provincia
Fuente: INDEC

5.3.2.2 Departamento de Biedma

Está dividido en un municipio de 1ra categoría –Puerto Madryn- y una Comisión de Fomento – Puerto Pirámides-.

La provincia ha implementado un modelo de demarcación territorial en Comarcas con el objetivo de consolidar un desarrollo regional-municipal socioeconómico más equilibrado. Los parámetros que se tuvieron en cuenta para definir la organización comarcal fueron: las características geográficas (cuencas hídricas, clima, morfología), explotación productiva primordial, realidades sociodemográficas, necesidades específicas de obra pública.

Es una provincia con un fuerte predominio de localización de su población en centros urbanos.

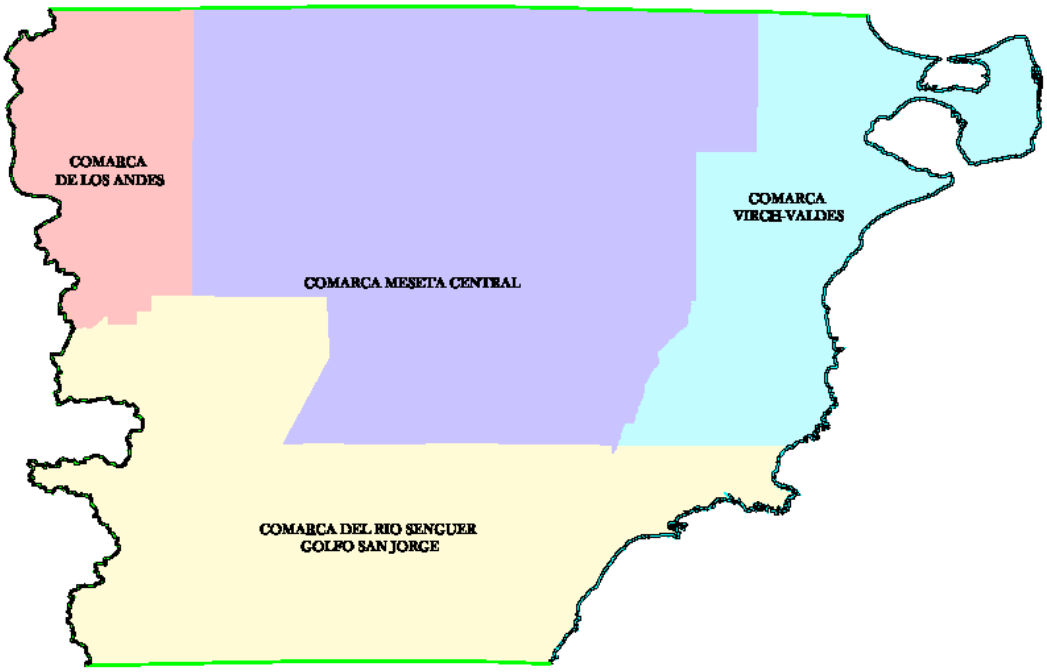


Figura 51. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.
Fuente: Sistema de Información Geográfico de la Provincia del Chubut

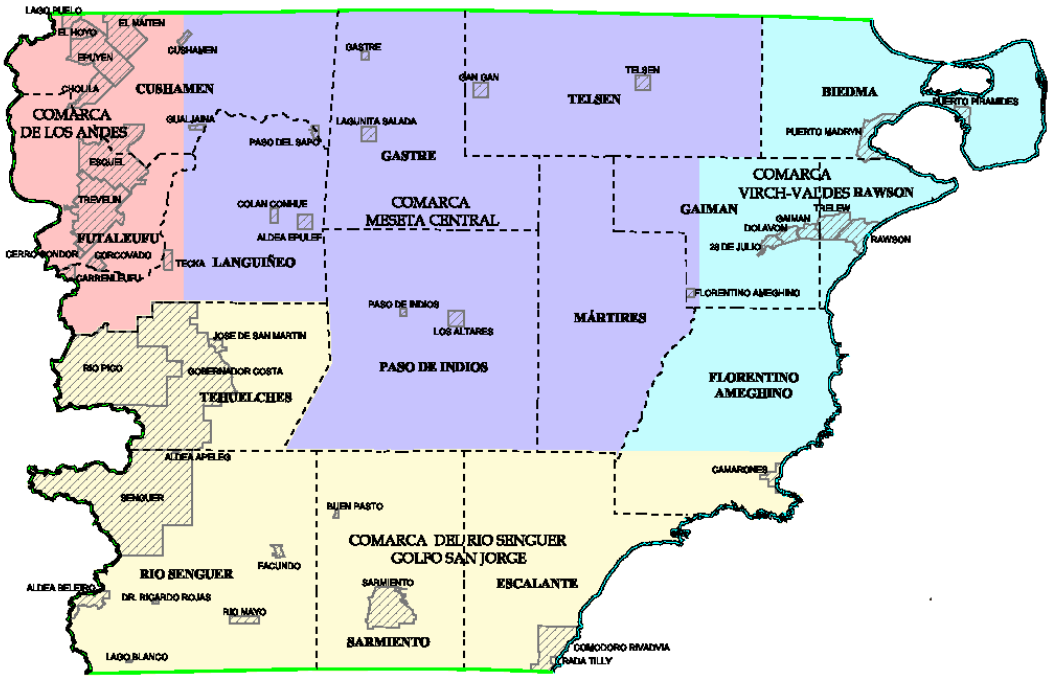


Figura 52. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.
Fuente: Sistema de Información Geográfico de la Provincia del Chubut

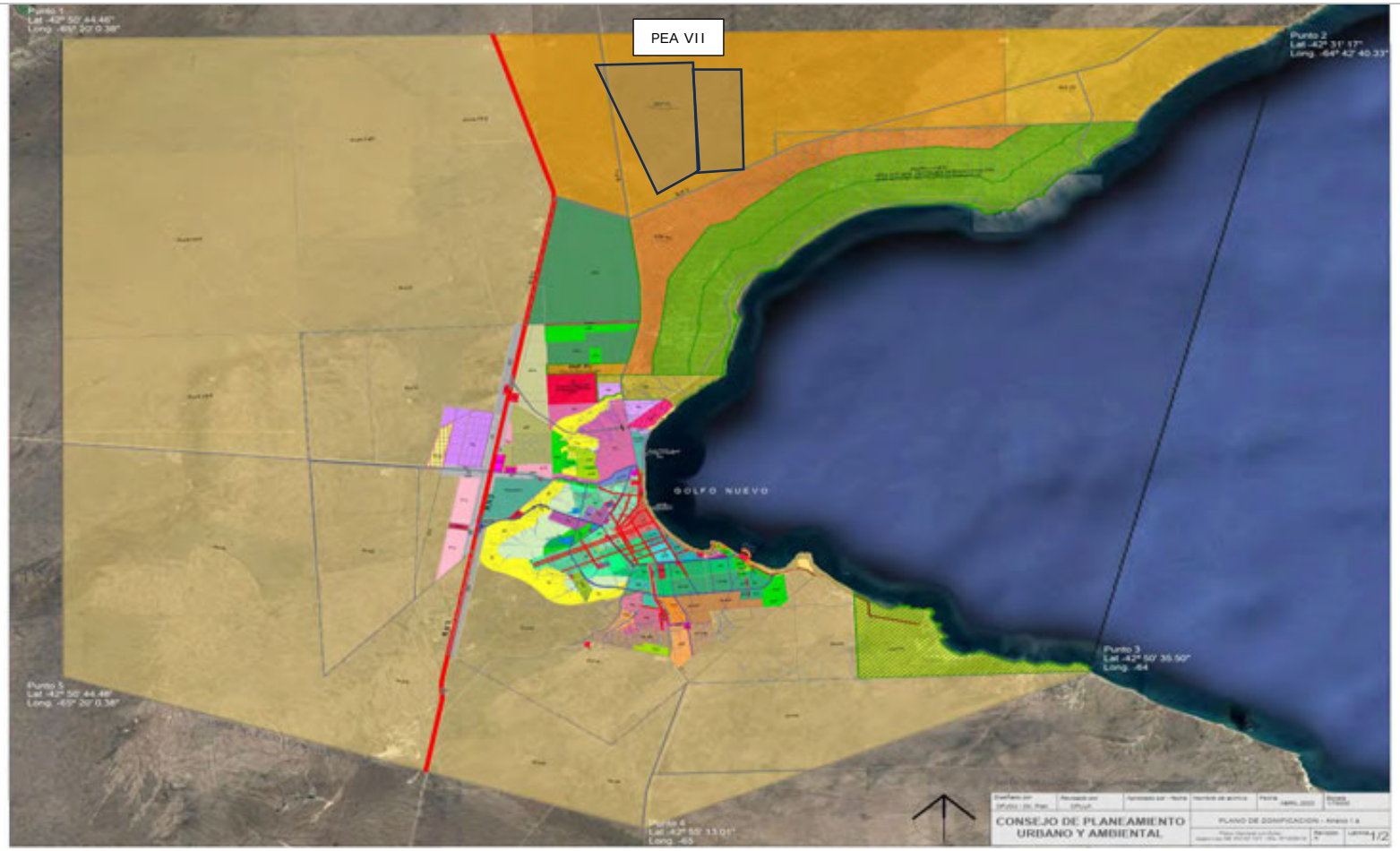


Figura 53. Proyecto fuera del ejido urbano localidad de Puerto Madryn
Fuente: Código de Planeamiento urbano PM (Ordenanza 12.523)

5.3.2.3 Fuentes de Información

Para la realización del presente informe se utilizaron datos del Censo Nacional ya que éste constituye el único instrumento que permite captar la información de población, hogares y viviendas de todas las unidades geográficas del país. Se recurrió a datos tanto del Censo Nacional de 1991, 2001 y 2010 según la disponibilidad de la información. En lo que respecta al censo Nacional 2022, la única información disponible al momento de la elaboración de este informe fue incorporada.

Los censos constituyen instrumentos que permiten captar información de todas las unidades geográficas del país. Asimismo, se ha recurrido a otras fuentes como informes de Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública del Gobierno Nacional; a áreas de estadísticas educativas y de salud de la provincia de Chubut.

5.3.2.4 Características poblacionales de la provincia de Chubut

Entre las fechas censales 2010 y 2022, la población argentina ha experimentado un crecimiento población del 14,8%. Tal como se muestra en la siguiente figura, las provincias que mayor variación porcentual presentan son: Tierra del Fuego (50%) y Neuquén (32%). Chubut muestra un promedio de crecimiento del 18,5%, levemente mayor al promedio nacional.

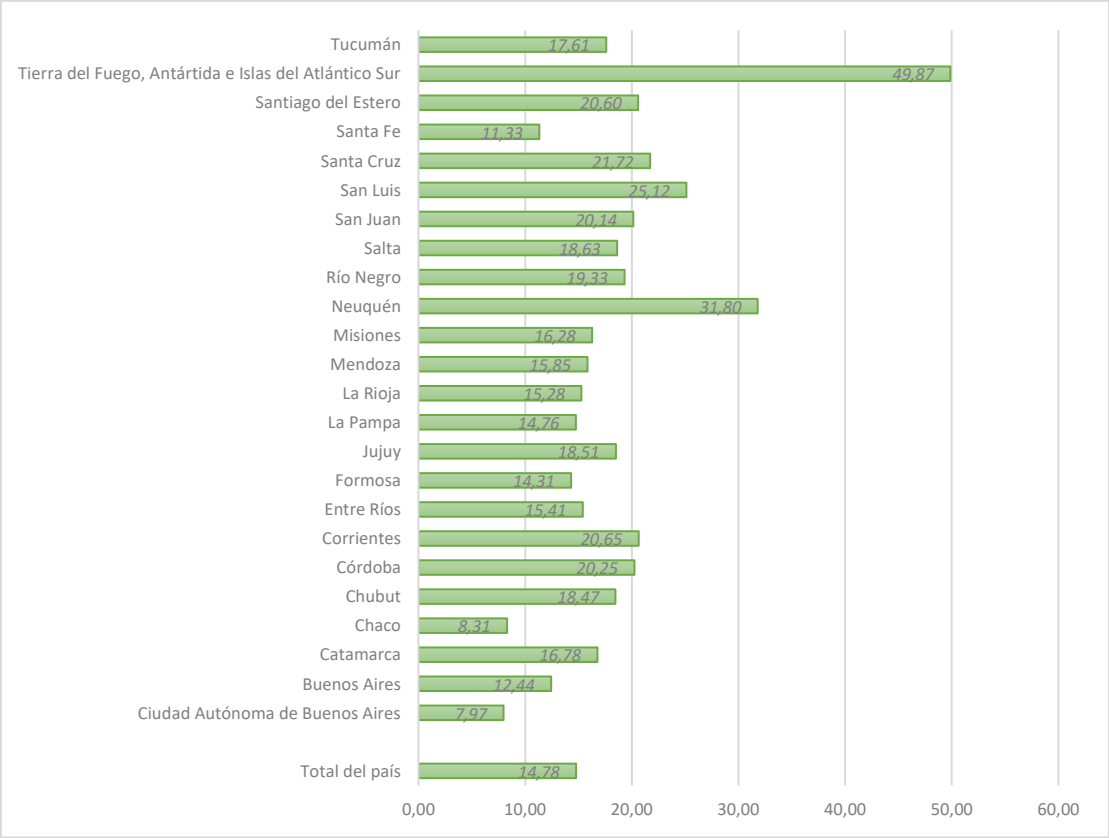


Figura 54. República Argentina. Variación poblacional 2010/2022 según provincias.
Fuente: Censos Nacionales.

5.3.2.4.1 Indicadores seleccionados

Para una caracterización somera de la provincia se han seleccionado un conjunto de indicadores demográficos de la provincia.

Tabla 39. Chubut. Indicadores demográficos seleccionados

Chubut: indicadores seleccionados		Fuente
Población	603.120	Censo Nacional de Población 2022
Población femenina	325.610	Proyecciones poblacionales INDEC
Población masculina	323.720	Proyecciones poblacionales INDEC
Índice de masculinidad (%)	100,6	Elaboración propia
Tasa de natalidad (por cada 1000 hab)	12,68	Anuario de Estadísticas de Salud, Chubut
Tasa de mortalidad (cada 1000 hab)	5,2	Anuario de Estadísticas de Salud, Chubut
Tasa de crecimiento vegetativo	13,2	Indec.
Superficie (km2)	224.688	IGM
Densidad poblacional (hab x km2)	2,68	Indec.
Esperanza de vida (en años)		
Hombres	75	DNP en base a INDEC 2013
Mujeres	82	DNP en base a INDEC 2013
% Extranjeros		
Población nacida en otra provincia	0,255	DNP - Secretaría Interior
Población menor de 15 años (%)	24,2	Proyecciones poblacionales INDEC
Población mayor de 15 años (%)	75,8	Proyecciones poblacionales INDEC
Población urbana (%)	86,5	Censo Nacional 2010

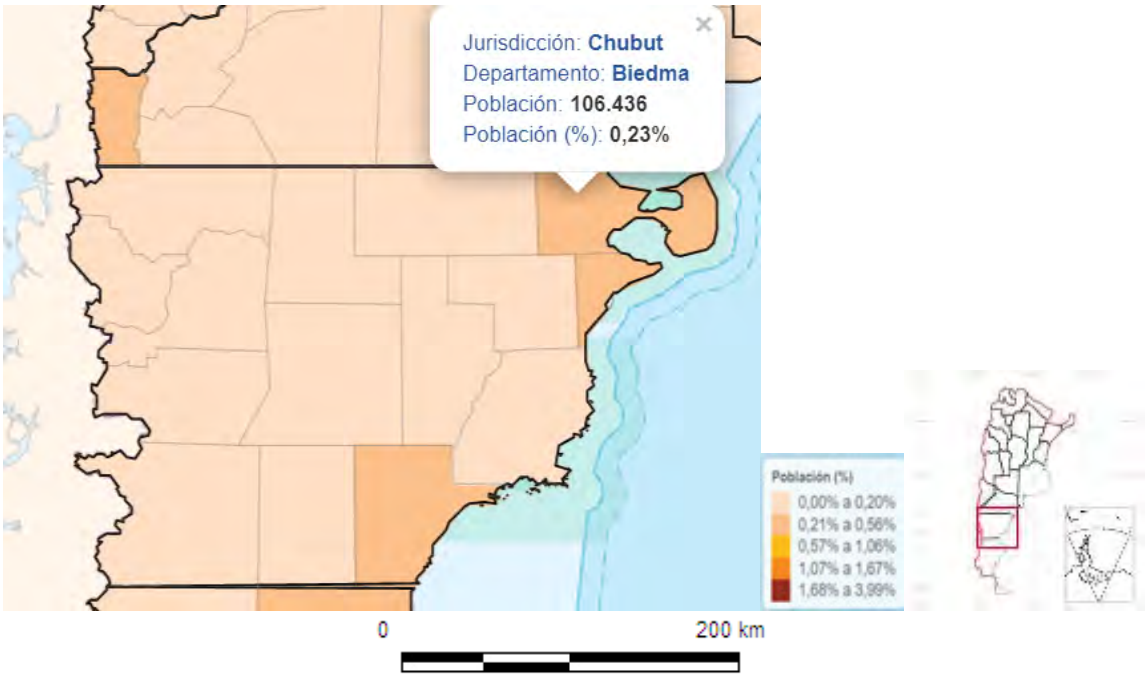


Figura 55. Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población. Datos provisorios año 2022. Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022.

5.3.2.4.2 Población, superficie y densidad

La dinámica demográfica es la resultante de tres factores, la fecundidad, la mortalidad y las migraciones. Sus cambios producen efectos de importancia en la estructura económica y social de una determinada área geográfica.

Tabla 40. Chubut. Población y variación intercensal por departamento. Años 1991/2001/2010/2022
Fuente: Censos Nacionales.

Departamentos	Población				Variación intercensal (períodos seleccionados)		
	1991	2001	2010	2022	2001/1991	2010/2001	2022/2010
Total	**357.189**	**413.237**	**509.108**	**603.120**	***15,7***	***23,2***	***18,5***
Biedma	45.494	58.677	82.883	106.436	*29*	*41,3*	*28,4*
Cushamen	13.885	17.134	20.919	28.183	*23,4*	*22,1*	*34,7*
Escalante	129.229	143.689	186.583	219.235	*11,2*	*29,9*	*17,5*
Florentino Ameghino	1.166	1.484	1.627	1.796	*27,3*	*9,6*	*10,4*
Futaleufú	30.782	37.540	43.076	50.892	*22*	*14,7*	*18,1*
Gaiman	8.209	9.612	11.141	12.711	*17,1*	*15,9*	*14,1*
Gastre	1.900	1.508	1.427	1.327	*-20,6*	*-5,4*	*-7,0*
Languiñeo	3.321	3.017	3.085	2.955	*-9,2*	*2,3*	*-4,2*
Mártires	805	977	778	757	*21,4*	*-20,4*	*-2,7*
Paso de Indios	1.883	1.905	1.867	1.882	*1,2*	*-2*	*0,8*
Rawson	100.243	115.829	131.313	148.019	*15,5*	*13,4*	*12,7*
Río Senguer	6.172	6.194	5.979	6.538	*0,4*	*-3,5*	*9,3*
Sarmiento	7.663	8.724	11.396	14.698	*13,8*	*30,6*	*29,0*
Tehuelches	4.801	5.159	5.390	6.010	*7,5*	*4,5*	*11,5*
Telsen	1.636	1.788	1.644	1.681	*9,3*	*-8,1*	*2,3*

Entre las últimas fechas censales la provincia aumentó su población en un 18,5%. El crecimiento se concentró en aquellas poblaciones del lado este y el oeste; los departamentos del centro de la provincia (incluyendo Río Senguer al suroeste) disminuyeron su volumen poblacional en valores que oscilan entre los -7 y -2%. El resto de los departamentos creció, también en porcentajes muy oscilantes, alcanzado un 28% Biedma, Escalante (17%) y Sarmiento (29%). Cushamen (Oeste) creció un 35% siendo el departamento de mayor variación porcentual observada.

Es destacable observar que la provincia crece en todos los períodos intercensales siendo el de mayor aumento el que cubre a los a los años 2001 / 2010 con un 23%. Entre 2010 y 2022, aún con mayor cantidad de años entre fechas censales, el crecimiento es menor y representa el 18,5%.

Biedma casi duplica el crecimiento de la provincia en su conjunto entre los distintos grupos de períodos intercensales, aunque se detiene entre 2010 y 2022. Puerto Madryn concentra, a 2010, el 98% de la población del departamento por lo que el aumento observado es de la ciudad. Casi el 80% de la población chubutense se concentra en tres departamentos: Biedma (18%), Escalante (36%) y Rawson (25%). Esto hace que casi el 90% de los chubutenses habiten en localidades urbanas[4].

[4] Población que viven en localidades de 2.000 habitantes y más.

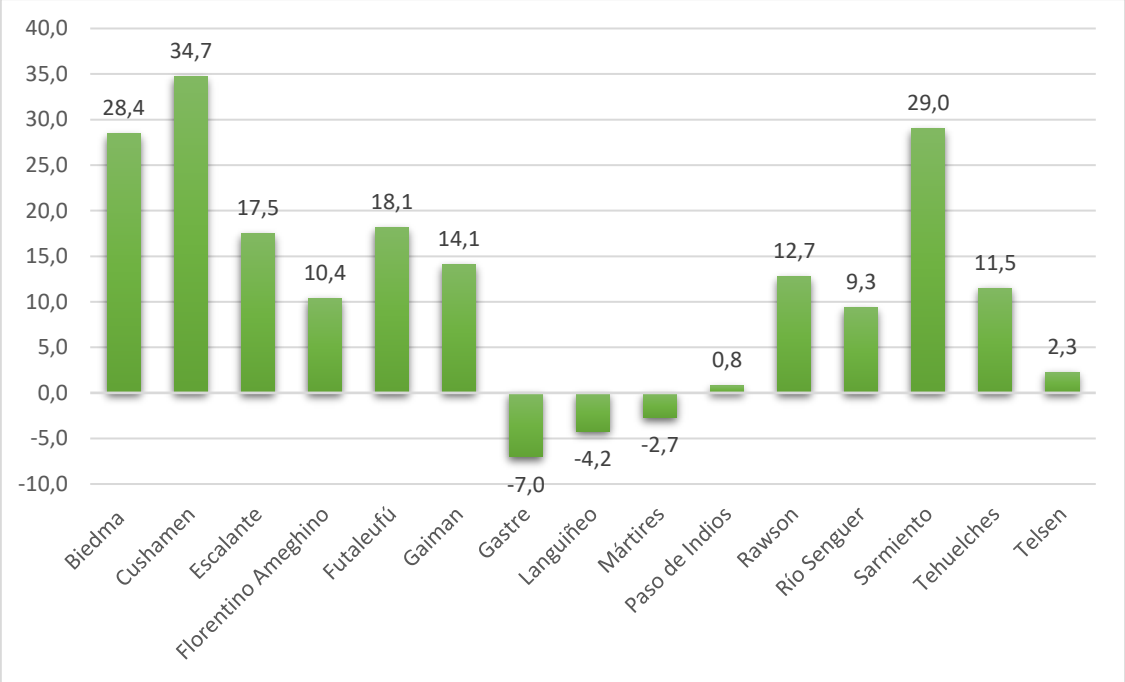


Figura 56. Chubut. Población y variación intercensal por departamento, 2010/2022
Fuente: Censos Nacionales.

Según el último registro censal (Censo 2022) en Biedma fueron censadas 106.436 personas habitando en un territorio de casi de 13.000 km^2 de extensión por lo que su densidad poblacional alcanza las 8 personas por km^2. Como todas las provincias de sur argentino la densidad poblacional es baja. Chubut presenta una relación de un poco más de 2 habitantes por km^2. Dada las estimaciones realizadas a partir del censo nacional 2022. El crecimiento observado en Madryn, entre las últimas fechas censales, aumentó en casi 70 personas por km^2.

Tabla 41. Población, superficie y densidad. Datos de provincia, departamento y municipio, Años 2010/2022
Fuente: Censos Nacionales.

Provincia, Departamento y Municipio	2010			2022		
	Población	Superficie en km2	Densidad Hab/km2	Población	Superficie en km2	Densidad Hab/km2
Chubut	**509.108**	**224.686**	**2,3**	**603.120**	**224.686**	**2,68**
Biedma	82.883	12.940	6,4	106.436	12.940	8,23
Puerto Madryn [1]	81.315	330	246,4	104.307	330	316,08
Nota: La población de Puerto Madryn es estimada en función de su peso en el año 2010						

Por lo tanto, 3 de cada 4 personas, residen en 4 ciudades chubutenses: el 34% en Comodoro Rivadavia; el 19% en Trelew; el 16% en Madryn y el 6,4% en Esquel. El porcentaje de población urbana de la provincia es del 91% (datos 2010).

.

Densidad poblacional, Año 2010

Principales ciudades de Chubut en relación a la cantidad de habitantes

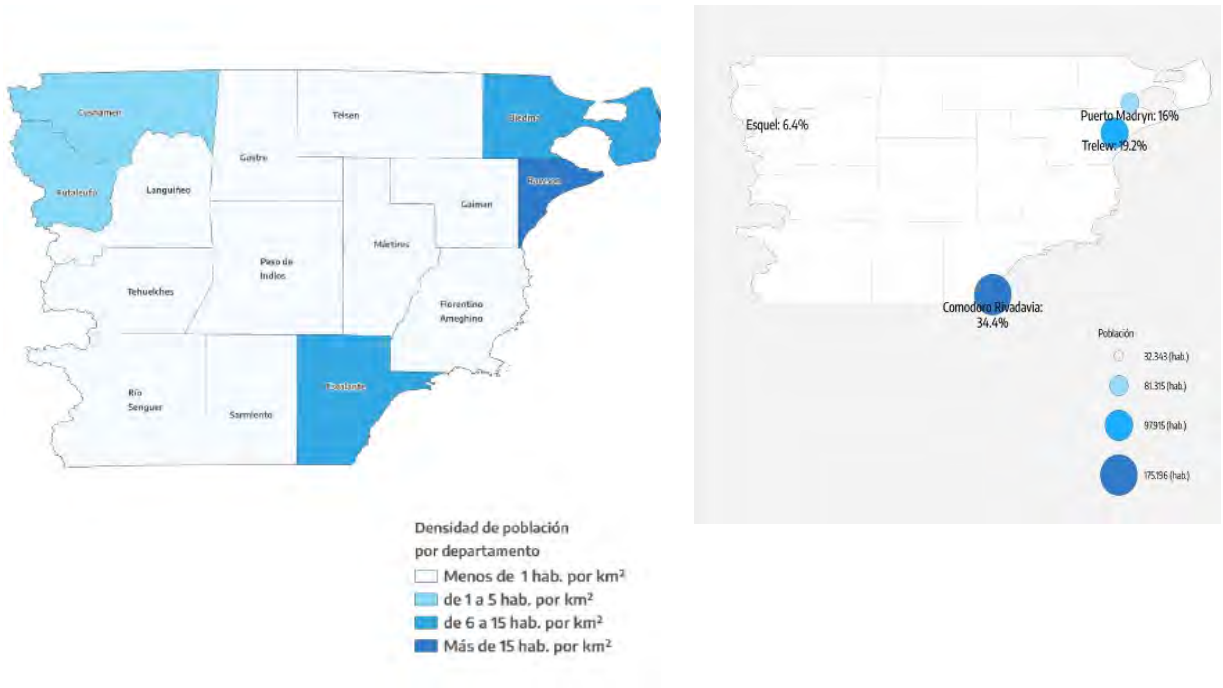


Figura 57. Departamentos con mayor densidad poblacional y ciudad con mayor cantidad de habitantes.
Fuente: Censo Nacional de Población, Chubut, 2010.

5.3.2.4.3 Población de Biedma según municipio y localidad

El municipio de Puerto Madryn está integrado, como se mencionara y con información al 2010, por Quintas El Mirador con 626 personas censadas, y la Reserva Área Protegida El Doradillo con 54 personas. La población total del municipio alcanza casi 82.000 habitantes, estimándose a 2022 con más de 100 mil habitantes.

La población total del departamento asciende a 82.883 habitantes en 2010 y 106.436 según datos provisorios del censo 2022.

Tabla 42. Biedma. Datos de población por departamento, municipio y localidad, 2010.
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

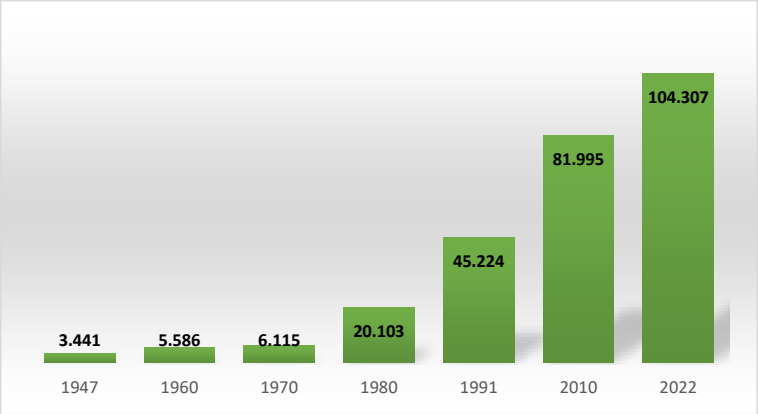
Departamento	Municipio	Localidad	Población
Biedma	Puerto Madryn	**Total Municipio**	**81.995**
		Puerto Madryn	81.315
		Quintas El Mirador	626
		Reserva Área Protegida El Doradillo	54
	Puerto Pirámides	**Total Municipio**	**565**
		Puerto Pirámides	565
	Zona Rural	Arroyo Verde	59
		Zona Rural	264

5.3.2.4.4 Estructura de la población

La composición por edad y sexo de una población viene determinada por el comportamiento de tres factores: los niveles de fecundidad, de mortalidad y las migraciones. Las localidades analizadas son, desde un concepto demográfico, poblaciones jóvenes por tener una población de mayores de 65 años y más, menor al 7%.

Tabla 43. Biedma. Población según grandes grupos de edades por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Total	0 a 14	15 a 64	65 y más
Biedma	**82.883**	**28,9**	**65,2**	**5,9**
Puerto Madryn	81.995	29,0	65,1	5,9
Puerto Pirámides	565	19,5	75,4	5,1
Zona Rural	323	7,4	83,9	8,7



Tal como se indicara anteriormente, Chubut y en general las provincias patagónicas, han experimentado un importante crecimiento poblacional en términos relativos.

Figura 58. Madryn. Evolución poblacional
INDEC. Censo Nacionales 1947 a 2010 y estimación 2022 con Censo Nacional 2022.

5.3.2.5 Características educacionales

Se analiza, a los fines de este estudio, la condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más y el nivel educativo alcanzado de la población de 25 años.

Según el censo nacional 2010, el 16% de la población de 15 años y más concurría a un establecimiento educativo a la fecha censal en Puerto Madryn. Un poco más de 900 personas de 15 años y más nunca había asistido a un establecimiento educativo (1,6%).

Tabla 44. Biedma. Condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Pob 15 y +	Asiste	Asistió	Nunca Asistió
Biedma	**58.948**	**16,1**	**82,3**	**1,6**
Puerto Madryn	58.194	16,1	82,2	1,6
Puerto Pirámides	455	13,4	86,2	0,4
Zona Rural	299	3,7	86,3	10,0

Respecto al máximo nivel educativo alcanzado, en Puerto Madryn, la cuarta parte de la población de 25 años y más había completado sus estudios primarios mientras que 1 de cada 5 personas del mismo grupo de edad completaron los estudios secundarios. Más del 10% no terminó sus estudios primarios.

Tabla 45. Biedma. Nivel educativo alcanzado de la población de 25 años y más por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Por 25 y +	Primario In-completo	Primario Completo	Secundario Incompleto	Secundario Completo	Superior In-completo	Superior Completo
Biedma	**43.828**	**44,1**	**25,2**	**19,5**	**20,1**	**8,8**	**14,9**
Puerto Madryn	43.242	11,4	25,3	19,6	20,2	8,8	14,8
Puerto Pirámides	360	7,8	17,5	15,3	21,2	15,6	22,6
Zona Rural	226	28,3	30,1	11,5	16,4	2,7	11,1

5.3.2.5.1 Servicios Educativos

La provincia se encuentra dividida administrativa en regiones. La región II corresponde a Puerto Madryn.

REGIÓN	DELEGACIÓN ADMINISTRATIVA
REGIÓN I	Las Golondrinas.
REGIÓN II	Puerto Madryn
REGIÓN III	Esquel
REGIÓN IV	Trelew
REGIÓN V	Sarmiento
REGIÓN VI	Comodoro Rivadavia

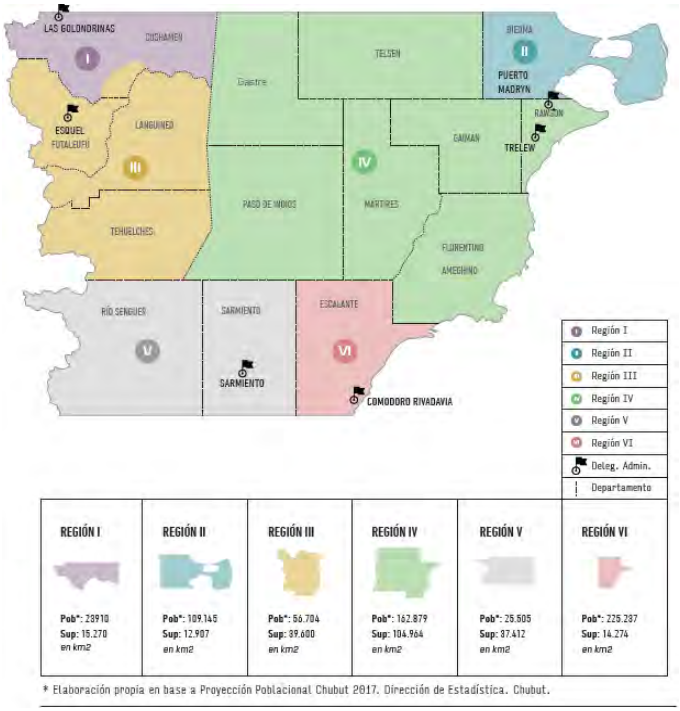


Figura 59. Regiones educativas división, política y superficie.
Fuente: Anuario de Estadísticas Educativas, Chubut, 2018.

Tabla 46. Establecimientos educativos y matrícula por modalidad y nivel educativo. Chubut y Región II.
Fuente: Anuario de estadísticas Educativas. Chubut, 2018.

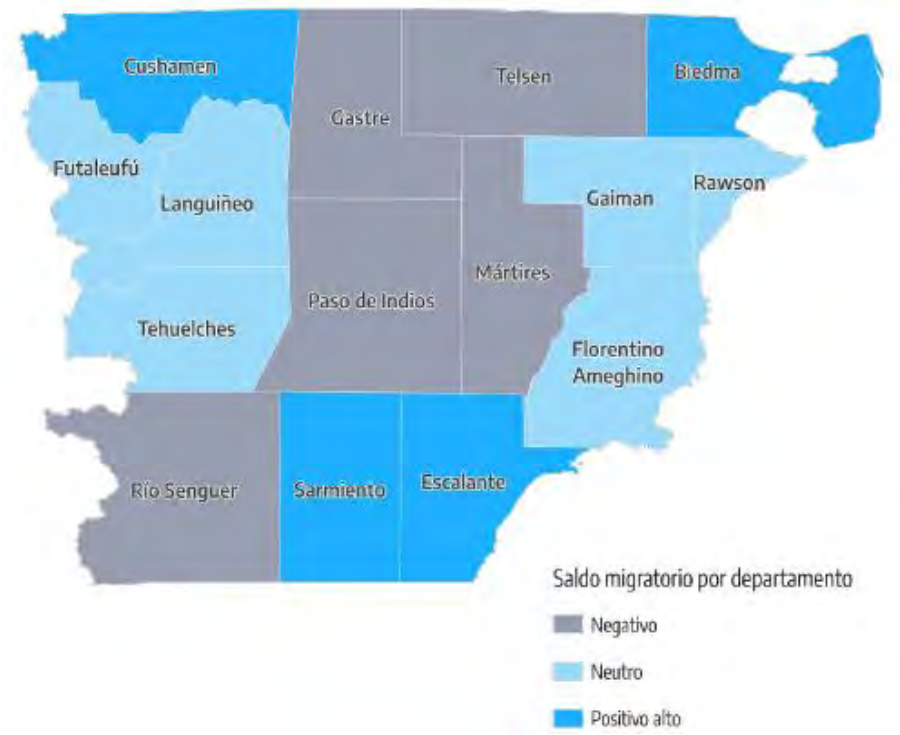
Modalidad y Nivel educativo	Total Chubut		Región II	
	Establecimientos	Matrícula	Establecimientos	Matrícula
Total General	**998**	**175.120**	**112**	**29.029**
Nivel Inicial	**370**	**26.968**	**44**	**4.694**
Común - Jardín Maternal	75	2.197	7	229
Común - Jardín de Infantes	270	24.542	32	4.429
Especial - Jardín Maternal	17	169	3	26
Especial Jardín de Infantes	8	60	2	10
Nivel Primario	**290**	**63.723**	**31**	**11.087**
Común - Primaria Completa	241	61.372	25	10.851
Especial Primaria Completa	20	415	4	64
Adultos - Primaria	29	1.936	2	172
Nivel Secundario	**246**	**66.191**	**26**	**11.712**
Común - Secundaria Básica	8	161	-	-
Común - Secundaria Completa	168	56.170	19	10.313
Especial - Secundaria	16	495	3	102
Adultos - Secundaria	54	9.365	6	1.297
Superior no Universitario	**47**	**12.364**	**4**	**814**
Común - SNU	47	12.364	4	814
Formación Profesional	**45**	**5.874**	**5**	**722**
Adultos - Formación profesional	45	5.874	5	722

5.3.2.6 Características migratorias

El 7% de los habitantes de Puerto Madryn es población migrante extranjera.

Tabla 47. Biedma. Población según lugar de nacimiento por municipio. 2010.
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Total población	Argentino	Extranjero
Biedma	**82.883**	**92,6**	**7,4**
Puerto Madryn	81.995	92,6	7,4
Puerto Pirámides	565	90,6	9,4
Zona Rural	323	95,4	4,6



El departamento de Biedma, junto con los de Cushamen, Sarmiento y Escalante, son los de mayor saldo migratorio (relación entre inmigrantes y emigrantes, tanto extranjeros como interprovinciales)

Figura 60. Saldo migratorio por departamento 2001/2010
Fuente: Fuente: Secretaría de Obras Públicas-Observatorio Federal Urbano, INDEC CNPHYV 2001-2010 y Secretaría de Salud, DEIS 2001-2010. Cartografía: INDEC.

5.3.2.7 Características Ocupacionales -Condición de actividad-

La información censal no permite profundizar en las situaciones ocupacionales como la categoría ocupacional que informa acerca del lugar que ocupa el trabajador en su relación laboral, como tampoco en la rama de actividad en la que se desempeña. Ninguna de estas dos importantes variables se encuentra disponible en el cuestionario básico censal de 2010.

La única información censal disponible del censo 2010 y que permite hacer una somera descripción de la situación laboral de las personas del área de estudio es la condición de actividad[5].

[5]**Condición de Actividad:** Define la situación en la que se encuentran las personas de 14 años y más con respecto a su participación en el mercado de trabajo.
Población económicamente activa: Comprende a la población de 14 años y más que, en el período de referencia adoptado por el censo (2001) estuvo:
Ocupada: población que por lo menos una hora en la semana anterior a la fecha de referencia del censo desarrolló cualquier actividad (paga o no) que genera bienes o servicios para el "mercado". Incluye a quienes realizaron tareas regulares de ayuda en la actividad de un familiar, reciban o no una remuneración por ello y a quienes se hallaron en uso de licencia por cualquier motivo. Se excluye de la actividad económica los trabajos voluntarios o comunitarios que no son retribuidos de ninguna manera.
Población desocupada: es la población que no hallándose en ninguna de las situaciones descriptas, desarrolló, durante las cuatro semanas anteriores al día del censo, acciones tendientes a establecer una relación laboral o iniciar una actividad empresarial (tales como responder o publicar avisos en los diarios u otros medios solicitando empleo, registrase en bolsas de trabajo, buscar recursos financieros o materiales para establecer una empresa, solicitar permisos o licencias para iniciar una actividad laboral, etc).
Población económicamente no activa: comprende a la población de 14 años y más no incluidas en la población económicamente activa. Incluye jubilados, estudiantes y otras situaciones.

Tabla 48. Biedma. Población de 14 años y más según condición de actividad por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Pob. 14 años y más	Ocupado	Desocupado	Inactivo
Biedma	**58.486**	**67,1**	**5,3**	**27,6**
Puerto Madryn	57.946	66,9	5,3	27,7
Puerto Pirámides	334	88,0	0,6	11,4
Zona Rural	206	85,4	0,5	14,1

A partir de los datos censales casi el tercio de la población de 14 años y más en Puerto Madryn es inactivo.

5.3.2.7.1 Mercado de trabajo en el aglomerado Rawson – Trelew

La información de la Encuesta Permanente de Hogares del Aglomerado Rawson Trelew (como para poder tener una aproximación al mercado de trabajo con datos más actualizados) indica que en el aglomerado la tasa de empleo alcanza el 44,4% y la de desocupación, del 3,6%.

Tabla 49. Aglomerado Rawson-Trelew. Principales indicadores del Mercado de Trabajo.
Fuente: INDEC, EPH. Informes técnicos / Vol. 7, n° 55 IV Trimestre 2022

Areas geográfica	Actividad	Empleo	Desocupación	Ocupados demandantes de empleo	Subocupacion	Subocupación demandante	Subocupación no demandante
Total aglomerados urbanos	**47,6**	**44,6**	**6,3**	**15,4**	**10,9**	**7,1**	**3,8**
Aglomerados del interior	46,8	44,2	5,5	16,2	11,5	8,3	3,2
Región Patagonia	45,0	43,0	4,5	8,8	5,1	4,0	1,2
Rawson-Trelew	46,1	44,4	3,6	13,0	9,2	8,1	1,1

5.3.2.8 Características de los hogares y las viviendas

Para analizar las características de los hogares y viviendas se recurrió a un conjunto de indicadores relevados en el censo y que dan un diagnóstico de la situación de los déficits.

El análisis de los servicios de la vivienda –infraestructura urbana- son obtenidos, a partir de información censal 2010, de 3 indicadores[6] y que son construidos en función de la calidad de los materiales en pisos,

[6] INMAT - Calidad de los materiales-:
Refiere a la calidad de los materiales con que están construidas las viviendas (material predominante de los pisos y techos) teniendo en cuenta la solidez, resistencia y capacidad de aislamiento, así como también su terminación.
CALIDAD I: La vivienda presenta materiales resistentes y sólidos tanto en el piso como en techo; presenta cielorraso.
CALIDAD II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos tanto en el piso como en el techo. Y techos sin cielorraso o bien materiales de menor calidad en pisos.
CALIDAD III: la vivienda presenta materiales poco resistentes y sólidos en el techo y en pisos.
CALIDAD IV: la vivienda presenta materiales de baja calidad en pisos y techos.
INCALSERV - Calidad de conexión a servicios básicos-:
Refiere al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento. Para este indicador, se utilizan las variables procedencia del agua y el tipo de desagüe.
Las categorías son:
Categoría 1: Satisfactoria. Refiere a las viviendas que disponen de agua a red pública y desagüe cloacal.
Categoría 2: Básica. Describe la situación de aquellas viviendas que disponen de agua de red pública y el desagüe a pozo con cámara séptica.
Categoría 3: Insuficiente. Engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las condiciones anteriores.
INCALCONS – Calidad constructiva de la vivienda:

techos y paredes y que resumen las siguientes características : el INMAT mide la calidad de los materiales de pisos y techos; el INCALSERV mide la calidad de los servicios básicos de la vivienda (procedencia del agua y tipo de desagüe) y el INCALCONS mide la calidad constructiva de la vivienda a partir de servicios básicos (agua de red y desagüe). La Tabla 50 muestra el comportamiento de estos tres indicadores en los municipios del área de estudio:

Tabla 50. Biedma. Servicios de la vivienda por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	**Servicios de la Vivienda**			
Calidad de Conexiones Servicios Básicos	**Total**	**Satisfactoria**	**Básica**	**Insuficiente**
Biedma	23.008	86,6	5,1	8,4
Puerto Madryn	22.766	87,2	5,0	7,9
Puerto Pirámides	150	49,3	16,7	34,0
Zona Rural	92	4,3	4,3	91,3
Calidad de los materiales de la vivienda	**Total**	**Calidad 1**	**Calidad 2**	**Calidad 3 y 4**
Biedma	23.008	71,0	21,6	7,4
Puerto Madryn	22.766	71,2	21,5	7,3
Puerto Pirámides	150	68,0	23,3	8,7
Zona Rural	92	38,0	43,5	18,5
Calidad constructiva de la vivienda	**Total**	**Satisfactoria**	**Básica**	**Insuficiente**
Biedma	23.008	69,5	22,3	8,2
Puerto Madryn	22.766	69,8	22,4	7,9
Puerto Pirámides	150	53,3	16,7	30,0
Zona Rural	92	28,3	19,6	52,2

La disponibilidad de los distintos servicios públicos básicos es un indicador de la calidad del hábitat de los hogares y la información censal es una herramienta que permite conocer cuáles son las áreas que presentan mayores carencias. Para analizar los servicios de infraestructura se han utilizado tres indicadores que provienen del censo nacional: la procedencia del agua que el hogar utiliza para beber y cocinar; el combustible utilizado para cocinar y el desagüe del inodoro.

Se construye a partir de la calidad de los materiales con los que está construida la vivienda y las instalaciones internas a servicios básicos (agua de red y desagüe) de las que dispone.
Categoría 1: Satisfactoria. Refiere a las viviendas que disponen de materiales resistentes, sólidos y con la aislación adecuada. A su vez también disponen de cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.
Categoría 2: Básica. No cuentan con elementos adecuados de aislación o tienen techo de chapa o fibrocemento. Al igual que el anterior, cuentan con cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.
Categoría 3: Insuficiente. Engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones anteriores

Tabla 51. Biedma. Servicios públicos de los hogares por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Infraestructura de servicios		
Procedencia del agua para beber y cocinar	**Total**	**Red Pública**	**Otros**
Biedma	24.471	98,7	1,3
Puerto Madryn	24.177	99,3	0,7
Puerto Pirámides	156	89,7	10,3
Zona Rural	138	10,9	89,1
Combustible usado principalmente para cocinar	**Total**	**Gas de Red**	**Otros**
Biedma	24.471	90,9	9,1
Puerto Madryn	24.177	92,0	8,0
Puerto Pirámides	156	0,0	100,0
Zona Rural	138	8,0	92,0
Desagüe de inodoro	**Total**	**Red Pública**	**Otros**
Biedma	24.471	87,3	12,7
Puerto Madryn	24.177	87,8	12,2
Puerto Pirámides	156	65,1	34,9
Zona Rural	138	3,2	96,8

Casi todas las viviendas de las localizadas tienen acceso agua corriente de red pública (99,3% de los hogares en Puerto Madryn). En cuanto al combustible utilizado para cocinar el 92% utiliza gas natural. La eliminación de excretas, medido a partir de la variable desagüe del inodoro muestra que casi el 12% no cuenta con servicio de cloacas. Casi el 9% de los hogares en Madryn padece algún indicador NBI. De los 156 hogares de Puerto Pirámides, más de 1 de cada 3 hogares padece NBI.

Tabla 52. Biedma. Necesidades básicas Insatisfechas7 por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Necesidades Básicas Insatisfechas		
	Total	**Sin NBI**	**Con NBI**
Biedma	24.471	91,1	8,9
Puerto Madryn	24.177	91,3	8,7
Puerto Pirámides	156	66,0	34,0
Zona Rural	138	87,0	13,0

[7] Necesidades Básicas Insatisfechas: Los Hogares con NBI son aquéllos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación:
•Hacinamiento: hogares con más de 3 personas por habitación.
•Vivienda: hogares que habitan una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluye casa y departamento.
•Condiciones sanitarias: hogares que no tienen retrete.
•Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
•Capacidad de subsistencia: hogares que registran 4 o más personas por miembro ocupado y cuyo jefe no hubiese completado el tercer grado de escolaridad primaria.

5.3.2.8.1 Pobreza e Indigencia en el Aglomerado

De la EPH se obtiene el peso relativo de la población y hogares del Aglomerado Rawson – Trelew en condiciones de pobreza e indigencia. El 24,5% de los hogares y el 33,7% de las personas son consideradas pobres por ingresos, según el relevamiento del I semestre de 2022.

Tabla 53. Aglomerado Rawson-Trelew. Pobreza e Indigencia por regiones estadísticas y aglomerados urbanos. Fuente: INDEC, EPH. Informes técnicos / Vol. 6, n° 184. I Semestre 2022

Area geográfica	Pobreza		Indigencia	
	Hogares	Personas	Hogares	Personas
Todal aglomerados urbanos	**27,7**	**36,5**	**6,8**	**8,8**
Aglomerados del interior	27,0	36,0	5,5	7,0
Regíon Patagonia	24,1	31,4	3,8	4,4
Rawson - Trelew	24,5	33,7	4,5 (1)	6,5 (1)

(1) Coeficiente de variación (CV) mayor al 16%

5.3.2.9 Salud

La condición de la provincia respecto a la salud está dada por los niveles de cobertura, función indelegable del Estado complementada por la acción de los privados. Los datos de estos últimos no se compilan para complementar los datos del ámbito estatal. El Secretaría de Salud se organiza geográficamente en Áreas Programáticas constituidas por sectores de la provincia agrupando varios departamentos cada una:

- Área Programática Norte: departamentos Biedma, Telsen y Gastre.
- Área Programática Trelew: departamentos F. Ameghino, Gaiman, Mártires, Paso de Indios y Rawson.

El sistema sanitario provincial cuenta con 166 establecimientos, con diferentes niveles de complejidad. Estos establecimientos ofrecen una disponibilidad de camas que se expresa en la siguiente tabla (agrupados por comarca, sin considerar la división por áreas programáticas) según datos del Anuario Estadístico de Salud.



Figura 61. Áreas programáticas de Salud. Provincia de Chubut
Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia de Chubut

El sistema sanitario provincial cuenta con 166 establecimientos, con diferentes niveles de complejidad. Estos establecimientos ofrecen una disponibilidad de camas que se expresa en la siguiente tabla según datos del Anuario Estadístico de Salud 2022 (Secretaría de Salud, Provincia del Chubut).

Tabla 54. Centros de Atención Primaria de salud
Fuente: Estadísticas de Salud y Sanitarias. Chubut 2022

SISTEMA SANITARIO PROVINCIAL	
166 establecimientos	
Con internación	30
Sin internación	3
Caps Provinciales	60
Caps Municipales	13
Puestos Sanitarios	46
Otros establecimientos	14

Tabla 55. Establecimientos de salud Puerto Madryn
Fuente: Estadísticas de Salud y Sanitarias,2022. Secretaría de Salud, Provincia de Chubut

Localidad	Hospital	Prom. Camas Disponibles	Centros de Salud Nivel II	Puestos Sanitarios Nivel I	Otros Establecimientos
Total Area Programática	***Con Internación 3***	***157***	***10***	***6***	***3***
Puerto Madryn	Zonal Dr. Andres Isola - Nivel VI	119	Centro de Salud Integ.de la Adolescencia Ruca Calil Madre Teresa de Calcuta Martín Miguel de Güemes Dr. René Favaloro Gobernador Fontana Barrio Roca Dr. Ramón Carrillo Roque Gonzalez Dr. Juan Carlos Aristarain		CIT Centro Integral de Tratamiento de las Adicciones Madryn Centro de Día "Dr. César Bassi" Centro de tercera edad

El 57% de las personas cuentan con obra social. Por otro lado, casi 1 de cada 3 personas no cuentan con ninguna cobertura médica.

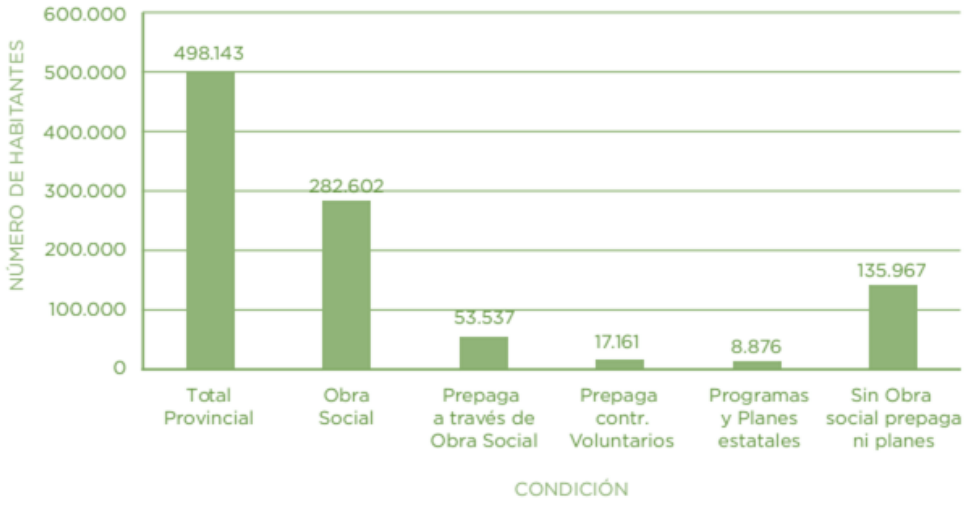


Figura 62. Población con Obra social.
Fuente: Plan Estratégico de Infraestructura. Chubut. 2017

5.3.2.10 Caracterización Económica Provincial

5.3.2.10.1 Dimensión Económica y Productiva

En términos de Producto Bruto Geográfico (PBG), la provincia ha crecido sostenidamente durante los últimos años. La realidad económica y productiva de la provincia se presenta en el marco de los aspectos que caracterizan microrregiones. La articulación entre las estrategias provinciales y municipales presenta mayor eficacia al generar un alto grado de integración en las políticas comarcales haciendo más ejecutivos los programas y proyectos asociados a las mismas.

5.3.2.10.2 Distribución territorial de las principales actividades productivas

La actividad agrícola – ganadera se desarrolla en todo el territorio con menor peso en la zona centro Norte y con mayor peso en la zona Este y Oeste. La pesca es propia del sector costero, en donde se encuentran ubicados los puertos. La producción de aluminio se desarrolla en la ciudad de Puerto Madryn y la petrolera principalmente en Comodoro Rivadavia y sus alrededores. Por otro lado, la actividad forestal se desarrolla en la cordillera en tanto que el turismo en diferentes puntos de la provincia, con distintos grados de relevancia nacional e internacional.

Parques eólicos: En la provincia del Chubut se llevó a cabo la construcción de varios parques eólicos. Con la puesta en marcha de todos los parques eólicos proyectados, Chubut aportaría 2.755 MW más a la red, proporcionando un incremento del 9% a la potencia total del SADI.

Aluminio: La actividad se centra en torno a la presencia de Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C. (ALUAR) en la ciudad de Puerto Madryn. Las actividades de la empresa abarcan desde la obtención de aluminio en estado líquido hasta la fabricación de productos semi terminados, siendo la única empresa de aluminio primario en el país. El resto del complejo está conformado por firmas de menor tamaño que se ubican eslabones hacia adelante en la cadena y se dedican a la transformación de la materia prima que les provee ALUAR. TRIVIUM Madryn, es una de las empresas que comenzó a producir en agosto de 2014, convirtiéndose en el único establecimiento del complejo a nivel provincial que agrega valor a la producción de ALUAR. Produce tejos de aluminio para la fabricación de envases de aerosol (semielaborados).

Producción: Según datos del Censo Nacional Económico (CNE) del 2004, este sector representaba el 48% del valor bruto de producción y el 46% del valor agregado bruto de la industria de la provincia del Chubut. En el total de la producción provincial, dichas cifras se ubican en el 13,9% y 8,5%, respectivamente.

De acuerdo a datos de la Cámara Argentina de la Industria del Aluminio (CAIAMA), la producción de aluminio Primario llegó a las 428.206 toneladas en el año 2015. Esto implica el segundo mayor valor registrado desde 2013 cuando se registró un total de 436.181 toneladas.

Principales agentes productivos provinciales: En 2013 había 14 empresas en la rama metales comunes, dentro de la cual se ubica el sector aluminio. Se destacan ALUAR y EXAL Madryn (actualmente TRIVUIM).

Exportaciones: En términos estructurales para el período 1993-2015 en promedio, el aluminio explica el 94% de las exportaciones de manufacturas de origen industrial de Chubut y el 23% del valor exportado total. Las exportaciones de la industria del aluminio fueron ascendentes en el período 1993-2011, con una

contracción del 30% en 2009, producto de la crisis internacional para llegar a un máximo de USD 757 millones en 2011.

Desde entonces, debido a la contracción del precio internacional, las exportaciones cayeron un 33% hasta llegar a un valor de USD 502 millones en 2015. No obstante, este último valor representó el 25% del total exportado por la provincia.

Pesca: El puerto pesquero de mayor relevancia en la provincia es el de Puerto Madryn, seguido en orden de importancia por el de Rawson, Comodoro Rivadavia y Caleta Córdova. En Puerto Madryn existe un parque industrial pesquero donde se ubican algunas de las principales empresas pesqueras. Producción: Chubut es la segunda provincia pesquera después de Buenos Aires. Según datos de SENASA y el Informe Productivo Provincial del Secretaría de Hacienda y Finanzas Públicas, posee el 9% de las plantas frigoríficas para procesamiento de pescado proveniente de la pesca continental y marítima, detrás de la provincia de Buenos Aires (60%).

Se captura principalmente merluza, langostino y calamar: representando el 18%, el 50% y 17%, respectivamente del total nacional. Entre 2003 y 2013 la captura de langostino exhibe un ascenso mientras que la de merluza desciende. En 2014 se registraron 125 empresas dedicadas a la pesca y actividades relacionadas. Existen 29 empresas de procesamiento. En su mayoría de capitales de origen extranjero.

Pesca artesanal: Cuenta con alrededor de 90 pescadores organizados en tres asociaciones de acuerdo al tipo de pesca: marisquería, redería y recolección. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en la Península Valdés y en el Golfo San Jorge. Actualmente existe un Cluster de Pesca Artesanal en la Península Valdés en la que participan tres asociaciones de pescadores, instituciones académicas, científicas, tecnológicas y el Estado.

Ganadería Ovina y Bovina

Es posible dividir la provincia en tres grandes áreas geográficas:

- precordillera,
- meseta central
- costa.

La actividad ovina se desarrolla principalmente en la meseta central y en la cordillera y precordillera La producción se desarrolla a través del sistema mixto ovino-bovino. La ganadería ovina constituye el rubro más importante del sector agropecuario. En la provincia del Chubut los establecimientos están orientados fundamentalmente a la producción de lana fina. Predominan los sistemas productivos extensivos en pastizales naturales y la raza Merino Australiana.

Chubut posee el 28% de las existencias ovinas del país. En 2014 el stock ovino alcanzó 4,02 millones de cabezas, mostrando un descenso en los últimos años. En la zafra 2014/2015 la producción de lana fue de 13.000 toneladas, el 31,5% del total nacional.

La carne ovina tiene como principal destino el mercado interno. El lavado, cardado y peinado de la lana se realizan en el polo de Trelew, que industrializa y comercializa el 90% de la producción lanera del país.

En cuanto a la ganadería bovina, en 2014 la provincia contaba con 233.879 cabezas, mostrando una caída del 3% en términos absolutos entre 2008 y 2014. Por sus condiciones agroecológicas la ganadería bovina

se concentra Fuertemente en la cordillera y precordillera de la provincia, el 77% de las existencias se encuentra en 5 de los 15 departamentos.

El principal destino de la ganadería bovina es el mercado interno. En cuanto a la comercialización, Cabe destacar que la provincia cuenta con 6 frigoríficos habilitados por SENASA para comercializar sus productos más allá de las fronteras provinciales y cuatro de ellos están habilitados para exportar.

Hay otros 12 mataderos de ámbito privado y estatal, que también trabajan en el mercado animal y realizan tránsito provincial. Los establecimientos ovinos en la provincia se pueden clasificar en tres categorías: de subsistencia (casi un 60% del total); pequeños y medianos productores (los que tienen entre 1.500-5.000 ovejas para esquila) y grandes. Productores (con más de 5.000 ovejas, representan sólo un 3% del total).

Exportaciones: Las principales exportaciones del sector lo constituyen las lanas sucias dentro del rubro de productos primarios, y los cueros y carnes dentro del rubro de manufacturas de origen agropecuario (MOA), ya que la exportación de tops y lana procesada de mayor peso dentro de este último rubro, comprende procesos de mayor complejidad.

Textil: El polo textil se concentra en el Parque Industrial Trelew. Se desarrolló al amparo de regímenes promocionales durante las décadas de 1960 y 1970. Durante la década de 1990 el nivel de protección impositiva se redujo significativamente. El complejo se orienta mayoritariamente a la producción de tejidos de hilados sintéticos y artificiales. La materia prima proviene de la provincia de Buenos Aires y del exterior.

El procesamiento de lana en la provincia consiste en el lavado y peinado, como ya ha sido descripto en el complejo ovino. La producción es enviada a otras provincias para ser utilizada como insumo del segmento confecciones.

Según datos del CNE 2004 la cadena textil representaba el 17,4% del valor bruto de producción y el 11,2% del Valor agregado de la industria chubutense. En la última década la producción textil a nivel nacional mostró una tendencia ascendente con dos disrupciones (en 2009 y 2013). En 2013 se encontraban registrados 22 establecimientos textiles, dedicados principalmente a la hilandería, tejido de lana y la fabricación de tejidos de punto. Además, existían 16 empresas de confecciones. Entre las empresas textiles más importantes figuran dentro de tejidos planos. Las exportaciones del complejo en la provincia son bajas y decrecientes. Tuvieron su máximo valor a fines de la década de 1990, cuando llegó a representar alrededor del 10% del valor exportado. De estos valores, cerca del 90% lo representaban exportaciones de lana lavada y peinada.

5.3.3 Conclusiones

La superficie de la provincia es de 224.686 Km^2, siendo la tercera por su extensión de la República Argentina. Junto con Santa Cruz y Tierra del Fuego son las provincias que mayor crecimiento poblacional han experimentado entre los últimos relevamientos censales duplicando al observado respecto al total nacional.

Puerto Madryn con una población estimada de más de 104 mil habitantes experimentó un crecimiento del 28% respecto a 2010.

Es una población, demográficamente hablando, joven con una proporción de adultos (65 años y más) del 6%.

Respecto a las características educativas de la población de Madryn un 1,6% de los habitantes mayores de 14 años no había asistido a un establecimiento educativo; y de las personas de 25 años y más un 25% tiene educación primaria como máximo nivel educativo; 1 de cada 5 presenta estudios secundarios completos y 1 de cada 10 no finalizó sus estudios primarios.

El 7,4% es extranjero.

Un tercio de la población mayor de 14 años es inactivo. Al momento del censo, un 5% era desocupado.

El 99% de los hogares cuenta con agua de red pública; el 92% usa gas de red y el 88% cuenta con servicio de cloacas.

El 9% de los hogares padece algún indicador NBI.

5.3.4 Vías de acceso

5.3.4.1 Terrestres

Puerto Madryn se comunica al resto de la provincia y al país a través de tres rutas:

- Ruta Nacional Nº 3: es la ruta nacional troncal de la costa patagónica que une la ciudad de Buenos Aires con Ushuaia. Comunica a Puerto Madryn con Trelew, Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Río Gallegos, etc. hacia el sur; y hacia el norte con las ciudades de Viedma, Bahía Blanca, Buenos Aires, entre otras. Puerto Madryn tiene dos accesos a partir de esta ruta: el Norte por donde se accede a la zona industrial y portuaria (4 km) y el Sur que deriva a la zona urbana por la Av. Gales después de recorrer 6 km. Es la vía fundamental para el transporte de insumos y producción.
- Ruta Provincial Nº1: esta ruta une la costa de la Provincia del Chubut, con las poblaciones entre Puerto Lobos, en el límite con la provincia de Río Negro, y Comodoro Rivadavia, pasando por Rawson y Camarones. Comunica a Pto. Madryn con la Península Valdés hacia el norte y con Rawson hacia el sur.
- Ruta Provincial Nº4: une Puerto Madryn con la región occidental de la Provincia del Chubut. A través de esta ruta se llega a Telsen, Gastre, y El Maitén, donde empalma con la ruta nacional Nº 40.

En la provincia existen servicios de ómnibus que comunican a Puerto Madryn con: Trelew, Puerto Pirámide, Esquel, Lago Puelo, Comodoro Rivadavia y Gastre.

También existen servicios de ómnibus directos desde Puerto Madryn a las ciudades: Rawson, Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Río Gallegos, Mendoza, Jujuy, Buenos Aires, Salta, Neuquén, Rosario, Córdoba, La Plata, Catamarca y Mar del Plata.

5.3.4.2 Marítimo

La actividad portuaria de la Provincia se localiza en Puerto Madryn, Puerto Rawson, Puerto Camarones, Puerto Caleta Córdova y Puerto de Comodoro Rivadavia.

El puerto de Puerto Madryn, está destinado a buques de gran tamaño y también para buques menores, en razón de la baja agitación de sus aguas.

El muelle Almirante Storni se encuentra costa afuera en el Golfo Nuevo, situado a unos 4 Km al norte de la ciudad de Puerto Madryn. Se vincula con tierra mediante un viaducto de aproximadamente 1.200 m de longitud. A unos 4.000 metros de este muelle, frente al centro de la ciudad, se encuentra emplazado el Muelle Turístico Comandante Luís Piedra Buena

5.3.4.3 Aéreo

En lo que refiere al acceso aéreo, la Provincia del Chubut cuenta con cuatro aeropuertos públicos: el Aeropuerto Almirante Zar de Trelew (REL), el Aeropuerto de Esquel (ESQ), el Aeropuerto Internacional General Mosconi de Comodoro Rivadavia (CRD) y el Aeropuerto El Tehuelche de Puerto Madryn (PMY).

El Aeropuerto El Tehuelche está habilitado para viajes de cabotaje. Las siguientes aerolíneas vuelan a Puerto Madryn y conectan a la ciudad con:

- Andes Líneas Aéreas: Buenos Aires, Esquel (solo en temporada invernal como parte de la temporada de Nieve y Ballenas).
- Lade: Buenos Aires, El Calafate, Mar del Plata, Ushuaia, Comodoro Rivadavia.

5.3.5 Servicios e infraestructura

Servicoop es la responsable de la producción y distribución de agua potable, y de la recolección y tratamiento de líquidos cloacales en la Localidad de Puerto Madryn. Incluye el servicio de camiones aguateros y atmosféricos.

Se considera que un 100% de la población se halla cubierta con el servicio de agua potable. La fuente de provisión es el agua del Río Chubut.

Servicoop distribuye la energía eléctrica a las distintas categorías de usuarios, residenciales e industriales. Se considera que el servicio cubre casi el 100% de la población en la ciudad.

El suministro de gas por redes públicas está a cargo de la empresa Camuzzi Gas del Sur S.A. El gas lo recibe de la Transportadora de Gas del Sur S.A. que lo transporta desde boca de pozo hasta la estación reductora, ubicada al ingreso de la ciudad. Se estima que actualmente un 98 % de la población se halla cubierta con el servicio.

Un 96% del total de contribuyentes inmobiliarios está cubierto por el servicio de recolección domiciliaria. La frecuencia de recolección es diaria, dotando a la ciudad de una muy buena cobertura. La disposición se realiza a cielo abierto.

5.3.6 Turismo

Según los datos del Anuario Estadístico de Turismo 2021/2022, en la provincia del Chubut actualmente existen dieciocho Áreas Naturales Protegidas (ANP) que incluyen alrededor del 4% del territorio provincial destinados a la protección y mantenimiento de los recursos naturales y culturales.

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas está integrado por Península Valdés, Punta Tombo (*Terrestre y Marina*), Punta Loma, Cabo Dos Bahías, Bosque Petrificado Sarmiento, Nant y Fall, Laguna Aleusco, Punta León, Lago Baggilt, Piedra Parada, Punta Marqués, Los Altares, Naciente del Río Tigre, Río Engaño, Rocas Coloradas, Huemul Hielo, y también por el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (PIMCPA)

Las zonas de mayor importancia turística es la costera, principalmente en Puerto Madryn, Península de Valdés y Punta Tombo. En esta zona existe una importante capacidad hotelera.

El siguiente gráfico muestra la evolución del número total de visitantes en Pla Valdés.

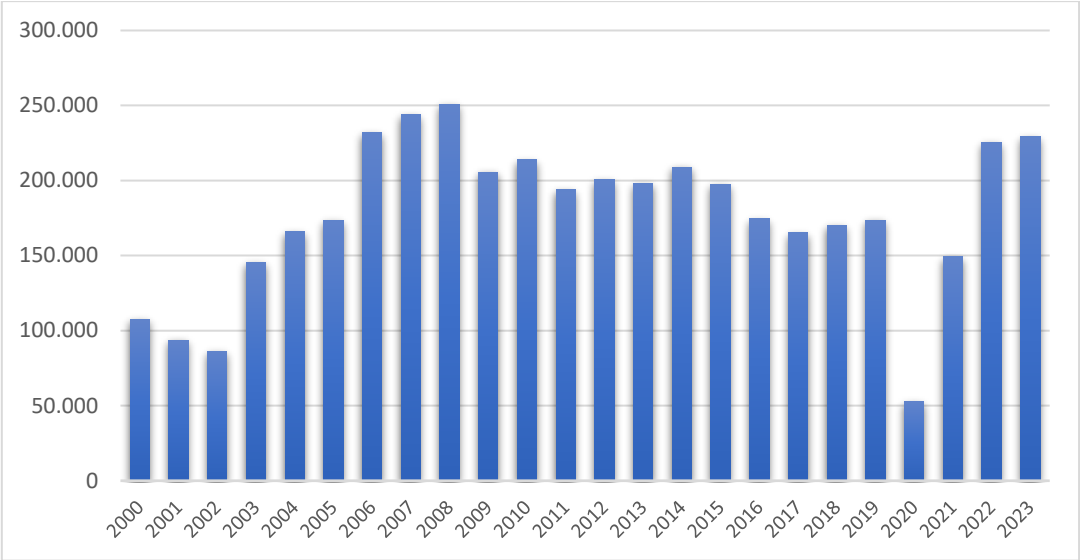


Figura 63. Evolución anual de la cantidad de visitantes nacionales + extranjeros en el ANP Península Valdés
Fuente: Anuario Estadístico de Turismo. Provincia de Chubut. Años 2022/2023

Como alternativa a las excursiones convencionales, en Puerto Madryn, existen varias empresas que organizan salidas con actividades combinadas.

Buceo: Esta actividad se practica todo el año en los diez parques submarinos y naufragios bajo las transparentes aguas del Golfo Nuevo.

Las personas sin experiencia en buceo o natación pueden incursionar en el mundo subacuático a través del bautismo submarino, realizando esta experiencia mediante la asistencia de un instructor profesional habilitado.

Además, durante el verano pueden realizarse actividades acuáticas como snorkelling, kayaking, windsurfing y paseos náuticos de avistaje de delfines y lobos marinos.

Para los amantes de los espacios abiertos y solitarios se realizan Trekking y travesías en Mountain bike, pudiendo observar la flora y la fauna terrestres y la gran variedad de fósiles de la zona.

Desde hace unos años numerosos establecimientos de la Península Valdés y alrededores han encontrado en el turismo rural una alternativa que permite al visitante el contacto con las actividades de la estancia patagónica en un entorno natural, disfrutando de servicios de alojamiento y gastronomía de primer nivel destacándose la atención personalizada de sus huéspedes.

La posibilidad de compartir las tareas de campo (esquila, señalada), la práctica de actividades de turismo activo (cabalgatas, trekking) y el avistaje de fauna marina y terrestre, complementan esta oferta que crece revalorizando el desarrollo del turismo en un ámbito de respeto por el ambiente.

Temporada de Ballenas y de Verano:

A lo largo de los 5km. de playa sobre los que se extiende la ciudad, hay balnearios que en su mayoría funcionan como restaurantes y confiterías durante todo el año y donde durante el verano se practican actividades náuticas.

Durante la temporada de ballenas (de junio a diciembre) frecuentemente se pueden avistar ballenas desde la costa y durante la noche se escuchan los típicos sonidos. El avistaje de ballenas La ballena Franca Austral elige la tranquilidad de las aguas de los Golfos Nuevo y San José para aparearse, parir y alimentar a sus crías. El avistaje de ballenas embarcado se realiza solamente en Península Valdés, en la localidad de Puerto Pirámides entre los meses de junio y diciembre. La actividad de avistaje embarcado de ballenas comenzó a formalizarse institucionalmente como un atractivo turístico a partir del año 1983, cuando se aprobó la ley Nº 2.381 que dio origen a la regulación de la prestación de este servicio.

Según datos del Anuario Estadístico de Turismo 2021-2022 del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas Madryn cuenta con 418 establecimientos y 9.292 plazas. Al año 2021, Puerto Madryn tuvo una ocupación del 44%; con más de 165 mil turistas, los cuales contabilizan más de 700 mil pernoctes; con una estadía promedio de 4,3 en 5.336 plazas.

5.3.7 Comunidades Originarias

El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos se estipulan en el artículo 34 de la Constitución de la Provincia del Chubut (Reforma 1994).

En la región Patagonia, compuesta por las provincias de Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, de un total de 2.100.188 habitantes, 145.126 personas se autorreconocen descendientes de, o pertenecientes a un pueblo originario. Este número representa el 6,9% de la población de la región, casi triplicando al promedio nacional (2,4%).

Si bien, el Censo 2010 cubrió hasta un territorio inhóspito como la Antártida Argentina, e identificó a la población que se encuentra en seis bases militares (Orcadas, Marambio, Jubany, Esperanza, San Martín y Belgrano II), con presencia de hogares y familias en la Base Esperanza, no se identificó población que se autorreconoce descendiente de, o perteneciente a un pueblo originario.

Los datos consignados en este apartado corresponden a los relevados en el Censo Nacional de Población del año 2010.

En la Provincia del Chubut habitan comunidades indígenas de origen Tehuelche y Mapuche principalmente. El Estado Argentino reconoce a las comunidades indígenas la posesión y propiedad comunitaria de la tierra que tradicionalmente ocupan, siendo ninguna de ellas enajenable, transmisible ni susceptible de gravámenes y embargos. Para ello, se reconoce su personería jurídica como medio de garantizarles la propiedad de la tierra y otros recursos productivos. Asimismo, conforme con la Ley, se anticipa su participación en la gestión referida a los recursos naturales que se encuentren dentro de las tierras que ocupan y a los demás intereses que los afectan.

Adicionalmente, existe otra normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, como la Ley provincial 3.657 (Creación del Instituto de Comunidades Indígenas), la Ley provincial 4.013 (Creación del Registro de Comunidades Indígenas) y la Ley provincial 4.384 (Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes).

En la región patagónica existe población aborigen mayoritariamente de origen Mapuche y Tehuelche asentada en las actuales Provincias del Chubut, Santa Cruz, Neuquén y Río Negro y Buenos Aires. Entre el pueblo Tehuelche se distinguen dos grandes grupos: los Günün- A-Küna (Tehuelche Septentrionales) y los Aonikenk (Tehuelche Meridionales).

La localización de los Günün-A-Küna va desde los ríos Limay y Negro hasta el río Chubut; los Aonikenk se encuentran en el territorio comprendido desde el río Chubut hasta el Estrecho de Magallanes (Provincias del Chubut y Santa Cruz). Los Mapuches, por otro lado, se encuentran principalmente en la región centro-sur de Chile, en la patagonia argentina y en la provincia de Buenos Aires. Se denomina Puel Mapu (territorio oriental) al territorio que se extiende del lado argentino entre los ríos Cuarto y Diamante, por el Norte, hasta los ríos Limay y Negro por el Sur, siendo su límite Este el río Salado de Buenos Aires y el Ka Füta Lafken (Océano Atlántico) y el Oeste la Cordillera de los Andes.

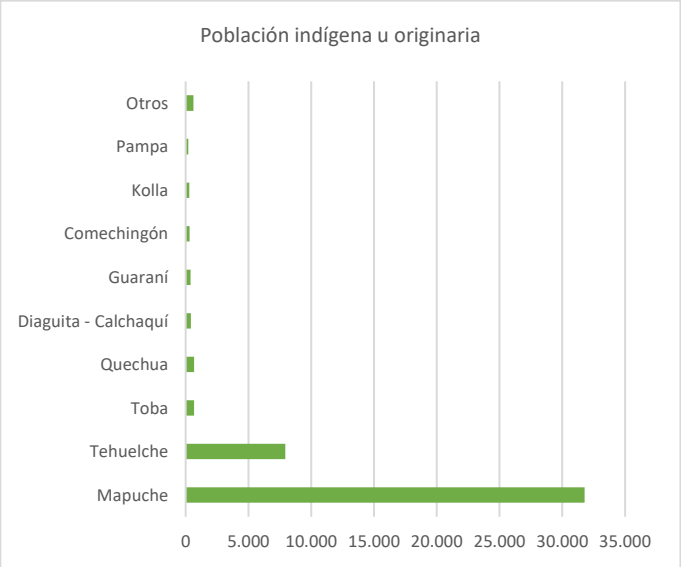
Dentro de los límites de la Provincia del Chubut, se puede mencionar la existencia de la Reserva Aborigen Cushamen, ubicada en el departamento de Cushamen, al NO de la provincia, la cual ocupa una superficie de 125.000 has y se asienta en una región de sierras y mesetas occidentales.

Esta reserva, fue poblada en 1899 por el Cacique Mapuche Ñancuche Nahuelquir y su gente luego de la Campaña del Desierto. La división original de la tierra se hizo en forma geométrica, otorgando a cada familia un lote de 625 has. En la actualidad, es habitada por aproximadamente 400 familias que comprenden distintas comunidades y su principal actividad económica es la cría de ovinos para lana seguida por la cría de cabras para pelo.

Según la Encuesta Complementaria de Población Indígena (ECPI) 2004-2005 realizada por INDEC, existen en el país unas 10.590 personas que se reconocen como pertenecientes y/o descendientes en primera generación del pueblo tehuelche y unas 113.680 personas de origen mapuche. En el primer caso, el 7,1% de los pobladores tehuelches que habitan en las Provincias de Santa Cruz y del Chubut forman parte de una comunidad de residencia, y en el segundo caso, el 16,9% de los mismos.

Tabla 56. Población indígena u originaria por pueblo indígena u originaria
Fuente INDEC, 2010.

Pueblo indígena u originario	Población indígena u originaria
Total	43.279
Mapuche	31.771
Tehuelche	7.924
Toba	681
Quechua	675
Diaguita - Calchaquí	408
Guaraní	397
Comechingón	315
Kolla	280
Pampa	218
Otros	610



Al año 2010, más de 43 mil personas se declaran como descendiente de pueblo indígena, donde el 73% se declara como descendiente del pueblo Mapuche y un 18% Tehuelche.

A partir del censo nacional 2010 y la publicación Pueblos Originarios, en este caso, de la Región Patagónica, se muestran un conjunto de indicadores como ser: a) distribución por sexo y edad de la población

indígena de la provincia de Chubut; b) Distribución por grupos de edad (población total y población indígena); c) Tasa de analfabetismo población total y oblación indígena; d) Condición de asistencia población total y población indígena; e) Máximo nivel educativo alcanzado de la población total y población indígena); f) Tasa de actividad de la población total y población indígena); g) Hogares con hacinamiento población total y población indígena).

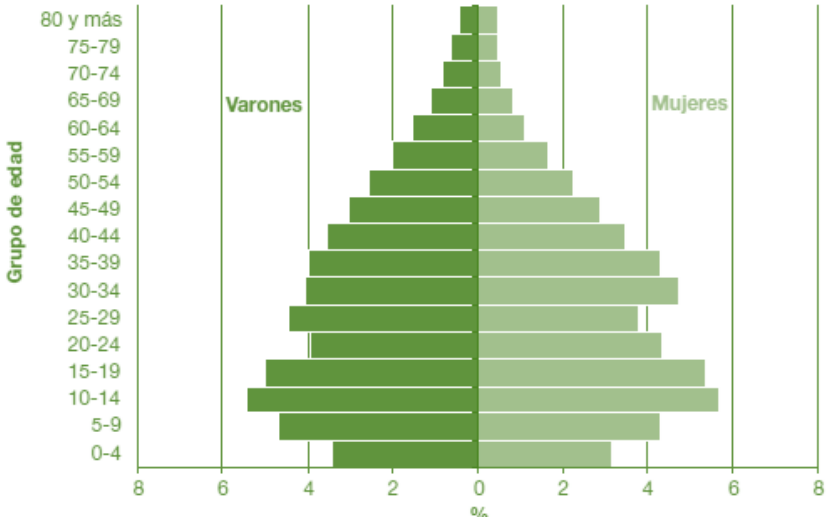


Figura 64. Pirámide población de la población indígena. Provincia de Chubut
Fuente: Censo Nacional 2010

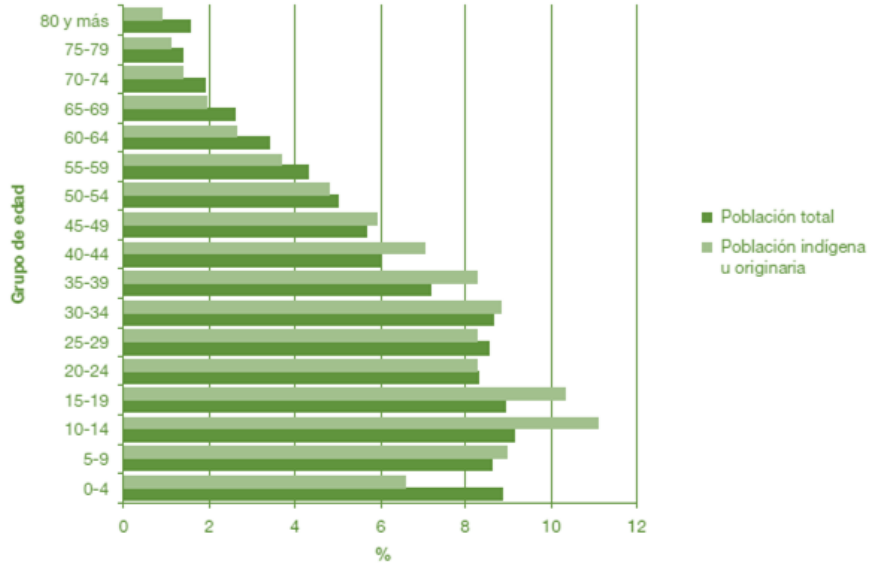


Figura 65. Población según grupos quinquenales de edad. Población total y población indígena. Provincia de Chubut
Fuente: Censo Nacional 2010

La tasa de analfabetismo es superior dentro de la comunidad aborigen respecto a la población total chubutense.



Figura 66. Tasa de analfabetismo Población total y población indígena. Provincia de Chubut
Fuente: Censo Nacional 2010

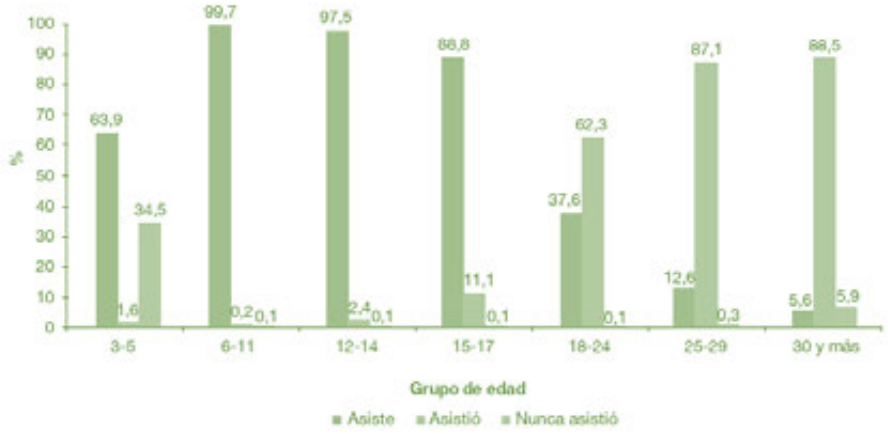


Figura 67. Condición de asistencia escolar. Población indígena. Provincia de Chubut
Fuente: Censo Nacional 2010

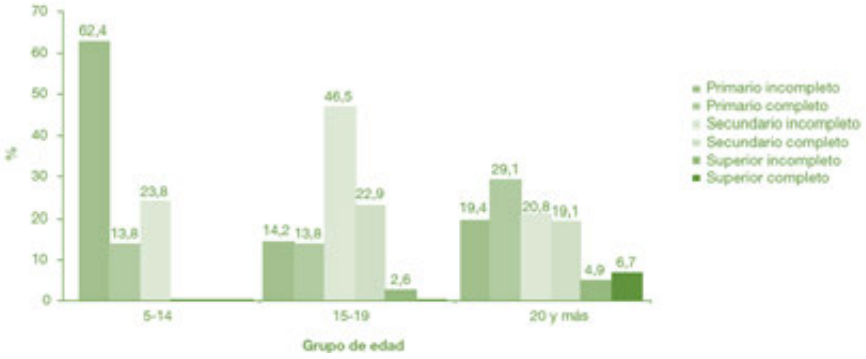


Figura 68. Nivel educativo alcanzado. Población indígena. Provincia de Chubut
Fuente: Censo Nacional 2010

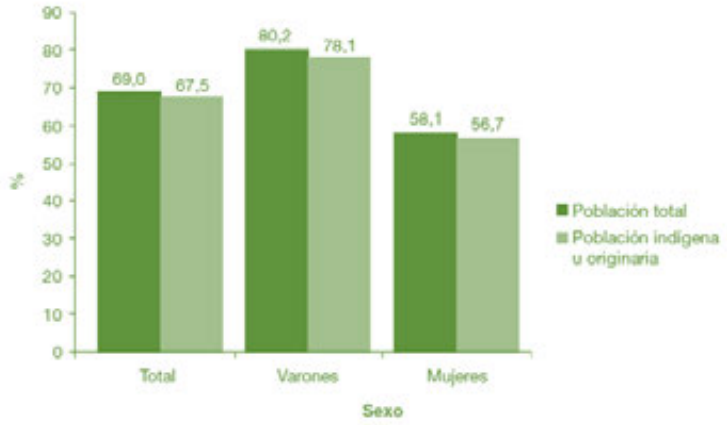


Figura 69. Tasa de actividad por sexo. Población total y población indígena. Provincia de Chubut
Fuente: Censo Nacional 2010

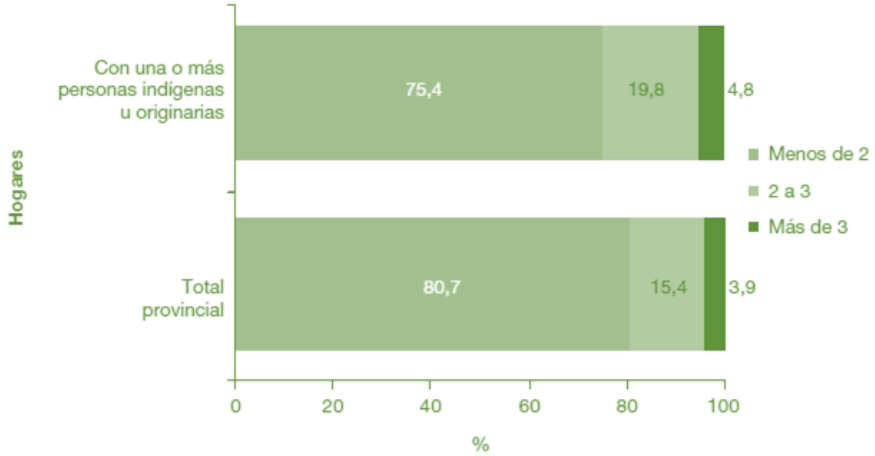


Figura 70. Hogares totales y hogares con una o más personas indígenas u originarias por hacinamiento del hogar. Provincia del Chubut. Año 2010
Fuente: Censo Nacional 2010

En cuanto a poder obtener una apreciación acerca del lugar de residencia en donde se distribuye la población de los pueblos indígenas sobre el territorio del Chubut, el Censo del 2010 nos permite conocer la distribución de la población indígena entre departamentos y el peso de esta población sobre el total de la población de cada departamento. Biedma, concentra el 13,8% de la población aborigen que corresponde al 7,2% de la población total del departamento.

Tabla 57. Población estimada de Pueblos originarios por departamento. Chubut 2010.
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Departamento	Población 2010	Población que se reconoce como descendiente de pueblos indígena 2010	% sobre el total de población indígena del Chubut	% de población indígena sobre el total de la población del departamento
Total	**509.108**	**43.329**	**100,0**	**8,5**
Biedma	82.883	5.989	13,8	7,2
Cushamen	20.919	4.504	10,4	21,5
Escalante	186.583	7.867	18,2	4,2
Florentino Ameghino	1.627	134	0,3	8,2
Futaleufú	43.076	6.518	15,0	15,1
Gaiman	11.141	1112	2,6	10,0
Gastre	1.427	390	0,9	27,3
Lanquiñeo	3.085	818	1,9	26,5
Mártires	778	48	0,1	6,2
Paso de indios	1.867	437	1,0	23,4
Rawson	131.313	12.163	28,1	9,3
Rio Senguer	5.979	997	2,3	16,7
Sarmiento	11.396	1249	2,9	11,0
Tehuelches	5.390	831	1,9	15,4
Telsen	1.644	272	0,6	16,5

Según lo expuesto:

- Dos son los pueblos indígenas del Chubut, cuya población se reconoce indígena, con mayor presencia. En orden de importancia: Mapuche y Tehuelche.
- La población indígena o descendiente de pueblo indígena en el total del Chubut (año 201) puede ser estimada en unos 43 mil habitantes
- El 73% del total de Población de los pueblos originarios en Chubut se reconoce como descendiente de Mapuche
- La mayoría de la población indígena (un 81%) reside en centros urbanos.

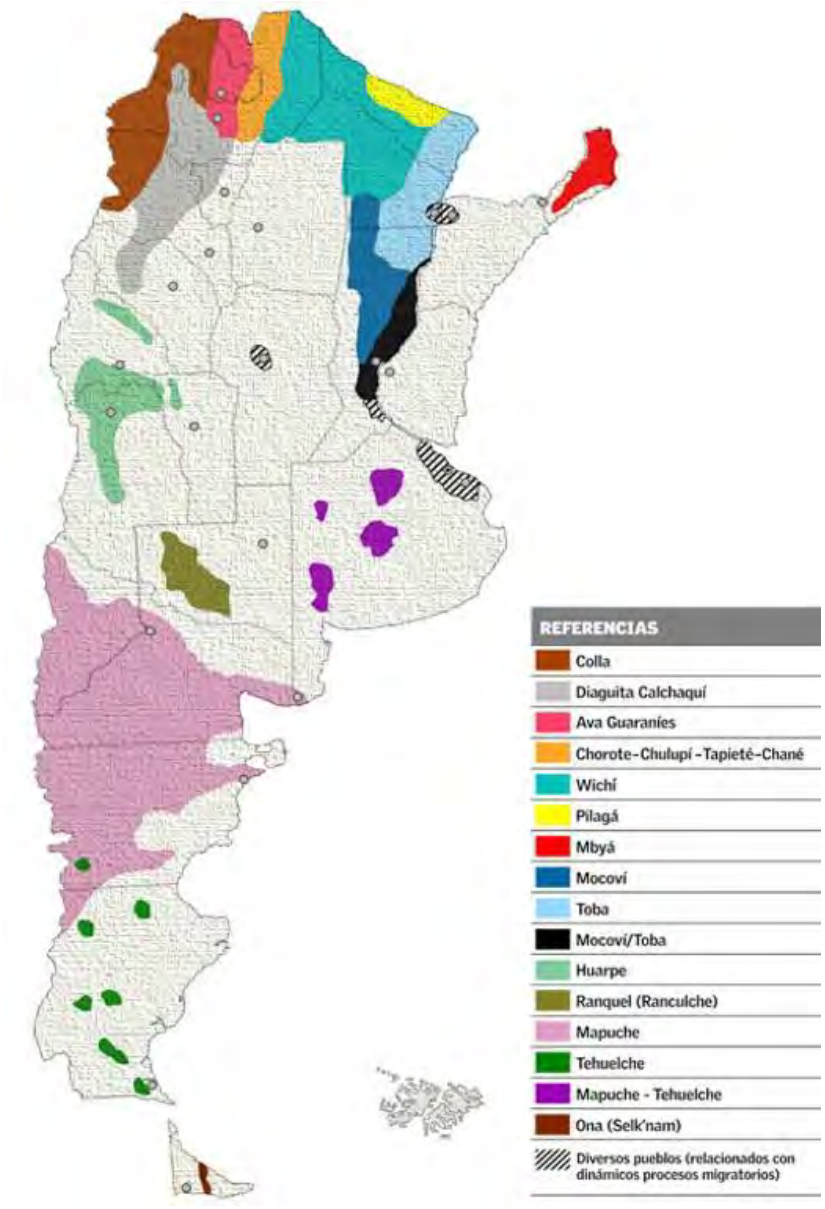


Figura 71. Ubicación de pueblos indígenas.
Fuente: Secretaría de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

5.3.7.1 Aplicabilidad al proyecto

Es importante mencionar que ni en el área de influencia directa del proyecto, ni en el área de influencia indirecta, ni próximo al mismo se registran comunidades originarias.

5.3.8 Problemas ambientales actuales

Dentro del AID y AII del proyecto el problema más significativo identificado corresponde a la quema de pastizales, generándose grandes extensiones de superficie quemada.

5.3.9 Áreas de valor patrimonial natural y cultural

5.3.9.1 Áreas Naturales Protegidas

5.3.9.1.1 Área Natural Protegida Península Valdés

El Área Natural Protegida (ANP) Península Valdés se encuentra colindante al proyecto en el límite sureste (Figura 73).

Fue creada por la Ley Provincial Nº XI-20 (ex Ley 4722) de la provincia del Chubut, en la cual se definen los límites geográficos, se establecen los objetivos de creación, se asigna la categoría de manejo, se insta a la creación de un ente público no estatal para la administración y se aprueba el Plan de Manejo.

Los objetivos de creación del Área Natural Protegida Península Valdés son:

- Mantener muestras representativas de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos, que aseguren la continuidad de los procesos naturales, b) Proteger el patrimonio paisajístico, natural y cultural;
- Facilitar la investigación y el monitoreo del área en sus aspectos naturales, culturales y sociales;
- Promover actividades sostenibles compatibles con la conservación del área como turismo, pesca, y maricultura artesanal y ganadería;
- Propiciar el conocimiento y el valor del área protegida en los habitantes de la región.

La Categoría de manejo es la VI "Área Protegida con Recursos Manejados".

El Plan de Manejo fue elaborado mediante un proceso participativo y estratégico y establece, la zonificación interna, los lineamientos para la gestión de los usos, la conservación, el monitoreo y la investigación.

Mediante el Decreto Nº 1328/01, se crea un Ente Público No Estatal denominado Administración del Área Natural Protegida Península Valdés, con estatuto aprobado por el Decreto Nº 943/03 y modificado por el Decreto Nº 222/04. Este ente tiene a su cargo la gestión operativa del área, en coordinación con organismos provinciales y actores locales.

La Península Valdés es una de las áreas naturales protegidas más significativas de Argentina y del hemisferio sur, tanto por su valor ecológico como por su reconocimiento internacional. Su importancia radica en la extraordinaria biodiversidad que alberga, especialmente en sus ecosistemas marinos y costeros, donde se reproducen y alimentan especies emblemáticas como la ballena franca austral, lobos y elefantes marinos, y laves como los pingüinos de Magallanes. Además, su paisaje de estepa árida, salinas, acantilados y playas conforma un mosaico ecológico único que también sustenta una rica fauna terrestre, como el guanaco, el choique, la mara y numerosas aves de la estepa.

El tipo de zona colindante al predio del Proyecto se denomina Zona de Uso Sostenible definidas como aquéllas donde pueden desarrollarse actividades productivas, planificadas y controladas garantizando la sostenibilidad ecológica, económica y social y tendiendo a minimizar los impactos ambientales. Dentro de esta zona se pueden considerar las siguientes actividades referentes al aprovechamiento de los recursos: ganadería, pesca y maricultura artesanal, ecoturismo y recreación.

Por fuera de los límites del ANPPV establecidos en el Artículo 2 la Ley Provincial Nº XI-20 (ex Ley 4722), el Plan de Manejo establece una Zona de Amortiguación que rodea al ANP. La misma tiene el fin de mitigar y/o minimizar los impactos ambientales producidos por actividades humanas o por causas naturales sobre determinados recursos o áreas particulares del ANP. El Proyecto se encuentra dentro de esta zona de amortiguación que no está regulada.

La siguiente figura muestra el mapa de zonificación del Plan de Manejo (2001).

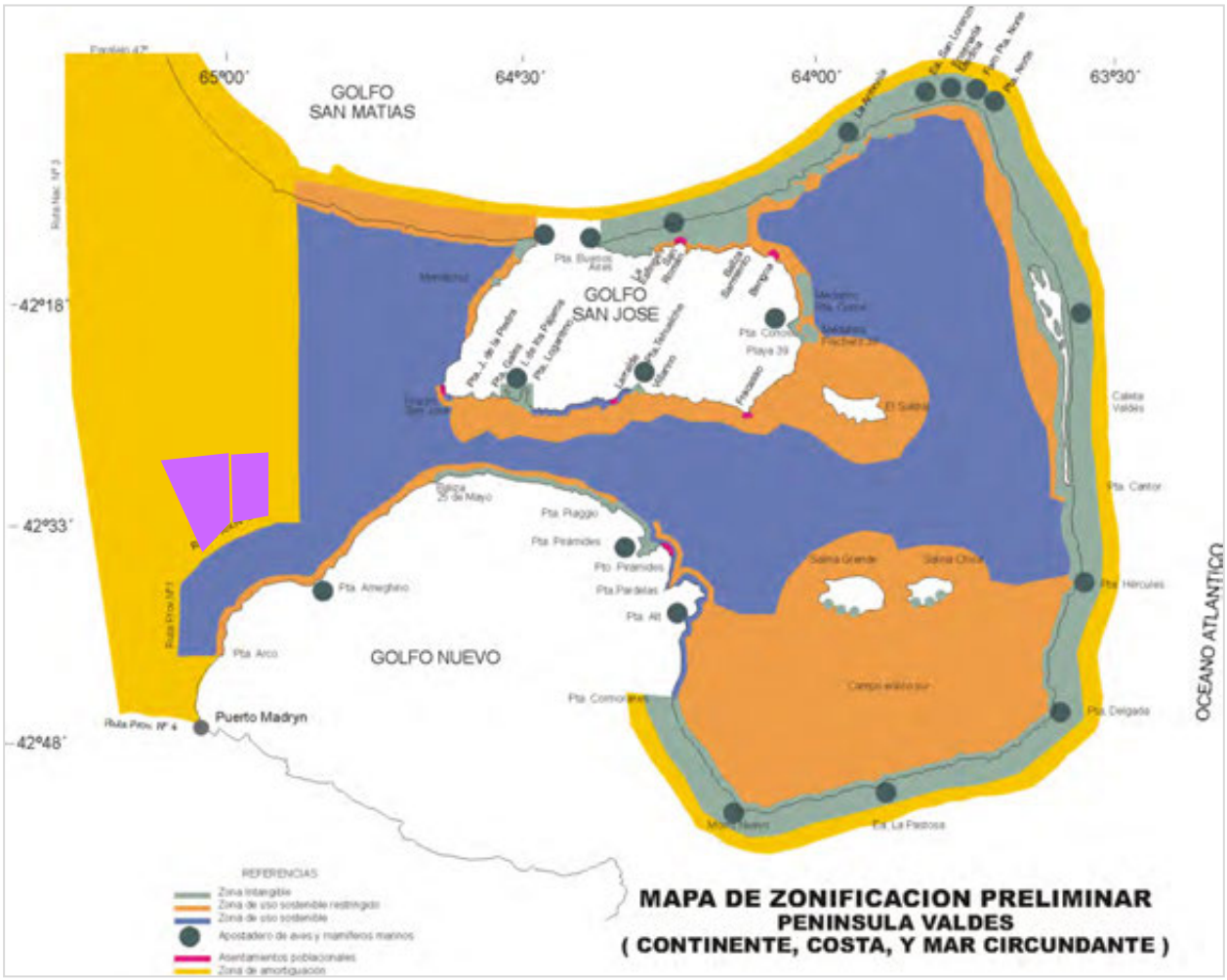


Figura 72. Mapa de zonificación preliminar del ANPPV.
En color lila una representación de los predios del Proyecto.
Fuente: mapa modificado de OPT (2001).

5.3.9.1.2 Área Natural Protegida El Doradillo

El Área Natural Protegida El Doradillo se encuentra dentro del ANPPV en el ejido municipal de Puerto Madryn (Figura 73). Fue creada mediante la Ordenanza Municipal Nº 4263/01 por el Concejo Deliberante de Puerto Madryn. Esta ordenanza declara al área como paisaje terrestre y marino protegido, con el objetivo de conservar su biodiversidad, sus valores escénicos y su importancia ecológica y turística.

El Plan de Manejo y Desarrollo fue aprobado por la Ordenanza Municipal Nº 5028/03 y establece:

- Caracterización y diagnóstico.
- Objetivos de conservación.
- Zonificación interna.
- Sección propositiva.

El Doradillo protege un tramo costero de gran valor ecológico, donde se combinan acantilados, playas de canto rodado y aguas calmas, ideales para la observación de ballenas desde tierra. Además, es un sitio clave para la educación ambiental, el turismo de naturaleza y la concientización sobre la conservación marina. Es reconocida por ser uno de los mejores lugares del mundo para el avistaje costero de la ballena franca austral, que se acerca a pocos metros de la costa durante su temporada reproductiva.

El proyecto se encuentra a 2 km de distancia del límite oeste del Doradillo.



Figura 73. Áreas Naturales protegidas cercanas al emprendimiento.
Fuente: Fuente: SIG, Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas del Chubut

5.3.9.2 Áreas con denominaciones internacionales –

5.3.9.2.1 Reserva de Biosfera Valdés

La zona de emplazamiento del Proyecto se encuentra dentro de la Reserva de Biosfera Valdés (RBV), declarada por la UNESCO en el año 2014, en cumplimiento de los siete criterios establecidos para la designación:

- Contener un mosaico de sistemas ecológicos representativos de regiones biogeográficas, que comprendan una serie progresiva de formas de intervención humana.
- Tener importancia para la conservación de la diversidad biológica.
- Ofrecer posibilidades de ensayar métodos de desarrollo sostenible en escala regional.
- Tener dimensiones suficientes para cumplir las tres funciones de las reservas de biosfera (conservación, desarrollo, apoyo logístico).
- Cumplir las tres funciones, mediante un sistema de zonificación.
- Aplicar mecanismos que faciliten la integración y participación de una gama adecuada de sectores, entre otros, autoridades públicas, comunidades locales e intereses privados, en la concepción y ejecución de las funciones de las reservas de biosfera.
- Haber tomado, además, medidas para dotarse de:
  - Mecanismos de gestión de la utilización de los recursos y de las actividades en la zona tampón
  - Una política o un plan de gestión de la zona en su calidad de reserva de biosfera
  - Una entidad institucional encargada de aplicar ese plan
  - Programas de investigación, observación permanente, educación y capacitación

Los principales objetivos de la RB son:

- Preservar los recursos genéticos, especies, ecosistemas y paisaje;
- Tener un rol importante en el desarrollo de la región generando y adaptando actividades económicas sustentables locales y regionales;
- Propiciar una función logística que contemple la educación ambiental, investigación y monitoreo de los parámetros indicadores del estado de conservación y uso sustentable de las distintas zonas de la reserva de biosfera.

Tal como lo muestra la Figura 74, la Reserva de Biosfera Valdés se extiende hacia el norte hasta el paralelo 42, hacia el oeste hasta la ruta Nacional N°3, por el mar hasta la milla 12 del Mar Territorial y por el sur del golfo nuevo incorporando la Punta Ninfas, hasta llegar al Río Chubut. Alcanza una superficie aproximada de 2.000.000 de has.

Recientemente se ha conformado el Comité de Gestión y la Comisión Asesora de la RBV a través del Decreto 1056 / 2024. Estos órganos constituyen ámbitos de participación y consenso a los fines de orientar el cumplimiento de los compromisos asumidos ante la UNESCO. En el segundo semestre del año 2024 se realizó la primera reunión del Comité de Gestión a los fines de sentar las bases para su funcionamiento. Aun no se ha reunido la Comisión Asesora.

La Reserva de Biósfera (RB) no posee Plan de Manejo.

El proyecto se encuentra dentro de la Zona de Transición de la RB donde se propician y practican formas de uso sostenible de los recursos, y se promociona un desarrollo económico y humano sustentable desde los puntos de vista social, cultural y ecológico. Es la zona más permisiva en términos de modificaciones antrópicas promoviendo que su realización se haga bajo buenas prácticas ambientales. Las actividades permitidas son: Agricultura, ganadería, turismo, industria, infraestructura, asentamientos humanos, energías renovables, educación, investigación aplicada, entre otras. Su gestión debe promover la participación activa de comunidades locales, gobiernos y actores privados. Es el espacio donde se implementan modelos de desarrollo sostenible y se prueban políticas innovadoras. Actúa como un “laboratorio vivo” para el desarrollo sostenible, conectando la conservación con la vida cotidiana de las personas.

Las otras dos zonas de las RB son la Zona de Amortiguación y la Zona Núcleo.

La Zona de Amortiguación tiene como función principal proteger la zona núcleo de impactos externos y permitir actividades compatibles con la conservación. Como actividades permitidas se puede mencionar: el turismo sostenible, investigación aplicada, educación ambiental, producción agroecológica, y en algunos casos, energías renovables (como parques eólicos), siempre que no afecten la integridad ecológica. Su gestión debe estar regulada por planes de manejo participativos y evaluaciones de impacto ambiental.

La Zona Núcleo tiene como función principal la conservación estricta de la biodiversidad, los ecosistemas y los procesos ecológicos. Las actividades que se propician son investigación científica, monitoreo ambiental y educación ambiental no intrusiva. No se permiten actividades productivas, infraestructura para el desarrollo de las actividades productivas, ni asentamientos humanos permanentes. En general coinciden con Áreas Protegidas.

Las reservas de biosfera, según el programa MAB (Man and the Biosphere) de la UNESCO, están organizadas en estas tres zonas interrelacionadas que cumplen funciones complementarias: conservación, desarrollo sostenible e investigación.

Existen varios ejemplos de la construcción de Parques eólicos en Reservas de Biósfera como La Mancha Húmeda (España), Los Vosgos del Norte (Francia), La Isla de Jeju (Corea del Sur) y La Sierra Gorda (México) entre otras. En todos estos casos, los parques eólicos se ubican en las zonas de transición o en las zonas de amortiguación pero NO en la zona núcleo.

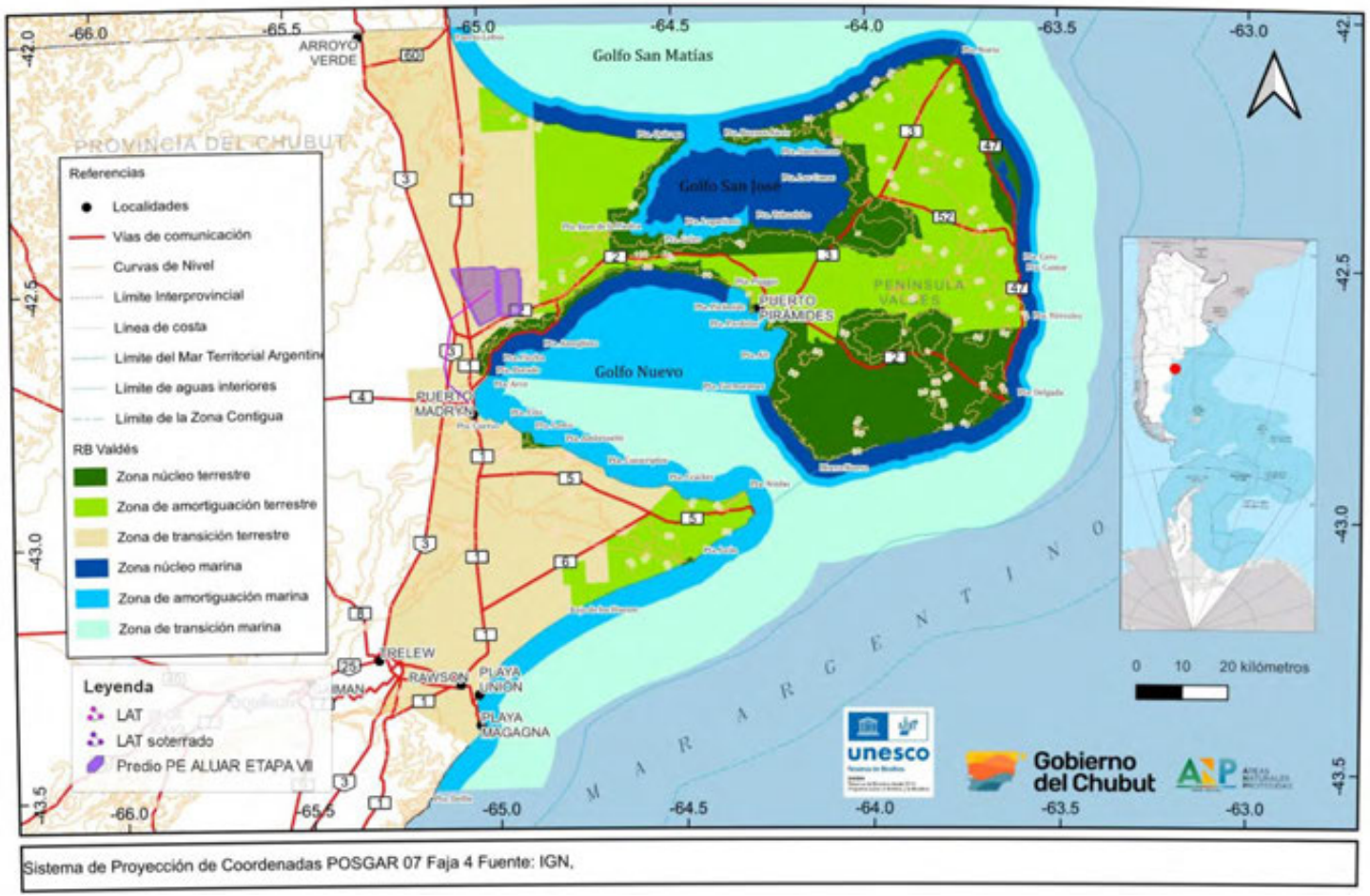


Figura 74. Reserva de Biosfera Valdés y detalle del área de estudio.
Fuente: Fuente: SIG, Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas del Chubut.

5.3.9.2.2 Sitio Patrimonio Mundial Natural

El predio del Proyecto se encuentra a 30 km del Istmo Ameghino, conexión del continente con Pla Valdés y limite este del Patrimonio.

Desde el año 1999 la Península Valdés ha sido mencionada Patrimonio Mundial Natural por la UNESCO.

El Comité del Patrimonio Mundial inscribió a Península Valdés en la Lista del Patrimonio Mundial bajo el criterio (N iv), el cual establece que el sitio debe "contener los hábitats naturales más representativos y más importantes para la conservación in situ de la diversidad biológica, comprendidos aquellos en los que sobreviven especies amenazadas que tienen un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia o de la conservación".

En cumplimiento de este criterio se destaca que "Península Valdés contiene hábitats naturales muy importantes y significativos para la conservación in situ de varias especies amenazadas de destacado valor universal, y específicamente de importancia global, debido a la concentración de las ballenas francas australes en el período reproductivo (especie en peligro de extinción). También es importante debido a las poblaciones reproductoras de elefantes marinos y lobos marinos del sur. La zona presenta un ejemplo excepcional de adaptación de las técnicas de caza de la orca a las condiciones costeras locales".

Más detalladamente los atributos que justificaron la inscripción de Península Valdés en la Lista del Patrimonio Mundial son:

- Presencia de ambientes representativos de las ecorregiones "estepa de la patagonia", "monte", "litoral marítimo" y "oceánica". Las tres últimas ecorregiones envuelven y aíslan a la ecorregión de la patagonia confiriéndole características de una "isla continental". Según el trabajo de Dinerstein, E. y otros (1995) la ecorregión "Estepa Patagónica" posee una distintividad biológica "sobresaliente a nivel regional". Su estado de conservación es considerado "vulnerable". En cuanto a la prioridad de conservación está en el "Nivel I: Máxima Prioridad Regional".
- Es uno de los principales sitios de la costa patagónica en relación a diversidad y abundancia de fauna marina, con una gran variedad de ambientes costeros adecuados para la reproducción y alimentación de numerosas especies de mamíferos y aves marinas y costeras.
- La presencia de la ballena franca austral (*Eubalaena australis*), especie considerada como "vulnerable". Los golfos Nuevo y San José son las áreas más importantes de reproducción de esta especie a nivel mundial y su población se encuentra en crecimiento.
- Las colonias de elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*) de Pla. Valdés y zonas adyacentes son las más septentrionales y las únicas reproductivas para la especie en la Argentina continental (Campagna y Lewis, 1992).
- La población de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) del norte de Patagonia, muestra un incremento positivo y sostenido en el tiempo a partir de 1990 y es importante como atracción turística (Dans y otros, 1996).
- La población local de orcas (*Orcinus orca*) ha utilizado las playas de Valdés para desarrollar un enfoque único y espectacular a la caza.
- Las costas de la Pla. han sido identificadas como uno de los humedales más importantes por su concentración de especies migratorias (Blanco y otros, 1998).
- Posee especies endémicas de Argentina: mara (*Dolichotis patagonum*) y pato vapor cabeza blanca (*Tachyeres leucocephalus*).

- Posee ambientes costeros con formaciones singulares que configuran un paisaje de alto valor escénico (acantilados de moderada a gran altura, zonas de restingas, playas de cantos rodados, playas arenosas, etc.).
- Alberga especies carismáticas: ballena franca austral, elefantes marinos del sur, lobo marino de un pelo, orca, pingüino (*Spheniscus magellanicus*), guanaco (*Lama guanicoe*), choique o ñandú petiso (*Rhea pennata)*, la mara y de importancia económica debido a su utilización como atractivo turístico (Yorio, 1998). Otras especies de importancia económica son los bivalvos recolectados por la pesca artesanal: *Aequipecten tehuelchus, Aulacomya ater* y *Mytilus edulis.*
- Existen atractivos naturales excepcionales generadores de una demanda turística nacional e internacional en continuo crecimiento.
- Constituye un sitio de investigación de renombre internacional con más de treinta años consecutivos de estudio de diversas temáticas (vegetación, fauna marina y terrestre, arqueología, paleontología, geología antropología, maricultura y pesca).

La Ley N°21836 del año 1978 aprueba la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial y Cultural de la UNESCO, Paris 16.11.172. Conforme dicho convenio “Un Bien declarado Patrimonio de la Humanidad es un legado de la comunidad internacional y su presencia en un determinado país, le exige a este país los mejores esfuerzos y gastos para conseguir su protección y defensa”.

El artículo 34 del Convenio de Paris dispone la llamada “cláusula federal”, norma típica de los contenidos internacionales, previendo la responsabilidad de los Estados nacionales por incumplimientos de estados miembros en los países con descentralización territorial interna.

En este sentido, la declaración importa que sobre la gestión local del patrimonio de la Humanidad pesa el resguardo de intereses federales.

5.3.9.2.3 Sitio RAMSAR y Sitio de Importancia Regional de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP)

El sistema Pla. Valdés fue declarado sitio RAMSAR en el año 2012 (Número de sitio 2070, Wetlands International Site Reference N°: 6AR021) denominándolo Humedales de Península Valdés8. En el mismo año esta zona también fue designada Sitio de Importancia Regional de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP)9.

Los sitios propuestos son humedales marino costeros. Mayormente son playas con sustrato arenoso, separadas entre sí por acantilados y costas rocosas. Dado que las pendientes de dichas playas son muy leves y que la amplitud de mareas en estas latitudes es muy amplia, durante las bajamares quedan al descubierto, extensos intermareales. Si bien existen variaciones según cada playa, en general, la extensión máxima de los intermareales (distancia entre líneas de bajamar y pleamar) varía entre 1 y 2 kilómetros.

Cada humedal incluye en su delimitación, asimismo, la franja continental adyacente y con la cual funcionan como una unidad del que recibe un aporte sistemático de sedimentos, y nutrientes a los intermareales y que definen las características de su sustrato.

8 Ficha informativa del sitio. Disponible en: http://sites.wetlands.org/reports/ris/6AR021_RIS_SP.pdf
9 http://www.whsrn.org/es/perfil-de-sitio/peninsula-valdes

La importancia de estos humedales se basa en su calidad como sustento trófico de diferentes especies de aves marinas (tanto residentes como migratorias) y de playeras migratorias, que hacen aquí su parada durante sus desplazamientos anuales.

Tabla 58. Criterios establecidos por la Convención[10] que cumplen los humedales del ANPPV. Fuente: Ficha informativa del sitio. Disponible en: http://sites.wetlands.org/reports/ris/6AR021_RIS_SP.pdf

Criterio	Justificación
Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.	El sitio es utilizado como parada trófica regular por el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*) durante sus desplazamientos anuales, cuando migra desde Tierra del Fuego hacia el hemisferio norte. Esta subespecie, cuya población ha sufrido en los últimos 12 años una drástica declinación, presenta un estatus de conservación crítico, tal como fuera establecido en el documento final de la International Wader Study Group Conference realizada en 2003, en Cádiz, España. (Wader Study Group, 2003). "La población del playero rojizo *Calidris canutus rufa*, la cual anida en el ártico canadiense y pasa su etapa no reproductiva en Tierra del Fuego. Previamente estimada en 100.000-150.000 individuos, la población bordea actualmente los 18.000-33.000 individuos (Niles y otros, 2008)". "Modelos poblacionales muestran que si la sobrevivencia de adultos permanece baja, *C.c. rufa* podría extinguirse dentro de los siguientes 10 años." (Niles y otros, 2008).
Criterio 4: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas.	Los humedales costeros son ambientes esenciales para sustentar poblaciones de aves playeras migratorias. Dada la particular biología de estas especies, un reducido número de intermareales que se sitúan a lo largo del continente americano resultan apropiados para ser utilizados por las mismas como parada. Especies tales como los playeros rojizo (*Calidris canutus rufa*), de rabadilla blanca (*C. fuscicollis*) y blanco (*C. alba*) y la becasa de mar (*Limosa haemastica*) recorren anualmente entre 25.000 y 35.000 km, uniendo la tundra Ártica y la costa patagónica sur. Sin embargo, quizás lo más destacado de sus migraciones, reside en que el número de sitios donde hacen parada durante sus desplazamientos continentales es asombrosamente bajo. Por lo tanto, se tienen altísimas concentraciones de aves que concurren simultáneamente en pocos paradores. Estos humedales se caracterizan por su altísima productividad, que proporciona una oferta de alimento en calidad y cantidad adecuadas para las aves. Los sitios de parada son muy importantes durante un período del ciclo vital de las aves playeras, su desplazamiento migratorio, dado que estas especies son estrictamente fieles a dichos humedales (en parámetros tanto geográficos como cronológicos) como así también son fieles al alimento que en los mismos obtienen. Mediante complejos procesos evolutivos, estas especies han desarrollado mecanismos fisiológicos que las hacen dependientes de un abanico estrecho de presas que capturan en cada localidad de parada. Por ello, estos ambientes, actúan como cuellos de botella de los que depende la supervivencia de las especies, entre las que se destacan los playeros rojizo (*Calidris canutus rufa*), de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), de rabadilla partida (*C. bairdi*) y blanco (*C. alba*), y la becasa de mar (*Limosa haemastica*) y el chorlo de doble collar (*Charadrius falklandicus*) y el ostrero americano *Haematopus palliatus durnfordi* (Bala, 2006, 2008).

10 http://www.ramsar.org/pdf/about/info2007sp-05.pdf

Criterio	Justificación
	Por otra parte, estas playas son utilizadas como sitio de reproducción del chorlo de doble collar especie para la que se ha comprobado, es particularmente fiel para utilizarlas como zona de cría a lo largo de años (García-Peña y otros, 2008).
Criterio 5: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.	Los humedales de la Península Valdés sustentan más de 20.000 aves, tomando en cuenta tanto las poblaciones de aves playeras (*Calidris canutus, C. alba, C. bairdii, C. fuscicollis, Haematopus palliatus* y *Charadrius falklandicus*, como otras especies de aves acuáticas, entre las que destacamos la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), la gaviota capucho café (*Larus maculipennis*), los gaviotines sudamericano, de pico amarillo y real (*Sterna hirundinacea, S. eurygnatha y S. maxima*), el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) y el pato crestón (*Lophonetta specularioides*).
Criterio 6: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.	Según los censos realizados por el Lab. Humedales utilizados por Aves Playeras del Centro Nacional ¨Patagónico (CENPAT) entre 1994 y 2010, los humedales de la Península Valdés sustentan más del 1% de la población de *Calidris canutus* y de *Haematopus palliatus* y más del 10% de *Charadrius falklandicus*.

El sistema propuesto posee una superficie total de 42.695 ha y se divide en dos áreas separadas, cada una sobre la costa de los golfos que enmarcan la península (Figura 75):

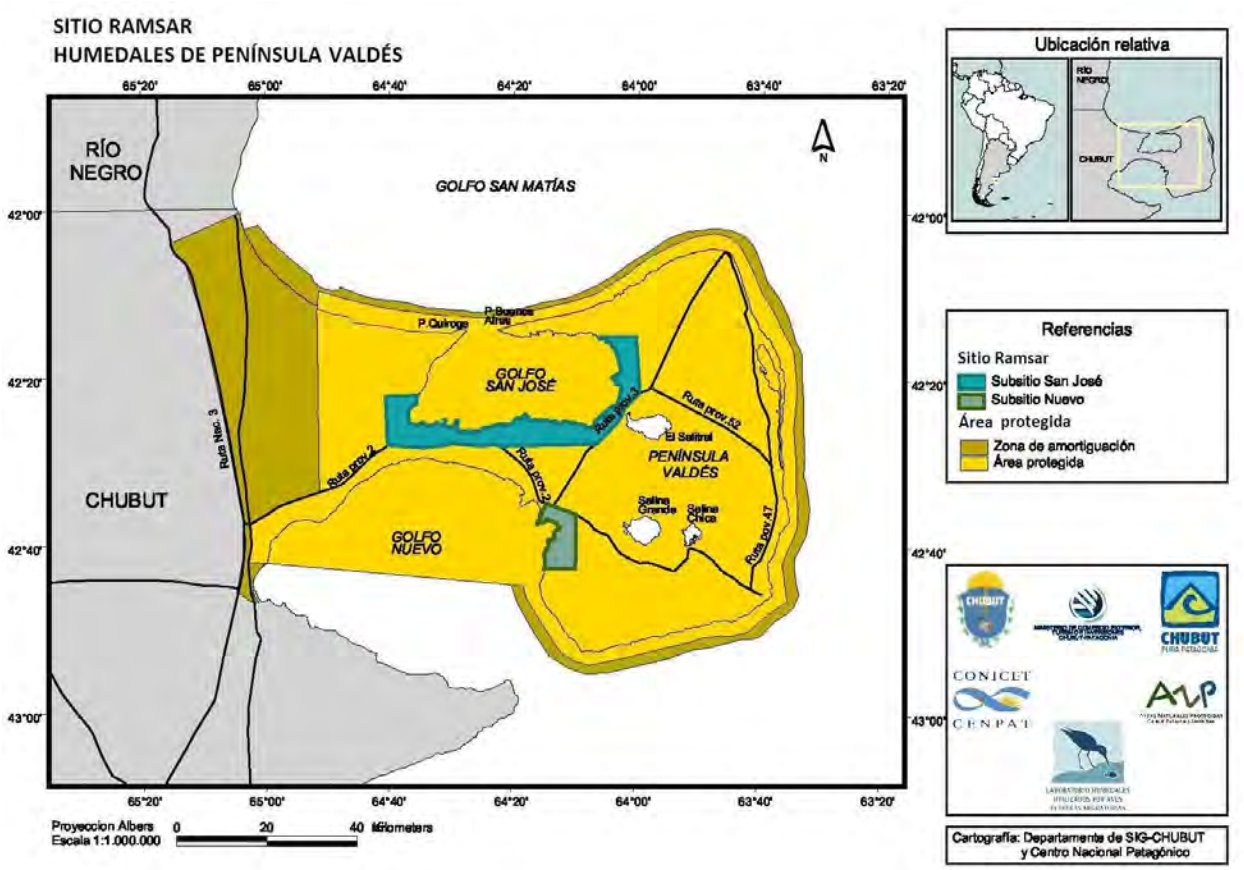


Figura 75. Sitio RAMSAR Sistema Península Valdés. Subsitios golfo Nuevo y Golfo San José.
Fuente: SIG – Chubut y Centro Nacional Patagónico.

Subsitio Golfo San José

Es el mas cercano al predio en estudio: 25 km en línea recta al límite este del subsitio.

Se trata de un conjunto de playas arenosas encadenadas, ubicadas sobre las costas este y sur separadas entre sí por costas rocosas:

- Playa Bengoa: 42º 14’ S; 64º 07´ W
- Playa Conos norte: 42º 17’ S; 64º 02´ W
- Playa Conos sur: 42º 20’ S; 64º 07´ W
- Playa Fracasso: 42º 25’ S; 64º 07´ W
- Playa Larralde: 42º 24’ S; 64º 18´ W
- Playa Blancas: 42º 25’ S; 64º 23´ W
- Playa Iriarte: 42º 26’ S; 64º 27´ W
- Playa Isla de los Pájaros: 42º 25’ S; 64º 31´ W
- Playa Riacho San José: 42º 25’ S; 64º 37´ W
- La superficie total estimada es de 34.490 ha.

Los límites considerados son tanto naturales (por ejemplo, línea costera) como así también límites físicos (carreteras, caminos internos, límites de campos):

Desde el punto S1 en la costa (42° 22' 01"S; 64° 35' 38"W) continúa hasta el límite NO de la Estancia El Pampero, S2 (42° 22' 02"S; 64° 40' 34"W); sigue hasta el extremo SW de la Estancia El Pampero, cruce con la Ruta Provincial marcado como S3 (42° 28' 00"S; 64° 40' 13"W), sigue el trazado de la ruta provincial 2 en dirección al Este, hasta el punto S4 (42° 28' 01"S; 64° 22' 00"W); de aquí hasta el punto S5 sobre la Ruta Provincial 3 (42° 27' 05"S; 64° 06' 28"W); sigue el trazado de la ruta provincial en dirección NE hasta el punto S6 (42° 21' 04"S; 63° 59' 29"W); hacia el Norte, hasta el casco de Estancia S7 (42° 15' 00"S; 64° 00' 09"W), continúa con rumbo oeste hasta tocar la costa, punto S8 (42° 15' 00"S; 64° 05' 49"W), de aquí en más sigue la línea de costa hasta llegar al punto inicial S1, incluyendo el intermareal y las aguas adyacentes hasta una profundidad de 6 metros en bajamar.

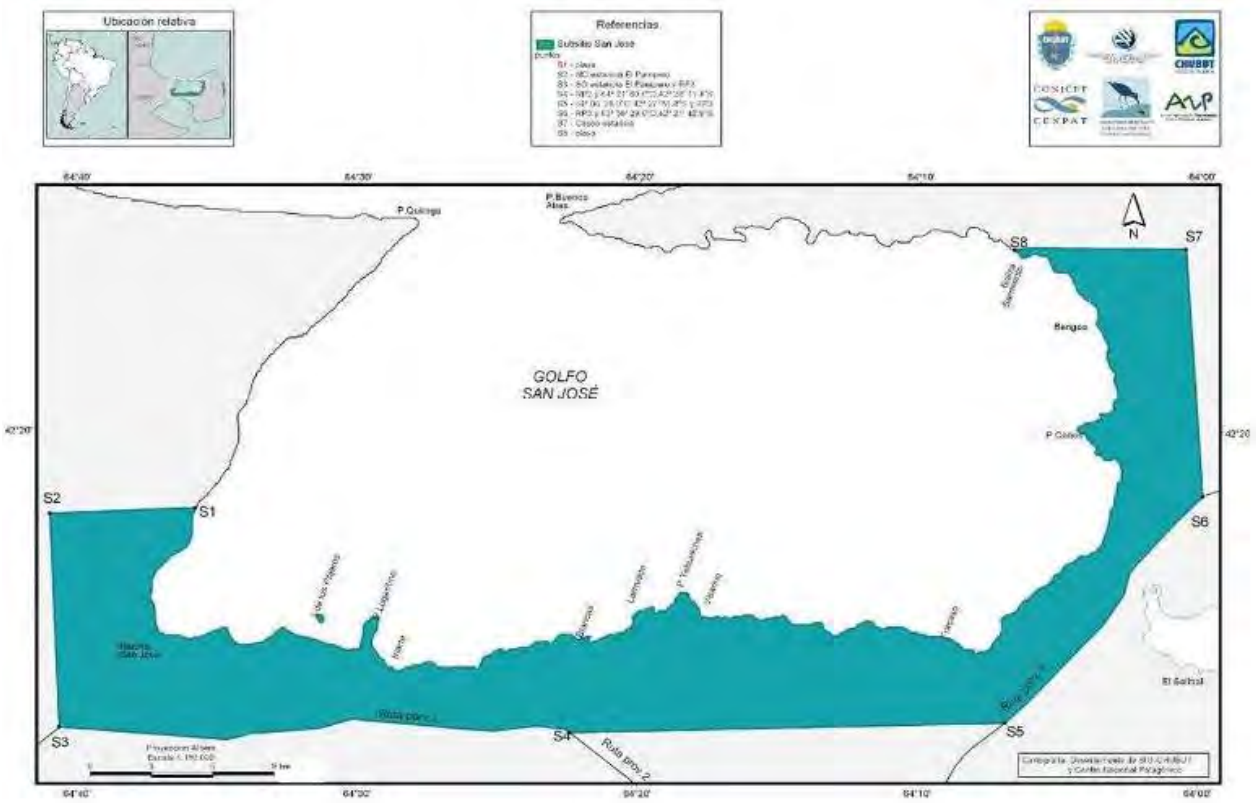


Figura 76. Detalle del subsitio Golfo San José.
Fuente: SIG – Chubut y Centro Nacional Patagónico.

Subsitio Golfo Nuevo

Se trata de una playa de arena (playa Colombo) con una superficie total estimada de 8.205 ha.

Los límites considerados son tanto naturales (por ejemplo, línea costera) como así también límites físicos (carreteras, caminos internos, límites de campos): Desde el punto costero de Punta Pardelas, N1 (42° 37' 02"S; 64° 16' 02"W) sigue hacia el NE sobre la traza del camino de acceso a punta Pardelas hasta su intersección con la Ruta Provincial 2, punto N2 (42° 34' 06"S; 64° 14' 33"W) continúa sobre la traza de la ruta Provincial 2 hasta intersecar el límite NE de la Estancia San Pablo, N3 (42° 36' 02"S; 64° 09' 36"W); continúa hacia el sur siguiendo el límite del establecimiento hasta su límite SE, punto N4 (42° 42' 05"S; 64° 09' 42"W); de aquí hacia el oeste, hasta la línea de costa, punto N5 (42° 43' 05"S; 64° 14' 46"W); de aquí en más, continúa hacia el norte siguiendo la línea de costa hasta alcanzar el punto inicial N1, incluyendo el intermareal y las aguas adyacentes hasta una profundidad de 6 metros en bajamar.

Mediante ley 23919 del año 1991 la Argentina aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, firmada en Ramsar (y su Enmienda aprobada también por Ley 25.335, del año 2001).

Conforme artículo 2.1 “Cada Parte Contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, en adelante llamada "la lista". Conforme artículo 2.6 “Cada Parte Contratante deberá tener en cuenta sus responsabilidades de carácter internacional con respecto a la conservación, gestión y uso racional de las poblaciones migradoras de aves acuáticas, tanto al designar humedales de su territorio para su inclusión en la Lista, como al ejercer su derecho

a modificar sus inscripciones previas". Agrega el artículo 4.1 “Cada Parte Contratante fomentará la conservación de los humedales y de las aves acuáticas creando reservas naturales en aquéllos, estén o no incluidos en la Lista, y tomará las medidas adecuadas para su custodia."

Como se evidencia, en estos espacios del ambiente del ANPPV emergen intereses federales también, pues están en juego compromisos internacionales. La autoridad punto focal responsable por la convención de Ramsar es la Subsecretaría de Ambiente de la Nación.

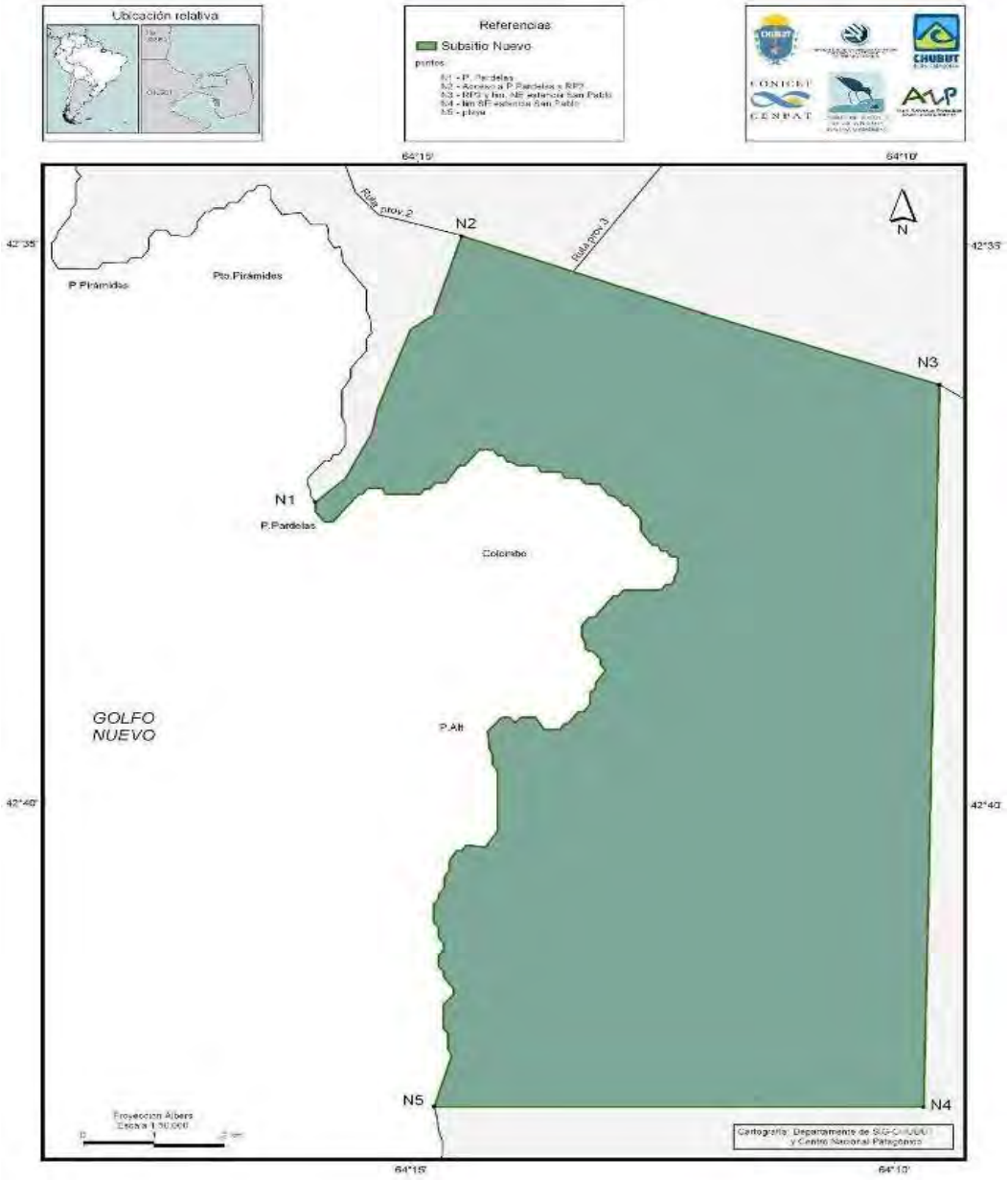


Figura 77. Detalle del subsitio Golfo Nuevo.
Fuente: SIG – Chubut y Centro Nacional Patagónico.

5.3.9.3 Sitios de importancia para la conservación

5.3.9.3.1 Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

A 30 km al oeste del proyecto se encuentra el el AICA Península Valdés[11] (Figura 78) denominada CU01 (Di Giacomo, 2005). La importancia ornitológica radica en:

- Se registraron de 180 especies de aves, 108 terrestres y 72 marinas y costeras (PM, 1999). De estas, 93 reproducen en el área protegida. Existen importantes colonias de aves marinas, totalizando más de 110.000 parejas.
- Posee importantes colonias de pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), las cuales se encuentran actualmente en expansión. Otras aves marinas que anidan en la Península Valdés incluyen la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), el cormorán cuello negro (*Phalacrocorax magellanicus*), el biguá (*P. brasilianus*), el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*) y el gaviotín pico amarillo (*S. sandvicensis*). Existen al menos cuatro sitios de reabastecimiento o de parada de aves playeras migratorias que congregan varios miles de aves, incluyendo el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*) y el playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*) y en menor proporción el playerito blanco (*C. alba*) y la becasa de mar (*Limosa haemastica*). El Golfo San José en particular es una de las principales áreas de parada trófica en la Argentina del playero rojizo (*Calidris canutus rufa*).
- Es frecuente observar el choique (*Rhea pennata*), que reproduce en varios sitios del área protegida. Anida regularmente en el área el yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*) y el canastero patagónico (*Asthenes patagonica*).
- Se observa la presencia de la monjita chocolate (*Neoxolmis rufiventris*) y la monjita castaña (*Neoxolmis rubetra*). También la presencia regular en las costas del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y el petrel barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*).
- Es de presencia regular el petrel gigante oscuro (*Macronectes halli*).
- Además se ha encontrado una pareja de la gallineta austral (*Rallus antarcticus*) que probablemente nidificó entre los años 2002 y 2003 (Pugnali y otros, 2005).

Tabla 59. Criterios cumplidos y especies asociadas para que el ANPPV sea considerada un AICA. Fuente: Yorio y otros, 2007.

ESPECIES	CRITERIOS
Rhea pennata	A1(NT)
Spheniscus magellanicus	A1(NT), A4i
Macronectes giganteus	A1(NT)
Macronectes halli	A1(NT)
Thalassarche melanophris	A1(EN)

[11] Yorio, P., Bertellotti, M., Segura, L. y L. Bala. 2007. Sistema Península de Valdés. En Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco y E. G. Coconier (editores). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 107-109. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

ESPECIES	CRITERIOS
Diomedea exulans	A1(VU)
Puffinus griseus	A1(NT)
Procellaria aequinoctialis	A1(VU)
Phoenicopterus chilensis	A1(NT)
Chloephaga rubidiceps	C1 (VU), A2(EBA 062)
Tachyeres leucocephalus	A1(NT)
Rallus antarcticus	A1(VU)
Pluvianellus socialis	A1(NT), A2(EBA 062)
Neoxolmis rufiventris	A2(EBA 062)
Gubernatrix cristata	A1(EN)
Endemismos de Argentina (3 especies)	C2
Congregaciones de aves acuáticas	A4iii

Notas:

Descripción del criterio:

- A1: Especies amenazadas a nivel mundial. El sitio mantiene una cantidad significativa de especies amenazadas a nivel mundial y otras especies cuya conservación es de interés mundial
- A2: Especies de distribución restringida a nivel global. Se sabe o considera que el sitio mantiene componentes significativos de especies de distribución restringidas cuyas distribuciones reproductivas lo definen como un área de endemismo de aves (EBA) o un área secundaria (AS). EBA 062: Sur de Patagonia.
- A4i: El sitio contine, en base regular, igual o mayor al 1% de una población biogeográfica de una especie de ave acuática congregatoria.
- A4iii: Congregaciones de aves. Se conoce o considera que el sitio contiene, en una base regular, igual o mayor a 20.000 aves acuáticas o igual o mayor a 10.000 parejas de aves marinas de una o más especies.
- C1: Especies amenazadas a nivel nacional. El sitio mantiene regularmente una cantidad significativa de especies amenazadas a nivel nacional.
- C2: Especies endémicas o cuasi endémicas de la Argentina. Se sabe o considera que el sitio mantiene un componente significativo de especies de distribución endémica en la Argentina.

Categorías internacionales de amenazas:

- NT: Casi amenazadas.
- VU: Vulnerable
- EN: En Peligro

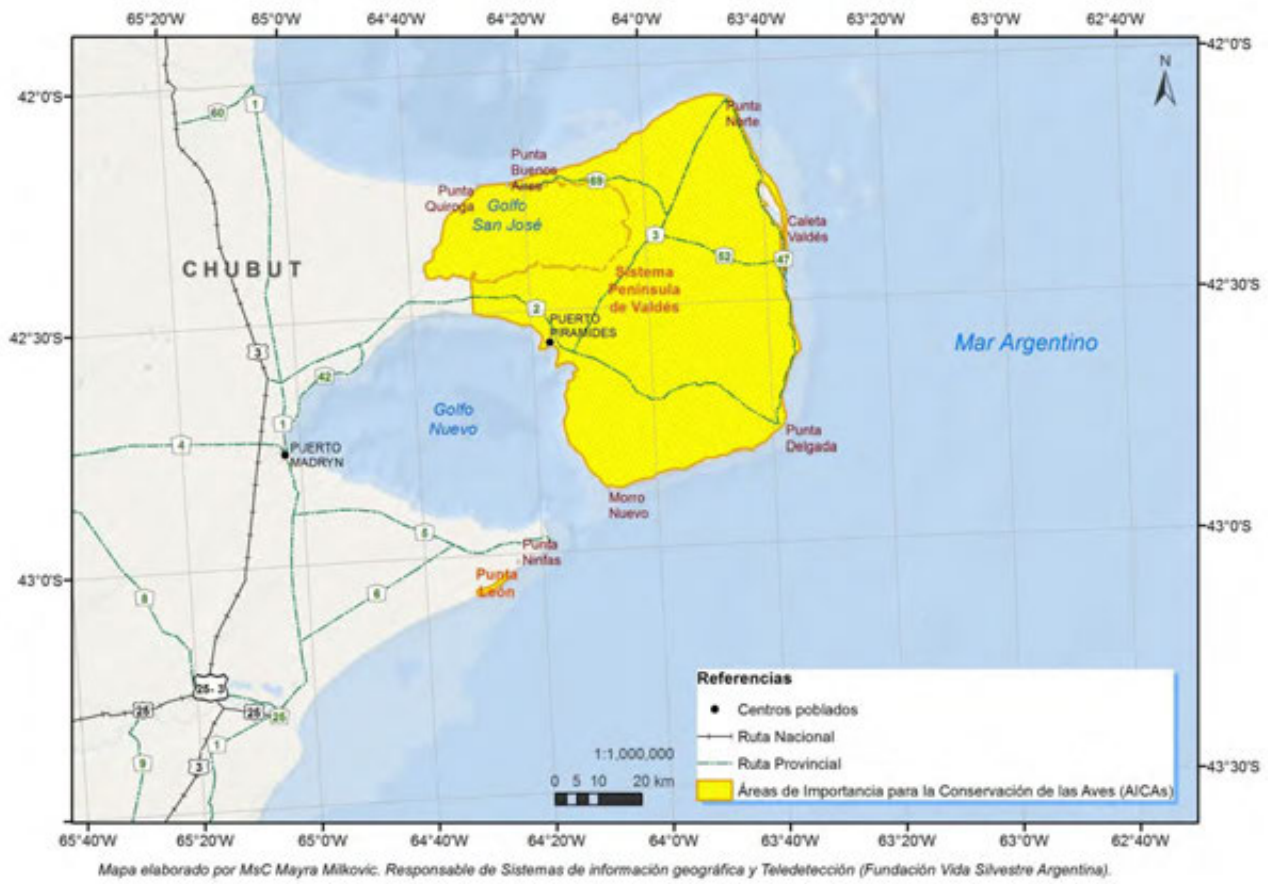


Figura 78. AICAs Sistema Península Valdés.
Fuente: modificado de Di Giacomo, 2005

El programa AICAS se inicia en 1985 por Bird Life Internacional. Tuvo origen en pedidos de la Comisión y el Consejo de la Comunidad Europea durante la década del ochenta para solidificar una serie de directivas sobre conservación de aves migratorias. Tiene un enorme prestigio internacional y desde él se ha difundido la trascendencia de los listados de sitios prioritarios para la conversación de aves, que han servido de base para la gestión de la conservación por organismos públicos, sobre todo porque estos ambientes son ingresados en el listado producto de informes de expertos. Si bien no posee la rigidez jurídica de los anteriores, sí resulta de enorme trascendencia para la gestión del área porque los listados AICAS son base de la política de protección de aves migratorias en todo el mundo.

5.3.9.3.2 Zona de Protección Especial (Prefectura Naval Argentina)

Los Golfos Nuevo y San José han sido declarados como Zona de Protección Especial por la Prefectura Naval Argentina, mediante la Ordenanza 12/1998[12] (Figura 79).

[12] http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/normativa/File/6-1998-12anexo1.pdf

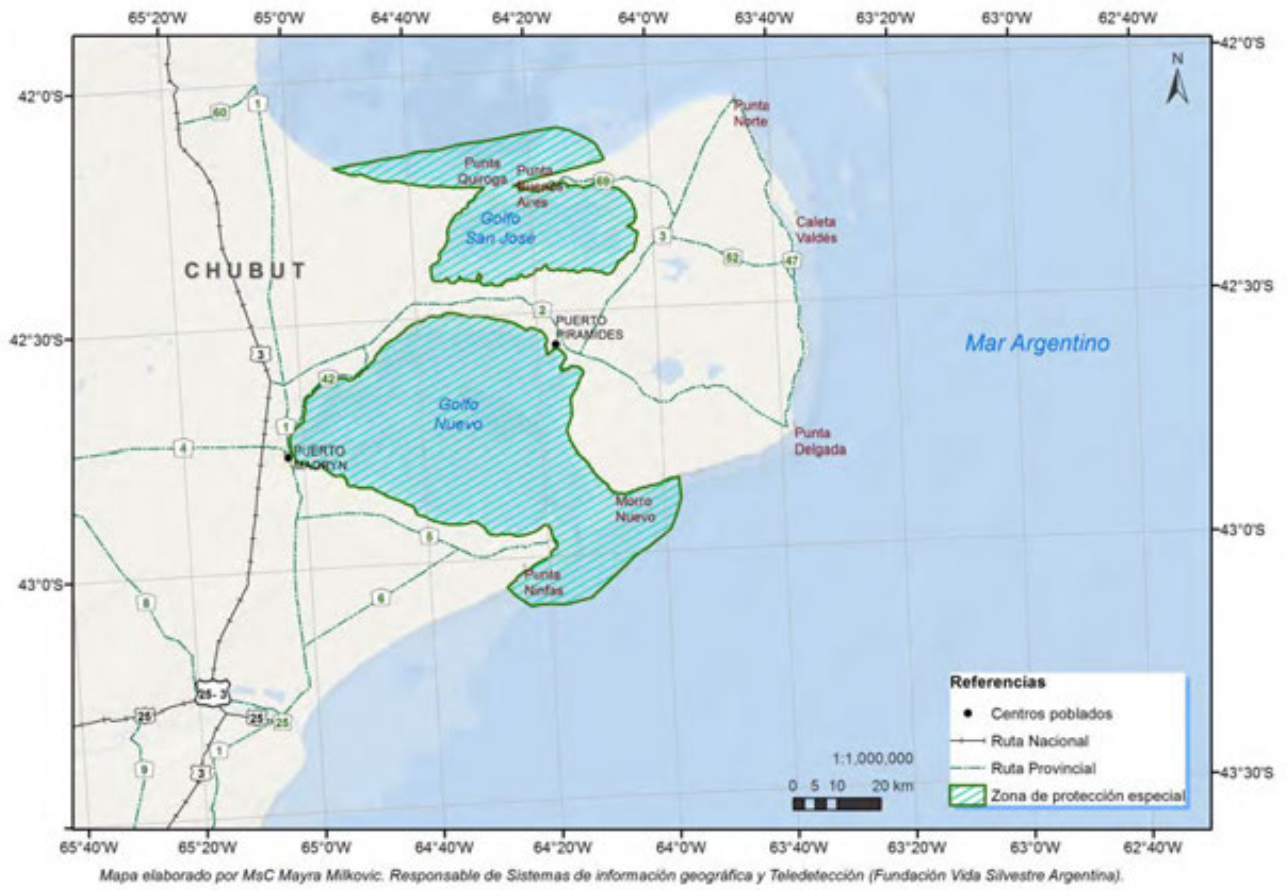


Figura 79. Zonas de Protección Especial Golfos Nuevo y San José.
Fuente: PNA, Ordenanza 12/1998.

Zona de protección especial Golfo San José

Abarca el área comprendida por el saco del Golfo San José desde la franja costera en tierra firme hacia el Norte, hasta una paralela distante seis (6) millas náuticas de la línea imaginaria que pasa por el extremo de Punta Quiroga y por el faro Almirante Brown; al Oeste, un sector circular de seis (6) millas náuticas de radio, con centro en el extremo de Punta Quiroga; al Este, un sector circular de seis (6) millas náuticas de radio, con centro en el faro Almirante Brown (Figura 79).

Zona de protección especial Golfo Nuevo

Abarca el área comprendida por el saco del Golfo Nuevo desde la franja costera en tierra firme, hacia el Sudeste, hasta una paralela distante seis (6) millas náuticas de la Línea de Base que conforma el frente marítimo del golfo considerado; al Noreste, un sector circular tangente a la paralela de seis (6) millas náuticas indicada, con centro en el faro de Mo. Nuevo; al sudeste, un sector circular tangente a la paralela de las seis (6) millas náuticas indicada, con centro en el faro Punta Ninfas (Figura 79).

En estas zonas queda terminantemente prohibida la descarga de:

- Hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas, sus mezclas, lodos o residuos;
- Lavazas de tanques que hayan contenido a los anteriores;
- Aguas de lavado de bodegas;

- Aguas sucias;
- Basuras, de cualquier clase o en cualquier condición (aun cuando hubieren sido sometidas a algún tipo de proceso);
- Aguas de lastre, aunque hayan sido sometidas a alguna forma de tratamiento, salvo cuando se cumpla con lo determinado en el Art. 11º de la Ordenanza;
- Desechos y Otras Materias, encuadrados en la Ley 21.947.

Conforme ordenanza 12/98 de la Prefectura Naval Argentina (sobre régimen para la protección del medio ambiente) se han designado al golfo Nuevo y al San José como Zonas de Protección especial con un régimen jurídico de protección estricta en el ámbito marino. Este régimen depende de autoridades y derecho federal es decir que goza de la supremacía dispuesta por el artículo 31 CN.

5.3.9.3.3 Monumento Natural Nacional Ballena Franca austral

La Ballena Franca Austral fue declarada Monumento Natural Nacional en el año 1984 a través de la Ley 23.094.

En el pasado la caza de esta especie redujo su número poblacional drásticamente y el hecho de que las hembras tienen una cría cada tres años, explica en parte, la lenta recuperación de sus poblaciones.

Esta especie está protegida internacionalmente por la Comisión Ballenera Internacional -que prohíbe su caza-, por la Convención de Bonn sobre Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), integrando su Apéndice I (Especies Migratorias en Peligro) y por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), que prohíbe toda acción de comercio internacional al haberla incluido en su Apéndice I.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la ha incluido en su Libro Rojo bajo la categoría de Bajo Riesgo - Dependiente de la Conservación.

5.3.9.3.4 Áreas de Importancia para la Biodiversidad en la Estepa y el Monte de Patagonia

Fuente: Chehébar y otros, 2013.

En el año 2013, Chehébar y otros identificaron una serie de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de la Patagonia, entre los cuales se encuentra Península Valdés.

En este trabajo se define como área prioritaria “al conjunto de unidades de planificación que aseguran el cumplimiento de las metas de conservación fijadas para los 518 objetos de conservación” seleccionados, estos objetos son: (i) especies de fauna y flora, y (ii) objetos no – especie como unidades de vegetación terrestre y ambientes acuáticos. A su vez se definen las áreas irremplazables como “una parte o subconjunto de las áreas prioritarias y son aquellas unidades que no pueden ser reemplazadas por otras en otra ubicación para alcanzar las metas de conservación. El caso más característico, aunque no el único, es el de las unidades que contienen las únicas ocurrencias de especies endémicas o de distribución muy restringida”.

El proyecto no se encuentra en estas zonas de importancia.

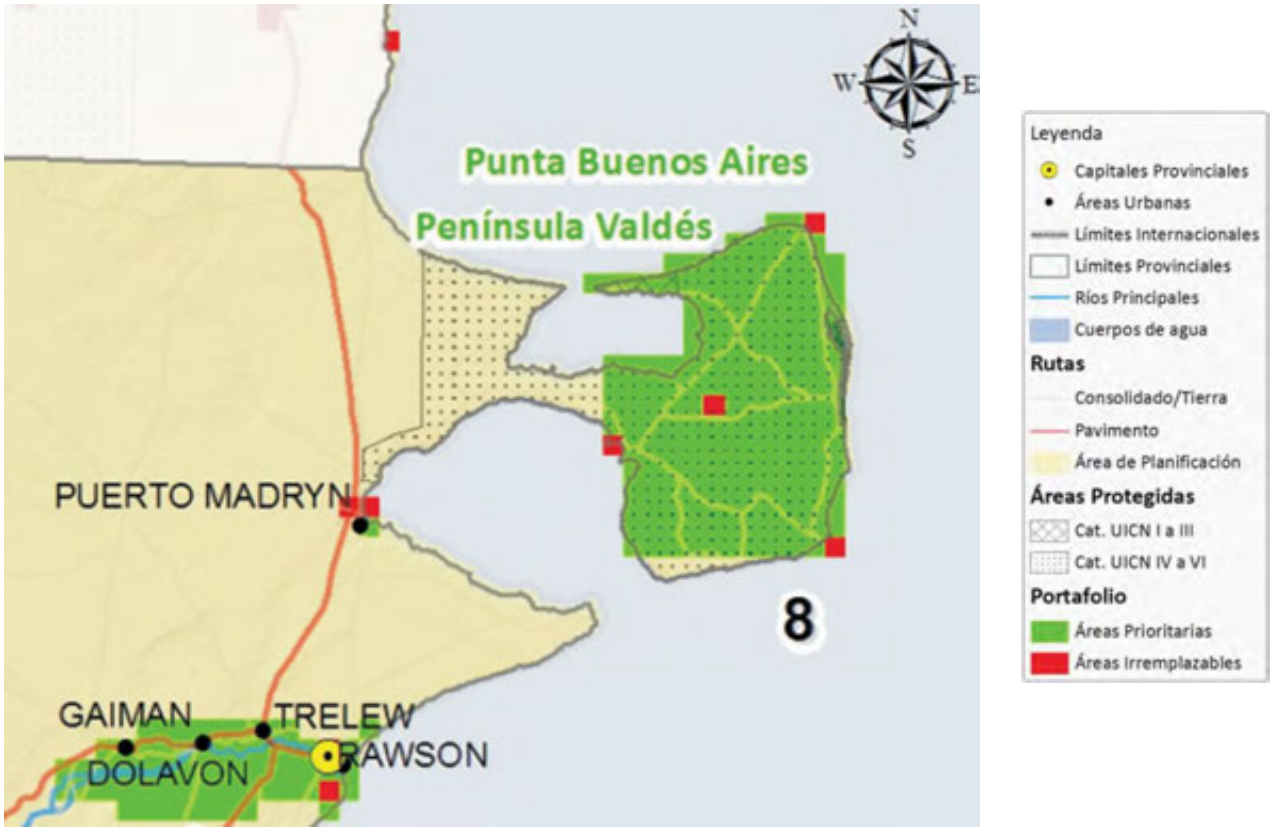


Figura 80. Áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia en Península Valdés. Ubicación de Sitios Irremplazables.
Fuente: Chehébar y otros, 2014.

Tabla 60. Objetos focales relevantes considerados en cada uno de los sitios irremplazables.
Fuente: Chehébar y otros, 2014.

Sitios irremplazables	Objetos focales
PU 17767	*Pluvianellus socialis*
	Cnemalobus litoralis
	Patagonogenius quadricollis
PU 18691	*Dolichotis patagonum*
	Lama guanicoe
	Agriornis murina
	Asthenes patagonica
	Chloephaga rubidiceps
	Cyanoliseus patagonus
	Neoxolmis rubetra
	Pluvianellus sociales
	Rhea pennata
	Lagunas menores no permanentes
	Ecotono Pla. Valdes

Sitios irremplazables	Objetos focales
	Acrostomus cruralis
	Bufonacris bruchi
	Patagonogenius collaris
	Patagonogenius quadricollis
	Psectrascelis convexipennis
PU 19894	*Dolichotis patagonum*
	Lama guanicoe
	Agriornis murina
	Asthenes patagonica
	Chloephaga rubidiceps
	Cyanoliseus patagonus
	Neoxolmis rubetra
	Monte Austral
PU 19905	*Lama guanicoe*
	Pluvianellus socialis
	Liolaemus gracilis
	Ecotono Pla. Valdes
	Mimodromius cruciger
	Mimodromius straneoi
	Patagonogenius collaris

5.3.9.3.5 Humedal de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad

En el año 1998, Canevari y otros, propusieron un listado de humedales de importancia para la conservación de la biodiversidad en el territorio de la República Argentina. Este trabajo ha sido de gran relevancia, ya que aportó las bases para la designación de numerosos sitios RAMSAR en el territorio nacional.

En este trabajo, Península Valdés fue incluida como Humedal de Importancia fundamentado en 4 (cuatro) valores biológicos:

- Poblaciones significativas que dependen de humedales: sitio de importancia internacional según criterios de RAMSAR.
- Especies endémicas, raras y amenazadas: *Tachyeres leucocephalus*.
- Especies de importancia económica:
    - Turismo: Ballena Franca Austral, elefante marino, lobo marino, orca y pingüinos de Magallanes.
    - Pesca artesanal: mejillón, cholga y vieyra.
- Especies carismáticas: Ballena franca austral, elefante marino, lobo marino, orca y pingüino de Magallanes.

El proyecto se encuentra a 30 km de distancia del Istmo Ameghino (puerta de entrada a Pla Valdés).

5.3.10 Arqueología y Paleontología

5.3.10.1 Arqueología

El relevamiento arqueológico del área del proyecto fue realizado por el equipo de arqueología del Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut. El plan de trabajo consistió en evaluar y monitorear el estado del patrimonio arqueológico en el área de afectación de esta nueva etapa del Parque Eólico Aluar.

El trabajo de campo se llevó a cabo en abril de 2025. La oficina de Vinculación Tecnológica del CCT-CENPAT fue la unidad encargada de supervisar, gestionar y coordinar las demandas del servicio técnico y articular la prestación de este, con el equipo y profesionales pertinentes.

En cumplimiento de la Ley XI/11 de protección del patrimonio paleontológico, arqueológico y antropológico de la provincia de Chubut, el equipo gestionó el permiso de investigación en el área afectada por el proyecto PEAL-Etapa VII ante la Autoridad de Aplicación (Subsecretaría de Cultura de Chubut) (Ver permiso en Anexo 8).

El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del proyecto PEAL-Etapa VII. Los objetivos particulares fueron:

- Identificar potenciales impactos sobre el patrimonio arqueológico a partir de las tareas de remoción de sedimentos y de infraestructura.
- En el caso de hallazgos, distinguir los factores culturales y naturales que intervinieron en la formación de los sitios.
- Reconocer y evaluar la dinámica ambiental pasada y actual en el terreno.
- En el caso de hallazgos arqueológicos, elaborar mapas con la zonificación según sensibilidad arqueológica en superficie y subsuperficie.
- Proponer recomendaciones para la preservación del registro arqueológico y para la mitigación del potencial impacto de la obra sobre el mismo.

5.3.10.1.1 Trabajos de campo: ubicación y registro de ocupaciones humanas.

Con el objetivo de obtener una muestra representativa del registro arqueológico se efectuaron transectas pedestres. Para el diseño de las transectas se consideró la presencia de lagunas temporarias (transectas dirigidas) y la ubicación de los molinos, viales y la LAT (transectas de área de impacto). En este sentido se priorizó relevar todos los bajos detectados mediante imágenes satelitales y, a su vez, prospectar los sectores a ser impactados por la remoción de sedimentos derivados de la construcción de los Parques.

A los fines de evaluar la distribución espacial de los artefactos se consideraron las siguientes definiciones operativas de acuerdo con la propuesta de Borrero y coautores (1992):

- sitio a un conjunto de 24 o más artefactos.
- concentración: conjunto de 2 a 24 artefactos, (para a y b los artefactos se hallan circunscriptos en un radio de 20 m de diámetro).
- hallazgo aislado: artefacto que está rodeado por un círculo de 20 metros de diámetro sin presencia de ninguna clase artefactual.

El total de transectas realizadas fue de 17: 8 en el predio La Berta (T1-T2-T4, T5, T6, T7, T9 y T10) y 9 en el predio El Doradillo II (T8, T11a, T12, T14a y b, T15, T16, T17 y T18).

Con respecto a la Línea de Alta Tensión LAT- KV y para un primer diseño de traza se realizaron las transectas T11a y T11b . Luego, y en función de los cambios realizados con posterioridad al diseño de la traza se realizaron las transectas T12 y T 18

A su vez, para complementar la evaluación arqueológica del proyecto se consideraron los resultados obtenidos en las transectas PEAL-SJ T1 y T8.

Todas las transectas fueron realizadas por cuatro operadores separadas entre sí por 5 a 10 metros. Esto implicó la cobertura de un ancho de franja de aproximadamente 10 metros de ida y de otros 10 metros adyacentes al regreso. La mayoría de las transectas fueron lineales y recorrieron distancias entre 750 a 2.500 m de longitud.

Por su parte, las transectas dirigidas efectuadas en los bajos consistieron en recorrido del perímetro total de las lagunas. En cada estación se describió la topografía y la oferta de recursos (líticos, minerales, flora y fauna). y procesos de formación.

Ante la detección de hallazgos arqueológicos durante el relevamiento, se implementaron una serie de acciones orientadas al registro y evaluación inicial de los mismos. En primer lugar, se procedió a la georreferenciación del hallazgo mediante un dispositivo GPS “Garmin”. Paralelamente, se realizó un relevamiento fotográfico *in situ* que permitió documentar el contexto inmediato. A su vez, se describieron las características del entorno ambiental y se caracterizó el tipo de contexto arqueológico en el que se encontraba el hallazgo. Finalmente, se llevó a cabo una evaluación preliminar de los rasgos observables en campo con el objetivo de interpretar los procesos de formación del registro arqueológico, distinguiendo la acción de factores naturales -como erosión eólica e hídrica, pisoteo de fauna y exposición solar- y agentes antrópicos (construcción de caminos, basura, edificaciones, entre otros).

Finalmente, en los sectores donde se observaron cuevas de animales (maras, piches y roedores pequeños) se inspeccionó el sedimento removido para verificar la presencia de material arqueológico.

Tabla 61. Datos generales de las transectas efectuadas en las área del proyecto Parque Eólico Aluar. Fuente: Informe de Arqueología. 2025

CÓDIGO	PREDIO	PROYECTO PEAL VII	INICIO	FINALIZACIÓN	DISTANCIA LINEAL RECORRIDA (m)	COBERTURA (m2)
PEALVII-T1	Ea. Berta	WTG 48- WTG 62- Vial	42° 33.862'S/ 64° 55.596'O	42° 34.287'S/ 64° 56.809'O	1.850	37.000
PEALVII- T2	Ea. Berta	WTG 59- WTG 60- WTG 61 -Vial	42° 32.867'S/ 64° 56.784'O	42° 33.623'S/ 64° 55.963'O	1.800	36.000
PEALVII- T4	Ea. Berta	WTG 69- Vial - Vial secundario	42° 31.933'S/ 64° 56.238'O	A: 42° 31.437'S/ 64° 56.808'O B: 42° 32.078'S/ 64° 56.639'O	2.000	40.000
PEALVII- T5	Ea. La Berta/ El Doradillo II	WTG 66- Vial secundario	42° 30.586'S/ 64° 58.684'O	42° 30.455'S/ 64° 57.918'O	1.200	24.000

CÓDIGO	PREDIO	PROYECTO PEAL VII	INICIO	FINALIZACIÓN	DISTANCIA LINEAL RECORRIDA (m)	COBERTURA (m2)
PEALVII- T6	Ea. La Berta	WTG 72- Vial	42° 29.971'S/ 64° 56.644'O	42° 29.714'S/ 64° 57.279'O	1.000 (perímetro del bajo: 600)	20.000
PEALVII-T7	Ea. La Berta	WTG 77-WTG78- Vial	42° 29.629'S/ 64° 55.747'O	42° 30.082'S/ 64° 55.335'O	1.200	24.000
PEALVII- T8	El Doradillo II	-	42° 33.011'S/ 65° 3.345'O	A: 42° 33.048'S/ 65° 2.651'O B: 42° 32.687'S/ 65° 2.876'O	.500	50.000
PEALVII- T9	Ea. La Berta	-	42° 33.080'S/ 64° 57.881'O	Transecta circular	1.000	20.000
PEALVII- T10	EL Doradillo II	-	42° 31.948'S/ 64° 55.037'O	42° 32.411'S/ 64° 54.987'O	750 (perímetro del bajo: 500)	15.000
PEALVII- T11	EL Doradillo II	LAT KV Traza alter-nativa (descartada)	42° 36.549'S/ 65° 0.863'O	A: 42° 36.677'S/ 65° 1.179'O B: 42° 36.254'S/ 65° 1.047'O	1.100	22.000
PEALVII- T12	EL Doradillo II	WTG 05- LAT KV	42° 33.472'S/ 65° 2.725'O	42° 33.114'S/ 65° 2.053'O	1.150	23.000
PEALVII- T13	EL Doradillo II	WTG18- WTG 19- Vial	42° 34.792'S/ 64° 59.435'O	A: 42° 34.390'S/ 64° 59.775'O B:42° 34.528'S/ 64° 58.692'O	1.800	36.000
PEALVII- T15	El Doradillo II	WTG 37-WTG 38- WTG 39	42° 30.587'S/ 65° 0.967'O	42° 31.254'S/ 65° 0.214'O	1.600	32.000
PEALVII- T16	El Doradillo II	WTG 50-WTG 51- WTG 52	42° 29.869'S/ 65° 0.232'O	42° 30.525'S/ 64° 59.495'O	1.600	32.000
PEALVII- T17	El Doradillo II	WTG04 - Vial secundario	42° 30.575'S/ 65° 4.168'O	42° 30.719'S/ 65° 3.386'O	1.200	34.000
PEALVII- T18	El Doradillo II	WTG 40- WTG 41 - ET (Estación Transformadora)	42° 31.662'S/ 64° 59.929'O	42° 31.944'S/ 64° 59.417'O	1.850	37.000

5.3.10.1.2 Conclusiones

A modo de resumen el Estudio de Impacto Arqueológico realizado, tuvo como objetivo principal evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico. Los materiales arqueológicos - en su mayoría líticos y en menor medida cerámicos- se presentan en superficie en forma aislada, en concentraciones y/o en sitios.

- La frecuencia de material lítico varió entre los predios relevados, siendo "El Doradillo II" el que presentó la menor cantidad. En cambio, en "La Berta" se registró un mayor número de items arqueológicos y se detectaron los únicos tres sitios del área total del proyecto (incluyendo la LAT-KV).
- Estos sitios se localizan en sectores de lagunas temporarias y presentan una mayor densidad y diversidad de instrumentos tallados.
- El conjunto artefactual recuperado está compuesto por instrumentos (punta de proyectil, piezas bifaciales, raspadores y filos retocados-rastros de uso), desechos de talla (de tamaño pequeño a medianos) y núcleos. Las materias primas empleadas incluyen sílices, basaltos, calcedonias, jaspe y obsidiana tipo Telsen. Se registró un alto porcentaje de talla bipolar, probablemente relacionada con la implementación de una estrategia tecnológica para reducir rodados marinos pequeños de mejor calidad (nódulos de basalto). Por su parte, las rocas no locales presentan características de color, brillo y granulometría muy similares a las de la fuente de obsidiana Telsen (T/SC) ubicada a 180 km al oeste (Gómez Otero y Stern 2005).
- Con respecto a la oferta de materias primas, se observa menor variabilidad litológica que el predio "La Berta". Las materias primas representadas son basaltos, calcedonias, xilópalos y cuarcitas.
- En síntesis, el registro arqueológico relevado en el PEAL VII permite sostener la hipótesis de que este sector del paisaje fue utilizado como corredor de tránsito por grupos humanos que se desplazaban entre las mesetas interiores y la costa atlántica (ver inciso 2.1). Los tres sitios localizados en torno a lagunas temporarias funcionarían como estaciones o campamentos de paso, donde se habrían llevado a cabo actividades de corta duración vinculadas con el descanso, la elaboración y mantenimiento de herramientas líticas, y el aprovisionamiento de agua para el consumo.
- La presencia de rocas no locales como las obsidianas, la calcedonia y el jaspe, sugieren la existencia de redes de circulación de bienes, ya sea mediante intercambio directo entre grupos o a través de redes de intercambio que facilitaban el acceso a distintos recursos disponibles en las mesetas del interior.

En el Anexo 8 se presenta el informe completo del Estudio de Impacto Arqueológico.

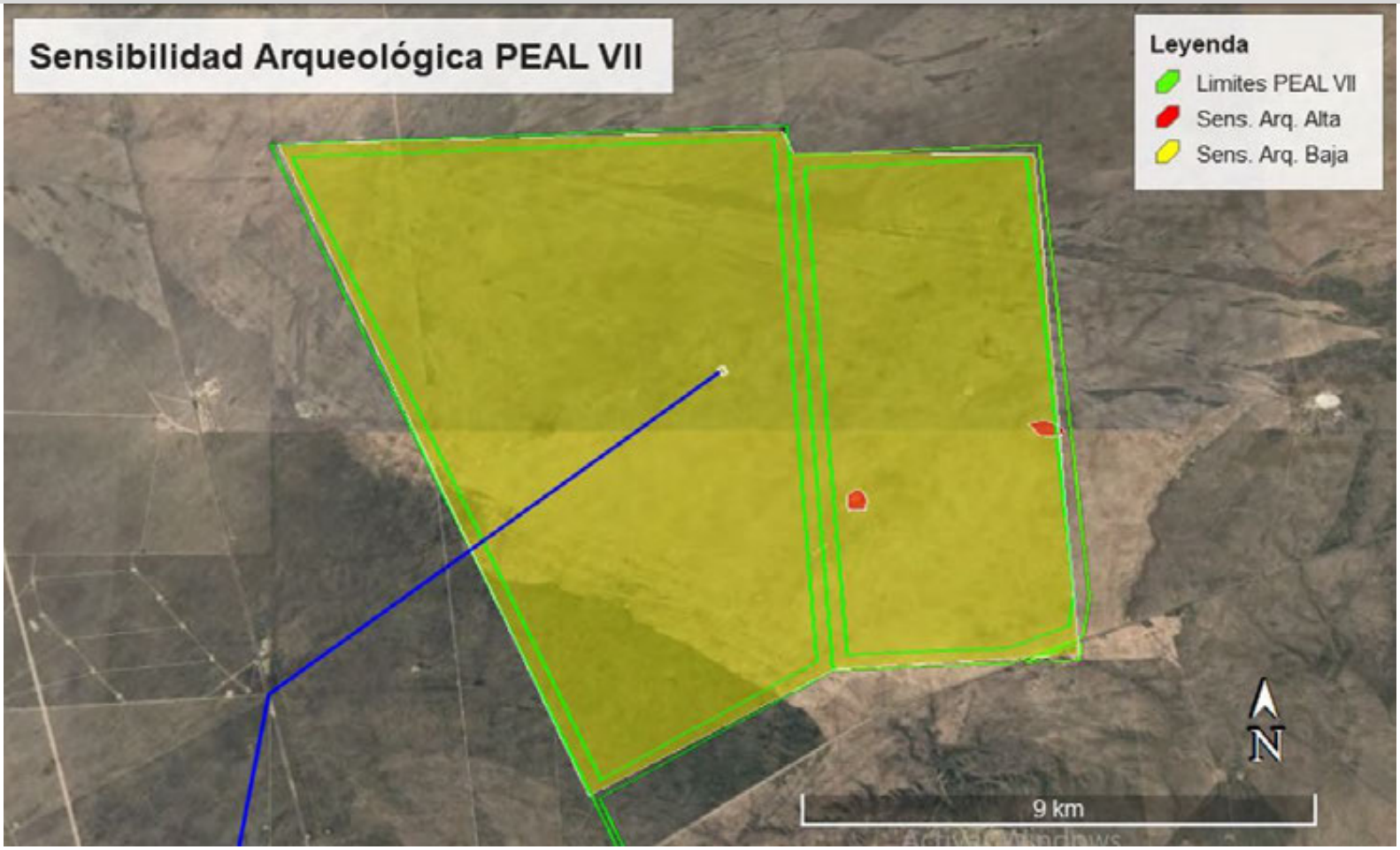


Figura 81. Zonas intangibles y de amortiguación del área desde el punto de vista arqueológico
Fuente: Fuente: SIG, Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas del Chubut

5.3.10.2 Paleontología

El relevamiento de campo se realizó entre los días 18 y 24 de marzo del año 2025. Las áreas comprendidas en este estudio incluyeron las fracciones de campo “El Doradillo II” y “La Berta”, al norte de la Ruta Provincial 2 (RP2), y las áreas destinadas al tendido de la línea eléctrica de 132 kV, que partiría desde la Estación Transformadora, dentro del predio “El Doradillo II”, hasta la Estación de Transición 2 x LAT 132 kV. Este relevamiento fue complementado con observaciones sobre el margen norte de la RP2, efectuadas el 14 de abril, sobre superficie potencialmente afectada por una traza alternativa de la línea de interconexión.

El objetivo de esta evaluación ha consistido en la prospección paleontológica sobre las superficies a intervenir, brindando información referente a la evaluación del potencial contenido paleontológico para la preservación del patrimonio cultural y científico.

5.3.10.2.1 Metodología

La metodología para realizar contemplo distintas etapas

- Etapa 1. Evaluación del área de estudio en gabinete, previo al relevamiento de campo:
- Etapa 2. Relevamiento de campo
- Etapa 3. Confección del informe. Actividades de gabinete post- relevamiento de campo.

La prospección paleontológica desarrollada en el terreno destinado a la ejecución del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII – abarcó la totalidad de las áreas de estudio específicas.

Se relevaron de modo sistemático un total de 92 puntos de control distribuidos de la siguiente manera: 53 en el área “El Doradillo II”; 25 en el área “La Berta” y 14 en la línea de 132 kV, entre el área “El Doradillo II” y la Estación Transformadora. A este relevamiento se le sumaron 5 puntos de control adicionales, situados sobre la margen norte de la RP2, desde proximidades del extremo sur del predio “El Doradillo II”, hasta proximidades de la intersección entre las rutas RP2 y RN3.

- En el área “El Doradillo II” se relevaron 53 puntos de control, de los cuales 52 han resultado estériles en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0. La única excepción se da en el sitio WGT-44, el cual presenta en el sitio y en inmediaciones restos de conchillas y conchas de ostras, con preservación buena a moderada. La cantidad de elementos reconocidas (>10) y el grado de preservación con rasgos diagnósticos permitirían categorizar a este sitio como de VP=4. No obstante, la ocurrencia de fósiles se presenta solo superficialmente, no registrándose al excavar pocos centímetros o al revisar material de remoción presentes en las inmediaciones y generadas por organismos excavadores (armadillos y/o roedores). Ante ello, se le asigna un VP=0, interpretándose que la acumulación sea posiblemente un registro relíctico de algún antiguo promontorio de rocas más antiguas, de pequeña envergadura, hoy totalmente erosionado.
- En el área “La Berta” se relevaron 25 puntos de control, de los cuales todos arrojado un resultado estériles en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0.

- Traza de la Línea: Se relevaron 14 puntos de control sistemáticos, desde el borde occidental del predio “El Doradillo II” hasta la Estación de Transición. Los 14 puntos de control PCI relevados en el trazado del interconectado han resultado estériles en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0.

5.3.10.2.2 Conclusiones

Del relevamiento paleontológico realizado de manera metódica y sistemática, en las áreas afectadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII – se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico.

En el Anexo 9 se presenta el Informe completo del Estudio de Impacto Paleontológico.

5.3.11 Paisaje

5.3.11.1 Valoración del Paisaje

Se realizaron valorizaciones del paisaje en 10 Puntos de Muestreo (PM) de los predios correspondiente a la Etapa VII (Doradillo II y La Berta) y 3 Puntos de Muestreo (PM) para la línea, con la finalidad de establecer las principales unidades de paisaje. La valoración del paisaje consistió en las siguientes etapas:

Etapa 1: Recopilación, revisión y análisis de cartografía e imágenes satelitales y corroboración a campo. Se analizaron aspectos vinculados a la topografía, geoformas, cursos y cuerpos de agua, unidades de vegetación, fauna, infraestructura y usos del suelo en forma conjunta con los profesionales en cada materia.

Etapa 2: Descripción y valoración de las unidades de paisaje en base a los puntos de muestreo. Se utilizó la ficha “Inventario de los Recursos del Paisaje” propuesta por Cañas (1992), adaptada a las características regionales que fue completada para cada uno de los puntos de muestreo. Se tomaron fotografías en cada uno de los puntos que cubrieran 360° o 180°. En esta ficha se detallan cada uno de los atributos y variables que componen el paisaje, con lo cual las unidades quedaron perfectamente descriptas. Las variables son descriptas por parámetros a los que se le asigna un valor. Cada una de las fichas analizadas obtendrá una calificación que varía entre 12,8 (la menor calificación que puede obtener) y 66,6 (la mayor calificación que puede obtener). En función de ello se valora el paisaje de cada punto de muestreo quedando clasificado según la siguiente grilla:

Tabla 62. Valor del paisaje

Valor del paisaje	
Excelente	56 - 66,6
Muy bueno	46 - 55,9
Bueno	36 - 45,9
Regular	26 - 35,9
Malo	12,8-25,9

Etapa 3: Valoración general de las unidades de paisaje: Se analizan los resultados obtenidos por cada unidad de muestreo (fichas de inventario de los recursos del paisaje) en función de la unidad del paisaje a la que pertenece y los valores obtenidos en los puntos de muestreo representativos de los mismos.
La tabla a continuación muestra la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo:

Tabla 63. Puntos de muestreo Paisaje

Punto de muestreo (PM)	Coordenadas Geográficas	
Predios		
1	42°34'23.66"S	64°55'50.70"O
2	42°31'56.95"S	64°56'9.01"O
3	42°29'16.59"S	64°54'59.16"O
4	64°54'59.16"O	64°56'45.71"O
5	42°33'6.78"S	64°56'36.10"O
6	42°34'50.98"S	65° 0'43.01"O
7	42°33'34.33"S	65° 3'13.96"O
8	42°33'5.30"S	65° 0'33.69"O
9	42°32'15.11"S	65° 2'37.05"O
10	42°30'15.61"S	65° 3'47.16"O
Línea		
1	42°34'54.63"S	65° 5'32.00"O
2	42°37'29.77"S	65° 5'58.43"O
3	42°40'2.77"S	65° 6'37.05"O

A continuación se presentan cada uno de los puntos considerados. Estas fichas están basadas en la medición de los parámetros previstos de acuerdo con el modelo especificado en el ítem “Metodología”. Se adjuntan a las mismas las fotografías ilustrativas.

En el Anexo 10 Puntos de muestreo paisaje, se muestran las 10 fichas de inventario de los recursos del paisaje del predio y las 3 correspondientes a la Línea.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 64. Paisaje: Valores paisajísticos por punto de muestreo

Punto de Muestreo	Valor paisajístico
Predios	
1	**31,1**
2	**30,6**
3	**30,6**
4	**30.2**
5	**31,1**
6	**30.1**
7	**30,1**

Punto de Muestreo	Valor paisajístico
8	**30,1**
9	**30,1**
10	**30,1**

Línea	
1	**30,6**
2	**30,6**
3	**30,6**

Referencias

Valor del paisaje	
Excelente	56 - 66,6
Muy bueno	46 - 55,9
Bueno	36 - 45,9
Regular	26 - 35,9
Malo	12,8-25,9

En todos los puntos de muestreo el paisaje alcanza un valor regular. Ello está dado principalmente porque las características calificadas corresponden a parámetros de escaso valor.

Estos ambientes en general son la meseta con relieve llano o suavemente ondulado en la lejanía:

- Vegetación de tipo arbustiva con poca diversidad de colores y alturas, visibilidad de las especies de la fauna menor, áreas de menor relevancia respecto del patrimonio cultural o escasa visibilidad de los mismos, escasas formas, colores opacos y con poca variación (monocromía), espacios bidimensionales, con texturas medias o finas, entre los aspectos más destacados. En la zona norte de los predios una gran superficie se encuentra afectada como consecuencia de los incendios
- El paisaje en general presenta una gran dimensión en la lejanía, pero es monótono y homogéneo en todos los sectores muestreados.
- Hay intervenciones antrópicas como, líneas eléctricas, instalaciones varias, rutas, caminos, instalaciones abandonadas de la actividad ganadera y aerogeneradores correspondientes a Parques Eólicos.
- Finalmente cabe destacar que los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Provincial N°1 y N°2 y la Ruta Nacional N°3, y algunos lotes correspondientes al Loteo El Doradillo, que se encuentran más próximos a la Ruta Provincial N° 2, intersección con la Ruta Provincial N° 1.

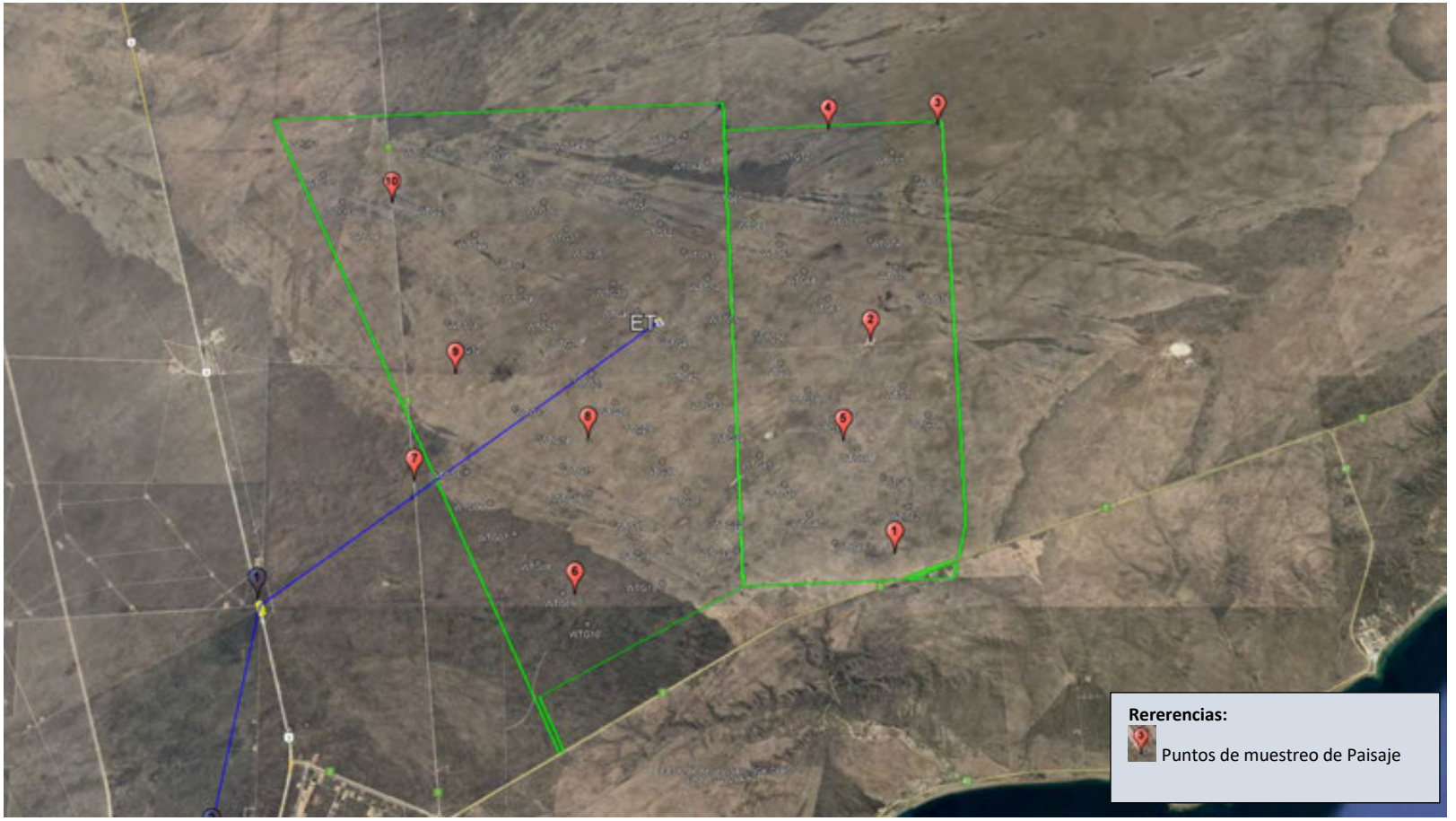


Figura 82. Puntos de muestreo Paisaje: Predios
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.



Figura 83. Puntos de muestreo Paisaje: Línea
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

5.3.11.2 Impacto Visual

El impacto visual se relaciona directamente con los componentes ambientales del ámbito específico donde se emplaza el emprendimiento y es función de la existencia cercana o no, continua o no de potenciales observadores. Se considera entonces que, no existe impacto visual sin la presencia de observadores humanos que lo registren como tal.

Si se ubican o transitan por el área observadores, surge la valorización positiva o negativa del impacto visual en el área.

En el caso particular del este proyecto, la posición de posibles observadores se localiza principalmente sobre la circulación de las Rutas provinciales N°1 y N°2, y en menor medida circulación por la Ruta Nacional N°3, y en las instalaciones vinculadas a los Parques Eólicos existentes. También se podrán visualizar desde los lotes que se encuentran ubicados en el Loteo Doradillo (zona norte).

Dadas las características del relieve, y las instalaciones de superficie existentes (líneas, aerogeneradores, etc) no existen aspectos destacados del paisaje, en donde estas etapas pudieran interferir la visual del mismo. El sitio no constituye un puesto de observación para determinados rasgos destacables del paisaje, teniendo en cuenta además que el lugar no presenta un valor escénico, recreativo, cultural y/o histórico.

El valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje existente por la presencia de aerogeneradores del Parque Eólico Chubut Norte, Aluar y Madryn, líneas eléctricas, las instalaciones existentes, estaciones transformadoras.

A fin de lograr una evaluación exhaustiva del impacto de la presencia del Parque sobre el paisaje, se presenta un listado de chequeo complementario, desde donde se puede extraer una conclusión acerca de la medida de la importancia del impacto ambiental asociado.

La Resolución N°77/98 de la Secretaría de Energía menciona que en toda instalación de transmisión de energía eléctrica se deberá considerar la relación entre la obra y el paisaje en sus aspectos directos, esto es por la interposición física de las estructuras, soportes, torres y de los conductores así como en sus aspectos indirectos con respecto a la degradación de la percepción del observador de áreas naturales, arquitectónicas, históricas o paisajísticas, ya que representan una intrusión extraña en dicho contexto. La resolución indica que, para identificar la sensibilidad de los recursos naturales, predecir el impacto, incorporar cambios en la traza y en el diseño que permitan reducir el impacto visual adverso, se deberán analizar 3 aspectos importantes: visibilidad, contexto e intensidad. La variable Impacto visual se construyó para que el evaluador pueda interpretar fácilmente el nivel de impacto visual alcanzado por el proyecto.

Esta variable toma valores en el intervalo 18-180, rango que no constituye una escala de fácil lectura e interpretación.

Por este motivo la variable ha sido transformada matemáticamente mediante un polinomio de grado 2, y asimilada a una escala 1-10 y categorizada de la siguiente manera:

Tabla 65. Niveles de Impacto Visual

Rango	Impacto	Color
NIV < = 3	Impacto BAJO	
3 < NIV < 8	Impacto MODERADO	
NIV >= 8	Impacto ALTO	

5.3.11.2.1 Visibilidad del Parque

La evaluación de la visibilidad debe tener en cuenta factores topográficos, de vegetación y estacionales. La visibilidad provee un punto de partida definitivo para posteriores evaluaciones, ya que si no hay visibilidad no hay impacto visual, y no serían necesarios posteriores análisis. La visibilidad debe ser determinada desde los siguientes puntos particulares:

- Áreas reconocidas como de contenido escénico, recreativas, culturales, históricas.
- Corredores de electroductos o instalaciones eléctricas semejantes.
- Áreas residenciales.
- Distritos comerciales.
- Áreas de visión pública significativa.

Tabla 66. Visibilidad del Parque

VISIBILIDAD	si	no	Puntaje
1. El Proyecto se ubica dentro de un área cuyo valor escénico			
a. Muy Alto		x	1
b. Alto		x	
c. Moderado		x	
d. Bajo	x		
2. El Proyecto se ubica en un nivel topográfico			
a. Superior al Principal Observador		x	6
b. Al mismo nivel que el Principal Observador	x		
c. Inferior al Principal Observador		x	
3. La Visibilidad del Proyecto resulta estacional para los observadores principales?			
a. El Proyecto es Siempre Visible	x		6
b. El Proyecto es Visible en Épocas Críticas		x	
c. El Proyecto es Visible en Épocas NO Críticas		x	
d. El Proyecto No es Visible a lo largo del año		x	
4. La Obstrucción Visual del Proyecto es			
a. Muy Importante		x	5
b. Moderadamente Importante	x		
c. Poco Importante		x	

5. Los Principales Observadores del Proyecto se ubican en			
a. Areas protegidas o Propiedad Privada Parquizada		x	2
b. Zona Residencial	x		
c. Areas Recreativas		x	
d. Zona de Escuelas / Edificios Públicos / Hospitales		x	
e. Zona Comercial		x	
f. Zona Industrial		x	
g. Zona Periurbana		x	
h. Zona Agrícola		x	
i. Rutas y Caminos Vecinales	x		
j. Dentro del ámbito de otro proyecto electrico compatible	x		
6. El Proyecto Bloquea Visualmente Panoramas Importantes para la Zona			
a. Si, produce un bloqueo visual importante		x	2
b. Si, pero produce un Bloqueo Visual Moderado		x	
c. No produce Bloqueo Visual de Panoramas relevantes	x		
	Total		**22**

5.3.11.2.2 Contexto de visibilidad Parque

Dado que es imposible ocultar completamente un parque eólico, es necesario establecer prioridades que permitan determinar dónde dichas instalaciones son visualmente apropiadas o inapropiadas, es decir cuales paisajes son particularmente sensibles frente al Proyecto que se propone.

El impacto visual mide la importancia y/o gravedad de la alteración que se produce en la calidad de los recursos visuales como resultado de actividades que se desarrollen en un paisaje. Un impacto visual negativo contribuye a una reducción en los valores escénicos del paisaje. Sin embargo no existe un acuerdo generalizado sobre de esta definición debido a que lo que para un individuo es estéticamente agradable en términos de calidad visual, no tiene por qué representar necesariamente lo que es agradable para otra persona.

Una forma de definir la característica de sensibilidad de un paisaje es a través de factores definidos como: calidad escénica, uso de la tierra o actividad, número de espectadores e instalaciones existentes.

Los factores que permiten su análisis son:

- Tipo de uso se le da a la tierra donde se hará la instalación.
- Actividades que desarrollan los potenciales espectadores.
- Expectativas escénicas respecto del paisaje.

Tabla 67. Contexto del Parque

CONTEXTO	si	no	Puntaje
1. Los alrededores corresponden a			
a. Áreas protegidas o Propiedad Privada Parquizada	x		7
b. Zona Residencial		x	
c. Áreas Recreativas		x	
d. Zona de Escuelas / Edificios Públicos / Hospitales		x	
e. Zona Comercial		x	
f. Zona Industrial	x		
g. Zona Periurbana		x	
h. Zona Agrícola		x	
i. Rutas y Caminos Vecinales	x		
j. Áreas Degradadas		x	
2. Existen otras estructuras semejantes a una distancia de			
a. Más de 2500 metros o No Existen en la Zona	x		3
b. Entre 1000 y 2500 metros	x		
c. Menos de 1000 metros	x		
d. Contiguas	x		
3. Es posible que exista oposición al proyecto debido a su Impacto Visual?			
a. Si, es posible que se opongan muchas personas sin relación directa entre sí		x	1
b. Si, es posible que se oponga algún interesado en particular o grupo afín		x	
c. No se espera oposición	x		
4. En cuál de las siguientes situaciones se encontrarán los Principales Observadores?			
a. En sus casas	x		5
b. En lugares públicos de esparcimiento		x	
c. En su Trabajo		x	
d. En Tránsito	x		
5. Las Características del proyecto son Incompatibles con su entorno?			
a. Si, porque resulta una estructura extraña a su entorno		x	1
b. Si, porque se encuentra dentro de un área con proyectos ya definidos		x	
c. Si, pero por sus Características Constructivas, las cuales pueden ajustarse		x	
d. No, sus características son compatibles a las de su Entorno	x		
6. El Montaje requeriría Camuflaje?			
a. Requiere ocultamiento mediante nuevas Pantallas o es imposible de ocultar		x	1
b. Permite Utilizar Pantallas de Vegetación Existentes		x	
c. No Requiere ocultamiento	x		
	Total		**18**

5.3.11.2.3 Intensidad visual

Se debe determinar la intensidad visual, a través del estudio de características específicas de la instalación propuesta. Los factores que permiten considerar la intensidad son los siguientes:

- Contraste: cómo la instalación se destaca sobre el fondo.
- Relieve o prominencia: posición que la intrusión visual ocupa dentro de la panorámica de una zona dada.
- Duración de la instalación en el tiempo.
- Distancia desde donde es vista la instalación.
- Expansión que ocupa la instalación.
- Diseño, en cuanto al color, material, textura y forma.

Tabla 68. Intensidad visual del Parque

INTENSIDAD	si	no	Puntaje
1. Para el principal Observador el proyecto se considera una estructura			
a. Muy Prominente	x		5
b. Relativamente Prominente		x	
c. Poco Prominente		x	
2. El Contraste del proyecto con el Fondo es			
a. Muy Importante	x		5
b. Moderadamente Importante		x	
c. Poco Importante		x	
3. Para el Observador Principal, la Percepción Visual del proyecto			
a. Una Estructura Contigua a su Ámbito Inmediato (< 100 m)		x	3
b. Una Estructura Relativamente Cercana (100m<observador<500m)	x		
c. Una Estructura Lejana (>500m)		x	
4. El proyecto debe considerarse una Estructura de Duración			
a. Permanente	x		10
b. Semipermanente		x	
c. Transitoria		x	
5. El proyecto debe considerarse una Estructura de Expansión			
a. Muy Extendida (gran ocupación del espacio)	x		6
b. Poco Extendida		x	
c. Puntual		x	
6. La Escala del proyecto con respecto a otros Elementos visuales del entorno es			
a. Mucho Mayor	x		5
b. Semejante	x		
c. Menor		x	
	Total		**36**

Tabla 69. Impacto visual total.

IMPACTO VISUAL	Valores
VISIBILIDAD	22
CONTEXTO	18
INTENSIDAD	36
TOTAL	**76**
Nivel Impacto Visual (NIV) - (Escala 1 a 10)	**4.2 MEDIO**

Como conclusiones finales se puede destacar:

- La importancia de nivel de impacto visual (NIV) arroja un valor medio.
- Como se mencionó anteriormente el valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje existente actualmente. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numeradas instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar, aerogeneradores del Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, Líneas Eléctricas, Estaciones Transformadoras, etc.
- Las instalaciones nuevas poseen las mismas características a la existentes actualmente (al oeste del proyecto), lo que no generará un cambio significativo hacia esa dirección. El cambio más importante será hacia el norte.
- Los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Nacional N°3, Rutas Provinciales N° 1 y 2, y algunos terrenos correspondientes al Lote El Doradillo

5.4 Línea de base ambiental

Tal como fuera señalado, el uso actual del suelo se basa fundamentalmente en la presencia de Parques Eólicos. La zona de emplazamiento de esta nueva etapa se encuentra se encuentra antropizada o afectada por varios factores:

- Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte.
- Ruta Provincial N°1.
- Ruta Provincial N°2.
- Ruta Nacional N°3.
- Instalaciones de la actividad ganadera abandonada.
- Accesos y caminos.
- Línea Eléctrica.
- Ex gasoducto CGS (ahora acueducto).
- Gran extensión afectada por incendios (Zona Norte de la Berta y del Doradillo II)
- Sitios que se usaron para la extracción de áridos
- Viviendas loteo El Doradillo.





Fotografías 26 y 27. Aerogeneradores Parques Eólicos Chubut Norte. Vista desde el predio del Doradillo II.





Fotografías 28 y 29. Ruta Provincial N°1





Fotografías 30 y 31. Ruta Provincial N°2





Fotografías 32 y 33. Ruta Nacional N°3







Fotografías 34, 35 y 36. Instalaciones ganaderas abandonadas La Berta







Fotografías 37, 38 y 39. Instalaciones ganaderas abandonadas El Doradillo II





Fotografías 40 y 41. Accesos y caminos varios





Fotografías 42 y 43. Línea Eléctrica





Fotografías 44 y 45. Ex gasoducto CGS (ahora acueducto).





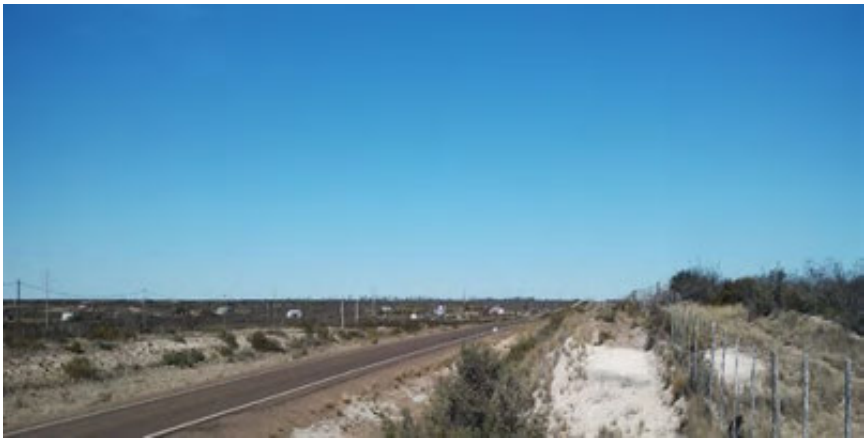
Fotografías 46 y 47. Gran extencion afectada por incendios



Fotografías 48 y 49. Sitios que se usaron para la extracción de aridos: La Berta



Fotografía 50. Sitios que se usaron para la extracción de aridos: proximo traza de al línea.



Fotografía 51. Viviendas loteo El Doradillo.

Se realizó una valoración del estado inicial de los principales factores ambientales, lo que permitió la generación de una línea de base ambiental para el proyecto.

Para esto, se tomaron los factores involucrados en cada medio y se evaluó el nivel en el cual se encontraban afectados por las acciones preexistentes en la zona del proyecto y en su entorno. Los factores se encuentran divididos en tres medios: el físico, el biológico, y el socioeconómico y cultural.

El estado de los factores fue calificado de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla 70. Calificación Situación actual.

Impacto	
Sin afectación	0
Bajo afectación	1
Moderada afectación	2
Alta afectación	3

Tabla 71. Línea de base de los factores involucrados y Sensibilidad ambientales.
Fuente: Elaboración propia

FACTORES AMBIENTALES				AID y AII	Valoración	Situación Actual
MEDIO	FÍSICO	CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	Calidad del aire	• Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Gran extensión afectada por incendios • Sitios que se usaron para la extracción de áridos • Viviendas loteo El Doradillo.	2	Moderada afectación
			Calidad sonora			
		GEOMORFOLOGÍA	Drenaje superficial	• Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Gran extensión afectada por incendios • Sitios que se usaron para la extracción de áridos • Viviendas loteo El Doradillo.	3	Alta afectación
			Procesos erosivos			
		AGUA SUPERFICIAL	Calidad	Moderada afectación a la escorrentía superficial debido a las instalaciones existentes	2	Moderada afectación
			Escorrentía			
		SUELO	Calidad	Alta en las zonas afectadas por las construcciones existentes • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Gran extensión afectada por incendios	3	Alta afectación
			Permeabilidad			
			Estructura			

FACTORES AMBIENTALES				AID y AII	Valoración	Situación Actual
				• Sitios que se usaron para la extracción de áridos • Viviendas loteo El Doradillo.		
	BIOLOGICO	BIOTA	Fauna	• Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Viviendas loteo El Doradillo.	2	Moderada afectación
			Flora	• Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Gran extensión afectada por incendios • Sitios que se usaron para la extracción de áridos • Viviendas loteo El Doradillo.	2	Moderada afectación
		ECOSISTEMAS	Fragmentación	• Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Gran extensión afectada por incendios • Sitios que se usaron para la extracción de áridos • Viviendas loteo El Doradillo.	2	Moderada afectación
			Cambios de Uso		2	Moderada afectación
	SOCIOECO-	MEDIO PERCEPTUAL	Afectación del paisaje	• Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte. • Ruta Provincial N°1. • Ruta Provincial N°2. • Ruta Nacional N°3.	3	Alta afectación

FACTORES AMBIENTALES				AID y AII	Valoración	Situación Actual
				• Instalaciones de la actividad ganadera abandonada. • Accesos y caminos. • Línea Eléctrica. • Ex gasoducto CGS (ahora acueducto). • Gran extensión afectada por incendios • Sitios que se usaron para la extracción de áridos • Viviendas loteo El Doradillo.		
		INFRAESTRUCTURA	**Red vial**	Se encuentran afectadas dado que funcionan como corredor intraprovincial	2	Moderada afectación
			Asentamientos humanos	Se encuentran intervenidos por las rutas y caminos	2	Moderada afectación
		PATRIMONIO CULTURAL	**Arqueología**	Se observa intervención antrópica.	1	Baja afectación
			Paleontología	Se observa intervención antrópica.	1	Baja afectación
		ECONOMÍA POBLACIÓN	**Nivel de empleo**	Existe una baja actividad económica en toda la región	1	Baja afectación
			Cambio del valor del suelo	Las construcciones presentes, no han ocasionado un cambio en el valor del suelo	1	Baja afectación

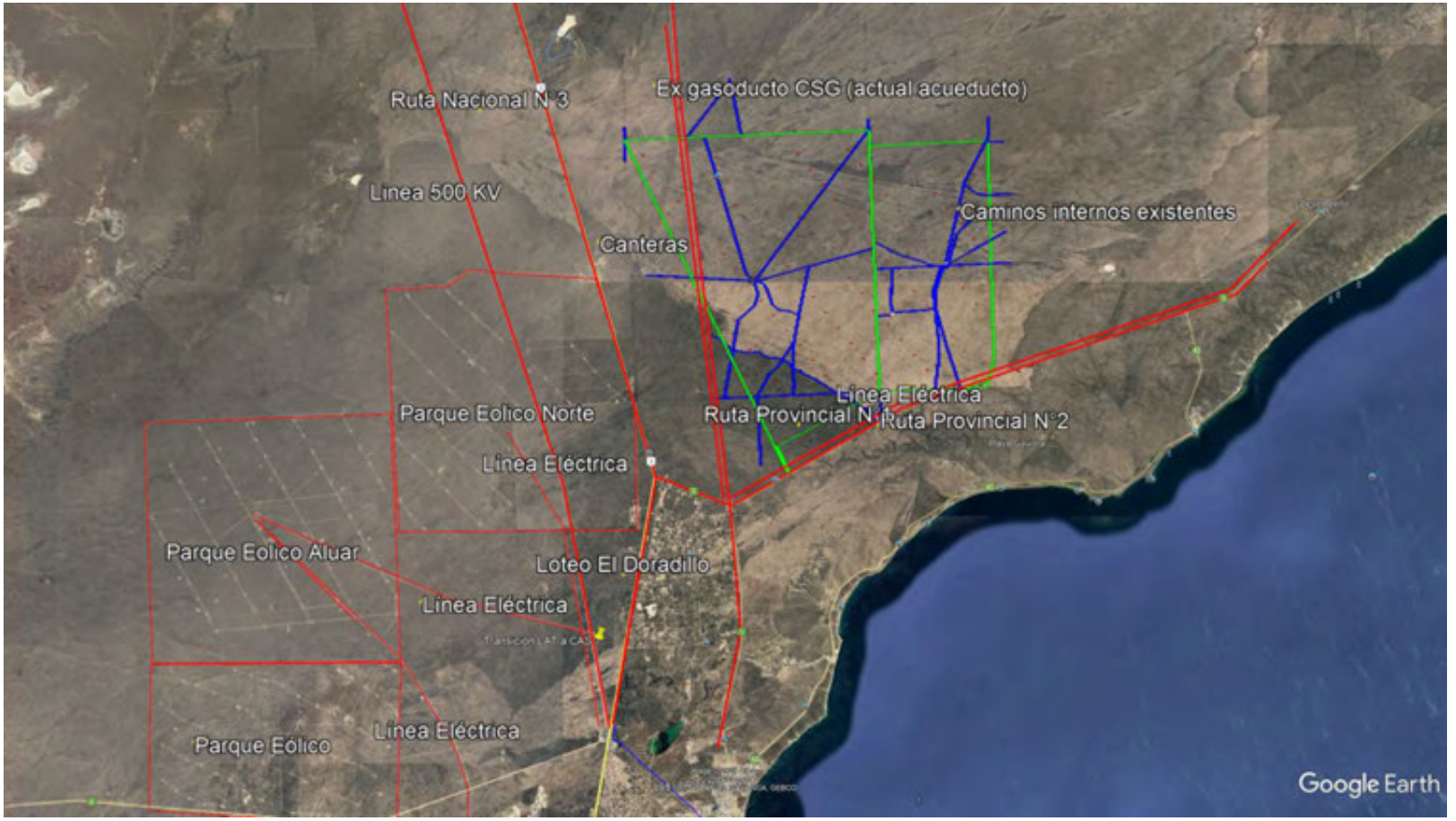


Figura 84. Imagen satelital: antropización actual del área
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

5.5 Sensibilidad ambiental

5.5.1 Área de influencia directa e indirecta

La zona de implantación de esta etapa es una zona, con actividad de generación eólica principalmente. Esta zona es una meseta árida con una vegetación adaptada a esas extremas condiciones físicas.

El análisis del entorno donde se desarrollará el proyecto requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados:

- **Área de Influencia Directa (AID):** donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.
- **Área de Influencia Indirecta (AII):** donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos –o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental. Para evaluar el Área de Influencia Indirecta se deben considerar como mínimo, las áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse accidentalmente en cursos de agua o infiltrarse en acuíferos; las emisiones sonoras teniendo en cuenta la ubicación de las fuentes generadoras de ruidos, y las posibles interferencias con actividades llevadas a cabo por pobladores.

Predios (El Doradillo y La Berta)

- El Área de Influencia Directa es el polígono conformado teniendo en cuenta 500 m de desde el límite de los aerogeneradores. Abarca aproximadamente 1.189 hectáreas (Figura 85 y Figura 86).
- El Área de Influencia Indirecta se ha determinado 500 m más tomados desde el límite exterior del AID. Abarca aproximadamente 14.713 hectáreas (Figura 85 y Figura 86).

Línea 132 KV

- El Área de Influencia Directa de la Línea de 132 KV se calculó 100 metros a cada lado desde el centro de la línea (Figura 87, Figura 88 y Figura 89).
- El Área de Influencia Indirecta de la Línea de 132 KV se calculó 200 metros a cada lado desde el AID (Figura 87, Figura 88 y Figura 89).

Rutas (traslado de materiales)

- El Área de Influencia Directa de la Ruta Provincial N° 1: 28 km aproximadamente hasta los aerogeneradores 01 y 20 (más al norte) (Figura 90).
- El Área de Influencia Directa de la Ruta Provincial N° 2: 13 km desde la rotonda hasta el ingreso al predio de La Berta (Figura 90).

.

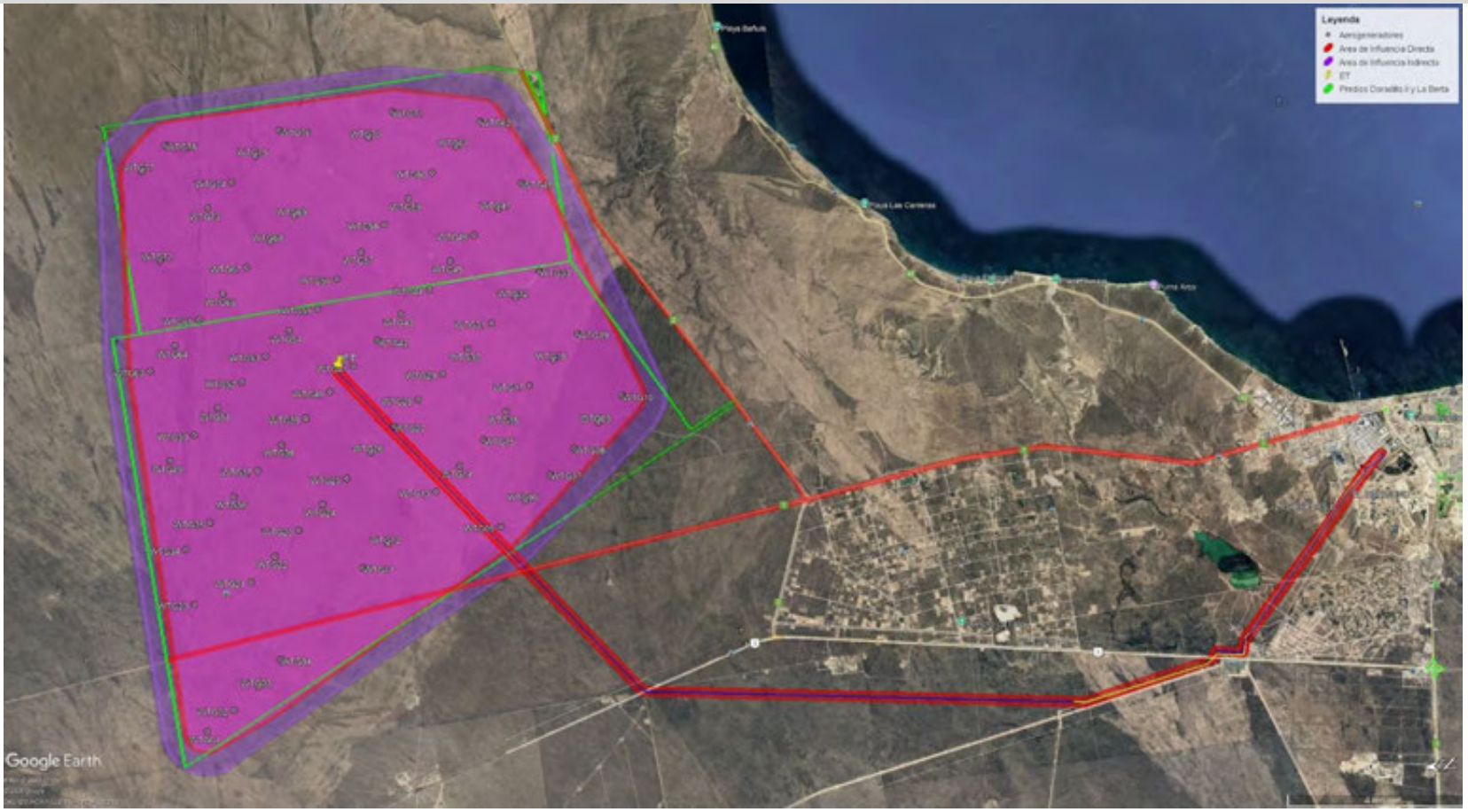


Figura 85. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII).
Fuente: Google/Elaboración propia.

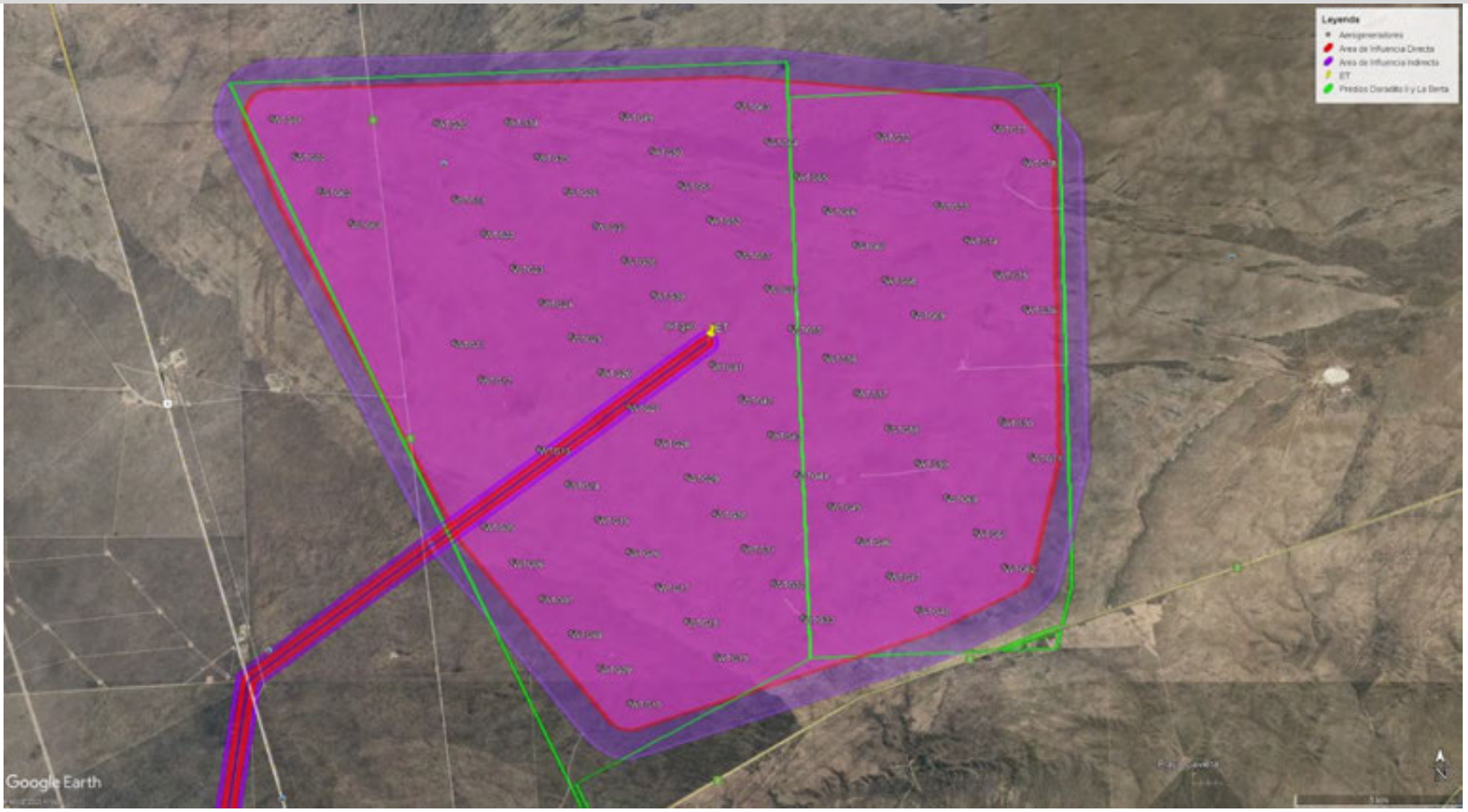


Figura 86. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) predio
Fuente: Google/Elaboración propia



Figura 87. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Línea de 132 kv total
Fuente: Google/Elaboración propia

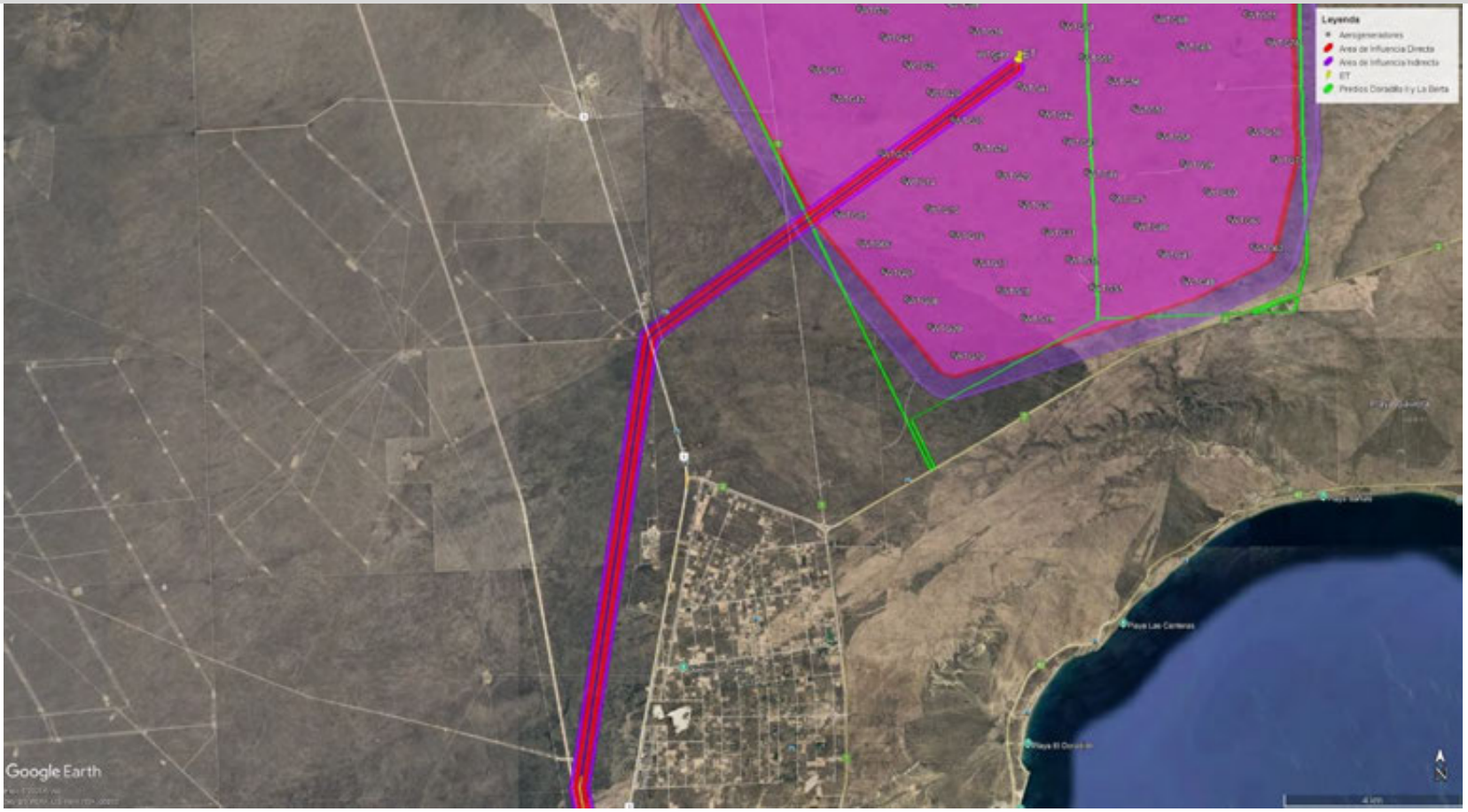


Figura 88. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Línea de 132 kv aérea
Fuente: Google/Elaboración propia



Figura 89. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Tramo de Linea de 132 kv sub-terránea
Fuente: Google/Elaboración propia

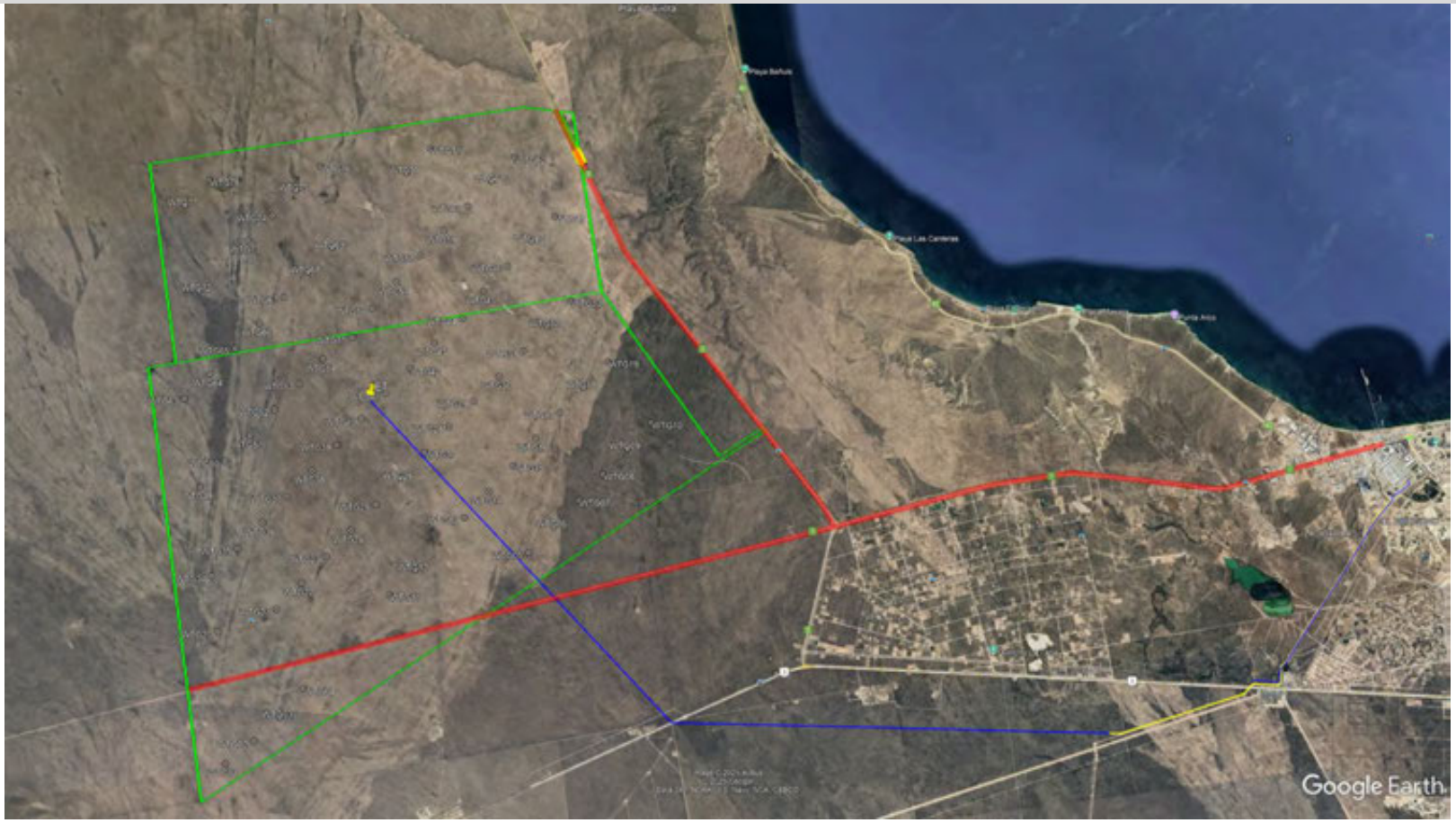


Figura 90. Area de influencia directa (AID) para el transporte por Rutas Provinciales N°1 y 2
Fuente: Google/Elaboración propia

5.6 Análisis de sensibilidad ambiental

Se entiende por Sensibilidad Ambiental" (SA) como el grado de susceptibilidad del ambiente ante el desarrollo de actividades antrópicas que puedan generar impactos.

El criterio aplicado para el Análisis de Sensibilidad Ambiental se ha basado en el modelo establecido en "Valutare l'ambiente" (Gisotti y Bruschi, 1992). Dicho modelo establece parámetros a los que se puede asignar un valor de sensibilidad ambiental y que describen diferentes aspectos de los componentes ambientales a evaluar. Complementariamente, el instrumento utilizado para la estimación (calificación) de la sensibilidad ambiental se denomina "Método Delphi" (Dalkey, 1967), donde los puntajes se basan en los juicios independientes del grupo multidisciplinario conformado para el presente estudio y la información volcada en el diagnóstico ambiental. Los parámetros para la asignación de los valores de sensibilidad ambiental son:

- Fragilidad de los componentes físicos (FCF): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales físicos (erosión, remoción en masa, procesos geomorfológicos, hídricos, climáticos, etc.), ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de componentes biológicos (FCB): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales biológicos (cualidad de un ecosistema, especies en peligro, representatividad de un ecosistema, rareza, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de componentes culturales (FCC): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales culturales (manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial, yacimientos arqueológicos y/o evidencia de actividades humanas históricas o prehistóricas, yacimientos paleontológicos, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de componentes socioeconómicos (FCS): grado de susceptibilidad del potencial productivo de los recursos naturales existentes y las actividades productivas localizadas en el área, ante la incidencia de las acciones del proyecto. Riesgo a la afectación de infraestructura existente.
- Fragilidad de procesos y relaciones (FPyR): grado de susceptibilidad de los procesos ecológicos, físicos y socioeconómicos y de las relaciones entre los componentes ambientales, ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Estos parámetros están definidos en términos de susceptibilidad de los componentes ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales ante las intervenciones. A los fines de evitar un análisis sólo por componente, se considera también como parámetro la fragilidad de los procesos y relaciones, que involucra a la relación entre las componentes ambientales con una visión ecosistémica.

A cada parámetro se le asignará un valor entre 1 y 5 con el siguiente criterio: 1 muy leve, 2 leve, 3 mediano, 4 alto, 5 muy alto. Si la sumatoria de los valores respecto del máximo posible se encuentra entre 0 % y 30 % se asume una baja sensibilidad ambiental (color **verde**), si se encuentra entre 31 % y 61 % una sensibilidad ambiental media (color **amarillo**), y si se encuentra entre el 62% y el 100 % una sensibilidad ambiental alta (color **rojo**).

Tabla 72. Criterios para la calificación de los parámetros ambientales.

1	Muy leve
2	Leve
3	Mediano
4	Alto
5	Muy Alto
10	Intangible

Tabla 73. Valor de la Sensibilidad Ambiental

entre 0 % y 30 %	Sensibilidad ambiental baja
entre 31% y 61%	Sensibilidad ambiental media
entre 62% y el 100 %	Sensibilidad ambiental alta

La asignación de los puntajes de los parámetros seleccionados está basada en el diagnóstico ambiental elaborado para el presente estudio en los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

El mismo conlleva a un análisis detallado del ambiente a través de trabajo de campo, bibliografía e interpretación de imágenes satelitales.

Para la expresión de los resultados se analizan zonas según los siguientes criterios de análisis:

- Sitios de importancia para la fauna.
- Sitios de importancia para la flora.
- Procesos geomorfológicos.
- Cursos de agua y humedales.
- Áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de hallazgos arqueológicos.
- Áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de hallazgos paleontológicos.
- Cercanía a localidades.
- Zonas modificadas por actividades antrópicas: actividad agropecuaria, cruces de caminos y presencia de equipamiento e infraestructura (líneas eléctricas, ductos existentes, etc.).

Esta metodología permite un análisis de la sensibilidad ambiental de un determinado tramo otorgándole un peso relativo idéntico a todos los aspectos ambientales considerados, evitando así el sesgo hacia la ponderación de un determinado aspecto ambiental. De esta forma todos los componentes que integran el “ambiente” poseen el mismo tratamiento garantizando su correcta contribución al valor absoluto de sensibilidad.

La sensibilidad ambiental se calcula a través de las siguientes expresiones:

Valoración absoluta de sensibilidad (VAS) = FCF + FCB + FCC + FSC + FPyR

Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (VSPC) = (VAS x 100) / 25

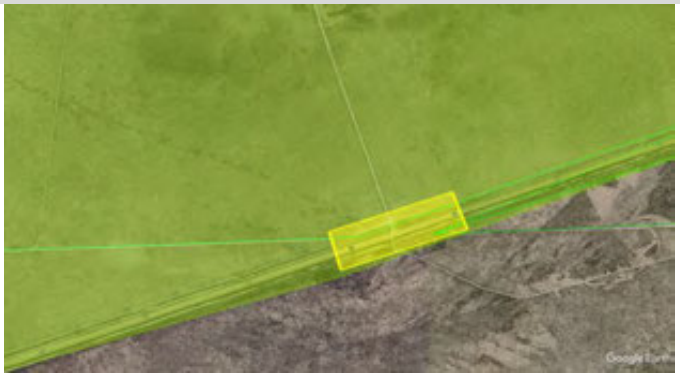
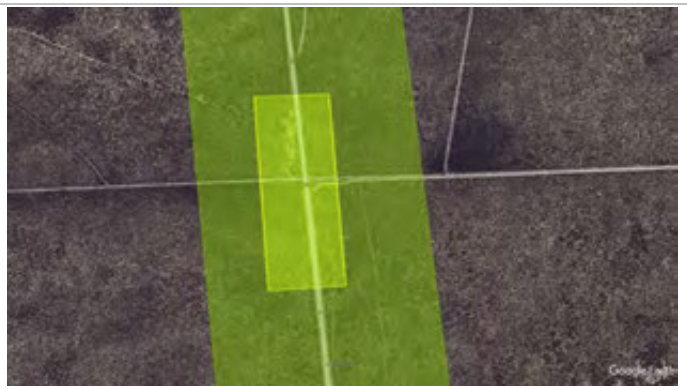
Donde 25 es el valor máximo absoluto de sensibilidad (VAS) y la VSPC se expresa en porcentaje.

Este análisis detallado permitió establecer en forma gráfica descriptiva las características de la sensibilidad ambiental detectadas, obteniendo como resultado un Mapa de Sensibilidad Ambiental (Figura 91). La identificación es realizada en tres colores diferentes, los cuales indicarán el grado de sensibilidad de las componentes ambientales existentes.

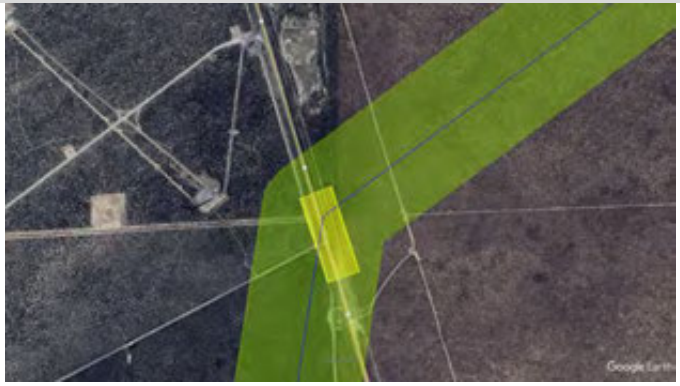
En la Tabla 74 que se presenta a continuación, se presentan la cuantificación de los parámetros seleccionados para realizar el análisis de sensibilidad ambiental y se expresan los correspondientes resultados para cada uno de los tramos/sitios analizados.

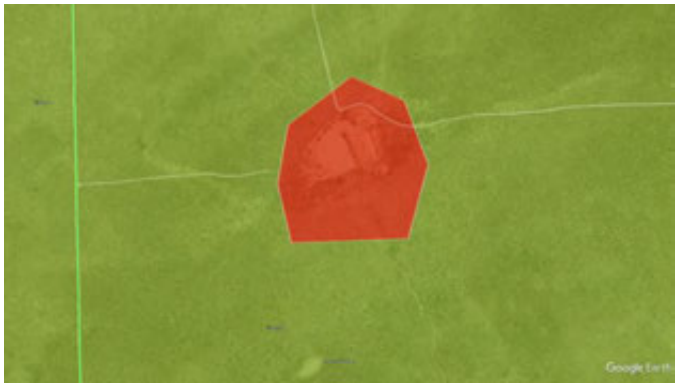
La columna titulada “observaciones”, recoge comentarios de los expertos con la finalidad de identificar algunos de los rasgos sobresalientes. Para un mayor entendimiento del análisis, los tramos/sitios se encuentran referenciados con números (ver primera columna).

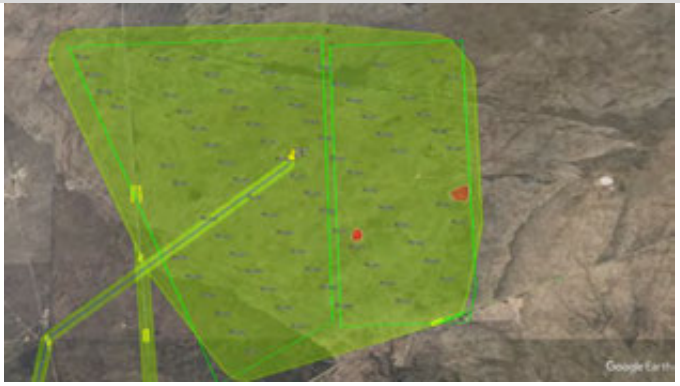
Tabla 74. Valoración cuantitativa de la sensibilidad ambiental del AID e AII
Fuente: Elaboración propia. Terramoena, 2019.

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes bio-lógicos	Fragilidad de los componentes cul-turales	Fragilidad de los componentes so-cioeconómicos	Fragilidad de los procesos y rela-ciones				
		Lat. S	Long. O									
SA 1	AID	42°34'41.05"S 42°34'44.67"S 42°34'37.30"S 42°34'40.55"S	64°55'53.43"O 64°55'51.83"O 64°55'37.59"O 64°55'35.50"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Provincial N° 2 Ingreso a La Berta	
SA 2	AID	42°34'48.62"S 42°34'48.43"S 42°35'1.72"S 42°35'1.12"S	65° 3'5.65"O 65° 2'58.99"O 65° 3'4.15"O 65° 2'57.38"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Provincial N° 1 Ingreso N°1 a Doradillo II	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA 3	AID	42°33'26.15"S 42°33'25.97"S 42°33'33.48"S 42°33'33.34"S	65° 3'18.08"O 65° 3'12.89"O 65° 3'16.98"O 65° 3'12.22"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Provincial N° 1 Ingreso N°2 a Doradillo II	
SA 4	AID	42°32'9.32"S 42°32'8.76"S 42°32'26.55"S 42°32'26.64"S	65° 3'34.55"O 65° 3'21.10"O 65° 3'32.25"O 65° 3'18.90"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Provincial N° 1 Ingreso N°3 a Doradillo II	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA 5	AID	42°34'56.64"S 42°34'55.49"S 42°35'5.33"S 42°35'4.30"S	65° 5'32.63"O 65° 5'28.40"O 65° 5'28.69"O 65° 5'24.35"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Nacional N° 3 Cruce de Linea 132 kV N°1	
SA 6	AID	42°41'57.65"S 42°41'58.26"S 42°42'4.09"S 42°42'4.72"S	65° 6'10.90"O 65° 6'6.00"O 65° 6'12.56"O 65° 6'8.14"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Nacional N° 3 Cruce de Linea 132 kV N°2	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA 7	AID	42°33'3.68"S	64°57'44.88"O	1	1	10	2	3	**68**	**17**	La Berta: Informe Arqueológico. Superficie declarada como zona intengible + área de amortiguación (200 m) Superficie: 12.2 ha. Distancia aero: El aero 45 se encuentra a 215m. de la zona de amortiguación	
SA 8	AID	42°32'17.66"S	64°55'3.45"O	1	1	10	2	3	**68**	**17**	La Berta: Informe Arqueológico Superficie declarada como zona intengible + área de amortiguación (200 m.) Superficie: 12.2 ha. Distancia aero: El aero 70 se encuentra a 1140 m. de la zona de amortiguacion	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes bio-lógicos	Fragilidad de los componentes cul-turales	Fragilidad de los componentes so-cioeconómicos	Fragilidad de los procesos y rela-ciones				
		Lat. S	Long. O									
SA 9	AID	Resto del AID y AII La Berta y Doradillo II		1	2	1	1	2	**28**	**7**	Resto del predio	
SA10	AID	Resto del AID y AII Línea de 132 kV		1	2	1	1	2	**28**	**7**	Línea de 132 kV	

SA 11	AID	42°33'27.72"S 42°44'24.48"S	65° 3'18.62"O 65° 2'27.00"O	1	1	1	3	2	**32**	**8**	Ruta Provincial N° 1 Desde el Puerto hasta los predios: Tras-lado de equi-paqmientos.	

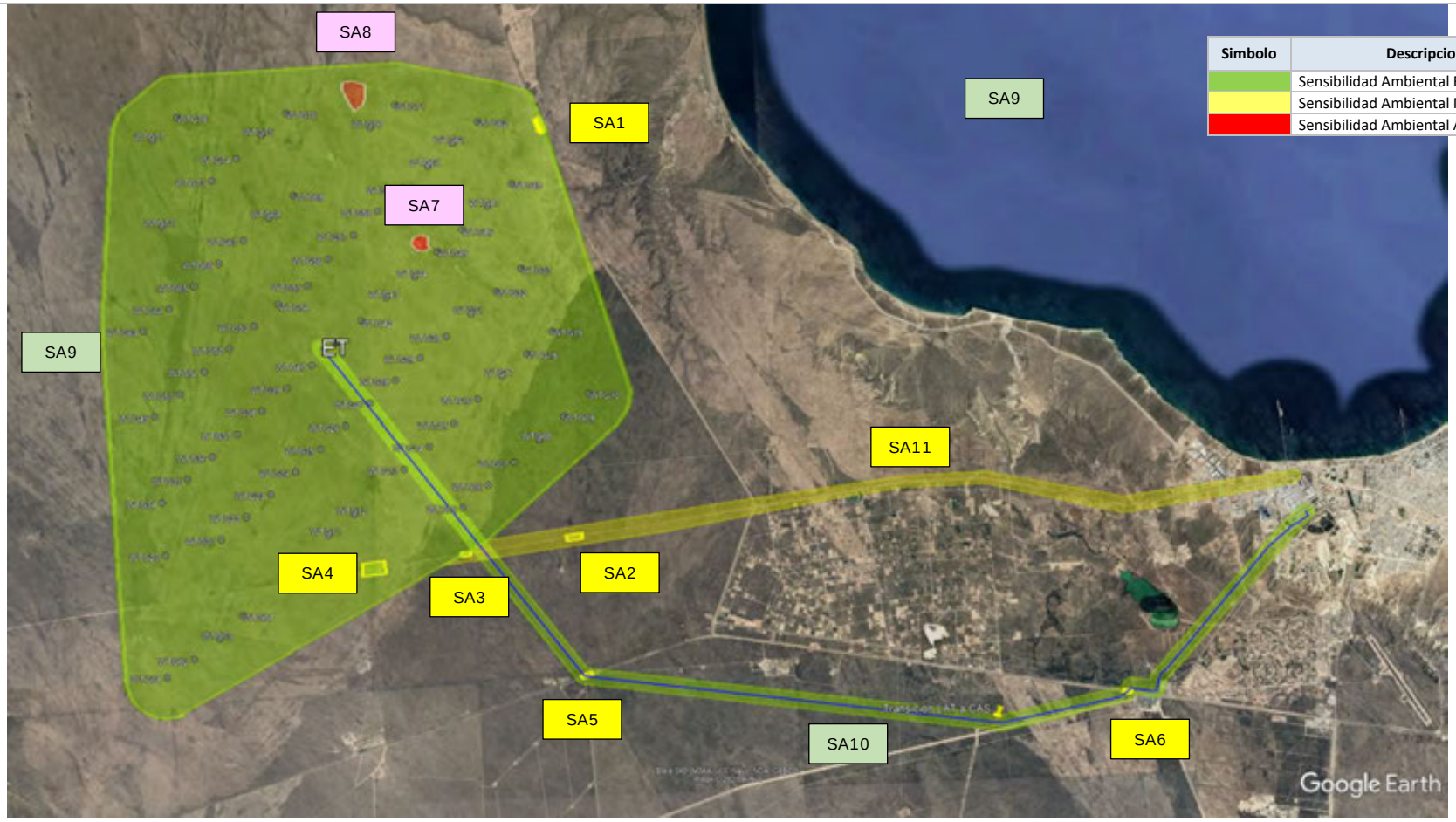


Figura 91. Mapa de Sensibilidad.
Fuente: Google/Elaboración propia

5.6.1 Conclusiones

5.6.1.1 Áreas con sensibilidad ambiental alta.

- **La Berta:** Como consecuencia de hallazgos arqueológicos se han identificado 2 áreas de sensibilidad ambiental alta dado fundamentalmente a la posible Fragilidad de componentes culturales (FCC). Las mencionadas áreas fueron declaradas zonas intangibles, ampliándose la zona 200 metros más como zona de amortiguación. Están son: SA7 y SA8 (círculos marcados en rojo en las imágenes anteriormente mostradas).
- **Doradillo II:** No se han identificado áreas de sensibilidad ambiental alta en el predio.
- **Traza de la Línea de 132 KV:** No se han identificado áreas de sensibilidad ambiental alta en el predio.

5.6.1.2 Áreas con sensibilidad ambiental media.

- **La Berta:** Se ha identificado 1 área de sensibilidad ambiental media, correspondiente al ingreso al predio La Berta por la Ruta Provincial N°2. Esta valoración se debe fundamentalmente a la circulación por la ruta y al ingreso y egreso de vehículos, maquinarias y equipos y el riesgo que este movimiento implica: SA1.
- **Doradillo II:** Se han identificado 3 áreas de sensibilidad ambiental media, correspondiente al ingreso al predio Doradillo II por la Ruta Provincial N°1. Esta valoración se debe fundamentalmente a la circulación por la ruta y al ingreso y egreso de vehículos, maquinarias y equipos y el riesgo que este movimiento implica: SA2, SA3 y SA4.
- **Traza de la Línea de 132 KV:** Se han identificado 2 áreas de sensibilidad ambiental media, correspondiente al cruce de la Ruta Nacional N°3. Esta valoración se debe fundamentalmente a las tareas a realizarse para ejecutar el cruce de la línea en la ruta: SA5 y SA6.
- **Ruta Provincial N° 1:** Se ha identificado de sensibilidad ambiental media, a la Ruta Provincial N°1 desde el Puerto donde arribaran los aerogeneradores hasta el predio, debido fundamentalmente al transporte del equipamiento. SA11.

5.6.1.3 Áreas con sensibilidad ambiental baja.

El resto del AID y AII tanto de La Berta, Doradillo II, y la Línea de 132 KV presenta sensibilidad baja, en donde la calificación de los parámetros individuales no supera los 3 puntos. Estas zonas se manifiestan como un mosaico de áreas que poseen diferentes grados de usos, desde intensivos, extensivos y escasos, con las consecuentes modificaciones ambientales.

No se interceptan cuerpos de agua o cursos de agua que puedan resultar afectados.

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Identificación de acciones generadoras de impactos

En este capítulo se describen los componentes ambientales y se detalla para cada acción del proyecto, el potencial impacto ambiental previsto sobre los factores o componentes ambientales considerados en el diagnóstico ambiental. En primera instancia se señalan las acciones a realizar en cada etapa de la obra, que por su magnitud o importancia de manera directa o indirecta, podrían generar impactos ambientales.

Luego se realiza una descripción de los potenciales impactos ambientales, de acuerdo a los componentes para cada medio (físico, biológico y socioeconómico y cultural). Asimismo, se evalúan cuali-cuantitativamente los impactos y se califican según su importancia siguiendo la metodología de evaluación de impactos ambientales de Vicente Conesa Fdez.-Vitora, 1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla 75. Atributos del impacto.

Naturaleza (Signo) La acción realizada genera un beneficio o un perjuicio al entorno.		**Intensidad (i)** Grado de incidencia de la acción realizada sobre el factor.	
Beneficioso Perjudicial	+ -	Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 3 8 12
Extensión (EX) Involucra el espacio modificado al realizar la acción.		**Momento (MO)** Tiempo entre la acción realizada y el comienzo de su efecto.	
Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 12	Largo plazo Medio plazo Inmediato Crítico	1 2 4 8
Persistencia (PE) Tiempo desde la aparición del efecto hasta que se restablecen las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas. Es independiente de la reversibilidad.		**Reversibilidad (RV)** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medios naturales, cuando la acción deja de actuar sobre el medio.	
Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	Corto plazo Medio plazo Irreversible	1 2 4
Sinergia (SI) Contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.		**Acumulación (AC)** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	
Sin sinergismo Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4	Simple Acumulativo	1 4
Efecto (EF) Modificación de las condiciones iniciales de un factor por la realización de una acción (Directa), o por la modificación de otro factor (Indirecta).		**Periodicidad (PR)** Recurrencia en el tiempo de un efecto, luego de haber finalizado la acción que lo generó.	
Indirecto Directo	1 4	Irregular Periódico	1 2

		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana, a través de la aplicación de medidas correctivas.			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Sobre la base de los valores asignados a cada parámetro de impacto ambiental, se determina un factor integrador representativo de la relevancia del impacto ambiental bajo análisis, denominado Importancia del Impacto ("I"). Los valores de "I" surgen de la aplicación de la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

En función de este modelo, los valores extremos del factor de "I" pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se calificó al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla 76. Calificación del impacto ambiental.

Impacto	Valor (I)
Positivo	
Negativo Bajo	**I < 24**
Negativo Moderado	**25 < I < 49**
Negativo Crítico	**50 < I**

A los fines de facilitar al evaluador el análisis de la Matriz de Importancia, se coloreó cada casilla de cruce valorada de acuerdo con lo especificado a continuación: color verde para los impactos positivos (bajos, medios y críticos o significativos), color amarillo para los impactos negativos bajos, color anaranjado para los impactos negativos moderados y color rojo para los impactos negativos críticos o significativos. Criterios para la calificación de los impactos ambientales negativos:

- **Impactos Bajos:** son aquellos impactos admisibles y compatibles con el ambiente que pueden ser minimizados o eliminados con cierta facilidad o no requieren tratamiento específico.
- **Impactos Moderados:** son aquellos impactos que provocan efectos sobre el ambiente pero que pueden ser minimizados y eliminados finalmente con el tratamiento adecuado.
- **Impactos Críticos o Significativos:** son aquellos impactos que requieren medidas extraordinarias para mitigarlos o pueden no ser mitigables y su efecto perdurar durante años.

Premisas generales para la valoración de la importancia:

Para la asignación de los valores para cada parámetro de caracterización del impacto ambiental se han considerado las siguientes premisas:

- Todas las valoraciones fueron discutidas y acordadas en el seno del equipo que elaboró este Estudio de Impacto Ambiental, a los fines de minimizar los sesgos profesionales de cada disciplina y dar la importancia relativa a cada factor ambiental afectado.
- El análisis se elaboró teniendo en cuenta el estado ambiental inicial y sus principales características y atributos.
- Las valoraciones de los atributos de los impactos han sido ponderadas teniendo en cuenta que las acciones del proyecto pueden provocar efectos con mayor o menor magnitud, de acuerdo con las particularidades de determinado factor ambiental y en determinado sitio. En este sentido se ha optado por trasladar la mayor ponderación de la importancia manifestada en un determinado sitio, a la totalidad del área considerada. Esta premisa es un criterio precautorio que disminuye significativamente la subestimación de un impacto ambiental.

Se indican a continuación las actividades generadoras de impacto a realizarse en el transcurso de la ejecución de las tres etapas del proyecto:

6.1.1 Fase de construcción

Para la etapa de Construcción las acciones consideradas fueron las siguientes:

1. ***Preparación y limpieza del terreno:*** incluye las tareas de nivelación y limpieza del sitio; retiro de materiales, el retiro de la vegetación existente en toda la superficie del área para las plateas, bases, instalaciones. Se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, excavación, relleno, etc.) vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación de los equipos. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.
2. ***Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV,*** se refiere a la construcción y/o necesidad de adecuación de camino de acceso a la zona de obra como también los corredores internos que conducen al parque. Incluye el replanteo de obra, apertura de pozos de cateo, traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes, alambrados, líneas, señalizaciones, vínculos de 33 kV, ET y líneas de 132 kV etc. También contempla la generación de cortafuegos.
3. ***Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales:*** se refiere a la circulación y operación de las máquinas excavadoras y niveladoras, camiones y grúas para el movimiento de los materiales y equipos, para la instalación de los aerogeneradores, camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, automotores de la inspección, supervisión, monitoreos y auditorías y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto. Incluye el trasporte de estructuras y equipamiento. Transporte de todos los componentes de los aerogeneradores, ET y línea
4. ***Instalación y Funcionamiento de obradores y Planta de Hormigón:*** se refiere a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de materiales y equipos, trailers para oficinas de obra, sanitarios, etc (áridos, cemento, combustibles, lubricantes, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, trailers y baños químicos, y todo insumo que eventualmente pueda ser requerido para la ejecución de la obra). Contempla la instalación y funcionamiento del sistema de tratamiento de efluentes cloacales para los

módulos de oficinas. Por otro lado incluye la instalación y funcionamiento de la Planta de Hormigón y las instalaciones para el almacenamiento del agua para el hormigón.

5. ***Excavación, Zanjeo y movimientos de suelo:*** consiste en efectuar tareas de excavación y zanjeo para las Líneas subterráneas de 33 kV, Estaciones Transformadoras. Se incluye la excavación, tanto para los aerogeneradores como para las líneas de 132 KV
6. ***Obra civil y electromecánica de la ET:*** consiste en efectuar todas las actividades relacionadas con la obra civil: bases y columnas, puesta a tierra de la ET, armado para la obra Civil, colocación de la malla puesta a tierra, construcción del edificio, planta de tratamiento. Vínculos: Consiste en efectuar todas las actividades relacionadas con la vinculación de la ET.: Consiste en efectuar todas las actividades relacionadas con la obra electromecánica: Actividades varias de montajes.
7. ***Fundaciones:*** involucra toda acción vinculada a la excavación y construcción y hormigonado de las fundaciones necesarias para el montaje de los aerogeneradores.
8. ***Montaje electromecánico:*** se vincula a la colocación y apoyo de las torres, cerca de los sitios de las fundaciones y en izarlas e instalación en la fundación, y fijación de las mismas.
9. ***Terminación de obra:*** Consiste en todas aquellas acciones necesarias para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento las obras, tales como: escarificar el terreno afectado entorno a las fundaciones, instalar las señalizaciones en caminos, retiro de materiales, reposición de instalaciones que hubiera sido necesario retirar provisoriamente, establecer tranqueras, pintado de instalaciones, efectuar la marcación que se hubiera definido en superficie.
10. ***Generación y disposición de residuos:*** consiste en las acciones ligadas a la separación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados por las actividades de obra y por el personal involucrado, incluyéndose en este punto todos los residuos generados directamente por la obra (restos de materiales para fundaciones, encofrados, cables y caños para puesta a tierra, embalajes, filtros, etc.) como así también, los generados por el personal involucrado en la construcción (restos de comida, efluentes de baños químicos), como así también los generados por el despeje de vegetación.
11. ***Contingencias:*** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios que puedan ocurrir tanto durante la fase de la construcción: detección de yacimientos arqueológicos o paleontológicos, derrumbes en excavaciones, incendios, derrames de combustibles, etc.

6.1.2 Fase de operación

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las acciones que se relacionan con la operación del Parque y los aspectos que hacen a su funcionamiento:

1. ***Operación del Parque Eólico, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV:*** involucra acciones que se relacionan con la operación del Parque Eólico (aerogeneradores), Líneas subterráneas de 33 kV, Líneas de 132KV y la ET, y los aspectos que hacen a su funcionamiento, movimiento inusual de vehículos y/o personal asociado al parque, etc.
2. ***Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.:*** se refiere a tareas de mantenimiento y operación, y limpiezas de

las instalaciones del Parque Eólico. Incluye también mantenimiento de las líneas para vinculación eléctrica entre los aerogeneradores (líneas de 33 kV), Líneas de 132 KV, aerogeneradores y Estaciones Transformadoras. Además, verificación de puesta a tierra de las instalaciones, pintura y señalización, limpieza de instalaciones, reparaciones, mantenimiento de accesos, mediciones, estado del cableado. Limpieza y mantenimiento de la planta de tratamiento de efluentes cloacales.

3. ***Generación de campos electromagnéticos:*** se contempla la generación de campos electromagnético generado por el funcionamiento de las líneas de alta tensión y la Estación Transformadora.
4. ***Generación y disposición de residuos:*** consiste en las acciones ligadas a la generación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados durante la operación y mantenimiento del Parque eólico, Líneas subterráneas de 33 kV, ET.
5. ***Contingencias:*** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios que puedan ocurrir durante la fase de operación y mantenimiento: incendios, derrames de combustibles, salidas de servicio por vientos fuertes, nevadas extraordinarias, tormentas, atentados, etc.). También se incluye la posibilidad de caída de elementos, caída de pieza mayor del aerogenerador o caída del aerogenerador, rotura o desprendimientos de palas. En todos los casos se evalúan como la peor situación.

6.1.3 Fase de abandono y retiro

Para la etapa de Abandono y Retiro se han considerado las siguientes acciones:

1. ***Abandono y Retiro de Instalaciones:*** se refiere a las operaciones de abandono y retiro de las instalaciones una vez finalizada la vida útil del mismo, de acuerdo con lo estipulado en las normas jurídicas vigentes y aplicables. Incluye las tareas de limpieza, restauración y recomposición necesarias con el objetivo de retornar el sitio a un estado lo más similar posible a su situación original.
2. ***Generación y disposición de residuos:*** consiste en las acciones ligadas a la generación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados durante las tareas de abandono y retiro de instalaciones.
3. ***Contingencias:*** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios que puedan ocurrir durante la fase de abandono de instalaciones: incendios, derrames de combustibles.

6.2 Identificación de los factores que pueden ser afectados

Se indican a continuación los factores que pueden ser afectados durante de la ejecución de las tres etapas del proyecto:

Tabla 77. Descripción de los impactos ambientales sobre los factores ambientales.

Factores ambientales			Descripción del efecto
Medio físico	Calidad de aire	Calidad	Disminución de la calidad de aire debido a la generación de material particulado en suspensión y emisiones.
	Ruidos	Nivel de ruido	Aumento del nivel de ruido por la utilización de maquinarias y equipos.
	Geomorfología	Drenaje superficial	Modificación de la dinámica del drenaje superficial.
		Procesos erosivos	Inducción de procesos erosivos a la falta de cobertura vegetal como elemento fijador del suelo y la alteración de las redes de escurrimientos.
	Suelos	Calidad	Afectación a la estructura del suelo debido a la no separación edáfica del zanjeo.
		Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad del suelo por compactación del terreno debido a la instalación de infraestructura o aumento de la permeabilidad por cambios en la estructura en el área.
		Estructura	Afectación de la estructura del suelo por remoción y zanjeo.
	Aguas superficiales	Calidad del agua	Modificación de la calidad de agua debido al aumento de la turbidez y cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas.
	Aguas Subterráneas	Calidad del agua	Modificación en la calidad de agua de las napas debido a modificación de las propiedades químicas o biológicas del agua.
Medio biológico	Flora	Especies en peligro	Afectación a especies en peligro de extinción y a la cobertura vegetal debido a la remoción de la vegetación para implantación de las instalaciones, eliminación total de la cobertura vegetal, circulación de vehículos por fuera de los caminos o accesos establecidos o por maniobrar fuera de las áreas previstas durante las actividades de obra, el aplastamiento por el acopio de materiales y el contacto con sustancias contaminantes.
		Cobertura vegetal	
	Fauna	Especies en peligro	Afectación a especies en peligro de extinción debido a los disturbios propios de la presencia humana en el sitio, circulación de vehículos y maquinaria y generación de ruido. Atropellamiento de fauna por vehículos.
		Hábitos reproductivos y alimenticios	Afectación de los hábitos reproductivos y alimenticios debido a la presencia humana, el movimiento de maquinarias y vehículos y la disponibilidad de residuos de tipo orgánicos como fuente alternativa de alimentos.

Factores ambientales			Descripción del efecto
		Afectación a individuos	Modificación de la distribución local de fauna asociado al movimiento de personas, maquinaria y vehículos, generando un desplazamiento momentáneo de los individuos. Afectación de individuos por caza o persecución, colisión, presencia de mascotas o animales domésticos. Desplazamiento por ruidos intensos. Afectación a individuos por en contacto con materiales tóxicos. Disturbios ocasionados por el movimiento de vehículos, maquinarias y personal. Afectación a individuos por colisión.
Medio Socioeconómico	**Paisaje**	**Modificación**	Modificación del paisaje actual.
	Usos del suelo	**Uso actual**	Modificación del uso del suelo.
	Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	**Patrimonio arqueológico**	Afectación del patrimonio cultural o histórico existente en superficie. Aumento del conocimiento por relevamientos y rescates de sitios arqueológicos.
		Patrimonio paleontológico	Posible afectación al patrimonio paleontológico Aumento del conocimiento por relevamientos y rescates de sitios paleontológicos.
	Economía	**Economía local y regional**	Dinamización de la economía local y regional. Actividades inducidas.
	Infraestructura	**Infraestructura existente**	Afectación a la infraestructura existente. Aumento de la conectividad entre zonas remotas.
	Modo de vida	**Calidad**	Afectación a la calidad de vida debido al movimiento de equipos, maquinarias y personal y la consecuente generación de residuos, olores y ruidos.
	Empleos y capacitación	**Estructura de empleos**	Aumento de la demanda de mano de obra local. Aumento en la capacitación del personal de obra y subcontratistas.

6.3 Descripción y análisis de impactos ambientales

A continuación, se realiza una descripción y análisis de los impactos ambientales identificados para el proyecto en cuestión. Se analizó para cada una de las etapas, una cualicuantificación de los impactos ambientales, incluyendo: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono, lo que dio como resultado la Matriz de Impacto Ambiental. En la Tabla siguiente se presenta la Matriz de Impactos Ambientales correspondiente al proyecto.

6.4 Evaluación de los impactos ambientales alternativa seleccionada

A continuación, se describen los posibles impactos ambiéntales positivos y negativos para el proyecto.

En la Matriz de Impactos Ambientales correspondiente, en las casillas de cruce, se han identificado en total 310 impactos ambientales potenciales tanto positivos como negativos.

De los impactos ambientales potenciales identificados, se observa lo siguiente:

Impactos Ambientales potenciales Positivos: 36

Impactos Ambientales potenciales Negativos: 274

- Bajos: 131
- Moderados: 130.
- Críticos 6 (solo ante posibles contingencias)

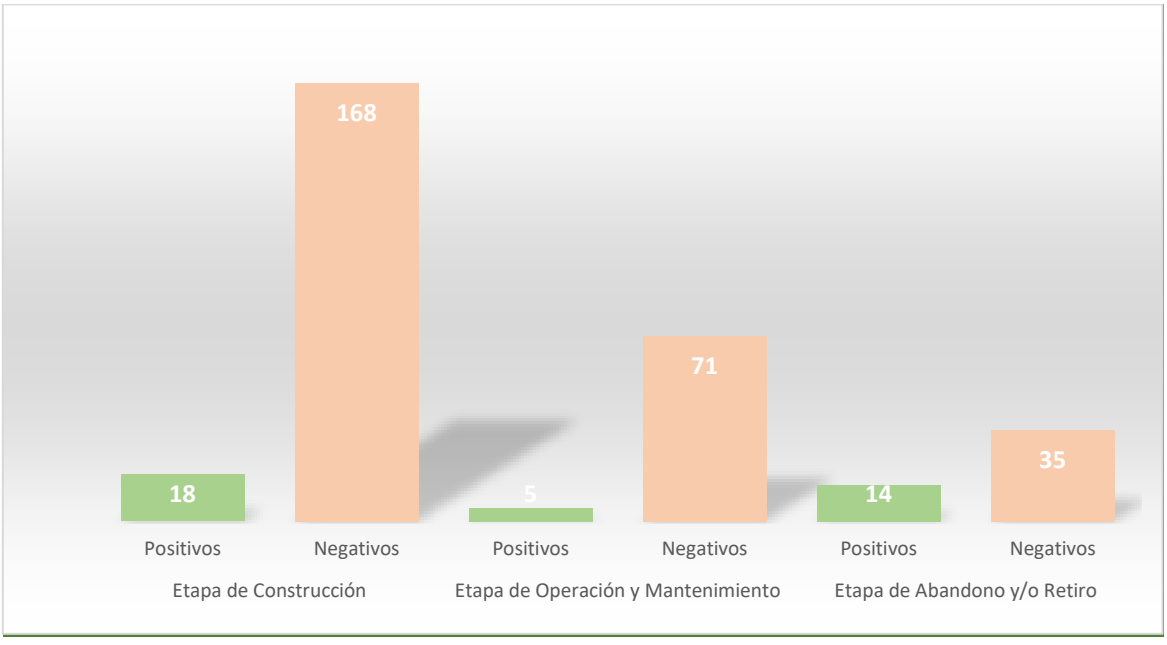


Figura 92. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.

Tabla 78. Matriz de Impacto Ambiental.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES			Acciones Impactantes																							IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
			Construcción											Operación y Mantenimiento						Abandono						
Factores Ambientales			Preparación y limpieza del Terreno	Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de 33 kV, ET y líneas de 132 kV	Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales.	Instalación y Funcionamiento de obradores y Plantas de Hormigón:	Exvación,y Zangeo y Movimeinto de Suelos	Obra Civil y Electromecánica de la ET	Fundaciones	Montaje Eletromecánico	Terminación de Obra	Generación de Residuos	Contingencias	Valor medio	Operación del Parque Eólico, vínculos de 33 kV., ET y líneas de 132 kV	Mantenimiento de Equipos e Instalaciones Parque Eólico, vínculos de 33 kV., ETs y líneas de 132 kV	Generacion de CEM	Generacion de Residuos	Contingencias	Valor medio	Abandono y Retiro PE, ET, EDC y LINEA	Generación de Residuos	Contingencias	Valor medio	
MEDIOS	Físico	Calidad de aire	Calidad de aire	-32	-32	-24	-34	-28	-23	-24	-24	-24	-20	-26	-26	20	-20		-16	-28	-11	-17	-17	-30	-21	-20
		Ruido	Emisiones sonoras	-32	-32	-28	-24	-28	-26	-26	-26	-24			-27	-26	-24				-25	-25			-25	-26
		Geomorfología	Drenaje Superficial	-32	-32	-20	-25	-35		-24	-24			-36	-29					-24	-24	34		-30	2	-17
			Procesos erosivos	-36	-35	-20	-25	-35		-24	-24			-36						-24		34		-30		
		Suelo	Calidad	-35	-35	-20	-34	-34	-27	-27	-26	-24		-51	-31	-23	-23		-16	-36	-25	34	-17	-30	2	-25
			Permeabilidad	-35	-35	-20	-34	-34	-27	-27	-26	-24		-51		-23	-23		-16	-36		34	-17	-30		
			Estructura	-35	-35	-20	-34	-34	-27	-27	-26	-24		-51		-23	-23		-16	-36		34		-30		
		Agua Sup	Agua Sup	-25	-25	-20	-25	-26	-22	-25			-19	-25	-24	-16	-16		-16	-25	-18	-16	-23	-25	-21	-21
		Agua Sub	Agua Sub			-20	-20	-25	-20	-25			-20	-20	-21	-16	-16		-16	-20	-17	-16	-23	-20	-20	-19
															Importancia media Medio Físico	-27					-20				-14	-20
	biológico	Flora	Especies en Peligro	-35	-35	-24	-28	-26		-26			-22	-32	-29	-22	-22	-20	-22	-32	-24	25		-34	-5	-19
			Cobertura	-35	-35	-24	-28	-30		-26			-22	-32		-25	-23	-20	-20	-32		25		-34		
		Fauna	Especies en Peligro	-35	-35	-26	-32	-30		-25			-23	-38	-32	-38	-24	-20	-22	-38	-31	25		-34	-17	-27
			Habitat reproductivos y alim	-35	-35	-24	-32	-30		-25			-23	-30		-38	-24	-20	-22	-38		25	-24	-39		
			Afectacion a individuos	-35	-35	-26	-32	-30		-25			-23	-51		-38	-24	-20	-22	-51		25	-24	-51		
															Importancia media Medio Biológico	-30					-31				-11	-25
	Socioeconómico y cultural	Paisaje	Paisaje	-26	-26	-24	-26	-26	-26	-23	-26	-26	-22	-38	-26	-28	-20		-20	-23	-23	40	-12	-25	1	-16
		Uso del suelo	Uso del suelo	-26	-26	-23	-26	-26	-26	-23	-25	-25	-21	-36	-26	-28	-20		-20	-23	-23	35	-20	-24	-3	-17
		Patrimonio Cultural	Paleontología	-25	-25		-25	-25	-25	-25				-38	-27		-22				-22	-22			-22	-24
			Arqueología	-34	-34		-34	-34	-26	-34				-51	-35		-23				-23	-23			-23	-27
		Economía local	Economía local	35	35	35	35	35	35	35	35	35			35	30	30				30	35			35	33
		Infraestructura	Infraestructura	-24	-24	-24	-22	-22	-22	-22	-22	-20		-34	-24		-23			-25	-24	-20		-28	-24	-24
		Modo de vida	Modo de vida	-23	-17	-17	-17	-17	-24	-17	-17	-17	-17	-36	-20	-17	-20	-19	-17	-28	-20	-16	-16	-28	-20	-20
		Empleos	Empleos	29	29	29	29	29	29	29	29	29			29	25	25				25	30			30	28
															Importancia media Medio Socioeconómico y Cultural	-12					-10				-3	-8
																									IMPORTANCIA MEDIA TOTAL (GLOBAL PROYECTO)	18,0

En la Tabla siguiente se pueden observar con mayor grado de detalle, las distintas interacciones extraídas de la Matriz de Impactos Ambientales.

Tabla 79. Número total de impactos positivos y negativos por medio del ambiente afectado.

Medio		Tipo de impactos	ETAPAS						Impactos por medio afectado
			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono y/o Retiro		
			Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
Impactos sobre Medios	Físico	Bajo		28		22		9	59
		Moderado		46	1	6	5	8	66
		Crítico		3		0		0	3
	Biológico	Bajo		8		15		2	25
		Moderado		32		9	5	4	50
		Crítico		1		1		1	3
	Socio-económico	Bajo		25		13		8	46
		Moderado	18	30	4	4	4	3	63
		Crítico		0		0		0	0

Tabla 80. Número total de impactos positivos y negativos por tipo y por etapa.

Medio	Tipo de impactos	ETAPAS						Impactos por medio afectado
		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono y/o Retiro		
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
Total de impactos por tipo	Bajos		61		51		19	131
	Moderados	18	103	5	19	14	15	173
	Críticos		4		1		1	6
Impactos por etapa		18	168	5	71	14	35	**310**

De las posibles alteraciones que la obra puede originar en las distintas etapas, las mismas se desarrollaran de la siguiente manera:

- Etapa de Construcción: 18 impactos positivos y 168 negativos potenciales.
- Etapa de Operación y Mantenimiento: 5 impactos positivos y 71 negativos potenciales.
- Abandono o Retiro de instalaciones: 14 impactos positivos y 35 negativos potenciales.

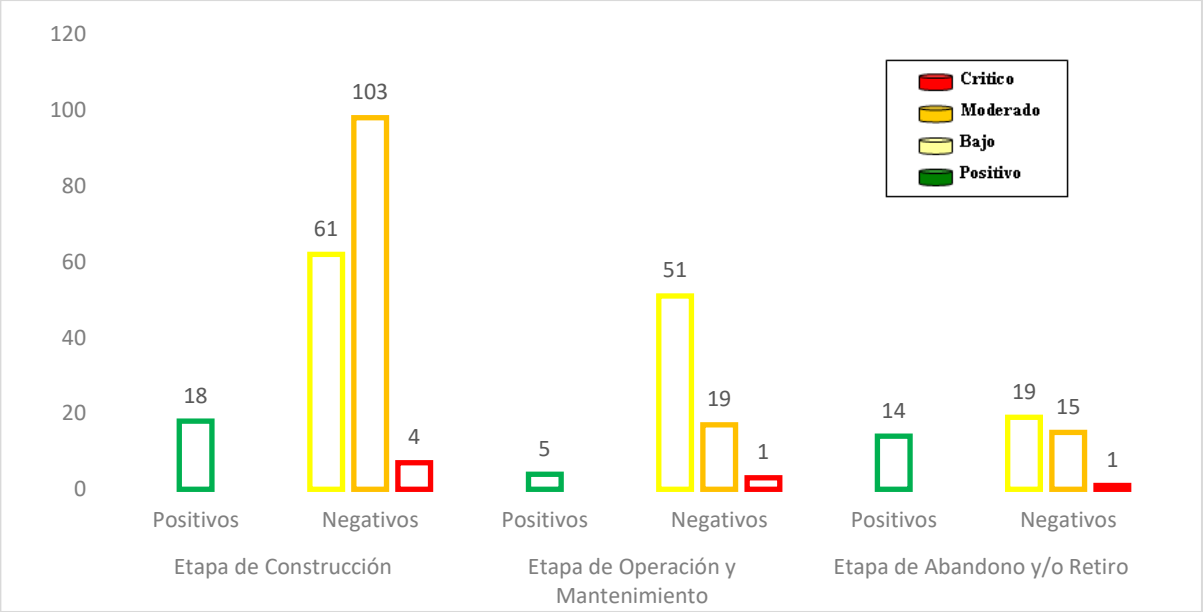


Figura 93. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.

6.4.1 Etapa de Construcción

A continuación, se observa el número de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos para cada medio del ambiente considerado durante la etapa de construcción. Para esta, se han identificado: 168 impactos ambientales potenciales negativos (61 bajos, 103 moderados, 4 críticos) y 18 impactos ambientales positivos.

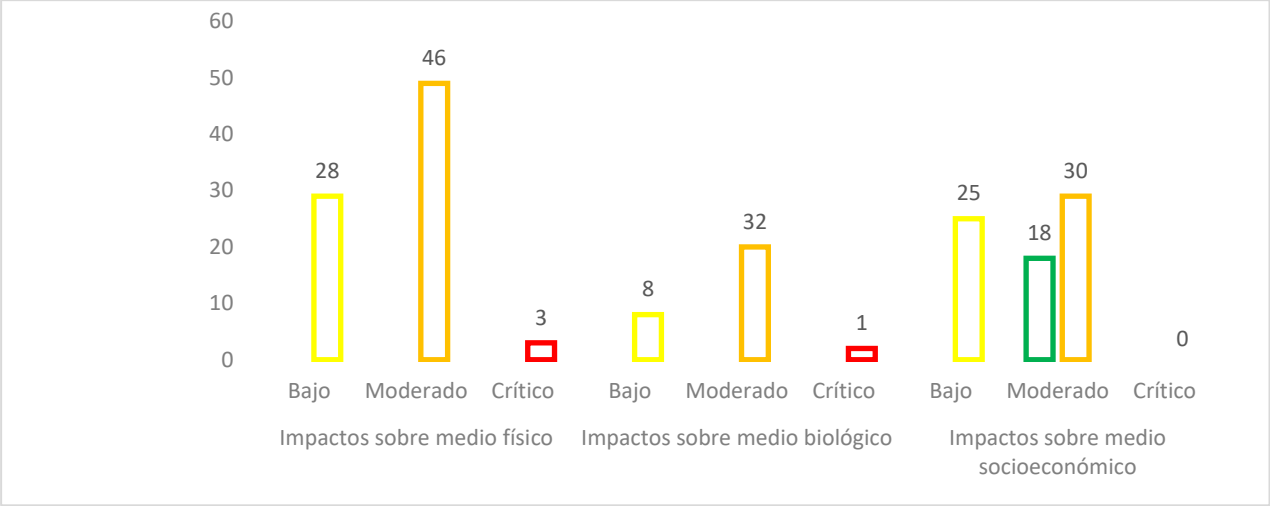


Figura 94. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de construcción.

6.4.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

A continuación, se observa el número de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos para cada medio del ambiente considerado durante la etapa de operación y mantenimiento. Para esta etapa se han identificado: 71 impactos ambientales potenciales negativos (51 bajos, 19 moderados, 1 crítico) y 5 impactos positivos.

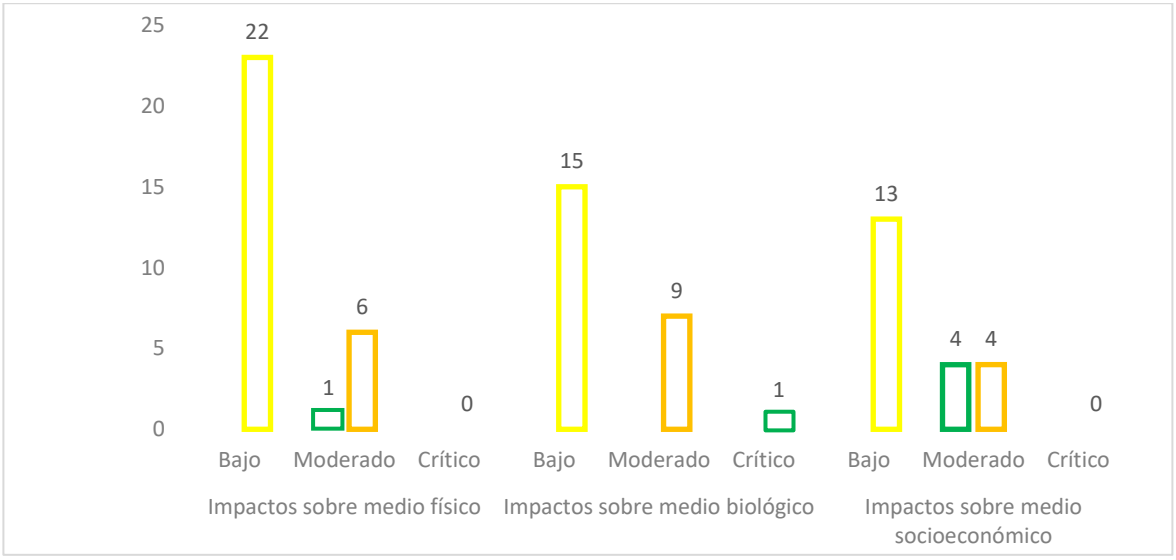


Figura 95. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de operación y mantenimiento.

6.4.3 Etapa de abandono o Retiro

A continuación, se observa el número de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos para cada medio del ambiente considerado durante la etapa de abandono o retiro. Para esta etapa se han identificado: 35 impactos ambientales potenciales negativos (19 bajos, 15 moderados, 1 críticos) y 14 impactos positivos.

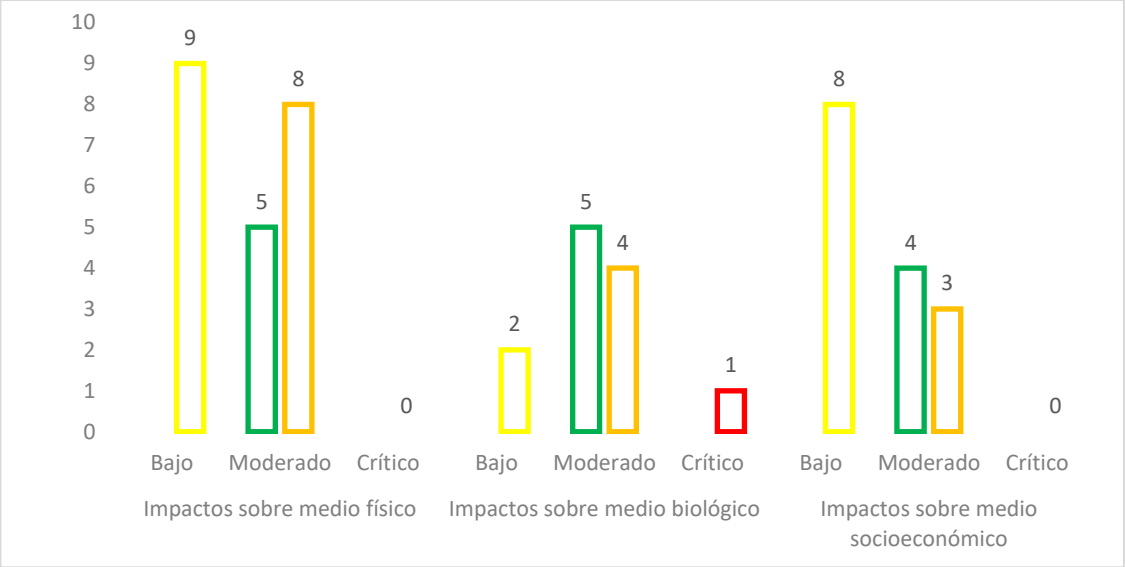


Figura 96. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de abandono y/o retiro.

6.4.4 Consideraciones generales

Analizando los datos obtenidos en la matriz de impactos ambientales se puede concluir, que si bien todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento y abandono) pueden alterar los diferentes factores ambientales, la etapa de construcción es la que presenta mayor incidencia sobre el ambiente, ya que implica numerosas acciones técnicas y operativas que demandan intervención directa sobre el medio, ya sea este físico, biológico o socio-económico.

Del total de los impactos identificados en las distintas etapas del proyecto, el 60 % de los impactos ambientales tanto positivos como negativos se podrían generar durante la construcción, el 24 % a la etapa de operación y mantenimiento y el 16 % a la etapa de abandono o retiro (Figura 97).

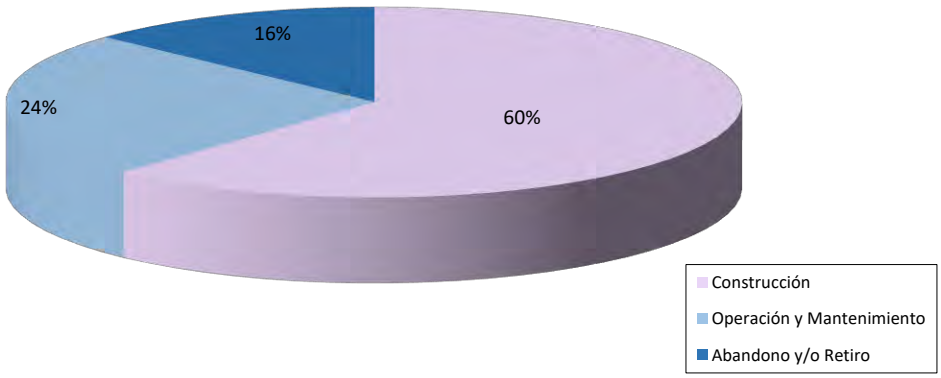


Figura 97. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) para cada una de las etapas del proyecto, expresados en porcentaje.

Si consideramos que un proyecto eólico tiene una vida útil de 30 años, y que para construir esta etapa se requerirán 24 meses, la incidencia de la construcción a lo largo del ciclo de vida tiene una incidencia de solo el 6% del tiempo.

Respecto de la calificación de los impactos ambientales negativos, del total de impactos evaluados, **el 44% son BAJOS, el 42% son MODERADOS y el 2% son CRÍTICOS**.

El 12% corresponde a impactos POSITIVOS.

Realizando un análisis global, tenemos que el 85% de los impactos ambientales para las diferentes etapas de la obra son bajos y moderados, y el 12% son positivos, esto representa que la gran mayoría de los mismos son compatibles y pueden ser minimizados o eliminados con el tratamiento adecuado, es decir con las medidas de mitigación propuestas en el Programa de Gestión Ambiental - PGA.

Respecto de los impactos críticos (3%), ellos correspondieron a impactos asociados con contingencias ambientales de muy poca probabilidad de ocurrencia.

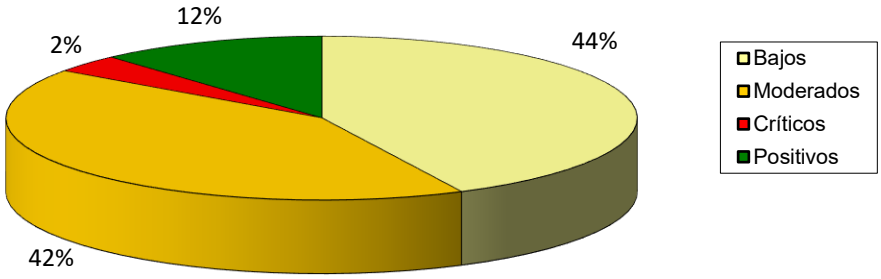


Figura 98. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos, expresados en porcentajes.

De acuerdo al análisis realizado, la construcción del proyecto resulta **ADMISIBLE ambiental y socialmente.**

Es importante destacar el cumplimiento de todas las medidas de mitigación y remediación propuestas en el Plan de Gestión Ambiental.

6.5 Evaluación de los Medios Físico, Biológico y Socioeconómico

6.5.1 Medio Físico

6.6 Calidad de aire

Este aspecto se refiere a la posible alteración de manera química o física de la calidad del aire. Del análisis surge que esta alteración puede darse con mayor significancia en la ejecución de las etapas de construcción y de abandono, generando un potencial impacto negativo bajo a moderado. Se estima que sólo de existir contingencias como pueden ser incendios, el impacto potencial negativo podría ser mayor.

Cabe destacar que el proyecto se inserta en un área rural, con movimientos de vehículos constantes por la Ruta Provincial N° 1 y 2 y a mayor distancia la Ruta Nacional N° 3.

Las acciones de movimiento de equipos, movimiento de suelos y excavación, generan material particulado (polvo) que, dependiendo del diámetro de la partícula, sedimenta a escasos metros de la fuente de generación. Si se tiene en cuenta que será un impacto temporal, y que además la circulación está controlada y la velocidad permitida no debería superar los 40 km/h, se lo considera como bajo.

Respecto a la alteración química del aire, la misma es propiciada por la emisión de gases de combustión (CO_2, NO_x y SO_2), producto del escape de los vehículos de transporte y del uso de maquinaria pesada. Actualmente tal afectación existe debido a los vehículos que transitan por la Ruta Provincial N° 1 y 2, Ruta Provincial N°3 (mayor distancia), y demás emprendimientos de la zona (zona de canteras, etc). Como en el caso anterior, el impacto será puntual y temporal considerando que existe un movimiento de aire casi permanente que fomentará dispersión y dilución de los gases que pudieran generarse por el movimiento vehicular.

La existencia de los obradores y de las plantas de hormigón, implicará también afectaciones puntuales y esporádicas, por las tareas que allí se lleven a cabo, como ser puestas en marcha de vehículos, maquinarias, equipos, reparaciones varias, etc, movimientos de materiales, cargas y descarga. Se concluye así, que la importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de construcción sobre el recurso aire, alcanza un valor negativo bajo-moderado.

Durante la operación y mantenimiento, los gases de combustión producidos por los equipos y vehículos utilizados para una eventual reparación o control de las instalaciones también tendrán un efecto negativo sobre la calidad del aire. De todas formas, el impacto será puntual y temporal, con una importancia de nivel negativo muy bajo considerando la persistencia de los vientos que asegura la rápida dispersión y dilución de los gases. La remoción de la cobertura vegetal durante la construcción puede generar dispersión de polvo durante los días ventosos. Por otro lado se controlarán las celdas de interruptores con SF6 (celdas GIS), siendo un indicador solicitado en el Resolución 558/22 del ENRE.

Por otro lado, como aspecto positivo, la ejecución de este proyecto permitirá el aprovechamiento potencial eólico de la región, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia. Se estima que la energía eléctrica producida en esta instancia reducirá la generación de gases de efecto invernadero. Con la generación de 2.235 GWh/año se reducen aproximadamente 881.800 toneladas de CO2eq.;

Las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal de las emisiones de gases de combustión y de material particulado, producto de la circulación de vehículos y operación de equipos.

En el caso de contingencias, y considerando las tres etapas, la ocurrencia, incendios, etc., la importancia ambiental de los impactos alcanza un valor moderado.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Calidad de Aire	Moderado I = - 26	Bajo I = - 11	Bajo I = - 21	**BAJO** **I = - 20**

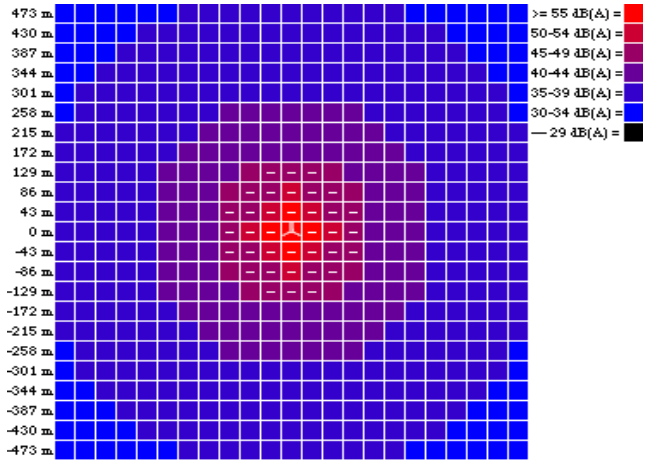
6.6.1.1 Ruido

Se refiere a la generación de ruido producto de las operaciones requeridas para el desarrollo del proyecto. Al desarrollarse el proyecto en un área con actividades diversas, las incidencias de los impactos provocados por el ruido en la etapa de construcción involucrarán solo al personal de obra en todas las tareas que impliquen operación de equipos y circulación de vehículos (adecuación de camino, construcción corredores internos, obrador, excavación, fundaciones, montaje de estructuras, terminación de obra, etc.). En este caso el impacto será puntual y temporal, mientras duren las obras y podrá ser de moderado a bajo en algunas acciones.

En cuanto al ruido provocado por las nuevas instalaciones en la etapa de operación y mantenimiento, de acuerdo con la experiencia recogida en otros parques eólicos, a las características de los aerogeneradores y teniendo en cuenta la velocidad del viento, a lo que se debe sumar que en los alrededores próximos no existen asentamientos humanos, se infiere que la importancia del impacto será compatible con el medio.

Existen dos fuentes de ruido en una turbina en funcionamiento: ruido mecánico y ruido aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. El ruido de naturaleza aerodinámica, producido por el movimiento de las palas, tiene un tratamiento más difícil por métodos convencionales. Este ruido puede ser disminuido reduciendo la velocidad del rotor.

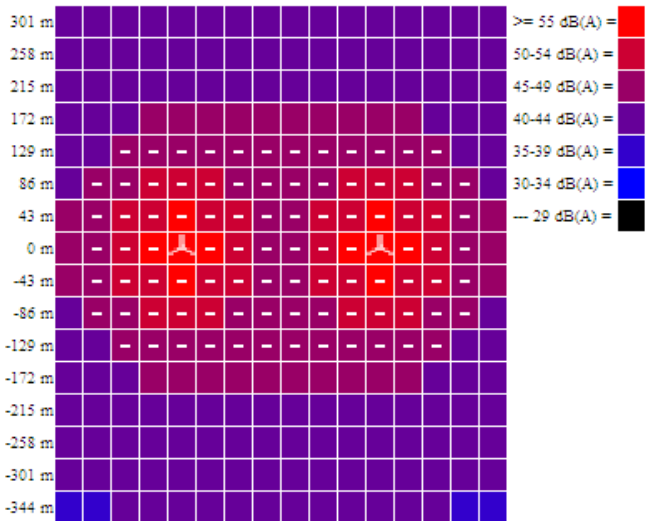
Actualmente, los aerogeneradores se diseñan con criterios para disminuir el ruido aerodinámico, y los modelos en el mercado tienen niveles de ruido que en general están por debajo del "ruido de fondo" del propio viento. Por ejemplo, el roce de las palas con el aire produce un ruido constante, y en general se sugiere que la casa más cercana esté al menos a 200 m. Los aerogeneradores producen ruido derivado de su propio funcionamiento, dependiendo de cuatro factores determinan el grado de molestia: el propio ruido producido por el aerogenerador, la posición de las turbinas, la distancia a la que se encuentran los residentes del área con respecto a los aerogeneradores, y el sonido de fondo existente.



Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores
Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.
Número de turbinas = 1 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 99. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina

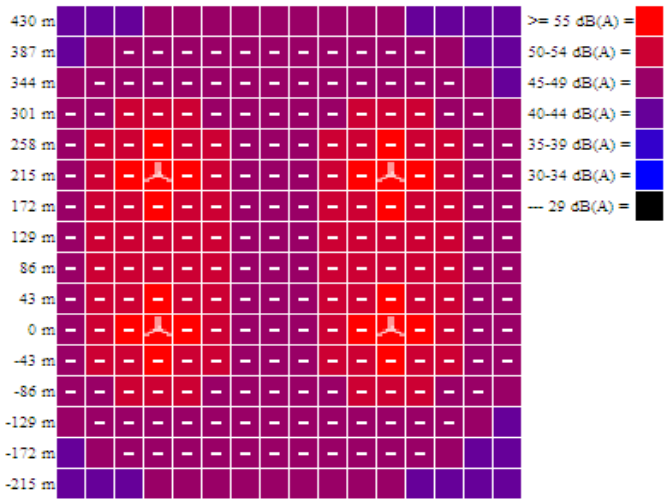
Fuente: www.windpower.org



Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores
Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.
Número de turbinas = 2 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 100. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas

Fuente: www.windpower.org



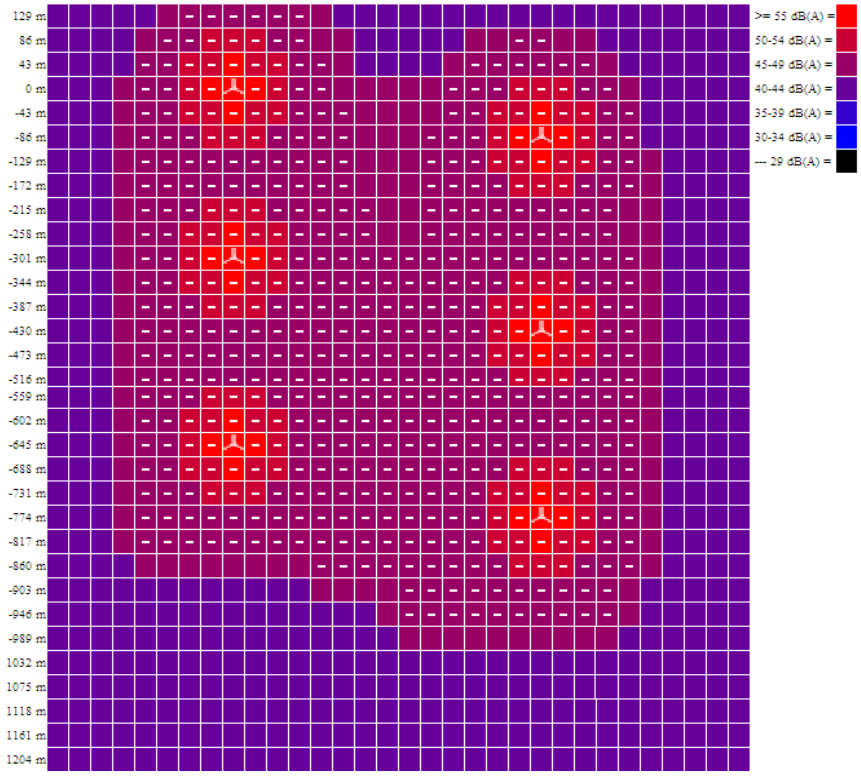
Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 4 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 101. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 4 Turbinas

Fuente: www.windpower.org



Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 8 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 102. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas

Fuente: www.windpower.org

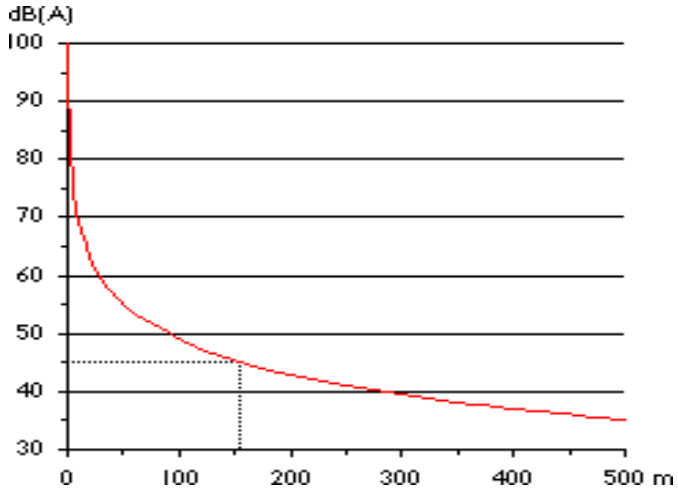


Figura 103. Curvas de sonido.
Fuente: www.windpower.org

La energía de las ondas sonoras (y por tanto la intensidad del sonido) caerán con el cuadrado de la distancia a la fuente sonora. En otras palabras, si el sujeto se aleja a 200 m de un aerogenerador, el nivel de sonido será un cuarto del que había a 100 m. Y así, si se multiplica por dos su distancia hará que el nivel de dB(A) se divida por 6.

A una distancia de un diámetro de rotor de la base de un aerogenerador emitiendo 100 dB(A) generalmente tendrá un nivel de sonido de 55-60 dB(A), correspondiente a una secadora de ropa (europea). Cuatro diámetros de rotor más allá, tendrá 44 dB(A), que corresponden al sonido que tendría en una tranquila sala de estar. A una distancia de 6 diámetros de rotor (260 m) tendría alrededor de 40 dB(A).

Si hay dos aerogeneradores en lugar de uno solo, situados a la misma distancia del oído, naturalmente la energía sonora que llegue será el doble. Esto significa que las dos turbinas aumentarán el nivel de sonido en 3 dB(A). Cuatro turbinas en lugar de una (a la misma distancia) aumentarán el nivel de sonido en 6 dB(A). Se necesitan realmente diez turbinas situadas a la misma distancia para percibir que la intensidad del sonido subjetiva (la sonoridad) se ha doblado (es decir, que el nivel de dB se ha multiplicado por 10).

En cuanto a la posición del audiente, el ruido producido por la turbina eólica es tan bajo cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 m que pasaría desapercibido. La zona afectada por el sonido sólo se extiende a una distancia de unos pocos diámetros de rotor desde la máquina.

Si se parte de la base que ningún paisaje nunca está en silencio absoluto. Por ejemplo, el viento, las aves y las actividades humanas emiten sonidos, a velocidades de viento de alrededor de 8-10 m/s y superiores, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, mástiles, etc. enmascarará gradualmente cualquier potencial sonoro de los aerogeneradores.

Por lo tanto es de suponer que tanto la estepa arbustiva media-alta como las condiciones topográficas producirán una atenuación aun mayor sobre los niveles teóricos calculados (como se evidencia actualmente en los Parques Eólicos de la zona).

En las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores, se generarán niveles de ruido principalmente asociados al tráfico de vehículos livianos con bajas emisiones. Para el caso de los ruidos, es de aplicación para proyectos de estas características la Norma IRAM 4062 "Ruidos molestos al vecindario", que indica en su punto 3.5.1 que "*un ruido puede provocar molestias siempre que su nivel exceda en un cierto margen al ruido de fondo preexistente, o cuando el mismo alcance un determinado valor establecido*". Cuando se utiliza el nivel calculado, el mismo incluye las influencias del tipo de zona y período del día. Por último, las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio.

En el Anexo 5 se presenta el correspondiente Análisis de Ruidos y Sombras.

Por último, las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Ruido	Moderado I = - 27	Moderado I = - 25	Moderado I = - 25	**MODERADO I = - 26**

6.6.1.2 Geomorfología

Se refiere a la modificación de la morfología del terreno generada por los agentes geológicos actuantes, debido a las acciones del proyecto, en sus aspectos de relieve, drenaje y estabilidad.

Es importante mencionar que el sitio corresponde a un área antropizada: Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte, ruta provincial N°1, ruta provincial N°2, ruta nacional N°3, instalaciones de la actividad ganadera abandonada, accesos y caminos, línea Eléctrica , ex gasoducto CGS (ahora acueducto), viviendas loteo El Doradillo.

Los impactos negativos identificados que potencialmente pueden afectar a las geoformas se vinculan principalmente con la etapa de adecuación de caminos, construcción de corredores internos, excavación y zanjeo, fundaciones, cortafuegos y funcionamiento de los obradores y planta de hormigón. En esta etapa, los diferentes movimientos de suelo y nivelaciones posibles pueden generar impactos cuyo grado de afectación se relaciona con las características geomorfológicas particulares del sitio del proyecto.

Es factible que se produzcan alteraciones en los patrones de drenaje naturales que eventualmente pueden atravesar el área, durante la construcción, la adecuación del camino de acceso, la construcción de los corredores internos, y la excavación de las fundaciones, y por la circulación de maquinaria. Así, se pueden fomentar procesos de erosión hídrica que pueden terminan por degradar las geoformas del entorno inmediato a las obras.

Las tareas de zanjeo y excavaciones, promueven también la afectación de geoformas al transformarse como medios encauzadores de los pluviales, en caso de estar mucho tiempo sin tapar. Esta situación deriva en la potenciación de los procesos de erosión hídrica que pueden llegar a degradar las geoformas.

Para la adecuación de caminos y construcción de corredores internos, la excavación, las plateas y el zanjeo, se espera un impacto moderado; el impacto asociado a la acción de circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales y de obradores será también moderado, pero de menor intensidad, en la medida que se circule por los sitios de obra permitidos y se eviten acciones de nivelación.

La importancia ambiental de la disposición del material sobrante resultante de la adecuación de caminos y la construcción de corredores internos, la excavación de fundaciones y zanjeo, montaje de estructuras, se considera nula, ya que el material extraído será utilizado para la nivelación del terreno en aquellos sectores del predio que así lo requieran.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la importancia de los impactos sobre las geoformas será baja, salvo algunas contingencias como por ejemplo incendios que requieran la construcción de cortafuegos.

Durante el abandono del Parque el impacto será positivo, por cuanto las tareas de recomposición que se realizarán en el predio, sumadas a los procesos de revegetación natural, coadyuvan a restablecer el paisaje original.

Para el caso de contingencias, la probabilidad de ocurrencia es baja, el valor del impacto (en caso de ocurrir la contingencia) se considera bajo, ya que puede implicar nuevos movimientos de suelo.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Geomorfología	Moderado I = - 29	Bajo I = - 24	Positivo I = 2	**BAJO** **I = - 17**

6.6.1.3 Suelo

Se refiere a la alteración de la calidad del suelo y los horizontes que lo componen, debido a las tareas de movimiento de este recurso (compactación, remoción, drenaje) y químicas (a partir de derrames de aceites, lubricantes, aditivos, etc.).

Como se mencionó en varias oportunidades el área se encuentra antropizada y de esta manera el suelo afectado también: Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte, ruta provincial N°1, ruta provincial N°2, ruta nacional N°3, instalaciones de la actividad ganadera abandonada, accesos y caminos, línea Eléctrica, ex gasoducto CGS (ahora acueducto), viviendas loteo El Doradillo.

El suelo será removido por los movimientos de tierra que se realizarán para la nivelación del terreno, fundaciones, la adecuación de caminos, la circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales, obradores, plantas de hormigón, la excavación, montaje, instalaciones y el zanjeo, etc.

El despeje y eliminación de la cubierta vegetal a ocupar por las bases de los aerogeneradores, como a lo largo de los corredores internos proyectados y las líneas, también alientan la generación de condiciones favorables para que se produzcan procesos de erosión eólica que terminan por degradar la capa edáfica, por lo que el impacto se considera negativo de nivel moderado en la etapa de construcción.

Por otro lado, la disposición deficiente del material sobrante producto de las tareas de preparación del terreno para las acciones citadas, pueden disturbar o afectar, otros sitios no apropiados para la reubicación de este tipo de material.

La circulación de maquinarias, que incluye movimientos de equipos y vehículos del personal de obra, puede afectar por compactación el suelo circundante del área. El tránsito vehicular puede generar pequeñas pérdidas de lubricantes y combustibles alterando la calidad de los suelos. Si bien el transporte y ubicación de la maquinaria y accesorios demandará poco tiempo, esta acción repercutirá sobre el suelo circundante. Del mismo modo, las operaciones de reabastecimiento y mantenimiento de maquinarias y vehículos pueden generar pérdidas y derrames de combustibles o lubricantes que podrían afectar directamente la calidad del suelo, generando impactos negativos leves si son rápidamente acondicionados.

El sector que se destine a los obradores y a las plantas de hormigón puede afectar la constitución actual de los suelos por compactación del sitio donde se decida su instalación, compactación que es producida por el acopio de materiales, equipos, todo insumo de obra y tráileres. Durante esta etapa se deberán gestionarse los efluentes cloacales generados en los baños que contiene el módulo de oficinas para la supervisión y gerenciamiento. El impacto se considera bajo dada la tecnología seleccionada y probada en otras etapas del parte (cámara séptica hermética, biodigestor, infiltración)

Las tareas de excavación y zanjeo provocará una afectación directa de la capa edáfica a partir de su eliminación. No obstante, dicha afectación se considera puntual y localizada, siempre y cuando no se excedan en las dimensiones preestablecidas en el proyecto respecto a la superficie necesaria. De no realizarse una adecuada compactación, puede que se produzca hundimiento de terreno. La metodología a utilizarse para la realización de la excavación prevé un cuidado y un accionar preventivo que evitará la alteración de los horizontes edáficos del suelo, desarrollando la tapada en la misma secuencia extraída, por lo que la alteración de los horizontes del suelo y sus consecuentes impactos, como ser la erosión del suelo y el retardo en la revegetación natural, se acotarían. La magnitud del impacto se encuentra relacionada con el cuidado en la realización de la metodología prevista, aunque su compactación inicial y la relación entre horizontes necesitarían un tiempo mayor para lograr su condición inicial.

La excavación de las fundaciones y la línea subterránea provocará una afectación directa de la capa edáfica a partir de su eliminación. No obstante, dicha afectación se considera puntual y localizada, siempre y cuando no se excedan en las dimensiones preestablecidas en el proyecto respecto a la superficie necesaria para el montaje de las bases de los aerogeneradores.

Por otro lado en las superficies afectadas de manera temporal en la etapa de construcción, como obradores, planta de hormigón, se realizarán tareas de remediación ambiental

Ante situaciones de contingencias se pueden registrar eventos del inadecuado manejo de residuos de obra (trapos, restos de cables, restos soldaduras, etc.), voladuras del embalaje (cartones, plásticos, cintas, carretes, etc.), además residuos de tipo doméstico generados en el obrador, que pueden incidir

negativamente sobre el suelo retardando su evolución. Asimismo, en situaciones de contingencias por derrames de efluentes sanitarios, estos podrían afectar la constitución natural de los suelos del área.

La adecuada implementación de las operaciones de reabastecimiento y mantenimiento de maquinarias y vehículos evitará posibles pérdidas o derrames con residuos de combustibles que afecten la calidad del suelo. La disposición de contenedores, la clasificación de los residuos y la extracción de los mismos contribuirán a minimizar el impacto sobre este recurso.

La importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de obra sobre el suelo alcanza un valor negativo moderado en las tareas de construcción.

La remoción de la cobertura vegetal durante la construcción puede generar un efecto de voladura del suelo, posteriormente en la operación, durante los días ventosos.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento el control de funcionamiento de los equipos requiere de la presencia de personal en forma permanente. Una inadecuada gestión de los residuos derivados de la operación de los equipos, en particular los que contengan aceites, lubricantes o grasas, puede afectar la calidad del suelo del predio y el de los alrededores. Las tareas de mantenimiento pueden implicar potenciales pérdidas de combustibles y lubricantes tanto del equipamiento a instalar como de las máquinas que sean necesarias para realizar las mismas. Las tareas mayores de mantenimiento pueden implicar la circulación o estacionamiento por fuera de los límites del predio afectando por compactación al suelo.

Las tareas de operación y mantenimiento (Funcionamiento, Mantenimiento y Limpieza de equipos, Generación y disposición de residuos), involucran la generación de un impacto potencial de valor negativo y nivel bajo, en la medida que se implementen medidas de protección ambiental. Se deberán gestionar los efluentes cloacales generados en los baños ubicados en la Estación Transformadora a fin de ser utilizados por el personal técnico de mantenimiento del PEAL (sistema compacto)

Durante el abandono, la importancia de algunas actividades serán positivas, por cuanto las tareas de recomposición del sitio, sumadas a los procesos de revegetación natural, coadyuvan a restablecer el suelo original.

Las contingencias por derrames de combustibles o incendios a gran escala derivarían en afectaciones del suelo ya no tan acotadas. La reversibilidad del efecto dependerá de la implementación de un plan de emergencias para este tipo de eventos. La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Suelos	Moderado I = - 31	Moderado I = - 25	Positivo I = 2	**MODERADO I = - 25**
La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor crítico.				

6.6.1.4 Agua superficial

Se refiere a la alteración de la calidad del agua por la generación de un aumento de carga en suspensión, cambios de drenaje, residuos sólidos, líquidos y posibles derrames de fluidos. Dado que la zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada, y no se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas, se considera que esto último podría solo ocurrir solo ante situaciones excepcionales o accidentales.

El material sobrante producto de los movimientos de suelos para la construcción de corredores internos, obrador, la excavación y el zanjeo y la terminación de obra, si no se planifica de antemano un sitio de acopio apropiado, es probable que obstruya el flujo normal de drenajes pluviales naturales, potenciando los procesos antedichos.

En los obradores y en las plantas de hormigón, se pueden ocasionar pérdidas o eventuales derrames que pueden encauzarse en el terreno a través de las líneas de escurrimiento. El impacto se considera leve dado lo puntual de la potencial afectación y la baja probabilidad de ocurrencia, teniendo en cuenta los recaudos a implementarse.

De permanecer zanjas mucho tiempo abiertas, pueden ser medios encauzadores del escurrimiento superficial en épocas de lluvias, modificando patrones de drenaje y favoreciendo procesos de erosión.

El inadecuado manejo de los residuos, rezagos y chatarra puede derivar en la afectación de la calidad del agua superficial en caso de lluvia, especialmente si los mismos contienen restos de aceites, grasas, combustibles, etc. El impacto se considera negativo pero bajo en la medida que se realice un manejo ordenado de los residuos.

De la evaluación surge que durante la etapa constructiva, las acciones, sobre la calidad del agua superficial tienen una importancia negativa baja.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la inadecuada gestión de los residuos sólidos y semisólidos, así como los efluentes líquidos derivados de las pérdidas de los motores de los equipos, podría afectar la calidad del agua superficial en época de precipitaciones intensas, al igual que lo harían las operaciones de cambios de aceites y mantenimiento de equipos con algún tipo de pérdidas. Estos impactos se minimizarán con la implementación de medidas de protección ambiental. Por lo tanto, en estos casos la importancia del impacto ambiental asociado a cada acción alcanza un valor negativo bajo.

Durante las operaciones de abandono el impacto ambiental tendrá una importancia negativa baja.

Las contingencias por derrames de combustibles a gran escala pueden afectar la calidad del agua de lluvia, si ocurren en época de precipitaciones intensas. La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor baja por no existir cuerpos de agua superficiales.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Agua Superficial	Bajo I = - 24	Bajo I = - 18	Bajo I = - 21	**BAJO** **I = - 21**

6.6.1.5 Agua subterránea

La potencial afectación al recurso, durante el proyecto está vinculada a pérdidas o derrames de combustibles, lubricantes y/o productos químicos que pudieran ocurrir sobre el suelo, funcionamiento de baño y a su vez que éstas puedan infiltrar eficazmente hasta llegar al agua subterránea. Dado que la napa se encuentra a mas de 150 metros de profundidad la potencial afectación al recurso, es extremadamente baja.

De todas formas, se debe tener en cuenta evitar posibles vuelcos de recipientes que contengan combustibles, lubricantes derivados de la operación de equipos y maquinarias, una deficiente gestión de los efluentes residuales generados en el obrador ya sea por una disposición indiscriminada en el suelo, en los pozos excavados para las funciones o en el interior de las zanjas.

La importancia ambiental durante la construcción alcanza un valor negativo muy bajo.

En la etapa de operación y mantenimiento, durante el funcionamiento de esta nueva etapa y el mantenimiento y limpieza de equipos, se consideran que tampoco podrá afectarse los recursos hídricos subterráneos. De todas formas, se deberán controlar todos los aspectos vinculados con pérdidas o derrames de combustibles o lubricantes ocurridos por eventuales reparaciones, o bien por una deficiente gestión en el manejo de residuos, acciones que pueden terminar impactando directamente sobre el agua subterránea, aunque la probabilidad de ocurrencia es baja a nula. Se deberán gestionar los efluentes cloacales generados en los baños ubicados en la Estación Transformadora a fin de ser utilizados por el personal técnico de mantenimiento del PEAL (sistema compacto). La importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones mencionadas alcanza un valor negativo bajo.

En la etapa de abandono, la importancia ambiental de los impactos alcanzará un valor negativo despreciable dada la profundidad de la napa y la envergadura del proyecto.

De esta manera los impactos ambientales sobre el agua subterránea tienen un nivel de bajo a despreciable en cada una de las etapas.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Agua Subterránea	Bajo I = - 21	Bajo I = - 17	Bajo I = - 20	**BAJO** **I = - 19**

6.6.2 Medio biológico

6.6.2.1 Flora

Se refiere a la alteración que pueda sufrir la flora circundante al proyecto por necesidad de remoción de la vegetación.

Como se mencionó en varias oportunidades, la zona de estudio se encuentra antropizada y de esta manera el suelo afectado también: aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte, ruta provincial N°1, ruta provincial N°2, ruta nacional N°3, instalaciones de la actividad ganadera abandonada, accesos y caminos, línea Eléctrica , ex gasoducto CGS (ahora acueducto), viviendas loteo El Doradillo.

De acuerdo a lo mencionado en los informes de relevamiento de vegetación (Anexo 6), En el área de estudio se ha identificado una gran unidad florística denominada meseta arbustiva (Movia, C.P et al. 1987), conformada por dos subunidades ambientales de acuerdo con el cálculo del NDVI: la estepa arbustiva graminosa (EAG) y la estepa graminosa arbustiva (EGA). El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las dos unidades, aunque en diferentes proporciones. Ambas subunidades se encuentran fuertemente antropizadas, con histórica presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. El casco de la estancia presenta la fisonomía definida como “efecto piósfera” que muestra un gradiente se desertificación desde ésta hacia las periferias, mostrando, alrededor de las casas mayor presencia de suelos desnudos, especies invasoras indicadoras de degradación de suelo (*Erodiunm cicutarium, Marrubium vulgare, Schismus arabicus*) y jarillales (*Larrea divaricata y L. nítida*).

Por otro lado, la ecología vegetal del área conserva los parámetros de la unidad de vegetación de referencia, presentándose impactos antrópicos menores por efecto de etapa de obra de las zonas de producción de energía eólica circundante, la apertura de caminos, el mantenimiento de los mismos, alambrados e impactos propios de la climatología del sitio y ecología del sitio como ser escorrentía superficial, erosión eólica y herbivoría. No se reconocen mayores impactos en las especies relevadas, encontrándose la flora en buen estado de preservación. De esta manera habrá un impacto negativo sobre la vegetación, producido por los desbroces que se realicen en la zona de construcción que deberá ser total.

El nivel de impacto descenderá en la medida en que sea posible aplastar la vegetación natural y se reduzcan al mínimo los desbroces de las áreas afectadas al proyecto, toda vez que su eliminación puede potenciar fenómenos de erosión eólica e hídrica.

Durante la excavación de las fundaciones, se deberá realizar el desbroce total y la remoción de suelo del sitio. En caso de excederse en las medidas proyectadas, la afectación sobre el recurso se potencia.

La circulación de maquinarias y vehículos fuera de las áreas contempladas en el proyecto puede provocar la afectación de la vegetación circundante, si no existe una planificación previa de los movimientos de maniobras requeridos para este tipo de emprendimientos.

Para el caso de los corredores internos, la eliminación es permanente, por cual la mitigación del impacto se logra ajustándose a las medidas mínimas planificadas en cuanto extensión y ancho, evitando desbroces innecesarios.

Se estima que el impacto potencial sobre la vegetación, al eliminarse la cobertura vegetal en su totalidad, tiene un valor negativo moderado, previendo que los desbroces proyectados serán los mínimos y necesarios y se ajustarán a las dimensiones planificadas.

Como impactos potenciales y menos probables, se pueden mencionar las contingencias que pudieran darse por pérdidas de combustibles, pérdida de aceites e inadecuada disposición de efluentes cloacales. Los mismos afectarían al suelo y a la vegetación, de forma simultánea o encadenada, pudiendo ser por ende, directos o indirectos dependiendo el caso. Cabe destacar que en condiciones normales estos casos no ocurren, considerándose como incidentes menores pero probables.

Para el caso de las tareas de operación y mantenimiento, durante el control y limpieza de equipos no se estima que se perjudicaría a la vegetación; la circulación de maquinarias y/o vehículos por sitios deberá realizarse por sitios permitidos.

En cuanto a los campos electromagnéticos que pueden generar las líneas subterráneas de 33 kV y la ET y la Línea de 132 KV, la misma tendrá valores muy por debajo de lo establecido por la normativa aplicable, con lo cual la afectación a la fauna será inexistente.

En cuanto a las tareas de abandono, se espera que las mismas favorezcan la revegetación a través del retiro de materiales e instalaciones, limpieza y saneamiento de pérdidas o derrames y escarificación del suelo, por lo que el impacto será positivo.

En caso de contingencias en ambas, como por ejemplo incendios a gran escala, la flora puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Flora	Moderado I = - 29	Bajo I = - 24	Positivo I = -5	**BAJO** **I = - 19**

6.6.2.2 Fauna

Las actividades de obra, mantenimiento y abandono podrían producir un ahuyentamiento temporario de la fauna del área, en especial aves o roedores que habitan la zona donde se presenta mayormente la vegetación.

Por estar asociada a la vegetación existente, igual valoración se le atribuye a la fauna, respecto a las mismas acciones de obra consideradas, ya que es esperable que los animales se alejen del lugar en el momento en que éste sea perturbado y vuelvan al mismo, cuando las condiciones les sean favorables. El área se encuentra antropizada y de esta manera la fauna existente se encuentra acostumbrada a las intervenciones del hombre. La fauna que ocasionalmente se encuentre en los sitios de obra se podrá ver afectada por distintos aspectos.

El incremento del nivel sonoro y por la presencia de vehículos y maquinarias, tanto en la zona misma del Parque como en los alrededores, debido al tránsito de personal y de equipos pude provocar el ahuyentamiento de las especies.

La ocupación de parte de su hábitat con las excavaciones, aerogeneradores, corredores internos, obrador, puede provocar desplazamiento. En el caso de la microfauna se considera que la afectación es mayor, ya que el área a ser perturbada representa proporcionalmente una mayor superficie de hábitat.

La eliminación de la vegetación del área a ocupar por los aerogeneradores, corredores internos, cortafuegos, etc., causan indirectamente una afectación a su hábitat y, en algunos casos, a su alimentación.

Dentro de los impactos potenciales menos probables de que ocurran, uno muy común es la afectación directa por un inadecuado manejo de residuos del tipo domiciliario, restos de comida, etc., que permite el acceso de la fauna a los mismos al ser considerados como fuentes de alimento.

En segundo nivel se encuentra, la afectación indirecta por contacto con suelo o vegetación contaminados con combustibles, lubricantes, grasas, etc., y por último la afectación directa por accidentes vehiculares o con la maquinaria.

Considerando que el personal del Proyecto respetará las estrictas normas de desplazamiento y respeto a la fauna al igual que se hizo con el proyecto del Parque Eólico Aluar, en cumplimiento a las exigencias impuestas por la empresa, no se prevén mayores afectaciones.

La extensión espacial del impacto será zonal ya que la circulación de maquinarias en los alrededores del predio ocasionará la huida de animales a otros sitios; y será temporal, ya que, una vez terminadas las tareas, los impactos cesan.

Algunos impactos potenciales sobre la fauna se estiman irreversibles (si se consideran casos extremos) o reversibles (si se toma en cuenta el ahuyentamiento de animales) ya que, pasada la etapa de construcción, se estima que los animales regresarán a su hábitat original.

La importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de construcción sobre la fauna tiene un valor moderado.

Durante las tareas de operación y mantenimiento respecto al funcionamiento del Parque Eólico, podría ser factible la colisión de aves y murciélagos. En el sitio no se observaron particularidades en el área

considerada bajo influencia directa del proyecto, que hagan de éste sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente o de la composición del ensamble de aves presente, en cuanto a riqueza, diversidad y numerosidad específica, pudiendo observarse ambientes de características similares, fuera de los límites de esta área.

El área del futuro emplazamiento del Parque Eólico no se encuentra en cercanías de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAs), cumpliendo con los requisitos técnicos recomendados por SEO/Bird Life International (de estar a 30 km de distancia).

Las especies de aves registradas poseen un amplio rango de distribución y ninguna de ellas posee una relación dependiente en alguna etapa de su vida al área de estudios. No se han registrado especies en peligro crítico o en peligro de extinción. Todas se encuentran categorizadas como “Preocupación menor”.

En cuanto a las especies de murciélagos, no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCOM (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.). Ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración.

Durante todas las etapas de un proyecto de estas características, en ocasiones de modo inevitable se producen alteraciones del medio por destrucción del hábitat debido a la remoción de la vegetación y alteración del suelo, por lo que se sugiere evitar la construcción de caminos o desmontes innecesarios y evitar la modificación del escurrimiento natural del agua de lluvia, debido a que su acumulación puede ser una fuente de atracción de gran cantidad de individuos de distintas especies, que pueden verse en riesgo de sufrir colisiones contra la infraestructura del Parque en la etapa de operación.

Los efectos negativos de los parques eólicos sobre las aves y murciélagos no son solamente debidos a las fatalidades por colisión sino también al desplazamiento de las especies que hacen uso del predio de emplazamiento del parque, debido a la pérdida y alteración del hábitat y a disturbios provocados por el funcionamiento de los aerogeneradores y las actividades habituales que se realizan durante la operación del parque (Madroño, 2004, Coulson y Crockford, 1995, Dolman y Southerland, 1995). Por lo que se sugiere que deberá tenerse en cuenta minimizar el acceso innecesario al área de emplazamiento del Parque en todas las etapas del proyecto, a efectos de disminuir los disturbios y riesgos, además de no alterar el comportamiento de las especies que hacen uso del lugar (Atienza et al. 2011).

Si bien es necesaria la implementación de medidas preventivas para eliminar las posibles causas de efectos negativos del proyecto en todas sus etapas sobre la fauna del lugar, los efectos negativos reales del mismo, de existir, se podrán identificar mediante la ejecución de un plan monitoreo de fatalidades de acuerdo a la Resolución N°37/2017 del SAyCDS de la provincia, de la comunidad de aves y quirópteros y del uso que estas hacen del área y del espacio aéreo, principalmente durante la etapa de operación del Parque y de este modo, poder aplicar en caso de ser necesarias, medidas correctivas y así reducir o evitar las acciones impactantes, minimizando los efectos negativos identificados.

En cuanto a los campos electromagnéticos que pueden generar las líneas subterráneas de 33 kV y la ET y la Línea de 132 KV, la misma tendrá valores muy por debajo de lo establecido por la normativa aplicable, con lo cual la afectación a la fauna será inexistente.

En el momento de mantenimiento y limpieza de equipos, probablemente se produzca el transporte de materiales, la circulación de maquinarias y la operación de equipos que nuevamente afectará a la fauna silvestre con los ruidos que generen esas acciones, resultando un posible desplazamiento de aves, mamíferos y reptiles de la zona, aunque de manera temporal, porque la importancia del impacto se considera baja.

Por otro lado, los impactos asociados al manejo de los residuos, materiales, combustibles, efluentes, insumos, se consideran de una importancia baja, y crítica en caso de que ocurrieran contingencias.

Si bien las tareas de abandono implicarán en el momento de las mismas, una afectación a la fauna por el nivel sonoro y el tránsito de maquinarias y vehículos, ocasionarán un beneficio si se considera que las mismas tienen como objeto recomponer el ambiente a su estado anterior, extrayendo todo material ajeno al mismo y promoviendo la revegetación.

En caso de contingencias, la fauna puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Fauna	Moderado I = - 32	Moderado I = - 31	Bajo I = - 17	**MODERADO I = - 27**
La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor crítico.				

6.6.3 Medio socioeconómico y cultural

6.6.3.1 Paisaje

Se refiere a la alteración del paisaje generada por el movimiento de suelos en la superficie a ser utilizada, tránsito de maquinarias y colocación de instalaciones de superficie.

Una nueva obra modifica de manera definitiva el paisaje asociado, y su efecto se suma al existente en la zona si no se restauran las áreas una vez finalizadas las actividades y se recompone el lugar a su estado original, en la medida de lo posible. Igualmente, el sitio se encuentra sumamente antropizado y con numerosas instalaciones superficiales: Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte, ruta provincial N°1, ruta provincial N°2, ruta nacional N°3, instalaciones de la actividad ganadera abandonada, accesos y caminos, línea Eléctrica, ex gasoducto CGS (ahora acueducto), viviendas loteo El Doradillo.

Durante la Etapa de construcción, se considera que casi todas las acciones de obra afectarán de manera temporal y puntual el paisaje del área de influencia inmediata del Proyecto. Es así que la importancia ambiental de los impactos asociados sobre el paisaje durante la etapa constructiva alcanza un valor moderado negativo en algunas tareas de construcción, y baja en otras

En la etapa de operación y mantenimiento, durante el funcionamiento, se debe tener en cuenta que la visualización del Parque establece una modificación permanente al paisaje circundante, característica inevitable en este proyecto. El impacto visual se relaciona directamente con los componentes ambientales del ámbito específico donde se emplaza el emprendimiento y es función de la existencia cercana o no, continua o no de potenciales observadores. Se considera entonces que, no existe impacto visual sin la presencia de observadores humanos que lo registren como tal.

De acuerdo a lo analizado en el ítem Valoración del Paisaje en todos los puntos de muestreo el paisaje alcanza un valor regular. Ello está dado principalmente porque las características calificadas corresponden a parámetros de escaso valor.

Por otro del análisis del Impacto Visual, surge que el mismo alcanza un valor MEDIO. Como se mencionó anteriormente el valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje existente actualmente. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numeras instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores del Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, líneas eléctricas, Estación Transformadora, etc. Las instalaciones nuevas poseen las mismas características a la existentes actualmente, lo que no generará un cambio significativo hacia el oeste.

El cambio visual se generará hacia el norte. Los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por las Rutas Provincial N° 1 y N°2 y los lotes que se encuentran ubicados próximos en la intersección de ambas rutas (Loteo el Doradillo).

Se considera que las tareas de recomposición a realizarse durante la etapa de abandono minimizarán la afectación sobre el paisaje, disminuyendo el grado de irreversibilidad del impacto en el mediano a largo plazo, por lo que se considera como positivo.

En caso de contingencias, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanza un valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Paisaje	Moderado I = - 26	Bajo I = - 23	Positivo I = 1	**BAJO** **I = - 16**

6.6.3.2 Uso del suelo

Se refiere a la alteración y cambios en el uso del suelo, debido a las acciones previstas por el proyecto.

Como se mencionó anteriormente el área corresponde a una zona rural de uso vinculado fundamentalmente a la generación eólica.

Durante la etapa de construcción, se pueden producir obstrucciones temporarias en las rutas y caminos, creando interferencias con el tráfico vehicular, desde el Puerto de Madryn y sobre todo en las Rutas Provinciales N°1 y N°2. cuando se trasladen las partes de las instalaciones.

Cabe mencionar que el proyecto no generaría cambios substanciales en el uso del suelo en las áreas aledañas al mismo, tanto en la etapa de construcción como de operación ya que el área se encuentra sumamente antropizada.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, la importancia media total de este impacto, en la etapa de construcción ha resultado ser moderada, y baja en la etapa de operación y mantenimiento.

Si tenemos en cuenta que durante el abandono y retiro de las instalaciones se pretende volver el sitio a sus condiciones originales, el desmantelamiento del parque traerá consecuencias positivas sobre el uso del suelo.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Uso del suelo	Moderado I = - 26	Bajo I = - 23	Bajo I = - 3	**BAJO** **I = - 17**

6.6.3.3 Patrimonio cultural

Se refiere a la alteración de restos arqueológicos y/o paleontológicos por las tareas de movimiento de suelos. El patrimonio arqueológico y paleontológico se considera un bien único y no renovable cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad.

Arqueología: Durante el recorrido de campo se observaron indicios de restos arqueológicos en el predio de La Berta. Como consecuencia de hallazgos arqueológicos se han identificado 2 áreas de sensibilidad ambiental alta. Las mencionadas áreas fueron declaradas zonas intangibles. Están identificadas en el análisis de sensibilidad a ambiental como: SA 7 y SA 8. **Anexo 8. Estudio de Impacto Arqueológico**

Paleontología: No se registraron hallazgos paleontológicos, y se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico. **Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.**

De ocurrir se estos impactos son directos porque ocurren en el mismo tiempo y lugar; discreto porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo, permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo e irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

Considerando las distintas acciones de obra que se consignan en la matriz de evaluación, el potencial impacto sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos se circunscribe a las acciones que impliquen movimiento de suelos.

Si bien el daño sobre la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible, la evaluación del impacto potencial según los criterios empleados en la Matriz es de signo negativo y de un nivel de ponderación también moderado, para el resto de las zonas del predio. Solo se considera alto para las áreas intangibles donde no se realizarán actividades.

Por lo tanto, la evaluación del impacto sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico es de signo negativo y de ponderación media. De aplicarse correctamente las medidas de protección ambiental, este impacto producido podrá ser mitigado y/o evitado. Se considera crítico en el caso de contingencias y afectación a piezas de valor arqueológico/paleontológico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Arqueología	Moderado I = - 35	Bajo I = - 23	Bajo I = - 23	**MODERADO** **I = - 27**
Se considera critico en el caso de contingencias , es decir afectación a piezas de valor arqueológico				

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Paleontología	Moderado I = - 27	Bajo I = - 22	Bajo I = - 22	**BAJO** **I = - 24**
Se considera critico en el caso de contingencias , es decir afectación a piezas de valor paleontológico				

6.6.3.4 Economía local

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas para las áreas del proyecto.

La economía local (Puerto Madryn) y regional (Chubut) se verá beneficiada por la posibilidad de un incremento de intercambio comercial para abastecer los requerimientos logísticos de la obra, compra de materiales, servicios, etc.

El balance del impacto se estima como positivo, ya que la ampliación del Parque Eólico Aluar en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por el requerimiento de distintos servicios. También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte de

combustibles y lubricantes y materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

La importancia ambiental de los impactos asociados a todas las acciones de construcción, la adecuación de caminos, la construcción de corredores internos, circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales, funcionamiento de obrador, excavación, montaje, zanjeo y la terminación de obra, alcanzan un valor positivo, etc.

En la etapa de operación y mantenimiento el funcionamiento de esta nueva etapa que se sumará a las etapas I, II, III, IV, V y VI del Parque Eólico, generará un leve incremento en la demanda de servicios, tanto para su operación como para su mantenimiento y limpieza. Por otro lado, la producción de este tipo de energía alternativa servirá como reemplazo del uso de los combustibles fósiles o los recursos hídricos, puede significar en crecimiento económico.

En este sentido se considera que la importancia del impacto asociado a la operación y mantenimiento del Parque alcanza un valor positivo.

Finalmente, durante las operaciones de abandono se incrementará levemente la demanda de servicios conexos para las operaciones de restauración del sitio.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTAN-CIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Economía Local	Positivo I = 35	Positivo I = 30	Positivo I = 35	**Positivo I = 33**

6.6.3.5 Infraestructura

Se refiere a la alteración de la infraestructura local producto de las actividades de construcción.

Durante la etapa de construcción, la infraestructura existente cercana las áreas consistentes en rutas, caminos, tranqueras y alambrados, líneas, que pueden ser afectadas por diversas tareas de obra, tales como la construcción y/o adecuación de caminos y corredores internos, construcción de la línea, la circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales, la instalación de obradores, montaje, el zanjeo y la terminación de obra.

Los alambrados que recorren perimetralmente el predio y las tranqueras también están propensos a ser afectados por las acciones de obra. Se concluye así, que la importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de construcción sobre la infraestructura existente alcanza un valor negativo bajo, siempre y cuando se respeten los planes de obra.

En la etapa de operación y mantenimiento, las tareas de limpieza y control de equipos pueden llegar a ocasionar las mismas afectaciones que las mencionadas en la etapa de construcción.

Respecto a la aeronavegación, el Aeropuerto El Tehuelche de Puerto Madryn se encuentra a 40 km aproximadamente en línea recta. Los aerogeneradores contarán con un sistema de balizamientos reglamentarios establecidos por el Código Aeronáutico Argentino. Desde este punto de vista se considera que el impacto sería nulo.

Además, es importante mencionar que los aerogeneradores actualmente en funcionamiento del Parque Eólico Aluar cuentan con un sistema de balizamientos reglamentarios establecidos por el Código Aeronáutico Argentino.

En la etapa de abandono, las operaciones propiamente dichas también pueden llegar a afectar de manera baja a la infraestructura existente.

En caso de contingencias, la infraestructura existente puede verse afectada con una importancia ambiental de valor moderado, dependiendo de la magnitud del hecho.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Infraestructura	Bajo I = - 24	Bajo I = - 24	Bajo I = - 24	**BAJO I = - 24**

6.6.3.6 Modo de vida

Se refiere a la modificación de los hábitos de los pobladores locales, que se ve reflejada en la calidad de vida de los mismos, con motivo de las actividades previstas por el proyecto.

Se prevé que la población pueda verse afectada en sus actividades cotidianas, ya que durante la construcción se incrementará la cantidad de personas, y sobre todo la circulación de camiones y equipamiento para esta nueva etapa del Parque Eólico. Se considera que la importancia del impacto es negativa y baja, considerando la temporalidad del evento.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Parque, en particular por las emisiones posibles de ruidos, habrá un impacto de nivel negativo sobre el personal afectado al funcionamiento del Parque con una importancia baja, por las distancias al mismo.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Modo de vida	Bajo I = - 20	Bajo I = - 20	Bajo I = - 20	**BAJO I = - 20**

6.6.3.7 Empleos

Se refiere a los cambios en la tasa de ocupación de la población local, derivados de la contratación de personal para las distintas etapas del proyecto.

Durante la construcción de esta nueva etapa se prevé la contratación de mano de obra local, constituyendo este un impacto positivo, aunque son de carácter temporal, de incidencia leve a nivel local.

En la etapa de operación y mantenimiento el parque generará un leve incremento en la demanda de horas hombre a nivel operativo tanto para su operación como para su mantenimiento.

Durante el abandono también se prevé la contratación de mano de obra local, constituyendo este un impacto positivo, aunque son de carácter temporal, y de menor incidencia a nivel local.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Empleos	Positivo I = 29	Positivo I = 25	Positivo I = 30	**Positivo I = 28**

7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este capítulo se dan a conocer las medidas de prevención y acciones mínimas a seguir, con la finalidad de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos que la Etapa VII del Parque Eólico Aluar, puedan ocasionar en Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono.

Posteriormente y con mayor grado de detalle, en el Plan de Gestión Ambiental, en adelante PGA, y los programas que lo conforman, integraran el conjunto de medidas que incluyen todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono.

En la Tabla 81 se presentan las actividades generadoras de impacto ambiental, una descripción de las mismas, los posibles impactos ambientales asociados para la etapa de Construcción y medidas de prevención/mitigación. En la Tabla 80 se presenta el cronograma de tareas de gestión ambiental durante el transcurso de la obra.

Tabla 81. Actividades generadoras de Impactos y medidas de Mitigación.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
Preparación y Limpieza del terreno	- Incluye las tareas de nivelación y limpieza del sitio; el retiro de la vegetación existente en toda la superficie del área de implantación de la nueva Etapa (VII). - Se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, relleno, etc.) vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación de los equipos - Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.	▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Afectación del suelo ▪ Afectación a la vegetación ▪ Afectación a drenajes ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos	1. Inspeccionar y marcar con claridad los límites a nivelar, despejar y desmontar. 2. Nivelar el sitio teniendo en cuenta los niveles necesarios para la construcción. 3. Evitar cualquier tipo de bloqueo de drenajes naturales con el material de nivelación. 4. Suspender las actividades en el área donde se perciba la existencia de restos arqueológicos, paleontológicos e históricos, hasta que las autoridades otorguen el permiso correspondiente. 5. Las tareas despeje y desmonte consistirán en separar la capa superficial también llamada “capa de destape” y ubicarlas en un sector que luego permita su reutilización. Consideraciones: • No retirar más de 30 cm de espesor. • Los arbustos y gramíneas (top soil) que se extraigan se conservaran ya que aportan materia orgánica y evitan la voladura de suelo. • Para evitar la compactación de la capa de destape, una vez extraída la primera palada de suelo, el equipo se ubicará sobre el horizonte B, desde donde continuará retirando el resto de las capas superficiales. • Los montículos no deberán ser compactados y deberán tener una leve pendiente (que facilite el escurrimiento de agua en caso de precipitaciones) para permitir el intercambio gaseoso y conservar la actividad biológica. • La altura máxima de cada montículo deberá ser de 1,5mts. • Deberá asegurarse que el sector destinado para depositar la capa de destape no reciba otro tipo de material. • El suelo del horizonte B servirá para nivelar la superficie. • Despejar sólo la zona delimitada para la construcción de los caminos internos, vinculación, cortafuegos, obradores, y sitio donde se coloran los aerogeneradores. • Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora.
Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos	- Incluye la construcción y/o necesidad de adecuación de camino de acceso como también los corredores internos.	▪ Afectación del suelo, generación de posibles derrames	1. General: • Deberán coordinarse las obras para interrumpir lo menos posible la circulación pública. • En todo momento se aprovechará la existencia de sendas y otros caminos existentes en el predio.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV.	-Incluye el replanteo de obra, recorrido con buscador de metales para detección de instalaciones subterráneas, apertura de pozos de cateo, traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes, alambrados, líneas, señalizaciones. - Incluya accesos, vínculos de 33 KV, ET y Líneas 132KV	▪ Generación de Residuos ▪ Ruidos Molestos	• Cuando resulte necesario atravesar, cerrar y obstruir caminos, se proveerán y mantendrán modos alternativos de paso, desvíos accesibles y/o tomar cualquier otra medida que resulte conveniente a los fines de evitar inconvenientes a la circulación del tránsito. • De ser necesario se asegurará la correcta protección con vallados efectivos y el señalamiento de seguridad adecuado de rutas y caminos en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito. • En caso de ser necesario, se colocarán balizas luminosas para el señalamiento nocturno de los vallados y se realizarán los controles periódicos correspondientes para asegurar su perfecto funcionamiento. 2. Acceso y circulación interna, construcción de nuevos caminos. • El ingreso al predio se realizará a través de las rutas y caminos existentes. El camino principal existente de acceso, como sí también los caminos internos deberán adecuarse para soportar el transporte de cargas pesadas hasta una carga de eje máxima de 12 t y un peso máximo total de 130 t. • Sendas hasta los aerogeneradores: Estos caminos alcanzarán un ancho mínimo y su disposición permitirá el ingreso a distintos sectores del parque. Se buscará hacer uso de los caminos preexistentes en el predio. • Deberán realizarse ensayos de placas de soporte de carga para asegurar que se alcance la capacidad de soporte necesaria. Las pendientes no deberán superar los 7°. 3. Acondicionamiento de acceso • Se acondicionaran los accesos a ambos predios: Doradillo II y La Berta. • Las dimensiones de los caminos internos serán de once metros y medio (10,5 m) de amplitud en total, seis metros (6,5 m) de anchura que se utilizarán para vía de vehículos livianos, el ancho restante será para la construcción de cunetas. Los radios externos de curvatura no deberán ser menores a 28 m. 4. Construcción de nuevos caminos de acceso • Deberán tener iguales características de soporte de cargas y pendientes que las indicadas en el numeral anterior. 5. Despeje • Despejar sólo la zona delimitada para la construcción de los caminos internos, las líneas

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			eléctricas de conexión interna, el área de servicios y la ET y las bases de aerogeneradores. • Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora. Dado que la grúa principal es del tipo oruga y más ancha que los caminos, para no tener que construir caminos de mayor dimensión y realizar un desmonte mayor, se priorizará que la grúa principal de 800 toneladas circule pisando la vegetación en vez de producir más despeje de vegetación
Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales	- Se refiere al trasporte de materiales y equipos necesarios para la instalación de los aerogeneradores, camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, inclusive camiones cementeros, automotores de la inspección, supervisión, monitoreos y auditorías y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto. - Contempla también todos los vehículos y maquinarias a ser utilizados en la obra.	▪ Generación de gases de combustión ▪ Afectación del suelo por posibles derrames ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Ruidos Molestos ▪ Afectación al tránsito ▪ Riesgos en la vía pública	1. Los vehículos y maquinarias antes de ser utilizados en la obra deben ser inspeccionados por sus responsables. Se deberá tener en cuenta no sólo lo referente a fluidos, sino también a los gases de combustión de los mismos. 2. No se realizará reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos en la obra, y en las tareas de operación y mantenimiento; a menos que sea alguna situación de emergencia que así lo amerite, para lo cual se tomarán todas las premisas de prevención para evitar generar derrames de fluido. 3. De generarse fluidos producto de pérdidas de equipos o vehículos serán almacenados y manipulados como Residuos Peligrosos; los cuales recibirán disposición final de acuerdo a la corriente de residuos generada. 4. Maximizar las medidas de seguridad para reducir el riesgo de accidentes causados por vehículos. 5. Equipar todas las máquinas y vehículos con extintores portátiles. 6. Equipar los vehículos que transporten aceite y/o combustibles con kits anti derrames para eventuales contingencias. 7. Cubrir la carga de los volquetes con lonas. 8. Para evitar la dispersión de polvo, priorizar colocar el material árido húmedo en los camiones para evitar la voladura en el transporte, depósito y consolidado de material en los caminos. 9. Traslado de estructuras. En caso de ser necesario, previo al traslado de las estructuras de gran porte al sitio donde se emplazará el proyecto se aplicarán las siguientes medidas: • Dar aviso a las autoridades sobre la circulación de camiones y el transporte de las estructuras: Autoridades provinciales (Defensa Civil, etc.), Autoridades policiales, Vialidad

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			Nacional, Vialidad Provincial. • Dar aviso a la población sobre la circulación de camiones y el transporte de las estructuras, con 48 hs. de antelación. • Informar a la Policía, Defensa Civil, el traslado y solicitar el acompañamiento de agentes de tránsitos dentro del tramo utilizado del ejido urbano en caso de ser necesario el corte y/o desvíos de calles (48 hs. de antelación). • Señalizar, vallar y delimitar las áreas para evitar riesgos en la vía pública, en caso de que sea necesario. • Se utilizarán medios de transporte debidamente autorizados, señalizados y balizados para el transporte de este tipo de estructuras.
Instalación y funcionamiento de los obradores y Plantas de Hormigón	- Se refiere a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de materiales y equipos, tráileres para oficinas de obra, sanitarios, etc. (cables, áridos, cemento, combustibles, lubricantes, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, tráileres y baños químicos, y todo insumo que eventualmente pueda ser requerido para la ejecución de la obra). - Obrador N°: Lat: 42.526963°, Long: 64.992476° - Plantas de Hormigón: Lat: 42.525371°, Long: 64.987142°	▪ Afectación del suelo, generación de posibles derrames ▪ Generación de Residuos ▪ Ruidos Molestos	1. La superficie de los obradores será de aproximadamente: • Obrador: 22.000 m2 • Almacén de Insumos: 15.000 m2 • Almacén de Estación Transformadora: 15.000 m2 • Facilidades Goldwind: 25.000 m2 • Acopio Intermedio Goldwind: 50.000 m2 2. La zona deberá encontrarse despejada, nivelada y compactada. 3. En todos los casos se velará la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones de combustibles (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales estarán provistos de kits antiderrames. 4. En todo trabajo realizado se preverá restaurar el sitio de tal forma de aproximar las condiciones a las del estado inicial. 5. Disponer los residuos en recipientes separados, siguiendo los procedimientos existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, a cargo del contratista de la obra. En el caso de los residuos que pueden ser transportados por el viento (cartones, papeles, cintas de embalaje, etc.) los recipientes que los contengan deben evitar su voladura. 6. Se mantendrán las condiciones de orden, limpieza y pulcritud, así como exigirá todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad vigentes. 7. Una vez levantado los obradores y las plantas de hormigón, restaurar el sitio lo más

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			aproximado posible al estado inicial, limpiando el lugar de todo residuo. 8. Aspectos Sanitarios de los Obradores: Se realizarán todas las instalaciones cumplimentando las normas vigentes. 9. Aceites y combustibles: • De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos deberán apoyarse sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estar rodeados de un muro de contención, también impermeabilizado, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo, y capaz de contener el 110 % del material contenido. • Contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricante. • La carga de combustible y cambios de aceites y lubricantes se realizará en la en la obra, minimizando la afectación al medio. 10. Baños químicos: • Instalar suficientes baños químicos para el personal, cuyos efluentes deberán ser periódicamente recolectados y trasladados por el contratista encargado de los mismos. • Para la instalación de baños químicos, mantenimiento y limpieza de los mismos, como así también la extracción y disposición final de los líquidos generados, se contratará a empresa habilitada para tal fin. • Todos los líquidos generados en los baños químicos serán enviados a disposición final a través de sitios autorizados. • Se deberá solicitar antes de la contratación de la empresa encargada de los baños químicos, las autorizaciones correspondientes para el manejo de las aguas grises y negras generadas. 11. Instalación del sistema de tratamiento de efluentes cloacales: se deberá verificar el correcto funcionamiento en forma semanal
Excavación y Zanjeo y tendido de cableados, y movimientos de	- Consiste en efectuar la excavación y zanjeo para bases, conexiones, cableados suberráneos	▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo	1. Excavación • Verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones enterradas. • Respetar en todos los casos las distancias de seguridad establecidas en la normativa vigente. Se tendrá especial cuidado con todas las interferencias. • La excavación de la zanja se realizará en forma manual, mecánica, y con excavadoras o

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
suelo		▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos	con zanjadora especial para corte en cada tipo de terreno. • Disponer adecuadamente el suelo y subsuelo de manera que no se mezclen, en aquellas zonas donde se pueda practicar una selección edáfica durante la excavación. • Acopiar el material extraído al costado de la zanja y dejar un espacio libre a lo largo de la misma para evitar la posible caída de animales. • No dejar zanjas abiertas. La zanja deberá permanecer abierta el menor tiempo posible, el que no deberá superar los 10 días. De ser necesario dejar destapada temporalmente la zanja, se procederá a su correcta señalización y vallado para evitar la caída de animales y personal de la obra. • De efectuarse hallazgos de indicios de descubrimientos de tipo histórico, arqueológico o paleontológico durante las tareas de excavación, se notificará a las autoridades y se interrumpirán temporariamente los trabajos. 2. Tapada • Respetar la previa selección de los suelos, evitando mezclarlos y conservando su orden a la hora de rellenar. Mantener la secuencia edáfica rellenando primero con el material de subsuelo (horizonte C) y luego con la capa vegetal superior (horizontes B y A). • La tapada inicial se realizará con material fino seleccionado, que no contenga elementos duros para evitar daños en el revestimiento. • Para la tapada final se utilizará material proveniente de la excavación. Este material será compactado mediante el pasaje de la oruga de un tractor. • Disponer adecuadamente de todos los materiales de desecho generados por la obra. Extraer todos los residuos de las zanjas. • Compactar el relleno del subsuelo. • Restaurar las pendientes afectadas de tal forma que se mantengan los patrones de drenaje natural. Para la restauración de las márgenes, una posibilidad es realizar leves “peinados” con retroexcavadoras. Se podrá utilizar material de relleno, tal como suelo sobrante o restos de vegetación y matorrales extraídos. Procurar no afectar más allá de la zona ya afectada. • Escarificar toda el área para promover la revegetación natural, en zona de cableado u posterior desmantelamiento de estructuras en etapa de abandono

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
Obra Civil y electromecánica de la ET	- Involucra toda acción vinculada a la construcción de las obras civiles de las Estaciones transformadoras - Involucra toda acción vinculada a la construcción de las obras electromecáncias de la ET	▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos	1. Inspeccionar y marcar el predio. 2. Durante la construcción de la ET realizar el menor movimiento de tierra posible (dadas las condiciones de relieve plano), respetando las medidas y límites preestablecidas en el Proyecto, a fin de producir la menor alteración del paisaje (principalmente geoformas, suelo y vegetación). Despejar sólo la zona delimitada para la construcción de la ET, de los caminos internos y de las bases. 3. Después de cada lluvia de intensidad significativa, realizar inspecciones visuales a fin de determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar las geoformas, el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones. 4. En caso de ser necesario, realizar un zanjeo perimetral para conducir drenajes de posibles aguas pluviales y niveles, evitando la escorrentía dentro del predio. 5. Implementar la restricción de movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo. 6. Capacitar al personal a cargo de las tareas de movimientos de suelo sobre la protección del patrimonio cultural, hallazgos arqueológicos o paleontológicos (fósiles), para que en caso de ocurrencia se convoque a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades. 7. Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas. Extremar precauciones en caso de ser necesario efectuar soldaduras, ya que los fuertes vientos que se dan en la zona y la frecuencia de los mismos hacen imprescindible evitar que puedan dispersarse las chispas. 8. Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector. 9. Las maniobras de maquinarias y equipos deberán realizarse de modo tal que se evi-

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			ten daños en las estructuras e instalaciones existentes presentes en el área, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea. 10. Para maniobras en cercanías a líneas eléctricas deberán estar señalizadas y contar con un sistema de demarcación las alturas máximas desde el suelo (distancias mínimas a los conductores) y las distancias mínimas de maniobra a estructuras y riendas para el paso de los equipos en tránsito.
Fundaciones	Involucra toda acción vinculada a la excavación y construcción de las fundaciones, necesarias para el montaje de los aerogeneradores,	▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos	1. Mantener el sitio ordenado y limpio. 2. Clasificar y disponer adecuadamente los residuos generados (madera, plásticos, restos de cables, cartón, metal, etc.) 3. Tomar las precauciones necesarias en caso de efectuar soldaduras. 4. Si se observara fauna que pudiera caer en la excavación de las fundaciones, utilizar elementos que los mantengan alejados, tales como vallados protectores rodeando la excavación. 1. Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector. (vero procedimiento de rescate)
Montaje electromecánico	Se vincula a la colocación y apoyo de las torres, cerca de los sitios de las fundaciones y en izarlas e instalación en la fundación y fijación de las mismas.	▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos	1. Durante las tareas de elevación e instalación de las torres procurar afectar la menor superficie posible en las cercanías de las fundaciones, de manera de degradar el suelo y la vegetación en la menor superficie posible, compatible con esta tarea y la longitud de las torres. 2. Las maniobras de maquinarias y equipos deberán realizarse de modo tal que se eviten daños en las estructuras, riendas y conductores de las líneas eléctricas, presentes en el área, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea. 3. Dado que la grúa principal es más ancha que los caminos y a su vez es de tipo oruga. Para no tener que construir caminos más anchos y realizar un desmonte mayor, se priorizará que la grúa principal de 800 toneladas circule pisando la vegetación en vez

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			de producir más despeje de vegetación 4. Para maniobras en cercanías a líneas eléctricas deberán estar señalizadas y contar con un sistema de demarcación las alturas máximas desde el suelo (distancias mínimas a los conductores) y las distancias mínimas de maniobra a estructuras y riendas para el paso de los equipos en tránsito.
Terminación de obra	- Consiste en todas aquellas acciones necesarias para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento las obras, tales como: recomponer el sitio, instalar las señalizaciones, retiro de materiales, reposición de instalaciones retiradas provisoriamente, pintados, efectuar la marcación que se hubiera definido en superficie, etc.	▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Generación de Residuos ▪ Molestias a la población. ▪ Rotura de pavimento, etc. ▪ Afectación al tránsito ▪ Riesgos en la vía pública	1. Remover todas las instalaciones, los residuos y los escombros asociados con la construcción, disponiéndose en sitios predeterminados para tales fines. 2. Acondicionarse al finalizar la obra, caminos, salidas, alambrados, cortafuegos o cualquier otra área que haya sido afectada durante la construcción. 3. Recolectar todo desecho de combustible, grasas, aceites en general, y darle destino final como residuo peligroso. 4. Retirar del lugar todos los elementos utilizados en la ejecución de la obra, tales como bateas, contenedores, tanques de agua, barreras de aviso, bastidores de madera, etc. 5. El sitio deberá quedar lo más aproximado a su estado inicial.
Generación y disposición de residuos:	- Consiste en las acciones ligadas a la separación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados por la obra y por el personal involucrado (residuos urbanos, de obra, peligrosos, desmalezado, etc.)	▪ Afectación al suelo por la Generación de Residuos	1. Minimizar la generación de residuos. 2. Los residuos generados serán separados según categorías. Todos los desechos de construcción y residuos se removerán a demanda. Se llevará un registro sobre la generación de los mismos. 3. Clasificar, almacenar y disponer los residuos de acuerdo a su tipología según separación mantenida en la Planta Aluar y el Parque Eólico.

Tabla 82. Construcción: Cronograma tentativo de tareas y medidas de gestión ambiental

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación y limpieza del terreno. Sitios de intervención: emplazamiento de cada aerogenerador, emplazamiento de las ET según layout de proyecto.																										
1.	Inspeccionar y marcar con claridad los límites a intervenir	CI																								
2.	Minimizar el movimiento de tierra, respetando las medidas y límites preestablecidos en el Proyecto.	CD																								
3.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																								
4.	Nivelar el sitio teniendo en cuenta los niveles necesarios para la construcción.	CI																								
5.	Evitar cualquier tipo de bloqueo de drenajes con el material de nivelación.	CD																								
6.	Suspender actividades cuando se perciba la existencia de restos arqueológicos, paleontológicos e históricos	CD																								
Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ET y líneas de alta tensión de 132 kV. Área de intervención: Caminos rurales existentes, caminos de acceso a las estancias y caminos internos de vinculación según layout e proyecto.																										
7.	En todo momento se aprovechará la existencia de sendas y otros caminos existentes en el predio.	CI																								
8.	Deberán coordinarse las obras para interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.	CD																								
9.	Para evitar la dispersión de polvo, priorizar colocar el material árido húmedo en los camiones para evitar la voladura en el transporte, depósito y consolidado de material en los caminos.	CD																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10.	Cuando resulte necesario atravesar, cerrar y obstruir caminos, se proveerán y mantendrán modos alternativos de paso, desvíos accesibles y/o tomar cualquier otra medida que resulte conveniente a los fines de evitar inconvenientes a la circulación del tránsito	CD																								
11.	Asegurar la correcta protección con vallados efectivos y el señalamiento de seguridad adecuado de calles, caminos y cualquier otra vía pública en la que haya resultado necesario el cierre al tránsito.	CS																								
12.	En caso de ser necesario, se colocarán balizas luminosas para el señalamiento nocturno de los vallados y se realizarán los controles periódicos correspondientes para asegurar su perfecto funcionamiento.	CS																								
13.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																								
14.	El ingreso al predio se realizará a través de las rutas y caminos existentes. El camino principal existente de acceso, y los caminos internos serán adecuados para soportar el transporte de cargas pesadas.	CI																								
15.	Sendas hasta los aerogeneradores: Estos caminos alcanzarán un ancho mínimo y su disposición permitirá el ingreso a distintos sectores.	CI																								
16.	Deberán realizarse ensayos de placas de soporte de carga para asegurar que se alcance la capacidad de soporte necesaria. Las pendientes no deberán superar los 7°.	CI																								
17.	Las dimensiones de los caminos internos serán de 10,5 metros de amplitud en total y 6,5 metros de anchura que se utilizarán para vía. Los	CI																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	radios externos de curvatura no deberán ser menores a 28 m.																									
Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales Área de Intervención: en todo el predio donde se desarrollará el proyecto y en los caminos habilitados para la circulación																										
18.	Inspeccionar los vehículos y maquinarias (fluidos) y verificar que la VTV se encuentre vigente.	CM																								
19.	Reducir la velocidad de vehículos y maquinarias para evitar accidentes.	CD																								
20.	Equipar las máquinas y vehículos con extintores portátiles de polvo tipo ABC.	CM																								
21.	Contar con kits anti derrames (balde, pala, material absorbente, bolsa)	CM																								
22.	Cubrir la carga de los volquetes con lonas para evitar dispersión de polvo y material.	CD																								
23.	Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas.	CD																								
24.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																								
25.	Dado que la grúa principal es del tipo oruga y más ancha que los caminos, para no tener que construir caminos de mayor dimensión y realizar un desmonte mayor, se priorizará que la grúa principal de 800 toneladas circule pisando la vegetación en vez de producir más despeje de vegetación	CC																								
26.	Dar aviso a las autoridades Municipales sobre el transporte de materiales dentro de la ciudad, y solicitar a la Dirección de Tránsito del municipio, en caso de ser necesario el corte y/o desvíos de calles para el transporte de los	CC																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	transformadores al sitio de instalación (48 hs de antelación).																									
Funcionamiento de obradores y plantas de Hormigón Áreas de intervención: espacio destinado a la implantación del Obrador y planta de hormigón																										
27.	Colocar en el exterior del obrador y planta de hormigón la cartelería correspondiente.	CM																								
28.	Instalar baños en el obrador para el personal.	CM																								
29.	Instalación y mantenimiento del Sistema de tratamiento de efluentes para los obradores.	CM																								
30.	Recipientes con combustibles y/o lubricantes (volúmenes muy reducidos), serán colocados sobre bateas de contención capaz de contener el 110 % del material contenido.	CS																								
31.	Contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes.	CS																								
32.	Disponer los residuos en recipientes separados, de acuerdo a su tipología. Ver Gestión de Residuos.	CD																								
Excavación y Zanjeo y movimiento de suelos Área de intervención: Zanjeo de líneas de vinculación y excavaciones de bases según Layout																										
33.	Verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones enterradas. Solicitar informes a los organismos y empresas.	CI																								
34.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																								
35.	Respetar en todos los casos las distancias de seguridad establecidas en la normativa vigente, teniendo en cuenta las interferencias detectadas.	CD																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
36.	La excavación de la zanja se realizará en forma manual, mecánica, y con excavadoras/zanjadora especial para corte en c/tipo de terreno.	CD																								
37.	Disponer adecuadamente el suelo y subsuelo de manera que no se mezclen, en aquellas zonas donde se pueda practicar una selección edáfica durante la excavación	CD																								
38.	Se diferenciará el acopio de suelos en una capa superior del suelo (horizontes húmicos, tierra negra) y el subsuelo (tierras pardas / greda o roca), de manera que no se mezclen para poder realizar correctamente las tareas de recomposición, en aquellas áreas que no se verán afectadas en la etapa de operación.	CD																								
39.	Ubicar el subsuelo extraído de la zanja cerca de la misma, en el lado opuesto al área de trabajo. La importancia de realizar una buena separación de suelos radica en respetar la secuencia al momento de la tapada a los fines de no romper la estructura original del suelo, manteniendo su capacidad fértil y favorecer la revegetación natural.	CD																								
40.	Acopiar el material extraído al costado de la zanja y dejar un espacio libre a lo largo de la misma para evitar la posible caída de animales.	CD																								
41.	De ser necesario dejar destapada temporalmente la zanja, se procederá a su correcta señalización y vallado para evitar la caída de animales y/o personas y problemas a la población local y al personal	CD																								
42.	De efectuarse hallazgos de indicios de descubrimientos de tipo histórico, arqueológico o	CD																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	paleontológico, se notificará a las autoridades y se interrumpirán temporariamente los trabajos de acuerdo al o especificado en el procedimiento de hallazgos.																								
43.	Realizar la excavación evitando la generación de polvo en suspensión.	CD																							
44.	Para evitar la dispersión de polvo, priorizar colocar el material árido húmedo en los camiones para evitar la voladura en el transporte, depósito y consolidado de material en los caminos	CD																							
45.	Se cumplirán las normas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad e Higiene: se colocarán carteles de identificación y advertencia y cintas de peligro.	CS																							
46.	Se cumplirán las normas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad e Higiene: se colocarán carteles de identificación y advertencia y cintas de peligro.	CS																							
Obras Civiles y electromecánicas de la ET, Áreas de Intervención: Bases de aerogeneradores, edificios de ET y Edificio de control posicionados según plano layout																									
47.	Inspeccionar y marcar el predio.	CI																							
48.	Durante la construcción de la ET realizar el menor movimiento de tierra posible (dadas las condiciones de relieve plano), respetando las medidas y límites preestablecidas en el Proyecto, a fin de producir la menor alteración del paisaje (principalmente geoformas, suelo y vegetación). Despejar sólo la zona delimitada para la construcción de la ET, de los caminos internos, cortafuegos y de las bases.	CD																							

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
49.	Después de cada lluvia realizar inspecciones visuales a fin de determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar las geoformas, el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones.	CC																								
50.	Realizar un zanjeo perimetral para conducir drenajes de posibles aguas pluviales y niveles, evitando la escorrentía dentro del predio.	CI																								
51.	Implementar la prohibición de movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo.	CD																								
52.	Disminuir los desmontes a los mínimo posible, priorizando que las grúas de gran porte circulen pisando el vegetal en vez de proceder al despeje de la misma	CD																								
53.	Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector.	CD																								
54.	Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas.	CD																								
Fundaciones **Área de intervención: Fundación en cada uno de los generadores según layout**																										
55.	Mantener el sitio ordenado y limpio.	CD																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
56.	Clasificar y disponer adecuadamente los residuos generados (maderas, plásticos, restos de cables, cartón, metal, etc.)	CD																								
57.	Tomar las precauciones necesarias en caso de ser necesario efectuar soldaduras.	CD																								
58.	Una vez colocados los aerogeneradores, en las fundaciones se procede a fijarlos con una lechada de hormigón grout que vinculará el Hormigón de la fundación con la torre del aerogenerador.	CS																								
59.	Si se observara ganado que pudiera caer en la excavación de las fundaciones, utilizar elementos que los mantengan alejados, tales como boyeros eléctricos o vallados protectores rodeando la excavación.	CD																								
60.	Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector.	CD																								
Montaje electromecánico **Áreas de Intervención: Bases de aerogeneradores posicionados según plano layout**																										
61.	Mantener el sitio ordenado y limpio.	CD																								
62.	Clasificar y disponer adecuadamente por tipología los residuos generados (plásticos, restos de cables, cartón, metal, etc.)	CD																								
63.	Durante las tareas de elevación e instalación de las torres procurar afectar la menor superficie posible en las cercanías de las fundaciones,	CD																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	de manera de degradar el suelo y la vegetación en la menor superficie posible, compatible con esta tarea y la longitud de las torres.																									
64.	Las maniobras de maquinarias y equipos deberán realizarse de modo tal que se eviten daños en las estructuras, riendas y conductores de las líneas eléctricas, presentes en el área, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea. Para maniobras en cercanías a líneas eléctricas deberán estar señalizadas y contar con un sistema de demarcación las alturas máximas desde el suelo (distancias mínimas a los conductores) y las distancias mínimas de maniobra a estructuras y riendas para el paso de los equipos en tránsito.	CD																								
Terminación de obra **Área de Intervención: en todas las áreas intervenidas por el proyecto**																										
65.	Remover todas las instalaciones, los residuos y los escombros asociados con la construcción, disponiéndose en sitios predeterminados para tales fines.	CF																								
66.	Acondicionarse al finalizar la obra, caminos, salidas, alambrados, cortafuegos o cualquier otra área que haya sido afectada durante la construcción.	CF																								
67.	Dejar los caminos en condiciones lo más aproximadas a las originales.	CF																								
68.	Recolectar todo desecho de combustible, grasas, aceites en general, y darle destino final como residuo peligroso	CF																								
69.	Retirar del lugar todos los elementos utilizados en la ejecución de la obra, tales como bateas,	CF																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	contenedores, tanques de agua, barreras de aviso, bastidores de madera, etc.																									
70.	Escarificar los suelos compactados por la presencia de infraestructura o circulación temporaria de maquinarias, así como también los sitios de acopio durante la construcción en los sitios que no sean utilizados en la etapa de operación. Todas estas acciones deberán ser acordadas con los propietarios.	CF																								
Generación y disposición de residuos **Área de intervención: Todas las áreas de trabajo con especial énfasis en el obrador y las obras civiles**																										
71.	Minimizar la generación de residuos.	CD																								
72.	Los residuos generados serán separados según categorías. Todos los desechos de construcción y residuos se removerán diariamente. Se llevará un registro sobre la generación de los mismos.	CD																								
73.	Clasificar, almacenar y disponer los residuos de acuerdo a su tipología (ver item Gestión de Residuos): urbanos o domésticos, residuos inertes de obra, residuos especiales / peligrosos, residuos de desmalezado y material excedente del zanjeo	CS																								

Tabla 83. Documentación ambiental en la obra

DOCUMENTACION			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL (PSC)			
1.	Indicador Residuos generales y reciclables	**CM**	
2.	Indicador Residuos de Voluminosos	**CM**	
3.	Indicador Residuos Peligrosos Líquidos	**CM**	
4.	Indicador Residuos Peligrosos Sólidos	**CM**	
5.	Indicador Consumo de Combustible	**CM**	
6.	Indicador Consumo de Agua	**CM**	
PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL (PCA)			
7.	Inducción al personal en temas de M. Ambiente	**CI**	
8.	Capacitaciones ambientales y de seguridad	**CS**	
9.	Indicador personal capacitado	**CM**	
PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)			
10.	Utilización EPP	**CD**	
11.	Indicador Estadística de Accidentes	**CM**	
12.	Indicador Auditorias/Inspecciones de SeH	**CM**	
13.	Desvíos SeH	**CM**	
PROGRAMA DE COMUNICACIONES (PRC)			
14.	Comunicaciones antes del inicio y durante las obra	**CI**	Se realizará en función de planes definidos
15.	Contacto Partes interesadas	**CM**	
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS (PCO)			
16.	Indicador accidentes/incidentes ambientales	**CM**	
PROGRAMA DE AUDITORIAS AMBIENTALES (PAA)			
17.	Realización de inspecciones ambientales		
SEGUIMIENTO DOCUMENTACION AMBIENTAL EN OBRA			
18.	Listado de normativa ambiental vigente	**CM**	

19.	Copia EIA y Disposición SAyCDS	**CI**
20.	Indicadores PGA	**CM**
21.	Registros PGA	**CM**

Ejecución Tareas	
	Período de ejecución
Control	
CI	Control Inicial
CD	Control diario
CS	Control semanal
CM	Control mensual
CF	Control final

Importante: El presente Cronograma de tareas puede variar de acuerdo con el grado de avance de obra y deberá ir ajustándose al mismo.

8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental, en adelante PGA, y los planes que lo conforman, integran un conjunto de medidas que incluye todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono de la Etapa VII del Parque Eólico Aluar en forma conjunta con las medidas de prevención y mitigación enunciadas en el **PUNTO 7** del presente documento.

Dentro del mismo, se señalarán todas las medidas y acciones a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos negativos del proyecto en cuestión.

El PGA establece los procedimientos necesarios para el manejo ambientalmente sustentable durante la construcción, operación y mantenimiento, y abandono en función de los impactos identificados; como así también, para asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de aplicación nacional, provincial y municipal asociados al proyecto.

Se establecen los mecanismos para prevenir, minimizar y mitigar los impactos sobre el ambiente que se pudieran generar durante las actividades de construcción, y que fueran definidos previamente.

El presente plan, más las medidas enunciadas en el punto 7, serán consideradas como el estándar mínimo a cumplir por todo el personal asociado al proyecto (personal de la constructora, proveedores de servicio, vendedores, auditores, inspectores y/o visitantes) y en todos los sitios del mismo.

Se capacitará al personal en el cumplimiento del PGA, se promoverá su cumplimiento y se auditará su implementación dentro del proyecto y en cada etapa del mismo.

El PGA se aplicará durante todo el periodo que duren las actividades del proyecto en cuestión. El objetivo principal es elaborar un conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- Salvaguardar la calidad ambiental o minimizar los efectos negativos en el área de influencia de la obra.
- Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- Garantizar que el desarrollo del emprendimiento se lleve a cabo de manera responsable, y
- Prever y ejecutar acciones explícitas y específicas para prevenir o corregir los potenciales impactos ambientales identificados.

En este contexto, el PGA permitirá realizar un seguimiento de los potenciales impactos ambientales identificados, así como las medidas de carácter preventivo y correctivo establecidas para evitar, mitigar, corregir, compensar y/o restaurar sus efectos.

Se entiende por ***mitigación de impactos ambientales*** al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el objetivo de atenuar y/o moderar la magnitud o intensidad del potencial daño ambiental, con el fin de disminuir sus consecuencias negativas.

Asimismo, se entiende como ***restauración ambiental*** al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el fin de recuperar o rectificar los componentes o funciones alteradas de un ambiente, hacia

otro estado deseado o de interés social, con características similares o comunes a las originales (pre-impacto), mediante una aceleración (generalmente asistida por la acción humana) de procesos físicos, químicos o biológicos, según corresponda.

El Plan de Gestión Ambiental está compuesto por:

1. ***Programa de Seguimiento y Control (PSC):*** Se especifican las medidas tendientes a salvaguardar la calidad ambiental del área de estudio y asegurar la aplicación y efectividad de las medidas desarrolladas y su control.
2. ***Programa de Capacitación (PCA):*** Se especifican las acciones que serán aplicadas para efectuar la capacitación específica del personal que desarrollará las tareas en obra, en relación a las medidas de protección ambiental y de seguridad.
3. ***Programa de Seguridad e Higiene (PSH):*** Se definen las medidas de prevención y recaudos a adoptar para garantizar que las tareas se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.
4. ***Programa de Responsabilidades y Comunicación (PRC):*** Define los aspectos de comunicación y de gestión social y las responsabilidades.
5. ***Programa de Contingencias Ambientales (PCO):*** Se establecen las acciones tendientes a minimizar las consecuencias negativas de una potencial contingencia ambiental en las tareas de construcción.
6. ***Programa de Auditorías Ambientales (PAA):*** Se establecen las acciones tendientes a controlar los aspectos ambientales de la obra.

Cabe mencionar que, en función de la naturaleza del proyecto en cuestión, no se considera necesaria la realización del Programa de Fortalecimiento Institucional (PFI) ni del Programa de Comunicación y Educación (PCE).

8.1 Programa de Seguimiento y Control (PSC)

8.1.1 Objetivos del PSC

El PSC contiene los procedimientos necesarios para minimizar los impactos ambientales potencialmente adversos durante la construcción y sus instalaciones de superficie relacionadas.

Los principales objetivos del PSC a ser implementado son los siguientes:

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Preservar los recursos sociales y culturales.
- Garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.

- Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados y, si se produjeran, para mitigarlos.
- Realizar el control y monitoreo ambiental de las medidas de protección ambiental establecidas, en función de evaluar el grado de efectividad de las mismas y, de corresponder, generar las acciones para optimizar su cumplimiento.

8.1.2 Medidas de Protección y Monitoreo Ambiental

El PSC será aplicado teniendo en cuenta los resultados específicos obtenidos en la identificación y análisis de impactos ambientales.

Las **medidas destinadas a la protección ambiental** del área de estudio serán las especificadas a continuación, de acuerdo a la etapa de proyecto que se trate en forma complementaria con las enunciadas en el Punto 7.

Adicionalmente, durante el desarrollo de las obras se llevarán a cabo tareas de control y monitoreo de las medidas de protección ambiental elaboradas, en función de evaluar el grado de efectividad y cumplimiento de las mismas.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias clases:

a. Las que evitan la fuente de impacto.

b. Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.

c. Las que atenúan el impacto por medio de la restauración del medio afectado.

d. Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o sistemas sustitutos.

Se privilegiarán las acciones del primer tipo (a), incorporando criterios de protección ambiental en el diseño de detalle de las instalaciones, en la planificación de los métodos a utilizar tanto para la construcción como para los procedimientos operativos, en el manejo de las situaciones de emergencia y en la capacitación del personal responsable de la construcción del proyecto, imbuyéndolos de responsabilidad para con la preservación, protección y conservación del ambiente.

Las acciones abarcarán el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción y operación de una obra de estas características. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos, con las características de las regiones naturales involucradas, con las infraestructuras de servicios y cursos naturales que se atraviesan y los requerimientos de coordinación institucional que ello involucra, con las diferentes situaciones de tenencia y uso de la tierra, y con las diversas normativas ambientales vigentes.

8.1.3 Medidas de Protección para las distintas etapas de proyecto

A continuación, se mencionan medidas de protección para las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono complementarias a las especificadas en el ítem 7.

Tabla 84. Medidas de protección complementarias para la etapa de construcción

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: CONSTRUCCION
Almacenamiento y Trasporte de Sustancias Peligrosas	Los criterios mínimos a emplearse para el almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas serán: 1. El personal encargado del transporte de sustancias peligrosas debe realizar su labor cumpliendo con toda la legislación pertinente. 2. El personal debe manejar información sobre las sustancias que está transportando. 3. Todas las sustancias serán almacenadas de manera que sean accesibles con facilidad, evitando lugares incómodos a fin de disminuir la probabilidad de potenciales riesgos en su manipulación y asegurando su visibilidad durante las inspecciones. 4. Se deberá prever la no afectación del terreno natural, así como la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones de combustibles (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales deberán estar provistos de kits antiderrames (material absorbente, paños absorbentes, pala, bolsa para residuos especiales).
Sitios de Extracción de Material	1. En cuanto al sitio donde se extraerán los áridos, los mismos serán extraídos de canteras habilitadas para tal fin por el Secretaría de Medio Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.
Fauna	1. No se permitirá que se mantengan animales domésticos (perros, gatos u otros) en el área. 2. En caso de hallazgo de ejemplares de fauna silvestre atrapados dentro de una excavación, debe ser interrumpida la tapada y ser retirado el ejemplar de inmediato y trasladado a un sitio seguro por personal especializado. 3. El personal debe limitarse a recorrer los espacios propios de las actividades para evitar perturbaciones a la fauna. 4. Prohibir estrictamente la caza por parte del personal. No se permitirá al personal el uso de armas de fuego. 5. Prohibir atrapar fauna o ganado, recolectar huevos y extraer nidos. 6. Capacitar al personal en protección de la flora como de la fauna y conocimiento de las especies existentes. 7. Relevar mediante registros de accidentes ambientales los eventos con la fauna.
Vegetación	1. Despejar la vegetación estrictamente necesaria evitando la extracción innecesaria. 2. Realizar separación de la capa vegetal superior; acopiarla de manera diferenciada a fin de utilizarla para favorecer la revegetación de la zona, donde fuera posible 3. De ser posible aplastar la vegetación (grúa principal). De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora. 4. Remover la capa vegetal superior hasta la profundidad en la cual se produce un marcado cambio de color, donde está presente la capa vegetal más profunda. 5. Evitar remover la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles. 6. Contar en obra con elementos de protección contra incendio. Realizar los cortafuegos. Si bien no se encuentra dentro del ejido urbano de Puerto Madryn se puede considerar lo mencionado en la Ordenanza Municipal N°12.821 a modo de acción preventiva, similar al resto de los PE de la zona.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: CONSTRUCCION
Cartelería y Señalización de Medio Ambiente	Se colocará la cartelería necesaria a los fines de: 1. Llamar la atención de los trabajadores y de terceros (peatones, conductores de vehículos, etc.) sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones. 2. Alertar a los trabajadores y a terceros (peatones, conductores, etc.) cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección u evacuación de personas o bienes y/o medio ambiente. 3. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios. 4. Orientar o guiar a los trabajadores y a terceros que realicen determinadas maniobras. 5. Propiciar conductas apropiadas en los trabajadores y en el público en general en materia de medio ambiente. 6. Identificar lugares, objetos o situaciones que puedan provocar riesgos o accidentes a trabajadores y a terceros (peatones, conductores de vehículos, etc.).
Control del Ruido y Calidad de Aire	1. Las áreas en donde se pueda producir polvo incorporarán técnicas de control a fin de minimizar su impacto sobre las áreas circundantes. 2. Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedra y escombro se realizarán cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. . Dado que la grúa principal es del tipo oruga y más ancha que los caminos, para no tener que construir caminos de mayor dimensión y realizar un desmonte mayor, se priorizará que la grúa principal de 800 toneladas circule pisando la vegetación en vez de producir más despeje de vegetación 3. Mantener el área libre de escombros, a objeto de minimizar las concentraciones de partículas totales suspendidas. 4. El camión volcador, durante el trasporte de material suelto durante días de viento, deberá poseer su lona respectiva. 5. Evaluar el riego de las áreas de trabajo polvorientas. 6. Mantener el caño de escape en buenas condiciones. 7. Programa de mantenimiento y revisión mecánica de los motores. 8. Los empleados deberán ser notificados de las áreas de mayor ruido y del uso obligatorio de protección auditiva.
Restos Arqueológicos, Paleontológicos e Históricos	Tanto el patrimonio arqueológico (histórico y prehistórico) como el paleontológico constituyen recursos no renovables, por lo tanto se prestará especial atención a la evaluación del impacto potencial de la obra sobre los mismos. Ante eventuales hallazgos que puedan suscitarse, se recomienda aplicar el siguiente de plan de procedimientos. El mismo requiere de su divulgación, en particular por parte de aquellos operarios que tengan a su cargo personal que realiza tareas de campo. 1. A partir de las conclusiones expuestas se recomiendan las siguientes medidas. La correcta aplicación de las mismas minimizará el riesgo de impactos negativos sobre el patrimonio arqueológico. 2. Reunión informativa con los encargados del personal involucrados en el plan de obras a ejecutar. 3. Capacitar al personal en general, y en particular, a aquel involucrado directamente en las actividades de campo. 4. Incorporar la información resultante del presente informe en la logística general del Proyecto. El objetivo de dicha acción es asegurar que durante la planificación y desarrollo de las diferentes labores se disponga del conocimiento sobre la situación arqueológica relacionada.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: CONSTRUCCION
	5. Generar una fluida comunicación -entendida esto como un espacio abierto de discusión- con el equipo de arqueología ante dudas e inquietudes que puedan surgir durante el desarrollo del plan de obras. 6. Fomentar el respeto hacia las manifestaciones culturales de todo tipo, siendo que las mismas pueden ser parte activa en la cosmovisión – sea simbólica, religiosa, domestica, productiva, etc.- de ciertos actores sociales del "lugar". 7. Brindar un espacio de participación a los pueblos originarios en la toma de decisiones sobre su patrimonio natural y cultural (Referencia a la Ley Nacional de Asuntos Indígenas Nº 23.302). ***Procedimiento ante un hallazgo (ver figura 104)*** Ante eventuales hallazgos que puedan suscitarse, se recomienda aplicar el siguiente de plan de procedimientos. El mismo requiere de su divulgación, en particular por parte de aquellos operarios que tengan a su cargo personal que realiza tareas de campo. 1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos. 2. Comunicación al Encargado de Obra. 3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada y a la Jefatura de Desarrollo Sustentable. 4. Comunicación al responsable de arqueología o en su defecto comunicarse con la Autoridad de Aplicación provincial correspondiente. 5. Se sugiere mantener la confidencialidad del hallazgo entre las partes enteradas, evitando comunicaciones informales dentro del marco del Proyecto en cuestión, en lo posible, hasta el arribo del personal designado por la Autoridad de Aplicación. 6. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección y resguardo de los materiales arqueológicos, evitando la manipulación y contacto de los mismos con cualquier tipo de elemento. La forma de proceder deberá ser acordada una vez establecida la comunicación con el arqueólogo, tal cual se refiere en el ítem anterior. 7. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe restringir el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones rupestres, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento. 8. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a las Autoridades de Aplicación correspondiente. 9. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de arqueología) que incluya labores a realizar con el propósito de recuperar toda la información arqueológica del sector directamente afectado. 10. Elevación de información sobre la decisión adoptada a las Autoridades de Aplicación de la provincia pertinente. 11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las Autoridades de Aplicación.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: CONSTRUCCION



Figura 104. Procedimiento de actuación ante hallazgos arqueológicos fortuitos existente en el Parque Eólico Aluar
Fuente: Aluar

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: CONSTRUCCION
Orden y limpieza.	1. El orden y limpieza constituyen factores importantes para generar condiciones adecuadas y seguras incluyendo la eliminación de obstáculos en la prevención de accidentes/incidentes, la protección del personal y la conservación del ambiente. 2. Remover diariamente de todas las instalaciones, los residuos y los escombros asociados con la construcción, disponiéndose en sitios predeterminados para tales fines. 3. Recolectar diariamente todo desecho de combustible, grasas, aceites en general, y darle destino final adecuado. 4. Mantener ordenado todos los sitios: obradores, oficinas, residuos, almacenamiento de sustancias, etc.
Restauración Final	1. Una vez finalizados los trabajos de construcción, se debe evaluar la conveniencia in situ de realizar pequeños canales transversales a las pendientes de los caminos internos, con un borde elevado pendiente abajo, de manera de contar con desagotes de agua de escorrentía para evitar extensos escurrimientos superficiales a lo largo de los caminos. 2. A los efectos de favorecer la revegetación natural de las zonas intervenidas, y disminuir los focos erosivos, se recomienda realizar una leve escarificación para el asentamiento de semillas y retención de humedad cuando sea posible. Esta actividad no podrá ser realizada en las zonas donde se encuentran colocados los aerogeneradores ni ET, LAT ni cortafuegos. 3. La escarificación debe realizarse en sentido transversal a los vientos dominantes y a las pendientes de terreno, para evitar que el viento o el agua se encausen por estos surcos y generar perdida de humedad y procesos erosivos.
Manejo de Residuos	1. Todos los residuos generados en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y posterior retiro se realizarán siguiendo los lineamientos los procedimientos vigentes de la Planta Aluar y el Parque Eólico. 2. La gestión de residuos y efluentes de en la etapa de obra mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular). • REDUCIR: Se buscará reducir la generación de residuos y efluentes al mínimo compatible con la tarea a ejecutar. Algunos caminos para alcanzar este objetivo son: adaptar prácticas para ejecutar las tareas, reemplazar materias primas, evitar embalajes innecesarios, etc. • RECICLAR: Se buscarán alternativas, económica y técnicamente factibles, que permitan reutilizar los residuos generados en otros procesos que pudieran requerirlos como materia prima, fuente de energía o materiales complementarios. • RECUPERAR: Se buscarán obtener de los residuos todos los elementos, materiales o energía que sea posible en un marco técnico económico viable. Esto implica que ante cualquier planificación o modificación de alguna actividad o proceso, o adquisición de un producto/ servicio, se deberá considerar la eficiencia energética y los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida, identificando los riesgos y oportunidades de dicha acción. 1. ALUAR se encuentra habilitado como GENERADOR y OPERADOR de RRPP en la provincia del Chubut e INFA SA como TRANSPORTISTA de RRPP para las corrientes que se generarán. 2. Los residuos se clasificarán, identificarán y dispondrán de acuerdo la Tabla 82.

Tabla 85. Procedimiento de clasificación, identificación, destino final y volumen de los Residuos.
Fuente: Aluar

CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN		DESTINO FINAL
Residuo General (Residuos asimilables a los RSU) Restos de comida, latas de gaseosas, bolsas de limpieza de oficinas, elementos de protección personal sin contaminar, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable.		Recipiente Color Verde con leyenda “Residuos Generales”	Vertedero Controlado Habilitado (GIRSU/ Planta Aluar)
Residuo Peligroso Aerosoles. Sólidos (trapos, cartones, maderas, pinceles) contaminados con grasa, aceite, gasoil, pintura o solvente. Restos de pintura, recipientes que contuvieron pintura, solvente, aceite, o cualquier producto peligroso. Restos de electrodos. Suelo contaminado con hidrocarburos.		Recipiente Color Negro con leyenda “Residuos Contaminantes”	Relleno de Seguridad de Aluar
Chatarra Restos de chatarra metálica de hierro.		Recipiente Color Rojo con leyenda “Chatarra de Hierro”	Reuso o Venta a terceros
Madera Restos de maderas en desuso		Recipiente Color Marrón con leyenda “Madera”	Donación

Tabla 86. Medidas de protección complementarias para la etapa de operación y mantenimiento

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Etapa VII: Antes de la Puesta en Funcionamiento	1. Antes de la puesta en marcha de la Etapa VII, se debe tener la certeza de que el mismo se encuentre en perfectas condiciones de operatividad. Para ello se realizan una serie de operaciones y seguimientos que incluyen: 2. Verificación de las instalaciones. 3. Situación de circulación por los corredores para el futuro mantenimiento. 4. Control de puesta a tierra. 5. Cumplimiento de requisitos de seguridad, tales como avisos, comunicación permanente, verificación de uso de elementos de seguridad por el personal, coordinación de equipos, etc. 6. Definición de Responsabilidades de cada equipo interviniente. 7. Comprobaciones previas, mecánicas y eléctricas, con mediciones y ensayos. 8. Revisión de componentes. 9. Ensayos y análisis en Sistema Convertidor. 10. Energización, pruebas en vacío. 11. Cumplimiento del PT Nº4 de Cammesa, tal de verificar: la curva de capacidad P-Q del Parque Eólico en el punto de conexión con la red. 12. La capacidad operativa del Parque Eólico. 13. Puesta en marcha. 14. Plan de Capacitación al personal técnico que cumplirá también funciones de apoyo. 15. Garantizar la instalación y el mantenimiento adecuados de sistemas de protección contra rayos. 16. Garantizar la restricción de acceso público a los aerogeneradores (por ejemplo, la subida no autorizada al mismo) o a la ET
Estación Transformadora: Puesta en funcionamiento	Antes de la puesta en marcha de la ET se implementarán las siguieres medidas de protección ambiental: 1. Se instalará un sistema de comunicación y automatización SCADA. 2. Se instalará un tablero antihurto y alarma anti intrusos. 3. Contará con un sistema de iluminación interior. 4. La playa estará suficientemente alejada de manera de no alterar el normal desarrollo de las actividades en las zonas aledañas, lo mismo ocurrirá con los transformadores de potencia. 5. Se verificará el certificado de libre PCBs emitido por el fabricante de los transformadores. 6. Las estructuras se conectarán a las mallas de puesta a tierra de manera tal que la tensión de paso y la tensión de contacto no superen los valores mínimos solicitados por las normas vigentes. 7. Se realizará un cerco perimetral, que abarcará toda la ET.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	8. Se colocará la correspondiente cartelería. 9. Se vinculará la planta de tratamiento de líquido cloacales
Monitoreos ambientales y Gestión Ambiental	Durante la operación se implementarán las siguientes medidas de protección ambiental: 1. En caso de ser aplicable, se dará cumplimiento a la Normativa ENRE: Una vez en funcionamiento el Parque, de ser agente del MEM (venta de energía), se dará cumplimiento a la normativa ambiental vigente en especial la Resolución N°558/22 y 1/23. 2. Manejo de Residuos: • Renovación anual de la inscripción de generador de Residuos Peligrosos: SAyCDS de la Provincia. • Mantener un Programa de manejo de residuos sólidos y efluentes líquidos. • Generación, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos y semisólidos: Volúmenes/unidad de tiempo, Corrientes, Manifiestos emitidos/transportista para RRPP. Sitios de disposición final y/o certificados de disposición final. 3. Resolución N°37/17 del SAyCDS de la provincia del Chubut • Monitoreos de fauna voladora: Aves y murciélagos, estudios de mortalidad, biodiversidad, etc. 4. Protección del Suelo • Deberá evitarse la contaminación del suelo durante las tareas de mantenimiento con combustibles, aceites y otros desechos provenientes del eventual acopio de materiales y equipos. • En caso de haber almacenamiento de aceites, los tanques de contención de los mismos deberán estar rodeados por canales colectores o deberán disponer de bateas con volumen suficiente para encauzar o soportar un derrame (110 %). • Se deberá contar con material absorbente para esparcir, en caso de derrame de aceite durante las operaciones de mantenimiento, sobre la pérdida inmediatamente si ésta es sobre la tierra. • Evitar la dispersión de polvo durante los días de viento, debido a la extracción de la vegetación. 5. Protección de la fauna • Evitar la creación de elementos artificiales en el entorno que pudieran atraer a las aves y a los murciélagos hacia la instalación, como masas de agua, zonas de descanso y nidificación, nuevos comederos, y hábitats que sirvan de refugio o posaderos. Cubrir o tapar cavidades en muros o edificios para descartar la posibilidad de que se conviertan en dormideros de murciélagos. • Evitar atraer a las aves a fuentes predecibles de alimento, como vertederos o zonas de evacuación de residuos en el emplazamiento o fuera de él; esto es de especial importancia cuando hay presencia de aves carroñeras. 6. Incendios • Todas aquellas instalaciones propensas a generar explosiones o incendios deberán contar con un sistema de prevención contra incendios adecuado o censores, equipando a todos los sectores con matafuegos especiales para incidentes eléctricos. • El personal encargado del mantenimiento deberá ser especializado y deberá contar con la capacitación adecuada. • Los sitios de peligro deberán estar señalizados con carteles de aviso. Las instalaciones que trabajen con tensión deberán estar bien señalizadas.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	7. Resistencias de puestas a tierra (PAT): Realizar mediciones de puesta a tierra. 8. Estaciones transformadoras (ET) • Realizar medición del campo eléctrico y magnético. • Las puestas a tierra y las tensiones de paso y de contacto en el cerco perimetral de la ET. • Los posibles derrames de aceite de los transformadores. • El estado de almacenamiento de las baterías. • El correcto almacenamiento y disposición de los residuos de operación y mantenimiento. • Inspecciones visuales de las instalaciones. • Estado del cerco perimetral. • Estado de la cartelería de seguridad y medio ambiente. • Calidad del aceite dieléctrico en servicio. 9. Línea 132 KV Dentro de las cuestiones generales que atañen al mantenimiento de las líneas se enuncian las siguientes: • Las instalaciones eléctricas serán revisadas periódicamente y mantenidas en buen estado, conservándose las características originales de cada uno de sus componentes. • Todas las anormalidades, constatadas o potenciales, detectadas en el material eléctrico y sus accesorios serán corregidos mediante su remplazo o reparación por personal competente. • La reparación asegurará el restablecimiento total de las características originales del elemento fallado. • La actuación, sin causa conocida, de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, sobrecargas, contactos directos o indirectos, será motivo de una detallada revisión de la instalación, antes de restablecer el servicio. • Efecto corona: radiointerferencia y ruido audible. • Campos de baja frecuencia.
Esquema de mantenimiento aerogeneradores	**Mantenimiento Programado:** Mantenimiento preventivo para turbinas eólicas según el Manual del Ciclo de Vida completo de Goldwind. El mantenimiento incluye inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de equipos, y chequeos de torques estructurales. Goldwind proporciona técnicos calificados, herramientas, materiales, inspecciones periódicas y corrección de defectos conforme al manual para garantizar la seguridad y la estabilidad de la operación de las turbinas eólicas. Estos mantenimientos se llevan a cabo de la siguiente manera: • a las 500hs de funcionamiento: se realiza por única vez y consiste mayormente en chequeos de torques estructurales al 100%, chequeos de torques de fábrica e inspecciones visuales y funcionales. • Cada 6 meses de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de los equipos.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	• Cada 1 año de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza, lubricación de equipos y además chequeos de torque estructurales al 10%. **Disponibilidad Garantizada:** La garantía de disponibilidad en un parque eólico puede ser basada en el tiempo o en la producción. Se utiliza la garantía basada en producción (PBA) y se calcula mediante una fórmula que excluye condiciones previas o eventos excusables y datos no válidos relevantes. La disponibilidad brinda índices de confiabilidad general y estado operativo de las turbinas, la capacidad de soporte y puntualidad del servicio. Goldwind garantiza que el Parque cumpla con la disponibilidad garantizada del 97% durante el período de servicio, incluyendo horas programadas. **Mantenimientos No Programados:** El mantenimiento no programado se realizará en caso de falla o alarma del aerogenerador. Para evitar fallas y alarmas, se implementarán inspecciones visuales periódicas y mantenimientos preventivos basados en la experiencia. **Inspección de pala:** Realizar inspecciones periódicas de las palas y reparar cualquier defecto que pudiera afectar su integridad. Se utilizarán drones para inspeccionar anualmente las palas de los aerogeneradores, lo que permite detectar problemas estructurales y guiar su mantenimiento. El dron cuenta con una cámara de alta resolución y una computadora a bordo que controla automáticamente el proceso de captura de imágenes. **Repuestos:** Planificación y disponibilidad de piezas de repuesto y materiales necesarios para el mantenimiento y reparación de aerogeneradores. Se establecerá un nivel de stock personalizado basado en el análisis estadístico de datos de consumo y las condiciones geográficas y logísticas. También se cuenta con depósitos en China y en la región para garantizar un tiempo de respuesta óptimo en caso de reemplazo de componentes principales y mitigar el tiempo de inactividad. Se llevará a cabo una optimización periódica del inventario para evitar pérdidas por escasez de suministros. **Monitoreo Remoto 24x7:** Se implementará servicios de monitoreo remoto 24x7 para garantizar la eficiencia de O&M diaria. El servicio cubre la supervisión de los datos de operación y la estabilidad de la operación, con informes de supervisión generados mensualmente. Se ha establecido un Centro de Monitoreo Global, con varios centros de monitoreo regionales trabajando en paralelo. **Reportes y Comunicación:** Se realizarán informes mensuales sobre el rendimiento del parque eólico que incluye la producción, la disponibilidad y las fallas más comunes, así como recomendaciones de ajuste relevante de la operación. **Actualización y copia de Seguridad de datos del Sistema de Control Maestro, incluido SCADA:** Actualización de software, la optimización técnica y la elevación de potencia en su Sistema de Control Maestro y sistema SCADA. **Soporte Técnico Remoto:** Se realizará consultoría técnica remota como un método complementario de garantía de rendimiento para brindar soporte técnico al equipo de servicio del sitio en la resolución de problemas o fallas complicadas. Cuando los equipos de servicio del sitio no puedan resolver los problemas de forma independiente, se realizarán análisis técnicos profesionales con ayuda de HQ para proporcionar un diagnóstico y solución **Sistema de Monitoreo de condiciones (CMS):** Sistema de Monitoreo de Condición (CMS) basado en la tecnología PMDD para mejorar el factor de seguridad de los componentes clave y reducir las pérdidas y el costo de O&M por fallas en los componentes de conducción. El CMS es un sistema de monitoreo en tiempo real que utiliza dispositivos CMS preinstalados en el parque eólico para analizar los datos de vibración y detectar cualquier alerta en la cadena de transmisión y evaluar la vida residual.). **Alarmas:** Se utiliza un mecanismo de alarmas basado en datos de operación en tiempo real para identificar automáticamente anomalías operativas o peligros latentes en sus parques eólicos. Las alarmas cubren varios aspectos, como la producción, los principales riesgos de los componentes y el consumo de repuesto.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	.. **Capacitaciones en sitio:** Capacitaciones al personal sobre técnicas, seguridad y otros cursos, como manipulación manual, prevención de incendios, seguridad del sitio, conocimientos básicos de turbinas eólicas, introducción al producto Goldwind, instalación, puesta en marcha y tecnología de mantenimiento, según el convenio de O&M.
Mantenimiento planta de tratamientos	**Barros:** Cada 5 años (como máximo) retirar los barros acumulados en el fondo del equipo, por las bocas de acceso. No quitar todo el lodo, dejando el 15 % del mismo. **Cámara de grasas:** Cada 2 meses limpieza de la cámara de grasas **Cámara de rejas:** Cada 2 meses verificar obstrucciones en la cámara de rejas **Planta de Tratamiento:** Cada 10 años sustituir los difusores de goma **Soplador:** Sopletear anualmente el filtro de aire **Cámara cloradora:** Verificar periódicamente la pastilla de cloro. Definir periodicidad de acuerdo a su durabilidad. Verificar filtro de absorción

Tabla 87. Resumen Monitoreos ambientales.

Ítem	Unidad de medición	Frecuencia	Valor de No Conformidad	Método de análisis	Punto de Muestreo
Puesta a Tierra	ohm	Anual (LAT) Quinquenal (ET)	>2	Telurimetro	Línea de Alta Tensión Estación Transforma-dora
Mediciones anuales de niveles de ruidos	Decibeles	Anual	Cumplimiento IRAM 4062 Resolución ENRE 558/22	Decibelímetro	Vivienda más cercana (en caso de haberlo) o límite del predio.
Aves	Fatalidades	Mensual (primer año) Estacional	Resolución SA-yCDS Chubut 37/2017	Censo Inspección visual	Parque Eólico
Campo eléctrico	kV/m	Por única vez	Resolución ENRE 558/22 Resolución 77/98 SE	Borde perimetral de las subestaciones, medido a un 1 m del suelo	Estación Transforma-dora
Campo magnético	mG	Por única vez	Resolución ENRE 558/22 Resolución 77/98 SE	Borde perimetral de las subestaciones, medido a un 1 m del suelo	Estación Transforma-dora
Generación de Residuos por tipología	Kg/m3	Mensual Anual	SAyCDS Chubut	Medición Volumétrica	Parque Eólico

Tabla 88. Medidas de protección complementarias para la etapa de abandono

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: ABANDONO
La experiencia internacional demuestra que en emplazamientos con buen recurso, se tiende a reinstalar un Parque Eólico con mayor capacidad o con mejor eficiencia en vez de realizar un abandono completo. Al final de la vida útil, se deberá elaborar un plan específico para el abandono y retiro de las instalaciones, el cual tendrá en cuenta aspectos ambientales y el uso del suelo al momento del abandono o retiro. A estas se sumarán otras de carácter específico relacionadas con el proceso de abandono final que conformarán el Plan de Abandono. Cuando las máquinas ya estén desgastadas y una reparación no sea técnicamente factible o no resulte interesante desde el punto de vista económico, existen las siguientes opciones 1. Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías 2. La instalación de nuevas máquinas (repotenciamiento o "repowering") 3. El desmantelamiento total del sitio	
Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías	1. Incluye el desmantelamiento de las máquinas como un primer paso y su factibilidad de instalación se evaluará en función de los avances tecnológicos y ambientales que se tengan en dicho momento. 2. Al final de la vida útil de las instalaciones, o bien debido al permanente avance tecnológico, es posible que las instalaciones sean reemplazadas por tecnologías más eficientes. De acuerdo a las características y a las dimensiones del nuevo proyecto, podrá requerir la presentación al SAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.
Instalación de nuevas instalaciones	1. De acuerdo a las características y a las dimensiones de las nuevas instalaciones, podrá requerir la presentación al SAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.
Desmantelamiento total del sitio.	El desmantelamiento representa el proceso inverso a los pasos necesarios para el montaje del equipamiento. Algunos de los materiales pueden ser fácilmente reciclados y es muy probable que otros materiales deban ser desechados en forma adecuada y de acuerdo con la legislación vigente al momento del desmantelamiento. El volumen de materiales peligrosos o críticos desde el punto de vista ambiental es muy limitado. Como ejemplo pueden mencionarse algunas sustancias químicas utilizadas en las partes electrónicas del sistema de control y los componentes electrónicos. Estos residuos tendrían el mismo tratamiento que los componentes electrónicos. Es posible que cuando se tenga que desmantelar el proyecto, se haya avanzado en torno a la economía circular de las palas de los aerogeneradores, pudiendo recuperar la totalidad de las mismas. 1. Acondicionamiento El sitio será abandonado y restaurado de acuerdo a los siguientes aspectos: • Aerogeneradores - Desconectar los aerogeneradores - Desmantelar las piezas - Transporte de componentes a su destino final (venta, disposición, etc.) • Vías de acceso: - Nivelación de las vías de acceso • Cableado: - Puede dejarse en el subsuelo pues no representan pasivo ambiental inaceptable

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: ABANDONO
	- Los cables se cortan y las puntas se entierran hasta una profundidad que permite el uso del suelo previsto post-proyecto. • Obradores: - Creación y desmantelamiento de un obrador para el desmantelamiento de las instalaciones. • Recomposición del medio en áreas obradores, vías y áreas compactadas: - Relleno con tierra acopiada y posiblemente tierra adicional - Tratamiento y remediación de todos los suelos manchados por derrames con combustible o hidrocarburos. - Limpieza de todos los residuos sólidos y desechos. - Descompactación de suelos. Restablecer en la medida de lo posible y razonable, y en acuerdo con el uso previsto la función natural del predio, es decir revegetación y establecer drenaje. 2. Monitoreo post cierre • Las instalaciones, una vez desconectadas y retiradas, no requieren de tareas de monitoreo post desafectación, ya que no existen factores de riesgo que puedan causar potenciales impactos sobre el medio ambiente o las personas. Luego de realizarse una Auditoria Final Post Desafectación, se definirá oportunamente si es necesario realizar monitoreos. 3. Uso del área al concluir la vida útil del proyecto • Una vez concluida la vida útil del proyecto y desafectada la instalación tal como fue mencionado anteriormente, el terreno, puede ser utilizado para cualquier tipo de fin.

8.1.4 Indicadores del Programa PSC

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Seguimiento y Control, los cuales serán graficados para visualizar su evolución.

Tabla 89. Indicadores PSC

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
3	Residuos generales y materiales reciclables	Cuantificar la cantidad de Residuos generales y materiales reciclables generados	m3/ mes
4	Residuos Voluminosos	Cuantificar la cantidad de Residuos Voluminosos generados	m3/ mes
5	Residuos Peligrosos Sólidos	Cuantificar la cantidad de Residuos Peligrosos Sólidos generados	kg / mes
6	Residuos Peligrosos Líquidos	Cuantificar la cantidad de Residuos Peligrosos Líquidos generados	Litros o m3 / mes
7	Combustible	Cuantificar la cantidad de combustible utilizada en forma mensual	Litros o m3/ mes
8	Consumo de Agua	Cuantificar el consumo de agua en forma mensual.	m3/mes

8.2 Programa de Capacitación (PCA)

El PCA, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales durante el desarrollo de la obra.

La aplicación efectiva del programa se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Dichas prácticas proteccionistas recomendadas serán conocidas por todos los niveles del personal afectado a la obra.

8.2.1 Objetivos

Los objetivos del PCA son:

- Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.
- Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

8.2.2 Alcance

Se realizarán capacitaciones a todo el personal con el fin de dar a conocer los riesgos e impactos ambientales como de seguridad e higiene en el trabajo que las tareas a desarrollar provocarán y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados impactos. Se dejarán asentadas en el registro de asistencia.

8.2.3 Inducción

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente, entre otras.

Todo trabajador, al ser contratado por la empresa recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus labores.

La capacitación se registrará en señal de haber recibido la inducción correspondiente y serán para sus controles estadísticos.

8.2.4 Charla Diarias

Estas charlas diarias, conocidas como “Charlas de 5 minutos”, cuya duración oscilará entre 5 y 10 minutos, serán dictadas por los supervisores se realizan previa al inicio de las tareas a fin de concientizar sobre los riesgos e impactos ambientales relevantes. Las mismas serán registradas.

8.2.5 Indicadores del Programa PCA

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Capacitación Ambiental, los cuales serán graficados para visualizar su evolución.

Tabla 90. Indicadores PCA.

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Capacitaciones	Cuantificar la cantidad de capacitaciones realizadas	Nº/ mes Nº/ Total
2	Inducción al personal en temas de M. Ambiente y Seguridad	Cuantificar la cantidad de inducciones realizadas	Nº/ Total

8.3 Programa de Seguridad e Higiene (PSH)

El presente Programa de Seguridad e Higiene especificará de forma preliminar las medidas de prevención y recaudos a adoptar, en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.

8.3.1 Objetivos

Los objetivos del PSH son:

- Cumplir con legislación vigente de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional nacional, provincial y municipal, como así también con las Directrices de la Organización (Normas, Procedimientos, etc).
- Establecer y aplicar Procedimientos de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional tanto para personal propio como para Empresas los Contratistas y Colaboradores del Proyecto, en pos de lograr y mantener un ambiente de trabajo libre de incidentes y enfermedades profesionales.
- Proporcionar información al personal involucrado en el Proyecto sobre medidas de prevención en cuanto a Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional, en función de planes de capacitación establecidos en cuanto a Plan de Seguridad del Proyecto, Normas y Procedimientos de la Compañía, incluyendo capacitaciones específicas para habilitaciones y otras adicionales conforme puedan surgir en función del desarrollo del Proyecto.
- Controlar y verificar que los riesgos de las actividades desarrolladas se encuentren bajo control mediante las herramientas de la Organización (estándares de seguridad, recorridas de control, auditorías internas, etc).
- Dar repuestas a situaciones de emergencia que pudieran afectar a las personas, al medio ambiente y/o patrimonio de la organización (Plan de respuesta a la emergencia), previendo la ejecución de simulacros en función de las situaciones potenciales de emergencias.

8.3.2 Alcance

El Plan de Seguridad e Higiene contiene los procedimientos que deben ser implementados por la Organización del Proyecto en todo lo relacionado con Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional.

8.3.3 Contenidos mínimos

Asimismo, la Obra contará con un Programa de Seguridad (aprobado por la ART y en cumplimiento de las Res. SRT 231/96– 51/97– 35/98, Dec. 911, Dec. 351/79 y normativa complementaria), el cuál será desarrollado por la Empresa Contratista que realizará la obra, una vez que la misma haya sido adjudicada.

A continuación se mencionan a modo indicativo y hasta que se confeccione el Programa de Seguridad específico que deberá aprobar la ART, los riesgos laborales identificados para el tipo de obra en cuestión:

- Aplastamiento/atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos: Lesión por exposición a vehículos y las cargas que transportan.
- Atropellamiento de personas, colisiones, daños personales y materiales por conducción vehicular en general.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: Lesión por caída, atrapamiento o aplastamiento por colapso estructural. Lesión por exposición a derrumbes o colapsos de zanjas/excavaciones. Lesión por golpes atrapamiento o aplastamiento con material estibado.
- Caída de personas a distinto nivel: Lesión por caídas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel: Lesión por caídas a igual nivel.
- Caída de objetos desprendidos: Lesión por objetos suspendidos que caen a una cota inferior.
- Lesión por exposición a cargas suspendidas y sus sistemas de izaje.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles: Lesión por exposición a partes de estructuras o instalaciones.
- Choques y golpes contra objetos móviles: Lesión por exposición a máquinas o herramientas de banco. Lesión con herramientas de puño energizadas. Lesión con herramientas sin energizar.
- Contacto / Exposición con sustancias peligrosas: Lesión o enfermedad por exposición a sustancias químicas, bioquímicas o biológicas.
- Contacto eléctrico; lesión por exposición a energías peligrosas. Lesión por contacto con potencial eléctrico en baja tensión. Lesión por exposición a potencial o arco eléctrico en media o alta tensión.
- Daños causados por seres vivos (arácnidos, ofidios, roedores, etc).
- Explosión: Lesión por incendio, deflagración o explosión de sustancias combustibles o inflamables.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Exposición al ruido y vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Lesión por exposición a condiciones ergonómicas inseguras.
- Proyección de fragmentos o partículas: Lesión en ojos por ingreso de material particulado.
- Lesiones por roturas o desprendimientos de canalizaciones presurizadas. Lesión por Exposición a energías peligrosas.
- Sobreesfuerzos al levantar o mover objetos: Lesión por exposición a condiciones ergonómicas inseguras.

8.3.4 Medidas mínimas de prevención de riesgos laborales

A continuación se mencionan las medidas mínimas de prevención y recaudos a implementarse en el desarrollo del proyecto en cuestión.

- Es obligatorio el uso de los Elementos de Protección Personal básicos y específicos., en función de las tareas a realizar.
- Se deberá dar cumplimiento a la legislación vigente en cuanto a tareas de construcción (Dec. N°911/96, y demás normativa relacionada)
- Evaluación previa de tareas “en caliente”, aplicación de evaluaciones de riesgo y permisos de trabajo, determinando procedimientos y uso de EPP acordes al riesgo.
- Disponer de frentes de trabajo con iluminación y ventilación adecuada acorde a normas.
- Verificar instalaciones de puestas a tierra en las instalaciones eléctricas, y su control conforme a normas vigentes.
- Contar con instalaciones sanitarias aptas, de acuerdo a la cantidad de empleados y duración de la obra.
- Prever que si se almacenaran y manipular sustancias y/o productos inflamables, contar con los elementos adecuados para la lucha contra incendio, tomando los recaudos necesarios a fin de evitar cualquier tipo de inconvenientes.
- Prever el almacenaje de suficiente cantidad de agua en condiciones de salubridad que sirva como agua potable y de acuerdo al número de personal con que se cuenta, adicionar tanques de reserva.
- Previo al inicio de las tareas de zanjeo, se establece:
  - No ejecutar tareas de excavación sin antes verificar la posible existencia de interferencias solicitando un permiso de excavación, mediante planos conforme a obra, planos de interferencias, detector de elementos subterráneos, cañería, sondeos previos, etc.
  - Tomar las previsiones necesarias a fin de que la tierra extraída, no obstruya el escurrimiento de los desagües pluviales naturales y se respeten las distancias mínimas entre talud y borde de zanja. Cumplir con las resoluciones vigentes en relación a las distancias y señalizaciones (SRT 503/14).
- Colocar las herramientas de trabajo en un contenedor adecuado o sujetarlas para evitar la caída de las mismas en la zanja.
- Disponer de extintores en cantidad y tipo acorde a la legislación vigente y aplicable al riesgo
- Las superficies de desplazamiento en el área de trabajo deben estar libres de obstáculos a los efectos de evitar caídas, golpes y malas pisadas, etc.
- En los lugares en que deban efectuarse uniones de cañerías en zanja, empalmes de conductores eléctricos, etc, se realizarán excavaciones de las dimensiones necesarias que permitan el libre y

correcto accionar del personal, máquinas y herramientas a utilizar, como también la construcción de rampas adecuadas para el escape ante una emergencia. Si en algún punto o sector, fuera necesario superar la profundidad de 1,20mts. se dará cumplimiento a la legislación vigente y aplicable a esa profundidad. (SRT 503/14)

- Para evitar caídas o torceduras debido a malas pisadas el piso de la zanja debe quedar nivelado para facilitar el tránsito dentro de la misma.
- El personal ajeno al sector de ejecución de una tarea específica trabajo debe ubicarse por fuera de la zona delimitada de seguridad.
- Conforme a la profundidad de las excavaciones, se arbitrarán los medios para cumplimentar normativas relacionadas al trabajo en altura y excavaciones mayores a 1.20 mts. de profundidad. (uso de EPP específicos para trabajos en altura, dispositivos autoblocantes, etc.)
- Medidas preventivas para la realización de zanjeo manual:
  - En el caso de uso de martillo neumático, se evaluarán riesgos aplicando el uso de EPP específicos para la tarea (EPP básicos y específicos: protección auditiva de copa, guantes acordes al riesgo ergonómico, protección facial, etc.). En el caso de uso de pala manual el operador recibirá en charlas de 5´ las recomendaciones para el uso seguro de la herramienta y su postura ergonómicamente segura.
  - Mantener una distancia segura de trabajo prudencial entre los trabajadores para evitar superposición de tareas.
  - Excavar siempre en capas de sector reducido a fin de poder detectar presencia de interferencias. Conforme a Permisos de Trabajo, ante la posibilidad de interferencias, se realizarán “cateos” a mano (mediante pala manual).
- Medidas preventivas para la realización de Zanjeo Mecánico:
  - Verificar la certificación del operador del equipo, maquinaria y accesorios acorde a la legislación vigente y aplicable.
  - No se permitirá el zanjeo mecánico a menos de 0,50 m. de distancia de la instalación cañería existente. Para asegurar esto se deberá señalizar con cintas el límite antes mencionado (en paralelo de las estacas indicadoras de cañería cercana) y será obligatoria la presencia de Supervisión terrestre junto al equipo de excavación. Se realizarán operaciones de excavación siempre con permisos y habilitaciones del Cliente. Aplicar Permisos de Trabajo y AST (Análisis Seguro de Tareas), previo al inicio de las mismas.
  - Mantener distancias de seguridad entre las maquinarias y el personal de obra. La distancia mínima de seguridad debe ser dos veces el largo del aguilón o herramienta de la máquina excavadora.
- Tener en cuenta la altura necesaria para las líneas aéreas que crucen sendas de circulación, para no dificultar el paso de vehículos. Las mismas estarán debidamente señalizadas advirtiendo la altura máxima permitida, debiendo respetarse en todo momento como una norma de seguridad.

- El tendido de cables sobre la superficie del terreno no será permitido salvo casos especiales donde se deberán tomar los recaudos necesarios para evitar accidentes y ser dañados por el paso de vehículos.
- Contar con arrestallamas en los vehículos, cuyo uso será obligatorio en los casos en que existan riesgos de incendio.
- Prohibición de transportar a personas por medio de equipos no aptos a tal fin. Cumplir normativa de tránsito vigente y normas de manejo defensivo aplicadas en el Proyecto. Los equipos y maquinarias se emplearán cumplimentando tablas de carga y recomendaciones del fabricante, siendo operadas por personal calificado/habilitado a tal fin.
- Verificar la existencia de certificación de aptitud técnica operativa y de seguridad, tanto de equipos como elementos utilizados para las tareas en Obra.
- Verificar que las maquinarias posean en servicio los dispositivos y enclavamientos originales, alarmas acústicas de retroceso, más aquellos que se agreguen a fin de posibilitar la detención de todos los movimientos en forma segura, aplicando las listas de chequeo correspondientes.
- Se deberá contar con sistema de comunicación entre el supervisor a cargo y los diversos equipos de inspección y operación de las instalaciones.
- Contar con Servicio de Emergencias Médicas con personal capacitado y equipos acordes a los riesgos potenciales evaluados.
- Control de canalizaciones presurizadas, control de recipientes sometidos a presión, válvulas de seguridad, dispositivos antilátigo, etc.
- Cables soterrados o aéreos: con aislaciones conforme a normas vigentes.
- Los cables deben estar protegidos contra aplastamiento y daños, como así también contra el agua y la humedad.
- Durante la acumulación de la vegetación extraída se deberán tomar los recaudos necesarios para evitar el riesgo de incendios.
- Se suspenderán los trabajos a la intemperie ante condiciones climáticas adversas.
- Nivelar sólo la línea de zanja lo suficiente como para permitir la operación segura del equipo.
- En aquellos trabajos que demande suministro eléctrico de la red, además de los permisos correspondientes, se colocarán tableros, con disyuntor diferencial, protección termomagnética, y PAT (puesta a tierra de la instalación); los tableros eléctricos cumplirán norma vigente para exteriores.
- No se podrán colocar en ningún caso balizas a fuego abierto.
- Todas las máquinas con alimentación eléctrica deberán tener puestas a tierra, con control periódico.

- Las máquinas herramienta conectadas a generadores de electricidad, deberán hacerlo a través de un tablero normalizado (con disyuntor diferencial, protección termomagnética y puesta a tierra).
- Se deberán señalizar adecuadamente las cargas sobresalientes de la caja de los vehículos, permitiendo o no su circulación, conforme a evaluación de riesgos.
- Se mantendrán instalaciones bajo normas de orden y limpieza.
- Toda instalación sujeta a posible carga estática deberá ser conectada a tierra mediante medios aptos y seguros para garantizar la equipotencialidad con ésta.
- Prohibido fumar o encender fuego en los lugares no autorizados para ello.
- No circular ni permanecer debajo de cargas suspendidas, mantenerse alejado de las zonas donde se realicen trabajos en altura.
- No utilizar ni guardar combustibles en lugares no autorizados.
- Utilizar las herramientas, equipos y máquinas en forma correcta y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Eslingar correctamente en caso de izamiento de equipos, comprobar el peso del equipo y usar eslingas adecuadas en buen estado, en todo momento se consultará el responsable de las tareas.
- Corte, bloqueo y/o etiquetado de energías peligrosas: Se aplica normativa vigente y procedimiento específico ante tareas con riesgo potencial de exposición a energías peligrosas.
- Circulación de vehículos: Dar cumplimiento a legislación vigente y normas específicas aplicadas en el Proyecto en cuanto al manejo vehicular seguro.
- Máquinas y herramientas: Personal operativo debe cumplir con su control previo al uso tanto de maquinarias, máquinas-herramientas o herramientas de puño, para la ejecución de trabajos seguros.

8.3.5 Indicadores del Programa PSH

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Seguridad e Higiene, para visualizar su evolución.

Tabla 91. Indicadores PSH.

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Estadística de Accidentes	Cuantificar la cantidad de Accidentes Laborales	Nº/ mes Nº/ Total
2	Auditorias SeH	Cantidad de inspecciones-recorridas de control/mes Cantidad de desvíos/inspecciones Estándar de seguridad	Nº/ mes Nº/ Total

8.3.6 Anexos del Programa PSH

8.3.6.1 Anexo I PSH Seguridad en el uso de GRUAS, HIDROGRUAS Y MANIPULADOR TELESCÓPICO.

En el siguiente anexo se definen los estándares de seguridad requeridos para realizar tareas de izaje (listado no exhaustivo).

SEGURIDAD EN EL USO GRUAS, HIDROGRUAS Y MANIPULADOR TELESCÓPICO.

- Los aparatos para elevación de materiales deberán contar con la indicación de la carga máxima permisible en lugar visible, además de la correspondiente certificación para la operación segura.
- Todo aparato de elevación de materiales deberá contar con sus sistemas mecánicos en perfectas condiciones de utilización, fijados en forma fija en su superficie de apoyo, con cables sin añadiduras y sin deterioros, se deberá revisar en forma periódica su conservación y funcionamiento. Las grúas, hidrogrúas y los equipos que correspondan, deberán estar certificadas e inspeccionadas.
- El operador del equipo de izaje deberá estar capacitado/certificado para su operación y autorizado para la operación de manejo del equipo de izaje de la obra.
- Para el trabajo de elevación y descenso de materiales se utilizará un sistema de señalización adecuado para comunicación entre el Operador y el personal afectado a la tarea.
- Realizar chequeo del equipo previo a su uso. Ante la detección de cualquier deterioro y o defecto de funcionamiento deberá ser informado al Supervisor para su gestión de mejora.

8.3.6.2 Anexo II PSH Para andamios metálicos y multidireccionales.

En este anexo se definen condiciones y comportamientos seguros relacionados con los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel en tareas de armado, desarmado y uso de andamios (listado no exhaustivo).

SEGURIDAD PARA ANDAMIOS METALICOS Y MUILTIDIRECCIONALES

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos) - Se identificarán mediante tarjetas la condición de la plataforma. Tarjeta roja: Andamio INHABILITADO. Tarjeta verde: Andamio HABILITADO
- Se construirán los andamios conforme a normas establecidas para trabajos en altura, con supervisión y operadores idóneas a la tarea.
- En caso de necesidad de izaje de elementos mediante sogas, se implementarán sistemas de poleas, para minimizar esfuerzos de Operativos.).
- Se verificará cada tramo o nivel armado de forma de avanzar con el siguiente.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los «nudos» o «bases» metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados, se evitará todo tipo de adaptación no certificada.
- Las plataformas de trabajo se construirán conforma a normas específicas establecidas por el Cliente.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante abrazaderas y pasadores clavados a los tablones; en caso de tablones metálicos, los mismos se enclavarán conforme a accesorios específicos.
- Los módulos iniciales de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto. Los tablones de las plataformas se deberán fijar adecuadamente.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre plataformas distribuidoras tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- No se permiten el uso de tablones como apoyo. Los puntos de apoyo o bases del andamio estarán conformadas por placas de acero de dimensiones mínimas de 150x150x5 mm provistas de tornillo de regulación.
- No se permite el uso de componentes no normalizados. Utilizar escaleras propias de andamios (marineras-escaleras internas a 45°, etc).
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos fuera de norma.
- La distancia máxima entre un muro o superficie de trabajo y la plataforma será de 20 cm, cuando la distancia fuera mayor, deberán instalarse las barandas y rodapié ya descriptos anteriormente.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los «puntos fuertes de seguridad.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas. La velocidad máxima del viento supere los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h). La medición a considerar es medición instantánea y no valores promedio.
- Se suspenderán las tareas cuando se registren precipitaciones en cualquiera de sus formas (lluvia/llovizna, niebla, granizo o nieve).

8.3.6.3 Anexo III PSH Para trabajos en altura

En este anexo se definen condiciones y comportamientos seguros relacionados con los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (listado no exhaustivo).

SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURA.

- El personal que deba realizar trabajos en altura solo podrá subir o bajar por los lugares habilitados a tal efecto y autorizados por su Supervisor. Por legislación vigente y norma interna se considera trabajo en altura a partir de los 2 metros. Deberán poseer la habilitación interna para trabajos en altura.
- Se prohíbe subir por escaleras improvisadas o en estado deficiente, o trepar sobre materiales apilados. Utilizar los 3 puntos de apoyo y subir con las manos libres.
- También está prohibido el ascenso o descenso por medio de grúas, montacargas u otras máquinas operativas, salvo que estén provistas de guindolas habilitadas.
- Si alguna persona destinada a trabajar en altura sintiera mareos, debilidad o dolor de cabeza u otra indisposición deberá manifestarlo a su Supervisor antes de comenzar la tarea.
- En todo trabajo para el cual se haya previsto la utilización de arnes de seguridad, cinturones porta-herramientas, su uso correcto será rigurosamente obligatorio si excepción. Capacitar al personal en el uso correcto. Para todo trabajo superior a los 2m es obligatorio el uso de Arnés de Seguridad.
- Cuando se realicen tareas en altura se deberá vallar toda la zona inferior con la correspondiente señalización indicando el riesgo de caídas de objetos.
- Si la tarea exige la bajada de materiales u elementos, no deberá disponerse personal en el sector de riesgo de caída de objetos.
- Antes de abandonar un sitio de trabajo en altura, verificar no dejar materiales u otros elementos sueltos que en algún momento podrían caerse provocando un riesgo.
- En los lugares de trabajo en altura, se tratará de mantener la menor cantidad posible de elementos sueltos, si los hubiera deberán no estorbar el paso y lejos de los bordes para evitar su caída accidental.
- En caso de tener que interrumpir una tarea en altura hay que atar o asegurar convenientemente aquellas partes que han quedado sueltas para que de ninguna manera se puedan caer.
- Los trabajos en altura deberán realizarse con medios de comunicación adecuados; evitando gritos o hacer bromas que puedan causar distracciones o riesgos innecesarios.
- Toda tarea que se deba realizar en altura se hará sin excepción con el cabo de vida del arnés de seguridad amarrado a una parte fija de la estructura tratando que siempre sea por encima de los hombros la cintura. Este tipo de protección establece como obligatorio mantenerse en todo momento atado (100 % atado) a un punto de anclaje y uso de doble cola de amarre, a tal fin.
- Se recomienda vinculación a sistema anti caída autoblocante, por encima de los hombros del operario, y siempre desde la vinculación a su espalda.
- En aquellas situaciones particulares en que el punto de amarre este por debajo de la cabeza del usuario, se deberá tener en cuenta la distancia de caída, y redefinir el punto de anclaje, con su Supervisor.
- Cinturones de seguridad: deberán ser con arnés completo o tipo paracaidista, con doble cola de amarre.
- Cuando se realicen trabajos en proximidades de líneas o instalaciones eléctricas bajo tensión no aisladas, se deberá respetar distancias mínimas de seguridad, medidas entre las partes con tensión más próximas y cualquier parte del cuerpo de los operarios o de cualquier herramienta o equipo no aislado que pudieran manipular u operar. Según legislación vigente y aplicable. A tal fin, previo a la iniciación de las tareas, se realizará una evaluación de riesgos documentada, con las autorizaciones para un trabajo seguro.

8.4 Programa de Comunicaciones y Responsabilidades (PCR)

El Programa de Comunicaciones y Responsabilidades (PCR), incluye aspectos de comunicación, seguimiento de reclamos, etc., y responsabilidades de la obra. La empresa Aluar cuenta en su estructura con departamentos encargados de esta gestión. Las comunicaciones del proyecto se efectuarán siguiendo los procedimientos de la empresa.

8.4.1 Objetivo del PCR

El objetivo del PCR es definir las comunicaciones pertinentes a realizar a las Partes Interesadas respecto a la etapa VII del Proyecto Parque Eólico Aluar y sus vías de interacción.

8.4.2 Comunicaciones

Este ítem incluye aspectos de comunicación con los grupos de interés que pudieran estar involucrados directa o indirectamente con el proyecto.

8.4.2.1 Objetivo

- Mantener un canal de comunicación abierto, permanente, para mantener oportuna y adecuadamente informada a la comunidad en relación a la planificación y cronograma de las actividades de construcción.

8.4.2.2 Relación con la comunidad

A fin de evitar la dispersión de la comunicación entre la construcción y la comunidad, se difinirá el canal principal directo de comunicación social.

A continuación se describe el procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR) a fin de evitar posibles conflictos o facilitar su resolución.

Este componente está concebido para ser aplicado en los tres momentos necesarios de comunicación con la comunidad como son: antes del inicio de las obras, durante la construcción y después de la construcción.

8.4.2.2.1 Antes de inicio de las obras.

Esta etapa de comunicación permitirá tener una identificación clara de actores, canales de comunicación, establecimiento de los cronogramas de actividades previas de la construcción y un manejo de información amplio, suficiente y oportuno.

En esta etapa se harán las notificaciones avisando el inicio de las obras a las autoridades provinciales y municipales ambientales correspondientes.

8.4.2.2.2 Durante la construcción.

Durante el transporte hasta el emplazamiento de los componentes de los aerogeneradores, pesados y de gran tamaño, como las palas, los tramos de la torre de la turbina, la góndola y los transformadores, así como las grúas, se comunicará en medios de comunicación la afectación de calles y rutas, realización de cortes programados, desvíos, etc.

Para evitar retrasos a otros usuarios de las carreteras y la posibilidad de que se produzcan otras molestias a las comunidades locales existentes en las proximidades de la ruta propuesta, las entregas se programarán fuera de las horas pico.

Se notificará con 48 hs de antelación, con la finalidad de tomar recaudos para la seguridad de los transeúntes, vehículos y personal afectado.

8.4.2.2.3 Después de la construcción.

Se notificará a la comunidad del inicio de operación de esta nueva etapa, una vez conseguido la habilitación por parte de CAMESSA.

También se realizará el aviso de la finalización de la construcción a las Autoridades Ambientales.

8.4.2.2.4 Análisis de los actores sociales y planificación de su participación

Se identificaron los tipos de actores sociales que puedan estar interesados. Estos grupos de interés incluyen a las personas u organizaciones directamente afectadas por el proyecto, personas u organizaciones que tienen un interés en el proyecto y las personas u organizaciones que podrían afectar el Proyecto de alguna manera.

Tabla 92. Grupos interesados.

Grupos de actores claves	Grupos de interés identificados	Relevancia para el Proyecto
Comunidades locales afectadas por el Proyecto	Si bien el proyecto no se encuentra en el ejido urbano de la ciudad de Puerto Madryn, se considera el Lotero Doradillo como grupo de interés	• Suministro de combustible. • Suministro de comidas y bebidas. • Hospedaje. • Contratación de mano de obra no calificada. • Insumos menores.
Grupos marginados y desfavorecidos	No se identificaron para el AII ni AID	--
Representantes de los trabajadores / sindicatos	Representantes del sindicato UOCRA (Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina)	• Condiciones laborales. • Condiciones de seguridad. • Aspectos gremiales. • Paros, conflictos.
Organizaciones de pueblos indígenas	No se identificaron para el AII ni AID	--

Grupos de actores claves	Grupos de interés identificados	Relevancia para el Proyecto
Líderes de los pueblos, municipios, alcaldes	Intendente de Puerto Madryn	• Comunicación.
Representantes municipales	Intendente de Puerto Madryn Secretaria de Ecología y Protección Ambiental	• Comunicación. • Temas ambientales.
Agencias gubernamentales que deben ser contactadas	Secretaría de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable de la provincia del Chubut	• Temas ambientales
	Secretaría de Ecología y Portección Ambienta de la Municipalidad de Puerto Madryn	• Temas ambientales
	Dirección Cultura de Chubut	• Hallazgos arqueológicos
	Protección Civil/Bomberos Voluntarios de Pto Madryn	• Emergencias
	Secretaría de Trabajo	• Conflictos gremiales
	ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad)	• Planificación Ambiental e Informes de Gestión / Contingencias en etapa de Operación.
Seguros	Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART)	• Incidentes laborales
Proveedores de Servicios de Emergencia	Contratación ambulancia	• Ambulancia para heridos
Organizaciones no gubernamentales (ONG) y organizaciones de la sociedad civil	No se identificaron para el AII ni AID	--
Proveedores; socios comerciales y otros proveedores locales y las empresas	Proveedores de hormigón, hierro, grúas. Servicios varios	• Construcción • Montaje
Instituciones de educación superior	Universidades (UNSJB, UTN, UCH, etc)	• Visitas al Proyecto.
Medios de comunicación (periódicos locales y nacionales, estaciones de radio, etc.)	Diario Jornada Diario Chubut Radios locales Portales digitales	• Comunicaciones
Fuerzas vivas	Hospitales Policía Defensa Civil Bomberos	• Comunicaciones • Situaciones de emergencia

8.4.2.2.5 Procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR)

Las inquietudes, quejas o reclamos podrán referirse a afectaciones generadas por el proyecto.

En el caso de afectaciones que no puedan ser previstas, o de eventualidades que causen algún impacto a la infraestructura existente, la recolección y seguimiento de reclamos de las comunidades se constituirá en una actividad de mucha importancia.

Procedimiento de Reclamos:

1) Recepción y registro de inquietudes, quejas y reclamos

• La página web de la empresa mantiene en la posibilidad para recibir reclamos o contactos referidos al Proyecto Parque Eólico (https://www.aluar.com.ar/contacto) o también mediante el correo electrónico (parqueeolico@aluar.com.ar).

• A través de las instancias de participación previstas (Audiencia Pública) para la formulación y ejecución del proyecto.

• Existirá un buzón de quejas en el Parque a disposición para los interesados.

• A través de la mesa de entrada de la Planta Aluar.

Estos mecanismos están disponibles para cualquier parte interesada que quisiera acercar una inquietud, queja o reclamo.

Se llevará un registro de evidencias de las instancias y los contactos recibidos y las respuestas efectuadas, como de las instancias de difusión en los medios.

Todo ingreso, sin importar el medio por el cual haya sido recibido, deberá ser registrado y archivado.

2) Evaluación de inquietudes, quejas y reclamos

• En caso de que se trate de una inquietud, reclamo o queja formal respecto del proyecto, el mismo será evaluado internamente por los sectores correspondientes de la empresa y respondido debidamente por las vías de comunicación oportunas según el caso.

• En caso de no ser posible su respuesta también se deberá informar al reclamante (ver punto siguiente).

• En todos los casos, el reclamante deberá ser informado de la decisión y de los motivos de la misma. Para ello, se brindará información pertinente, relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales del reclamante.

• Se dejará constancia de la respuesta emitida al reclamante y en caso de que el reclamante deje constancia de haber sido informado, la misma también será archivada junto con el reclamo.

3) Respuesta a inquietudes, quejas y reclamos

• Los reclamos procedentes pertinentes al proyecto serán respondidos en un lapso no mayor a 10 días hábiles.

• La información que se brinde será relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quien consulta.

• Se dejará constancia de la respuesta emitida al reclamante y, en caso de que el reclamante deje constancia de haber sido informado y quedar satisfecho su reclamo, la misma también será archivada junto con el reclamo.

• De no ser posible su respuesta, por ejemplo en caso de tratarse reclamos que no se relacionen específicamente con el proyecto o que requieran un análisis técnico particular, los mismos podrían serán remitidos a los organismos públicos pertinentes para que puedan resolverla.

• El adjudicatario deberá realizar las gestiones correspondientes para que el reclamante pueda obtener su respuesta o cuente con la información necesaria para conocer a dónde dirigirse. Dichas gestiones deberán quedar registradas.

4) Monitoreo

• Toda inquietud, queja o reclamo que se haya cerrado, deberá ser monitoreado durante un lapso razonable de tiempo a fin de comprobar que los motivos de queja o reclamo fueron efectivamente solucionados.

• El responsable le dará seguimiento y realizará las gestiones que sean necesarias para su pronta solución.

5) Solución de conflictos

• En caso de que no haya acuerdo entre el adjudicatario y quien realizó la inquietud, queja o reclamo, sea por que haya sido rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, se arbitrarán los medios y el esfuerzo para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes.

8.4.3 Responsabilidades para la gestión ambiental

8.4.3.1 Autoridad de aplicación ambiental provincial y municipal

Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Prov. del Chubut.

- Dirección: Hipólito Yrigoyen 42 (9301) Rawson – Chubut.

- Teléfonos: (0280) 4481-758/ 4484-831/ 4485-389/ 4484-558.

- Correo Electrónico: mambiente@chubut.gov.ar.

- TELEFONO DE EMERGENCIA: 0280-154670760

Secretaria de Ecología y Protección Ambiental de la Municipalidad de Puerto Madryn

- Dirección: Terminal de Ómnibus – Ávila e Independencia - 1º Piso – Puerto Madryn.

- Teléfonos: (0280) 4456370.

- Correo Electrónico: ambiente@madryn.gob.ar

8.4.3.2 Responsable de la Obra

8.4.3.2.1 Contratista

A continuación se mencionan las responsabilidades ambientales de la empresa que realizara la construcción del proyecto:

8.4.3.2.2 Jefe de Obra

- Comprender y comunicar su apoyo y compromiso con el Plan de Gestión Ambiental.
- Otorgar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental en la obra Responsable máximo en la implementación del Plan de Gestión Ambiental en la obra.
- Garantizar el desarrollo del programa de mantenimiento de maquinarias y equipos.
- Disponer del tiempo necesario al personal, para que puedan ser capacitados.

8.4.3.2.3 Supervisor de Obra

- Velar porque los trabajadores cumplan las instrucciones en la ejecución de los trabajos con métodos seguros y sin afectar el ambiente.
- Visualizar el estado operacional de equipos para constatar su buen funcionamiento, sustituyendo los que tengan fallas o daños.
- Reportar a sus superiores incidentes o accidentes de trabajo y/o ambientales y participar en la investigación de los mismos.
- Mantener juntamente con los trabajadores, el orden y la limpieza en su área de trabajo.

8.4.3.2.4 Responsable de Seguridad e Higiene

Responsable del seguimiento de Programa de Seguridad e Higiene, teniendo las siguientes funciones:

- Asesorar a la empresa en materia de Seguridad e Higiene.
- Velar por el cumplimiento de las leyes, normas y procedimientos de Seguridad e Higiene.
- Realizar inspecciones periódicas de Seguridad e Higiene.
- Monitorear/evaluar el desarrollo e implementación del Programa de Seguridad e Higiene.
- Investigar, analizar y reportar causas de accidentes que pudieran ocurrir en las áreas de construcción del proyecto.
- Verificar el cierre de no conformidades registradas en accidentes, inspecciones y auditorias, con el fin de lograr un mejoramiento continuo.

- Asesorar a los Supervisores para impartir charlas a los trabajadores sobre de Seguridad e Higiene.
- Verificar la existencia y divulgación de las Hojas de Seguridad de los diferentes productos químicos utilizados en las distintas actividades que se ejecutan.
- Proporcionar la inducción o adiestramiento a los nuevos empleados, orientándoles y notificándoles sobre las normas y leyes de Seguridad e Higiene.
- Vigilar por el cumplimiento de las exigencias legales.
- Mantener indicadores de gestión identificados en el presente PGA.
- Coordinar y planificar reuniones de Seguridad e Higiene.

8.4.3.2.5 Responsable de la Gestión Ambiental de Obra

La gestión ambiental en la obra se considera integral, y el cumplimiento del PGA es obligatorio para todo el personal, considerándose todas las líneas jerárquicas y todo el trabajador involucrado en la misma.

Dentro de sus funciones se pueden mencionar:

- Implementar el PGA y los programas que lo componen.
- Informar y capacitar al personal.
- Aplicar los planes de contingencias, las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a la obra y a los lugares de trabajo.
- Verificar el orden y limpieza en las diferentes locaciones del trabajo, así como el manejo de los residuos.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental del PGA.
- Actuar ante las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir.
- Asistir en la investigación de los eventos ambientales que se originan en las áreas de trabajo, con la finalidad de identificar las causas que dieron origen al mismo y emitir las recomendaciones inherentes para evitar posibles repeticiones.
- Mantener indicadores de gestión identificados en el presente PGA.

8.4.3.2.6 Trabajadores (Obreros y Empleados)

Los trabajadores deben conocer, comprender y cumplir todos los procedimientos y prácticas de trabajo seguro que apliquen a su actividad, los aspectos ambientales más relevantes, así como también identificar y reportar cualquier acto o condición insegura que se observe. Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Tener conciencia y comprender los peligros y efectos asociados con su trabajo diario, así como los aspectos ambientales.
- Realizar sus deberes de manera segura con la debida consideración a la salud, seguridad y al ambiente.
- Mantener las herramientas y equipos recibidos en condiciones de operación segura y reportar sin demora cualquier defecto al supervisor inmediato.
- Reportar sin demora al supervisor inmediato todo acto o condición insegura, así como también, cualquier derrame de productos contaminantes, incendios, etc.
- Conocer los procedimientos de actuación ante contingencias (derrames, incendios, accidentes, etc).
- Usar adecuadamente el equipo de protección personal aplicable a la actividad a realizar y mantener dicho equipo en buenas condiciones.

8.4.3.2.7 Sub Contratistas

Todos aquellos Sub Contratistas contratados por la empresa Contratista (mantenimiento de baños químicos, proveedores de agua, alimentos, materiales, etc.) que ingresen al obrador o realicen actividades, deben dar cumplimiento al presente Plan de Gestión Ambiental.

Entre sus responsabilidades principales se encuentran:

- Firmar recepción y conformidad del presente Plan Gestión Ambiental.
- Implementar el presente Plan de Gestión Ambiental.

8.4.4 Indicadores del Programa PRC

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Comunicación.

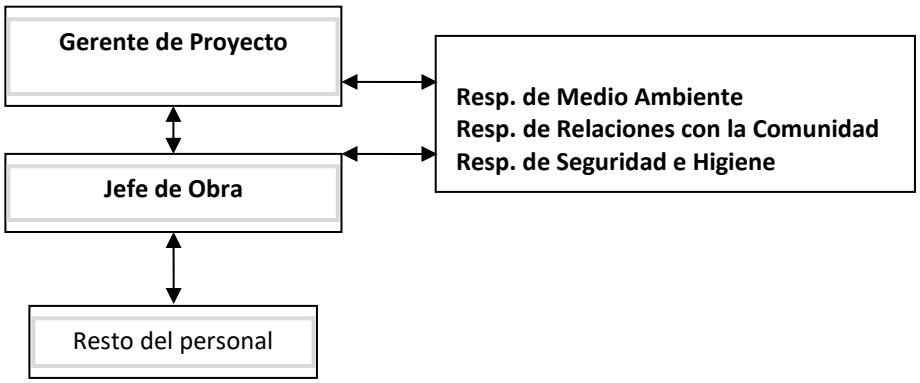
Tabla 93. Indicadores PRC

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Comunicaciones	Comunicaciones realizadas durante la obra, ante corte de rutas, tráfico, etc	Nº/ mes Nº/ Total
2	Contacto de Partes Interesadas (Reclamos, Inquietudes, etc)	Cuantificar la cantidad de contactos por temas ambientales recibidos por parte de la población	Nº/ mes Nº/ Total

8.4.5 Anexos PRC

8.4.5.1 Anexo I PRC Diagrama de Comunicaciones

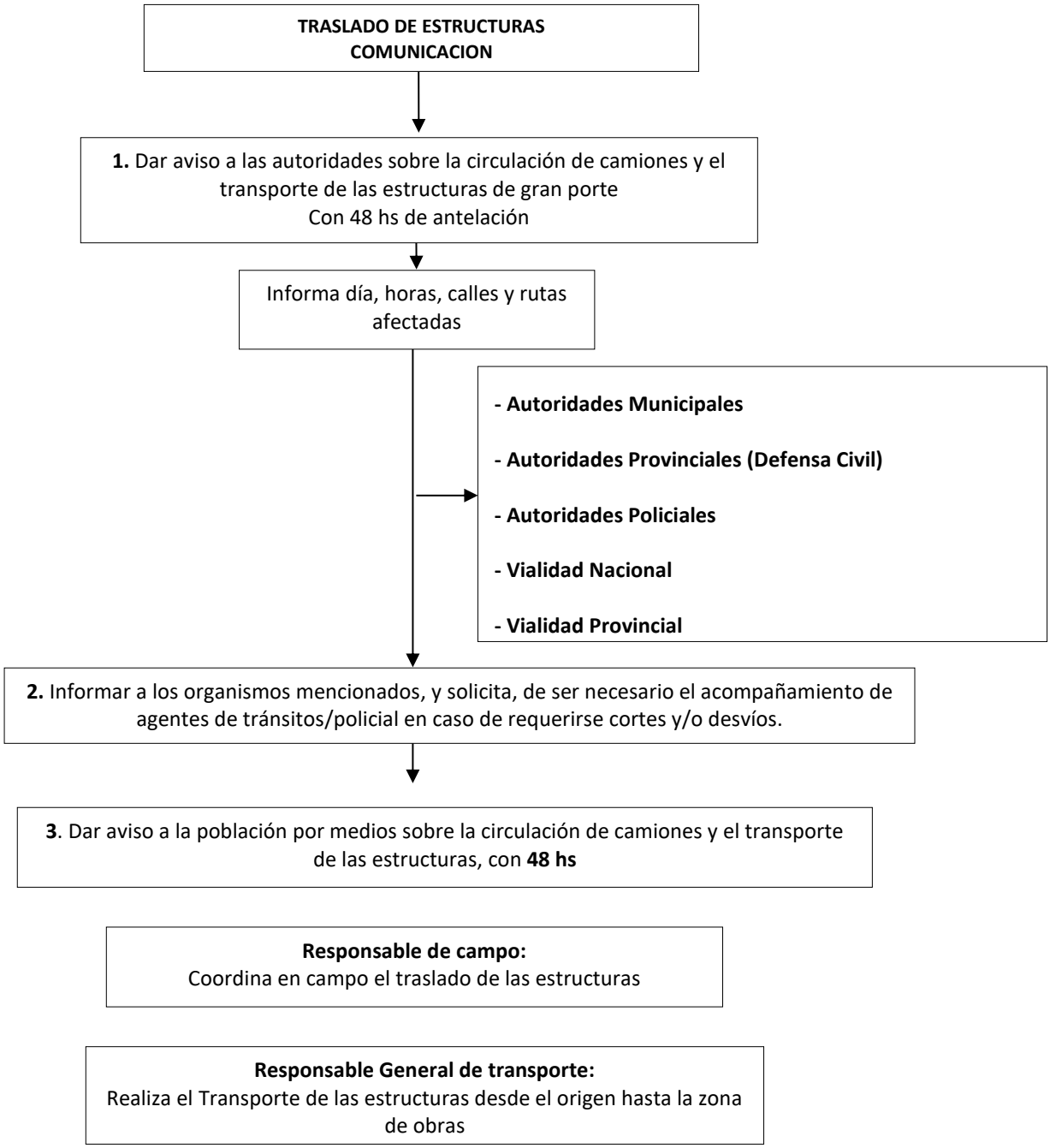
Diagrama de comunicaciones



PROVINCIAL	
AUTORIDAD AMBIENTAL PROVINCIAL SECRETARÍA DE AMBIENTE Y CONTROL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	**Rawson** - Dirección: Hipólito Yrigoyen 42 (9301) Rawson – Chubut. - Teléfonos: 481-758/ 484-831/ 485-389/ 484-558. - Correo Electrónico: mambiente@chubut.gov.ar. **- EMERGENCIAS: 0280-154670760**
EMERGENCIAS	
	

8.4.5.2 Anexo II PRC Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras

Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras de gran porte



8.5 Programa de Contingencias Ambientales (PCO)

El PCO se aplicará en cada situación que sea catalogada como de contingencia y/o emergencia ambiental e implica la preparación de procedimientos de emergencia que puedan ser activados rápidamente ante eventos inesperados.

El PCO brindará máxima seguridad al personal de operaciones y a los pobladores del área de influencia.

Este programa, además de cumplir con las reglamentaciones vigentes, implementa y sistematiza medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas.

El PCO contiene evaluaciones rápidas y respuestas inmediatas para toda situación de emergencia generada por accidentes graves que pueden producirse durante los procesos de construcción del proyecto, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

El programa descrito a continuación presenta los lineamientos generales que regirán en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo que concierne a los aspectos relacionados a las distintas situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

8.5.1 Objetivos

Los objetivos del PCO son:

- Cumplir con las leyes nacionales, provinciales y municipales, e implementar las mejores prácticas en todas las actividades del proyecto.
- Establecer un procedimiento para los contratistas y trabajadores del proyecto para la prevención, limpieza y reporte de productos que puedan ocasionar daños al ambiente.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción para responder ante una emergencia.
- Proporcionar una guía para la movilización del personal y de los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia hasta lograr su control.
- Controlar y verificar que los riesgos operativos no excedan a los riesgos normales de construcción y operación.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

8.5.2 Alcance

El PCO contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en caso de una emergencia (inundación, explosión, derrames, incendios o algún hecho relacionado con errores humanos).

Estos procedimientos serán empleados por todo el personal del proyecto en el caso de que se produzca alguna situación de emergencia, lo cual facilitará la rapidez y efectividad para salvaguardar vidas humanas y recursos ambientales, en o cerca de cualquier instalación del proyecto.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente
- Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y ejercicios.
- Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

Las consecuencias potenciales directas que pueden ser generadas por las causas mencionadas serán registradas como incidente ambiental.

8.5.3 Análisis de riesgo

8.5.3.1 Objetivos

- Identificar y analizar los diferentes factores de riesgo que potencialmente podrán afectar las condiciones socio-ambientales del área de influencia del proyecto y viceversa, tanto para la construcción como para la operación.
- Establecer, con fundamento en el análisis de riesgo, las bases para la preparación del PCA para la construcción y operación del Parque, de acuerdo con la aceptabilidad del riesgo estimado.

8.5.3.2 Metodología

El análisis de riesgo se desarrolló mediante la aplicación de una metodología que, con base en modelos de probabilidad, determina los eventos que representan mayor riesgo para las instalaciones y el medio ambiente que le circunda dentro del área de influencia.

El análisis de riesgo se desarrolló teniendo en cuenta la metodología denominada “Proceso de Gerenciamiento del Peligro y sus Efectos” (Hazard and Effects Management Process, HEMP) que, en función de criterios de probabilidad de ocurrencia, genera una matriz de severidad de los riesgos

(riesgo alto, medio o bajo), basada en un análisis estadístico de eventos reales. La siguiente figura muestra el desarrollo metodológico.

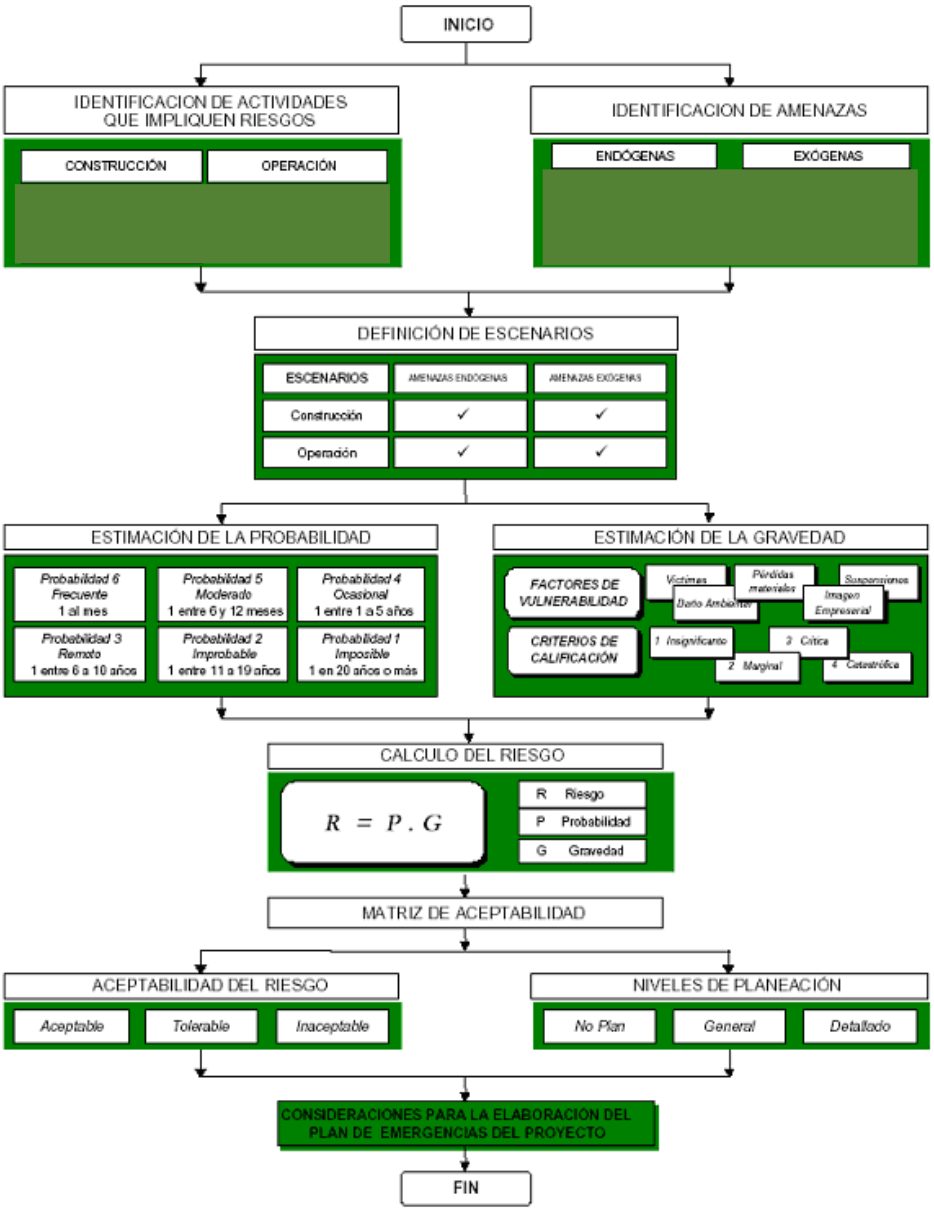


Figura 105. Análisis de Riesgo.

Fuente: Transredes, modificado para el presente documento

Para la elaboración del presente análisis de riesgo, se consideraron además las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la energía eólica del IFC.

8.5.3.3 Desarrollo del Análisis

A continuación se describen en forma detallada todos y cada uno de los pasos que involucra el desarrollo de la metodología empleada y su aplicación en el caso particular de la construcción y operación y mantenimiento de la Etapa VII del Parque Eólico Aluar.

8.5.3.3.1 Identificación de Actividades que Implican Riesgos

Los lugares principales de ocurrencia de una emergencia, durante la construcción son los frentes de trabajo.

Al evaluar la probabilidad de ocurrencia de un evento se asignará un valor único para el frente de trabajo, sin embargo es importante establecer diferencias según el grado de vulnerabilidad que presentan las áreas a intervenir. Por ejemplo, una fuga combinada con un evento explosivo y de incendio representa mayores riesgos cuando ocurre cerca de asentamientos humanos o de vegetación combustible.

8.5.3.3.2 Identificación de Amenazas

Una amenaza se define como el evento de posible ocurrencia con capacidad de afectar negativamente el medio ambiente del área de influencia del proyecto y consecuentemente la imagen de la empresa-proyecto y/o las instalaciones y actividades, tanto de la construcción como de la operación.

La construcción y posteriormente la operación y el mantenimiento de las instalaciones pueden generar diferentes eventos que afecten el desarrollo normal del proyecto o de las actividades que normalmente se ejecutan en el área. Estas amenazas se conocen como endógenas y requieren de un plan de contingencia para su prevención y atención, entre ellas se consideran la fuga de producto, incendios o explosiones y derrumbes.

Por otra parte, el desarrollo de actividades ajenas a la construcción o la operación y el mantenimiento, sumado a los fenómenos naturales, pueden llegar a constituirse en elementos perturbadores del medio ambiente y posibles generadores de emergencias. Estas amenazas son de tipo exógeno y entre ellas se consideran: incendios forestales provocados por quemas no controladas, inundaciones, tormentas eléctricas, deslizamientos de terreno y atentados.

Las amenazas que podrían afectar al área y sus posibles causas se explican a continuación:

1. Fuga: es la salida incontrolada de un producto desde las instalaciones. Las fugas se pueden presentar por procedimientos operacionales inadecuados, errores humanos, accidentes y daños, deterioro, o acción de terceros que provoquen la rotura total o parcial de los componentes.
2. Incendios o explosiones: un incendio se define como un fuego incontrolado o un proceso de combustión sobre el cual se ha perdido el control. Los incendios se pueden clasificar en: conato o amago (para incendios incipientes) y declarado (para fuegos en pleno desarrollo). La explosión por su parte es una combustión súbita y violenta, con altos niveles de presión. Este

tipo de amenaza en los frentes de trabajo durante la construcción o durante la operación, puede ser provocada tanto por factores endógenos como por factores exógenos:

- Chispa, fuente de calor o de ignición en presencia de atmósferas combustibles o explosivas.
- Incendio provocado por procedimientos inadecuados durante las operaciones con equipos y maquinaria.
- Corto circuito en instalaciones y conexiones eléctricas de equipos o instalaciones.
- Errores humanos o accidentes.
- Quemas provocadas y sin control.
- Fenómenos naturales (tormentas).
- Acción de terceros (atentados o saboteo).

3. Derrumbes: la intervención en áreas naturales durante la construcción del proyecto puede provocar derrumbes por la inestabilidad de laderas naturales y taludes de corte. Es importante considerar que en el caso particular de la instalación.

4. Inundaciones: son fenómenos de cubrimiento de un terreno con cantidades anormales de agua producto de una precipitación abundante (crecidas) o el desbordamiento de un cuerpo de agua cercano.

5. Tormentas eléctricas: una tormenta eléctrica es el resultado de una combinación de fenómenos atmosféricos los cuales generan descargas eléctricas inesperadas.

6. Deslizamientos: a efectos de este análisis se asumirán como deslizamientos a los movimientos del terreno causados por factores exógenos, tales como las altas precipitaciones que favorecen la reactivación de flujos de tierra.

7. Atentados (sabotaje): son actos criminales efectuados por personas o grupos al margen de la ley.

8. Accidentes laborales: accidentes producidos sobre el personal en el ámbito laboral (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, enfermedades, viales[13], etc.).

9. Derrames: suceso no esperado ni deseado que origina un derramamiento de sustancias que puede generar daño al medio ambiente.

10. Desprendimiento de palas/hielo: La avería de una pala del rotor puede provocar que esta, o alguna de sus piezas, se desprenda, lo que puede afectar a la seguridad pública. En términos generales, el riesgo de que una pala se desprenda es muy reducido. En el caso de acumulación de hielo en las palas, lo que puede suceder en determinadas condiciones meteorológicas de climas fríos, pueden desprenderse trozos de hielo del rotor durante su operación, o caer

[13] Se refiere a accidentes ocurrido en el trabajo o en ocasión del trabajo con personal lesionado como consecuencia de un choque, vuelco, atropello, etc.).

del aerogenerador cuando gira al ralentí. Los aerogeneradores deben situarse a una distancia aceptable (distancia mínima de seguridad) de los receptores sensibles adyacentes para mantener la seguridad pública en caso de desprendimiento de hielo o de avería de una pala.

11. Aviación: Los extremos de las palas de los aerogeneradores pueden alcanzar, en su punto más alto, alturas de hasta 200 metros y, en el futuro, a medida que evolucione la tecnología, es posible que las superen. Cuando los parques eólicos (incluidas las torres anemométricas) se sitúan cerca de aeropuertos, zonas militares de vuelo a baja altura o rutas conocidas de vuelo, pueden afectar de forma directa la seguridad aérea debido a posibles colisiones o alteraciones de dichas rutas.

12. Interferencia electromagnética y radiación; las instalaciones pueden provocar interferencias electromagnéticas con sistemas de telecomunicaciones (por ejemplo, microondas, televisión y radio). Esta interferencia se puede ocasionar por obstrucción del trayecto de radio, ensombrecimiento, reflexión, difusión o radiación secundaria. La naturaleza de los impactos potenciales depende mayormente de la ubicación en relación con el transmisor y el receptor, las características de las palas de rotor, del receptor de frecuencia de señal y de la propagación de las ondas radioeléctricas en la atmósfera local.

13. Acceso público: Pueden surgir problemas de seguridad relacionados con el acceso público durante la obra o bien a los aerogeneradores en operación (por ejemplo, la subida no autorizada al mismo) o a la subestación del parque eólico. Antes de proceder a la construcción, hay que identificar toda servidumbre de paso público ubicada en el emplazamiento de la instalación, o en sus proximidades, para tratar de establecer las medidas que sean precisas para garantizar la seguridad de sus usuarios.

14. Transporte de cargas especiales: El principal reto que se afronta en estas instalaciones consiste en el transporte hasta el emplazamiento de los componentes de los aerogeneradores, pesados y de gran tamaño, como las palas, los tramos de la torre de la turbina, la góndola y los transformadores, así como las grúas.

15. Visuales: En función de su ubicación, un parque eólico puede producir impactos sobre el paisaje, especialmente si el emplazamiento es visible desde áreas residenciales o lugares turísticos, o si está ubicado en sus proximidades. Los impactos visuales asociados con la energía eólica suelen derivarse de las propias turbinas instaladas y en funcionamiento (por ejemplo, su color, altura o número).

16. Ruido: Ruido provocado por las acciones de la construcción y posteriormente por la operación del parque

17. Biodiversidad: Los parques eólicos pueden generar impactos adversos directos e indirectos en la biodiversidad en la fase de construcción, durante su funcionamiento y mantenimiento, y en su desmantelamiento. Entre los ejemplos de ese tipo de impactos figuran las muertes de aves y murciélagos

18. Parpadeo de sombras (shadow flicker): El parpadeo de sombras se produce cuando el sol pasa por detrás de la turbina eólica y proyecta una sombra. Al girar las palas del rotor, las

sombras se proyectan por el mismo punto, provocando un efecto denominado parpadeo de sombras. El parpadeo de sombras puede constituir un problema cuando en las proximidades hay receptores potencialmente sensibles (por ejemplo, viviendas, centros de trabajo y espacios o centros de enseñanza o de atención a la salud), o cuando estos están ubicados con una orientación específica hacia la instalación de generación de energía eólica.

19. Calidad del agua. (drenaje superficial): La instalación de las plataformas de los aerogeneradores, cables subterráneos, acceso y otras infraestructuras auxiliares puede traducirse en una mayor erosión, compactación del suelo, aumento de la escorrentía y sedimentación de las aguas superficiales.
20. Afectación del patrimonio: Posible afectación a sitios arqueológicos, paleontológicos, pueblos originarios)

Se han identificado algunas posibles causas de potenciales eventos de riesgo en el análisis, considerándose los eventos más probables para este proyecto los siguientes:

- Pérdida de contenidos de sustancias que resulta en emisiones a la atmósfera y potenciales incendios.
- Dificultades operacionales durante los trabajos que puedan generar posibles incendios.
- Exceso de velocidad durante la conducción de vehículos.
- Mala manipulación y almacenamiento del material inflamable (solventes, agentes desgrasantes, gasolina para vehículos, etc).
- Errores de operación y de procedimiento durante la construcción, operación y abandono o retiro de la obra.
- Erosión del terreno.
- Falla en el sistema (protección catódica, etc).
- Otras prácticas en la cercanía de las instalaciones del proyecto.
- Explosión en la cercanía de la instalación.
- Derrames de sustancias o residuos.
- Catástrofes naturales.

8.5.3.3.3 Definición de Posibles Escenarios

Un escenario es la combinación de una amenaza con una actividad, y se define como la posibilidad para que una amenaza determinada se materialice como una emergencia en un sitio determinado. La definición de escenarios para el proyecto se hará combinando las actividades y amenazas identificadas (mencionadas anteriormente). Los resultados de esta combinación se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 94. Escenarios de emergencia analizados.

Amenazas		Actividad	
		Construcción	Operación
Endógenos	Fuga	X	X
	Incendio (*) y explosiones	X	X
	Derrumbes	X	X
	Accidentes laborales	X	X
	Derrames	X	X
	Desprendimientos de palas/hielo		X
	Aviación		X
	Interferencia electromagnética y radiación		X
	Acceso público	X	X
	Transporte de cargas especiales	X	X
	Visuales		X
	Ruido	X	X
	Biodiversidad	X	X
	Parpadeos y Sombras		X
	Calidad de agua	X	X
	Afectación al patrimonio	X	
Exógenos	Sismos	X	X
	Inundaciones	X	X
	Tormentas eléctricas	X	X
	Deslizamientos	X	X
	Atentados	X	X

(*) Incendio también se considera como una potencial amenaza dada por factores exógenos.

8.5.3.3.4 Estimación de Probabilidad

Dado que el concepto de riesgo se basa en la probabilidad de ocurrencia de los eventos, una parte importante del análisis es la determinación de las probabilidades. La probabilidad de ocurrencia de un evento se define en la tabla siguiente asignando a cada clase un puntaje numérico.

Tabla 95. Probabilidad de los siniestros.

Probabilidad	Definición	Ocurrencia (1 evento)	Puntaje
Frecuente	Posibilidad de ocurrencia alta. Sucede en forma reiterada	1 a 6 meses	6
Moderado	Posibilidad de ocurrencia media. Sucede algunas veces	6 y 12 meses	5
Ocasional	Posibilidad de ocurrencia limitada. Sucede pocas veces	1 a 5 años	4
Remoto	Posibilidad de ocurrencia baja. Sucede en forma esporádica	6 a 10 años	3
Improbable	Posibilidad de ocurrencia muy baja. Suceda en forma excepcional	11 a 19 años	2
Imposible	De difícil posibilidad de ocurrencia. No ha sucedido hasta ahora	en 20 años	1

La estimación de la probabilidad se determinó en base a criterios cualitativos, debido a la ausencia o restricción de los datos estadísticos que podrían sustentar una evaluación cuantitativa. Los valores de probabilidad asignados a cada uno de los escenarios definidos se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 96. Estimación de probabilidades.

Amenaza	Escenario	Probabilidad	Puntaje
Fuga	Fuga de producto durante la construcción	Remota	3
	Fuga de producto durante la operación	Improbable	2
Incendio y explosiones	Incendios o explosiones durante la construcción	Moderado	5
	Incendios o explosiones durante la operación	Ocasional	4
Derrumbes	Derrumbes en la fase de construcción	Improbable	2
	Derrumbes en la fase de operación	Improbable	2
Accidentes laborales	Accidentes laborales en la fase de construcción	Frecuente	6
	Accidentes laborales en la fase de operación	Ocasional	4
Derrames	Derrames en la fase de construcción	Ocasional	4
	Derrames en la fase de operación	Remota	3
Desprendimiento de palas/hielo	Desprendimiento en la fase en construcción	nc	nc
	Desprendimiento en la fase de operación	Remota	3
Aviación	Aviacion en la fase de construcción	nc	nc
	Aviación en la fase de operación	Imposible	1
Interferencia electromagnética y radiación	CEM en la fase de construcción	nc	nc
	CEM en la fase de operación	Imposible	1
Acceso público	Acceso público en la construcción	Improbable	2
	Acceso público en la operación	Improbable	2
Transporte de cargas especiales	Transporte en la fase de construcción	Frecuente	6
	Transporte en la fase de operación	Ocasional	4
Visual	Visual en la construcción	nc	nc
	Visual en la operación	Moderado	5
Ruido	Ruidos en la fase de construcción	Frecuente	6
	Ruidos en la fase de operación	Remota	3
Biodiversidad	Biodiversidad en la fase de construcción	Ocasional	4
	Biodiversidad en la fase de operación	Moderado	5
Parpadeo y Sombras	Parpadeos y Sombras en la fase de construcción	nc	nc
	Parpadeos y Sombras en la fase de operación	Remota	3
Calidad de agua	Calidad de agua en la fase de construcción	Remota	3
	Calidad de agua en la fase de operación	Remota	3
Afectación al patrimonio	Patrimonio en la fase de construcción	nc	nc
	Patrimonio en la fase de operación	Improbable	2
Sismos	Sismos en la fase de construcción	Imposible	1
	Sismos en la fase de operación	Imposible	1
Inundaciones	Inundaciones en la fase de construcción	Remota	3
	Inundaciones en la fase de operación	Remota	3
Tormentas eléctricas	Tormentas eléctricas en la fase de construcción	Ocasional	4
	Tormentas eléctricas en la fase de operación	Ocasional	4
Deslizamientos	Deslizamiento en la fase de construcción	Remota	3
	Deslizamiento en la fase de operación	Remota	3
Atentados	Atentados en la fase de construcción	Improbable	2
	Atentados en la fase de operación	Improbable	2

8.5.3.3.5 Definición de Factores de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el grado relativo de sensibilidad que un sistema tiene respecto a una amenaza determinada. Los factores de vulnerabilidad dentro de un análisis de riesgo permiten determinar cuáles son los efectos negativos, que sobre un escenario y sus zonas de posible impacto pueden tener los eventos que se presenten.

A efectos del análisis de riesgo de las instalaciones de proyectos de esta envergadura y de las zonas de interés ambiental y socioeconómico se consideran los siguientes factores de vulnerabilidad:

- Víctimas: se refiere al número y clase de afectados (empleados, personal de emergencia y la comunidad); considera también el tipo y la gravedad de las lesiones.
- Daño ambiental: incluye los impactos sobre, fauna, flora, aire, suelos y comunidad en consecuencia de la emergencia.
- Pérdidas materiales o económicas: representadas en instalaciones, equipos, producto, valor de las operaciones de emergencia, multas, indemnizaciones, y atención médica entre otros.
- Imagen empresarial: califica el nivel de deterioro de la imagen corporativa de la empresa como consecuencia de la emergencia.
- Sanciones: determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades del proyecto (construcción y operación) en términos de días perdidos.

8.5.3.3.6 Estimación de Gravedad

La gravedad de las consecuencias de un evento se evalúa sobre los factores de vulnerabilidad, y se califica dentro de una escala que establece cuatro niveles. Los niveles corresponden a la gravedad; nivel 1 o insignificante; nivel 2 o marginal; nivel 3 o crítica y nivel 4 o catastrófica. Los criterios de calificación para los factores de vulnerabilidad se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 97. Calificación de la gravedad.

Factor de vulnerabilidad	CLASIFICACIÓN DE GRAVEDAD			
	Insignificante 1	Marginal 2	Crítica 3	Catastrófica 4
Víctimas	No hay lesiones o no se requiere atención hospitalaria	Lesiones leves que requieran atención	Lesiones con necesidad de hospitalización	Muertes
Daño ambiental	No hay impactos ambientales	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia	Impactos en las áreas aledañas al escenario	Impactos con consecuencias a la comunidad
Pérdidas materiales	Menor al 1 % del valor del proyecto	Entre el 1 y el 5 % del valor del proyecto	Entre el 5 y el 10 % del valor del proyecto	Mayor al 10 % del valor del proyecto
Imagen	Conocimiento interno	Conocimiento local	Conocimiento nacional	Conocimiento internacional
Sanciones	1 día	2 a 4 días	5 a 10 días	Mayor a 10 días

8.5.3.3.7 Cálculo del Riesgo

El riesgo es la combinación de dos factores, la probabilidad de ocurrencia de una amenaza y la gravedad de las consecuencias de la misma.

Matemáticamente el riesgo (R) puede expresarse como el producto de la probabilidad de ocurrencia (P) por la gravedad (G).

R = P x G

En la tabla siguiente se presenta un resumen de la aceptabilidad de riesgos que surge de la combinación de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de un evento.

Tabla 98. Aceptabilidad de riesgo según combinación de probabilidad-gravedad.

Aceptabilidad de riesgo según combinación de probabilidad-gravedad.			**Gravedad**			
			1	2	3	4
			Insignificante	Marginal	Crítica	Catastrófica
Probabilidad de siniestros	1	Imposible	1	2	3	4
	2	Improbable	2	4	6	8
	3	Remoto	3	6	9	12
	4	Ocasional	4	8	12	16
	5	Moderado	5	10	15	20
	6	Frecuente	6	12	18	24

Referencias:

Aceptabilidad	**Color**
ALTO	≥12
MEDIO	<10 y ≥6
BAJO	≤5

En cuanto a la aceptabilidad de los riesgos los escenarios se clasifican como:

- BAJO: un escenario situado en esta región de la matriz significa que la combinación de probabilidad-gravedad no representa una amenaza significativa por lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no requiere una acción específica para la gestión sobre el factor de vulnerabilidad considerado en el escenario. Cuantitativamente representa riesgos con valores menores o iguales a cuatro puntos.
- MEDIO: un escenario situado en esta región de la matriz significa que aunque deben desarrollarse actividades para la gestión sobre el riesgo, éstas tienen una prioridad de segundo nivel. Cuantitativamente representa riesgos con valores entre cinco y diez puntos.
- ALTO: un escenario situado en esta región de la matriz significa que se requiere siempre desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema. Cuantitativamente representa valores de riesgo mayor a doce puntos.

Los resultados de la estimación de gravedad para los escenarios de emergencia del proyecto son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 99. Valores de gravedad y riesgo para los diferentes factores de vulnerabilidad.

ESCENARIO	Construcción/ Operación	Probabilidad	Víctimas		Daño ambiental		Pérdidas		Imagen		Sanciones	
			G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
Fuga	C	3	2	6	2	6	2	6	1	3	1	3
	O	2	1	2	1	2	2	4	1	2	2	4
Incendio y explosiones	C	5	2	10	3	15	2	10	2	10	2	10
	O	4	2	8	4	12	2	8	2	8	2	8
Derrumbes	C	2	1	2	2	4	2	4	1	2	2	4
	O	2	1	2	2	4	2	4	1	2	2	4
Accidentes laborales	C	6	3	18	1	6	2	12	1	6	2	12
	O	4	3	12	1	4	2	8	1	4	2	8
Derrames	C	4	1	4	2	8	1	4	2	8	1	4
	O	3	1	3	2	3	1	3	2	6	1	3
Desprendi-miento de pa-las/hielo	C	0										
	O	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Aviación	C	0										
	O	1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Interferencia electromag. y radiación	C	0										
	O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acceso público	C	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	O	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Transporte de cargas especia-les	C	6	1	6	1	6	1	6	6	6	1	6
	O	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
Visual	C	0										
	O	6	1	6	2	12	1	6	1	6	1	6
Ruido	C	6	1	6	2	12	1	6	2	12	1	6
	O	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
Biodiversidad	C	4	1	4	2	8	1	4	1	4	1	4
	O	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1	5
Parpadeo y Sombras	C	0										
	O	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Calidad de agua	C	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
	O	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
Afectación al patrimonio	C	4	1	4	3	12	1	4	2	8	1	4
	O	3										
Sismos	C	1	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1
	O	1	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1
Inundaciones	C	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
	O	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
	C	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	3

ESCENARIO	Construcción/ Operación	Probabilidad	Víctimas		Daño ambiental		Pérdidas		Imagen		Sanciones	
			G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
Tormentas eléctricas	O	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	3
Deslizamientos	C	3	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3
	O	3	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3
Atentados	C	2	2	4	2	4	3	6	3	6	1	2
	O	2	2	4	3	6	3	6	3	6	1	2

En la siguiente tabla se presentan los resultados del cálculo de riesgo y la aceptabilidad de los riesgos.

8.5.3.4 Resultados del Análisis por Escenario

Los resultados del análisis para los escenarios evaluados y algunas recomendaciones generales se presentan a continuación:

8.5.3.4.1 Construcción

Fuga: la fuga de un producto se considera como de peligro medio en el predio correspondiente a Doradillo II por la existencia del ex gasoducto CGS, actualmente funcionando como acueducto, dentro del mismo.

Incendio o explosión: el riesgo en este escenario se considera de medio a alto. Un evento de incendio podría manifestarse durante la construcción ante circunstancias eventuales tales como: la emisión accidental de una fuente de ignición (chispa de soldadura o amoladora) sobre vegetación altamente combustible, o una quema no controlada proveniente de terrenos adyacentes.

Derrumbes: el riesgo por derrumbes se considera bajo, dada la inexistencia de pendientes pronunciadas.

Accidentes laborales: el riesgo en este escenario se considera alto a medio. Se refiere directamente a accidentes producidos sobre el personal en el ámbito laboral (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, enfermedades, accidentes viales, etc.), muy probable en este tipo de obras.

Derrames: el riesgo en este escenario se considera medio a bajo. Se refiere directamente a derrames producto del manejo de sustancias o residuos peligrosos.

Desprendimiento de palas/hielo: No corresponde

Aviación: No corresponde

Interferencia electromagnética y radiación; No corresponde

Acceso público: Si bien pueden surgir problemas de seguridad relacionados con el acceso público durante la obra, la misma cuenta con personal de seguridad y acceso restringido. Se considera este riesgo como bajo.

Transporte de cargas especiales: Durante la construcción el traslado de instalaciones desde el puerto hasta la zona de emplazamiento implica el traslado de los componentes de los aerogeneradores: palas, tramos de la torre de la turbina, góndola, transformadores, así como las grúas, etc. El riesgo se considera como medio razón por el cual se ha elaborado el Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras (Anexo II PRC)

Visuales: No corresponde

Ruido: Se refiere a la generación de ruido producto de las operaciones requeridas para el desarrollo del proyecto. El ruido en la etapa de construcción involucrará particularmente al personal de obra en todas las tareas que impliquen operación de equipos y circulación de vehículos (adecuación de camino, construcción corredores internos, obrador, excavación, fundaciones, montaje de estructuras, terminación de obra, etc.). Se considera como de riesgo Medio, en este caso el impacto será puntual y temporal, mientras duren las obras y podrá ser de moderado a bajo en algunas acciones.

Biodiversidad: Se refiere a la alteración que pueda sufrir la flora circundante al proyecto por necesidad de remoción de la vegetación por las actividades de construcción y su relación con la fauna. Se considera un riesgo medio a bajo.

Parpadeo de sombras (shadow flicker): No corresponde

Calidad del agua. (drenaje superficial): La instalación de las plataformas de los aerogeneradores, cables subterráneos, acceso y otras infraestructuras auxiliares puede traducirse en una mayor erosión, compactación del suelo, aumento de la escorrentía y sedimentación de las aguas superficiales. Dado que la zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada, y no se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas, se considera que esto último podría solo ocurrir solo ante situaciones excepcionales o accidentales.

Afectación del patrimonio: Durante los relevamientos de campo se observaron indicios de restos arqueológicos en el predio de La Berta. Como consecuencia de hallazgos arqueológicos se han identificado 2 áreas de sensibilidad ambiental alta. Las mencionadas áreas fueron declaradas zonas intangibles. Están identificadas en el análisis de sensibilidad a ambiental como: SA 7 y SA 8. Por otro lado no se registraron hallazgos paleontológicos, y se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico. Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.

Sismos: el riesgo en este escenario es bajo dado que en la zona existe una sismicidad baja.

Inundaciones: el riesgo es bajo dado las características hidrológicas del área.

Tormenta eléctrica: el riesgo es bajo dadas las características climáticas del área.

Deslizamientos: el riesgo es medio a bajo, dada la existencia de características geomorfológicas y de suelos proclives a procesos erosivos.

Atentados (sabotaje): el riesgo por esta emergencia se considera medio a bajo.

8.5.3.4.2 Operación

Fuga: los resultados del análisis indican que para este escenario particular deberán aplicarse los controles correspondientes a la operación y mantenimiento, siendo bajo este riesgo.

Incendio o explosión: este escenario está exclusivamente vinculado con la ocurrencia directa de una fuga de algún tipo de producto (riesgo medio a alto), por lo cual es importante que la estrategia para la prevención de fugas y de su manejo se adjunte a la estrategia empleada para la operación y mantenimiento de las instalaciones.

Accidentes laborales: el riesgo en este escenario se considera alto a medio. Se refiere directamente a accidentes producidos sobre el personal en el ámbito laboral (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, enfermedades, accidentes viales, etc.), productos de la operación y mantenimiento.

Derrames: el riesgo en este escenario se considera bajo. Se refiere directamente a derrames producto del manejo de sustancias o residuos peligrosos lo cual se reduce en la fase de operación y mantenimiento.

Desprendimiento de palas/hielo: La avería de una pala del rotor puede provocar que esta, o alguna de sus piezas, se desprenda, lo que puede afectar a la seguridad pública. En términos generales, el riesgo de que una pala se desprenda es muy reducido.

En el caso de acumulación de hielo en las palas, lo que puede suceder en determinadas condiciones meteorológicas de climas fríos, también se considera como de riesgo bajo.

Aviación: Respecto a la aeronavegación, el Aeropuerto El Tehuelche de Puerto Madryn se encuentra a 40 km aproximadamente en línea recta. Los aerogeneradores contarán con un sistema de balizamientos reglamentarios establecidos por el Código Aeronáutico Argentino. Desde este punto de vista se considera que el impacto sería nulo. Además, es importante mencionar que los aerogeneradores actualmente en funcionamiento del Parque Eólico Aluar cuenta con un sistema de balizamientos reglamentarios establecidos por el Código Aeronáutico Argentino. Se considera el riesgo bajo.

Interferencia electromagnética y radiación; La Resolución Nº77/98 de la Secretaría de Energía ha establecido en base a los documentos elaborados conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (IRPA), y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, el valor límite superior de campo eléctrico y campo magnético no perturbado en base a los valores típicos de la mayoría de las líneas que se encuentran en operación.

- Valor límite superior de campo eléctrico no perturbado, para líneas en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual: tres kilovoltios por metro (3 kV/m), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un (1) metro del nivel del suelo.
- Valor límite superior de campo de inducción magnética para líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores: doscientos cincuenta miligaussios (250 mG), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un (1) metro del nivel del suelo.

En cuanto a los campos electromagnéticos que pueden generar las líneas subterráneas de 33 kV y la ET y la Línea de 132 KV, la misma tendrá valores muy por debajo de lo establecido por la normativa aplicable, con lo cual la afectación a la fauna, flora y población será inexistente

Acceso público: Pueden surgir problemas de seguridad relacionados con el acceso público a los aerogeneradores en operación (por ejemplo, la subida no autorizada al mismo) o a la subestación del parque eólico, la misma cuenta con personal de seguridad y acceso restringido. Se considera este riesgo como bajo.

Transporte de cargas especiales: Durante la operación, el traslado de instalaciones desde el puerto hasta la zona de emplazamiento se disminuya considerablemente al punto de considerarse de riesgo bajo. De todas formas, es de aplicación el protocolo de Comunicaciones de traslado de estructuras (Anexo II PRC)

Visuales: Del análisis de Impacto Visual (5.3.10.4 Impacto Visual), surge que el mismo alcanza un valor medio, al igual que el riesgo evaluado en el presente ítem. Como se mencionó anteriormente el valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje existente actualmente. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numeras instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores del Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, líneas eléctricas, Estación Transformadora, etc. Las instalaciones nuevas poseen las mismas características a la existentes actualmente, lo que no generará un cambio significativo hacia el oeste. El cambio visual se generará hacia el norte. Los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por las Rutas Provincial N° 1 y N°2 y los lotes que se encuentran ubicados próximos en la intersección de ambas rutas (Loteo el Doradillo).

Ruido: Actualmente, los aerogeneradores se diseñan con criterios para disminuir el ruido aerodinámico, y los modelos en el mercado tienen niveles de ruido que en general están por debajo del "ruido de fondo" del propio viento. En base a las simulaciones y cálculos realizados para el presente estudio, se puede concluir que no existe afectación, y que fuera del área de injerencia de la línea isófona marcada por 45 dB(A), los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como “molestia” por la OMS (World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001.). El riesgo se considera bajo en líneas generales.

Biodiversidad: Durante las tareas de operación y mantenimiento respecto al funcionamiento del Parque Eólico, podría ser factible la colisión de aves y murciélagos. En el sitio no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa del proyecto, que hagan de este sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente o de la composición del ensamble de aves presente, en cuanto a riqueza, diversidad y numerosidad específica, pudiendo observarse ambientes de características similares, fuera de los límites de esta área.

Parpadeo de sombras (shadow flicker); Analizadas las proyecciones más desfavorables de los aerogeneradores se puede inferir que las distancias entre los aerogeneradores parecen ser suficiente para evitar molestias debido al parpadeo. Teniendo en cuenta las áreas modeladas, fuera de las mismas no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002). El riesgo se considera bajo.

Calidad del agua. (drenaje superficial): Dado que la zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada, y no se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas, se considera que esto último podría solo ocurrir solo ante situaciones excepcionales o accidentales. El riesgo se considera bajo.

Afectación del patrimonio: Como consecuencia de hallazgos arqueológicos se han identificado 2 áreas de sensibilidad ambiental alta en La Berta. Las mencionadas áreas fueron declaradas zonas intangibles. No se registraron hallazgos paleontológicos, y se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico. Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.

Sismos: el riesgo en este escenario es bajo dado que en la zona existe una sismicidad baja.

Inundaciones: el riesgo a bajo, debido a las condiciones hídricas del área.

Tormenta eléctrica: el riesgo es bajo dadas las características climáticas del área.

Deslizamientos: el riesgo es medio a bajo, dada la existencia de características geomorfológicas y de suelos proclives a proceso erosivos.

Atentados (sabotaje): el riesgo por esta emergencia es medio.

8.5.3.5 Conclusiones

El análisis de riesgo realizado constituye un análisis inicial de los riesgos asociados a las etapas de construcción y operación del Parque Eólico Aluar, etapa VII. Es importante que una vez emplazado el proyecto, se verifiquen los posibles escenarios/supuestos, de acuerdo con las especificaciones de diseño ejecutivo del proyecto.

Este análisis en particular involucra un cierto grado de incertidumbre, puesto que la calificación de escenarios se basa en criterios cualitativos y en datos estadísticos particulares de emergencias ocurridas en escenarios similares. Sin embargo, los resultados permiten establecer un estado inicial de referencia sobre el cual comparar los riesgos en los escenarios identificados y que potencialmente pueden desarrollarse durante la implementación de este tipo de proyectos.

Los resultados del análisis indican que los escenarios que presentan mayor riesgo durante la construcción son los incendios que pueden ser ocasionados en este proyecto, tanto por amenazas de tipo exógeno (quemas incontroladas en áreas próximas al proyecto) como endógeno (fuga accidental de producto combinada con la presencia de fuente de ignición, o chispa combinada a la presencia de vegetación combustible en el área próxima al corredor en construcción). Es importante mencionar que se registran importantes superficies quemadas en la zona norte del proyecto.

También es importante mencionar los posibles accidentes laborales asociados a la construcción y los derrames de sustancias peligrosas. Respecto a las fugas se consideró como medio por la presencia de la fuga en el predio correspondiente a Doradillo II por la existencia del ex gasoducto CGS, actualmente funcionando como acueducto, dentro del mismo.

Durante la etapa de construcción se considera como de riesgo medio el traslado de cargas desde el puerto a la zona de emplazamiento. Esto implica trasladar los componentes de los aerogeneradores,

pesados y de gran tamaño, como las palas, los tramos de la torre de la turbina, la góndola y los transformadores, así como las grúas.

Durante la operación los riesgos más notorios aparecen por la potencialidad de incendios y accidentes personales.

Cabe aclarar que si bien la probabilidad estimada en el área del proyecto respecto a sabotajes o atentados es media y baja, dadas las características socio económicas y culturales, de ocurrir un evento de estas características el área podría verse afectada por incendios, fugas, explosiones y derrames, consecuencias que fueron contempladas en los correspondientes procedimientos de contingencias y analizados sus riesgos puntualmente.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente
- Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y entrenamientos.
- Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

8.5.4 Planificación - Responsabilidades y Recursos

La planificación para actuar en caso de emergencias y la correspondiente preparación previa es esencial para asegurar que, en caso de un accidente, todas las acciones necesarias sean tomadas para la protección del público, del personal de la empresa, del ambiente y de los activos.

Todo evento ambiental como de seguridad se registrará en el sistema de gestión de la empresa como un incidente ambiental material o personal, dependiendo la naturaleza del mismo.

Todos los empleados serán instruidos en el sitio sobre los procedimientos de reporte y respuesta ante casos de emergencias.

8.5.5 Procedimientos Ante Emergencias

La planificación para actuar en caso de emergencias y la correspondiente preparación previa es esencial para asegurar que, en caso de un accidente, todas las acciones necesarias sean tomadas para la protección del público, del personal de la empresa, del ambiente y de los activos.

Los planes de respuesta ante las emergencias/contingencias estarán documentados, serán de fácil acceso y serán divulgados en forma concisa. Todo evento ambiental, material como de seguridad se

registrará en el sistema de gestión de la empresa como un incidente ambiental, material o personal dependiendo la naturaleza del mismo.

Todos los empleados serán instruidos en el sitio sobre los procedimientos de reporte y respuesta ante casos de emergencias.

Los contactos/números telefónicos de emergencia para reportar incidentes o accidentes serán expuestos por cada contratista y subcontratista en todas las oficinas y estaciones de supervisores. Tal información también se dará durante la inducción del empleado en la etapa de incorporación.

8.5.5.1 Procedimientos ante Incendios

Acciones de prevención:

- Se proveerá al departamento de bomberos del plano de las instalaciones y vías de acceso.
- Se inspeccionará periódicamente las instalaciones para ver si tienen algún peligro de incendio.
- Se contará con matafuegos acordes a la carga de fuego del sitio.
- Se colocarán carteles con información sobre incendios para los empleados, esto incluye un mapa con la ubicación de las salidas de emergencias, lugares para informarse, qué hay que hacer si una persona descubre un incendio, y donde están ubicados los extintores.
- Se realizarán simulacros de evacuación en caso de incendio.
- Se capacitará al personal en la actuación ante la respuesta a la emergencia por el riesgo de incendios.
- Se asegurará que los líquidos inflamables que están en la propiedad estén almacenados de manera segura.
- Se instalarán carteles de prohibición de fumar en lugares donde hay posibilidades de incendio. Se habilitarán sitios específicos para fumadores.
- Se capacitará todo el personal sobre el uso de extintores.
- Se prohibirá fumar en el parque eólico, habilitando sitos permitidos en la estación transformadora.
- Se implementará una campaña de prevención y control de colillas en plataformas y frentes de trabajo.

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

- Reportar la situación a superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.
- Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantenga el control del lugar.
- Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure al personal, la población y el ambiente.

- Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

Considerar lo siguiente:
- Peligro inmediato: Magnitud.
- ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS: Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.
5) ACCIONES

- Se deberá contar en el lugar del siniestro con algún elemento de extinción de incendios, tales como: extintores portátiles, etc.
- Las unidades de construcción estarán equipadas con extinguidores de incendios apropiados.
- Se intentará extinguir el fuego (principio de incendio).
- Se informará de inmediato a los organismos correspondientes y a los equipos de emergencia.
- Se elaborarán los correspondientes registros de accidentes ambientales, materiales y/o accidentes personales.

6) Registros: Se elaborarán los correspondientes registros de incidentes ambientales, materiales y/o accidentes personales.
7) ROL DE LLAMADAS: Anexo III PCO Rol de llamadas emergencia: Incendios.

8.5.5.2 Procedimientos ante Derrames

1) AVISO

- Restringir el acceso a la zona donde se ha producido el derrame.
- Evitar que el mismo pueda continuar propagándose (delimitar/contener/confinar el área).
- Dar aviso al superior inmediato sobre lo ocurrido, quien evaluará el daño ocurrido en el entorno (tipo y magnitud del accidente en cantidad de material involucrado).

2) LIQUIDOS

- En caso de líquidos, utilizar el material absorbente para delimitar/contener/confinar el área donde ocurrió el derrame de producto y así evitar que pueda dispersarse.
- Utilizar material absorbente sobre el derrame, esparcirlo sobre el mismo hasta cubrirlo completamente.
- Una vez que todo se haya absorbido, recoger el material absorbente que contiene el líquido derramado utilizando guantes y el equipamiento apropiado. Acción de remediación.
- Disponerlo en tambores para residuos peligrosos (tambor negro).

3) SOLIDOS

- En caso de sólidos, proceder a colectar todo el material derramado, evitando que el mismo se disperse por el área.
- Tanto para líquidos como para sólidos, remediar la zona afectada, asegurándose que todos los residuos provenientes del derrame se hayan recogido y la zona haya quedado completamente limpia.

4) REGISTROS

- Documentar el evento, causas raíz y medidas tomadas.
- Tomar evidencia fotográfica del antes y después del evento.

5) ROL DE LLAMADAS: Anexo IV Rol de llamadas emergencia: Derrame
6) REGISTROS: Se elaborarán los correspondientes registros de incidentes ambientales.
Acción preventiva sobre derrames: capacitación del personal en prevención de derrames y actuación ante la ocurrencia de los mismos, mantenimiento preventivo de los equipos y vehículos.

8.5.5.3 Procedimientos ante Incendios/Explosiones

Acciones de precaución:

- Se identificarán las propiedades del material peligroso explosivo que está almacenado, transportado, manejado, producido y desechado en el proyecto.
- Se mantendrán disponibles las Hojas de Datos de Seguridad de Productos (MSDS) de todos estos materiales.
- Se capacitará a los empleados para reconocer las fugas y otras fuentes de explosiones y los procedimientos para informar acerca de los mismos.

Acciones en situación de crisis:
1) SOLICITAR AYUDA

- Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado, en caso de requerirlo.
- Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantenga el control del lugar.
- Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure al personal, la población y el ambiente.
- Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- Considerar lo siguiente:
- Peligro inmediato: Magnitud.
- ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS: Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.
5) ACCIONES:

- En caso de fuga se identificará la sustancia que se liberó y la ubicación de la fuga.
- Se cerrarán las válvulas limitadoras.
- Se evaluará el riesgo que representa para los seres humanos y el medio ambiente.
- Se advertirá a los empleados y los vecinos si corren algún riesgo.
- Si hay potencial de explosión o si existe algún peligro se evacuará la instalación y el área; si fuera necesario.
- Se comunicará al departamento de bomberos inmediatamente.
- Se entregarán equipos de protección personal o grupal.
- Se aplicarán los procedimientos de atención a heridos.

6) REGISTROS: Se elaborarán las correspondientes registros de incidentes ambientales, materiales y/o accidentes personales.
7) ROL DE LLAMADAS

8.5.5.4 Procedimientos ante accidentes de trabajo

Partiendo de la premisa que todo incidente de trabajo es evitable, la ocurrencia de un hecho de estas características implica que pudo haberse evitado y por lo tanto es necesario recabar toda la información posible con el mayor nivel de detalle para analizar, investigar, clasificar y determinar las causas básicas que provocaron el incidente a fin de prevenir su repetición.

1) ATENCIÓN MÉDICA

- Ocurrido un accidente de trabajo (incidente con lesión) se pondrá en conocimiento al Jefe inmediato superior y se dará traslado en forma inmediata a cualquiera de los Centros de Atención.
- En casos de Accidentes GRAVES, se solicitará una Ambulancia, para el traslado de la persona.

2) REPORTE DE INCIDENTE DE TRABAJO: Analizar, investigar, clasificar y determinar las causas básicas que provocaron el incidente a fin de prevenir su repetición.
3) INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE DE TRABAJO

- En caso que se considere necesario ampliar la investigación inicial se conformará una Comisión investigadora.
- La investigación de un incidente es un esfuerzo sistemático para establecer los hechos relevantes e interpretaciones, relacionando el COMO y el PORQUE el incidente aconteció, con la finalidad de generar acciones que eviten su repetición.

4) REGISTROS: Se elaborarán los correspondientes registros de accidentes personales.
5) ROL DE LLAMADAS: Anexo II PCO Rol de llamadas emergencia: Accidentes personales

8.5.5.5 Procedimientos ante Desastres Naturales

A continuación (tabla siguiente) se describe el tipo de medidas propuestas para los distintos desastres naturales que se han identificado como posibles factores productores de contingencias para el proyecto.

Tabla 100**.** Medidas preventivas y de respuesta ante amenazas naturales.

Amenaza natural	Medidas preventivas	Medidas de respuesta a contingencias
Deslizamientos	• Definir punto de encuentro • Contacto permanente con personal interno que aporte datos sobre el evento de deslizamiento dentro del predio.	• De ser posible y menos riesgoso trasladarse a una zona libre de construcciones • De acuerdo a las posibilidades, se trasladarán los equipos y maquinarias a un lugar seguro. • Evacuar de inmediato las instalaciones si se recibe dicha orden. • Comunicar al operador de las instalaciones sobre los riesgos que implica los deslizamientos y las medidas a tomar.
Inundación	• Se mantendrán equipos para evacuar el agua en caso de inundaciones.	• En la medida de lo posible se trasladarán los equipos a un lugar seguro. • Evacuar de inmediato las instalaciones si se recibe dicha orden.

Amenaza natural	Medidas preventivas	Medidas de respuesta a contingencias
		• Comunicar al operador de las instalaciones sobre los riesgos que implica una inundación y las medidas a tomar.
Tormentas eléctricas	• Mantener información de entes oficiales sobre tormentas. • Identificar fuentes de energía y materiales que se necesitan para asegurar las instalaciones. • Evaluar la necesidad de instalar pararrayos fijos o móviles. • Definir punto de encuentro (deprimido). • Establecer medidas de evacuación.	• No se realizarán tareas durante tormentas eléctricas. • Según las posibilidades se trasladarán los equipos y máquinas a un lugar seguro. • Evacuar de inmediato las instalaciones si se recibe dicha orden. • Se dejará toda herramienta metálica. • Comunicar al operador de las instalaciones sobre los riesgos que implican las tormentas eléctricas y las medidas a tomar.
Importante: En cada caso se elaborarán los correspondientes registros de incidentes ambientales, materiales y/o personales. Anexo V Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural		

8.5.6 Teléfonos de emergencia



8.5.6.1 Defensa Civil

LÍNEAS DE EMERGENCIA
103
0800-666-2447

8.5.7 Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn

Tabla 101. Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn

Área	Teléfono
Secretaría de Ecología y Producción Ambiental	4456370
Coordinación operativa y planificación del tránsito y transporte	4475667
Dirección operativa de tránsito	4453485
Servicios Públicos	4453498 (interno 157/160/169/250)
Obras y Proyectos	interno 173
Administración	interno 171
Ingeniería Vialidad	interno 174
Dirección de proyectos	interno 161
Planificación urbana	interno 116

Área	Teléfono
Hábitat	interno 181
Dirección de catastro	interno 177
Dirección de tierras	4457331

8.5.7.1 Hospital

HOSPITAL DR. ISOLA 451240 / 451034 / 451226

8.5.7.2 Bomberos

BOMBEROS VOLUNTARIOS 471111

8.5.7.3 Comisarias

UNIDAD REGIONAL DE POLICIA 451806
COMISARIA 1º 451449 / 451683
COMISARIA 2º 454245 / 450060
COMISARIA 3º 456666
POLICIA FEDERAL ARGENTINA 451331 / 456021

8.5.7.4 Otros teléfonos de interés

AERODROMO EL TEHUELCHE 451423 / 453502
LU 17 RADIO GOLFO NUEVO 451600
DIARIO JORNADA 473748
EL DIARIO DE MADRYN 450108
DIARIO EL CHUBUT 455555
ADMINISTRACION PORTUARIA 451400 / 452444

8.5.8 Lineamientos para Contingencias

Con la finalidad de brindar un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- Es obligatorio que todos los equipos sean inspeccionados para detectar posibles fugas/derrames y repararlas, antes de ingresar a la obra. No se aceptarán equipos con fallas de este tipo.
- Los recipientes de sustancias deben ser almacenados en contenedores secundarios y contando con bandejas anti derrames.
- Se encontrarán disponibles materiales absorbentes y otros materiales para la limpieza de derrames. El personal estará entrenado en su uso y disposición adecuados.
- Se debe cumplir estrictamente con los procedimientos de seguridad, tales como los de puesta a tierra y no fumar en las cercanías de materiales inflamables combustibles.

- Los conductores de los vehículos serán entrenados en el uso de los materiales de respuesta ante derrames, antes de transportar materiales peligrosos.
- La empresa poseerá un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso que una contingencia supere las medidas del presente plan.
- Se prohibirá encender fuego.
- Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental y de seguridad, a fin de proteger el ambiente, las personas y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la compañía.
- Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma.
- Cuando ocurran eventos considerados riesgosos para el medio ambiente y seguridad en el trabajo, se elaborarán los correspondientes registros.
- Para la comunicación del accidente ambiental/personal/material, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos correspondientes y los nombres de cada responsable de área. Se dará aviso dentro de las 24 hs al SAyCDS de la provincia ante la ocurrencia de eventos significativos, y para el caso de la etapa de operación, también se dará aviso dentro de las 24hs al ENRE de los eventos significativos que pudieran ocurrir.

8.5.9 Indicadores del Programa PCO

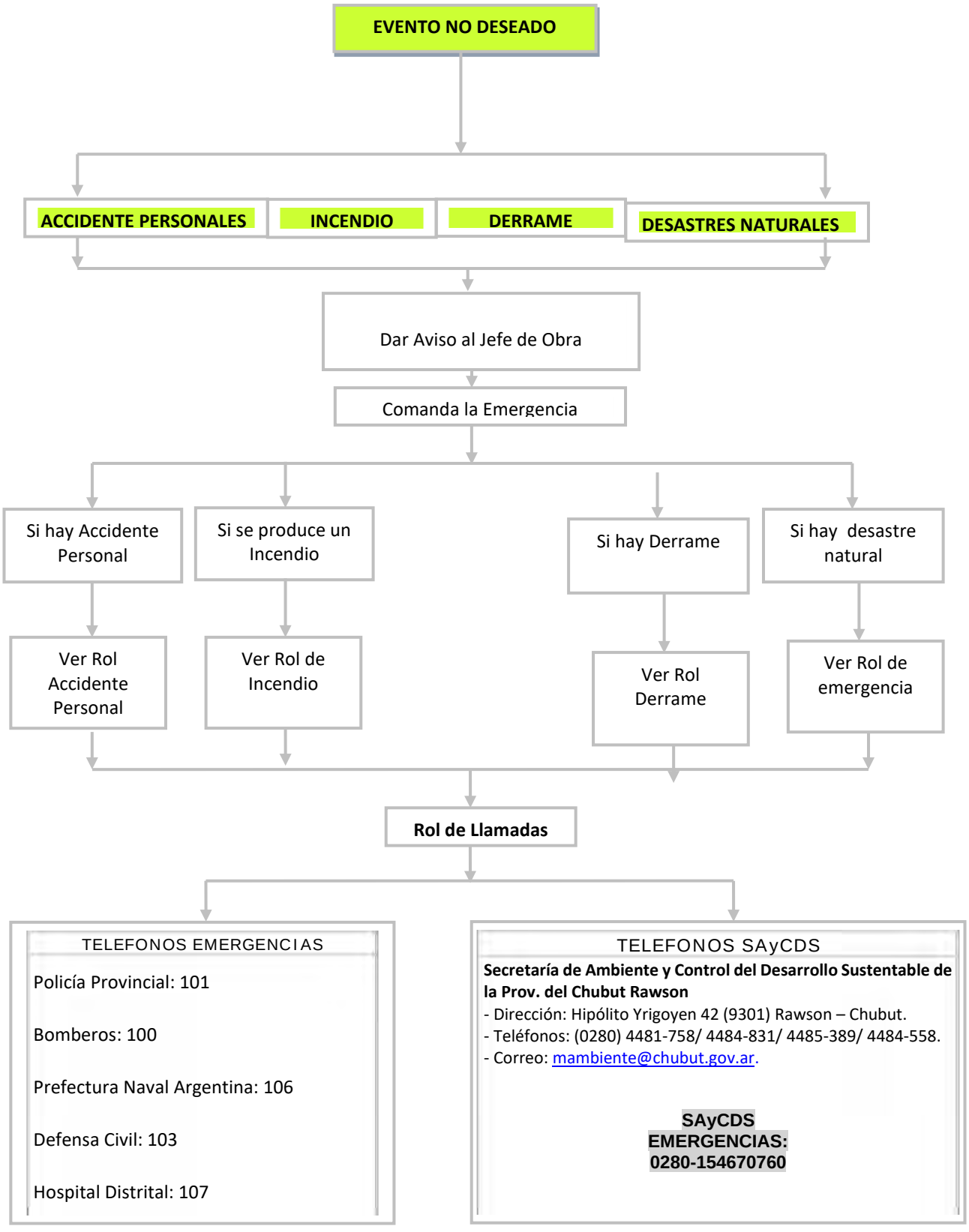
Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Contingencia, los cuales serán graficados para visualizar su evolución.

Tabla 102. Indicadores PCO.

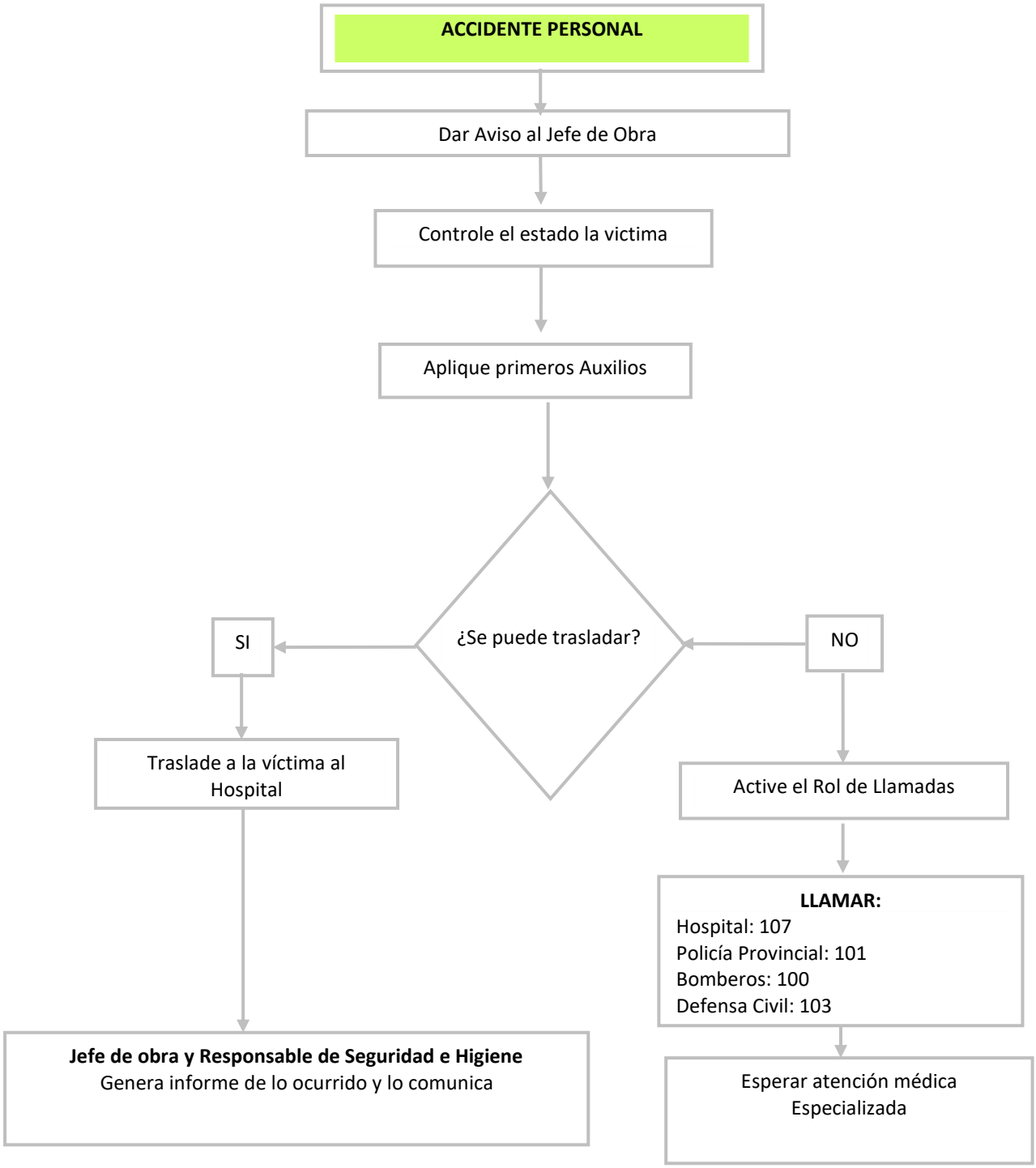
Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Accidentes/Incidentes ambientales	Accidentes ambientales (incendios, derrames, fugas, etc.)	Nº/ mes Nº/ Total

8.5.10 Anexos Programa PCO

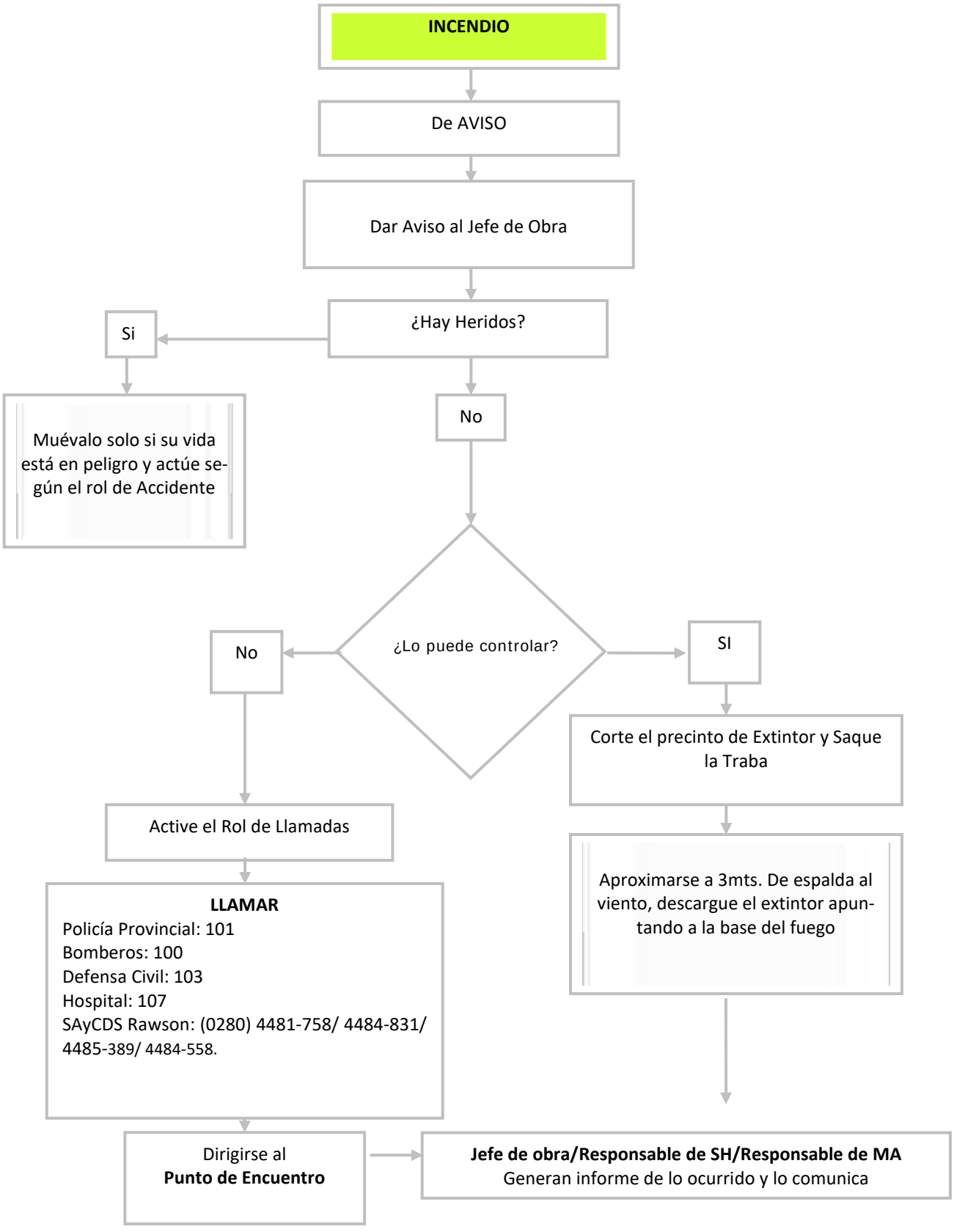
8.5.10.1 Anexo I PCO Roles de llamadas Emergencia



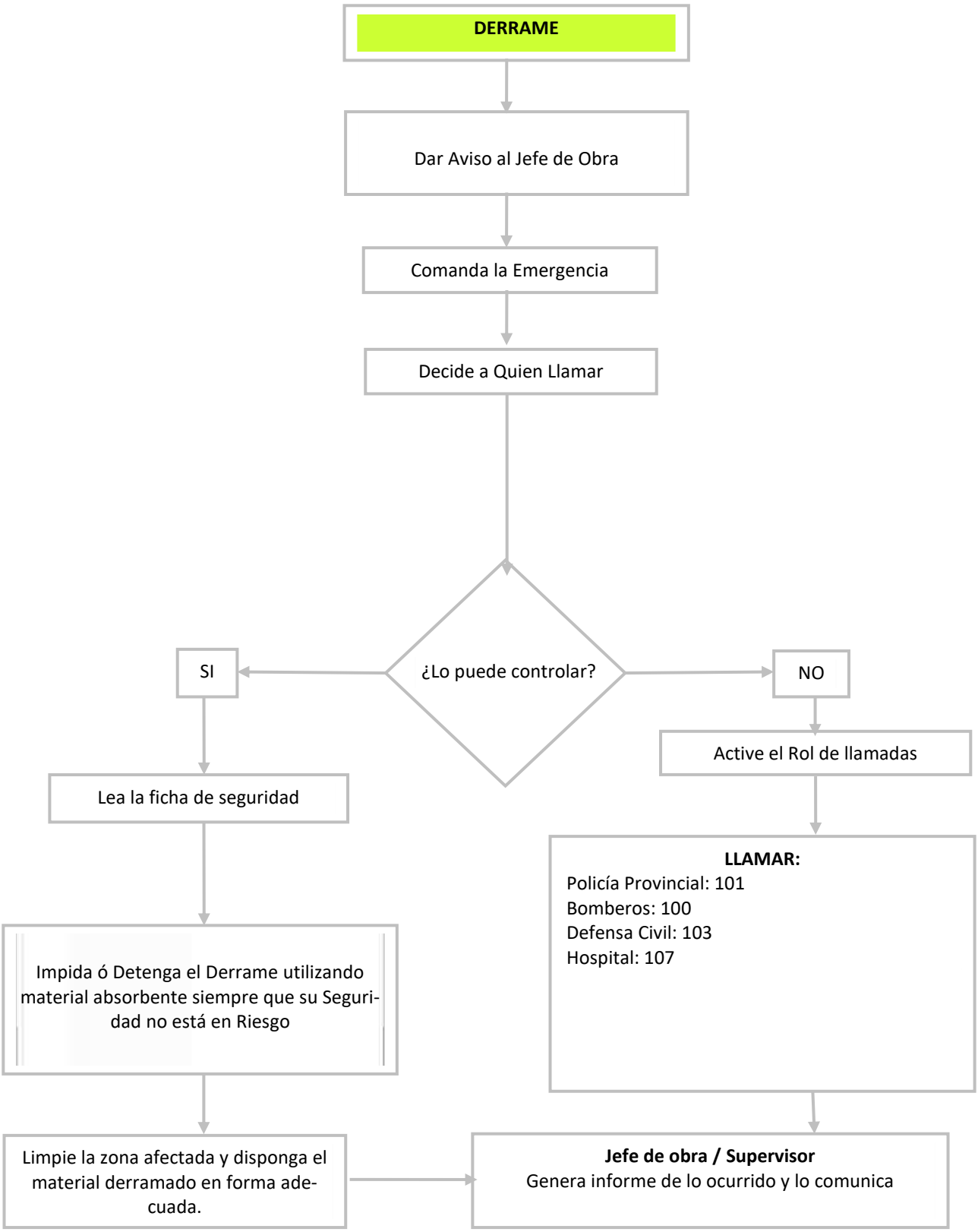
8.5.10.2 Anexo II PCO Rol de llamadas emergencia: Accidentes personales



8.5.10.3 Anexo III PCO Rol de llamadas emergencia: incendio



8.5.10.4 Anexo IV Rol de llamadas emergencia: derrame



8.5.10.5 Anexo V PCO Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural

DESASTRE NATURAL

Dar Aviso al Jefe de Obra

AMENAZA NATURAL

Lluvias torrenciales Inundación	Tormentas eléctricas	Deslizamientos o derrumbes

Dar Aviso al Jefe de Obra

Comanda la Emergencia

Decide a Quien Llamar



EMERGENCIAS SECRETARÍA AMBIENTE Y CONTROL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE: 0280-154670760

8.6 Programa de Auditorías Ambientales. (PAA)

El PAA se aplicará para realizar la verificación sistemática y periódica del grado de cumplimiento de todo lo establecido en el PGA.

8.6.1 Objetivos

El objetivo básico del Programa de Auditoría Ambiental (PAA) comprende la estructuración y organización del proceso de verificación sistemático, periódico y documentado del grado de cumplimiento de lo establecido en los distintos programas del PGA.

Las auditorias/inspecciones, además, representarán un mecanismo para comunicar los resultados al responsable del proyecto, corregir y/o adecuar los desvíos o no conformidades detectadas a los documentos, prácticas y/o estándares estipulados.

Por otra parte, el programa de auditoría o inspecciones ambientales sirve como soporte para medir el grado de eficacia en el cumplimiento de los requerimientos por parte de las subcontratistas y/o supervisores.

8.6.2 Alcance

El método para realizar las inspecciones y auditorias, está basado en la observación, el trabajo práctico y las condiciones de la obra, además de situaciones que causan o contribuyen con accidentes o pérdidas.

Las auditorías o inspecciones ambientales serán realizadas por un profesional con conocimiento en la materia, los cuales pueden ser parte del personal de la empresa o contratado para tal fin.

Las tareas de auditoría o inspección ambiental se realizarán desde el inicio de obra y hasta que el emprendimiento se encuentre en régimen de operación regular.

8.6.3 Tipos de Inspecciones

Las inspecciones son una herramienta utilizada para evaluar los puntos acordados y la efectividad del Plan de Gestión Ambiental.

8.6.4 Inspecciones y Auditorias

Forman parte del programa de inspecciones de seguimiento, que implican un monitoreo periódico de las actividades para revisar que éstas se ejecuten bajo los requerimientos establecidos. Toda condición que requiera corrección será accionada tan pronto como sea posible, a través de los contactos con los trabajadores u otro supervisor. Los supervisores tienen la responsabilidad de investigar e inspeccionar los desvíos reportados por el personal que se encuentra a su cargo.

En los reportes se especifican las conclusiones generales del monitoreo, además de las recomendaciones particulares de cada caso. Los registros de estas inspecciones serán llevados por el personal

designado por la empresa, de acuerdo al grado de avance de la obra donde se incluyen el cumplimiento y efectividad de las medidas de mitigación implementadas.

En estas auditorías/inspecciones se evaluarán internamente todos los aspectos del programa de gestión ambiental y de los documentos complementarios.

8.6.5 Componentes de la Auditoria o Inspecciones

Cada proceso de inspección o auditoria estará conformado, por los componentes que se detallan a continuación:

- Listas de control.
- Identificación de desvíos.
- Comunicación de los desvíos y resultados de las inspecciones.
- Registros de inspecciones.

8.6.6 Criterios de Inspecciones o Auditorias

En los seguimientos ambientales se reunirá, analizará, interpretará y registrará la información para usarla como evidencia, destinada a determinar si se cumple o no con los criterios de auditoria/inspección.

8.6.7 Análisis de Resultados y Seguimiento de Recomendaciones

Cualquier evidencia significativa observada a través de la inspección será reportada con la brevedad del caso a las personas involucradas para efectuar los correctivos a que haya lugar, mediante No Conformidades.

En el transcurso del tiempo, los reportes (informes) de inspección podrán usarse para detectar tendencias o desviaciones en los procesos y serán la herramienta de verificación para asegurar que las acciones correctivas han sido aplicadas. Estos resultados también podrían utilizarse para la reformulación de los programas como actualizaciones y lecciones aprendidas.

8.6.8 Indicadores del Programa PAA

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Contingencia, los cuales serán graficados para visualizar su evolución

Tabla 103. Indicadores PCO.

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Inspecciones Ambientales	Número de Inspecciones Ambientales	Nº/ mes Nº/ Total
2	Resultados de las inspecciones	% de adecuación del cumplimiento del PGA relevado en las Inspecciones Ambientales	%/mes %/ Total

9 CONCLUSIONES

Del análisis ambiental y social efectuado el presente Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a la Ampliación del **Parque Eólico: Etapa VII,** surge que en líneas generales **no implica impactos ambientales y sociales significativos para el medio ambiente y las partes interesadas**.

Realizando un análisis global de la Matriz de Impactos Ambientales, y considerando los valores promedio para cada uno de los medios afectados, la importancia total para el medio físico, biológico y socioeconómico y cultural arroja valores bajos.

Tabla 104**.** Valores medios de impactos para los medios físico, biológico y socioeconómico - cultural.

Medios	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Importancia Medio Físico	Moderado I = - 27	Bajo I = - 20	Moderado I = - 14	**BAJO I = - 20**
Importancia Medio Biológico	Moderado I = - 30	Moderado I = - 31	Bajo I = - 11	**MODERADO I = - 25**
Importancia Medio Socioeconómico Cultural	Bajo I = - 12	Bajo I = - 10	Bajo I = - 3	**BAJO I = - 8**
IMPORTANCIA MEDIA TOTAL (GLOBAL PROYECTO)				**BAJO I = - 18**

Tabla 105. Valores medios factores ambientales.

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			**IMPORTANCIA MEDIA TOTAL**
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Calidad de aire	Moderado I = - 26	Bajo I = - 11	Bajo I = - 21	**BAJO I = - 20**
Ruido	Moderado I = - 27	Moderado I = - 25	Moderado I = - 25	**MODERADO I = - 26**
Geomorfología	Moderado I = - 29	Bajo I = - 24	Positivo I = 2	**BAJO I = - 17**
Suelos	Moderado I = - 31	Moderado I = - 25	Positivo I = 2	**MODERADO I = - 25**
Agua superficial	Bajo I = - 24	Bajo I = - 18	Bajo I = - 21	**BAJO I = - 21**
Agua subterránea	Bajo I = - 21	Bajo I = - 17	Bajo I = - 20	**BAJO I = - 19**
Flora	Moderado I = - 29	Bajo I = - 24	Positivo I = - 5	**BAJO I = - 19**
Fauna	Moderado I = - 32	Moderado I = - 31	Bajo I = - 17	**MODERADO I = - 27**

Paisaje	Moderado I = - 26	Bajo I = - 23	Positivo I = 1	**BAJO** **I = - 16**
Usos del suelo	Moderado I = - 26	Bajo I = - 23	Bajo I = - 3	**BAJO** **I = - 17**
Patrimonio paleontológico	Moderado I = - 27	Bajo I = - 22	Bajo I = - 22	**BAJO** **I = - 24**
Patrimonio Cultural: Arqueología	Moderado I = - 35	Bajo I = - 23	Bajo I = - 23	**MODERADO** **I = - 27**
Economía local y regional	Positivo I = 35	Positivo I = 30	Positivo I = 35	**POSITIVO** **I = 33**
Infraestructura	Moderado I = - 24	Bajo I = - 24	Bajo I = - 24	**BAJO** **I = - 24**
Modo de vida	Bajo I = - 20	Bajo I = - 20	Bajo I = - 20	**BAJO** **I = - 20**
Empleos	Positivo I = 29	Positivo I = 25	Positivo I = 30	**POSITIVO** **I = 28**

Se vislumbran impactos positivos en las tres etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y especialmente en el Medio Socioeconómico y Cultural. Para este medio puede observarse que el factor economía local recibirá un impacto positivo moderado durante las tres etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono, ya que habrá demanda de mano de obra y de servicios.

Además, el proyecto contribuye a diversificar la matriz energética nacional, al aprovechamiento potencial eólico de la región y de esta manera energía renovable, reduciendo la generación de gases de efecto invernadero en aproximadamente 881.800 toneladas de CO_2 por año.

Todos estos impactos positivos son asimismo perdurables en el tiempo, generándose durante la etapa de construcción aquellos vinculados al incremento en la necesidad de mano de obra y la dinamización de las economías locales como producto de la demanda de servicios e insumos y en la etapa de operación vinculado al aporte energético, energías renovables y disminución de gases de efecto invernadero.

Respecto a los impactos negativos, si bien podrían existir impactos como consecuencia de las tareas de obra previstas, los mismos tendrán en su mayoría una incidencia de bajo nivel o moderado y sus efectos se manifestarán temporalmente, permitiendo en el mediano a corto plazo el restablecimiento de las condiciones ambientales previas al proyecto.

Si bien se presentan valores altos (críticos), los mismos corresponden a impactos potenciales producidos por potenciales contingencias en los distintos subsistemas ambientales estudiados. Es importante mencionar, que si bien en la evaluación se considera que la importancia del impacto en caso de ocurrencia resulta alta, la probabilidad de ocurrencia del suceso es muy poco probable.

En las Etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y de Abandono, si bien se producirán diversos impactos potenciales sobre los factores físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales, los cuales fueron presentados y ponderados en la correspondiente Matriz

de Impacto Ambiental, los mismos tendrán en su mayoría una incidencia baja a moderada y sus efectos se manifestarán temporalmente, permitiendo en el corto y mediano plazo el restablecimiento de las condiciones ambientales.

Un factor ambiental que adquiere una importancia moderada tanto en construcción como en operación y mantenimiento corresponde a los potenciales impactos negativos sobre la fauna autóctona. Una de las amenazas más importantes para las especies es la destrucción, fragmentación y alteración de hábitat lo cual en este tipo de proyecto se produce principalmente en la fase de construcción, se deberán extremar los cuidados.

Otro de los efectos directos, es la potencial colisión de fauna voladora (aves y murciélagos) contra los aerogeneradores. No se registraron durante los trabajos de campo especies con distribuciones restringidas en el área de influencia, ni que tengan una etapa de su vida restringida a esta área. En los relevamientos no se registraron especies categorizadas en peligro crítico o en peligro de extinción.

Como síntesis general del presente Estudio de Impacto Ambiental es importante mencionar:

- **No se han detectado situaciones ambientales relevantes** que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño. La variable ambiental fue considerada desde la fase de anteproyecto lo que permitió ajustar el proyecto a los aspectos ambientales.
- Desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, el **sitio seleccionado responde a todas las necesidades** para un proyecto de estas características.
- De los relevamientos realizados se desprende que **no se han detectado problemas ambientales relevantes** que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.
- **El sitio se encuentra intervenido por el hombre**: Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte, ruta provincial N°1, ruta provincial N°2, ruta nacional N°3, instalaciones de la actividad ganadera abandonada, accesos y caminos, línea Eléctrica, ex gasoducto CGS (ahora acueducto), viviendas loteo El Doradillo.
- Durante la construcción **habrá una importante demanda de mano de obra y servicios**, lo que beneficiará consumo local (Puerto Madryn) o regional (Provincia del Chubut).
- De acuerdo a los relevamientos realizados **se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo paleontológico**. No se identificaron sitios potenciales. Igualmente se deberán tener en cuenta durante la fase de construcción e implementarse las medidas de protección ambiental definidas en el PGA.
- De acuerdo a los relevamientos realizados **se identificaron 2 sitios de riesgo arqueológico, los cuales serán preservados** para no ser afectados por el proyecto. Los mismos fueron declarados intangibles y sobre los mismos, no se realizarán obras.
- Durante los relevamientos realizados de vegetación **no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa e indirecta del proyecto**, que hagan a este sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente

- Respecto a la fauna voladora **ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración**. Por otro lado, **no existen AICOM** (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) **o SISCOM** (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.) De todas formas, durante la etapa de operación se deberá dar cumplimiento a la Resolución 37/17 del SAyCDS de la provincia.
- El proyecto **se encuentra en la zona de transición de la Reserva de Biósfera Valdés**. Estas zonas con compatibles con este tipo de emprendimientos. Cabe aclarar que las Reservas de Biósfera no son áreas protegidas sino territorio donde se busca la convivencia armoniosa entre las personas, sus actividades productivas y el ambiente.
- El proyecto se encuentra en la zona de amortiguación del ANP Península Valdés. Dicha área no se encuentra dentro de los límites de la mencionada ANP creada por Ley XI Nº 20. Esta zona externa se especifica en el Plan de Manejo del año 2001, considerándose como un espacio geográfico para amortiguar y/o minimizador los impactos negativos que puedan provenir de actividades antrópicas externas al ANP. EL ANP El Doradillo que se encuentra dentro del ANP Península Valdés se encuentra a 2 km de distancia. El proyecto planteado no resulta incompatible con la zona de amortiguación de la ANP.
- Las modelizaciones realizadas para ruidos y sombras arrojan que: Fuera del área de injerencia de las líneas isófonas de 45 dB(A), **los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como "molestia" por la OMS**.1. En cuanto al estudio de efecto sombra, fuera de las mismas **no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto** según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002).
- El proyecto **contribuye a diversificar la matriz energética nacional**. La incorporación de energía renovable a la matriz energética presentará aportes positivos significativos en el contexto actual del sistema eléctrico.
- La ejecución de este proyecto **permitirá continuar con el aprovechamiento potencial eólico de la región**, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia. La energía eléctrica producida en esta instancia **reducirá la generación de** gases de efecto invernadero en aproximadamente **881.800 toneladas de CO_2 por año**.
- El resto de los efectos no deseados del proyecto se atenuarán con la instrumentación del Programa de Gestión Ambiental basado en las medidas mitigadoras propuestas y en los Planes definidos.

Por todo lo expuesto, y en virtud del análisis ambiental y social efectuado, se concluye que el proyecto se considera técnicamente, económicamente, ambiental y socialmente VIABLE y COMPATIBLE considerando el entorno donde se desarrollará.

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

10 BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA

- AGUIAR, M.R.; PARUELO, J.M.; GOLLUSCIO, R.A.; LEÓN, R.J.C.; PUJOL, G.; BURKART, S. 1988. The heterogeneity of the vegetation in arid and semiarid Patagonia: An analysis using AVHRR/NOAA satellite imagery. Annal. di Botanica 46, 103-114.
- ALUAR. 2016. Estudio de línea de base parque eólico GENPAT. Relevamiento de fauna.
- AMEGHINO, C., 1890. Exploraciones geológicas en Patagonia. Boletín del Instituto Geográfico Argentino, XI (I): 3-46. Buenos Aires.
- AMEGHINO, F.,1898. Sinopsis geológico-paleontológica. Segundo Censo de la República Argentina I. Buenos Aires.
- ANCHORENA, J. 1978. Reg. ecológicas de la Patagonia. EEA INTA Bariloche; inédito 8pp.
- ANDERSON, R.L., NEUMANN, J.T.N., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., BOURASSA, M.K.J. BAY, K.J. AND SERNKA, K.J. 2005. AVIAN MONITORING AND RISK ASSESSMENT AT THE SAN Gorgonio Wind Resource Area: Phase I Field Work: March 3, 1997-May 29, 1998; Phase II Field Work: August 18, 1999-August 11, 2000. NREL/SR-500-38054. National
- ANUARIO Estadístico de Salud, Secretaría de Salud, Gobierno de la provincia de Chubut, 2015.
- ARAGON, E. y N. V. FRANCO, 1997. Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Humanas) 25: 87-199.
- ARCHER, S. 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: Rates, patterns and proximate causes. Pp. 13-68 in: M Varva; WA Laycock & RD Pieper (eds). Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West. Society of Range Management, Denver, Colorado.
- ASCHERO, C. 1975, Rev. 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET, Buenos Aires. MS.
- ATIENZA, J.C., MARTÍN FIERRO, I., INFANTE, O., VALLS, J. Y DOMÍNGUEZ, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- ATLAS CLIMÁTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Servicio Meteorológico Nacional. 1992.
- ATLAS DE SUELOS de la República Argentina. Soporte digital; 1995. Inta - Aeroterra S.A. Fundación ArgenInta.
- AUGE, MIGUEL. 2004. Regiones Hidrogeológicas de la República Argentina.
- BALDI, R., C. CAMPAGNA y S. SABA. 1997. “Abundancia y distribución del Guanaco (Lama guanicae) en el NE del Chubut, Patagonia, Argentina”. Mastozoologia Neotropical 4:5-15.

- BAND, W. 2000. Windfarms and Birds: Calculating a Theoretical Collision Risk Assuming No Avoiding Action. Report by Scottish Natural Heritage.
- BAND, W., MADDERS, M. AND WHITFIELD, D.P. 2007 Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: Birds and wind power: risk assessment and mitigation M. De Lucas, G.F.E. Janss and M. Ferrer, Eds.: 259- 275. Quercus, Madrid.
- BANEGAS, A. 2016. La organización de la tecnología lítica y el uso del espacio en la costa centro– septentrional de Patagonia. Tesis doctoral inédita. MS.
- BANEGAS, A., S. GOYE y J. GÓMEZ OTERO. 2015. Caracterización regional de recursos líticos en el nordeste de la provincia del Chubut (Argentina). In Materias primas líticas en Patagonia. Localización, circulación y métodos de estudio de las fuentes de rocas de la Patagonia argentino-chilena, eds J. Alberti and V. Fernández, Intersecciones en Antropología, Dossier 2: 39-50.
- BARQUEZ, R.M.; DÍAZ, M.M. y R. A. OJEDA (Editores). 2006. Mamíferos de Argentina. sistemática distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Miguel lillo, Tucuman. Pag: 1-359.
- BARQUEZ, RM., MM. DIAZ. 2020. Nueva guía de los murciélagos de Argentina. Publicación Especial Nº 3. PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina). Tucumán
- BEESKOW, A. M., DEL VALLE, H. F. & ROSTAGNO, C. M. 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. Edit. CENPAT-CONICET SECyT, Puerto Madryn. 144 pp.
- BEESKOW, A.M.;del Valle, H.F; Rostagno C.M. 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la Provincia de Chubut. CONICET-CENPAT. 173 pp.
- BERNARDINO J, R BISPO, H COSTA & M MASCARENHAS. 2013 Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations, New Zealand Journal of Zoology, 40:1, 63-74, DOI: 10.1080/03014223.2012.758155
- BERTILLER M. B. 1984. Specific primary productivity dynamic in arid ecosystems: a case study in Patagonia, Argentina. Acta Oecologica, Oecologia generalis, 5: 365-381.
- BERTILLER, M. B., A. M. BEESKOW, AND M. D. P. IRISARRI. 1980. Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. Centro Nacional Patagónico - CONICET, Puerto Madryn, Argentina. Pp. 20.
- BERTILLER, M. B., J. O. ARES, AND A. J. BISIGATO. 2002. Multiscale indicators of land degradation in the Patagonian Monte, Argentina. Environ Manage 30:704-715.Bisigato, A. J., and M. B. Bertiller. 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. J Arid Environ 36:639-653.
- BERTILLER, M.B., N.O. ELISSALDE, C.M. ROSTAGNO y G.E. DEFFOSÉ, 1995 Environmental patterns and plant distribution along a precipitation gradient in western Patagonia. Journal of Arid Environments, 29: 85-97.

- BID Invest – IFC. 2019. Grupo Banco Mundial/Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de impactos en Aves y Murciélagos.
- BONINO, N. 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires. 106 p.
- BORELLI P Y G OLIVA (2001) Efecto de los animales sobre los pastizales Cap 4 pp 99 a 128 en Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral Ed INTA regional Patagonia Sur, pp 269.
- BORRAZZO, K. 2011. Tafonomía lítica en la estepa patagónica: experimentación y registro arqueológico de superficie. En Bosques, Montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional, compilado por L.A Borrero y K. Borrazzo, pp.127-153. CONICET-IMHICIHU. Buenos Aires.
- BORRERO, L. A., J. L. LANATA y B. VENTURA. 1992 Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En Análisis espacial en la arqueología patagónica, editado por L. A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 9-20. Ayllu, Buenos Aires
- BOUZA, P.J., C. SAÍN, L. VIDELA, P. DELL'ARCIPRETE, E. CORTÉS AND J. RUA. 2017. Soil–Geomorphology Relationships in the Pichiñán Uraniferous District, Central Region of Chubut Province Argentina. En Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina Proceedings of the Sixth Argentine Geomorphology and Quaternary Studies Congress. Jorge Rabassa Editor. ISSN 2197-9596 ISSN 2197-960X (electronic). Springer Earth System Sciences ISBN 978-3-319-54370-3 ISBN 978-3-319-54371-0 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-54371-0.
- BOUZA, P.J., M. SIMÓN, J. AGUILAR, H. DEL VALLE AND M. ROSTAGNO, 2007. Fibrous-clay mineral formation and soil evolution in Aridisols of northeastern Patagonia, Argentina. Geoderma, 139 (1-2): 38-50.
- BROWER, R. M. AND R. L. THORSON (2020). Black-chested Buzzard-Eagle (Geranoaetus melanoleucus), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.bcbeag1.01
- BUCKLEY, N. J. 2020. Black Vulture (Coragyps atratus), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.blkvul.01
- BURGOS, J. J., "Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite", 1951.
- BURKART, R. N. BÁRBARO, R. O. SÁNCHEZ Y D. A. GÓMEZ. 1999. Ecorregiones de la Argentina, APN, PRODIA, 43 pp.
- BURKART, R., BÁRBARO, N., SÁNCHEZ R.O. Y GÓMEZ, D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-ANP, Buenos.43 pp.
- BUTERA, M. K. 1983. Remote sensing of wetlands. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing(3), 383-392.

- C.A.R.P.F.S. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, 1995. Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina.
- CABRERA A. L. (1994) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería fascículo 1 Regiones Biogeográficas Argentinas Editorial Acme
- CABRERA, A. L. (1976) Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler, W.F. (director) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, segunda edición, tomo II, fascículo 1, Buenos Aires, 85 pp.
- CABRERA, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler WF Ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Segunda Edición. Editorial AETE S.A.C.I., Bs. As., Argentina, Fascículo 1, 85 p.
- CABRERA, A.; 1947. La estepa patagónica, en Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. GAEA. Coni Bs.As., 346 pp.
- CABRERA, A.L.; 1971. Fitogeografía de la Rep. Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot., 14 (1-2), 1-42.
- CABRERA, A.L.; 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As. 85 pp.
- CANTER, L. W., 1997. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw Hill, 841 pp. Madrid, España.
- CASTELLANOS, A.; PÉREZ MOREAU, R. A.; 1944. Los tipos de vegetación de la República Argentina. Monografías del Inst. de Estudios Geográficos 4. Univ. Nac. de Tucumán, 154 pp
- CENSOS NACIONALES. Procesamientos mediante el uso de RADATAM.
- CHEBLI, G., C. NAKAYAMA y J. C. SCIUTTO. 1979. “Mapa Geológico de la Provincia del Chubut”. VII Congreso Geológico Argentino, Neuquén, Actas (I): 639-655.
- CHELI, GERMÁN H.; PAZOS, GUSTAVO E.; FLORES, GUSTAVO E.; CORLEY, JUAN C. Efecto de los gradientes de pastoreo ovino sobre la vegetación y el suelo en Península Valdés, Patagonia Argentina. ECOLOGÍA AUSTRAL; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 200 – 211.
- CII. Cooperación Interamericana de Inversiones. Política de Sostenibilidad Ambiental y Social del CII. 2013. 13 pp.
- CITES. 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III.
- CMS. 2017. Informe Nacional de Partes – Argentina – Sobre la puesta en práctica de la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. UNEP/CMS/COP12/Inf.25.46. 75 pp.
- COCONIER, E. 2006. Aves Acuáticas en Argentina – Reporte Final. Aves Argentinas / AOP – Wetlands International. 141 pp.

- COLLINS,J.(ED.).2016. Bat Survey for professional ecologists. Good practice Guidelines (#rd edn). The Bat Conservation Trust, London. ISBN-13978-1-872745-96-1.
- COLOMBANI, E.N. 2016. La variabilidad climática al extremo: análisis de precipitaciones en la Provincia de Chubut durante el año 2016. Informe del Área de Agrometeorología del INTA Chubut. 11pp.
- CONESA Fernández-Vitora, V. 2000. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi Prensa. Ed 2000.
- COPPA RAUl (2004) El deterioro del pastizal patagónico. Carpeta técnica INTA Esquel
- CORONATO, F. R, Y DEL VALLE, H. F., 1988. Caracterización hídrica de las cuencas hidrográficas de la provincia del Chubut. Centro Nacional Patagónico (CENPAT) – CONICET. Puerto Madryn, Chubut.
- CORREA M. V. (Dir.) 1969. Flora Patagónica. Parte II. Typhaceae a Orchidaceae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 219 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1971. Flora Patagónica. Parte VII. Compositae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 450 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1978. Flora Patagónica. Parte III. Gramineae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 563 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1984 a. Flora Patagónica. Parte IVa. Dicotiledóneas Dialipétalas (Salicaceae a Cruciferae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Argentina 559 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1984 b. Flora Patagónica. Parte IVb. Dicotiledóneas Dialipétalas (Droseraceae a Leguminosae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Arg.309 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1988. Flora Patagónica. Parte V. Dicotiledóneas. Dialipétalas (Oxalidaceae a Cornaceae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Argentina 381 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1998. Flora Patagónica. Parte I. Introducción, Clave general de familias, Pteridophyta y Gimnospermae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Arg. 391 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1999. Flora Patagonica. Parte VI. Dicotiledóneas Gamopétalas (Ericaceae a Calyceraceae) Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Argentina. 536 pp.
- CUITIÑO, J.I., DOZO, M.T., DEL RÍO, C.J., BUONO, M.R., PALAZZESI, L., FUENTES, S., SCASSO, R.A. 2017. Miocene Marine Transgressions: Paleoenvironments and Paleobiodiversity. En: P. Bouza y A. Bilmes (Eds.), Late Cenozoic of Península Valdés, Patagonia, Argentina, Springer Earth System Sciences, Springer International Publishing AG 2017, 47–84.
- CZAJKOWSKI, K., TORBICK, N., & LAWRENCE, P. (2007). Application And Assessment Of A Giscience Model For Jurisdictional Wetlands Identification In Northwestern Ohio Wetland and Water Resource Modeling and Assessment: A Watershed Perspective (pp. 2-12): CRC Press

- DE LA BALZE, V. M. Y D. E. BLANCO. (2002). El cauquén colorado (Chloephaga rubidiceps): una especie amenazada por la caza de avutardas. Págs.: 119-122, en: D. E. Blanco, J. Beltrán y V. M. De la Balze, (Eds.): Primer Taller sobre la Caza de Aves Acuáticas: Hacia una estrategia para el uso sustentable
- DE LA PEÑA, K. 1999. Aves Argentinas. Lista y distribución. Editorial L.O.L.A. 344 pp.
- DEFOSSE, G; C ROSTAGNO; H DEL VALLE & M DENTONI. 2003. El fuego en la porción austral de la región del Monte. Pp. 167-180 in: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (eds). Fuego en los ecosistemas argentinos. INTA, Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1988. Bioestratigrafía y cronoestratigrafía de la Formación Puerto Madryn (Mioceno medio) - provincia del Chubut - Argentina. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 40: 231-254. Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1990. Composición, origen y significado paleoclimático de la malacofauna «Entrerriense» (Mioceno medio) de la Argentina. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 42: 205-224. Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1991. Revisión sistemática de los bivalvos de la Formación Paraná (Mioceno medio) provincia de Entre Ríos - Argentina. Monografía de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 7: 11-26. Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1992. Middle Miocene bivalves of the Puerto Madryn Formation, Valdes Peninsula, Chubut Province, Argentina (Nuculidae-Pectinidae) Part 1. Palaeontographica Abt. A. 225 (1-3): 1-58. Stuttgart.
- DEL RÍO, C., 1994. Middle Miocene bivalves of the Puerto Madryn Formation, Valdes Peninsula, Chubut Province, Argentina (Lucinidae-Pholadidae). Part 2. Palaeontographica Abt. A. 231 (4-6):93-132. Stuttgart.
- DEL VALLE H.F., C.M. ROSTAGNO, F.R. CORONATO, P.J. BOUZA AND P.D. BLANCO, 2008. Sand dune activity in north-eastern Patagonia. Journal of Arid Environments, 72: 411-422.
- DI GIACOMO ADRIAN . Áreas importantes para la Conservación de las Aves en la provincia de Chubut. www.avesargentinas.org.ar. Asociación Ornitológica del Plata. 2007
- DÍAZ, G.B. y R.A. Ojeda SAREM. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina, eds. 106 pp. 2000.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS Anuario Estadístico de la provincia de Chubut, 2015.
- D'ODORICO, P., GONSAMO, A., DAMM, A., & SCHAEPMAN, M. E. (2013). Experimental Evaluation of Sentinel-2 Spectral Response Functions for NDVI Time-Series Continuity. Ieee Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 51(3), 1336-1348.
- E-BIRD. 2019. An online database of bird distribution and abundance. eBird, Ithaca, New York. Available: http://www.ebird.org. (Accessed: Date May 06, 2019).

- Editor: Sociedad Entomológica Aragonesa.ISBN: 84 – 922495 – 2 – 8.
- ENRE, 2001. Resolución ENRE 558/2022. Establece las normas sobre los sistetmas de gestión ambiental que deberán implementar los agentes del Mercado eléctrico mayorista.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, D. P. YOUNG, K. J. SERNKA Y R. E. GOOD. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.
- ERICKSON, W.P., J. JEFFREY, K. KRONNER, AND K. BAY. 2004. Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report peer-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.
- ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D. AND YOUNG JR. D.P. 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from anthropogenic causes, with en Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- ERICKSON, WP., M.WOLFE, KJ.BAY, DH. JOHNSON, JL. GEHRING. 2014. A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107491
- ERIZE, F.; CANEVARI, M.; CANEVARI P.; COSTA, G.; RUMBOLL, M.1981. Los Parques Nacionales de la Argentina y otras de sus áreas naturales. Incafo - Editorial El Ateneo.
- ESAIN, J. Y M. GIACCARDI. 2015. Informe de actualización del Plan de Manejo del Áreas NaturaL Protegida Península Valdés. Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas del Chubut.
- ESTIMATING WIND TURBINE-CAUSED FATALITY. The Journal of Wildlife Management 78(2):347–358; 2014; DOI: 10.1002/jwmg.663
- FERNÁNDEZ, J. 1988-1990. Arqueología de la Cueva Haichol. En Anales de Arqueología y Etnología. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y letras, Mendoza, Argentina.
- FERUGLIO, E. 1949, Descripción Geológica de la Patagonia 2. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires, Argentina, Coni Press, 349 p.
- FERUGLIO, E. 1950. Descripción geológica de la Patagonia. Tomo III. Buenos Aires. 409 pp.
- FIDALGO F. Y J. C. RIGGI, 1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. A.G.A Rev. 25(4): 430-443.
- FIDALGO, F., RIGGI, J.C. 1965. Los Rodados Patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores (Santa Cruz). Revista de la Asociación Geológica Argentina 20, 273–325.
- FIDALGO, F., RIGGI, J.C. 1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 25, 430–443.

- FORCONE, A. E. 2009. Hierbas y arbustos frecuentes en el valle inferior del Río Chubut, una guía ilustrada para su reconocimiento. Editorial de la Universidad del Sur (EdiUNS), Bahía Blanca, 116 pp.
- FORCONE, A.E. y GONZÁLEZ, C.C. 2014. Plantas del Monte Patagónico. 1 Ed. Bahía Blanca. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns 2014. ISBN 978-897-1907-81-6 CDD 580.
- FRENGUELLI, J.; CABRERA, A.L. 1940. Viaje a las zonas central y andina de Patagonia septentrional. Rev. Mus. La Plata, sección oficial: 53 – 81.
- GAYOSO, S. Y D. ALARCÓN, 1999. Manual de conservación de suelos. Programa de Producción Forestal y Medio Ambiente, Universidad Austral de Chile – INFOR. Valdivia Chile. Pág. 91.
- GEOLOGÍA REGIONAL ARGENTINA, 1999. Servicio Geológico Minero de Argentina. Ed. R. Caminos. Anales 29, Buenos Aires.
- GILBERT, G., GIBBONS, D.W AND EVANS, J. 2011. Bird Monitoring Methods – A manual of techniques for key UK species. Pelagic Publishing. 464 pp.
- GODAGNONE R.E. & D.R. BRAN Ed. 2009. Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de Río Negro. Geología, hidrogeología, geomorfología, suelos, clima, vegetación y fauna. Con MAPA. Ediciones INTA. 392pp.
- GÓMEZ OREA, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 2003.
- GÓMEZ OTERO J. 2006. Dieta, uso del espacio y evolución en poblaciones cazadoras-recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. (Ms.). Estudio de Impacto Arqueológico Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José
- GÓMEZ OTERO, J y C. BELLELLI. 2006. La Patagonia Central: Poblamiento y cultura en el área de Chubut. En la Patagonia total, Antártida e Islas Malvinas. Primera parte: Historia de la Patagonia, sociedades y espacios en el tiempo, editado por Susana Bandieri y Patricia Blanco, pp 27-51. Barcelona.
- GÓMEZ OTERO, J. 1995. Informe Anual de Carrera del Investigador presentado al CONICET (Ms).
- GOMEZ OTERO, J. y C. STERN. 2005. circulación, intercambio y uso de obsidianas en la costa de la provincia del Chubut (Patagonia argentina). Intersecciones en Antropología 6: 93-108. Olavarría.
- GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, A. SVOBODA Y G. MILLAN. (2018). Informe del monitoreo Arqueológico Parque Eólico ALUAR S.A. (ETAPAS II y III). MS.
- GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, A. SVOBODA Y G. MILLAN. 2018. Informe del monitoreo Arqueológico Parque Eólico ALUAR S.A. (ETAPAS II y III). MS.

- GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, S. GOYE Y N. FRANCO. 2011. Variabilidad morfológica de puntas de proyectil en la costa centro-septentrional de Patagonia argentina: primeros estudios y primeras preguntas. En “Las fuentes en la construcción de una historia patagónica”, Fondo Editorial Provincial, Secretaría de Cultura del Chubut - Universidad Nacional de la Patagonia.
- GÓMEZ OTERO, J.; A. BANEGAS; M.S. GOYE; G. GUTIÉRREZ; G. MILLÁN; A. SVOBODA Y N. WEILER. 2019. Estudios de Impacto Ambiental sobre El Patrimonio Arqueológico: casos de análisis en el Nordeste de la Provincia de Chubut. Trabajo presentado en las "I Jornadas Patagónicas Binacionales E+PA". Universidad de Chubut, Puerto Madryn.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E:F E I. DI TOMMASO, 2011. Evolución geomorfológica y cronología relativa de los niveles aterrazados del área adyacente a la desembocadura del río Chubut al Atlántico (Provincia del Chubut). Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(4): 507-525. BSAs.
- GOYE MS, BANEGAS A Y SUÁREZ CRESCENZI F (2021) Prospección arqueológica en la meseta intermedia del norte de Chubut (Patagonia argentina): primeros resultados. En Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- GOYE MS, BANEGAS A y SUÁREZ CRESCENZI F. 2021. Prospección arqueológica en la meseta intermedia del norte de Chubut (Patagonia argentina): primeros resultados. En Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- HALLER, M. J. Y J. E. MENDÍA, 1980. Las sedimentitas del ciclo Patagoniano en el litoral atlántico norpatagónico. Coloquio “R. Wichmann”. Asociación Geológica Argentina. En J. E. Mendía y A. Bayarsky: Estratigrafía del Terciario en el valle inferior del río Chubut. Actas 8º Congreso Geológico Argentino, 3: 593-606. Buenos Aires.
- HALLER, M.J. 1981. Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn, provincia del Chubut. Servicio Geológico Nacional. Boletín 184, 46 pp., Buenos Aires.
- HALLER, M.J., C.M. MEISTER, A.J. MONTI Y N. WEILER, 2005. Hoja Geológica 4366-II Puerto Madryn. Programa Nacional de Cartas Geológicas 1:250.000. Boletín N° 289 pp. 1- 40; 1 mapa. Servicio Geológico Minero Argentino. Buenos Aires.
- HALLER, M.J., MEISTER, C.M., MONTI, A.J.A., WEILER, N. 2005. Hoja Geológica 4366-II. Puerto Madryn, Provincia del Chubut. Servicio Geológico Minero Argentino – Instituto de Geología y Recursos Minerales. Boletín 289. 39 pp. Buenos Aires.
- HARRIS, G. 2008. Guía de aves y mamíferos de la costa patagónica. El Ateneo, Buenos Aires.
- HASELMAYER, J. & QUINN, J. S. 2000. A comparison of point counts and sound recording as bird survey methods in Amazonian southeast Peru. Condor 102, 887–893
- HAUMAN, L. ; 1926. Etude phytogéographique de la Patagonie. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 58 : 105-180.
- HIGGINS, SI; WJ BOND & WSW TROLLOPE. 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grasstree coexistence in savanna. Journal of Ecology, 88: 213-229.

- HILL, D., M. FASHAM, G.TUCKER, M. SHEWRY, P.SHAW, 2005. Handbook of Biodiversity Methods Survey, Evaluation and Monitoring. Edited by www.cambridge.org/ www.cambridge.org/9780521823685
- HORLENT, N., JUAREZ, M.C Y ARTURI, M. 2003. Incidencia de la estructura del paisaje sobre la composición de especies de aves de los talares del noreste de la provincia de Buenos Aires. Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral 13:173-182.
- HUSO, M, D.DALTHROP. 2014. Accounting for Unsearched Areas in
- HUSO, M. 2019. Wildlife Mortality at Wind Facilities: How We Know What We Know How We Might Mislead Ourselves, and How We Set Our Future Course. Ch4 en Wind Energy and Wildlife Impacts Balancing Energy Sustainability with Wildlife Conservation, Regina Bispo, Joana Bernardino, Helena Coelho, José Lino Costa. Eds. Springer.
- HUSO, M., N. SOM, AND L. LADD. 2012. Fatality estimator user's guide: U.S. Geological Survey Data
- HUSO, M.M.P. 2010. An Estimator of Wildlife Fatality from Observed Carcasses. Environmetrics. Wiley Blackwell. DOI:10.1002/env.1052
- ICHAZO, G. J, M. JONES, E. F. GONZÁLES DÍAZ Y P. ALVAREZ, 2009. Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn. Programa Nacional de Cartas de Peligrosidad Geológica de la República Argentina 1:250.000. Boletín N° 372 pp 1-60, 1 mapa. Servicio Geológico Minero Argentino. Buenos Aires.
- IMPRES, Zonificación Sísmica de la República Argentina.
- INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y datos provisorios 2010.
- INDEC. Estimaciones de población por sexo, departamento y año calendario 2010-2025.. Serie Análisis Demográfico Nº 38.
- INPRES C.I.R.S.O.C. 103. Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes.
- INTA, 1969. Colección Científica, Flora Patagónica, Tomo VII, Parte II.
- INTA, 1990. Los suelos de la República Argentina. INTA, Tomos I y II.
- INTA. 1991. Atlas de Suelos de la República Argentina
- INTA-CPE-CENPAT, 1995. Guías educativas para el Proyecto de Prevención y control de la desertificación en la Patagonia. INTA, 150pp.
- IUCN 2020. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2020.2
- JOBBÁGY, EG; JM PARUELO & RJC LEÓN. 1996. Vagetation heterogeneity and diversity in flat and mountain landscape of Patagonia (Argentina). Journal of vegetation Science 7: 599-608
- JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, M. D. STRICKLAND, M. F. SHEPHERD, AND D. A. SHEPHERD. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results

of a 4-year study. Western Ecosystems Technology, Inc. 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming.

- JOHNSON, G. D.; W. P. ERICKSON; M. D. STRICKLAND; M. F. SHEPHERD; D. A. SHEPERD Y S. A. SARAPPO. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, Wildlife Society Bulletin 30.
- JOST L, J. GONZÁLEZ-OREJA. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Acta Zoologica Lilloana. 56. 3-14.
- KORNER-NIEVERGELT, F., R BRINKMANN, I NIERMANN, AND O. BEHR. 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. PloS ONE: doi: 10.1371/journal.pone.0067997
- KORNER-NIEVERGELT, F; KORNER-NIEVERGELT, P; BEHR, O; NIERMANN, I; BRINKMANN, R; HELLRIEGEL, B. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich. https://doi.org/10.5167/uzh-57387
- KOVACS, C.J., KOVACS, O., KOVACS, Z. y KOVACS, C.M. 2005. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia. Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. 1ra Edición – El Bolsón. 368 pp.
- KRÖPFL A.I. & VILLASUSO N.M. 2012 Guía para el Reconocimiento de Especies de los Pastizales del Monte Oriental de Patagonia. San Carlos de Bariloche, INTA.
- KRÖPFL A.I., G. A. CECCHI, N.M. VILLASUSO, E. ROSSIO, J.P. PELOTTO. 2005. Manual de especies del monte rionegrino. 1° ed. Viedma, Rio negro. Minigraf. 184 pp.
- LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- LARRY CANTER. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental - Mc raw Hill – 1997.
- LAVILLA, E.; E. RICHARD Y G. SCROCHI, 2000. Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, 99 pp. Buenos Aires, Argentina.
- LEÓN R. J.C., D BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO1 Y A. SORIANO 1998 Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina Ecología Austral 8:125-144, Asociación Argentina de Ecología.
- LEÓN, R. J. C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998. Grandes Comunidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. Ecología Austral 8:125-144.
- LEÓN, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV Swedforest. Desertificación en la Patagonia.

- LEÓN, R.J.C.; Aguiar, M.R.; 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. Phytocoenología, 13: 181-196.
- LEÓN, R.J.C.; D. Bran; M. Collantes, J. M. Paruelo y A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- LEVY, E. Y D. MADDEN. 1933. The point method of pasture analysis. New zealand Journal of Agriculture. 46:267-269.
- LISTA, R. La Patagonia Austral (complemento del "Viaje al país de los Tehuelches") Editorial Confluencia. Buenos Aires. 1999 [1879].
- LÓPEZ-LANÚS, B., P. GRILLI, E. COCONIER, A. DI GIACOMO Y R. BANCHS. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- LOU, J.; JA. GONZÁLEZ-OREJA. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Acta zoológica lilloana 56 (1-2): 3–14.
- MA y CDS. 2017. Resolución 037/2017 MA y CDS – Provincia del Chubut. Establece los lineamientos para el estudio de impactos ambientales de parques eólicos sobre fauna voladora.
- MA y DS y AA (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas). 2017. Categorización de las Aves de la Argentina 2015. Informe del Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas. Edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. 148 pp.
- MAGURRAN, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Vedra. 200p.
- MALVICINI, L. Y E. LLAMBÍAS, 1974 a. Geología y génesis del yacimiento Arroyo Verde, Provincia del Chubut, República Argentina. Actas 5º Congreso Geológico Argentino, 2: 185-202. Buenos Aires.
- MARGALEF, R. 1980. Diversidad, estabilidad y madurez en los ecosistemas naturales. En conceptos unificadores en ecología. Edit. Blume Barcelona, España.
- MARGALEF, R. 1991. Reflexiones sobre la diversidad y significado de su expresión cuantitativa. Diversidad Biológica: 105-114. Fundación Araces, Madrid.
- MARTÍNEZ, O. A., KUTSCHKER, A. 2011. The ´Rodados Patagónicos´ (Patagonian Shingle Formation) of Eastern Patagonia: enviromental conditions of gravel sedimentation. Biological Journal of the Linnean Society 103, 336 – 345.
- MATTEUCCI S. Y A. COLMA.1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Venezuela. OEA. 168 p.
- MAURER, JD., M. HUSO, · D. DALTHORP, L. MADSEN, C. FUENTES. 2020. Comparing methods to estimate the proportion of turbine-induced bird and bat mortality in the search area under a road and pad search protocol. Environmental and Ecological Statistics. https://doi.org/10.1007/s10651-020-00466-0

- MENDOZA, A.G. y G. A. CRUZ. 2002. Equivalencia entre series temporales de diversidad para dos niveles taxonómicos. Ecología aplicada 1(1):43-39.
- MINOLI I, MORANDO M, AVILA L. 2015. Reptiles of Chubut province, Argentina: richness, diversity, conservation status and geographic distribution maps. ZooKeys 498: 103-126. https://doi.org/10.3897/zookeys.498.7476)
- MITCHELL, BRUCE. La gestión de los recursos y el medio ambiente. Mundi- Prensa, 1999
- MORELLO, J. 1959. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana, Tucumán.
- MORENO, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Publisher: M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1.
- MORRISON, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- MORRISON, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002.
- MORRONE, M, Dirección Nacional de Energías Renovables. Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS). Promoción de Energías renovables en Argentina. 28 de Marzo de 2017
- MOVIA, C.P.; 1972. Formas de erosión eólica de la Patagonia. Photointerprétation 6/3 (Editions Technip. París).
- NABTE, M.J., SABA, S.L. Y MONJEAU, A. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: Lista comentada. Mastozoología Neotropical. 16 (1): 109-120.
- NACUZZI, L. Identidades impuestas. Tehuelches, aucas y pampas en el norte de la Patagonia. Serie Tesis Doctorales. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires. 1998.
- NÁÑEZ, C., 1998. Informe paleontológico sobre muestras de las Hojas Las Plumas 4366-III, provincia del Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, ined.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NORES, M. 1987. Zonas Ornitogeográficas de Argentina. En: NAROSKY T. y D. YZURIETA. Guía para 5NÓTULAS FAUNÍSTICAS - Segunda Serie, 133 (2013): 1-6 la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires. 295-305
- Norma IRAM 4062, Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación. Edición 2016.

- NOY-MEIR, I. 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. Journal of Vegetation Science, 6: 701-710.
- ODUM, E. 1980. La diversidad como función del flujo de energía. En conceptos unificadores en ecología. Edit. Blume. Barcelona, España.
- ODUM, E. 1995. Ecología, peligra la vida. Edit. Interamericana. 268 pp.
- OESTERHELD, M.; M. AGUIAR, J. PARUELO, R. GOLLUSIO y O. SALA. 1999. El proceso de desertificación. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- OESTERHELD, M; J LORETI; M SEMMARTIN & JM PARUELO. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287-306 in: LR Walker (ed). Ecosystems of Disturbed Ground. Elsevier, New York.
- OJEDA, R.A., CHILLO, V. Y DÍAZ ISENRATH, G.B. 2012. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM. 257 pp.
- OLROG, C. 1995. Las aves argentinas - Instituto Miguel Lillo.
- ORGANISMO PROVINCIAL DE TURISMO (2001). Plan de Manejo del Área Natural Protegida Sistema Península Valdés. Rawson.
- ORLOFF, S. & A. FLANNERY. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.
- OYARZABAL ET AL., 2018. Unidades de Vegetación de la argentina. 40. Ecología Austral 28:040-063 Asociación Argentina de Ecología
- OYARZABAL M, CLAVIJO J., OAKLEY L., BIGANZOLI F., TOGNETTI P., BARBERIS I., MATURO H.M., ARAGÓN R., CAMPANELLO P.I., PRADO D., OESTERHELD M., LEÓN R.J.C. Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología Austral, 28:40-63, abril 2018.
- PARERA, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo. Bs As. 453 pp.
- PARUELO M.J, GOLLUSCIOI R.A., JOBBÁGYII, E.G., CANEVARIIII, M. Y AGUIARI, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. Pag. 303-313
- PARUELO, J.M. 2006 La caracterización funcional de ecosistemas mediante sensores remotos. Revista Ecosistemas, 17 (3): 4 – 22.
- PARUELO, J.M.; AGUIAR M.R.; GOLLUSCIO R.A. & LEÓN R.J.C. 1998. La Patagonia Extrandina: Análisis de la Estructura y el Funcionamiento de la Vegetación a Distintas Escalas. Revista Ecología Austral, 2: 123 – 136.

- PARUELO, J.M.; BELTRÁN, A.; JOBBAGY, E.G.; SALA, O. E. Y GOLLUSCIO, R.A. 1998. The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. Ecología Austral 8(2):85-101.
- PARUELO, J.M.; GOLLUSCIO, R.A.; JOBBAGY, E.G.; CANEVARI, M. y AGUIAR, M.R. 2005. Situación Ambiental en la Estepa Patagónica.
- PARUELO, JM; A BELTRÁN; E JOBBÁGY; OE SALA & RA GOLLUSCIO. 1998. The climate of patagonia: general patterns and controls on biotic processes. Ecología Austral, 8: 85-101. [Links]
- PEDRANA, J. ET AL. 2018. Migration routes and stopover sites of Upland Geese Chloephaga picta in South America. AVIAN BIOLOGY RESEARCH 11 (2): 89–99.
- PEDRANA, J., ET AL 2015. First insights into the migration pattern of an upland goose based on satellite tracking. ORNITOLOGIA NEOTROPICAL 26: 245–253.
- PEDRANA,J. 2010. Modelos predictivos de distribución y abundancia de especies silvestres susceptibles de usos sustentables en la Patagonia Austral Argentina. Tesis doctoral. INTA. UNPA. CONICET.
- PEDRANA,J., K. PÜTZ, L. BERNAD, S. MUÑOZ, A. GOROSÁBEL, G. CASTRESANA, A. LEISS, J.P. SECO PON. 2018. El seguimiento satelital en Sud América: conociendo las rutas migratorias del cauquén colorado (Chloephaga rubidiceps). XXVIII Reunión Argentina de Ecología. Mar del Plata. Argentina.
- PEÑA ZUBIATE CA; D MALDONADO PINEDO; A D'HIRIART; & AA MARCHI. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Tomo II. SAGPyA. Proyecto PNUD/ARG 85/019. INTA. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Imprenta La Paz. Bs As, Argentina.
- PERON, G., J.E. HINES, J.D. NICHOLS, W.L. KENDALL, K.A. PETERS, AND D.S. MIZRAHI. 2013. Estimation of bird and bat mortality at wind-power farms with superpopulation models. Journal of Applied Ecology doi: 10.1111/1365-2664.12100
- PEROTTI, M.G; DIEGUEZ, M.C; JARA, F.G. 2005. Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional. Revista Chilena de Historia Natural, 78(4): 723-737.
- PETRACCI, P. F. (2008). Monitoreo poblacional de cauquenes (Chloephaga spp.) migratorios en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Una actualización sobre su estado crítico de conservación. Inf. No. Reporte Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- POULIN, R. G., L. D. TODD, E. A. HAUG, B. A. MILLSAP, AND M. S. MARTELL (2020). Burrowing Owl (Athene cunicularia), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- PROSA. 1996. El deterioro del ambiente en la Argentina. Centro Para la Promoción de La Conservación del Suelo y del Agua. Buenos Aires.

- PROSERPIO, C. A. 1976. “Sedimentitas jurásicas continentales en el norte de la Provincia del Chubut (Dpto. Gastre)”. VI Congreso Geológico Argentino, Bahía Blanca, Actas (I):423-432.
- QUINTANA, D.R. 2015. Plantas de la Patagonia árida. Remitente Patagonia. 292pp.
- RAUNKIAER, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford Uni. Press.
- REYES, GABRIEL & RODRIGUEZ, MEREDITH & LINDKE, KENNETH & AYRES, KATHERINE & HALTERMAN, MURRELET & BOROSKI, BRIAN & JOHNSTON, DAVID. (2016). Searcher efficiency and survey coverage affect precision of fatality estimates: Influence of Searcher Efficiency. The Journal of Wildlife Management. 80. 10.1002/jwmg.21126.
- RICKLEFS, R.E. 1998. Invitación a la Ecología. La economía de la Naturaleza. Edit. Medica Panamericana. 692 pp.
- RINGUELET, R. A. (1961) Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22 (63): 151-170
- RIVA ROSSI, C. Y R. COZZUOL, 1995. Lista preliminar de los peces óseos de la Formación Puerto Madryn (Mioceno medio) en Península Valdés. Novenas Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes, 17. San Miguel de Tucumán.
- RODRIGUEZ, A. 2020. Análisis climático de Valle Medio y Río Colorado: caracterización agrometeorológica y cartografía de suelos / Andrea Rodríguez y Ángel Rafael Muñoz. – Buenos Aires: Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Rio Negro.
- RODRÍGUEZ-SAN PEDRO A, JA. SIMONETTI. 2013. Acoustic identification of four species of bats (Order Chiroptera) in central Chile. Bioacoustics, 22(2): 165-172.
- RODRÍGUEZ-SAN PEDRO A, JA. SIMONETTI. 2014. Variation in search-phase calls of Lasiurus varius (Chiroptera: Vespertilionidae) in response to different foraging habitats. Journal of Mammalogy 95(5): 1004-1010.
- ROIG, F.A. 1998. La vegetación de la Patagonia. En Flora Patagónica, tomo VIII, parte I, Col. científica del INTA. 48-166.
- ROIG, FIDEL ANTONIO (1998): La Vegetación de la Patagonia. Colección científica del INTA, revista Flora Patagónica.
- SABA, S.L., PÉREZ, D.A., CEJUELA, E., QUIROGA, V. Y TOYOS, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. Naturalia Patagónica 3 (1-2): 153-174.
- SABA, S.L., PÉREZ, D.A., CEJUELA, E., QUIROGA, V., TOYOS, A., 1995. La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. Naturalia Patago´nica 3, 153–174
- SALA, OE; WK LAUENROTH & RA GOLLUSCIO. 1997. Plant functional types in temperate semi-arid regions. Pp. 217-233 in: TM, Smith; HH Shugart & FI Woodward (eds). Plant functional types. Cambridge University Press, Cambridge.

- SALAZAR LEA PLAZA, J., R. GODAGNONE, Y E.J. PAPPALARDO. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Provincia de Chubut. Escala 1: 1.000.000. Proyecto PNUD ARG. 85/019.
- SAPOZNIKOW, A; REEVES, C.; DEGORGUE, G.; SESSA, G; DE LA RETA, M. 2002. Flora de la Estepa. Área de Educación Ambiental. Fundación Patagonia Natural.
- SAREM Sociedad argentina para el estudio de los mamíferos. 2000. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. 106 pp.
- SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).
- SCAPINI, María del Carmen, Jorge D. Orfila, Características de las aguas subterráneas de la Provincia del Chubut, Dirección General de Protección Ambiental de la Provincia de Chubut
- SCASSO, R Y DEL RÍO, C. 1987. Ambientes de sedimentación, estratigrafía y proveniencia de la secuencia marina del terciario superior de la región de península Valdés, Chubut. AGA. Rev. XLII (3-4): 291-321.
- SCASSO, R.A., BELLOSI, E.S. 2004. Cenozoic continental and marine trace fossils at the Bryn Gwyn Paleontological Park, Chubut. First International Congress on Ichnology, Bryn Gwyn Guidebook, Trelew, Argentina, 19 pp.
- SCHUSTER, V. (2014). La organización tecnológica de la cerámica de cazadores-recolectores. Costa norte de la Provincia del Chubut (Patagonia Argentina). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIX (1): 203-231.
- SCOLARO, J.A. Reptiles patagónicos: sur. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. 80 pp. 2005.
- SCOTTISH NATURAL HERITAGE. 2016. Assessment and mitigation of impacts of power lines and guyed meteorological masts on birds. Scottish Natural Heritage Guidance
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto Nº 666/97.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto Nº 666/97.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 795/2017 (FAUNA SILVESTRE). Aprueba la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto Nº 666/97.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA- Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental
- SECRETARÍA DE SALUD, Gobierno de la provincia de Chubut, 2015. anuario estadístico de salud,

- SEP – Sistema Estadístico Provincia del Chubut. Informe producido por el Equipo Interdisciplinario del SEP. A cargo del trabajo: Lic. Jorge Mingarr
- SHOENFELD, P. S. 2004. Suggestions Regarding Avian Mortality Extrapolation. Prepared for the Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.
- SOIL SURVEY STAFF, 1992. Keys to soil taxonomy. USDA, Washington, DC.
- SORIANO, A. 1950. La vegetación del Chubut. Rev. Arg. de Agronomía. Nº1. T17.
- SORIANO, A. 1956 a. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. de Investigaciones Agrícolas X(4):323-347.
- SORIANO, A. 1958. El manejo racional de los campos en Patagonia. IDIA nº124. Bs. As.
- SORIANO, A. 1983. Deserts and Semideserts of Patagonia. In: West, N. (ed.) Temperate Deserts and Semideserts. Elsevier S.P. Amsterdam pp. 423-460
- SORIANO, A. y J. M. PARUELO. 1990. El pastoreo ovino. Ciencia Hoy vol 2, nº7.
- SORIANO, A.; 1949. El límite entre las provincias botánicas Patagónica y Central en el Territorio del Chubut. Lilloa, 20; 193-202.
- SORIANO, A.; 1956 b. Aspectos ecológicos y pastoriles de la vegetación patagónica, relacionados con su estado y capacidad de recuperación. Rev. Inv. Agr., 10, 349-372.
- STRICKLAND, M.D., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, D.H. JOHNSON, G.D. JOHNSON, M.L., MORRISON, J.A. SHAFFER, AND W. WARREN-HICKS. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- SÚNICO, C. A., 1996. Geología del Cuaternario y ciencia del suelo: relaciones geomórficas, estratigráficas con suelos y paleosuelos. Tesis para optar al Título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Área Ciencias Geológicas, 227 p., 1 anexo. Buenos Aires.
- SVOBODA, A. A. BANEGAS y S. GOYE (2022). Estudio de Impacto Arqueológico - Parque Eólico ALUAR (PEAL) - ETAPA IV. MS
- SVOBODA, A., BANEGAS A. y GOYE S. 2022. Estudio de Impacto Arqueológico Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA IV. Ms.
- TELLERÍA, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid.
- TERUGGI, M. E.1982. Diccionario Sedimentológico. Vol. I, Rocas Clásticas y Piroclástica. Edit. Librart. Buenos Aires.
- UBEDA C. & GRIGERA, D. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre
- UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN: versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

- UNEP-WETC. 04 Apr, 2012. UNEP-WETC Species Database: CITES-Listed Species.
- UNESCO. 1977. Mapa de la distribución mundial de las zonas áridas. MAB. Notas técnicas 7. París.
- UNESCO. 1993. Tópicos Seleccionados en Gerenciamiento Ambiental. Series of Learning Material in Engineering Sciences.
- Uribe-Rivera, MA. 2019. Mortalidad incidental de aves paseriformes en un parque eólico del noroeste de México. Huitzil, vol.20, N°1, Omitlán, México. https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.1.377
- WHITMAN, A. A., HAGAN, J. M., & BROKAW, N. V. L. (1997). A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. Condor 99, 955–965.
- WINDHAUSEN, A., 1921. Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del Territorio de Chubut, con referencia especial a la provisión de agua a Puerto Madryn. Dirección General de Minería (Geología) Bol. 24: 1-72.
- ZAIXO, H.E. & BORASO, A. 2015. La Zona Costera Patagónica Argentina. Volumen II: Comunidades Biológicas y Geología. Instituto de Desarrollo Costero. UNPSJB.
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & M. BELGRANO. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur: Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Missouri Botanical Garden. ISBN 9781930723740.
- ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE (EDS.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 60: 1-332.
- ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE (EDS.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 1-1246.
- ZULOAGA, F.O., M. J. BELGRANO & C.A. ZANOTTI. 2019. Actualización del catálogo de las plantas vasculares del cono sur. DARWINIANA, nueva serie 7(2):208-278. (www.darwin.edu.ar).
- ZULOAGA, F.O.; O. MORRONE & M.J. BELGRANO (EDS.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay, y Uruguay). Ptherydophyta, Gymnospernae, Monocotyledoneae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden Vol. 1:v+xxi, 1-983; Dicotyledoneae. Acanthaceae-Fabaceae (Abarema-Schizolobium), Vol. 2: v+xx, 985-2286; Dicotyledoneae: Fabaceae (Senna-Zygia)-Zygophyllaceae, Vol. 3: v+xxi, 2287-3348.

10.1 Sitios de Internet

- Administración de Parques Nacionales. WEB: www.parquesnacionales.gov.ar
- Administración Área Protegida Península Valdés. WEB: www.peninsulavaldes.org.ar
- Asociación Argentina de Energía Eólica (AAEE). WEB: www.argentinaeolica.org.ar
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut: WEB:www.estadistica.chubut.gov.ar
- Estadística Gobierno de Chubut. WEB: http://www.estadistica.chubut.gov.ar
- ETS 2015. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. UNEP. Bonn, 23 de Junio de 2979. Apéndices I y II (08/02/2015). http://www.ETs.int/sites/default/files/instrument/ETs_convtxt_spanish.pdf
- Gobierno de la Provincia de Chubut. WEB: www.chubut.gov.ar
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. WEB: www.indec.gov.ar
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica. WEB: www.inpres.gov.ar
- INTA - WEB: www.inta.gov.ar
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: anfibios y reptiles: https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1055-2013-219633/texto Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: Aves: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/285000-289999/287278/norma.htm.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: Mamíferos: http://cma.sarem.org.ar/es/numero-de-especies-y-listados).
- National Aeronautics and Space Administration (US).(2015, 0304). WEB: https://earthdata.nasa.gov. Retrieved from https://earthdata.nasa.gov/nasa-shuttle-radar-topography-mission-srtm-version-3-0-global-1-arc-second-data-released-over-asia-and-australia
- RePAT - Registro Provincial de Antecedentes de Tránsito, Provincia de Chubut. WEB: www.estadistica.chubut.gov.ar
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.) (2019). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: http://cma.sarem.org.ar.
- Secretaría de medio ambiente y desarrollo sustentable de la Nación - WEB: www.ambiente.gov.ar
- Servicio Meteorológico Nacional. WEB: www.meteofa.gov.ar
- Sistema de información de biodiversidad. WEB: www.sib.gov.ar

- Sistema Federal de Áreas Protegidas. WEB: www2.medioambiente.gov.ar/sifap
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. www.hidricosargentina.gov.ar
- WEB: http://geointa.inta.gov.ar/visor/
- WEB: http://sig.segemar.gov.ar/
- WEB: http://www.ETs.int/sites/default/files/basic_page_documents/Appendices_post_COP11_Sp.pdf
- www.smn.gob.ar/sites/default/files/informeprecipitaciones_mar2019.pdf

11 ANEXOS

11.1 Anexo 1. Especificaciones técnicas de los equipos.

11.2 Anexo 2. Layout general.

11.3 Anexo 3. Planos

11.4 Anexo 4. Normativa de aplicación.

11.5 Anexo 5. Análisis de ruidos y sombras.

11.6 Anexo 6. Relevamiento de vegetación.

11.7 Anexo 7. Relevamiento de fauna.

11.8 Anexo 8. Estudio de Impacto Arqueológico.

11.9 Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.

11.10 Anexo 10. Puntos de muestreo Paisaje.

11.11 Anexo 11. Cálculo Seguro Ambiental.

ANEXO 1. ESPECIFICADIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

GOLDWIND



Product Features

Next-generation Permanent Magnet Direct-Drive (PMDD) Platform

High Reliability
Retain the good qualities of 3S and 4S, Goldwind's mature platforms

High Scalability
Multiple optional configurations and software & hardware interfaces based on platform and module development

- **Friendly Grid Connection**
  ZVRT and primary frequency modulation realize outstanding grid code compliance even of weak grid

Intelligent All-round Upgrading

- **High Performance**
  The single-turbine and site-level self-learning optimization algorithm, enables autonomous optimization of power generation performance
- **High Adaptability**
  Load shedding technology based on advanced sensing exploit performance potential
- **High Safety**
  Reliable precaution strategies for extreme weather can be delivered based on the exclusively accurate weather data

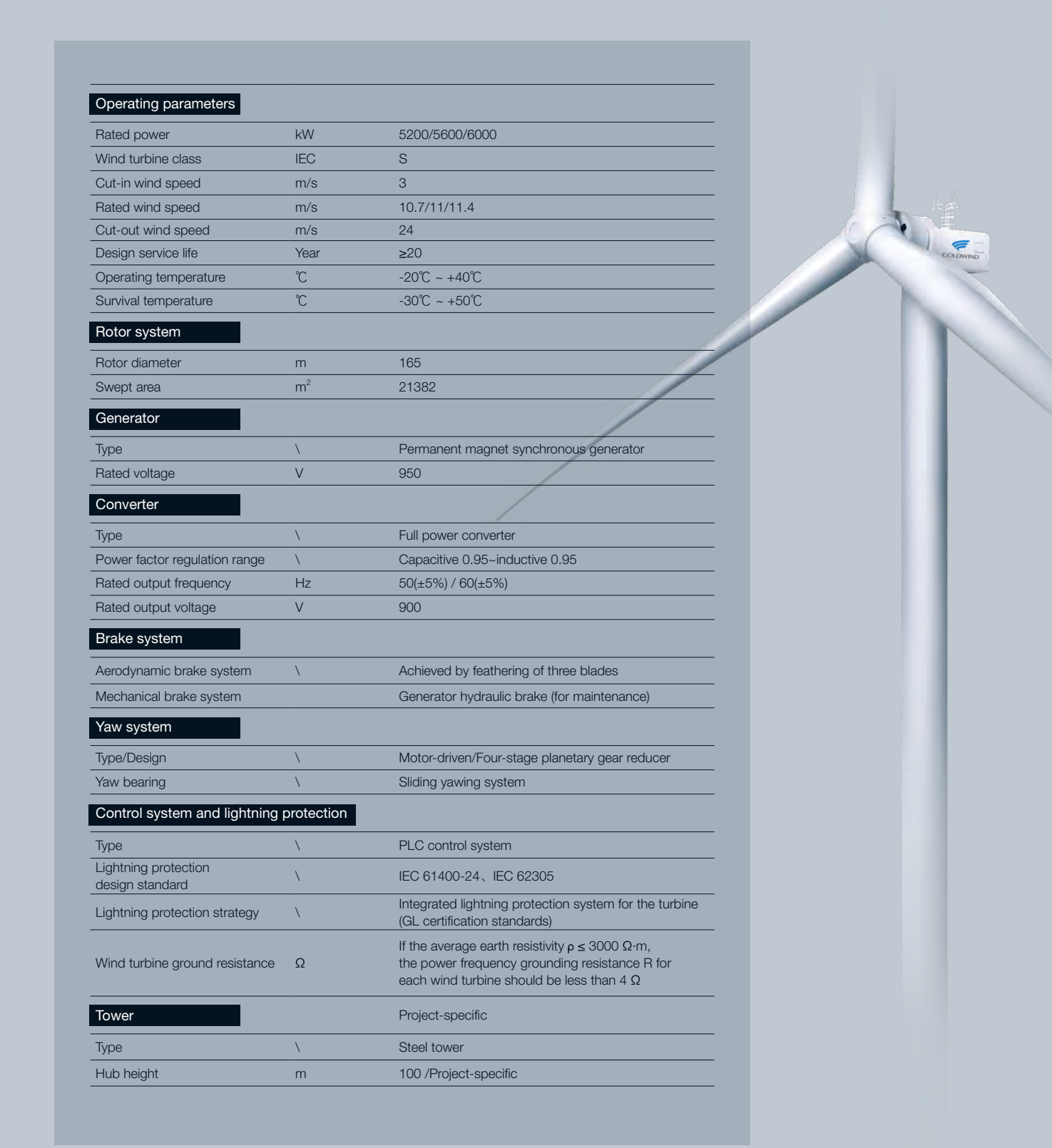
GW 165-5.2/5.6/6.0MW

PMDD Smart Wind Turbine

WWW.GOLDWIND.COM

GW 165-5.2/5.6/6.0MW

PMDD Smart Wind Turbine



Operating parameters		
Rated power	kW	5200/5600/6000
Wind turbine class	IEC	S
Cut-in wind speed	m/s	3
Rated wind speed	m/s	10.7/11/11.4
Cut-out wind speed	m/s	24
Design service life	Year	≥20
Operating temperature	℃	-20℃ ~ +40℃
Survival temperature	℃	-30℃ ~ +50℃
Rotor system		
Rotor diameter	m	165
Swept area	m^2	21382
Generator		
Type	\	Permanent magnet synchronous generator
Rated voltage	V	950
Converter		
Type	\	Full power converter
Power factor regulation range	\	Capacitive 0.95~inductive 0.95
Rated output frequency	Hz	50(±5%) / 60(±5%)
Rated output voltage	V	900
Brake system		
Aerodynamic brake system	\	Achieved by feathering of three blades
Mechanical brake system		Generator hydraulic brake (for maintenance)
Yaw system		
Type/Design	\	Motor-driven/Four-stage planetary gear reducer
Yaw bearing	\	Sliding yawing system
Control system and lightning protection		
Type	\	PLC control system
Lightning protection design standard	\	IEC 61400-24、IEC 62305
Lightning protection strategy	\	Integrated lightning protection system for the turbine (GL certification standards)
Wind turbine ground resistance	Ω	If the average earth resistivity ρ ≤ 3000 Ω·m, the power frequency grounding resistance R for each wind turbine should be less than 4 Ω
Tower		Project-specific
Type	\	Steel tower
Hub height	m	100 /Project-specific



Product and Solution Center

International Support

Description of GW165-5.2/5.6/6.0MW

Acoustic Performance

Beijing Goldwind Science & Creation Wind Power Equipment Co. Ltd.
http://www.goldwind.com.cn
info@goldwind.com.cn

Preserving White Clouds and clean water for human beings, reservingmore resources for future

RECORD OF CHANGES

Version	Date	Reason for Issue	Author	Checked	Approved
A	June 15,2021	First release	REN Yuan	Xu Peng Pei Yue	Zhang Wei
B	Aug 4, 2021	Update information	SU Shi	Xu Peng Pei Yue	Zhang Wei

The document is drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2

The document is under the jurisdiction of Beijing Goldwind Science & Creation Wind Power Equipment Co. Ltd. (Hereinafter referred to as GW) and applies to Solution Dept., International Support Team.

Prepared by Solution Dept., International Support Team of GW.

CONTENTS

1. Scope of Application.....1
2. Reference, Terms & Definitions.....1
3. Acoustic Performance.....1
4. Noise 1/3 octave.....2

Description of GW165-5.2/5.6MW/6.0MW Acoustic Performance

For international Wind Power Project

1. Scope of Application

This document specifies the acoustic performance of GW165-5.2/5.6/6.0MW WTG for international Project.

2. Reference, Terms & Definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply. (e.g.)

WTG	Wind Turbine Generator
GW/Goldwind	GOLDWIND SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD

3. Acoustic Performance

The Maximum Sound Power Level of the WTG with different operation modes are described in Table 1, which is under the standard environmental condition: Air density 1.225kg/m^3, Turbulence 10% , Temperature 15℃, Humidity 50%, and the blade surface should be without contamination.

Table 1 Maximum Sound Power Level for WTG at Hub Height

	Guaranteed sound power level (dBA)	**Rate rotation speed (rpm)**	**Uncertainty (dBA)**
GW165-5.2MW	110.3	9.5	±1
GW165-5.6MW	111.7	10.3	±1
GW165-6.0MW	112.2	10.7	±1

4. Noise 1/3 octave

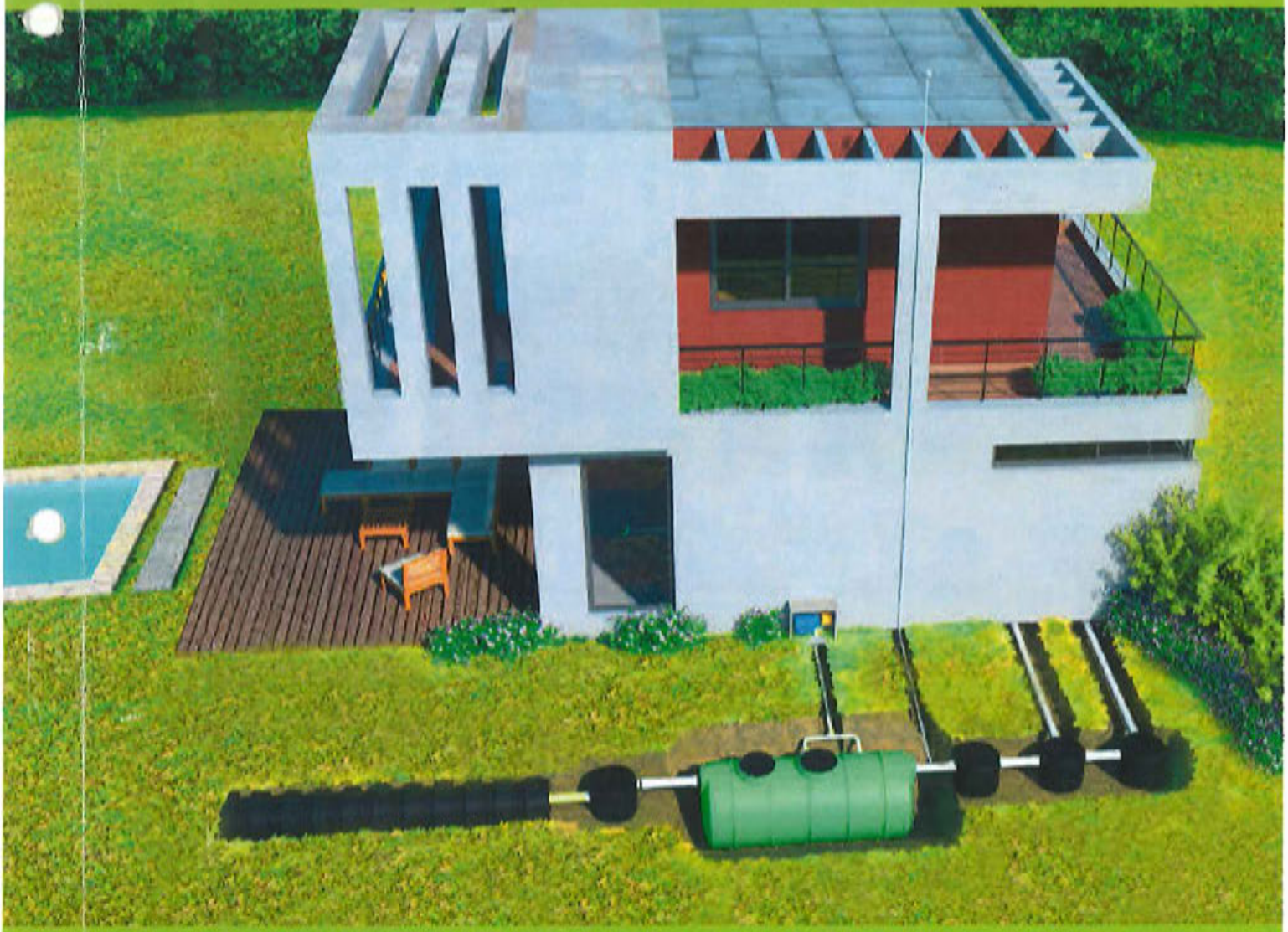
Table 2 1/3 Octave noise under max noise level

	GW165-6.0MW	GW165-5.6MW	GW165-5.2MW
Frequency (Hz)	Noise level(dBA)		
20	66.3	64.6	65.1
25	70.5	69	69.2
31.5	74.4	73	73.1
40	79.8	78.6	78.3
50	84.9	83.5	83.3
63	87.9	87.2	86.2
80	91.9	90.8	90.2
100	94.2	92.8	92.5
125	96.8	95.2	95
160	99.9	98.2	98.1
200	101.2	100	99.3
250	102.3	101.7	100.4
315	103.5	102.7	101.5
400	103.3	102.7	101.3
500	102.7	102.4	100.7
630	102	102	100.1
800	101.1	101	99.2
1000	100.5	100	98.6
1250	99	99.1	97.2
1600	95.7	97.2	93.9
2000	91.3	92.3	89.6
2500	87	88.6	85.4
3150	82.3	84	80.7
4000	75.6	77.6	74.2
5000	67.9	67.8	66.6
6300	65.6	65.3	64.4
8000	65	64.8	63.8
10000	64	64	62.9

FÁCIL DE INSTALAR

MANUAL DE INSTALACIÓN
Y MANTENIMIENTO N°13a

PLANTA DE TRATAMIENTO DE OXIDACIÓN TOTAL DE TRES MÓDULOS



Novaseptic

Bricher.

LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

El montaje es importante realizarlo con personal especializado en instalaciones sanitarias y eléctricas

Consultas: 03406 44-1720 /03406 44-3600 / ingenieria@bricher.com.ar

Este equipo es apto para verter el agua tratada en ríos, arroyos, riego en jardines. Infiltraciones por túneles de infiltración o vertido a pozo absorbente. Tratamientos de efluentes cloacales para viviendas, oficinas, barrios privados, countries, casas de fin de semana, complejos, entre otras.



Cumplen con las leyes argentinas sobre parámetros de vuelcos de aguas cloacales.

CONTENIDO DEL MANUAL:

1. Modelos Planta de tratamiento de oxidación total

2. Imagen esquema armado de un equipo con vuelco en túnel de infiltración (Figura N°1)

2.1. Imagen esquema armado de un equipo con vuelco a un curso de agua (Figura N°1.1.)

3. Instalación

3.1. Detalles generales de armado del equipo

3.2. Instalación de accesorios

4. Puesta en marcha del equipo

5. Mantenimiento

6. Recomendaciones para el uso correcto de Plantas de tratamiento de oxidación total

6.1. Caudales máximos de efluentes tratados por modelo de equipos

7. Dónde volcar el efluente tratado

7.1. Prueba de infiltración y permeabilidad del terreno

7.2. Drenajes por túneles de infiltración

7.3. Drenajes a un curso de agua

8.Detalles garantía del equipo.

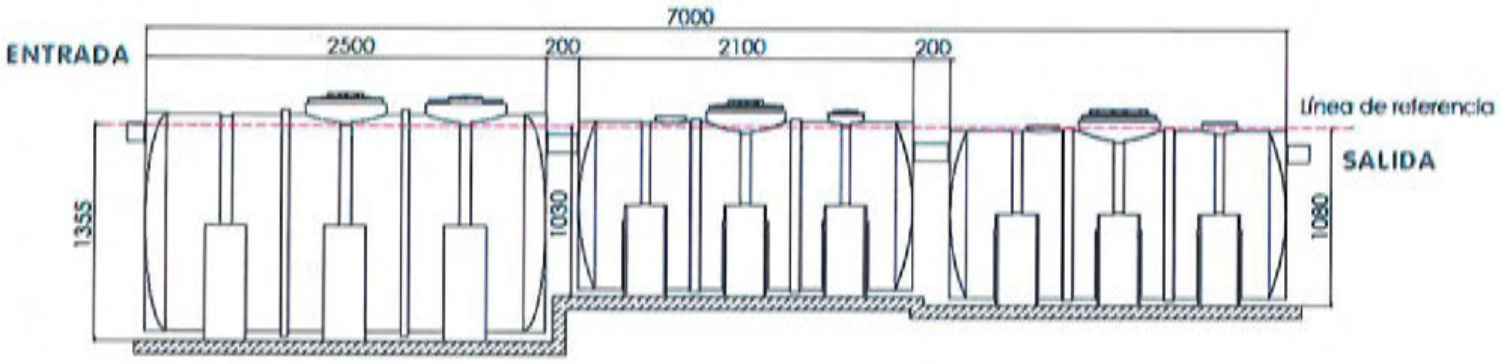
MODELO N-PT-6200

APLICACIONES			MEDIDAS	MEDIDAS
VIVIENDA	OFICINA	INDUSTRIA	(DIÁMETRO)	(LARGO)
20 personas	*140 personas*	*60 personas*	*1350mm.*	*6400mm.*



MEDIDAS PARA CONSTRUCCIÓN BASE HORMIGÓN

NPT 6200



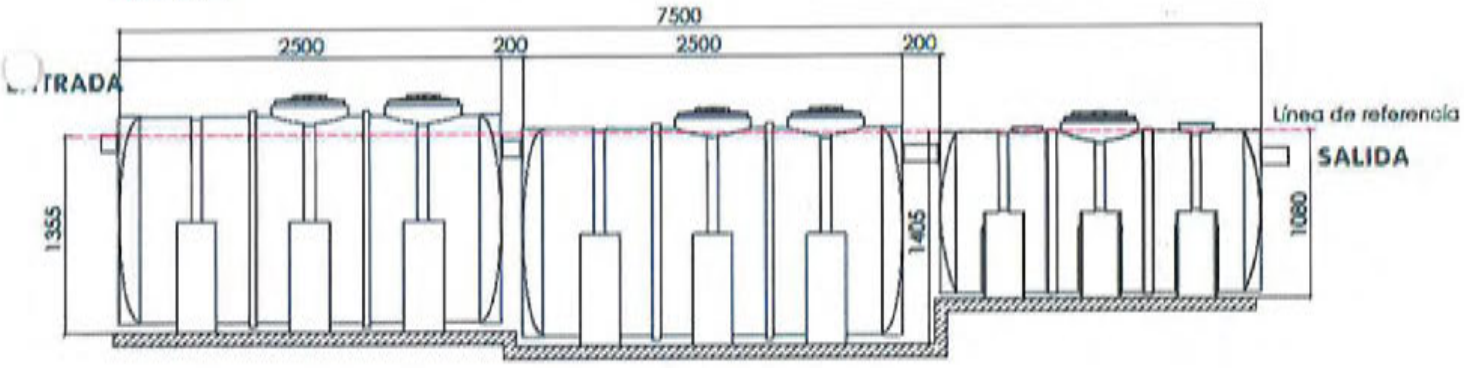
MODELO N-PT-7800

APLICACIONES			MEDIDAS (DIÁMETRO)	MEDIDAS (LARGO)
VIVIENDA	OFICINA	INDUSTRIA		
30 personas	*210 personas*	*90 personas*	*1350mm.*	*6800mm.*



MEDIDAS PARA CONSTRUCCIÓN BASE HORMIGÓN

NPT 7800



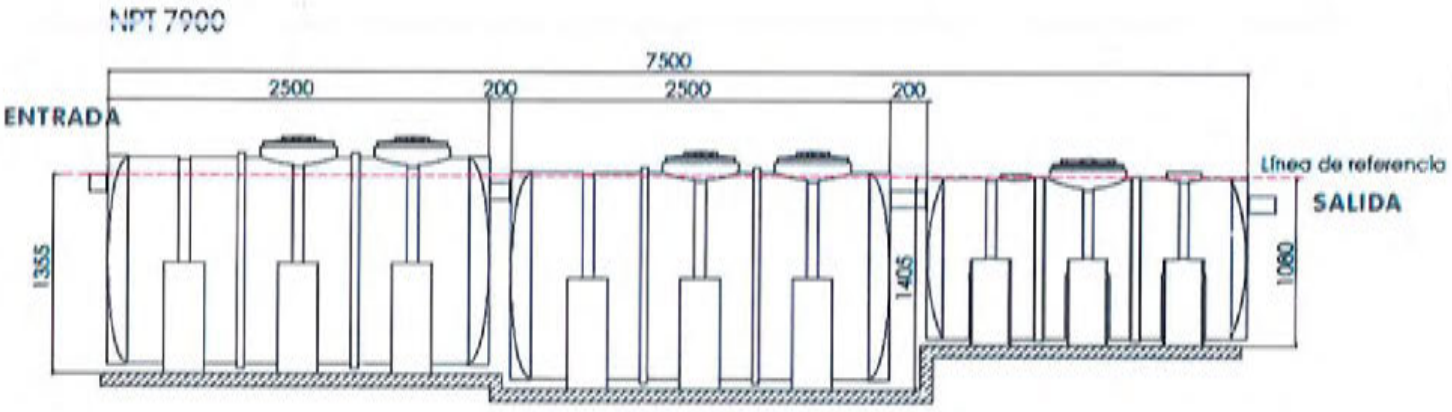
Novaseptic
Bricher.

MODELO N-PT-7900

APLICACIONES			MEDIDAS (DIÁMETRO)	MEDIDAS (LARGO)
VIVIENDA	OFICINA	INDUSTRIA		
35 personas	*245 personas*	*105 personas*	*1350mm.*	*6800mm.*



MEDIDAS PARA CONSTRUCCIÓN BASE HORMIGÓN



2. IMAGEN ESQUEMA ARMADO DE UN EQUIPO

CON VUELCO EN TÚNEL DE INFILTRACIÓN



FIGURA N° 1

Referencias:

1) Cámara Separadora de grasas (una misma cámara recibe el agua de lavadero y cocina) 2) Cámara de Inspección y Distribución (según la distribución de la cañería puede emplearse más de una cámara) 3) Cámara de Rejas (se recomienda su instalación antes de la Planta de Tratamientos) 4) Planta de Tratamientos de oxidación total 5) Cámara repartidora de drenaje 6) Túnel de infiltración 7) Ventilación 8) Gabinete con soplador y comando eléctrico

2. IMAGEN ESQUEMA ARMADO DE UN EQUIPO

CON VUELCO A UN CURSO DE AGUA

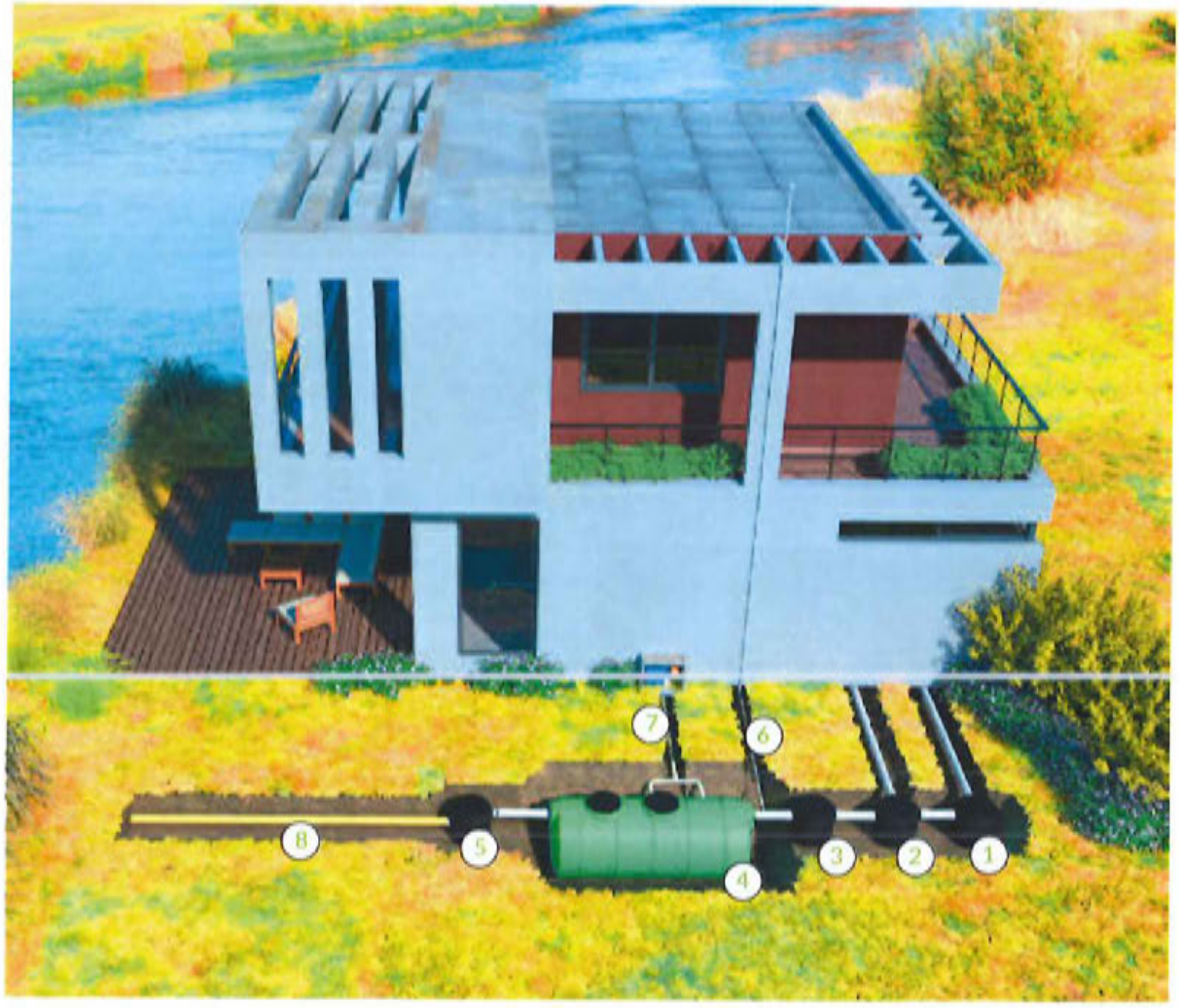


FIGURA N° 1.1

Referencias:

1) Cámara Separadora de grasas (una misma cámara recibe el agua de lavadero y cocina) 2) Cámara de Inspección y Distribución (según la distribución de la cañería puede emplearse más de una cámara) 3) Cámara de Rejas (se recomienda su instalación antes de la Planta de Tratamientos) 4) Planta de Tratamientos de oxidación total 5) Cámara cloradora 6) Ventilación 7) Gabinete con soplador y comando eléctrico 8) Cañería de desagüe final a un curso de agua

1. Para determinar la profundidad de la excavación, debe ubicar los accesorios (Ver Fig. N°1 - referencia 1-2-3) lo más cerca de las salidas de baños y cocinas, considere la menor profundidad. Tenga presente que encima de cada tapa plástica que llevan los accesorios y la Planta de Tratamientos debe instalar una tapa cámara de hormigón (Ver Fig. N°3)
Recomendamos instalar la "Planta de Tratamientos" a más de 3mts. de la casa, como de los deslindes, de los árboles o de la zona de tránsito vehicular. No obstante recomendamos no alejarse más de 5/10 mts. evitándose profundizar la excavación.
En las conexiones utilizar cañería de PVC de 110 mm. Respetar una pendiente de 3% en todo su recorrido.

2. Verifique el modelo del equipo que va a instalar (ver modelos al comienzo de las guía) tome la referencia del tamaño de su modelo, los niveles y la profundidad que debe construir la base de hormigón.
- Realice la excavación considerando 15 cm. más de largo y 15 cm. más de ancho de cada módulo. Siga las instrucciones (Ver figura No 2).
- Compactar el fondo de la excavación y hacer una loza de hormigón de 10 cm. Los accesorios Cámara de grasas, Cámara de inspección y distribución, Cámara de Rejas, Cámara Cloradora, para su instalación proceder del mismo modo sin loza de hormigón asentar sobre la tierra compactada.

3. Baje el tanque suavemente tomándolo con sogas utilizando dos personas por lado.

4. Las cunas del tanque deben apoyar el 100% sobre la superficie plana.

5. En los casos de instalaciones móviles o áreas donde se disponga sunchar el tanque, debe realizarse sobre las cunas y no en otro sector.
6. Instale la "Planta de Tratamientos" dentro de la fosa sin pendiente (horizontalmente), ubique la posición correcta de cada modulo (ver figura N° 4) verifique la posición de entrada y salida señalada en el equipo haga las conexiones de las cañerías y simultáneamente **LLÉNELA COMPLETAMENTE CON AGUA** (hasta el nivel de salida).¡ ¡IMPORTANTE!! El agua debe permanecer en el equipo, incluso despues de haber realizado la instalación completamente.

7. Luego proceda a llenar los costados de la fosa con "Suelo Cemento" (tierra limpia y seca sin piedras mezclada con cemento, 5 partes de tierra y 1 parte de cemento) en capas sucesivas compactando moderadamente humedeciendo entre capa y capa (Ver figura No 2)
8. Es importante hacer una loza de hormigón sobre el nivel de suelo apoyándola sobre ambos lados de la excavación de 10 o 15 cm. de espesor. La tapa de inspección de hormigón debe quedar a nivel del terreno natural (ver fig. No 2). En los casos de tránsito de vehículos consulte con un profesional.
9. Muy importante: Debe colocarse la ventilación con caño PVC de ø 63mm (use una tee PVC de ø 110mm a ø 63 mm para su conexión) en la cañería de entrada a la "Planta de Tratamientos" esta cañería debe tener salida sobre el nivel del techo (ver Fig. No 1 - Referencia No 7).



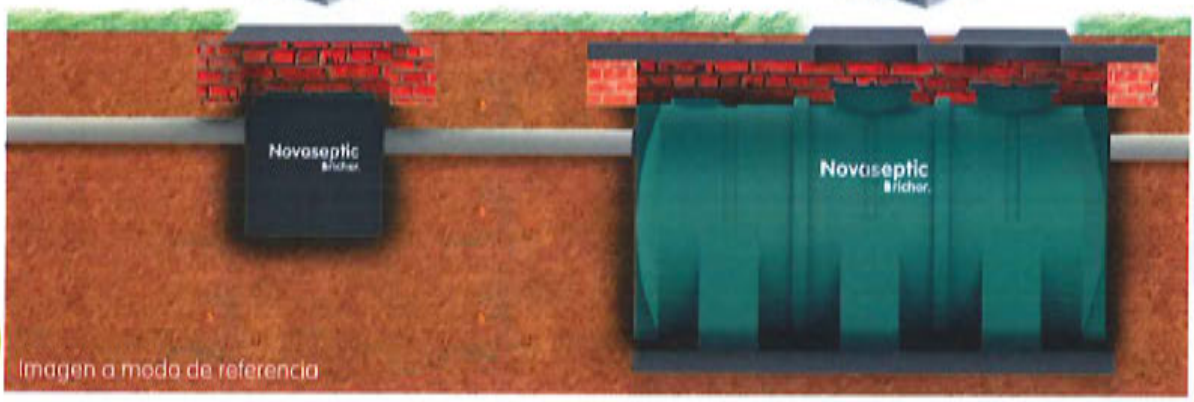


ACCESORIO PVC
SALIDA CAÑERÍA DE VENTILACIÓN

2

Tapas Cámaras de Hormigón de 60 cm x 60 cm.

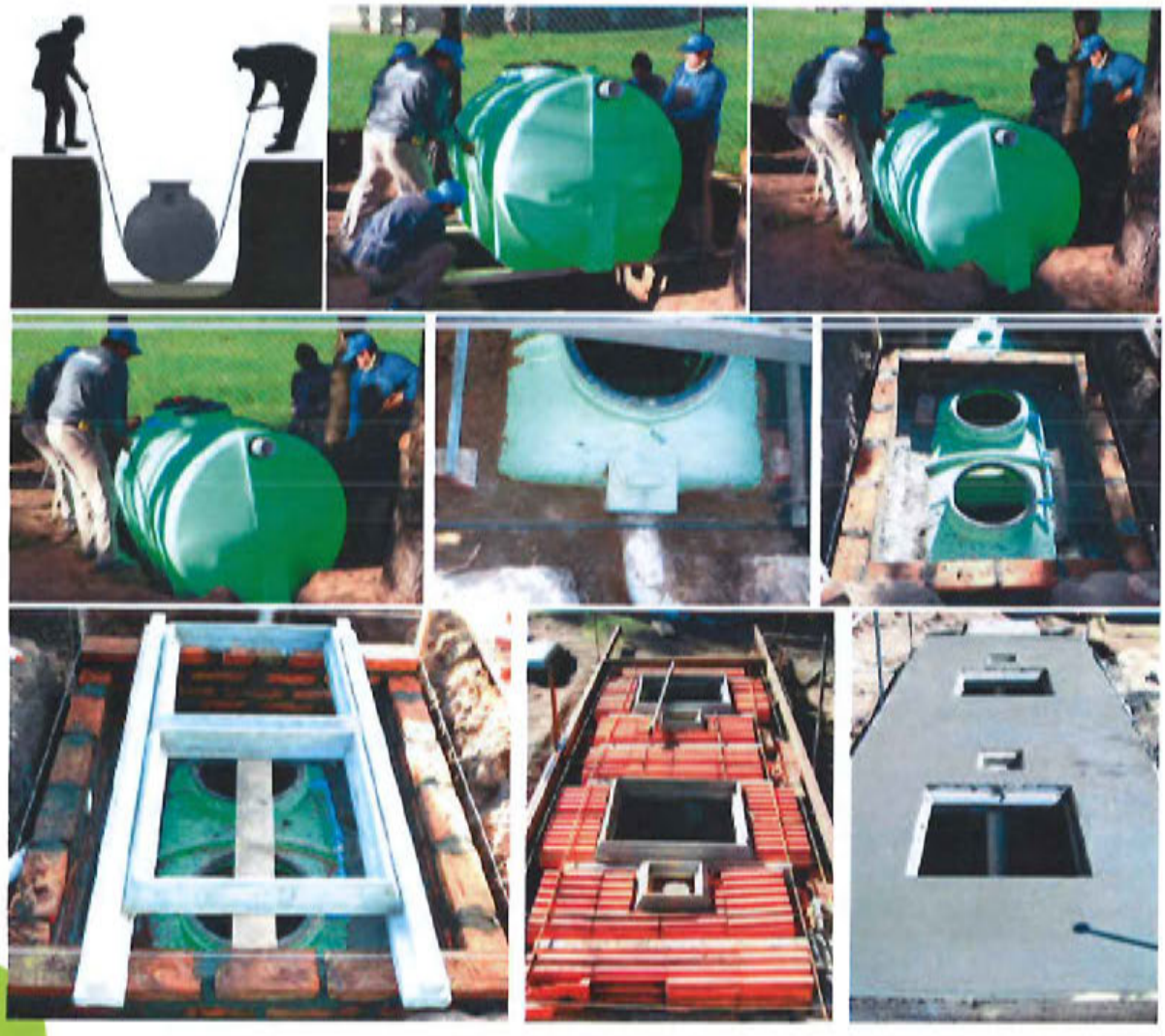
Tapas Cámaras de Hormigón de 50 cm x 50 cm.



3 Imagen a moda de referencia

IMÁGENES INSTALACIONES

En todos los equipos de uno o más módulos se aplica el mismo criterio de instalación:



3.1. DETALLES GENERALES ARMADO EQUIPO

• La "Planta de tratamientos de oxidación total" viene equipada en uno de sus módulos con filtro biológico relleno con aporte plástico, este relleno no se debe retirar (ver mantenimiento).

• Recomendamos muy especialmente utilizar cámaras de rejas a la salida de cada baño o a la entrada al equipo. Ver figura N°1

• Los accesorios y la "Planta de Tratamientos" vienen de fábrica con entradas y salidas para cañerías de PVC de 110 mm con gomas de acoples incorporadas, introducir con precaución y suavidad la cañería manualmente en las gomas, previamente humedecer la goma para una conexión más fácil.

• Si hubiera algunas de las conexiones de salida de la Cámara de inspección y distribución que no usara, tapar con caño de PVC 110 mm con tapa.

• La salida de la "Planta de Tratamientos" se conecta a la cámara cloradora y posteriormente al lugar establecido para su vuelco. Si se desea analizar el agua al final del proceso será necesario colocar posterior a la cámara cloradora otra cámara similar para extracción de muestras.

• En los casos que se utilice el agua para riego en jardines, se recomienda el sistema de cloración, además se deberá instalar posterior a la cámara cloradora un tanque como depósito de agua, de no menos de 500 lts, del cual se extrae el agua para riego, el excedente volcarlo en el lugar previamente establecido.

Conexión cañería de aire soplador:

• Unir con caño de polipropileno de 1 1/4" la conexión color celeste provista en el módulo "A" con la conexión color celeste provista en el módulo "B" y el módulo "B" con el módulo "C", dejando una T de conexión intermedia para continuar hasta acoplar al soplador (ver fotografía a continuación- Página 7).

• La cañería no debe superar una distancia de 18 mts desde la planta de tratamientos hasta el equipo soplador.

• La cañería debe tener la válvula de regulación, de aire conectada en el módulo A (se entrega junto con los accesorios del equipo, ver ubicación en figura siguiente)

• La cañería de polipropileno no debe ser mayor ni menor a 1 1/4".



Muy importante:

• La cañería que une los tres depósitos deberá ser instalada del modo que se muestra en la Figura No 2. La unión de la cañería proveniente del soplador con la cañería ubicada en el equipo debe conectar en el lugar establecido. Cualquier modificación ocasionará un mal funcionamiento del equipo. Si al recibir el equipo faltara algún elemento de acople, en alguno de los módulos para unir la cañería, consulte antes de proceder a la instalación.

FIGURA N° 2



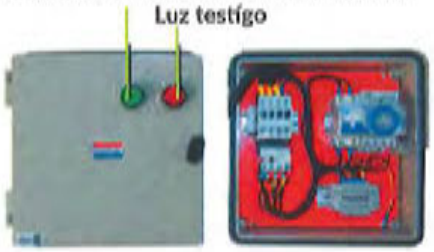
Conexión cañería retorno de barro:

• Unir con caño de polipropileno de 1 1/4" la conexión provista color marrón en el módulo "A" con la conexión en el módulo "C" directo sin ninguna válvula. El módulo "B" no posee conexión para retorno de barros.

Instalación soplador y comando eléctrico:

• Verificar si el soplador del modelo comprado es monofasico o trifasico, verificar ademas el sentido de giro indicado en el soplador.

• El soplador y el tablero de comando eléctrico deben instalarse en un gabinete que proteja de la lluvia, el polvo y la humedad, con buena ventilación la distancia de conexión entre la Planta de Tratamientode Oxidación Total y el soplador no debe ser mayor a 18 mts.

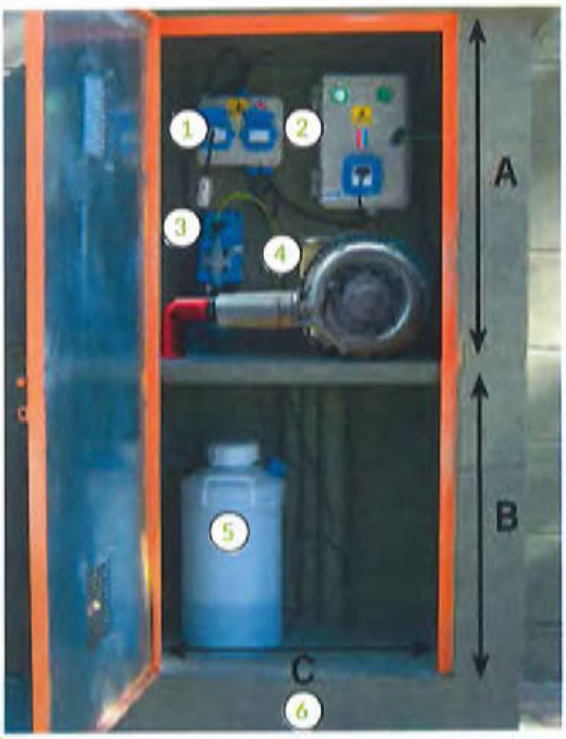


Tablero eléctrico

La conexión eléctrica debe encomendarse exclusivamente a un técnico electricista.

Gabinete para instalación del equipo:

1) Tablero entrada de línea solo aplicables en los equipos que utilicen bomba dosificadora de cloro.
2) Tablero con programación horaria de arranque y parada soplador
3) Bomba dosificadora de cloro
4) Soplador
5) Depósito de cloro debe ubicarse en un compartimiento separado, por la evaporación del cloro puede afectar el funcionamiento de los mecanismos eléctricos
6) Casilla de mampostería protectora del equipo





Medidas: A) 800 mm. - B) 550 mm. - C) 800 mm. - D) 650 mm.

3.2. INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

Instalación cámara cloradora con dispositivo de desinfección automático:

- La cámara cloradora se debe instalar a la salida de la planta de tratamiento
(Ver Fig. No1 Referencia 5)

- El dispositivo consiste en una bomba dosificadora de cloro eléctrica, calibrada de fábrica con la dosificación correspondiente a cada equipo en particular. La bomba debe instalarse en el mismo gabinete junto al soplador.

- Conectar desde la bomba a la cámara cloradora una manguera cristal la que transportara el cloro y el cable con el sensor electrónico. La cámara cloradora viene prevista con un orificio para su introducción.



- La bomba posee una manguera que deberá conectarse al tacho utilizado como depósito de cloro.

ESTE EQUIPO VIENE CON MANUAL DE INSTALACIÓN ADJUNTO A LA BOMBA DOSIFICADORA.

Instalación cámara toma de muestras:

En los casos donde se deba cumplimentar el análisis del agua tratada, a la salida de la Planta de Tratamiento de Oxidación Total se debe instalar una cámara toma de muestras. En los casos que se instale cámara cloradora, se debe instalar posterior a la misma. Si el afluente tratado fuera vertido en una cañería de drenajes y se instala la cámara repartidora de drenes, esta se puede emplear como cámara toma de muestras.





4. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO

• Verifique que toda la instalación esté según las recomendaciones arriba mencionadas, (la Planta de tratamientos debe estar totalmente llena de agua limpia).

• Muy importante: regular la válvula reguladora de aire (retorno de barros), ubicada en el módulo A (ver figura No 2). Abra toda la válvula, ponga en marcha el soplador y vaya cerrando la válvula hasta lograr que el flujo de agua que chupa del módulo A y vuelca en el módulo B, no exceda la mitad del caño, simultáneamente en el módulo B, a través de los difusores de goma que contiene ese modulo del equipo se producirán microburbujas de aire en el agua, activando el sistema aeróbico que solicita la planta de tratamiento de oxidación total.

•Habilite la entrada de líquidos cloacales y deje el soplador en funcionamiento, este ya viene regulado de fábrica para que arranque y pase cada media hora (el equipo debe tener un total de 12 horas diarias de marcha, se pueden repartir en la forma más conveniente siempre que no sea 12 horas corridas).

• Importante: El equipo demora (según las condiciones de uso) entre 45 y 90 días para entrar en régimen, tiempo necesario para que los resultados de los afluentes tratados cumplan con los parámetros de vuelcos establecidos. Muy importante que el equipo reciba diariamente la cuota de caudal del afluente de acuerdo a la unidad instalada.

• Si pasado ese período los resultados de análisis del agua tratada no cumplen con los parámetros de vuelco siga las siguientes recomendaciones:

a) Controle que el soplador funcione conforme a lo establecido.

b) Verifique que el afluente que recibe el equipo sea libre de sustancias químicas (anteriormente mencionadas) se recomienda hacer un análisis para caracterizar el afluente que recibe.

c) Verifique que los caudales del afluente recibido no sea mayor ni menor a los límites permitidos.

d) Si se cumple con todo lo mencionado y el equipo no entró en régimen, comunicarse con el área técnica de Novaseptic donde se le indicarán los pasos a seguir.

Importante:

Normalmente el equipo antes de haber entrado en régimen puede producir espuma, los motivos y características de las mismas son:

• Una ligera cantidad de espuma levemente coloreada es índice de un proceso balanceado (normal).

• Una capa de espuma jabonosa espesa, blanca y ondulante, es señal de barro joven, espere un tiempo para ver si la planta aún no ha entrado en régimen.

• Una capa densa de espuma grasa de color marrón es señal de barro viejo. Se requiere corregirlo, incremente la purga de barro, abriendo levemente la válvula de retorno de barros para aumentar su caudal

5. MANTENIMIENTO

• Cada 5 años. Retirar los barros acumulados en el fondo del equipo, por las bocas de acceso. Se recomienda no quitar todo el lodo, dejar un 15% aproximadamente.

• Limpieza de Cámara de Grasas cada 2 meses.

• Control de Cámara de Rejas por posibles obstrucciones cada 2 meses.

• La "Planta de Tratamientos" tiene en su interior difusores de goma que deberán ser sustituidos cada 10 años, para su recambio al ingreso de la boca de inspección posee uniones dobles en su cañería desenroscándola se extrae la cañería porta difusores, y se accede a desenroscar los difusores.

• El soplador es conveniente cada año sopletear el filtro de aire que posee el equipo.

• La cámara cloradora a pastillas posee una cañería en su tapa, por donde acceder para depositar una pastilla de cloro convencional, observe su durabilidad, el período de reposición depende de la intensidad en el uso del equipo el criterio es no poner más de una pastilla, para no elevar la concentración de cloro en el fluido de vuelco.

• Lás cámaras cloradoras con dosificación automática, se entregan con manual adjunto a la bomba además se deberá verificar periódicamente el filtro de absorción dentro del depósito de cloro.

• Los tiempos mencionados son relativos al uso del equipo.

• La garantía de los componentes eléctricos y la bomba es de un año.



6. RECOMENDACIONES PARA EL USO CORRECTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTOS

- No descargar en la "Planta de Tratamientos" sustancias químicas como ácido muriático, cloro, soda cáustica, pinturas ya que pueden afectar el funcionamiento del equipo.
- Seleccionar correctamente el tamaño del equipo para el número de usuarios real.
- Efectuar la extracción de lodos con empresas dedicadas a estos servicios.
- Para el buen funcionamiento del equipo debemos separar previamente las aguas pluviales de manera que están no accedan al sistema de depuración.
- Realizar el mantenimiento recomendado en este instructivo.

6.1. CAUDALES MÁXIMOS DE EFLUENTES TRATADOS POR MODELO DE EQUIPOS

MUY IMPORTANTE

Respetar los caudales máximos del efluente cloacal que recibe cada modelo de Planta de Tratamientos de Oxidación Total considerando caudal horario normal y caudal horario pico. La siguiente tabla es por modelo de equipo:

PLANTA DE OXIDACIÓN TOTAL

	Caudal máximo horario	Caudal pico horario
Modelo N-PT-6200	170 Lts/Hs	500 Lts/Hs
Modelo N-PT-7700	210 Lts/Hs	625 Lts/Hs
Modelo N-PT-7800	250 Lts/Hs	750 Lts/Hs
Modelo N-PT-7900	295 Lts/Hs	875 Lts/Hs

7. DÓNDE VOLCAR EL EFLUENTE TRATADO

- Cuando el destino final de los líquidos tratados sea infiltrado a suelos absorbentes, antes de decidir la construcción del sistema de infiltración se debe comprobar si el suelo es el adecuado.
- Profundidad de la napa freática. Si la napa freática se encuentra a menos de 1,20mts de profundidad, no es aconsejable infiltrar al suelo absorbente.
- Si la napa freática se encuentra a más de 1,20mts de profundidad es apta para infiltrar.
- Hacer prueba de infiltración para saber la capacidad de absorción del terreno

7.1. PRUEBA DE INFILTRACIÓN Y PERMEABILIDAD DEL TERRENO

Requisitos para determinar la cantidad de túneles de infiltración requeridos para su equipo de tratamientos.

1 Excavar un pozo en el lugar previsto donde se instalarán los túneles. Debe tener 50cm x 50 cm de diámetro, la profundidad debe ser la estimada donde apoyará la base del túnel. El fondo Del Pozo debe estar nivelado.



2 Coloque 1 o 2 cm de piedra fina en el pozo Luego clave un palo en el pozo y fije una cinta métrica al mismo.



3 Mantenga el pozo con 40 cm de agua durante 30 minutos, de esta manera se satura el terreno. Esperar el tiempo que sea necesario hasta que el pozo haya absorvido la totalidad del agua. Antes de comenzar el test el pozo debe estar vacío.



4 Inmediatamente que el pozo haya absorvido la totalidad del agua, agregue 20 cm de agua al pozo, tome nota de la hora y nivel del agua.



5 Controlar el nivel de agua después de 30 minutos. Si este ha bajado 2 o más centímetros, el test estaría terminado (*verificar resultados en la siguiente tabla).* Si el nivel del agua no ha bajado este valor mínimo, vuelva a medir nuevamente pasados 120 minutos, sin agregar agua al pozo.

6 Si los resultados no son satisfactorios, vuelva a repetir nuevamente la prueba de infiltración siguiendo los pasos desde el comienzo. Para mayor seguridad cualquiera fuesen los resultados se recomienda repetir la prueba en el mismo pozo.

¿CÓMO INTERPRETAR EL TEST?

Tome nota de los resultados y envíelos para una correcta cotización

AL PASAR**30 MINUTOS**

permeabilidad **BAJA**	permeabilidad **MEDIA**	permeabilidad **BUENA**
Disminución de nivel de 2cm. a 4cm	Disminución de nivel de 4cm. a 8cm	Disminución de nivel mayor a 8cm

AL PASAR**120 MINUTOS**

NO APTO para infiltración	permeabilidad **BAJA**	permeabilidad **MEDIA**
Disminución de nivel menor a 4cm	Disminución de nivel de 4cm. a 12cm.	Disminución de nivel mayor a 12cm

7.2. DRENAJES POR TÚNEL DE INFILTRACIÓN

La siguiente tabla determina la cantidad de túneles de infiltración solicitado por el modelo de equipo instalado y la capacidad de absorción del terreno elegido.

MODELO DE EQUIPO	N-PT-6200	N-PT-7700	N-PT-7600	A-BB-7900
Suelo de permeabilidad **baja**	31 túneles	39 túneles	47 túneles	54 túneles
Suelo de permeabilidad **media**	14 túneles	18 túneles	21 túneles	25 túneles
Suelo de permeabilidad **alta**	10 túneles	12 túneles	15 túneles	17 túneles



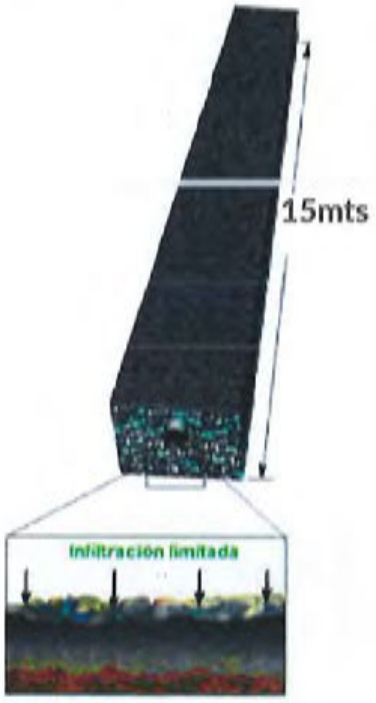
*Por capacidades mayores a las que figuran en esta tabla, consultar.

7.3. DRENAJES POR CAÑERÍAS

La siguiente tabla determina la cantidad de metros de cañería de PVC perforadas solicitada por el modelo del equipo instalado y la capacidad de absorción del terreno elegido.

MODELO DE EQUIPO	N-PT-6200	N-PT-7700	N-PT-7600	A-BB-7900
Suelo de permeabilidad **baja**	93 metros	116 metros	139 metros	163 metros
Suelo de permeabilidad **media**	60 metros	75 metros	90 metros	105 metros
Suelo de permeabilidad **alta**	45 metros	56 metros	68 metros	79 metros

Diferencias de sistema de infiltración



Cañería de drenaje



Túnel de infiltración

La garantía de la planta de tratamiento de oxidación total Novaseptic Bricher es de (1) año.

Requerimientos para hacer válida la garantía

Bricher se compromete a sustituir o a reparar , a su discreción , los productos Bricher que pudieran presentar defectos de fabricación comprobado por el período especificado en este manual.

Esta garantía no cubre los defectos o daños causados durante el transporte que no sea de Bricher (del comercio al consumidor final), mal uso , negligencia o accidente , de los cambios realizados en el producto o el uso del mismo para otros fines que no son especificados en este manual.

- En el caso de reclamos por defectos del producto , el consumidor final deberá contactarse con el servicio de atención al cliente de BRICHER (03406 -441720)- (3406 -428221). Se tomará y evaluará el inconveniente y se indicará los procedimientos a seguir según corresponda . De ser necesario se reparará o cambiará el equipo en cuestión.
- Bricher se reserva el derecho de realizar una inspección "in situ" a fines de encontrar los motivos de la problemática y poder brindar el asesoramiento correspondiente.
- Bricher se responsabilizará únicamente por el equipo de tratamientos, amparado en esta garantía que posea defectos en los materiales y/o mano de obra en su fabricación y que los mismos imposibiliten el buen funcionamiento del sistema. En cambio, no se hará responsable por instalaciones o equipos del consumidor final, como tampoco por afectaciones a terceras personas.
- La garantía no posee validez alguna si el equipo no fue instalado de acuerdo con las recomendaciones citadas en este manual.
- La garantía se aplicará solo a plantas de tratamiento que no hayan sido sujeto a mal uso, uso distinto al que está destinado y/o diseñado el producto , negligencia , accidentes , fenómenos naturales , instalación inadecuada o reparaciones realizadas por terceros o personal ajeno a Bricher S.A.
- Bajo ninguna circunstancia será válida la garantía si no se han seguido y respetado las recomendaciones de instalación, puesta en marcha y mantenimiento presente en este manual.
- El consumidor final acepta y reconoce que el uso de la planta de tratamiento de oxidación total Novaseptic Bricher es para instalaciones de acuerdo a las recomendaciones contenidas en el manual de instalación y mantenimiento entregado con el producto.

ANEXO 2. LAY OUT

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



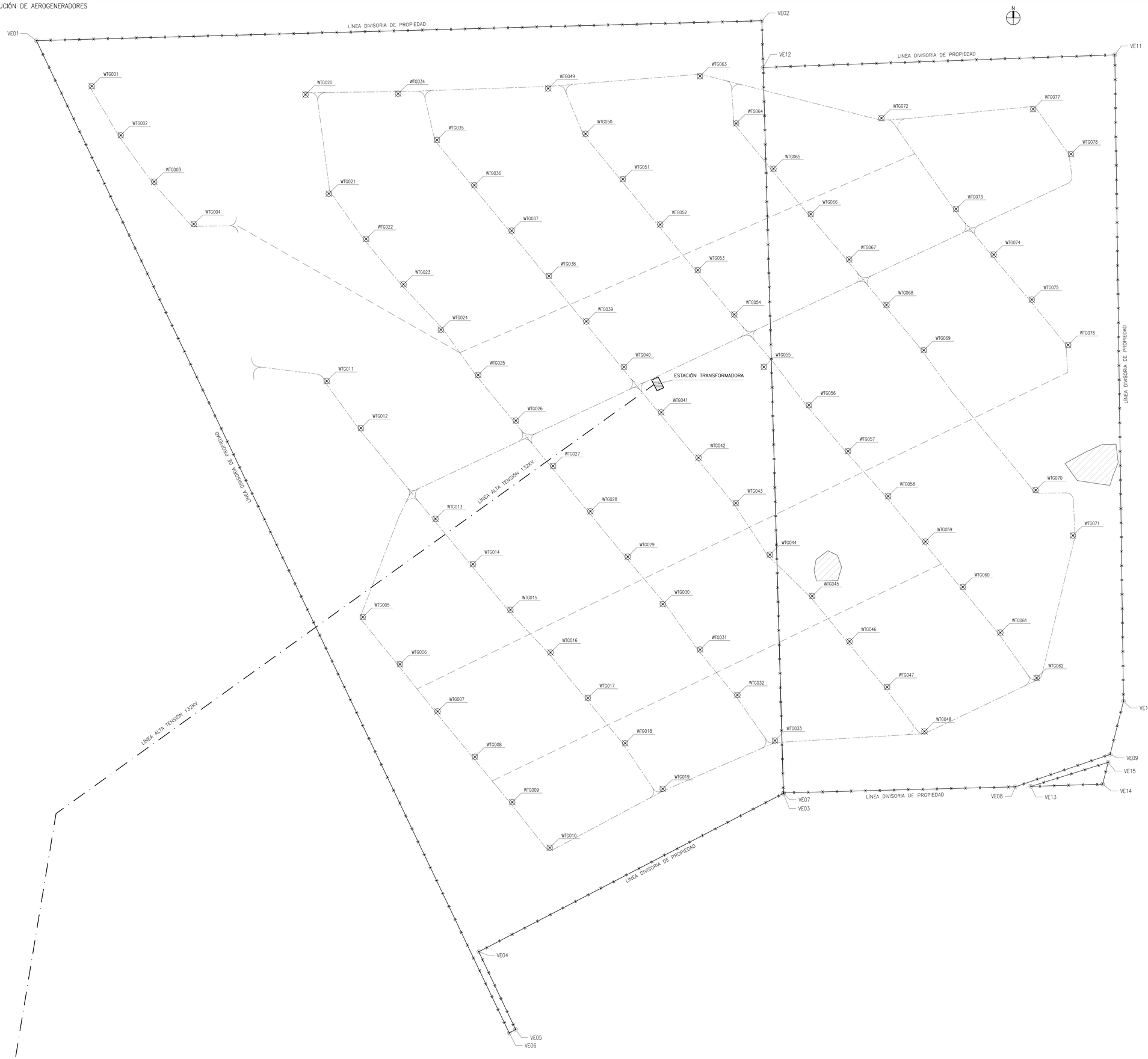
DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

LAYOUT DISTRIBUCIÓN DE AEROGENERADORES

ESCALA: 1:18000



NOTAS:

1- DIMENSIONES Y NIVELES EXPRESADOS EN METROS.

2- COORDENADAS INDICADAS EN PROYECCIÓN GAUSS KRUGER, MERIDIANO CENTRAL 66, ELIPSOIDE WGS 84.

TIPOLOGÍA DE LÍNEAS:

- CAMINO INTERNO PRINCIPAL
- CAMINO INTERNO SECUNDARIO
- ALAMBRADO DIVISOR DE PROPIEDAD
- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN AÉREO

SIMBOLOGÍA:

- WTGXXX – AEROGENERADOR
- VEXX – VÉRTICE
- SITIOS INTANGIBLES

REV.	TIPO DE MODIFICACION	FECHA	EJEC.	CONTR.	APROBO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIB.	13/06/25	ZAT	
REV.	13/06/25	RMD	
APR.	13/06/25	MEG	

Motivo REV. 0: PARA INFORMACIÓN

Esc.: INDICADAS

Tolerancias:

Sustituye a: --- --- ---

Sustituido por: --- --- ---

PARQUE EÓLICO ALUAR
ETAPA VII
AEROGENERADORES
LAYOUT POSICIONES Y VIALES

aluar
Aluminio Argentino S.A.I.C

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL
PROHIBIDA SU DIVULGACIÓN
ALUAR se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducido o cedido a terceros sin su autorización escrita.

CAD N°: PLXX00000000X — A0

Plano N°: XX-0-00000-00X — Rev. 0

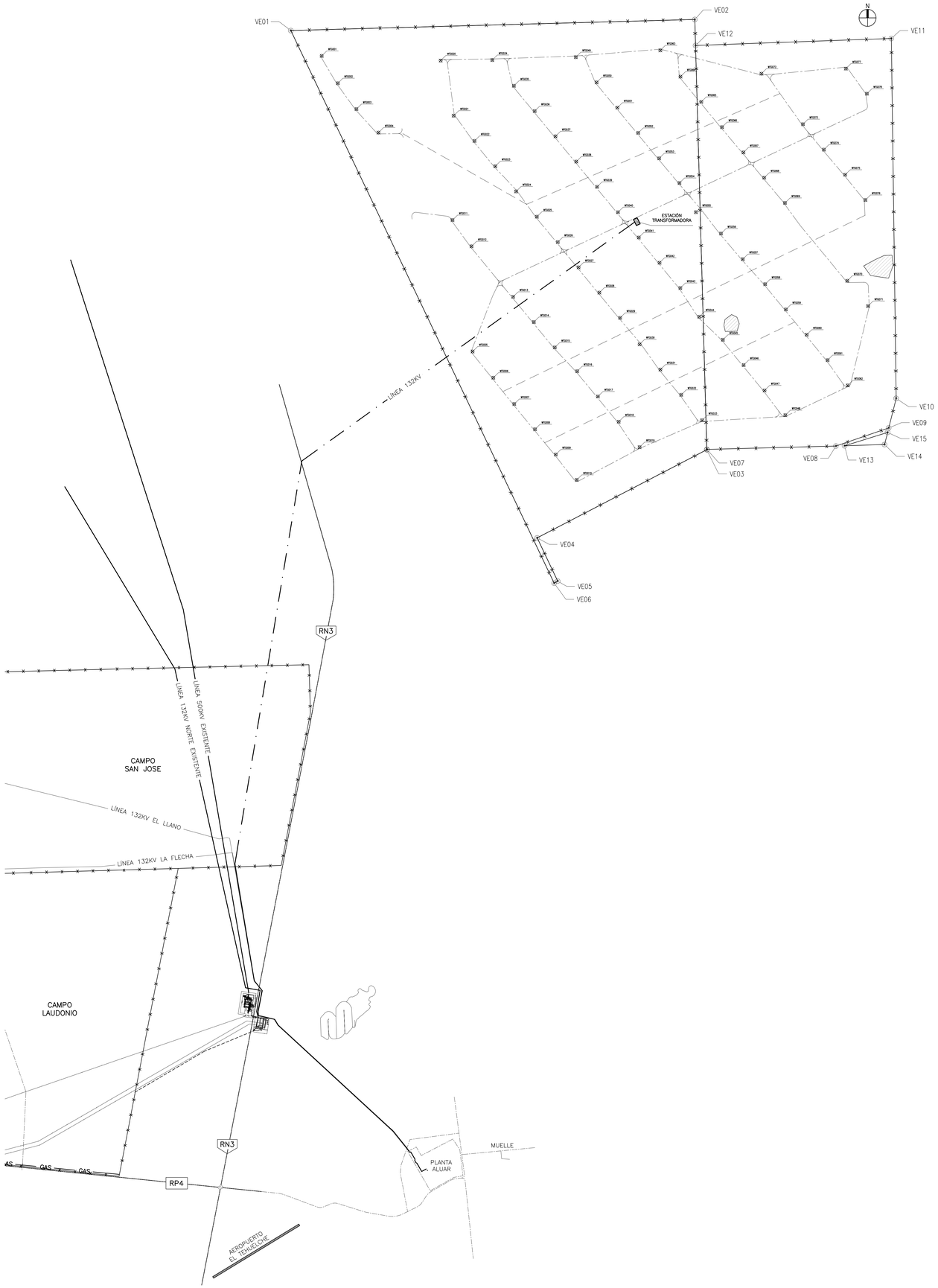
CIVIL	N/A	APROBADO	
ELECTRICA	N/A		
MECANICA	N/A	APROBADO	
Rev.	0		

N° INFA: PO-01973-C-PL-XX-000-00X-000

infa

LAYOUT DISTRIBUCIÓN DE AEROGENERADORES Y LAT

ESCALA: 1:40000



NOTAS:

1- DIMENSIONES Y NIVELES EXPRESADOS EN METROS.

2- COORDENADAS INDICADAS EN PROYECCIÓN GAUSS KRUGER, MERIDIANO CENTRAL 66, ELIPSOIDE WGS 84.

TIPOLOGÍA DE LÍNEAS:

- CAMINO INTERNO PRINCIPAL
- CAMINO INTERNO SECUNDARIO
- ALAMBRADO DIVISOR DE PROPIEDAD
- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN AÉREO
- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SUBTERRANEA

SIMBOLOGÍA:

- WTGXXX – AEROGENERADOR
- VEXX – VERTICE
- SITIOS INTANGIBLES

REV.	TIPO DE MODIFICACION	FECHA	EJEC.	CONTR.	APROBO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIB.	13/06/25	ZAT	
REV.	13/06/25	RMD	
APR.	13/06/25	MEG	

Motivo REV. 0: PARA INFORMACIÓN

Esc.: INDICADAS

Tolerancias:

PARQUE EÓLICO ALUAR
ETAPA VII
LÍNEA ALTA TENSIÓN
LAYOUT TRAZO GENERAL

Sustituye a: --- --- ---

Sustituido por: --- --- ---

aluar
Aluminio Argentino S.A.I.C

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. PROHIBIDA SU DIVULGACIÓN
ALUAR se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducido o cedido a terceros sin su autorización escrita.

CAD N° PLXX00000000X | A0

Plano N° XX-0-00000-00X | Rev. 0

infa

N° INFA: P0-01973-C-PL-XX-000-00X-000

Rev.	MECÁNICA	CIVIL	ELÉCTRICA
0	N/A	N/A	N/A
	IP:NMD	APR:NMD	

ANEXO 3. PLANOS

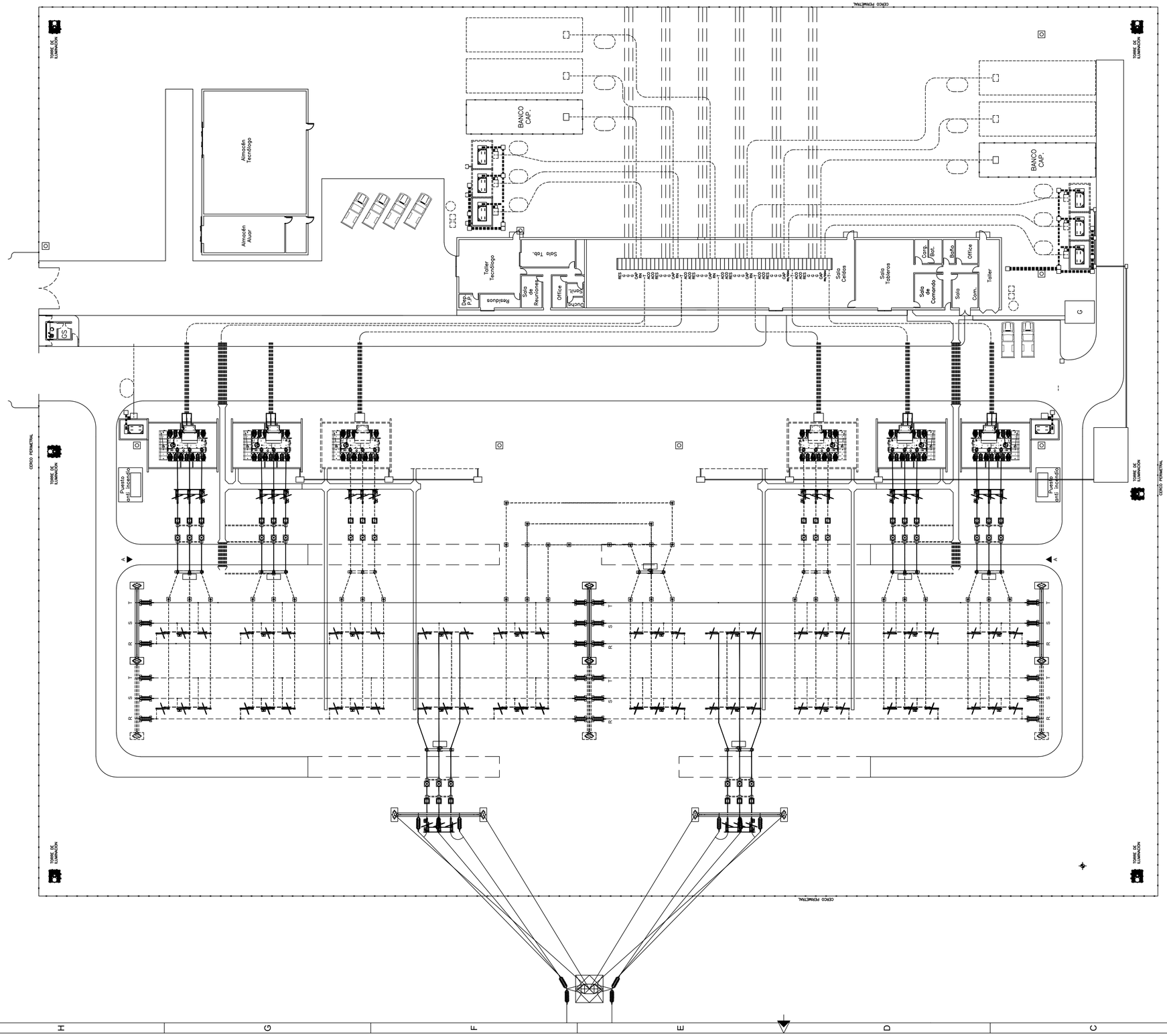
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.



4					
3					
2					
1	ANTEPROYECTO	16/05/2025	ALUAR	ALUAR	ALUAR
REV.	TIPO DE MODIFICACIÓN	FECHA	EJEC.	CONTR.	APROBO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIB.	16/05/2025	ALUAR	
REV.	16/05/2025	ALUAR	
APR.	16/05/2025	ALUAR	

Esc.: 1/300

PARQUE EÓLICO ALUAR - ETAPA VII

ESTACION TRANSFORMADORA

E.T. PEA 132/33 kV

PLANTA 132 kV

Tolerancias: | Hoja: 001/1 | Sustituye a: | Sustituido por:

aluar
Aluminio Argentino S.A.I.C

INFORMACION CONFIDENCIAL PROHIBIDA SU DIVULGACION
ALUAR se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducido o cedido a terceros sin su autorización escrita.

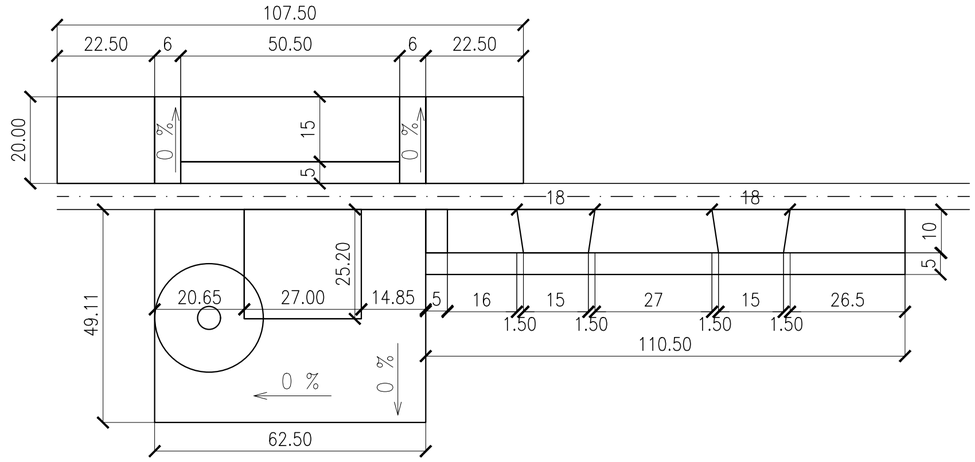
CAD N° PL 80-2-01300-001-H001-1.dwg | A1

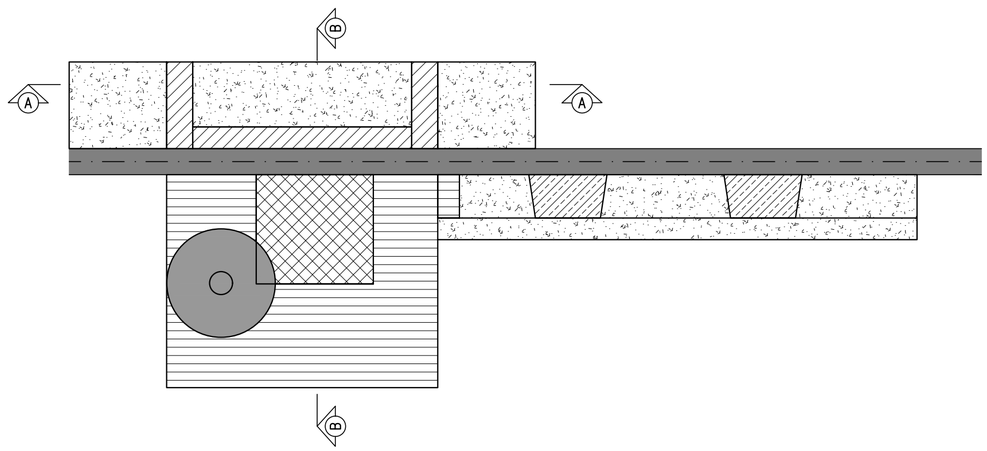
Plano N° PL 80-2-01300-001 | Rev. A

ELECTRODOCTA

Nº ED:	CLIENTE Nº:20	REV.: 1	APR: ELECTRODOCTA
E-PEA-1-00-M-PL-101			

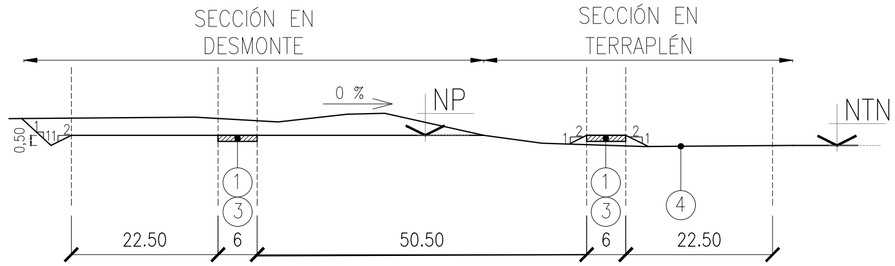
PLATAFORMA TIPO I
Escala 1:1000





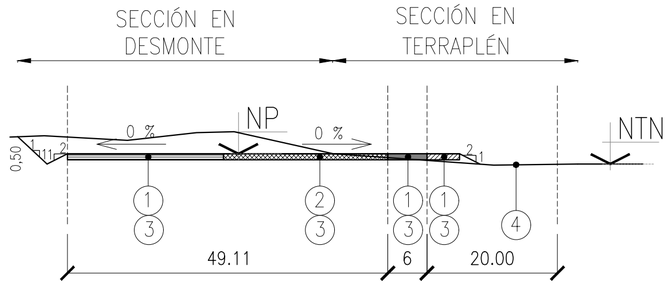
PLATAFORMA TIPO II
Escala 1:1000

CORTE A–A
Escala: S/E



1. BASE: SUELO GRANULAR, ESPESOR = 20 cm.
   COMPACTACIÓN ≥ 98% PROCTOR MODIFICADO (T–180). CAPACIDAD PORTANTE: 2 kg/cm².
2. BASE: SUELO GRANULAR, ESPESOR = 20 cm.
   COMPACTACIÓN ≥ 98% PROCTOR MODIFICADO (T–180). CAPACIDAD PORTANTE: 5 kg/cm².
3. SUBRASANTE: EXCAVACIÓN / RELLENO / RECAMBIO DE SUELO
   COMPACTACIÓN EN 30 cm SUPERIORES ≥ 95% PROCTOR ESTANDAR (T–99). CBR ≥ 3%.
4. DESMALEZADO.

CORTE B–B
Escala: S/E



NTN: Nivel de terreno natural
NP: Nivel de Plataforma

NOTAS:
1– DIMENSIONES Y NIVELES EXPRESADAS EN METROS Y SERÁN VERIFICADAS EN OBRA.
2– EL NIVEL Y COORDENADAS DE OBRA ESTÁN INDICADAS EN SISTEMA GAUSS KRUGER. MERIDIANO CENTRAL 66, ELIPSOIDE WGS 84.

LEYENDA

- Área de Pad (Capacidad 2 Kg/cm²)
- Área de Acopio de Aspas (Capacidad 2 Kg/cm²)
- Área de Acopio de Componentes (Capacidad 2 Kg/cm²)
- Fundación – Area de Premontaje (Capacidad 2 Kg/cm²)
- Plataforma de montaje (Capacidad 5 Kg/cm²)
- Desmalezado
- Caminos internos Proyectados (Capacidad 2 Kg/cm²)

REV.	TIPO DE MODIFICACIÓN	FECHA	EJEC.	CONTR.	APROBO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIB.	19/05/25	ALUAR	
REV.	19/05/25	ALUAR	
APR.	19/05/25	ALUAR	

Motivo REV. 0: APTO PARA CONSTRUCCIÓN

Esc.: Indicadas
Tolerancias: --

PARQUE EÓLICO ALUAR – ETAPA VII
VIALIDADES
PLATAFORMA TÍPICA
LAYOUT

Sustituye a: --
Sustituido por: --

aluar
Aluminio Argentino S.A.I.C

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL
PROHIBIDA SU DIVULGACIÓN
ALUAR se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducido o cedido a terceros sin su autorización escrita.

CAD N° PL824XXXXXXXX — A2
Plano N° 82–4–XXXXX–XXX — Rev. 0

ANEXO 4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

INDICE

1 Constitución Nacional y Código Penal _____ 3
1.1 Constitución Nacional _____ 3
1.2 Código Penal _____ 3
2 Constitución Provincial _____ 4
3 Legislación Nacional _____ 6
4 Legislación Provincial _____ 14
5 Legislación Municipalidad de Puerto Madryn _____ 18
6 Políticas de Salvaguarda Ambientales y Sociales del BID _____ 21
7 Banco Mundial _____ 23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Constitución Nacional. 3
Tabla 2. Código Penal. 3
Tabla 3. Constitución Provincia del Chubut. 4
Tabla 4. Legislación Nacional de aplicación 6
Tabla 5. Legislación Provincial (Prov. de Chubut). 14
Tabla 6. Legislación municipalidad Puerto Madryn 18
Tabla 7. Políticas de salvaguarda ambiental y social del BID y su aplicabilidad. 21
Tabla 8. Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial. 24

1 CONSTITUCIÓN NACIONAL Y CÓDIGO PENAL

1.1 CONSTITUCIÓN NACIONAL

Tabla 1. Constitución Nacional.

Artículo de la Constitución	Descripción
Art. 41	Establece que todos los habitantes tienen derecho a un ambiente sano y el deber de preservarlo. El daño ambiental generará la obligación de recomponer según establezca la ley. Las autoridades deben velar por el cuidado del ambiente, el uso de los recursos, protección de la biodiversidad y la educación ambiental. La Nación y las provincias deben dictar normas de presupuestos mínimos de protección ambiental. Quedan prohibidos los ingresos de residuos peligrosos o radioactivos al territorio nacional
Art. 43	Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley.
Art. 124	Las provincias podrán crear regiones para el desarrollo económico - social y establecer órganos con facultades para el cumplimiento de sus fines. Podrán también celebrar convenios internacionales en tanto no sean incompatibles con la política exterior de la Nación. Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

1.2 CÓDIGO PENAL

Tabla 2. Código Penal.

Artículo del Código Penal	Resumen
Art. 200 -203 - 207	Será reprimido con pena de prisión o reclusión de 3 a 10 años, el que envenenare o adulterare, de un modo peligroso para la salud, aguas potables o sustancias alimenticias o medicinales destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas.

2 CONSTITUCIÓN PROVINCIAL

La Constitución de la Provincia del Chubut, tutela la protección del medio ambiente y regula respecto de los recursos naturales renovables y no renovables en su territorio, a saber.

Tabla 3. Constitución Provincia del Chubut.

Artículo de la constitución	Descripción
Art. 5 y 6	Capítulo 5 y 6. Ordena al Estado provincial la preservación de la integridad, diversidad natural y cultural del medio y dictar la legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones correspondientes y exigiendo la reparación de los daños.
Art. 34	El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos
Art. 99	El Estado ejerce el dominio originario y eminente sobre los recursos nat. renovables y no renovables, migratorios o no, que se encuentran en su territorio y su mar, ejerciendo el control ambiental sobre ellos. Promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo, conservación, restauración o sustitución
Art. 100	La tierra es un bien permanente de producción y desarrollo. Cumple una función social. La ley garantiza su preservación y recuperación procurando evitar tanto la pérdida de fertilidad como la erosión y regulando el empleo de las tecnologías de aplicación.
Art. 101	Son de dominio del Estado las aguas públicas ubicadas en su jurisdicción que tengan o adquieran aptitud para satisfacer usos de interés general. La ley regula el gobierno, administración, manejo unificado o integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social. La Provincia concierta, con las restantes jurisdicciones, el uso y el aprovechamiento de las cuencas hídricas comunes
Art. 102	El Estado promueve la explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, incluidos los hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos y minerales nucleares, existentes en su territorio, ejerciendo su fiscalización y percibiendo el canon y regalías correspondientes. Promueve, asimismo, la industrialización en su lugar de origen.
Art. 103	Todos los recursos naturales radioactivos cuya extracción, utilización o transporte, pueden alterar el medio ambiente, deben ser objeto de tratamiento específico.
Art. 104	La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación.
Art. 105	El bosque nativo es de dominio de la Provincia. Su aprovechamiento, defensa, mejoramiento y ampliación se rigen por las normas que dictan los Poderes públicos provinciales. Una ley general regula la enajenación del recurso, la que requiere para su aprobación el voto de los cuatro quintos del total de los miembros de la Legislatura. La misma ley establece las restricciones en interés público que deben constar expresamente en el instrumento traslativo de dominio, sin cuyo cumplimiento éste es revocable. El Estado determina el aprovechamiento racional del recurso y ejerce a tal efecto las facultades inherentes al poder de policía
Art. 106	El Estado deslinda racionalmente las superficies para ser afectadas a Parques Prov. Declara por

Artículo de la constitución	Descripción
	ley, que requiere para su aprobación el voto de los dos tercios del total de los miembros de la Legislatura, zonas de reserva y zonas intangibles y reivindica sus derechos sobre los Parques Nac. y su forma de administración. En las reservas regula el poblamiento y el desarrollo económico
Art. 107	El Estado promueve el aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y subacuáticos, marítimos y continentales, resguardando su correspondiente equilibrio. Fomenta la actividad pesquera y conexa, propendiendo a la industrialización en tierra y el desarrollo de los puertos provinciales, preservando la calidad del medio ambiente y coordinando con las distintas jurisdicciones la política respectiva
Art. 108	El Estado dentro del marco de su competencia regula la producción y servicios de distribución de energía eléctrica y gas, pudiendo convenir su prestación con el Estado Nacional o particulares, procurando la percepción de regalías y canon correspondientes. Tiene a su cargo la policía de los servicios y procura su suministro a todos los habitantes y su utilización como forma de promoción económica y social.
Art. 109	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legis. destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños.
Art. 110	Quedan prohibidos en la Provincia la introducción el transporte y el depósito de residuos de origen extra-provincial radioactivos, tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo. Queda igualmente prohibida la fabricación, importación, tenencia o uso de armas nucleares, biológicas o químicas, como así también la realización de ensayos y experimentos de la misma índole con fines bélicos.
Art. 111	Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente.

3 LEGISLACIÓN NACIONAL

Tabla 4. Legislación Nacional de aplicación

Legislación	Descripción
Secretaría de Energía	
Ley 25.019	Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar. Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional. Cabe aclarar, y así también lo hace la ley de referencia que la misma es complementaria de las Leyes N° 15.336 y N° 24.065 en tanto no las modifique o sustituya, teniendo como autoridad de aplicación a la Secretaria de Energía de la Nación.
Resolución 15/92	Aprueba el "Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión. Trata sobre aspectos ambientales en la elaboración de los proyectos, construcción y explotación del sistema de transporte de extra alta tensión de energía eléctrica Límites a la emisión de contaminantes atmosféricos.
Decreto 77/98	Resolución S.E. 77/98: modifica Res 15/92
Decreto 1.220/98	Observa a los artículos 3º y 5º del proyecto de Ley Nº 25.019, promulgando el resto del articulado de la norma.
Decreto 1.597/99	Aprueba la Reglamentación de la Ley Nº 25.019 estableciendo el momento a partir del cual comienzan a contarse los plazos para determinar el período de vigencia de beneficios de índole fiscal y además reglamenta tales beneficios.
Resolución 113/99	Establece los requisitos para la presentación de solicitudes de acogimiento al beneficio de diferimiento del Impuesto al Valor Agregado y de inclusión en el régimen de estabilidad fiscal para proyectos de instalación y/o ampliación de centrales de generación de energía eléctrica de fuente eólica o solar.
Resolución 304/99	Detalla las condiciones y requerimientos que deberán cumplir las empresas u organismos titulares de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, que aspiren a convertirse en agentes del Mercado Eléctrico Mayorista. A continuación se detallan las condiciones que deberán cumplirse, a saber (crf Anexo I, ítem 1): a) Observar el cumplimiento estricto de la legislación ambiental, asumiendo la responsabilidad de adoptar las medidas que correspondan para evitar efectos nocivos sobre el aire, el suelo, las aguas y otros componentes del ambiente. b) Mantener los equipos e instalaciones, en condiciones tales que permitan cumplir los requerimientos ambientales indicados por las leyes, decretos, reglamentaciones y normas (nacionales, provinciales y/o municipales) que correspondan aplicar en cada caso en particular. c) Establecer y mantener durante todo el período de operación, sistemas de registros de descargas y desechos, a fin de facilitar la verificación del cumplimiento de las normas de protección ambiental Respecto a los requerimientos, el ítem 2 de la norma obliga al cumplimiento de los siguientes aspectos a saber: a) Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto que contemple los parámetros del sistema natural y del sistema social de acuerdo con la metodología desarrollada en el Manual de Gestión Ambiental de Centrales Térmicas Convencionales de Generación Eléctrica,

Legislación	Descripción
	Resolución ex SUBSECRETARIA DE ENERGIA Nº 149 del 2 de octubre de 1990, en los puntos 4.2.4 (Diagnóstico preliminar del sistema ambiental), 4.2.4.2 (Subsistema Natural) y 4.2.4.3 (Subsistema Social). b) Elaborar el Plan de Gestión Ambiental con las medidas de mitigación correspondientes, para las etapas de construcción y operación, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Resolución Nº 32/94 del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), acerca de los Procedimientos de Programas de Gestión Ambiental. La Resolución ENRE Nº 558/01 y Resolución 1/2023, que deroga la Resolución ENRE Nº32/94 establecen la Guía de Contenidos Mínimos de la Planificación Ambiental c) Evitar la instalación de los equipos en las cercanías de aeropuertos, radares o antenas emisoras de sistemas de comunicaciones. d) Instalar los equipos a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m) de las rutas viales de jurisdicción nacional o provincial. e) Realizar durante la etapa de construcción, un adecuado movimiento de suelos, a fin de evitar la ocurrencia o aceleración de procesos erosivos, la alteración de escurrimientos de aguas superficiales o su acumulación. f) Restituir las tierras afectadas por la construcción y emplazamiento de las instalaciones, al término de los trabajos respectivos, a su estado natural, al máximo que sea posible, compatible con el servicio y en el mínimo plazo. g) Cumplir con la Norma IRAM Nº 4062 "Ruidos molestos al vecindario". h) Cumplir con la Ley Nº 24.051 y Decreto Reglamentario Nº 831/93, acerca del manejo y disposición final de residuos peligrosos. i) Abstenerse de poner en servicio capacitores, transformadores u otros equipos que contengan Difenilos Policlorados. j) En el caso de instalación de acumuladores de energía, tomar los recaudos necesarios para minimizar los daños producidos por derrames ocasionales de electrolitos. l) En el caso de construirse una línea de media o alta tensión, cumplir con los requerimientos del Manual de Gestión Ambiental para Líneas de Extra Alta Tensión, Resolución Secretaria de Energía Nº 15 del 15 de setiembre de 1992 y con la Resolución Secretaria de Energía Nº 77/98. (Cabe aclarar que la mencionada Resolución fue modificada por la Resolución N 297/SE/98). m) Cuando el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), como consecuencia de procedimientos iniciados de oficio o por denuncia, considere que cualquier acto del operador de Centrales Eólicas de generación Eléctrica cause o pueda causar daño ambiental y/o es violatorio de la legislación ambiental, de su reglamentación, de las resoluciones dictadas por aquélla, o de las condiciones establecidas sobre dicha materia, será responsabilidad del mismo. n) Proveer, en las condiciones y plazos que establezca el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), la documentación técnica vinculada con las cuestiones objeto de la observación y/o denuncia. o) Responder a los comentarios, objeciones y posiciones planteadas respecto de esas cuestiones, aportando los argumentos necesarios que permitan dilucidar la situación conflictiva y proponer las soluciones que correspondan. p) Adoptar las directivas que produzca el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE).

Legislación	Descripción
	Por último, la Resolución en el ítem 3 denominado: PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL establece que se deberán realizar los siguientes programas de monitoreo ambiental, a saber: a) Mediciones anuales de niveles de ruidos. b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.
Dto. 452/25	Constituye el Ente Nacional Regulador del Gas y la Electricidad, y le asigna las funciones de la ley 24076: ARTÍCULO 1°.- Constitúyese el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS Y LA ELECTRICIDAD, creado por el artículo 161 de la Ley N° 27.742, el que funcionará en el ámbito de la SECRETARÍA DE ENERGÍA del MINISTERIO DE ECONOMÍA y llevará a cabo todas las medidas necesarias para cumplir las misiones y funciones asignadas por las Leyes Nros. 24.076 y 24.065 al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) y al ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), respectivamente.
ENRE	
Ley 24.065 y su Dto Reg. 1.398/92	Marco Regulatorio de Energía Eléctrica, definen las condiciones según las cuales se considerarán los aspectos ambientales en el nuevo esquema de funcionamiento.
Resolución 1.725/98	Deroga la Resolución ENRE N° 953/97 y se establece que los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública previsto por el artículo 11 de la Ley N° 24.065 para la construcción y/u operación de instalaciones de transporte y/o distribución de electricidad deberán presentar al ENRE un estudio de evaluación de impacto ambiental realizado de conformidad con los lineamientos establecidos por la Resolución de la Secretaría de Energía N° 77/98. Este estudio deberá ser presentado con anticipación suficiente a la realización de la Audiencia Pública prevista en la Ley N° 24.065 a fin de que el estudio pueda ser conocido por todos los interesados.
Resolución 15/92	Aprueba el Manual de Gestión Ambiental del Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión.
Resolución 236/96	Guía para la realización de EIA en ampliación del sistema de Transporte y distribución.
Resolución 546/99	Resolución ENRE 546/99: Aprueba los procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores.
Resolución 1.724/98	Aprueba los procedimientos de medición de campos eléctricos y magnéticos en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica.
Resolución 555/01 y 178/07	Planificación Ambiental. Guía de contenidos mínimos.
Resolución 562/07	Modifica el punto III.3.3. de la Res. 555/01 sobre las mediciones necesarias en el transporte de energía eléctrica en alta tensión.
Resolución 636/04	Obliga a mantener vigente la certificación del SGA y a remitir al ENRE, juntamente con los informes de avance semestrales, copia de los informes de las auditorias de mantenimiento o de renovación del SGA. Deben observar los contenidos y procedimientos que establece la Res.

Legislación	Descripción
	AANR 006/04. Deroga Res. ENRE 52/95.
Resolución 558/23	Guía de contenidos de los Planes de Gestión Ambiental. Modifica Res 555/01. Incluye Parque Eólicos
Resolución 1/23	Resolución 558/2022 - Guía de contenidos, formatos y presentación de informes
Secretaría de Cultura de la Nación	
Ley 25.743	Ley de protección arqueológica y paleontológica. Distribución de competencias y de las autoridades de aplicación. Dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos. Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos. Concesiones. Limitaciones a la propiedad particular. Infracciones y sanciones. Delitos y Penas. Traslado de objetos. Protección especial de los materiales tipo paleontológico. Sancionada el 4 de junio de 2003 y promulgada el 25 junio de 2003. Artículo 1º.- Es objeto de la presente ley la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo. Artículo 2º.- 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 3º.- La presente ley será de aplicación en todo el territorio de la Nación.
Dec. 1.022/04	Reglamentario de la Ley 25.743.
Ministerio de Energía y Minería	
Ley 27.191	Régimen de Fomento Nacional - Uso de fuentes renovables de energía - Producción de energía eléctrica - Modificación. Sancionada: 23/09/2015 - Promulgada de Hecho: 15/10/2015 (BO 21/10/2015)
Dec. 531/16	Decreto Reglamentario de la nueva ley de energías limpias, 27.191
Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS)	El presente documento constituye el Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS) desarrollado por el Ministerio de Energía y Minería (MEyM) a través de la Subsecretaría de Energías Renovables (SSER) para su aplicación en la Operación de Garantía del Banco Mundial en marco del Programa RenovAr. El MGRAS establece los lineamientos, pautas y procedimientos en materia de gestión ambiental y social que serán observados e implementados tanto por el MEyM en su calidad de ente técnico de la entidad financiera intermediaria como por los proyectos individuales de energías renovables que sean adjudicados en el Programa RenovAr y hayan optado por la Garantía del Banco Mundial.
Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencias	Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos en Aves y Murciélagos. BID-IFC

Legislación	Descripción
Energéticas	
Ministerio de trabajo	
Dec. 351/79	Aprueba la reglamentación de la Ley Nº 19.587, contenida en los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII que forman parte integrante del citado Decreto.
Dec. 911/96	CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN OBRAS: Reglamenta las condiciones de higiene y seguridad a desarrollar en las obras en construcción, montaje e instalaciones. La Res 231/96 reglamenta el artículo 9.
Resolución 295/03	Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones. Modifica Decreto 351/79
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable	
Ley 22.344/80	Aprueba Convenio Internacional de Especies Amenazadas en Flora y Fauna Silvestre.
Pacto Federal Ambiental	El Pacto Federal Ambiental tiene como objetivos primordiales: La promoción de políticas de desarrollo ambientalmente adecuadas a lo largo y a lo ancho del territorio nacional, las que habrán de lograrse mediante el establecimiento de Acuerdos Marco entre los Estados Federados y entre estos últimos y la Nación. Ello, a su vez, con el propósito de agilizar y hacer más eficientes las acciones de preservación ambiental en base a los postulados emanados del "Programa 21" aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD '92). En el ámbito provincial, promoverá la unificación y/o coordinación de todos los organismos con incumbencia en la temática ambiental, tendiendo a que la fijación de políticas de Recursos Naturales y Medio Ambiente se concentre en el máximo nivel jerárquico posible. Los estados signatarios asumirían, de acuerdo con el Pacto, el compromiso de: Compatibilizar e instrumentar la legislación ambiental en sus respectivas jurisdicciones. Impulsar y adoptar políticas de educación, investigación, capacitación, formación y participación comunitaria conducentes a la protección y preservación del ambiente. Por último, los suscriptores del Pacto Federal Ambiental reconocen como un instrumento válido para la coordinación de la política ambiental en la Argentina al Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) en el que la Nación, representada por la SRNAH, asume la implementación de las acciones a desarrollar a fin de cumplir con los contenidos del Acuerdo.
Ley 25.675	LEY GENERAL DEL AMBIENTE: Presupuestos mínimos para el logro de una gestión ambiental sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.
Ley 25.612	Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio.
Ley 25.916	Gestión integral de residuos domiciliarios.
Ley 25.831	Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental" que garantiza el derecho de

Legislación	Descripción
	acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado nacional, provincial, municipal y de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixta
Ley 25.688	Preservación de las Aguas. Régimen de Gestión Ambiental de Aguas" consagra los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Se crean los comités de cuencas hídricas para las cuencas Interjurisdiccionales
Ley 25.743	Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.
Ley 25.670	Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de los PCBs. Sistematiza la gestión y eliminación de los PCB´s. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCBs.
Ley 26.093	Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y uso sustentables de Biocombustibles
Ley 26.331	Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.
Ley Nº 24.040	Establece pautas para controlar y eliminar gradualmente el uso de sustancias que destruyen la capa de ozono.
Ley 24.051	Ley Nacional de Residuos Peligrosos
Resolución 177/2007	Aprueba las normas operativas para la contratación de seguros del Art. 22 Ley 25675. Categoriza las actividades de las industrias de acuerdo con el riesgo ambiental que generan.
Resolución 481/2011	Modifica la Res. 177/2007 estableciendo el nivel de complejidad ambiental a partir del cual se debe contratar el seguro del art. 22,

GENERAL		
Legislación	**Organismo**	**Descripción**
Ley N°26.190		Crea el régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica, cuyo objeto es declarar de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad. La presente norma modifica a la Ley Nacional Nº 25.019 que fuera analizada up supra.
Ley N°24.065		Generación, transporte, distribución y demás aspectos vinculados con la energía eléctrica. Determina el marco regulatorio del sector eléctrico. Establece los lineamientos respecto de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica
Leyes N°24.418 /23.724/ 23.778 /24.167	Estado Nacional	Convenio internacional de Viena y Protocolo de Montreal. Establece pautas para controlar y eliminar gradualmente el uso y producción de sustancias destructivas de la capa de ozono.
Ley N°22.428 y su Dto. Reg. 681/81	Sec. de Agricultura, Ganadería y Pesca	Declara de interés general la acción pública y privada tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos. Su ámbito de conservación se limita al territorio sometido a jurisdicción nacional y a aquellas provincias que han adherido a la misma.

Legislación	Descripción	
Ley N°22.421 y su Dto. Reg. Dto. 691/81	Según la jurisdicción	Ley de protección y conservación de la fauna silvestre. Penaliza la caza de la fauna silvestre.
Ley N°24.375	Estado Nacional a través de las Provincias	Convenio sobre diversidad biológica
Ley N°23.918	Estado Nacional a través de las Provincias	Ratifica la Convención sobre Conservación de especies Migratorias de Animales Silvestres.
Decreto 1.398/92	PEN / SEE / ENRE	Reglamentario de la Ley N° 24.065. Régimen de Energía Eléctrica. Reglamentario Leyes 24.065 y 15.336
Ley N°19.552		Servidumbre administrativa de electroductos, que regula las condiciones de restricciones a la propiedad originadas en la necesidad de expansión del sistema de transporte eléctrico, con las modificaciones introducidas por la Ley Nº 24.065
Ley N°22.428		Preservación del Recurso Suelo. Decreto Reglamentario Nº 681/81
Ley N°22.421		Protección y Conservación de la Fauna Silvestre y su Decreto Reglamentario Nº 666/97
Ley N°22.351		Áreas Naturales y Protegidas.Regula el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiéndose en ellos toda explotación económica. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales será la autoridad de aplicación en el tema. Mediante esta norma se derogan las Leyes 18.524 y 20.161. A su vez, el Decreto Nº 2.148/90 se refiere a las Reservas Naturales Estrictas y a la conservación de la diversidad biológica argentina; y el Decreto Nº 453/93 introduce dos nuevas categorías: las Reservas Naturales Silvestres y las Reservas Naturales Educativas.
Ley N°19.587		LEY NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO: Establece las condiciones generales básicas de la seguridad e higiene que se deben cumplir en todos los establecimientos del país. Establece normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias y de tutela para proteger la integridad psicofísica de los trabajadores, prevenir, reducir o eliminar riesgos en los puestos de trabajo y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de accidentes.
Res. 51/97	SRT	PROGRAMAS DE SEGURIDAD: Establece la exigencia de presentación de programas de seguridad a aprobar por el empleador ante la ART, previo a la realización de tareas cubiertas por el decreto 911/96.

Legislación	Descripción	
Ley N°24.557/95	---	RIESGOS DEL TRABAJO: prevención de los riesgos y la reparación de los daños sufridos por los trabajadores que se deriven del trabajo. Impone la figura de la ART, como una figura de contralor privado sobre las condiciones de Higiene y Seguridad en el ambiente de trabajo.
Ley N°20.284	---	Consagra la facultad y responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional de estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica
Ley N°21.386	---	Áreas Naturales y Protegidas. Alcanza al patrimonio mundial, cultural y natural. Obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales sea la autoridad de aplicación en el tema.
Ley N°23.302	---	Ley Nacional Nº 23.302. Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Indígenas. La presente ley además de crear la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas propone un impulso en las condiciones básicas de educación, salud y bienestar general de las comunidades aborígenes. Más allá de esto, en su primer artículo da cuenta de la necesidad de que estas comunidades sean incluidas en los procesos culturales y socioeconómicos del país: Artículo 1º.- Declárase de interés nacional la atención y apoyo a los aborígenes y a las comunidades indígenas existentes en el país, y su defensa y desarrollo para su plena participación en el proceso socioeconómico y cultural de la Nación, respetando sus propios valores y modalidades. A ese fin, se implementarán planes que permitan su acceso a la propiedad de la tierra y el fomento de su producción agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especializaciones, la preservación de sus pautas culturales en los planes de enseñanza y la protección de la salud de sus integrantes.

4 LEGISLACIÓN PROVINCIAL

Tabla 5. Legislación Provincial (Prov. de Chubut).

Legislación	Descripción
Ley Nº 3.771	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables Adhiere a la Ley Nacional Nº 24.065 sobre abastecimiento, distribución, transporte y generación de energía eléctrica.
Ley Nº 4.389 Dto. Reg. Nº 235/99	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables. Declara de interés provincial la generación, transporte, distribución, uso y consumo de la energía eólica y la radicación de industrias destinadas a la fabricación de equipamiento para tal finalidad.
Ley Nº 4.312	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables. Establece el marco regulatorio provincial de energía eléctrica. Fija entre sus objetivos para la política provincial en materia de generación, transporte y distribución de electricidad la adecuada protección del medio ambiente.
Ley Nº 4.788	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables. Modifica los incisos b), c), d) y e) del artículo 4°de la Ley N°4.389.
Decreto Nº 1.114/11	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables Aprueba la Reglamentación de la Ley XVII N°95 "Régimen de Promoción de Fuentes de Energías Renovables"
Ley XI Nº 1 (antes Ley 697)	Régimen legal especial de protección establecido por las, a través de las Reservas Naturales Turísticas, con el objetivo de la conservación y protección de los recursos culturales, naturales y del medio ambiente en general.
Ley XI Nº 5 (antes Ley Nº 2.554)	Aprueba el Convenio entre el Gobernador de la Provincia y la Administración de Parques Nacionales por el cual se establece acuerdo mutuo de cooperación para el ordenamiento de los asentamientos humanos.
Ley XI Nº 8 (antes Ley Nº 2.974)	Convenio entre el Instituto Forestal Nac., las Provincias del Chubut, Río Negro y Santa Cruz, el Ministerio del Interior de la Nac., la Administración de Parques Nacionales y la Dir. Nac. de Defensa Civil para organizar un sistema de prevención y lucha contra incendios forestales para las Provincias signatarias del mismo.
Ley XI Nº 9 (antes Ley Nº 3.124)	Convenios previos para el desarrollo de actividades de interés público
Ley XI Nº 10 (antes Ley Nº 3.257)	Conservación de la fauna silvestre. Autoridades de aplicación, atribuciones, multas. Creación de la Junta Asesora de la Dirección de Flora y Fauna Silvestre.
Ley XI Nº 11 (antes Ley Nº 3.559)	La provincia del Chubut estipula las condiciones de manejo de su patrimonio arqueológico y paleontológico en la Ley Nº 3.559/90, modificatoria de la ley Nº 877/71. Asimismo, es de aplicación la Ley "Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos; Decreto Reglamentario Nº 1.387/98, cuya autoridad de aplicación es la Subsecretaría de Cultura prov., dependiente del Ministerio de Cultura y Educación

Legislación	Descripción
	Artículo 1°.- Declárese de dominio público del Estado Provincial y patrimonio del pueblo de la Provincia del Chubut, las ruinas, yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos, los que quedarán sometidos al régimen de la presente ley. Artículo 2°.- La utilización, aplicación, explotación y estudio de ruinas, yacimientos arqueológicos, paleontológicos, antropológicos y vestigios requerirá la previa autorización del Poder Ejecutivo a través de la Autoridad de Aplicación. Artículo 3°.- Los permisos para estudios e investigaciones se concederán a personas e instituciones científicas nacionales, provinciales y extranjeras, conforme a lo normado en la Ley Nº 3.124 y previa comprobación de que los mismos se efectuarán sin fines comerciales. Ref. Normativas: Ley Nº 3.124 Artículo 10°.- Quienes fueran autorizados a realizar trabajos en los yacimientos registrados según la presente ley, quedan obligados a: 1.- Permitir el control de la Autoridad de Aplicación. 2.- Acatar los plazos para la retención del material que fije la Autoridad de Aplicación. 3.- Declarar la totalidad del material que de las investigaciones y alumbramientos surja. 4.- Elevar a la Autoridad de Aplicación copia de todos los informes y publicaciones que deriven de los trabajos.
Ley XI Nº 12 (antes Ley Nº 3.716)	Régimen ahorro forestal
Ley XI Nº 13 (antes Ley Nº 3.739)	Prohibición de ingreso de residuos tóxicos al territorio provincial
Ley XI Nº 15 (antes Ley Nº 4.069)	Obligación de realizar trabajos de restauración del espacio natural por parte de quienes realicen aprovechamientos mineros en la Provincia del Chubut.
Ley XI Nº 16 (antes Ley Nº 4.073)	Regulación de las acciones relacionadas con biocidas y agroquímicos.
Ley XI Nº 18 (antes Ley Nº 4.617)	Sistema de Áreas Naturales Protegidas. La Ley Nº 4.617 modifica a las leyes Nº 2.161 y Nº 4.217 y deroga los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley Nº 2.161, el artículo 4 de la Ley Nº 4.217
Ley XI Nº 19 (antes Ley Nº 4.630)	Patrimonio Cultural y Natural. Creación del Registro Provincial de Sitios, Edificios y Objetos de valor patrimonial, cultural y natural. Ratificación.
Ley XI Nº 29 (antes Ley Nº 5.277)	Convenio con la Provincia de Río Negro sobre manejo del fuego, para prevenir, detectar y suprimir Incendios Forestales y Rurales.
Ley XI Nº 30 (antes Ley Nº 5.332)	Aprobación del Convenio de Transferencia entre la Provincia del Chubut y la Administración del Área Natural Protegida Península Valdés, con el objeto de ceder y transferir a dicho organismo la administración del "Área Natural Protegida Península Valdés".

Legislación	Descripción
Ley XI Nº 34 (antes Ley Nº 5.420)	Adhesión al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) suscripta el 31/8/90.
Ley XI Nº 35 (antes Ley 5.439)	Sanciona el Código Ambiental Provincial. Establece obligaciones de efectuar Evaluación de Impacto Ambiental de los proyectos, actividades u obras capaces de degradar el ambiente. Evaluación de Impacto Ambiental: En el LIBRO SEGUNDO, Del régimen especial, TÍTULO I, Del estudio del impacto ambiental, CAPÍTULO I, en su Artículo 30° establece que ....los proyectos, actividades u obras, públicos o privados, capaces de degradar el ambiente, deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la presente ley..... Residuos Peligrosos: En el TÍTULO VI denominado. De los residuos peligrosos. establece en su Artículo 66° la adhesión a la Ley Nacional Nº 24.051 que regula la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos, la que tendrá vigencia en todo el territorio provincial. La norma establece que Autoridad de Aplicación tendrá las facultades otorgadas en la presente ley, con excepción de lo previsto en el artículo 62º de la Ley Nacional Nº 24.051.
Ley XI Nº 40 (antes Ley 5.538)	Aprueba el Convenio celebrado con la Cámara Empresaria de Medio Ambiente, para el desarrollo de políticas sustentables en la Provincia del Chubut.
Ley 5.541	Crea el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS). Modifica el artículo 99º de la Ley Nº 5439, designando como Autoridad de Aplicación del mismo al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.
Ley XI Nº 45 (antes Ley 5.771)	Acuerdo Marco Intermunicipal para gestión integral de residuos sólidos urbanos. Su aprobación. Estatuto del Consorcio Público Intermunicipal.
Ley XVII Nº 9 (antes Ley 1.119)	Declárase de interés en todo el territorio de la Provincia la conservación del suelo. Modifica parcialmente por la Ley 1.740/79, establece multas por infracciones y actualiza los montos.
Ley XVII Nº 17 (antes Ley 1.921)	Adhesión a la Ley Nacional 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos.
Ley XVII Nº 24 (antes Ley 2.576)	Creación del Registro de Productores Mineros de la Provincia.
Ley XVII Nº 25 (antes Ley 2.597)	Aprueba Convenio para la utilización de Energía Eólica entre la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y la Provincia, por el que se crea el centro Regional de Energía Eólica para estudio y aplicación del recurso en la prov. y el resto del país
Ley XVII Nº 28 (antes Ley 2.701)	Aprueba el Convenio celebrado entre la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, la Secretaría de Energía de la Nación y la Provincia del Chubut, que tiene por objeto impulsar el desarrollo y aplicación de la energía eólica.

Legislación	Descripción
Ley XVII Nº 29 (antes Ley 2.723)	Aprueba Convenio con la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación para la integración de la Provincia al Plan Nacional y Federal Hídrico.
Ley XVII Nº 35 (antes Ley 3.129)	Normas para explotación de canteras.
Ley XVII Nº 37 (antes Ley 3.254)	Convenio entre el Centro Regional de Energía Eólica (CREE) y la Empresa Provincial de Energía de Santa Fe (EPE) tendientes al conocimiento, evolución y aprovechamiento de energía eólica en la Provincia de Santa Fe.
Ley XVII Nº 38 (antes Ley 3.255)	Convenio entre el Centro Reg. de Energía Eólica (CREE) y la Empresa Servicios Púb. Sociedad del Estado de la Prov. de Santa Cruz sobre acciones comunes para el conocimiento, evaluación y aprovechamiento del recurso eólico en la Provincia de Santa Cruz.
Ley XVII Nº 39 (antes Ley 3.425)	Creación del derecho de compensación minera.
Ley XVII Nº 53 (antes Ley 4.148)	Código de Aguas de la Provincia del Chubut.
Ley XVII Nº 69 (antes Ley 5.008)	Prohibición de carga, captura, acosamiento o persecución de las especies cauquenes o avutardas en diversos Departamentos.
Ley XVII Nº 88 (antes Ley 5.850)	Política Hídrica Provincial
Decreto 1.675	Residuos Peligrosos
Decreto 1.282	Procedimiento sumarial - infracciones ambientales. Reglamenta el título 10°y 11°del Libro 2°de la ley N°5.439 estableciendo el procedimiento sumarial de las infracciones contra los regímenes legales del MAyCDS
Decreto 185/09	Reglamenta el Código Ambiental Provincial
Ley IX Nº 40 (antes Ley Nº 4.389)	Regulación de la Actividad Eólica. y Decreto Reglamentario 235/99
Ley V Nº 61 (antes Ley Nº 3.657)	Grupos Étnicos y Aborígenes: La normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, es la Ley Provincial 3.657, que crea el Instituto de Comunidades Indígenas, la Ley provincial 4.013 que crea del Registro de Comunidades Indígenas y la Ley Provincial 4.384 que establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes
Ley Nº 171 (antes Ley Nº 4.013)	Crea del Registro de Comunidades Indígenas
Ley XXVI Nº 916 (antes Ley Nº 4.384)	Establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes
Disposición N°36	Deben adoptarse los decretos reglamentarios de las leyes provinciales que se mencionan en el artículo 164°del Código Ambiental como de aplicación provisoria a fin de hacer operativo el mismo, hasta tanto se dicte su decreto

Legislación	Descripción
	reglamentario.
Resolución N° 83/12	Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación
Disposición 185/12	Almacenamiento de Residuos Peligrosos
Decreto 1.003/16	Modifica el Dto. 185/09 Reglamentario de la Ley 5.439, y Deroga el Decreto 1.476/11
Decreto 1.005/16	Deroga el Decreto 1.476/11 y reglamente Titulo VI Ley 5.439
Decreto 1.540/16	Vuelcos
Resolución 37/17	Monitoreos de Fauna Voladora parques eólicos
Resolución 69/24	Crea Registro Provincial de Operadores de Chatarra
Ley XI Nº 85	Pasivos Ambientales
Decreto 1218/24	Reglamentación Ley de Pasivos Ambientales
Resolución 1195/24	Auditorías Ambientales de cierre
Resolución 05/25	Registro de laboratorios
Resolución 58/25	Seguros Ambientales

5 LEGISLACIÓN MUNICIPALIDAD DE PUERTO MADRYN

Si bien la Etapa VII del Parque Eólico se encuentra entre 20 y 25 km de la localidad de Puerto Madryn, y no se encuentra dentro del ejido urbano de la mencionada localidad, la línea de Alta Tensión de 132 kV doble terna si ingresa al ejido de Puerto Madryn , para conectarse a las instalaciones de la planta de aluminio, razón por la cual se menciona la normativa ambiental municipal.

Tabla 6. Legislación municipalidad Puerto Madryn

Fuente: Elaboración propia

Legislación	Descripción
	Carta Orgánica de la Ciudad de Puerto Madryn
Ordenanza N° 3.385/00	Carta Orgánica de la Ciudad de Puerto Madryn. Modifica artículo I
Ordenanza Nº 343/93	Residuos Urbanos; Artículo 15 Residuos Industriales Peligrosos, y artículo 16 Residuos Sanitarios
Ordenanza Nº 814/94	Conservación de la costa.
Ordenanza Nº 2.982/99	CERTIFICACIÓN AMBIENTAL. Todos los emprendimientos que desarrollen actividades industriales, o de servicio, que queden comprendidos en la normativa ambiental por su potencial afectación del medio ambiente, deberán

Legislación	Descripción
	tramitar anualmente ante al D.E.M., a través de la Secretaria de Ecología y Protección Ambiental. El trámite solo podrá ser realizado por el o los titulares de la empresa o terceros con autorización expresa, y el formulario de solicitud del "certificado de gestión ambiental", con la firma de los mismos, tendrá carácter de declaración jurada el "certificado de gestión ambiental", que tendrá vigencia de un año calendario, acreditará la aprobación de los sistemas de control y los planes de acción de la empresa por el año correspondiente, en referencia al tratamiento y disposición final, de sus efluentes líquidos, gaseosos, y sus residuos sólidos.
Ordenanza N° 3.349/99	Mediante la misma se sanciona la Carta Ambiental de la Ciudad de Puerto Madryn.
Ordenanza N° 3.547/00	Arbolado Público. Declara de interés municipal y sujeto a la presente ordenanza el arbolado público y parquización de la ciudad de Puerto Madryn considerándose como tales en general en los situados en sitios de dominio público municipal. Prohíbe destruir o dañarlos. Para su poda, etc. se debe contar con autorización
Ordenanza Nº 4.037/01	Residuos Patológicos
Ordenanza Nº 4.064/01	Norma relativa a la habilitación de tintorerías que usan solventes para lavado en seco – Límites de vertido
Ordenanza N° 4.263/01	Área Protegida: Declara Paisaje Terrestre y Marino protegido al área correspondiente a una franja paralela a la costa marina compuesta de playa y tierra firme esta última de un ancho mínimo de tres mil metros contados desde la línea de alta marea siendo punta arco su extremo sur y el límite del ejido municipal su extremo norte en todos los casos en que la franja mencionada no sobrepasara en trescientos metros la zona geográfica de bardas la misma se extenderá hasta alcanzar dicho límite de modo de integrarlas al área la reglamentación de la presente ordenanza definirá las coordenadas geográficas correspondientes el área mencionada se llamara paisaje protegido El Doradillo.
Ordenanza N° 4.802/03	Crea el Registro municipal de poseedores de PCBs que será administrado por la secretaria de medio ambiente de la ciudad acorde a lo normado por la ley nacional 25.670. Todo poseedor de PCBs deberá inscribirse.
Ordenanza N° 4.705/03	Convenio marco Municipalidad Puerto Madryn / Patagonia Natural
Ordenanza N° 4.726/03	Arbolado Público Mod. art. 5 Ord. 3.547/00
Ordenanza N° 4.785/03	Convenio Municipal /SERES
Ordenanza N° 4.802/03	Registro de poseedores de PCBS
Ordenanza N° 4.870/03	Agua
Resolución N° 1.838/03	Reglamenta la Ord. 343/93 en lo referente a la recolección transporte y disposición final de residuos aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados o las mezclas de emulsiones de desechos de restos de

Legislación	Descripción
	aceites y agua.
Ordenanza N° 5.325/04	Recolección y disposición final de residuos
Ordenanza N° 5.326/04	Problemática Ambiental local y regional
Ordenanza N° 5.327/04	Creación cuerpo de inspectores y vigilancia
Ordenanza N° 5.328/04	Emergencia de los servicios básicos
Ordenanza Nº 5.461/04	Tendidos subterráneos
Ordenanza Nº 6.301/06	Apruébese el reúso de los efluentes cloacales.
ETI - ING–00-BB	Documento con especificaciones municipales para zanjeos de la Municipalidad de Puerto Madryn. Zanjeo y Canalizaciones Municipalidad de Puerto Madryn.doc.
Ordenanza Nº 7.342/09	Evaluación de impacto ambiental
Resolución Nº 400/15	Reglamenta Ordenanzas 7.342/09. Registro Municipal de Consultores ambientales
Ordenanza N° 8.332/13	Disposición de residuos en el Ejido Urbano de Puerto Madryn. Adhesión a la ley 24.051.Créase el registro municipal de generadores, transportistas y disipación final
Ordenanza N° 10/80 y modificaciones	Código de edificación.
Ordenanza N° 10.633/18	Arbolado público y parquización. Declárese de interés Municipal
Ordenanza N° 11.677/20	Código de planeamiento urbano
Ordenanza N° 11.055	Conservación del suelo. Declárese de interés municipal de lo conservación del suelo
Resolución N°595/23	Reglamentar ia ordenanza N° 12821

6 POLÍTICAS DE SALVAGUARDA AMBIENTALES Y SOCIALES DEL BID

A continuación se mencionan las principales políticas de salvaguarda ambiental y social del BID.

Tabla 7. Políticas de salvaguarda ambiental y social del BID y su aplicabilidad.
Fuente: Elaboración propia/BID

POLÍTICAS	**DESCRIPCIÓN**
OP-102 *Política de Acceso a la Información*	Esta Política reafirma el compromiso del Banco con la transparencia en todos los aspectos de sus operaciones como forma de ajustarse a las prácticas óptimas existentes a nivel internacional, con objeto de mejorar su rendición de cuentas y efectividad en el desarrollo. Esta política pretende demostrar el uso transparente que el Banco hace de los fondos públicos y, al estrechar sus relaciones con los interesados, mejorar la calidad de sus operaciones y actividades de conocimiento y fortalecimiento de capacidad. La OP-102 se basa en 4 principios, máximo acceso a la información, excepciones claras y delimitadas, acceso sencillo y amplio a la información, explicaciones de las decisiones y derecho a revisión.
OP-703 *Política de Medio Ambiente y cumplimiento de Salvaguardias.*	Esta política tiene como objetivo lograr un crecimiento económico sostenible y cumplir objetivos de reducción de pobreza consistentes con la sostenibilidad ambiental de largo plazo. Específicamente pretende, a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental, potenciar la generación de los beneficios de desarrollo a largo plazo; asegurar que todas las operaciones y actividades sean ambientalmente sostenibles; incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco mismo, adoptando medidas que aborden transversalmente los temas ambientales respecto del desarrollo social y económico. Las Directrices de esta política se estructuran en dos categorías principales: A. **Transversalidad del Medio Ambiente**, a fin de fortalecer el enfoque de país al abordar estratégicamente los desafíos y oportunidades ambientales en el contexto de las prioridades de desarrollo de un país. B. **Protección del medio ambiente,** con el propósito de asegurar la viabilidad ambiental de las operaciones financiadas por el Banco.
OP-704 *Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres*	Esta Política tiene por propósito orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social. Específicamente, esta Política tiene dos objetivos que están relacionados entre sí, dar mayor eficacia al Banco en la tarea de ayudar a sus prestatarios a realizar una gestión sistemática de los riesgos relacionados con amenazas naturales mediante la determinación de esos riesgos, la reducción de la vulnerabilidad y la prevención y mitigación de los consiguientes desastres antes de que ocurran; y facilitar la prestación de asistencia rápida y adecuada del Banco a sus países miembros prestatarios en caso de desastre, en un esfuerzo por revitalizar eficientemente sus iniciativas de desarrollo y evitar que se vuelva a crear una situación de vulnerabilidad. La política se enfoca en la **prevención y mitigación** de desastres como resultado de amenazas naturales de poca frecuencia y grandes consecuencias, hasta las amenazas de gran frecuencia y pocas consecuencias; y en la **intervención posterior** para hacer frente

POLÍTICAS	DESCRIPCIÓN
	a los efectos de los fenómenos naturales y a los daños materiales. Los principios por los que se ha de orientar el Banco en la gestión del riesgo de desastres contemplan dos directivas: A. Gestión del riesgo por medio de la programación y las operaciones (Programación, Riesgo y viabilidad de los proyectos) B. Operaciones después de desastres (Reformulación de préstamos, Reconstrucción, Asistencia humanitaria).
OP-710 *Reasentamiento Involuntario*	El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento. Esta Política se rige por dos principios fundamentales, 1. Se tomarán todas las medidas posibles para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario; 2. Cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada.
OP-761 *Política Operativa sobre la Igualdad de Género en el Desarrollo*	Esta Política tiene como objetivo fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. De este modo se espera contribuir al cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre el tema de esta Política. Asimismo, se contribuirá a impulsar las prioridades institucionales y la misión del Banco de acelerar el proceso de desarrollo económico y social de sus países miembros regionales. Esta Política identifica dos líneas de acción, la acción proactiva que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones del Banco; y la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género.
OP-765 *Política Operativa sobre Pueblos Indígenas*	El objetivo de la presente Política es potenciar la contribución del Banco al desarrollo de los pueblos indígenas mediante el apoyo a los gobiernos nacionales de la región y a los pueblos indígenas en el logro de los siguientes objetivos: A. Apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, incluyendo el fortalecimiento de sus capacidades de gestión. B. Salvaguardar a los pueblos indígenas y sus derechos de impactos adversos potenciales y de la exclusión en los proyectos de desarrollo financiados por el Banco. Esta Política contiene dos series de directrices, *apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas* y *salvaguardias* diseñadas para evitar o minimizar la exclusión y los impactos negativos que puedan generar las operaciones del Banco con respecto a los pueblos indígenas y sus derechos. En cuanto al apoyo al desarrollo con identidad, se pretende la inclusión de temas específicamente indígenas en las agendas de desarrollo mediante operaciones independientes, la inclusión de la especificidad indígena en los proyectos con enfoque general aplicando medidas complementarias.

POLÍTICAS	DESCRIPCIÓN
	En lo que respecta a las salvaguardias, para ser elegibles para financiamiento por parte del Banco, las operaciones deben cumplir con las normas de derecho aplicables, ajustarse a las salvaguardias establecidas por esta Política y ser consistentes con las disposiciones de las demás políticas del Banco. *Impactos adversos.* Con el fin de evitar o mitigar impactos adversos sobre los pueblos indígenas, sus derechos o su patrimonio, individuales o colectivos, el Banco aplicará una serie de salvaguardias específicas para identificar, evaluar y prevenir o mitigar dichos impactos. *Territorios, tierras y recursos naturales.* Si hay afectación del estatus legal, posesión o gestión de los territorios, tierras o recursos naturales tradicionalmente ocupados o aprovechados por los pueblos indígenas, las operaciones incluirán salvaguardias específicas consistentes con las normas de derecho aplicables incluyendo el marco normativo sobre protección de tierras y ecosistemas. *Derechos indígenas.* Se deberán respetar los derechos de los pueblos y personas indígenas establecidos en las normas de derecho aplicable según su relevancia para las operaciones del Banco. *Prevención de la exclusión por motivos étnicos.* No se financiarán proyectos que excluyan grupos indígenas por motivos étnicos. *Cultura, identidad, idioma y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas.* Las operaciones del Banco incluirán las medidas necesarias para salvaguardar estos bienes de potenciales impactos negativos. *Pueblos indígenas transfronterizos.* En proyectos regionales, de dos o más países, o en áreas de frontera con presencia de pueblos indígenas, el Banco adoptará las medidas necesarias para que sus proyectos no afecten adversamente a los pueblos transfronterizos. *Pueblos indígenas no contactados.* El Banco solo financiará proyectos que respeten el derecho de los denominados “pueblos en aislamiento voluntario” de permanecer en dicha condición y vivir libremente de acuerdo con su cultura.

7 BANCO MUNDIAL

Las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad (MASS) son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión. Cuando uno o más miembros del Grupo Banco Mundial participan en un proyecto, estas Guías sobre MASS se aplican con arreglo a los requisitos de sus respectivas políticas y normas.

Las presentes Guías sobre MASS para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las Guías generales sobre MASS, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. Las Guías sobre MASS para la energía eólica contienen información pertinente sobre aspectos ambientales, de salud y de seguridad de las instalaciones en tierra (onshore) y mar (offshore).

Han de aplicarse a las instalaciones de generación de energía eólica desde las primeras evaluaciones de viabilidad que se realicen, así como desde el momento en que se elabore la evaluación de impacto ambiental, y se deberán continuar aplicando durante las fases de construcción y operación.

Las Normas de Desempeño están destinadas a los clientes, ofreciendo orientación para identificar riesgos e impactos con el objeto de ayudar a prevenir, mitigar y manejar los riesgos e impactos como forma de hacer negocios de manera sostenible, incluida la obligación del cliente de incluir a las partes interesadas y divulgar las actividades del proyecto. En el caso de sus inversiones directas (lo que incluye el financiamiento para proyectos y corporativo ofrecido a través de intermediarios financieros), la IFC exige que sus clientes apliquen las Normas de Desempeño para manejar los riesgos e impactos ambientales y sociales, a fin de mejorar las oportunidades de desarrollo.

La IFC utiliza el Marco de Sostenibilidad junto con otras estrategias, políticas e iniciativas en la conducción de sus actividades comerciales, con el propósito de alcanzar sus objetivos de desarrollo generales. Las Normas de Desempeño también pueden ser aplicadas por otras instituciones financieras.

Tabla 8. Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

Norma	Código	Descripción.
Guía		GUÍAS SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD PARA LA ENERGÍA EÓLICA
Norma de Desempeño N° 1	PS 1	Evaluación y Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales y su impacto
Norma de Desempeño N° 2	PS 2	Condiciones de Trabajo
Norma de Desempeño N° 3	PS 3	Eficiencia de los recursos y la prevención de la contaminación
Norma de Desempeño N° 4	PS 4	Salud Comunitaria, Seguridad y Seguridad
Norma de Desempeño N° 5	PS 5	Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
Norma de Desempeño N° 6	PS 6	Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos
Norma de Desempeño N° 7	PS 7	Pueblos indígenas
Norma de Desempeño N° 8	PS 8	Patrimonio Cultural

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

ANEXO 5. RUIDOS Y SOMBRAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

INDICE

1 INTRODUCCION 4

2 OBJETIVOS 4

3 DATOS DEL PROYECTO 5

3.1 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO 5

4 RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO 5

5 CARACTERÍSTICAS DE TÉCNICAS DEL PROYECTO 6

5.1 UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES 6
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES 7

6 CARACTERIZACIÓN 9

6.1 CLIMATOLOGÍA 9
6.1.1 Regímenes de viento 9
6.2 GEOLOGÍA 10
6.3 GEOMORFOLOGÍA 11
6.4 RUGOSIDAD 11

7 ANALISIS DE RUIDOS 12

7.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN - ANTECEDENTES 12
7.2 ESPECIFICACIONES DE LA NORMA IRAM 4062 12
7.3 MEDICIONES IN SITU 14
7.3.1 Metodología utilizada 14
7.3.2 Equipamiento utilizado: 15
7.4 REGISTRO DE MEDICIONES 16
7.5 RESULTADO DE MEDICIONES 18
7.6 ESTIMACIÓN DEL RUIDO 19
7.6.1 Potencia del Parque eólico 19
7.6.2 Generación teórica de ruido de los aerogeneradores 19
7.6.3 Cálculos para la predicción de propagación de ruido al aire 23
7.6.3.1 Modelización impacto sonoro 23
7.6.4 Análisis de resultados y conclusiones 25
7.6.5 Monitoreos en la etapa de Operación. 25

8 EVALUACIÓN DEL IMPACTO POR PARPADERO DE SOMBRA (SHADOW FLICKER) 26

8.1 INTRODUCCIÓN 26
8.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN - ANTECEDENTES 27
8.3 ANÁLISIS DE IMPACTO DE EFECTO SOMBRA 28
8.4 CONCLUSIONES 32

9 BIBLIOGRAFÍA 33

10 NORMATIVA 34

11 ELABORACIÓN DEL INFORME 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Layout....8
Figura 2. Modelo del Equipamiento utilizado. 15
Figura 3. Ubicación de los puntos mediciones de ruido 17
Figura 4. Aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina 20
Figura 5. Aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas....20
Figura 6. Aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas (ejemplo) 21
Figura 7. Curvas de ruido Aerogenerador....22
Figura 8. Mapá de ruidos 24
Figura 9. Imagen: Sombras de aerogeneradores 26
Figura 10. Sombras de aerogeneradores 26
Figura 11. Simulación de las sombras. 27
Figura 12. Mapa parpadeo de sombra – horas por año, peor situación....29
Figura 13. Mapa parpadeo de sombra – días por año, peor situación....30
Figura 14. Mapa parpadeo de sombra – minutos por día, peor situación....31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalles de parcelas....5
Tabla 2. Ubicación de aerogeneradores 6
Tabla 3. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales. 10
Tabla 4. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.....10
Tabla 5. Número de días con viento fuerte (v > 43km/h), valores medios mensuales y anuales.....10
Tabla 6. Valores predominantes de rugosidad según clasificación de Davenpot (1960)....11
Tabla 7. Valores Términos de corrección KZ 13
Tabla 8. Valor de Corrección de K_u....13
Tabla 9. Valor de corrección Kh....13
Tabla 10. Ruido Molesto y no Molesto. 14
Tabla 11. Características equipo 15
Tabla 12. Puntos de Medición ruidos....16
Tabla 13. Puntos de Medición ruidos....18
Tabla 14. Normativa de aplicación.....34

1 INTRODUCCION

El proyecto bajo estudio se encuentra conformado por varios aerogeneradores, y su altura, el largo y la velocidad de rotación de las palas, la distancia entre ellos, su número y la electrónica de potencia que poseen, son las características principales de su tecnología y las que podrían provocar algunos tipos de impactos ambientales, que, comparados con formas de generación de energía eléctrica, en general son poco significativos.

Dentro de los posibles impactos negativos de los parques eólicos se pueden mencionar el ruido, y la sombra.

Durante su operación, los aerogeneradores producen emisiones sonoras, y también pueden producir sombras intermitentes cuando giran las aspas que pueden ser molestas para la población.

Al girar el rotor de una turbina, se produce ruido producto del batimiento de las palas con el viento que enfrenta el rotor, que puede ser mayor o menor en función del diámetro del rotor (largo de las palas), la velocidad del viento y la cercanía del escucha al aerogenerador, o su posición respecto a él y la dirección del viento; por el batimiento del viento con los perfiles de las estructuras externas del aerogenerador (góndola, torre, etc.); el efecto de la sombra de torre: cada vez que una pala pasa cerca de la torre, se produce una oscilación de la pala y un cambio de sonido del viento en la zona pala-torre, y, por último, en el tren de potencia del aerogenerador, que es el conjunto del eje lento, el multiplicador y el generador, que es amplificado por la torre.

Los aerogeneradores, al igual que las grandes estructuras arquitectónicas, monumentales o industriales, proyectan sombras desde que comienza a salir el Sol.

La sombra de los aerogeneradores no es en sí misma la que molesta a las personas que trabajan, viven o pasean por los alrededores de un parque eólico, si no el parpadeo de la sombra al estar el rotor girando entre el Sol y el observador, con poco tiempo de duración cuando amanece o anochece. En general, la longitud y el tiempo de duración de la sombra del aerogenerador están determinados por el diámetro del rotor (D) y la altura de la torre.

2 OBJETIVOS

Los objetivos principales del presente informe se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Determinar el nivel sonoro de base en la zona de emplazamiento del proyecto.
- Estimar el nivel sonoro de base recomendados por la Norma IRAM 4062.
- Cumplimentar los requisitos normativos municipales, provinciales y nacionales.
- Estimar el ruido que se generará durante la etapa de operación y mantenimiento, a partir de datos de potencia sonora de los equipos a instalar, considerando las características de los mismos.
- Estimar el ruido que trascenderá en las adyacencias de la central, de manera de determinar a qué distancia se alcanzará el nivel de ruido de fondo.

- Analizar los resultados de manera de prever qué medidas mitigadoras al impacto que se pudiera generar se deben tomar, conforme a los niveles de ruido trascendentes; con la finalidad de proteger la fauna autóctona de la zona, y a potenciales residentes.
- Evaluar la proyección de sombras y parpadeo durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Simular de forma preliminar, la proyección de la sombra y parpadeo para poder evaluar su nivel de impacto

3 DATOS DEL PROYECTO

3.1 Ubicación física del proyecto

El área donde será construidas la Etapa VII es el siguiente:

- El Doradillo II. Parcela 8F: 8.708 has
- La Berta: Parcela 07D: 4.763 has.

El proyecto se instalará a aproximadamente 20/25 km al norte de la localidad de Puerto Madryn, departamento de Biedma, provincia de Chubut. El sitio previsto para el emplazamiento del parque corresponde a dos campos con una superficie total aproximada de 13.470 hectáreas, a la vera de la Ruta Provincial N°1 y N°2.

El área del proyecto comprende dos fracciones de terreno de campo, al norte de la RP 2, compuestas por las siguientes parcelas:

Tabla 1. Detalles de parcelas

Parcela	Superficie	Nomenclatura Catastral
Parcela 8F	8.708 Has	Dep:12-Eji:-Cir:0-Sect:0-Secc:AIII-Div:C-Parc:8F
Parcela 07D	4.763 Has	Dep: 12-Eji:-Cir:-Sect:-Secc:AIII-Div:C-Parc:07D

4 RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

- Nombre completo de la Empresa: Proyecto Eólico Aluar
- CUIT: 30-52278060-6
- Nombre completo del Responsable Técnico del proyecto: Gabriel Vendrell
- Domicilio para recibir notificaciones: Parque Industrial Pesado. Ruta A010. Puerto Madryn.
- Teléfonos y Fax: 0280 4459000

5 CARACTERÍSTICAS DE TÉCNICAS DEL PROYECTO

La **Etapa VII** sometida al presente Estudio de Impacto Ambiental, poseerá las siguientes características:

- El Doradillo II: 8.708 hectareas (Parcela 8 F)
- La Berta: 4.763 hectareas (Parcela 07D)
- Potencia total: 468 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- Instalaciones:
  - 78 aerogeneradores, marca Goldwind
  - Estación Transformadora de 33/132 kV ET ETAPA VII.
  - Línea de Alta Tensión de 132 kV doble terna de 30 km de dos (2) conductores por fase hasta un pórtico de transición a Cable XLPE 2x2 x 800 mm2 Cu,
  - Línea de Media Tensión de 33 kV (subterránea).

El área corresponde a una zona rural, limitando al oeste con la Ruta Provincial N°1, Ruta Nacional N° 3 y Parque Eolico Chubut Norte de la empresa Genneia, al sur con la Ruta Provincial N°2, al este con la zona de amortiguación del ANP Pennínsula Valdés

5.1 Ubicación de los aerogeneradores

La configuración de estas etapas fue diseñada siguiendo los siguientes lineamientos:

- Distancia mínima de 200 m a la red vial (rutas nacionales y provinciales) y a las líneas de alta tensión y extra alta tensión existentes.
- Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del Aerogenerador a los límites de sitio.
- Ubicación de los aerogeneradores se determinó, buscando minimizar lo más posible las perdidas por estela.
- Maximización de la producción energética neta del efecto estela.
- Minimizar las cargas de fatiga por el mismo efecto.
- Optimizar las instalaciones requeridas para el funcionamiento.

Tabla 2. Ubicación de aerogeneradores

Fuente: Aluar

Aerogenerador	Latitud	Longitud	Aerogenerador	Latitud	Longitud
WTG01	42,492502°	65,086800°	WTG40	42,526620°	64,996961°
WTG02	42,498563°	65,081841°	WTG41	42,532199°	64,990608°
WTG03	42,504272°	65,076157°	WTG42	42,537777°	64,984254°
WTG04	42,509475°	65,069444°	WTG43	42,543356°	64,977900°
WTG05	42,558056°	65,040325°	WTG44	42,549713°	64,972090°
WTG06	42,563857°	65,033993°	WTG45	42,554786°	64,964875°
WTG07	42,569658°	65,027576°	WTG46	42,560364°	64,958519°
WTG08	42,575236°	65,021220°	WTG47	42,565973°	64,952116°

WTG09	42,580815°	65,014864°	WTG48	42,571424°	64,945745°
WTG10	42,586424°	65,008461°	WTG49	42,492145°	65,010224°
WTG11	42,528789°	65,046825°	WTG50	42,497723°	65,003869°
WTG12	42,534594°	65,041008°	WTG51	42,503302°	64,997513°
WTG13	42,545751°	65,028298°	WTG52	42,508880°	64,991157°
WTG14	42,551329°	65,021942°	WTG53	42,514489°	64,984754°
WTG15	42,556938°	65,015539°	WTG54	42,519938°	64,978541°
WTG16	42,562185°	65,008713°	WTG55	42,526402°	64,973472°
WTG17	42,567763°	65,002358°	WTG56	42,531095°	64,965827°
WTG18	42,573341°	64,996001°	WTG57	42,536748°	64,959162°
WTG19	42,578950°	64,989599°	WTG58	42,542267°	64,952329°
WTG20	42,493251°	65,050929°	WTG59	42,547845°	64,945973°
WTG21	42,505514°	65,040474°	WTG60	42,553423°	64,939616°
WTG22	42,511093°	65,040474°	WTG61	42,559032°	64,933213°
WTG23	42,516671°	65,034119°	WTG62	42,564608°	64,927014°
WTG24	42,522250°	65,027763°	WTG63	42,490401°	64,984781°
WTG25	42,527828°	65,021407°	WTG64	42,496210°	64,978620°
WTG26	42,533437°	65,015005°	WTG65	42,501789°	64,972265°
WTG27	42,539016°	65,008652°	WTG66	42,507367°	64,965909°
WTG28	42,544594°	65,002298°	WTG67	42,512938°	64,959372°
WTG29	42,550173°	64,995944°	WTG68	42,518516°	64,953016°
WTG30	42,556021°	64,989962°	WTG69	42,524094°	64,946659°
WTG31	42,561599°	64,983606°	WTG70	42,541283°	64,927586°
WTG32	42,567177°	64,977250°	WTG71	42,546861°	64,921229°
WTG33	42,572786°	64,970847°	WTG72	42,495335°	64,954240°
WTG34	42,493007°	65,035387°	WTG73	42,506491°	64,941528°
WTG35	42,498697°	65,028784°	WTG74	42,512100°	64,935125°
WTG36	42,504276°	65,022430°	WTG75	42,517632°	64,928625°
WTG37	42,509854°	65,016076°	WTG76	42,523213°	64,922427°
WTG38	42,515432°	65,009720°	WTG77	42,493976°	64,928806°
WTG39	42,521011°	65,003363°	WTG78	42,499499°	64,922374°

5.2 Características de los aerogeneradores

El aerogenerador considerado para este proyecto es de modelo GW165 de Goldwind, con 165 m de diámetro de rotor, en su configuración de 6 MW de potencia nominal y altura de eje de 120 m. La tecnología del generador es del tipo Direct-Drive.

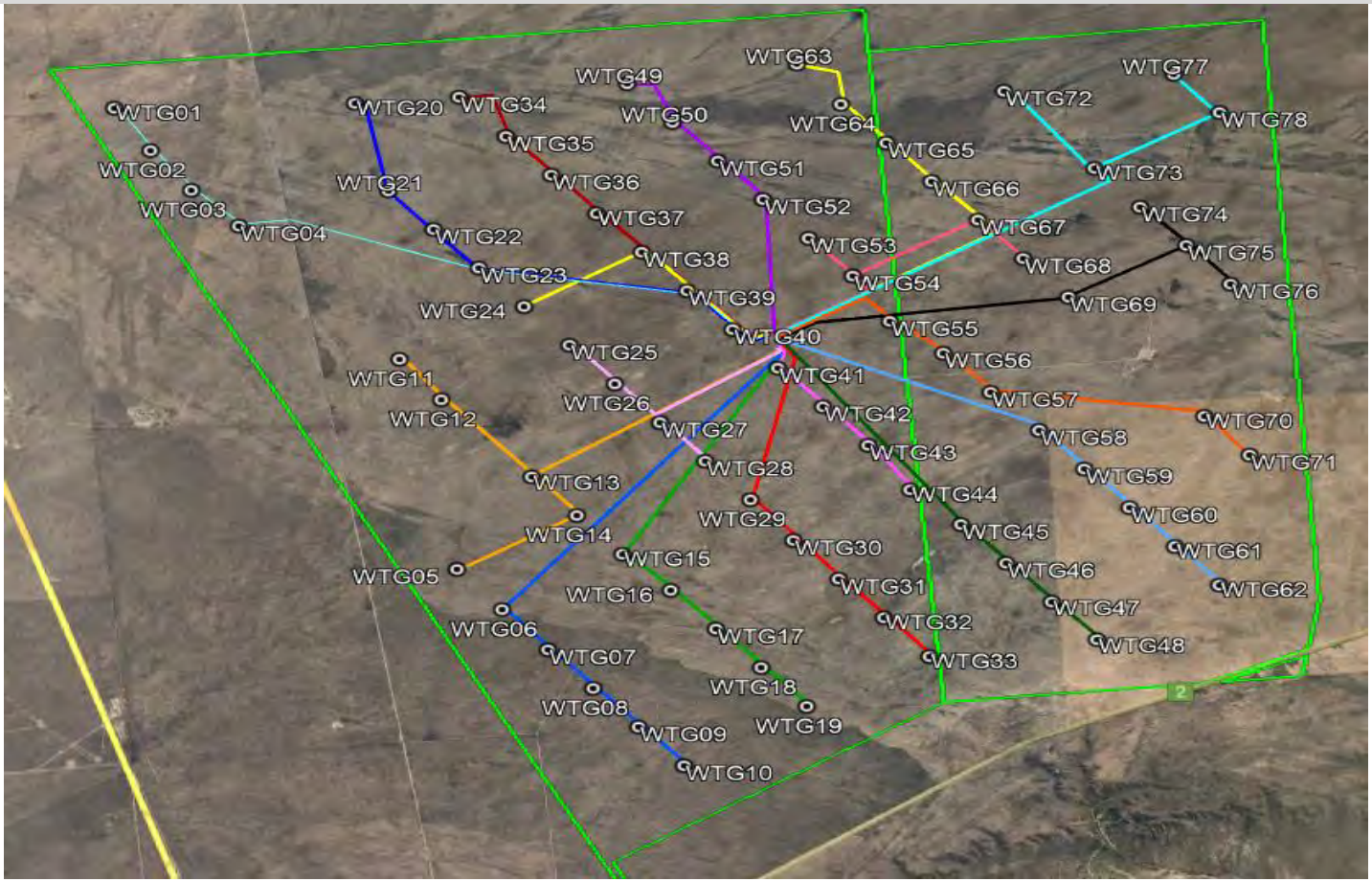


Figura 1. Layout
Fuente: Google / Elaboración propia

6 CARACTERIZACIÓN

6.1 Climatología

De acuerdo con los factores geográficos, así como por el comportamiento de los parámetros meteorológicos el clima de la región corresponde al tipo de clima árido de estepa. Según el Servicio Meteorológico Nacional (Fuerza Aérea Argentina), en la meseta, el clima es frío y seco, con veranos cortos e inviernos prolongados. Como consecuencia la vegetación de la meseta es xerófila, de tipo estepario, con pastos ralos y arbustos.

6.1.1 Regímenes de viento

El viento es uno de los factores de mayor influencia en el clima de la región, que debido a su gran intensidad y persistencia regulan la climatología de la ciudad. Las direcciones predominantes son del sector Sudoeste y Oeste, cubriendo en conjunto el 50% de las observaciones horarias al año. Su intensidad máxima supera los 100 km/h y el valor medio anual de intensidad es de 12,2 km/h, situándose el 70% de las observaciones anuales entre 10 y 30 km/h de intensidad media.

La persistencia del viento es en parte la responsable de la típica sequedad de la zona donde la Humedad Relativa media anual es del 60% conjuntamente con la escasa y variable precipitación.

En invierno, la formación de un sistema de alta presión continental con centro en 35°S aproximadamente, establece un gradiente de presión en dirección norte-sur. Esto acentúa la predominancia de los vientos del oeste en la Patagonia durante esta estación.

En verano, el desplazamiento hacia el sur de los anticiclones oceánicos, y la formación de un centro de baja presión sobre el continente produce vientos dominantes del oeste y sudoeste.

Durante los meses de transición de la primavera al verano la circulación atmosférica en Patagonia es afectada por centros migratorios de baja presión con una periodicidad de 2,5 a 4 días. Estos sistemas están asociados a ráfagas intensas de viento con dirección predominante del noroeste (Labraga, 1994). Durante esta época del año existe además una marcada variación diurna en la velocidad del viento, con máximos en horas de la tarde.

Durante el invierno y la primavera, ocasionales "situaciones sinópticas de bloqueo" (Grandoso y Nuñez, 1955), interrumpen el flujo predominante del oeste. Este patrón de circulación esporádico se debe al desarrollo y la permanencia, por varios días en algunos casos, de un centro de alta presión en el océano Atlántico entre 40° y 50° S, que advecta aire húmedo sobre toda la franja costera generando precipitaciones inusualmente intensas para la región.

Como el resto de la región patagónica, el área se encuentra bajo la influencia de anticiclones del pacífico del sur, lo cual genera el ingreso periódico de masas de aire frío que circulan en sentido S-SW a N-NE, provocando fuertes vientos en superficie (media anual 12 km/h, máximos hasta 110 – 130 km/h).

Tabla 3. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Dirección	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	27,3	31,0	27,9	24,8	240	25,2	25,7	24,2	26,0	28,9	30,6	33,0	26,9
NE	23,3	23,0	18,2	16,2	14,6	16,5	16,2	17,0	20,1	20,05	19,4	23,3	19,7
E	28,8	21,6	21,6	16,2	13,1	18,0	15,0	16,1	17,4	20,0	21,0	21,5	20,0
SE	23,4	21,8	18,2	16,4	15,5	16,2	13,3	18,74	18,7	20,7	24,2	24,6	20,9
S	26,1	29,9	22,9	15,7	19,5	17,2	21,2	19,7	26,7	25,1	28,4	29,0	24,9
SW	31,9	28,0	25,7	20,8	22,9	25,7	25,7	28,5	28,1	30,5	31,9	33,5	28,5
W	31,9	29,7	26,7	24,3	24,5	23,4	24,4	26,9	28,2	31,0	34,8	34,5	28,6
NW	28,1	26,2	22,8	25,0	21,5	21,1	23,2	22,6	23,3	27,6	28,5	29,9	23,6

Tabla 4. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Dirección	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	170	141	197	256	225	246	242	217	198	196	159	121	197
NE	54	49	57	52	25	26	15	25	71	58	66	58	46
E	171	160	112	83	38	29	6	47	79	126	186	189	102
SE	83	83	68	54	33	20	6	18	62	63	90	95	56
S	70	139	74	54	36	28	33	39	58	49	48	53	56
SW	131	59	68	57	70	60	119	86	92	79	87	83	83
W	230	252	232	212	248	274	239	257	254	267	231	292	249
NW	61	80	141	191	269	279	290	257	143	120	111	81	169
Calma	29	38	51	42	55	39	50	54	43	42	22	28	41

Tabla 5. Número de días con viento fuerte (v > 43km/h), valores medios mensuales y anuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
10,4	8,6	7,8	6	7,5	5,1	7,3	8	5,6	10,7	12,6	12,8	99,7

6.2 Geología

El sitio del proyecto está comprendido dentro de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn (Haller et al, 2005). La geología de la zona es sencilla, aflorando solamente rocas sedimentarias de edad terciaria sobre las cuales se han depositado las sedimentitas cuaternaria. El basamento está constituido por vulcanitas jurásicas encontrándose aproximadamente a 190 m de profundidad en la ciudad de Puerto Madryn y aflorando unos 60 Km al oeste de esta ciudad (Haller, et al 2005).

La secuencia de sedimentitas marinas del Terciario superior que afloran extensamente en la región corresponde a un único ciclo sedimentario marino regresivo que abarca a las unidades denominadas “Patagoniense” o Formación Gaiman y “Entrerriense- Rionegrense” o Formación Puerto Madryn, (Scasso y del Río, 1987).

6.3 Geomorfología

El área del proyecto corresponde al típico paisaje de la región oriental de la Patagonia, de extensas mesetas, cubiertas por un potente manto de rodados, escasas diferencias de alturas relativas y con una suave pendiente regional hacia el noreste. Esta gran unidad se extiende conformando suaves lomadas que descienden gradualmente y delimitan por el este con el sector costanero.

Las bajadas costaneras consisten en distintos niveles de pedimentos litorales y abanicos aluviales, constituidos por material retrabajado de los Rodados Patagónicos (RP) mezclados con material de las sedimentitas terciarias. Numerosas cárcavas conforman cañadones que bajan hacia el mar, resultando del proceso de erosión hídrica asociado a fenómenos de remoción en masa.

De acuerdo a la Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn (Ichazo et al, 2009), desde el punto de vista geomorfológico se distingue el "paisaje del ámbito continental" de aquel correspondiente al "ámbito marino o costanero”.

6.4 Rugosidad

La cobertura superficial del terreno es uno de los factores determinantes del recurso eólico disponible. La rugosidad es una de las causas principales del gradiente vertical de velocidad del viento. A mayores niveles de rugosidad, superior es el incremento de la velocidad al aumentar la altura respecto del nivel del suelo.

La caracterización de la rugosidad del sitio ha sido relevada en sito y analizado utilizando la clasificación de Davenport (Davenport, 1960). La determinación de la rugosidad se realizó en base a fotografías geo-referenciadas disponibles, el análisis de imágenes satelitales y visitas al sitio.

Tabla 6. Valores predominantes de rugosidad según clasificación de Davenpot (1960)

Características del Terreno	Clase de Rugosidad	Zo [m]	Cobertura [%]
Abierto Pastizales y zonas de arbustos bajos	1	0,03	99%
Abierto Irregular: zonas de cultivos bajos y obstáculos dispersos	2	0,1	< a 1%
Cerrado: áreas suburbanas, obstáculos irregulares de dimensiones similares a su distanciamiento.	3	0,4	< a 1%

7 ANALISIS DE RUIDOS

7.1 Normativa de aplicación - antecedentes

El derecho ambiental en la Argentina está disperso en normas nacionales y provinciales, como consecuencia de la organización federal prevista en la Constitución Nacional, por la cual las provincias retienen el poder de policía en sus jurisdicciones.

Asimismo, existen organismos a nivel nacional, provincial y municipal, que se ocupan de la administración del ambiente, con ámbitos de competencias que abarcan cada uno de esos niveles jurisdiccionales.

Respecto al tema Ruidos, a nivel Nacional, en la **Resolución SE Nº 304/99**; se dispone las condiciones a cumplir por los titulares de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, entre ellas se indica que:

> *"d) Instalar los equipos a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m) de las rutas viales de jurisdicción nacional o provincial.*
>
> *g) Cumplir con la Norma IRAM Nº 4062 "Ruidos molestos al vecindario".*

La **Resolución 558/2.022** del **ENRE** especifica la Guía de contenidos de los Planes de Gestión Ambiental.

Esta resolución incluye a los Parque Eólicos, y establece en el Anexo II que los Generadores Eólicos deberán monitorear y registrar:

a) Mediciones de niveles de ruidos.

b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios

7.2 Especificaciones de la Norma IRAM 4062

La Norma IRAM 4062:2021 específica que un ruido puede generar molestias siempre que su nivel exceda en cierto margen al ruido residual preexistente, o cuando su nivel alcance un determinado valor límite.

De acuerdo a la mencionada norma se debe seguir el primer criterio y por lo tanto el método de evaluación del ruido, se basa en la comparación del nivel de evaluación en cada período (LE), con el nivel de ruido residual en el lugar y en el horario de evaluación (LF),

Para evitar considerar un nivel de ruido residual no característico, se debe efectuar una comparación del mismo con el nivel calculado (Lc), que toma en consideración distintos aspectos del medio. Se debe aplicar el procedimiento utilizando el menor de ellos.

$$\mathbf{Lc} = L_b + K_z + K_u + K_h$$

Donde:
L_b es un nivel básico establecido en decibeles ponderados A (igual a 40 dBA)
K_z es un término de corrección por tipo de zona, en decibeles ponderados A
K_u es un término de corrección por ubicación en el espacio a ser evaluado, en decibeles ponderados A
Kh es un término de corrección por horario, en decibles ponderados A

Tabla 7. Valores Términos de corrección KZ
Fuente: IRAM 4062

Zona	Tipo	Término de corrección, K_z (dBA)
Hospitalaria, rural residencial	1	-5
Suburbana con poco tránsito	2	0
Urbana residencial	3	5
Residencial urbana con alguna industria liviana o rutas principales*	4	10
Centro comercial o industrial intermedio entre los tipos 4 y 6	5	15
Predominantemente industrial, con pocas viviendas	6	20
* Una zona residencial urbana con industria liviana que trabaja sólo durante el día será tipo 3.		

Tabla 8. Valor de Corrección de K_u
Fuente: IRAM 4062

Ubicación en la finca	Término de corrección, K_u (dBA)
Interiores: locales linderos con la vía pública	0
Locales no linderos con la vía pública	-5
Exteriores: áreas descubiertas no linderas con la vía pública. Por ejemplo: jardines, terrazas, patios, etc.	5

Tabla 9. Valor de corrección Kh.
Fuente: IRAM 4062

Período	Término de corrección, K_h (dBA)
Días hábiles: de 8 h a 20 h Sábados: de 8 h a 14 h	5
Días hábiles: de 6 h a 8 h y de 20 h a 22 h Sábados: de 14 h a 22 h Domingos y días feriados: de 6 h a 22 h	0
Noche: de 22 h a 6 h	-5

$$\mathbf{L_c\ (dBA) = L_b\ (40) + K_z\ (0) + K_u\ (5) + K_h\ (5)}$$

De acuerdo con lo mencionado anteriormente y aplicando la fórmula establecida en la norma IRAM 4062, el valor de ruido de fondo **(L_c)** calculados sería de **50 dB(A)**

Conforme a lo indicado en la Norma de referencia; se debe medir el nivel de ruido de fondo **(L_f)** cada vez que se pueda, conforme a la metodología indicada en dicha norma.

En este caso no se puede medir el ruido de fondo o residual, solo se puede establecer una línea de base.

Se entiende por ruido de fondo o residual (R_f) al ruido que perdura en un lugar determinado, en una situación determinada, cuando se suprimen el ruido específico en evaluación.

Tabla 10. Ruido Molesto y no Molesto.
Fuente: IRAM 4062.

Se debe considerar que el ruido es NO MOLESTO si:			
o	$L_E - L_f < 8$ dBA	cuando	$L_f \leq L_C$
	$L_E - L_C < 8$ dBA	cuando	$L_C < L_f$
y se debe considerar MOLESTO si:			
o	$L_E - L_f \geq 8$ dBA	cuando	$L_f \leq L_C$
	$L_E - L_C \geq 8$ dBA	cuando	$L_C < L_f$

7.3 Mediciones in situ

7.3.1 Metodología utilizada

Con el propósito de contar con una línea de base, se realizaron mediciones con un decibelímetro integrador Clase 2, siguiendo las especificaciones de la Norma IRAM 4062Ruidos Molestos al Vecindario a una altura de 1,5 metros del nivel del suelo, y a una distancia mínima de 3,5 metros de cualquier otra estructura reflejante del sonido. Se consideraron los siguientes puntos de medición.

- RPN°2
- La Berta
- La Berta
- La Berta
- La Berta y Doradillo II
- RPN°2 II
- RPN°1
- RPN°1 Norte
- Doradillo II
- RPN°1 y RPN°2 Rotonda
- RNN°3 y RPN°2
- RNN°3
- Linea 132KV RNN°3 inicio subterráneo

7.3.2 Equipamiento utilizado:

- Marca: TES Decibelímetro integrador, Clase 2. **- Modelo**: TES 1353 H. **- Serie:** 120503012.

Tabla 11**.** Características equipo
Fuente: Especificaciones Tes

Estándares Aplicables:	IEC Pub 651 Tipo 2, IEC Pub 804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2
Efectividad:	+/-1.5dB (ref 94dB @1KHz).
Mediciones:	SPL, Leq, SEL, MaxL, MinL.
Nivel de Medición:	30dB to 130dB.
Rango de Frecuencia de Medición:	31.5 Hz a 8KHz.
Frecuencia de peso:	A y C.
Tiempo de Peso:	Rápido/rápida, Impulso.
Micrófono:	1/2 pulgada Electret condenser microphone.
Pantalla Digital :	LCD de 4 digitos, resolusión 0.1dB, actualizado cada 0.5s.
Barra Indicador Quasi-análoga:	4-dB pasos, 100dB rango de pantalla, actualizado cada 100ms.
Función de Advertencia en pantalla indicador Sobre rango Menos rango indicador:	Desplegado en el límite superior Desplegado en el límite inferior
Salida Análoga AC / DC:	2Vrms (a escala completa) , 10mVDC / dB.
Fuente de Poder:	Cuatro 1.5V LR-6/AA alkalinas, adaptador AC .
Vida de la Batería:	cerca de 28 horas.
Temperatura de Operación, humedad:	5 ~ 40oC , 10 ~ 90% RH.
Dimensiones:	265 (L) x 72(W) x 21(H)mm,(10.4" L x 2.8" W x 0.8" H).
Peso:	Aproximadamente 380g.



Figura 2. Modelo del Equipamiento utilizado.

7.4 Registro de mediciones

De acuerdo a lo indicado anteriormente, se procedió a medir el ruido de fondo en los puntos distribuidos en la zona de emplazamiento del Parque Eólico, de acuerdo al esquema que se adjunta.

Tabla 12. Puntos de Medición ruidos

Fuente: elaboración propia

Pto	Descripción	Coordenadas	
A	RPN°2	42°34'29.73"S	64°54'53.99"O
B	La Berta	42°34'18.22"S	64°55'55.03"O
C	La Berta	42°31'56.60"S	64°56'6.13"O
D	La Berta	42°30'9.67"S	64°55'32.33"O
E	La Berta y Doradillo II	42°31'28.49"S	64°58'17.18"O
F	RPN°2 II	42°35'46.48"S	64°58'56.68"O
G	RPN°1	42°37'13.47"S	65° 2'31.11"O
H	RPN°1 Norte	42°29'24.69"S	65° 3'54.44"O
I	Doradillo II	42°32'0.18"S	65° 0'8.67"O
J	RPN°1 y RPN°2 Rotonda	65° 0'8.67"O	65° 3'54.44"O
K	RNN°3 y RPN°2	42°29'24.69"S	65° 3'54.44"O
L	RNN°3	42°39'10.43"S	65° 5'28.67"O
M	Línea 132KV RNN°3 inicio subterráneo	42°41'59.05"S	65° 6'8.79"O
N	línea 132KV línea subterránea	42°43'43.41"S	65° 3'58.02"O

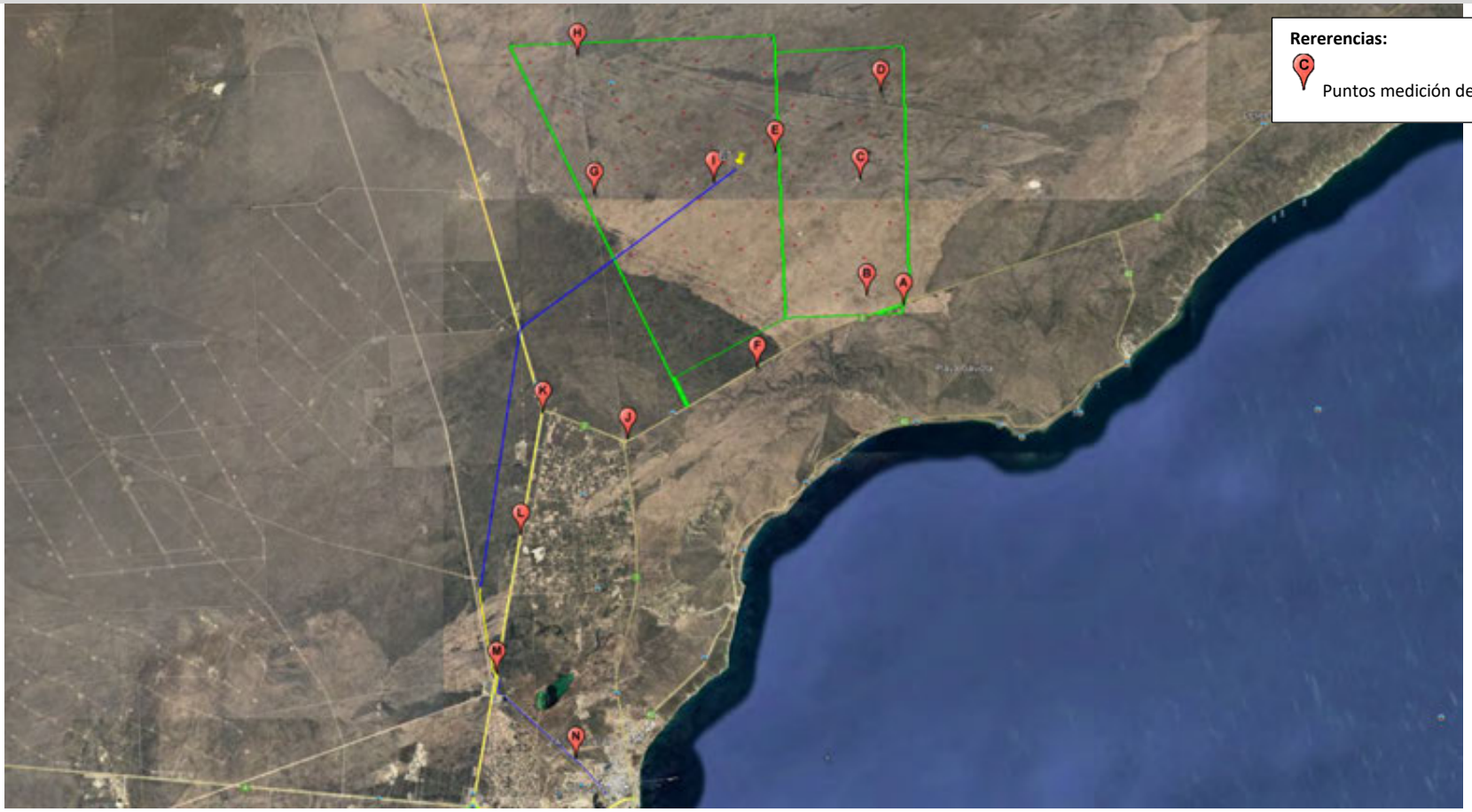


Figura 3. Ubicación de los puntos mediciones de ruido
Fuente: Elaboración propia / Google earth

7.5 Resultado de mediciones

Los resultados de los monitoreos realizados son los siguientes:

Tabla 13. Puntos de Medición ruidos

Fuente: elaboración propia

Pto	Descripción	Coordenadas		Valores Obtenidos dB
A	RPN°2	42°34'29.73"S	64°54'53.99"O	**38,9**
B	La Berta	42°34'18.22"S	64°55'55.03"O	**44,5**
C	La Berta	42°31'56.60"S	64°56'6.13"O	**45,1**
D	La Berta	42°30'9.67"S	64°55'32.33"O	**41,1**
E	La Berta y Doradillo II	42°31'28.49"S	64°58'17.18"O	**41,4**
F	RPN°2 II	42°35'46.48"S	64°58'56.68"O	**43,2**
G	RPN°1	42°37'13.47"S	65° 2'31.11"O	**40,0**
H	RPN°1 Norte	42°29'24.69"S	65° 3'54.44"O	**39,9**
I	Doradillo II	42°32'0.18"S	65° 0'8.67"O	**38,9**
J	RPN°1 y RPN°2 Rotonda	65° 0'8.67"O	65° 3'54.44"O	**38,8**
K	RNN°3 y RPN°2	42°29'24.69"S	65° 3'54.44"O	**63,3**
L	RNN°3	42°39'10.43"S	65° 5'28.67"O	**64,3**
M	línea 132KV RNN°3 inicio subterráneo	42°41'59.05"S	65° 6'8.79"O	**40,9**
N	línea 132KV línea subterránea	42°43'43.41"S	65° 3'58.02"O	**39,5**

Como se puede observar, los resultados de los monitoreos realizados indican que el nivel sonoro reinante en la zona de emplazamiento del proyecto es superior al nivel calculado anteriormente (Lc); alcanzando un **Lf** de: **44.02 dB(A).**

Esto es atribuible fundamentalmente a la predominancia en la zona de vientos de entre 9 y los 12 m/seg en superficie, lo que genera un aumento considerable del nivel sonoro de base.

7.6 Estimación del ruido

7.6.1 Potencia del Parque eólico

- Potencia total: 468 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- Instalaciones:78 aerogeneradores, marca Goldwind

7.6.2 Generación teórica de ruido de los aerogeneradores

Las turbinas eólicas generan dos tipos de ruido, mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico se produce por las partes mecánicas en movimiento tal como el generador eléctrico y las transmisiones. El ruido aerodinámico es causado por el flujo del aire incidiendo sobre el rotor.

Ambos ruidos son constantes. El efecto del ruido producido por las turbinas eólicas sobre el audiente depende de los ruidos ambientales circundantes y de la posición del audiente.

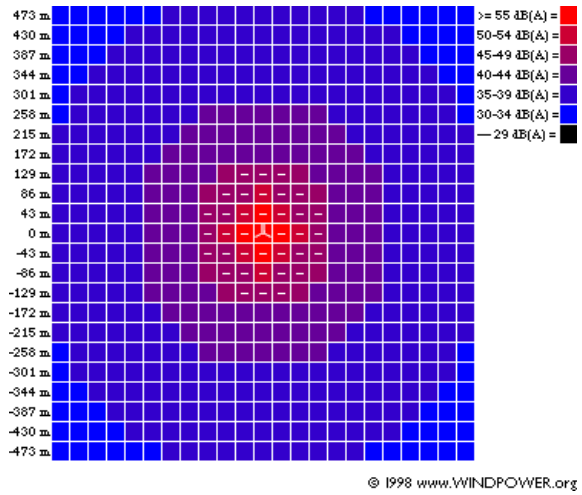
Cuando el viento sopla a bajas velocidades, el ruido de las turbinas eólicas es bajo y por lo general su nivel no es significativamente mayor al ruido ambiental causado por los alrededores. A medida que la velocidad del viento aumenta, también aumenta el ruido ambiental causado por el viento y el ruido de las turbinas eólicas. Este aumento en el ruido ambiental tiende a opacar el ruido de las turbinas eólicas.

En cuanto a la posición del audiente, el ruido producido por la turbina eólica es tan bajo cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 metros que pasa desapercibido.

Como puede verse en la figura siguiente, la zona afectada por el sonido sólo se extiende a una distancia de unos pocos diámetros de rotor desde la máquina

Cada cuadrado mide 43 por 43 metros, correspondiente a un diámetro de rotor. Las áreas rojas brillantes son las áreas con una alta intensidad sonora, por encima de los 55 dB(A). Las áreas suaves indican áreas con niveles de sonido por encima de los 45 dB(A). Como puede verse, la zona afectada por el sonido sólo se extiende a una distancia de unos pocos diámetros de rotor desde la máquina.

El nivel sonoro máximo considerado fue determinado a una distancia de 107 metros del aerogenerador a una altura de 105 metros, es decir a la altura del buje del aerogenerador; y con una velocidad media del viento de entre 9 y 12 m/s (velocidad media del viento predominante en la zona de emplazamiento).

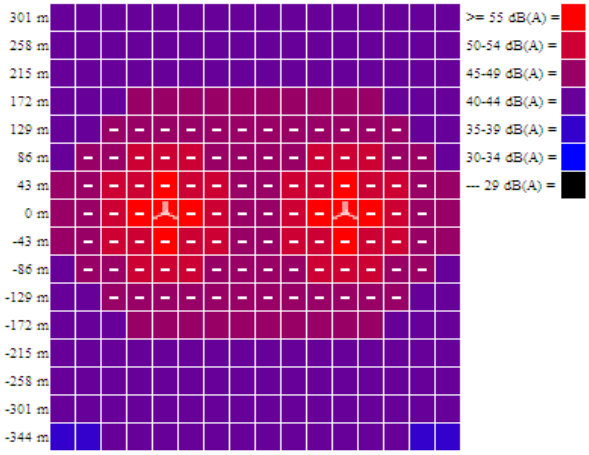


Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.
Número de turbinas = 1 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 4. Aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina

Fuente: www.windpower.org

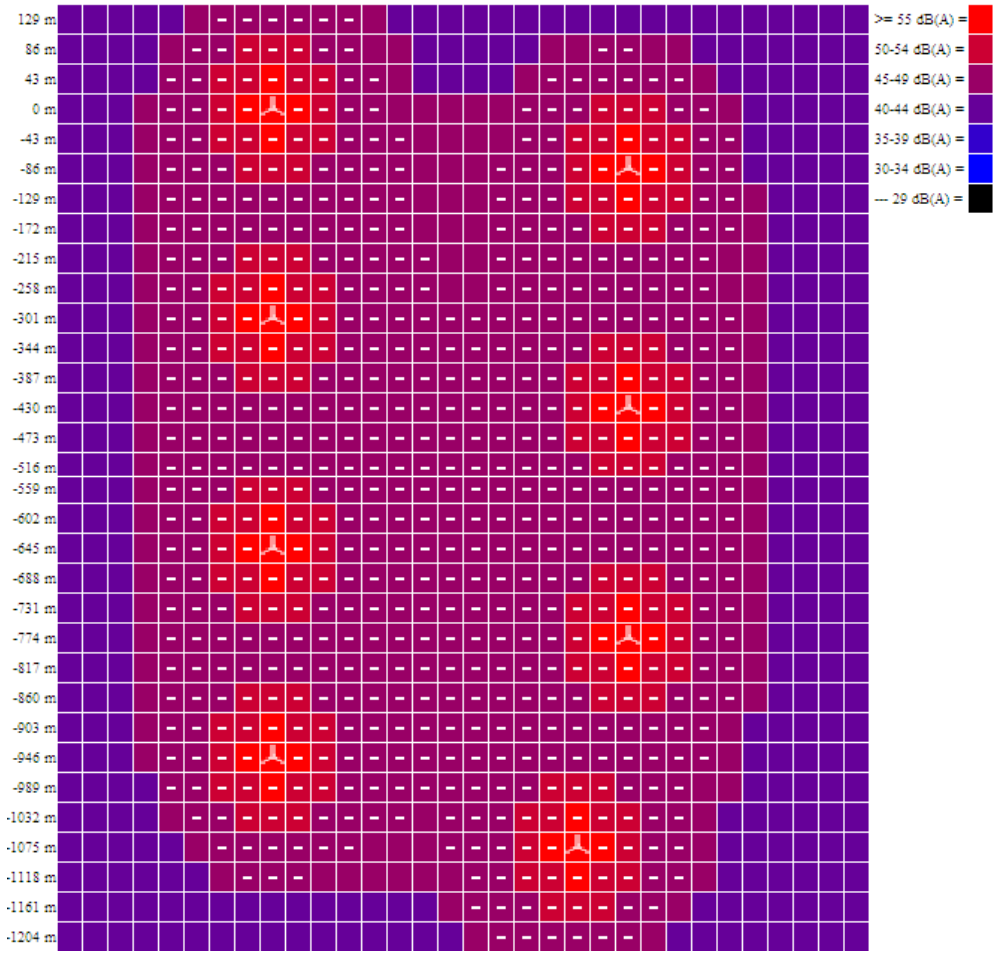


Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.
Número de turbinas = 2 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 5. Aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas

Fuente: www.windpower.org



Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.
Número de turbinas = 8 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 6. Aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas (ejemplo)
Fuente: www.windpower.org

Si se parte de la base que ningún paisaje está nunca en silencio absoluto: **Lf** de **45 (interno) y Lc de 50 dB(A),** se enmascarará (ahogará) gradualmente cualquier potencial sonoro de los aerogeneradores.

Por otro lado, los niveles de emisión sonora de todos los nuevos diseños de aerogeneradores han bajado considerablemente. El nivel de producción de ruido se ajusta variando la velocidad de giro del aerogenerador como se indica en la figura anterior. Se muestran claramente las ventajas de los niveles de ruido de las velocidades de giro más bajas, ya que el nivel de ruido aproximado es de 7 dB(A) menos a 4 m/s que a 8 m/s. Con respecto a otros niveles de ruido, la diferencia puede llegar a ser hasta de 10 dB(A). Asimismo, debe tenerse en cuenta que una disminución de 3 dB(A) representa la reducción del nivel de ruido a la mitad.

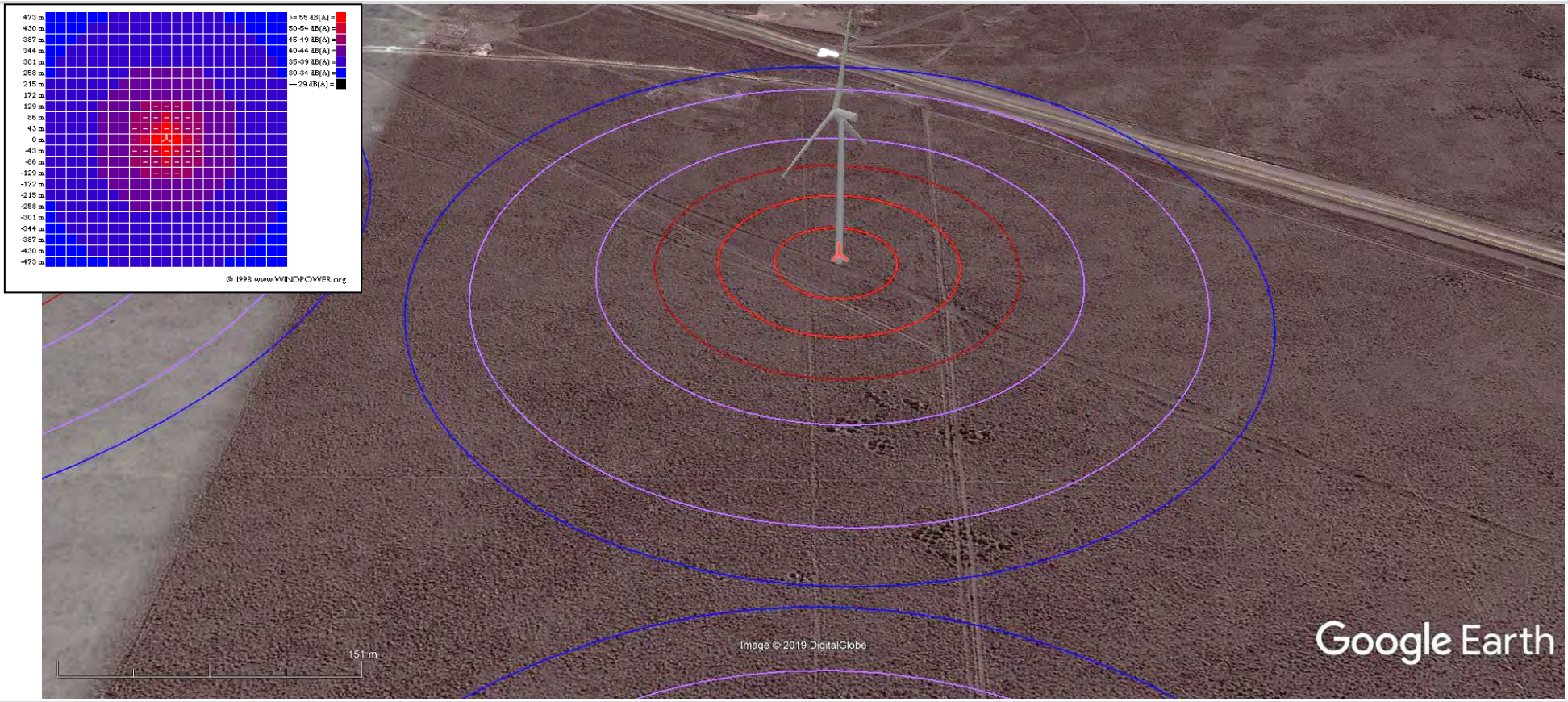


Figura 7. Curvas de ruido Aerogenerador

7.6.3 Cálculos para la predicción de propagación de ruido al aire

Como se mencionó anteriormente se debe comparar el ruido que trascenderá al entorno de la central debido al funcionamiento de la misma, con el ruido de fondo tomado como referencia para la zona de emplazamiento, de manera de evaluar si el funcionamiento del Parque Eólico puede ocasionar molestias a potenciales residentes, transeúntes o fauna autóctona.

Si se consideran los valores estimados teóricos para el nivel de evaluación total en el punto anterior, se observa que el nivel sonoro estimado superará al nivel de referencia (NC = 50 dBA) sólo en un radio menor a los 258 metros aproximadamente de la zona de emplazamiento de cada aerogenerador. A medida que nos alejamos del mismo y desde los 300 metros en adelante se estima que el ruido del aerogenerador será enmascarado por el ruido de fondo (30-34 dB).

7.6.3.1 Modelización impacto sonoro

Se realizó una modelización para conocer el impacto sonoro, el mismo ha sido modelizado con el software Windpro, basado en la norma ISO 9613-2, utilizada internacionalmente para la evaluación de la propagación y atenuación del ruido en espacios abiertos.

Dicha norma establece que cada fuente de ruido debe ser considerada como una fuente puntual, que la propagación se efectúa en la dirección del viento, y que las condiciones atmosféricas son propensas a una propagación del sonido.

En el caso de aerogeneradores, dada su gran altura, no se consideran atenuaciones debidas a obstáculos, ni tampoco posibles rebotes del sonido contra obstáculos. El modelo contempla un rango de alturas de personas estándar para la evaluación del impacto. También tiene en cuenta la atenuación del sonido dada por el suelo.

Finalmente, se obtiene un mapa con las líneas isófonas, alrededor de los aerogeneradores, que muestran el conjunto de puntos en los que el nivel sonoro equivalente es de un dado valor, en dB(A).

7.6.3.1.1 Receptores

Las construcciones ubicadas a menos de 1.000 m de los generadores constituyen los potenciales receptores del impacto acústico generado por el parque eólico.

La ubicación del sitio en evaluación se caracteriza por la presencia de muy pocas zonas habitadas

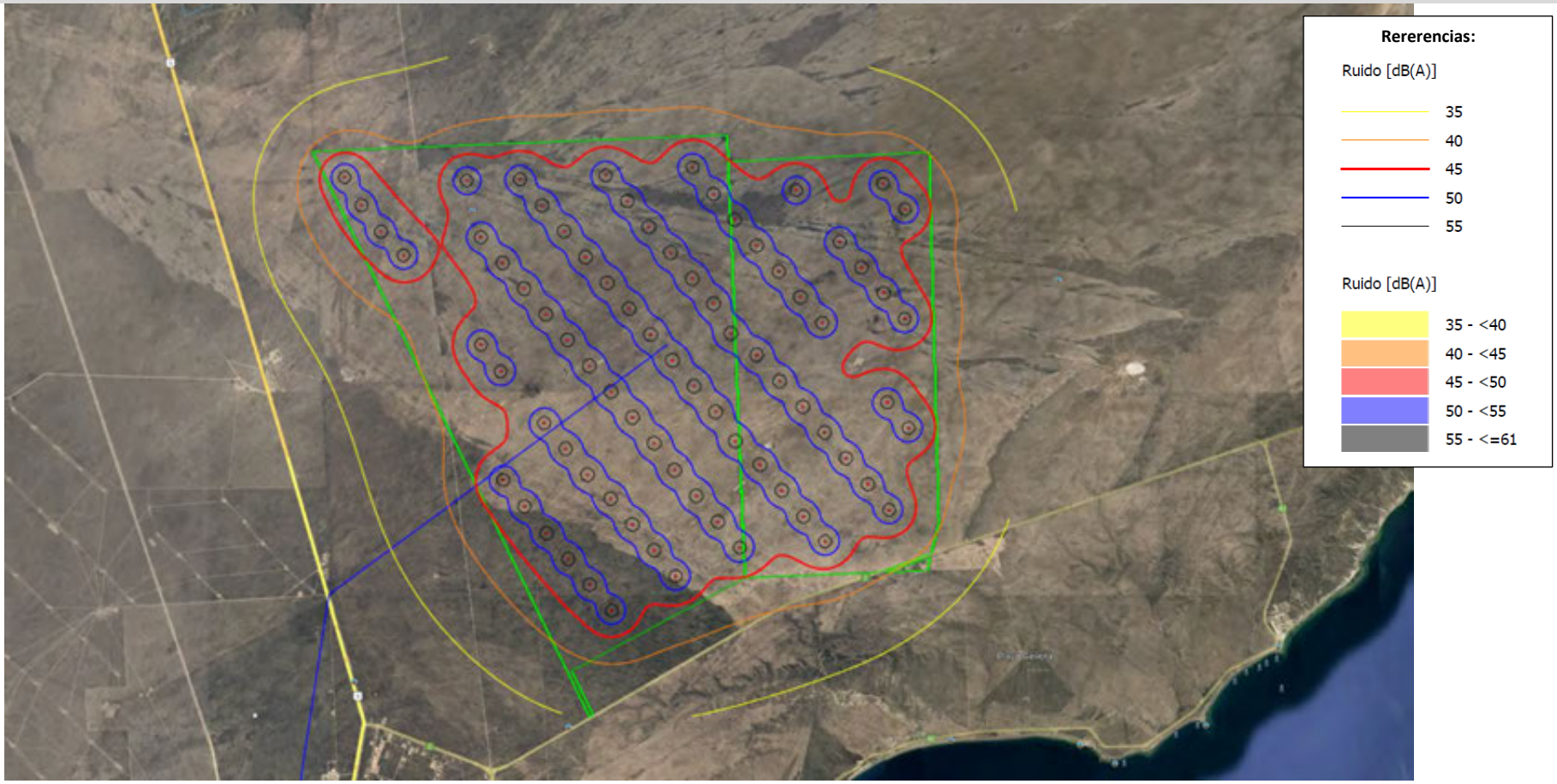


Figura 8. Mapá de ruidos
Fuente: WindPro / Google earth

7.6.4 Análisis de resultados y conclusiones

Como análisis y conclusiones del presente informe se puede destacar:

- Los niveles referenciales calculados (Lc) para el presente proyecto, de acuerdo con las especificaciones de la norma IRAM 4062 fue de 50 dB(A). El nivel de fondo medio de base monitoreado en la zona de emplazamiento fue muy similar fue 44.2 dB(A).
- Tanto los datos teóricos de los niveles de ruido, como los cálculos obtenidos indicarían que a medida que nos alejamos, y desde los 300 metros aproximadamente en adelante el ruido del aerogenerador será enmascarado por el ruido de fondo.
- Los niveles sonoros producidos por los vientos predominantes en la zona son fuentes sonoras que contribuyen a aumentar el nivel de fondo. De acuerdo con estas mediciones el ruido generado por el aerogenerador más cercano al límite del predio quedara cubierto por los niveles sonoros producidos por los vientos predominantes en la zona, con una velocidad del orden de 9 a 12 m/s.
- Es importante tener en cuenta la atenuación debido a la divergencia geométrica, en forma absolutamente teórica y otros factores ambientales y topográficos que sin dudas generarán efectos reflectivos y de absorción del sonido trascendente que pueden harán variar sensiblemente los niveles calculados.
- Los Aerogeneradores a instalarse poseen tecnología que permite una variación de las velocidades de giro del rotor de un 60% en relación con la velocidad nominal.
- En base a las simulaciones y cálculos realizados, se puede concluir que fuera del área de injerencia de la línea isófona marcada por 45 dB(A), los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como “molestia” por la OMS (World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001.)
- De manera de cumplimentar lo indicado por la Norma IRAM 4062, y no generar molestias a potenciales, se recomienda confirmar los niveles de ruido estimados una vez que se encuentre en funcionamiento la central y compararlos con las mediciones realizadas.

7.6.5 Monitoreos en la etapa de Operación.

Se deberá realizará una campaña de monitoreo de ruido una vez puesta en servicio el proyecto. Luego de esta campaña, se verificarán los alcances del impacto, a los efectos de comprobar su precisión. De acuerdo con lo especificado por la normativa vigente, se realizarán periódicamente las siguientes mediciones:

- Mediciones anuales de niveles de ruido,
- Mediciones de ruido posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.

8 EVALUACIÓN DEL IMPACTO POR PARPADERO DE SOMBRA (SHADOW FLICKER)

8.1 Introducción

Los aerogeneradores, al igual que el resto de las estructuras altas, proyectan una sombra en las áreas vecinas cuando el sol esté visible. El nombre parpadeo de sombra (shadow Flicker) describe el e efecto estroboscópico de la luz solar que es interrumpida periódicamente por los álabes de la turbina al girar. Por lo general ocurre por la mañana o por la tarde cuando el sol está bajo en el cielo. Aunque no se trata de un efecto que automáticamente afecte la salud, se trata de una molestia que se debe evitar en la medida de lo posible, mediante el diseño del Parque Eólico.

Si se está cerca de un aerogenerador es posible que se vea molestado si las palas del rotor cortan la luz solar, causando un efecto de parpadeo cuando el rotor está en movimiento.



Figura 9. Imagen: Sombras de aerogeneradores
Fuente: www.windpower.org



Figura 10. Sombras de aerogeneradores

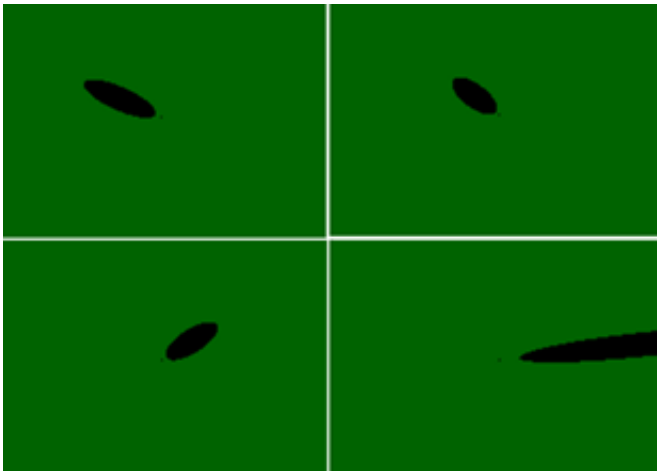


Figura 11. Simulación de las sombras.
Fuente: www.windpower.org

La Figura muestra la proyección de la sombra muestra cómo se mueve la sombra del rotor desde la salida del sol hasta la puesta del sol (caso más desfavorable) de un día particular en una localización concreta del globo. La imagen se ve directamente desde arriba, con el centro la torre del aerogenerador situado en el pequeño punto negro del centro. Las posiciones de la sombra se muestran durante cada media hora durante el día. Obviamente, las sombras son largas a la salida y a la puesta de sol y cortas al mediodía.

La probabilidad de ocurrencia y la duración del efecto dependen de los siguientes factores:

- La dirección de la propiedad en relación con la turbina.
- La distancia entre el receptor y la turbina.
- La altura de la turbina y diámetro del rotor.
- La dirección del viento.
- Las condiciones climáticas (cubierta de nubes).
- La época del año y el día (posición del sol en el cielo).

8.2 Normativa de aplicación - antecedentes

En Argentina no **existe** normativa de aplicación ni lineamientos específicos para la evaluación y regulación del parpadeo de sombra generado por turbinas eólicas.

A nivel internacional se han adoptado lineamientos creados por el Comité para el Control de la Polución de los Estado Alemanes - Nordrhein-Westfalen, 2002, Notas sobre la identificación y evaluación de las emisiones ópticas de las turbinas eólicas, que consideran dos métodos:

8.3 Análisis de impacto de efecto sombra

El denominado “efecto sombra” consiste en el cambio intermitente de la intensidad de la luz en una zona específica, debido a la proximidad de un aerogenerador cuyas palas obstruyen la luz. Un observador ubicado en dicha zona verá las sombras proyectadas en el suelo de las aspas rotando. Algunas condiciones básicas deben darse para que este efecto sea percibido: debe ser de día, las aspas deben estar rotando, y el aerogenerador debe tener una altura, una longitud de pala, una orientación de “yaw” y un ángulo cenital solar tales que generen el “efecto sombra” en la zona analizada. Un período prolongado de exposición a dicho efecto puede ser molesto para un habitante establecido en la zona de impacto, pero no genera epilepsia, de acuerdo a la Epilepsy Foundation.

A los efectos del presente estudio, que se ha realizado una moedelización con el software Windpro, donde se siguen los lineamientos de la normativa alemana, que establece un límite de 30 horas anuales de exposición a dicho efecto como umbral que no debe ser superado (WEA- Schatten-Hinweise, 2002).

Los tiempos calculados son para el "caso peor" dado por las suposiciones siguentes:

- Sol todo el día, desde la salida hasta la puesta del sol
- El plano del rotor es siempre perpendicular a la línea entre aerogeneradores y el sol
- El AG está siempre en operación

Las figuras siguientes muestran las zonas expuestas a valores iguales o superiores a dicho límite. Todo el espacio que está por fuera de las zonas mostradas en las figuras reciben un impacto de “efecto parpadeo de sombra” inferior a 30 horas anuales.

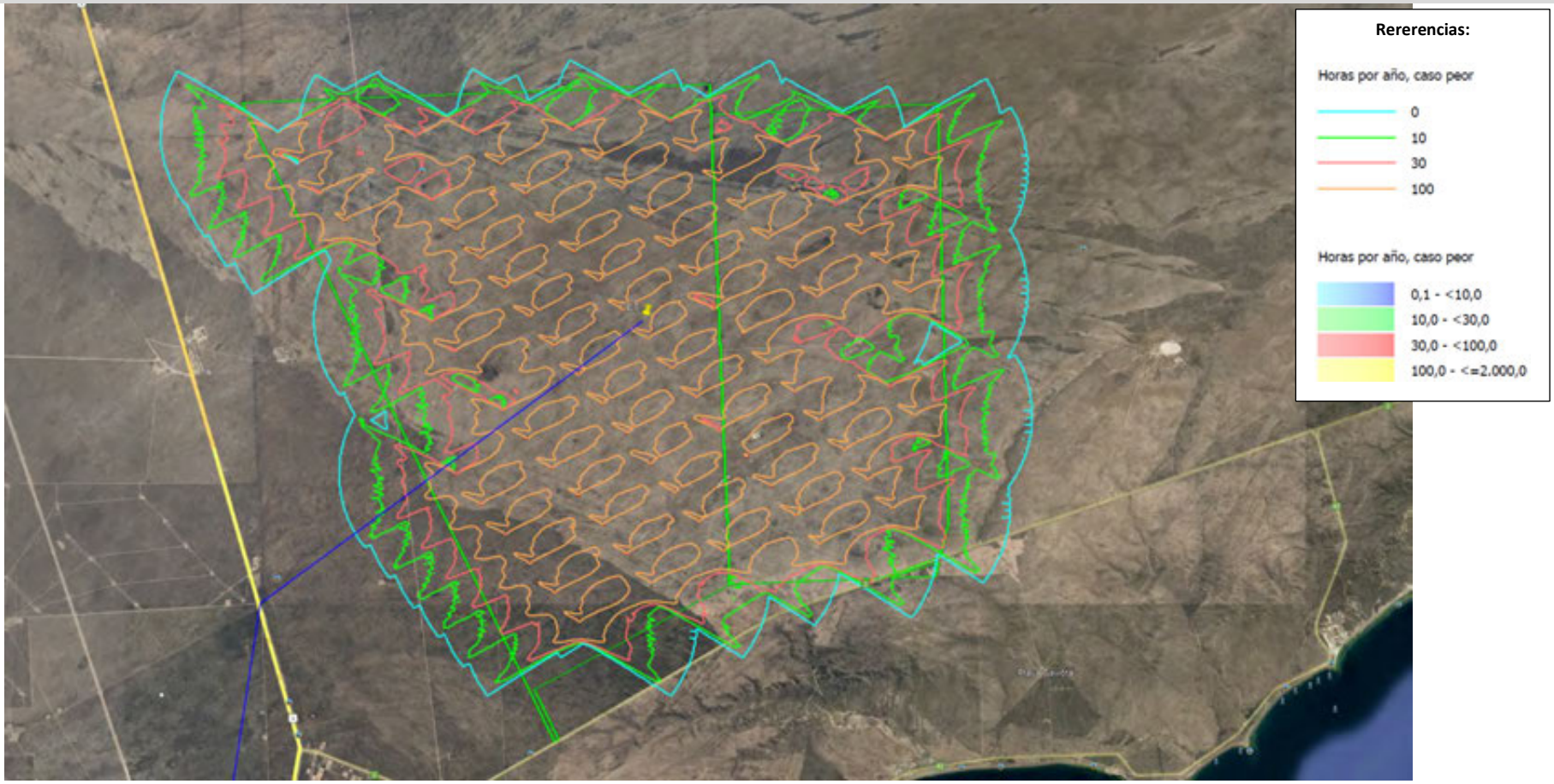


Figura 12. Mapa parpadeo de sombra – horas por año, peor situación
Fuente: WindoPro / Google earth

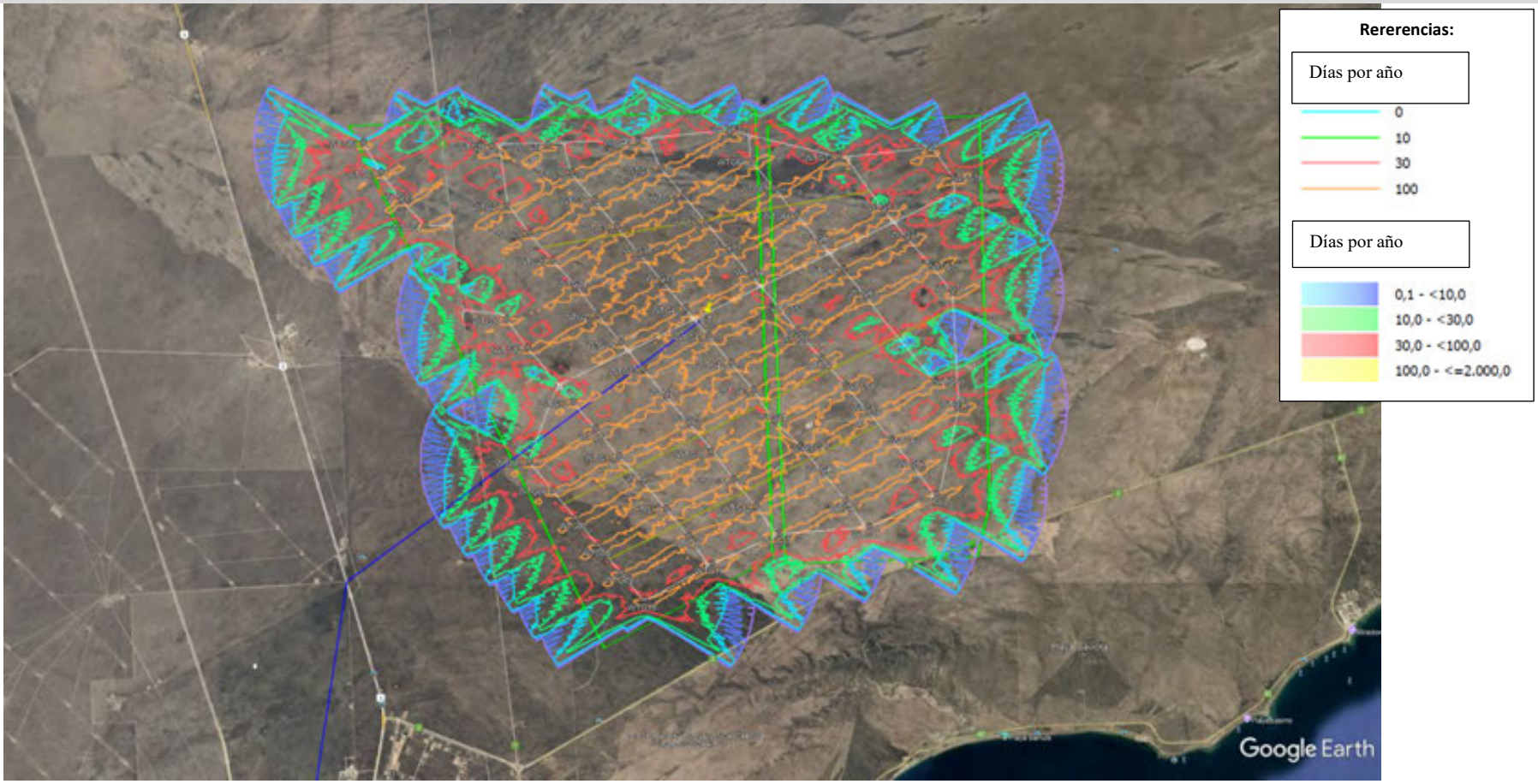


Figura 13. Mapa parpadeo de sombra – días por año, peor situación
Fuente: WindoPro / Google earth

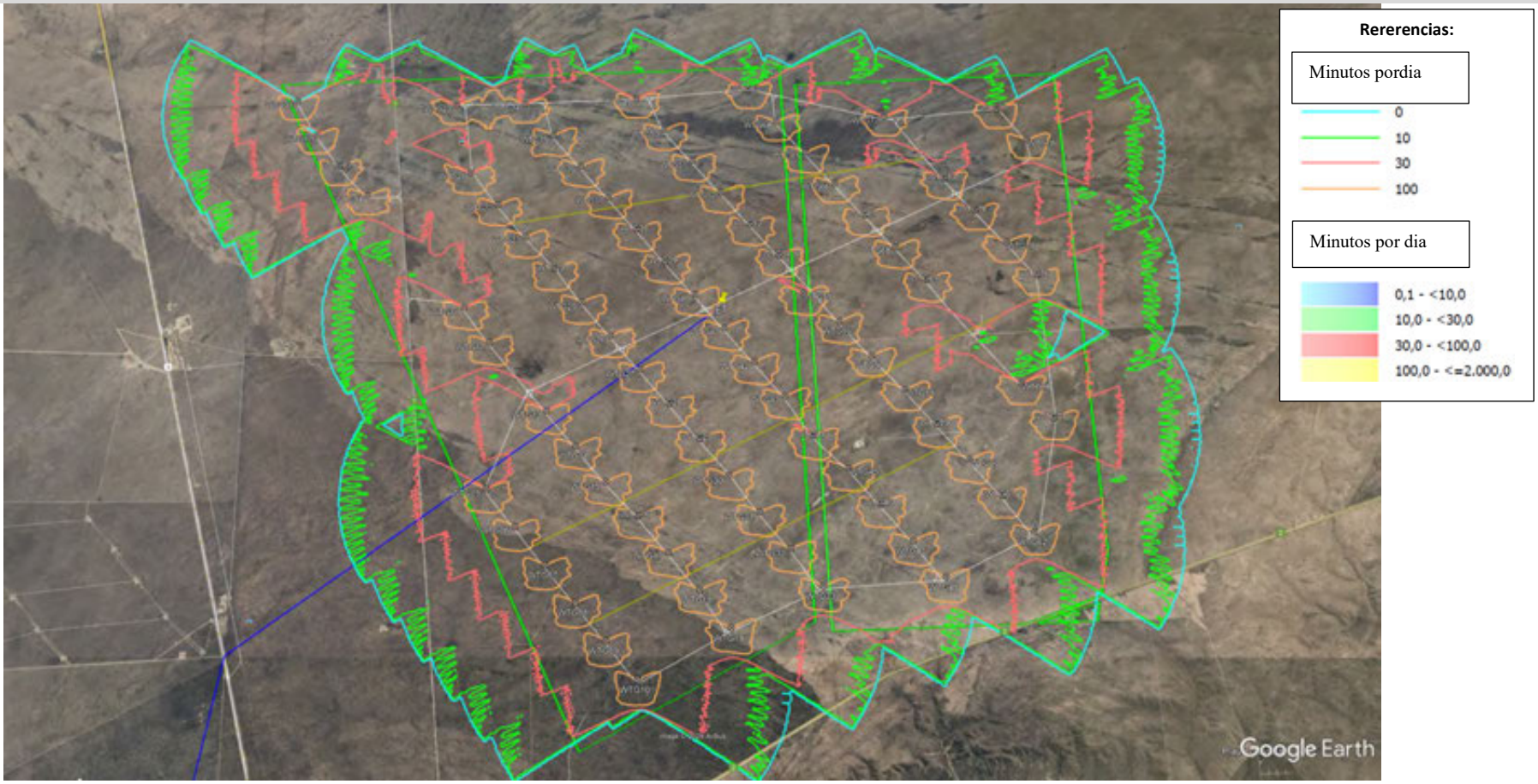


Figura 14. Mapa parpadeo de sombra – minutos por día, peor situación
Fuente: WindoPro / Google earth

8.4 Conclusiones

Analizadas las proyecciones más desfavorables de los aerogeneradores se puede inferir que:

- Las distancias entre los aerogeneradores parecen ser suficiente para evitar molestias debido al parpadeo.
- Teniendo en cuenta las áreas mostradas, fuera de las mismas no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002).



9 BIBLIOGRAFÍA

- Centro Regional de Energía Eólica, CONICET, Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios Secretaría de Energía
- Modelos de Propagación de Ruido en presencia de Bosques. Universidad de Valladolid. España. 2001.
- MVOTMA-DINAMA. Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial y Medio Ambiente de Uruguay - Dirección Nacional de Medio Ambiente. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental para Parques Eólicos. GU-DEIA-001-01. Año 2015.
- Norma IRAM 4062, Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación.
- WWEA. Asociación Mundial de Energía Eólica. Reporte Anual de energía eólica 2010 .Alemania
- WEASchatten-Hinweise, 2002
- Norma ISO 9613-2,
- Windpro
- World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001.

💻 Asociación Argentina de Energía Eólica (AAEE) www.argentinaeolica.org.ar

💻 Asociación Danesa de la Industria Eólica www.windpower.org

💻 Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA) www.ewea.org

💻 Asociación Latinoamericana de Energía Eólica – LAWEA www.lawea.org

💻 Asociación Mundial de Energía Eólica World Wind Energy Associaction www.wwindea.org

💻 Asociación Norteamericana de Energía Eólica (AWEA) www.awea.org

💻 ENRE www.enre.gov.ar

💻 Google Earth www.googleearth.com

💻 Servicio Meteorológico Nacional: www.meteofa.gov.ar

10 NORMATIVA

Tabla 14. Normativa de aplicación.
Fuente: Elaboración propia

Documento	Organismo	Numero	Descripción
Norma	**IRAM**	**4062**	Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación.
Norma	**ISO**	**9613-2**	Atenuación del sonido en campo abierto
Resolución	**ENRE**	**558/022**	Planificación Ambiental. Guía de contenidos mínimos
Resolución	**SE**	**304/99**	Cumplir con la Norma IRAM Nº 4062 "Ruidos molestos al vecindario".
Normativa Alemana			WEASchatten-Hinweise, 2002
OMS			World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001

11 ELABORACIÓN DEL INFORME

EMD SUR SRL Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2 AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire +54 911 5491 6161 Mathias Thamhain / mth@emd.dk Calculado:27/3/2025		
Modelizaciones	Elaboración-Revisión	
	Lic. Maricel Giaccardi	Lic. Javier De Santos

Proyecto:

Spadone La Berta

Descripción:

La información contenida en este informe puede contener información confidencial o privilegiada, y es sujeta al aviso legal y de limitación de responsabilidad de su especificación contractual.

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

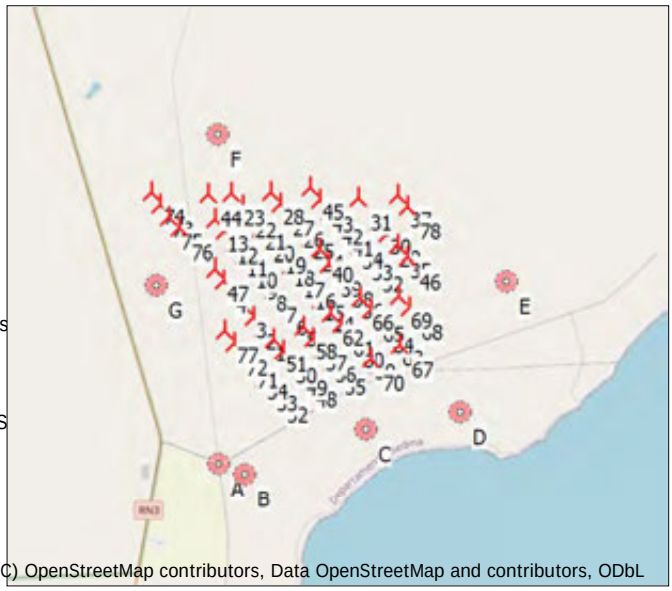
Calculado:
27/3/2025 13:48/4.1.254

DECIBEL - Resultado principal

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido

Modelo de cálculo de ruido:
ISO 9613-2 General
Velocidad del viento (en altura de 10 m):
Valor de ruido más alto
Atenuación del suelo:
General, Fator Suelo: 0,5
Coeficiente meteorológico, C0:
Selected option: Valor fijo: 0,0 dB
Tipo de demanda en el cálculo:
1: El ruido del AG se compara a la demanda (DK, DE, SE, NL etc.)
Valores de ruido en cálculo:
Valores de ruido medios (Lwa) (normal)
Tonos puros:
Se ha añadido una penalización fijada al ruido de origen de los AGs con tonos
Modelo: 5,0 dB(A)
Altura sobre el nivel del suelo, cuando no hay valores en objeto NSA:
1,5 m; No permitir reemplazar el modelo de altura con la altura del objeto NS
Margen de Incertidumbre:
1,0 dB; El margen de incertidumbre en el modelo tiene prioridad
Desviación respecto a las exigencias de ruido "oficiales". Negativo es más restrictivo, positivoe s menos restrictivo.:
0,0 dB(A)

Todas las coordenadas estan en
Geo [deg]-WGS84



Escala 1:400.000

Nuevo AG Zona Sensible al Ruido (NSA)

AGs

	Longitud	Latitud	Z	Datos brutos/Descripción	Tipo de AG Válido	Fabricante	Modelo de AG	Potencia, nominal	Diámetro de rotor	Altura buje	Datos de ruido Creador	Nombre	Velocidad del viento	LwA,ref
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
1	-65,015539° E	-42,556938° N	112,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
2	-65,021942° E	-42,551329° N	111,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
3	-65,028298° E	-42,545751° N	111,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
4	-65,041008° E	-42,534594° N	99,7	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
5	-64,995944° E	-42,550173° N	111,2	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
6	-65,002298° E	-42,544594° N	112,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
7	-65,008652° E	-42,539016° N	111,5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
8	-65,015005° E	-42,533437° N	99,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
9	-65,021407° E	-42,527828° N	99,8	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
10	-65,027763° E	-42,522250° N	99,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
11	-65,034119° E	-42,516671° N	99,2	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
12	-65,040474° E	-42,511093° N	98,3	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
13	-65,046827° E	-42,505514° N	98,4	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
14	-64,977900° E	-42,543356° N	111,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
15	-64,984254° E	-42,537777° N	111,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
16	-64,990608° E	-42,532199° N	110,9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
17	-64,996961° E	-42,526620° N	101,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
18	-65,003363° E	-42,521011° N	99,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
19	-65,009720° E	-42,515432° N	99,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
20	-65,016076° E	-42,509854° N	98,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
21	-65,022430° E	-42,504276° N	98,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
22	-65,028784° E	-42,498697° N	98,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
23	-65,035387° E	-42,493007° N	97,9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
24	-64,984754° E	-42,514489° N	98,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
25	-64,991157° E	-42,508880° N	97,8	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
26	-64,997513° E	-42,503302° N	97,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
27	-65,003869° E	-42,497723° N	97,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
28	-65,010224° E	-42,492145° N	97,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
29	-64,935125° E	-42,512100° N	103,6	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
30	-64,941528° E	-42,506491° N	108,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
31	-64,954240° E	-42,495335° N	96,6	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
32	-64,946659° E	-42,524094° N	110,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
33	-64,953016° E	-42,518516° N	110,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
34	-64,959372° E	-42,512938° N	105,9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
35	-64,928625° E	-42,517632° N	105,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
36	-64,959162° E	-42,536748° N	108,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
37	-64,928806° E	-42,493976° N	95,3	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
38	-64,965827° E	-42,531095° N	111,9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
39	-64,973472° E	-42,526402° N	110,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
40	-64,978541° E	-42,519938° N	107,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
41	-64,965909° E	-42,507367° N	97,9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
42	-64,972265° E	-42,501789° N	97,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
43	-64,978620° E	-42,496210° N	98,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
44	-65,050929° E	-42,493251° N	98,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
45	-64,984781° E	-42,490401° N	97,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
46	-64,922427° E	-42,523213° N	107,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
47	-65,046825° E	-42,528789° N	98,5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
48	-64,989599° E	-42,578950° N	118,4	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
49	-64,996001° E	-42,573341° N	110,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
50	-65,002358° E	-42,567763° N	112,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
51	-65,008713° E	-42,562185° N	112,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

Calculado:
27/3/2025 13:48/4.1.254

DECIBEL - Resultado principal

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido

...continúa desde la página anterior

					Tipo de AG							Datos de ruido			
	Longitud	Latitud	Z	Datos brutos/Descripción	Válido	Fabricante	Modelo de AG	Potencia, nominal	Diámetro de rotor	Altura buje	Creador	Nombre	Velocidad del viento	LwA,ref
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
52	-65,008461° E	-42,586424° N	101,9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
53	-65,014864° E	-42,580815° N	110,5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
54	-65,021220° E	-42,575236° N	113,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
55	-64,970847° E	-42,572786° N	119,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
56	-64,977250° E	-42,567177° N	114,8	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
57	-64,983606° E	-42,561599° N	109,7	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
58	-64,989962° E	-42,556021° N	111,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
59	-64,952116° E	-42,565973° N	116,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
60	-64,958519° E	-42,560364° N	119,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
61	-64,964875° E	-42,554786° N	102,2	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
62	-64,972090° E	-42,549713° N	108,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
63	-64,933213° E	-42,559032° N	118,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
64	-64,939616° E	-42,553423° N	113,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
65	-64,945973° E	-42,547845° N	111,8	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
66	-64,952329° E	-42,542267° N	108,5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
67	-64,927014° E	-42,564608° N	115,4	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
68	-64,921229° E	-42,546861° N	110,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
69	-64,927586° E	-42,541283° N	111,3	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
70	-64,945745° E	-42,571424° N	105,3	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
71	-65,027576° E	-42,569658° N	112,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
72	-65,033993° E	-42,563857° N	111,1	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
73	-65,081841° E	-42,498563° N	99,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
74	-65,086800° E	-42,492502° N	98,5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
75	-65,076157° E	-42,504272° N	99,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
76	-65,069444° E	-42,509475° N	100,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
77	-65,040325° E	-42,558056° N	111,0	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2
78	-64,922374° E	-42,499499° N	102,5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	USER	NO.15-GSC-17AP.a0003	8,0	112,2

Resultados del cálculo

Nivel de Sonido

Zona Sensible al Ruido (NSA)						Nivel de Sonido		
Núm.	Nombre	Longitud	Latitud	Z	Altura de imisión	Desde AGs	Margen de Incertidumbre	AG+Margen de Incertidumbre
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]
A	Barrio El Doradillo	-65,043830° E	-42,621377° N	103,0	1,5	31,1	1,0	32,1
B	Casco	-65,027213° E	-42,626451° N	106,0	1,5	31,1	1,0	32,1
C	Casco 2	-64,949294° E	-42,605362° N	94,4	1,5	34,3	1,0	35,3
D	Casco 3	-64,887878° E	-42,596725° N	65,8	1,5	31,0	1,0	32,0
E	Paraje rural 1	-64,858754° E	-42,534642° N	83,0	1,5	31,2	1,0	32,2
F	Paraje rural 2	-65,044267° E	-42,465090° N	96,0	1,5	35,1	1,0	36,1
G	Cantera	-65,084506° E	-42,536482° N	101,1	1,5	36,0	1,0	37,0

Distancias (m)

AG	A	B	C	D	E	F	G
1	7525	7781	7649	11374	13113	10472	6103
2	7986	8356	8461	12106	13531	9753	5397
3	8497	8964	9269	12844	13981	9055	4730
4	9643	10266	10885	14342	14972	7725	3579
5	8832	8853	7228	10269	11399	10251	7432
6	9185	9320	8031	11035	11842	9481	6813
7	9593	9831	8835	11807	12323	8718	6237
8	10051	10380	9640	12584	12836	7964	5720
9	10553	10965	10451	13371	13384	7218	5272
10	11090	11575	11258	14155	13953	6492	4923
11	11658	12207	12065	14943	14545	5790	4688
12	12253	12860	12873	15732	15158	5119	4587
13	12872	13530	13681	16524	15788	4495	4628
14	10217	10079	7277	9474	9834	10263	8790
15	10495	10462	8037	10270	10315	9461	8237
16	10826	10892	8806	11069	10835	8661	7728
17	11207	11364	9582	11869	11389	7863	7275
18	11633	11875	10368	12675	11976	7063	6884
19	12097	12415	11153	13477	12585	6272	6574
20	12596	12984	11942	14281	13216	5486	6353
21	13126	13577	12734	15085	13865	4708	6230
22	13683	14191	13527	15890	14531	3944	6211
23	14276	14838	14344	16718	15234	3186	6294
24	12825	12916	10505	12113	10591	7351	8552
25	13223	13391	11255	12928	11249	6536	8260

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultado principal

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido

...continúa desde la página anterior

AG	A	B	C	D	E	F	G
26	13656	13895	12008	13739	11921	5726	8042
27	14122	14427	12768	14549	12610	4916	7902
28	14618	14983	13535	15359	13312	4107	7843
29	15066	14782	10424	10169	6756	10381	12569
30	15278	15068	11001	10948	7485	9617	12211
31	15816	15748	12228	12511	8979	8129	11639
32	13432	13153	9029	9401	7316	10360	11408
33	13643	13448	9651	10202	7949	9565	10986
34	13899	13784	10299	11004	8611	8772	10609
35	14908	14547	9891	9401	6043	11155	12977
36	11691	11423	7664	8868	8251	10596	10297
37	17014	16788	12486	11897	7317	10021	13638
38	11898	11729	8360	9701	8805	9763	9768
39	12027	11957	8992	10507	9469	8958	9190
40	12478	12488	9788	11321	9976	8143	8898
41	14188	14153	10970	11814	9311	7972	10267
42	14525	14564	11658	12618	10015	7187	9996
43	14899	15007	12361	13423	10735	6409	9784
44	14244	14923	14992	17648	16447	3176	5538
45	15335	15508	13098	14241	11463	5642	9662
46	14773	14335	9387	8644	5383	11916	13397
47	10287	10967	11682	15076	15464	7079	3211
48	6482	6113	4421	8579	11818	13421	9110
49	6624	6431	5229	9247	12063	12661	8342
50	6859	6831	6034	9932	12354	11913	7589
51	7179	7298	6840	10635	12690	11174	6848
52	4847	4705	5292	9962	13572	13795	8353
53	5094	5169	6033	10571	13807	13079	7547
54	5451	5710	6786	11202	14083	12380	6748
55	8063	7545	4028	7311	10133	13398	10168
56	8130	7756	4822	8037	10381	12606	9445
57	8278	8044	5618	8773	10682	11822	8744
58	8500	8399	6417	9522	11035	11042	8063
59	9723	9116	4381	6283	8420	13524	11356
60	9745	9256	5055	7067	8677	12714	10682
61	9834	9463	5762	7852	8999	11909	10034
62	9902	9650	6458	8664	9458	11115	9350
63	11418	10752	5313	5602	6688	13862	12676
64	11408	10839	5824	6417	6961	13047	12048
65	11456	10986	6394	7227	7312	12237	11449
66	11560	11190	7013	8037	7733	11427	10876
67	11475	10715	4882	4801	6520	14664	13306
68	13030	12403	6894	6178	5308	13592	13461
69	13046	12505	7337	6968	5702	12790	12901
70	9777	9058	3781	5519	8230	14319	12038
71	5898	6309	7551	11854	14399	11696	5953
72	6440	6975	8342	12537	14753	11003	5144
73	13995	14897	16100	19304	18764	4834	4218
74	14744	15663	16873	20024	19315	4637	4889
75	13276	14154	15317	18562	18179	5081	3643
76	12607	13448	14519	17783	17535	5347	3245
77	7039	7673	9135	13231	15138	10331	4349
78	16815	16521	11965	11165	6524	10726	13941

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Suposiciones

Calculado L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(al calcular con atenuación de tierra, entonces Dc = Domega)

LWA,ref:	Nivel presión de sonido en AG
K:	Tono puro
Dc:	Corrección de directividad
Adiv:	la atenuación debido a la divergencia geométrica
Aatm:	la atenuación debida a la absorción atmosférica
Agr:	la atenuación debida al efecto de la tierra
Abar:	la atenuación debido a una barrera
Amisc:	la atenuación debida a otros efectos
Cmet:	Corrección meteorológica

Resultados del cálculo

Zona Sensible al Ruido (NSA): A Barrio El Doradillo

Valor de ruido más alto
AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	7.525	7.526	16,05	1,00	112,2	0,00	88,53	-	-	0,00	0,00	-
10	11.090	11.090	11,07	1,00	112,2	0,00	91,90	-	-	0,00	0,00	-
11	11.658	11.658	10,42	1,00	112,2	0,00	92,33	-	-	0,00	0,00	-
12	12.253	12.254	9,77	1,00	112,2	0,00	92,77	-	-	0,00	0,00	-
13	12.872	12.873	9,13	1,00	112,2	0,00	93,19	-	-	0,00	0,00	-
14	10.217	10.218	12,13	1,00	112,2	0,00	91,19	-	-	0,00	0,00	-
15	10.495	10.496	11,78	1,00	112,2	0,00	91,42	-	-	0,00	0,00	-
16	10.826	10.827	11,38	1,00	112,2	0,00	91,69	-	-	0,00	0,00	-
17	11.207	11.207	10,93	1,00	112,2	0,00	91,99	-	-	0,00	0,00	-
18	11.633	11.634	10,45	1,00	112,2	0,00	92,31	-	-	0,00	0,00	-
19	12.097	12.097	9,94	1,00	112,2	0,00	92,65	-	-	0,00	0,00	-
2	7.986	7.987	15,30	1,00	112,2	0,00	89,05	-	-	0,00	0,00	-
20	12.596	12.596	9,41	1,00	112,2	0,00	93,00	-	-	0,00	0,00	-
21	13.126	13.126	8,87	1,00	112,2	0,00	93,36	-	-	0,00	0,00	-
22	13.683	13.683	8,33	1,00	112,2	0,00	93,72	-	-	0,00	0,00	-
23	14.276	14.276	7,78	1,00	112,2	0,00	94,09	-	-	0,00	0,00	-
24	12.825	12.826	9,17	1,00	112,2	0,00	93,16	-	-	0,00	0,00	-
25	13.223	13.224	8,78	1,00	112,2	0,00	93,43	-	-	0,00	0,00	-
26	13.656	13.656	8,35	1,00	112,2	0,00	93,71	-	-	0,00	0,00	-
27	14.122	14.122	7,92	1,00	112,2	0,00	94,00	-	-	0,00	0,00	-
28	14.618	14.618	7,47	1,00	112,2	0,00	94,30	-	-	0,00	0,00	-
29	15.066	15.067	7,07	1,00	112,2	0,00	94,56	-	-	0,00	0,00	-
3	8.497	8.498	14,51	1,00	112,2	0,00	89,59	-	-	0,00	0,00	-
30	15.278	15.278	6,89	1,00	112,2	0,00	94,68	-	-	0,00	0,00	-
31	15.816	15.816	6,44	1,00	112,2	0,00	94,98	-	-	0,00	0,00	-
32	13.432	13.432	8,57	1,00	112,2	0,00	93,56	-	-	0,00	0,00	-
33	13.643	13.644	8,37	1,00	112,2	0,00	93,70	-	-	0,00	0,00	-
34	13.899	13.899	8,12	1,00	112,2	0,00	93,86	-	-	0,00	0,00	-
35	14.908	14.909	7,21	1,00	112,2	0,00	94,47	-	-	0,00	0,00	-
36	11.691	11.691	10,38	1,00	112,2	0,00	92,36	-	-	0,00	0,00	-
37	17.014	17.014	5,48	1,00	112,2	0,00	95,62	-	-	0,00	0,00	-
38	11.898	11.899	10,15	1,00	112,2	0,00	92,51	-	-	0,00	0,00	-
39	12.027	12.028	10,01	1,00	112,2	0,00	92,60	-	-	0,00	0,00	-
4	9.643	9.643	12,88	1,00	112,2	0,00	90,68	-	-	0,00	0,00	-
40	12.478	12.478	9,53	1,00	112,2	0,00	92,92	-	-	0,00	0,00	-
41	14.188	14.189	7,86	1,00	112,2	0,00	94,04	-	-	0,00	0,00	-
42	14.525	14.526	7,55	1,00	112,2	0,00	94,24	-	-	0,00	0,00	-
43	14.899	14.899	7,22	1,00	112,2	0,00	94,46	-	-	0,00	0,00	-
44	14.244	14.244	7,80	1,00	112,2	0,00	94,07	-	-	0,00	0,00	-
45	15.335	15.336	6,84	1,00	112,2	0,00	94,71	-	-	0,00	0,00	-
46	14.773	14.773	7,33	1,00	112,2	0,00	94,39	-	-	0,00	0,00	-
47	10.287	10.288	12,04	1,00	112,2	0,00	91,25	-	-	0,00	0,00	-
48	6.482	6.483	17,92	1,00	112,2	0,00	87,24	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
49	6.624	6.625	17,65	1,00	112,2	0,00	87,42	-	-	0,00	0,00	-
5	8.832	8.833	14,01	1,00	112,2	0,00	89,92	-	-	0,00	0,00	-
50	6.859	6.861	17,21	1,00	112,2	0,00	87,73	-	-	0,00	0,00	-
51	7.179	7.180	16,64	1,00	112,2	0,00	88,12	-	-	0,00	0,00	-
52	4.847	4.849	21,44	1,00	112,2	0,00	84,71	-	-	0,00	0,00	-
53	5.094	5.096	20,85	1,00	112,2	0,00	85,14	-	-	0,00	0,00	-
54	5.451	5.452	20,04	1,00	112,2	0,00	85,73	-	-	0,00	0,00	-
55	8.063	8.064	15,17	1,00	112,2	0,00	89,13	-	-	0,00	0,00	-
56	8.130	8.131	15,07	1,00	112,2	0,00	89,20	-	-	0,00	0,00	-
57	8.278	8.279	14,84	1,00	112,2	0,00	89,36	-	-	0,00	0,00	-
58	8.500	8.501	14,50	1,00	112,2	0,00	89,59	-	-	0,00	0,00	-
59	9.723	9.723	12,77	1,00	112,2	0,00	90,76	-	-	0,00	0,00	-
6	9.185	9.186	13,51	1,00	112,2	0,00	90,26	-	-	0,00	0,00	-
60	9.745	9.745	12,74	1,00	112,2	0,00	90,78	-	-	0,00	0,00	-
61	9.834	9.835	12,62	1,00	112,2	0,00	90,86	-	-	0,00	0,00	-
62	9.902	9.902	12,54	1,00	112,2	0,00	90,91	-	-	0,00	0,00	-
63	11.418	11.419	10,69	1,00	112,2	0,00	92,15	-	-	0,00	0,00	-
64	11.408	11.409	10,70	1,00	112,2	0,00	92,14	-	-	0,00	0,00	-
65	11.456	11.456	10,64	1,00	112,2	0,00	92,18	-	-	0,00	0,00	-
66	11.560	11.561	10,53	1,00	112,2	0,00	92,26	-	-	0,00	0,00	-
67	11.475	11.476	10,62	1,00	112,2	0,00	92,20	-	-	0,00	0,00	-
68	13.030	13.031	8,97	1,00	112,2	0,00	93,30	-	-	0,00	0,00	-
69	13.046	13.047	8,95	1,00	112,2	0,00	93,31	-	-	0,00	0,00	-
7	9.593	9.594	12,94	1,00	112,2	0,00	90,64	-	-	0,00	0,00	-
70	9.777	9.777	12,70	1,00	112,2	0,00	90,80	-	-	0,00	0,00	-
71	5.898	5.899	19,08	1,00	112,2	0,00	86,42	-	-	0,00	0,00	-
72	6.440	6.441	18,00	1,00	112,2	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
73	13.995	13.995	8,04	1,00	112,2	0,00	93,92	-	-	0,00	0,00	-
74	14.744	14.744	7,35	1,00	112,2	0,00	94,37	-	-	0,00	0,00	-
75	13.276	13.276	8,72	1,00	112,2	0,00	93,46	-	-	0,00	0,00	-
76	12.607	12.607	9,40	1,00	112,2	0,00	93,01	-	-	0,00	0,00	-
77	7.039	7.041	16,89	1,00	112,2	0,00	87,95	-	-	0,00	0,00	-
78	16.815	16.815	5,64	1,00	112,2	0,00	95,51	-	-	0,00	0,00	-
8	10.051	10.051	12,34	1,00	112,2	0,00	91,04	-	-	0,00	0,00	-
9	10.553	10.554	11,71	1,00	112,2	0,00	91,47	-	-	0,00	0,00	-
Suma			32,13									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Zona Sensible al Ruido (NSA): B Casco

Valor de ruido más alto

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	7.781	7.782	15,63	1,00	112,2	0,00	88,82	-	-	0,00	0,00	-
10	11.575	11.575	10,51	1,00	112,2	0,00	92,27	-	-	0,00	0,00	-
11	12.207	12.208	9,82	1,00	112,2	0,00	92,73	-	-	0,00	0,00	-
12	12.860	12.860	9,14	1,00	112,2	0,00	93,19	-	-	0,00	0,00	-
13	13.530	13.530	8,48	1,00	112,2	0,00	93,63	-	-	0,00	0,00	-
14	10.079	10.079	12,31	1,00	112,2	0,00	91,07	-	-	0,00	0,00	-
15	10.462	10.463	11,82	1,00	112,2	0,00	91,39	-	-	0,00	0,00	-
16	10.892	10.893	11,30	1,00	112,2	0,00	91,74	-	-	0,00	0,00	-
17	11.364	11.364	10,75	1,00	112,2	0,00	92,11	-	-	0,00	0,00	-
18	11.875	11.875	10,18	1,00	112,2	0,00	92,49	-	-	0,00	0,00	-
19	12.415	12.416	9,60	1,00	112,2	0,00	92,88	-	-	0,00	0,00	-
2	8.356	8.357	14,72	1,00	112,2	0,00	89,44	-	-	0,00	0,00	-
20	12.984	12.984	9,01	1,00	112,2	0,00	93,27	-	-	0,00	0,00	-
21	13.577	13.577	8,43	1,00	112,2	0,00	93,66	-	-	0,00	0,00	-
22	14.191	14.192	7,85	1,00	112,2	0,00	94,04	-	-	0,00	0,00	-
23	14.838	14.838	7,27	1,00	112,2	0,00	94,43	-	-	0,00	0,00	-
24	12.916	12.916	9,08	1,00	112,2	0,00	93,22	-	-	0,00	0,00	-
25	13.391	13.391	8,61	1,00	112,2	0,00	93,54	-	-	0,00	0,00	-
26	13.895	13.895	8,13	1,00	112,2	0,00	93,86	-	-	0,00	0,00	-
27	14.427	14.427	7,64	1,00	112,2	0,00	94,18	-	-	0,00	0,00	-
28	14.983	14.984	7,14	1,00	112,2	0,00	94,51	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

Calculado:
27/3/2025 13:48/4.1.254

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
29	14.782	14.782	7,32	1,00	112,2	0,00	94,39	-	-	0,00	0,00	-
3	8.964	8.965	13,82	1,00	112,2	0,00	90,05	-	-	0,00	0,00	-
30	15.068	15.068	7,07	1,00	112,2	0,00	94,56	-	-	0,00	0,00	-
31	15.748	15.749	6,49	1,00	112,2	0,00	94,94	-	-	0,00	0,00	-
32	13.153	13.153	8,84	1,00	112,2	0,00	93,38	-	-	0,00	0,00	-
33	13.448	13.448	8,56	1,00	112,2	0,00	93,57	-	-	0,00	0,00	-
34	13.784	13.785	8,23	1,00	112,2	0,00	93,79	-	-	0,00	0,00	-
35	14.547	14.547	7,53	1,00	112,2	0,00	94,26	-	-	0,00	0,00	-
36	11.423	11.424	10,68	1,00	112,2	0,00	92,16	-	-	0,00	0,00	-
37	16.788	16.788	5,66	1,00	112,2	0,00	95,50	-	-	0,00	0,00	-
38	11.729	11.730	10,34	1,00	112,2	0,00	92,39	-	-	0,00	0,00	-
39	11.957	11.957	10,09	1,00	112,2	0,00	92,55	-	-	0,00	0,00	-
4	10.266	10.267	12,07	1,00	112,2	0,00	91,23	-	-	0,00	0,00	-
40	12.488	12.488	9,52	1,00	112,2	0,00	92,93	-	-	0,00	0,00	-
41	14.153	14.153	7,89	1,00	112,2	0,00	94,02	-	-	0,00	0,00	-
42	14.564	14.564	7,51	1,00	112,2	0,00	94,27	-	-	0,00	0,00	-
43	15.007	15.007	7,12	1,00	112,2	0,00	94,53	-	-	0,00	0,00	-
44	14.923	14.924	7,20	1,00	112,2	0,00	94,48	-	-	0,00	0,00	-
45	15.508	15.509	6,69	1,00	112,2	0,00	94,81	-	-	0,00	0,00	-
46	14.335	14.336	7,72	1,00	112,2	0,00	94,13	-	-	0,00	0,00	-
47	10.967	10.968	11,21	1,00	112,2	0,00	91,80	-	-	0,00	0,00	-
48	6.113	6.114	18,64	1,00	112,2	0,00	86,73	-	-	0,00	0,00	-
49	6.431	6.433	18,02	1,00	112,2	0,00	87,17	-	-	0,00	0,00	-
5	8.853	8.854	13,98	1,00	112,2	0,00	89,94	-	-	0,00	0,00	-
50	6.831	6.832	17,27	1,00	112,2	0,00	87,69	-	-	0,00	0,00	-
51	7.298	7.299	16,44	1,00	112,2	0,00	88,27	-	-	0,00	0,00	-
52	4.705	4.706	21,79	1,00	112,2	0,00	84,45	-	-	0,00	0,00	-
53	5.169	5.171	20,67	1,00	112,2	0,00	85,27	-	-	0,00	0,00	-
54	5.710	5.711	19,48	1,00	112,2	0,00	86,13	-	-	0,00	0,00	-
55	7.545	7.546	16,02	1,00	112,2	0,00	88,55	-	-	0,00	0,00	-
56	7.756	7.757	15,67	1,00	112,2	0,00	88,79	-	-	0,00	0,00	-
57	8.044	8.045	15,20	1,00	112,2	0,00	89,11	-	-	0,00	0,00	-
58	8.399	8.400	14,65	1,00	112,2	0,00	89,49	-	-	0,00	0,00	-
59	9.116	9.117	13,60	1,00	112,2	0,00	90,20	-	-	0,00	0,00	-
6	9.320	9.320	13,32	1,00	112,2	0,00	90,39	-	-	0,00	0,00	-
60	9.256	9.257	13,41	1,00	112,2	0,00	90,33	-	-	0,00	0,00	-
61	9.463	9.463	13,12	1,00	112,2	0,00	90,52	-	-	0,00	0,00	-
62	9.650	9.651	12,87	1,00	112,2	0,00	90,69	-	-	0,00	0,00	-
63	10.752	10.752	11,47	1,00	112,2	0,00	91,63	-	-	0,00	0,00	-
64	10.839	10.840	11,36	1,00	112,2	0,00	91,70	-	-	0,00	0,00	-
65	10.986	10.987	11,19	1,00	112,2	0,00	91,82	-	-	0,00	0,00	-
66	11.190	11.191	10,95	1,00	112,2	0,00	91,98	-	-	0,00	0,00	-
67	10.715	10.716	11,51	1,00	112,2	0,00	91,60	-	-	0,00	0,00	-
68	12.403	12.403	9,61	1,00	112,2	0,00	92,87	-	-	0,00	0,00	-
69	12.505	12.505	9,50	1,00	112,2	0,00	92,94	-	-	0,00	0,00	-
7	9.831	9.832	12,63	1,00	112,2	0,00	90,85	-	-	0,00	0,00	-
70	9.058	9.059	13,68	1,00	112,2	0,00	90,14	-	-	0,00	0,00	-
71	6.309	6.310	18,25	1,00	112,2	0,00	87,00	-	-	0,00	0,00	-
72	6.975	6.976	17,01	1,00	112,2	0,00	87,87	-	-	0,00	0,00	-
73	14.897	14.897	7,22	1,00	112,2	0,00	94,46	-	-	0,00	0,00	-
74	15.663	15.663	6,56	1,00	112,2	0,00	94,90	-	-	0,00	0,00	-
75	14.154	14.154	7,89	1,00	112,2	0,00	94,02	-	-	0,00	0,00	-
76	13.448	13.449	8,55	1,00	112,2	0,00	93,57	-	-	0,00	0,00	-
77	7.673	7.674	15,80	1,00	112,2	0,00	88,70	-	-	0,00	0,00	-
78	16.521	16.522	5,87	1,00	112,2	0,00	95,36	-	-	0,00	0,00	-
8	10.380	10.381	11,93	1,00	112,2	0,00	91,32	-	-	0,00	0,00	-
9	10.965	10.966	11,21	1,00	112,2	0,00	91,80	-	-	0,00	0,00	-
Suma			32,07									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Zona Sensible al Ruido (NSA): C Casco 2

Valor de ruido más alto

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	7.649	7.650	15,84	1,00	112,2	0,00	88,67	-	-	0,00	0,00	-
10	11.258	11.259	10,87	1,00	112,2	0,00	92,03	-	-	0,00	0,00	-
11	12.065	12.066	9,97	1,00	112,2	0,00	92,63	-	-	0,00	0,00	-
12	12.873	12.873	9,13	1,00	112,2	0,00	93,19	-	-	0,00	0,00	-
13	13.681	13.681	8,33	1,00	112,2	0,00	93,72	-	-	0,00	0,00	-
14	7.277	7.278	16,47	1,00	112,2	0,00	88,24	-	-	0,00	0,00	-
15	8.037	8.038	15,21	1,00	112,2	0,00	89,10	-	-	0,00	0,00	-
16	8.806	8.807	14,05	1,00	112,2	0,00	89,90	-	-	0,00	0,00	-
17	9.582	9.583	12,96	1,00	112,2	0,00	90,63	-	-	0,00	0,00	-
18	10.368	10.369	11,94	1,00	112,2	0,00	91,31	-	-	0,00	0,00	-
19	11.153	11.154	10,99	1,00	112,2	0,00	91,95	-	-	0,00	0,00	-
2	8.461	8.462	14,56	1,00	112,2	0,00	89,55	-	-	0,00	0,00	-
20	11.942	11.943	10,10	1,00	112,2	0,00	92,54	-	-	0,00	0,00	-
21	12.734	12.734	9,27	1,00	112,2	0,00	93,10	-	-	0,00	0,00	-
22	13.527	13.528	8,48	1,00	112,2	0,00	93,62	-	-	0,00	0,00	-
23	14.344	14.344	7,71	1,00	112,2	0,00	94,13	-	-	0,00	0,00	-
24	10.505	10.506	11,77	1,00	112,2	0,00	91,43	-	-	0,00	0,00	-
25	11.255	11.255	10,88	1,00	112,2	0,00	92,03	-	-	0,00	0,00	-
26	12.008	12.009	10,03	1,00	112,2	0,00	92,59	-	-	0,00	0,00	-
27	12.768	12.769	9,23	1,00	112,2	0,00	93,12	-	-	0,00	0,00	-
28	13.535	13.535	8,47	1,00	112,2	0,00	93,63	-	-	0,00	0,00	-
29	10.424	10.425	11,87	1,00	112,2	0,00	91,36	-	-	0,00	0,00	-
3	9.269	9.270	13,39	1,00	112,2	0,00	90,34	-	-	0,00	0,00	-
30	11.001	11.001	11,17	1,00	112,2	0,00	91,83	-	-	0,00	0,00	-
31	12.228	12.229	9,80	1,00	112,2	0,00	92,75	-	-	0,00	0,00	-
32	9.029	9.030	13,73	1,00	112,2	0,00	90,11	-	-	0,00	0,00	-
33	9.651	9.652	12,87	1,00	112,2	0,00	90,69	-	-	0,00	0,00	-
34	10.299	10.300	12,03	1,00	112,2	0,00	91,26	-	-	0,00	0,00	-
35	9.891	9.892	12,55	1,00	112,2	0,00	90,91	-	-	0,00	0,00	-
36	7.664	7.665	15,82	1,00	112,2	0,00	88,69	-	-	0,00	0,00	-
37	12.486	12.487	9,52	1,00	112,2	0,00	92,93	-	-	0,00	0,00	-
38	8.360	8.361	14,71	1,00	112,2	0,00	89,45	-	-	0,00	0,00	-
39	8.992	8.993	13,78	1,00	112,2	0,00	90,08	-	-	0,00	0,00	-
4	10.885	10.886	11,31	1,00	112,2	0,00	91,74	-	-	0,00	0,00	-
40	9.788	9.788	12,69	1,00	112,2	0,00	90,81	-	-	0,00	0,00	-
41	10.970	10.971	11,21	1,00	112,2	0,00	91,80	-	-	0,00	0,00	-
42	11.658	11.659	10,42	1,00	112,2	0,00	92,33	-	-	0,00	0,00	-
43	12.361	12.362	9,65	1,00	112,2	0,00	92,84	-	-	0,00	0,00	-
44	14.992	14.992	7,14	1,00	112,2	0,00	94,52	-	-	0,00	0,00	-
45	13.098	13.098	8,90	1,00	112,2	0,00	93,34	-	-	0,00	0,00	-
46	9.387	9.388	13,22	1,00	112,2	0,00	90,45	-	-	0,00	0,00	-
47	11.682	11.683	10,39	1,00	112,2	0,00	92,35	-	-	0,00	0,00	-
48	4.421	4.424	22,51	1,00	112,2	0,00	83,92	-	-	0,00	0,00	-
49	5.229	5.231	20,54	1,00	112,2	0,00	85,37	-	-	0,00	0,00	-
5	7.228	7.229	16,56	1,00	112,2	0,00	88,18	-	-	0,00	0,00	-
50	6.034	6.036	18,80	1,00	112,2	0,00	86,61	-	-	0,00	0,00	-
51	6.840	6.842	17,25	1,00	112,2	0,00	87,70	-	-	0,00	0,00	-
52	5.292	5.293	20,39	1,00	112,2	0,00	85,47	-	-	0,00	0,00	-
53	6.033	6.034	18,80	1,00	112,2	0,00	86,61	-	-	0,00	0,00	-
54	6.786	6.787	17,35	1,00	112,2	0,00	87,63	-	-	0,00	0,00	-
55	4.028	4.030	23,57	1,00	112,2	0,00	83,11	-	-	0,00	0,00	-
56	4.822	4.824	21,50	1,00	112,2	0,00	84,67	-	-	0,00	0,00	-
57	5.618	5.620	19,67	1,00	112,2	0,00	85,99	-	-	0,00	0,00	-
58	6.417	6.419	18,04	1,00	112,2	0,00	87,15	-	-	0,00	0,00	-
59	4.381	4.383	22,61	1,00	112,2	0,00	83,84	-	-	0,00	0,00	-
6	8.031	8.032	15,22	1,00	112,2	0,00	89,10	-	-	0,00	0,00	-
60	5.055	5.057	20,94	1,00	112,2	0,00	85,08	-	-	0,00	0,00	-
61	5.762	5.763	19,37	1,00	112,2	0,00	86,21	-	-	0,00	0,00	-
62	6.458	6.460	17,96	1,00	112,2	0,00	87,20	-	-	0,00	0,00	-
63	5.313	5.315	20,35	1,00	112,2	0,00	85,51	-	-	0,00	0,00	-
64	5.824	5.825	19,24	1,00	112,2	0,00	86,31	-	-	0,00	0,00	-
65	6.394	6.396	18,09	1,00	112,2	0,00	87,12	-	-	0,00	0,00	-
66	7.013	7.014	16,94	1,00	112,2	0,00	87,92	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
67	4.882	4.884	21,35	1,00	112,2	0,00	84,78	-	-	0,00	0,00	-
68	6.894	6.896	17,15	1,00	112,2	0,00	87,77	-	-	0,00	0,00	-
69	7.337	7.339	16,37	1,00	112,2	0,00	88,31	-	-	0,00	0,00	-
7	8.835	8.836	14,00	1,00	112,2	0,00	89,93	-	-	0,00	0,00	-
70	3.781	3.783	24,28	1,00	112,2	0,00	82,56	-	-	0,00	0,00	-
71	7.551	7.552	16,01	1,00	112,2	0,00	88,56	-	-	0,00	0,00	-
72	8.342	8.343	14,74	1,00	112,2	0,00	89,43	-	-	0,00	0,00	-
73	16.100	16.101	6,20	1,00	112,2	0,00	95,14	-	-	0,00	0,00	-
74	16.873	16.873	5,59	1,00	112,2	0,00	95,54	-	-	0,00	0,00	-
75	15.317	15.318	6,86	1,00	112,2	0,00	94,70	-	-	0,00	0,00	-
76	14.519	14.519	7,55	1,00	112,2	0,00	94,24	-	-	0,00	0,00	-
77	9.135	9.136	13,58	1,00	112,2	0,00	90,22	-	-	0,00	0,00	-
78	11.965	11.965	10,08	1,00	112,2	0,00	92,56	-	-	0,00	0,00	-
8	9.640	9.641	12,88	1,00	112,2	0,00	90,68	-	-	0,00	0,00	-
9	10.451	10.452	11,84	1,00	112,2	0,00	91,38	-	-	0,00	0,00	-
Suma			35,31									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Zona Sensible al Ruido (NSA): D Casco 3

Valor de ruido más alto

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	11.374	11.375	10,74	1,00	112,2	0,00	92,12	-	-	0,00	0,00	-
10	14.155	14.156	7,89	1,00	112,2	0,00	94,02	-	-	0,00	0,00	-
11	14.943	14.943	7,18	1,00	112,2	0,00	94,49	-	-	0,00	0,00	-
12	15.732	15.733	6,51	1,00	112,2	0,00	94,94	-	-	0,00	0,00	-
13	16.524	16.525	5,86	1,00	112,2	0,00	95,36	-	-	0,00	0,00	-
14	9.474	9.476	13,11	1,00	112,2	0,00	90,53	-	-	0,00	0,00	-
15	10.270	10.272	12,06	1,00	112,2	0,00	91,23	-	-	0,00	0,00	-
16	11.069	11.070	11,09	1,00	112,2	0,00	91,88	-	-	0,00	0,00	-
17	11.869	11.870	10,18	1,00	112,2	0,00	92,49	-	-	0,00	0,00	-
18	12.675	12.676	9,33	1,00	112,2	0,00	93,06	-	-	0,00	0,00	-
19	13.477	13.478	8,53	1,00	112,2	0,00	93,59	-	-	0,00	0,00	-
2	12.106	12.107	9,93	1,00	112,2	0,00	92,66	-	-	0,00	0,00	-
20	14.281	14.282	7,77	1,00	112,2	0,00	94,10	-	-	0,00	0,00	-
21	15.085	15.086	7,05	1,00	112,2	0,00	94,57	-	-	0,00	0,00	-
22	15.890	15.890	6,38	1,00	112,2	0,00	95,02	-	-	0,00	0,00	-
23	16.718	16.719	5,71	1,00	112,2	0,00	95,46	-	-	0,00	0,00	-
24	12.113	12.114	9,92	1,00	112,2	0,00	92,67	-	-	0,00	0,00	-
25	12.928	12.929	9,07	1,00	112,2	0,00	93,23	-	-	0,00	0,00	-
26	13.739	13.739	8,28	1,00	112,2	0,00	93,76	-	-	0,00	0,00	-
27	14.549	14.550	7,53	1,00	112,2	0,00	94,26	-	-	0,00	0,00	-
28	15.359	15.360	6,82	1,00	112,2	0,00	94,73	-	-	0,00	0,00	-
29	10.169	10.170	12,19	1,00	112,2	0,00	91,15	-	-	0,00	0,00	-
3	12.844	12.845	9,15	1,00	112,2	0,00	93,17	-	-	0,00	0,00	-
30	10.948	10.949	11,23	1,00	112,2	0,00	91,79	-	-	0,00	0,00	-
31	12.511	12.512	9,50	1,00	112,2	0,00	92,95	-	-	0,00	0,00	-
32	9.401	9.402	13,21	1,00	112,2	0,00	90,46	-	-	0,00	0,00	-
33	10.202	10.203	12,15	1,00	112,2	0,00	91,17	-	-	0,00	0,00	-
34	11.004	11.005	11,17	1,00	112,2	0,00	91,83	-	-	0,00	0,00	-
35	9.401	9.402	13,21	1,00	112,2	0,00	90,46	-	-	0,00	0,00	-
36	8.868	8.869	13,96	1,00	112,2	0,00	89,96	-	-	0,00	0,00	-
37	11.897	11.898	10,15	1,00	112,2	0,00	92,51	-	-	0,00	0,00	-
38	9.701	9.702	12,80	1,00	112,2	0,00	90,74	-	-	0,00	0,00	-
39	10.507	10.509	11,77	1,00	112,2	0,00	91,43	-	-	0,00	0,00	-
4	14.342	14.343	7,71	1,00	112,2	0,00	94,13	-	-	0,00	0,00	-
40	11.321	11.322	10,80	1,00	112,2	0,00	92,08	-	-	0,00	0,00	-
41	11.814	11.815	10,24	1,00	112,2	0,00	92,45	-	-	0,00	0,00	-
42	12.618	12.619	9,39	1,00	112,2	0,00	93,02	-	-	0,00	0,00	-
43	13.423	13.424	8,58	1,00	112,2	0,00	93,56	-	-	0,00	0,00	-
44	17.648	17.648	5,00	1,00	112,2	0,00	95,93	-	-	0,00	0,00	-
45	14.241	14.242	7,81	1,00	112,2	0,00	94,07	-	-	0,00	0,00	-
46	8.644	8.645	14,28	1,00	112,2	0,00	89,74	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
47	15.076	15.076	7,06	1,00	112,2	0,00	94,57	-	-	0,00	0,00	-
48	8.579	8.581	14,38	1,00	112,2	0,00	89,67	-	-	0,00	0,00	-
49	9.247	9.248	13,42	1,00	112,2	0,00	90,32	-	-	0,00	0,00	-
5	10.269	10.270	12,06	1,00	112,2	0,00	91,23	-	-	0,00	0,00	-
50	9.932	9.934	12,50	1,00	112,2	0,00	90,94	-	-	0,00	0,00	-
51	10.635	10.636	11,61	1,00	112,2	0,00	91,54	-	-	0,00	0,00	-
52	9.962	9.964	12,46	1,00	112,2	0,00	90,97	-	-	0,00	0,00	-
53	10.571	10.572	11,69	1,00	112,2	0,00	91,48	-	-	0,00	0,00	-
54	11.202	11.203	10,94	1,00	112,2	0,00	91,99	-	-	0,00	0,00	-
55	7.311	7.313	16,41	1,00	112,2	0,00	88,28	-	-	0,00	0,00	-
56	8.037	8.038	15,21	1,00	112,2	0,00	89,10	-	-	0,00	0,00	-
57	8.773	8.775	14,09	1,00	112,2	0,00	89,86	-	-	0,00	0,00	-
58	9.522	9.523	13,04	1,00	112,2	0,00	90,58	-	-	0,00	0,00	-
59	6.283	6.285	18,30	1,00	112,2	0,00	86,97	-	-	0,00	0,00	-
6	11.035	11.036	11,13	1,00	112,2	0,00	91,86	-	-	0,00	0,00	-
60	7.067	7.069	16,84	1,00	112,2	0,00	87,99	-	-	0,00	0,00	-
61	7.852	7.853	15,51	1,00	112,2	0,00	88,90	-	-	0,00	0,00	-
62	8.664	8.665	14,25	1,00	112,2	0,00	89,76	-	-	0,00	0,00	-
63	5.602	5.604	19,71	1,00	112,2	0,00	85,97	-	-	0,00	0,00	-
64	6.417	6.419	18,04	1,00	112,2	0,00	87,15	-	-	0,00	0,00	-
65	7.227	7.228	16,56	1,00	112,2	0,00	88,18	-	-	0,00	0,00	-
66	8.037	8.038	15,21	1,00	112,2	0,00	89,10	-	-	0,00	0,00	-
67	4.801	4.804	21,55	1,00	112,2	0,00	84,63	-	-	0,00	0,00	-
68	6.178	6.181	18,51	1,00	112,2	0,00	86,82	-	-	0,00	0,00	-
69	6.968	6.970	17,02	1,00	112,2	0,00	87,86	-	-	0,00	0,00	-
7	11.807	11.808	10,25	1,00	112,2	0,00	92,44	-	-	0,00	0,00	-
70	5.519	5.521	19,89	1,00	112,2	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
71	11.854	11.856	10,20	1,00	112,2	0,00	92,48	-	-	0,00	0,00	-
72	12.537	12.539	9,47	1,00	112,2	0,00	92,96	-	-	0,00	0,00	-
73	19.304	19.305	3,83	1,00	112,2	0,00	96,71	-	-	0,00	0,00	-
74	20.024	20.025	3,35	1,00	112,2	0,00	97,03	-	-	0,00	0,00	-
75	18.562	18.563	4,34	1,00	112,2	0,00	96,37	-	-	0,00	0,00	-
76	17.783	17.784	4,90	1,00	112,2	0,00	96,00	-	-	0,00	0,00	-
77	13.231	13.232	8,77	1,00	112,2	0,00	93,43	-	-	0,00	0,00	-
78	11.165	11.166	10,98	1,00	112,2	0,00	91,96	-	-	0,00	0,00	-
8	12.584	12.585	9,42	1,00	112,2	0,00	93,00	-	-	0,00	0,00	-
9	13.371	13.372	8,63	1,00	112,2	0,00	93,52	-	-	0,00	0,00	-
Suma			31,97									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Zona Sensible al Ruido (NSA): E Paraje rural 1

Valor de ruido más alto

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	13.113	13.114	8,88	1,00	112,2	0,00	93,35	-	-	0,00	0,00	-
10	13.953	13.954	8,07	1,00	112,2	0,00	93,89	-	-	0,00	0,00	-
11	14.545	14.546	7,53	1,00	112,2	0,00	94,25	-	-	0,00	0,00	-
12	15.158	15.158	6,99	1,00	112,2	0,00	94,61	-	-	0,00	0,00	-
13	15.788	15.789	6,46	1,00	112,2	0,00	94,97	-	-	0,00	0,00	-
14	9.834	9.835	12,62	1,00	112,2	0,00	90,86	-	-	0,00	0,00	-
15	10.315	10.316	12,01	1,00	112,2	0,00	91,27	-	-	0,00	0,00	-
16	10.835	10.836	11,37	1,00	112,2	0,00	91,70	-	-	0,00	0,00	-
17	11.389	11.390	10,72	1,00	112,2	0,00	92,13	-	-	0,00	0,00	-
18	11.976	11.977	10,07	1,00	112,2	0,00	92,57	-	-	0,00	0,00	-
19	12.585	12.586	9,42	1,00	112,2	0,00	93,00	-	-	0,00	0,00	-
2	13.531	13.532	8,47	1,00	112,2	0,00	93,63	-	-	0,00	0,00	-
20	13.216	13.217	8,78	1,00	112,2	0,00	93,42	-	-	0,00	0,00	-
21	13.865	13.866	8,16	1,00	112,2	0,00	93,84	-	-	0,00	0,00	-
22	14.531	14.531	7,54	1,00	112,2	0,00	94,25	-	-	0,00	0,00	-
23	15.234	15.234	6,93	1,00	112,2	0,00	94,66	-	-	0,00	0,00	-
24	10.591	10.592	11,66	1,00	112,2	0,00	91,50	-	-	0,00	0,00	-
25	11.249	11.249	10,88	1,00	112,2	0,00	92,02	-	-	0,00	0,00	-
26	11.921	11.922	10,13	1,00	112,2	0,00	92,53	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
27	12.610	12.610	9,39	1,00	112,2	0,00	93,01	-	-	0,00	0,00	-
28	13.312	13.313	8,69	1,00	112,2	0,00	93,49	-	-	0,00	0,00	-
29	6.756	6.757	17,40	1,00	112,2	0,00	87,60	-	-	0,00	0,00	-
3	13.981	13.982	8,05	1,00	112,2	0,00	93,91	-	-	0,00	0,00	-
30	7.485	7.487	16,12	1,00	112,2	0,00	88,49	-	-	0,00	0,00	-
31	8.979	8.980	13,80	1,00	112,2	0,00	90,07	-	-	0,00	0,00	-
32	7.316	7.317	16,40	1,00	112,2	0,00	88,29	-	-	0,00	0,00	-
33	7.949	7.950	15,36	1,00	112,2	0,00	89,01	-	-	0,00	0,00	-
34	8.611	8.612	14,33	1,00	112,2	0,00	89,70	-	-	0,00	0,00	-
35	6.043	6.045	18,78	1,00	112,2	0,00	86,63	-	-	0,00	0,00	-
36	8.251	8.253	14,88	1,00	112,2	0,00	89,33	-	-	0,00	0,00	-
37	7.317	7.318	16,40	1,00	112,2	0,00	88,29	-	-	0,00	0,00	-
38	8.805	8.806	14,05	1,00	112,2	0,00	89,90	-	-	0,00	0,00	-
39	9.469	9.470	13,11	1,00	112,2	0,00	90,53	-	-	0,00	0,00	-
4	14.972	14.972	7,15	1,00	112,2	0,00	94,51	-	-	0,00	0,00	-
40	9.976	9.977	12,44	1,00	112,2	0,00	90,98	-	-	0,00	0,00	-
41	9.311	9.312	13,33	1,00	112,2	0,00	90,38	-	-	0,00	0,00	-
42	10.015	10.016	12,39	1,00	112,2	0,00	91,01	-	-	0,00	0,00	-
43	10.735	10.736	11,49	1,00	112,2	0,00	91,62	-	-	0,00	0,00	-
44	16.447	16.448	5,93	1,00	112,2	0,00	95,32	-	-	0,00	0,00	-
45	11.463	11.464	10,64	1,00	112,2	0,00	92,19	-	-	0,00	0,00	-
46	5.383	5.385	20,19	1,00	112,2	0,00	85,62	-	-	0,00	0,00	-
47	15.464	15.464	6,73	1,00	112,2	0,00	94,79	-	-	0,00	0,00	-
48	11.818	11.819	10,24	1,00	112,2	0,00	92,45	-	-	0,00	0,00	-
49	12.063	12.064	9,97	1,00	112,2	0,00	92,63	-	-	0,00	0,00	-
5	11.399	11.400	10,71	1,00	112,2	0,00	92,14	-	-	0,00	0,00	-
50	12.354	12.355	9,66	1,00	112,2	0,00	92,84	-	-	0,00	0,00	-
51	12.690	12.691	9,31	1,00	112,2	0,00	93,07	-	-	0,00	0,00	-
52	13.572	13.573	8,44	1,00	112,2	0,00	93,65	-	-	0,00	0,00	-
53	13.807	13.808	8,21	1,00	112,2	0,00	93,80	-	-	0,00	0,00	-
54	14.083	14.084	7,95	1,00	112,2	0,00	93,97	-	-	0,00	0,00	-
55	10.133	10.135	12,24	1,00	112,2	0,00	91,12	-	-	0,00	0,00	-
56	10.381	10.382	11,92	1,00	112,2	0,00	91,33	-	-	0,00	0,00	-
57	10.682	10.683	11,55	1,00	112,2	0,00	91,57	-	-	0,00	0,00	-
58	11.035	11.036	11,13	1,00	112,2	0,00	91,86	-	-	0,00	0,00	-
59	8.420	8.422	14,62	1,00	112,2	0,00	89,51	-	-	0,00	0,00	-
6	11.842	11.843	10,21	1,00	112,2	0,00	92,47	-	-	0,00	0,00	-
60	8.677	8.679	14,24	1,00	112,2	0,00	89,77	-	-	0,00	0,00	-
61	8.999	9.000	13,77	1,00	112,2	0,00	90,08	-	-	0,00	0,00	-
62	9.458	9.459	13,13	1,00	112,2	0,00	90,52	-	-	0,00	0,00	-
63	6.688	6.690	17,53	1,00	112,2	0,00	87,51	-	-	0,00	0,00	-
64	6.961	6.963	17,03	1,00	112,2	0,00	87,86	-	-	0,00	0,00	-
65	7.312	7.314	16,41	1,00	112,2	0,00	88,28	-	-	0,00	0,00	-
66	7.733	7.734	15,70	1,00	112,2	0,00	88,77	-	-	0,00	0,00	-
67	6.520	6.521	17,85	1,00	112,2	0,00	87,29	-	-	0,00	0,00	-
68	5.308	5.310	20,36	1,00	112,2	0,00	85,50	-	-	0,00	0,00	-
69	5.702	5.704	19,49	1,00	112,2	0,00	86,12	-	-	0,00	0,00	-
7	12.323	12.324	9,69	1,00	112,2	0,00	92,81	-	-	0,00	0,00	-
70	8.230	8.231	14,91	1,00	112,2	0,00	89,31	-	-	0,00	0,00	-
71	14.399	14.400	7,66	1,00	112,2	0,00	94,17	-	-	0,00	0,00	-
72	14.753	14.754	7,35	1,00	112,2	0,00	94,38	-	-	0,00	0,00	-
73	18.764	18.765	4,20	1,00	112,2	0,00	96,47	-	-	0,00	0,00	-
74	19.315	19.316	3,82	1,00	112,2	0,00	96,72	-	-	0,00	0,00	-
75	18.179	18.180	4,62	1,00	112,2	0,00	96,19	-	-	0,00	0,00	-
76	17.535	17.536	5,09	1,00	112,2	0,00	95,88	-	-	0,00	0,00	-
77	15.138	15.138	7,01	1,00	112,2	0,00	94,60	-	-	0,00	0,00	-
78	6.524	6.525	17,84	1,00	112,2	0,00	87,29	-	-	0,00	0,00	-
8	12.836	12.837	9,16	1,00	112,2	0,00	93,17	-	-	0,00	0,00	-
9	13.384	13.384	8,62	1,00	112,2	0,00	93,53	-	-	0,00	0,00	-
Suma			32,18									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

Zona Sensible al Ruido (NSA): F Paraje rural 2

Valor de ruido más alto

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	10.472	10.473	11,81	1,00	112,2	0,00	91,40	-	-	0,00	0,00	-
10	6.492	6.494	17,90	1,00	112,2	0,00	87,25	-	-	0,00	0,00	-
11	5.790	5.791	19,31	1,00	112,2	0,00	86,26	-	-	0,00	0,00	-
12	5.119	5.121	20,79	1,00	112,2	0,00	85,19	-	-	0,00	0,00	-
13	4.495	4.497	22,32	1,00	112,2	0,00	84,06	-	-	0,00	0,00	-
14	10.263	10.264	12,07	1,00	112,2	0,00	91,23	-	-	0,00	0,00	-
15	9.461	9.462	13,12	1,00	112,2	0,00	90,52	-	-	0,00	0,00	-
16	8.661	8.662	14,26	1,00	112,2	0,00	89,75	-	-	0,00	0,00	-
17	7.863	7.864	15,49	1,00	112,2	0,00	88,91	-	-	0,00	0,00	-
18	7.063	7.064	16,85	1,00	112,2	0,00	87,98	-	-	0,00	0,00	-
19	6.272	6.273	18,33	1,00	112,2	0,00	86,95	-	-	0,00	0,00	-
2	9.753	9.754	12,73	1,00	112,2	0,00	90,78	-	-	0,00	0,00	-
20	5.486	5.487	19,96	1,00	112,2	0,00	85,79	-	-	0,00	0,00	-
21	4.708	4.710	21,78	1,00	112,2	0,00	84,46	-	-	0,00	0,00	-
22	3.944	3.946	23,81	1,00	112,2	0,00	82,92	-	-	0,00	0,00	-
23	3.186	3.188	26,37	1,00	112,2	0,00	81,07	-	-	0,00	0,00	-
24	7.351	7.352	16,34	1,00	112,2	0,00	88,33	-	-	0,00	0,00	-
25	6.536	6.537	17,82	1,00	112,2	0,00	87,31	-	-	0,00	0,00	-
26	5.726	5.727	19,44	1,00	112,2	0,00	86,16	-	-	0,00	0,00	-
27	4.916	4.918	21,27	1,00	112,2	0,00	84,84	-	-	0,00	0,00	-
28	4.107	4.109	23,35	1,00	112,2	0,00	83,27	-	-	0,00	0,00	-
29	10.381	10.382	11,92	1,00	112,2	0,00	91,33	-	-	0,00	0,00	-
3	9.055	9.056	13,69	1,00	112,2	0,00	90,14	-	-	0,00	0,00	-
30	9.617	9.618	12,91	1,00	112,2	0,00	90,66	-	-	0,00	0,00	-
31	8.129	8.129	15,07	1,00	112,2	0,00	89,20	-	-	0,00	0,00	-
32	10.360	10.361	11,95	1,00	112,2	0,00	91,31	-	-	0,00	0,00	-
33	9.565	9.566	12,98	1,00	112,2	0,00	90,61	-	-	0,00	0,00	-
34	8.772	8.773	14,10	1,00	112,2	0,00	89,86	-	-	0,00	0,00	-
35	11.155	11.156	10,99	1,00	112,2	0,00	91,95	-	-	0,00	0,00	-
36	10.596	10.597	11,66	1,00	112,2	0,00	91,50	-	-	0,00	0,00	-
37	10.021	10.021	12,38	1,00	112,2	0,00	91,02	-	-	0,00	0,00	-
38	9.763	9.764	12,72	1,00	112,2	0,00	90,79	-	-	0,00	0,00	-
39	8.958	8.959	13,83	1,00	112,2	0,00	90,05	-	-	0,00	0,00	-
4	7.725	7.726	15,72	1,00	112,2	0,00	88,76	-	-	0,00	0,00	-
40	8.143	8.144	15,05	1,00	112,2	0,00	89,22	-	-	0,00	0,00	-
41	7.972	7.973	15,32	1,00	112,2	0,00	89,03	-	-	0,00	0,00	-
42	7.187	7.188	16,63	1,00	112,2	0,00	88,13	-	-	0,00	0,00	-
43	6.409	6.411	18,06	1,00	112,2	0,00	87,14	-	-	0,00	0,00	-
44	3.176	3.178	26,41	1,00	112,2	0,00	81,04	-	-	0,00	0,00	-
45	5.642	5.643	19,62	1,00	112,2	0,00	86,03	-	-	0,00	0,00	-
46	11.916	11.917	10,13	1,00	112,2	0,00	92,52	-	-	0,00	0,00	-
47	7.079	7.080	16,82	1,00	112,2	0,00	88,00	-	-	0,00	0,00	-
48	13.421	13.422	8,58	1,00	112,2	0,00	93,56	-	-	0,00	0,00	-
49	12.661	12.662	9,34	1,00	112,2	0,00	93,05	-	-	0,00	0,00	-
5	10.251	10.252	12,09	1,00	112,2	0,00	91,22	-	-	0,00	0,00	-
50	11.913	11.914	10,13	1,00	112,2	0,00	92,52	-	-	0,00	0,00	-
51	11.174	11.174	10,97	1,00	112,2	0,00	91,96	-	-	0,00	0,00	-
52	13.795	13.795	8,22	1,00	112,2	0,00	93,79	-	-	0,00	0,00	-
53	13.079	13.080	8,92	1,00	112,2	0,00	93,33	-	-	0,00	0,00	-
54	12.380	12.381	9,63	1,00	112,2	0,00	92,86	-	-	0,00	0,00	-
55	13.398	13.398	8,60	1,00	112,2	0,00	93,54	-	-	0,00	0,00	-
56	12.606	12.607	9,40	1,00	112,2	0,00	93,01	-	-	0,00	0,00	-
57	11.822	11.823	10,23	1,00	112,2	0,00	92,45	-	-	0,00	0,00	-
58	11.042	11.043	11,12	1,00	112,2	0,00	91,86	-	-	0,00	0,00	-
59	13.524	13.525	8,48	1,00	112,2	0,00	93,62	-	-	0,00	0,00	-
6	9.481	9.482	13,10	1,00	112,2	0,00	90,54	-	-	0,00	0,00	-
60	12.714	12.715	9,29	1,00	112,2	0,00	93,09	-	-	0,00	0,00	-
61	11.909	11.910	10,14	1,00	112,2	0,00	92,52	-	-	0,00	0,00	-
62	11.115	11.116	11,04	1,00	112,2	0,00	91,92	-	-	0,00	0,00	-
63	13.862	13.863	8,16	1,00	112,2	0,00	93,84	-	-	0,00	0,00	-
64	13.047	13.048	8,95	1,00	112,2	0,00	93,31	-	-	0,00	0,00	-
65	12.237	12.238	9,79	1,00	112,2	0,00	92,75	-	-	0,00	0,00	-
66	11.427	11.428	10,68	1,00	112,2	0,00	92,16	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
67	14.664	14.664	7,42	1,00	112,2	0,00	94,33	-	-	0,00	0,00	-
68	13.592	13.593	8,42	1,00	112,2	0,00	93,67	-	-	0,00	0,00	-
69	12.790	12.791	9,21	1,00	112,2	0,00	93,14	-	-	0,00	0,00	-
7	8.718	8.719	14,18	1,00	112,2	0,00	89,81	-	-	0,00	0,00	-
70	14.319	14.320	7,74	1,00	112,2	0,00	94,12	-	-	0,00	0,00	-
71	11.696	11.697	10,37	1,00	112,2	0,00	92,36	-	-	0,00	0,00	-
72	11.003	11.004	11,17	1,00	112,2	0,00	91,83	-	-	0,00	0,00	-
73	4.834	4.836	21,47	1,00	112,2	0,00	84,69	-	-	0,00	0,00	-
74	4.637	4.639	21,96	1,00	112,2	0,00	84,33	-	-	0,00	0,00	-
75	5.081	5.082	20,88	1,00	112,2	0,00	85,12	-	-	0,00	0,00	-
76	5.347	5.348	20,27	1,00	112,2	0,00	85,56	-	-	0,00	0,00	-
77	10.331	10.332	11,99	1,00	112,2	0,00	91,28	-	-	0,00	0,00	-
78	10.726	10.726	11,50	1,00	112,2	0,00	91,61	-	-	0,00	0,00	-
8	7.964	7.965	15,33	1,00	112,2	0,00	89,02	-	-	0,00	0,00	-
9	7.218	7.219	16,58	1,00	112,2	0,00	88,17	-	-	0,00	0,00	-
Suma			36,15									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Zona Sensible al Ruido (NSA): G Cantera

Valor de ruido más alto

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	6.103	6.105	18,66	1,00	112,2	0,00	86,71	-	-	0,00	0,00	-
10	4.923	4.924	21,26	1,00	112,2	0,00	84,85	-	-	0,00	0,00	-
11	4.688	4.690	21,83	1,00	112,2	0,00	84,42	-	-	0,00	0,00	-
12	4.587	4.589	22,08	1,00	112,2	0,00	84,23	-	-	0,00	0,00	-
13	4.628	4.629	21,98	1,00	112,2	0,00	84,31	-	-	0,00	0,00	-
14	8.790	8.791	14,07	1,00	112,2	0,00	89,88	-	-	0,00	0,00	-
15	8.237	8.238	14,90	1,00	112,2	0,00	89,32	-	-	0,00	0,00	-
16	7.728	7.729	15,71	1,00	112,2	0,00	88,76	-	-	0,00	0,00	-
17	7.275	7.276	16,48	1,00	112,2	0,00	88,24	-	-	0,00	0,00	-
18	6.884	6.885	17,17	1,00	112,2	0,00	87,76	-	-	0,00	0,00	-
19	6.574	6.575	17,74	1,00	112,2	0,00	87,36	-	-	0,00	0,00	-
2	5.397	5.399	20,16	1,00	112,2	0,00	85,65	-	-	0,00	0,00	-
20	6.353	6.354	18,17	1,00	112,2	0,00	87,06	-	-	0,00	0,00	-
21	6.230	6.231	18,41	1,00	112,2	0,00	86,89	-	-	0,00	0,00	-
22	6.211	6.212	18,45	1,00	112,2	0,00	86,87	-	-	0,00	0,00	-
23	6.294	6.295	18,28	1,00	112,2	0,00	86,98	-	-	0,00	0,00	-
24	8.552	8.553	14,42	1,00	112,2	0,00	89,64	-	-	0,00	0,00	-
25	8.260	8.261	14,87	1,00	112,2	0,00	89,34	-	-	0,00	0,00	-
26	8.042	8.043	15,21	1,00	112,2	0,00	89,11	-	-	0,00	0,00	-
27	7.902	7.903	15,43	1,00	112,2	0,00	88,96	-	-	0,00	0,00	-
28	7.843	7.844	15,53	1,00	112,2	0,00	88,89	-	-	0,00	0,00	-
29	12.569	12.569	9,44	1,00	112,2	0,00	92,99	-	-	0,00	0,00	-
3	4.730	4.732	21,72	1,00	112,2	0,00	84,50	-	-	0,00	0,00	-
30	12.211	12.212	9,81	1,00	112,2	0,00	92,74	-	-	0,00	0,00	-
31	11.639	11.640	10,44	1,00	112,2	0,00	92,32	-	-	0,00	0,00	-
32	11.408	11.409	10,70	1,00	112,2	0,00	92,14	-	-	0,00	0,00	-
33	10.986	10.987	11,19	1,00	112,2	0,00	91,82	-	-	0,00	0,00	-
34	10.609	10.609	11,64	1,00	112,2	0,00	91,51	-	-	0,00	0,00	-
35	12.977	12.978	9,02	1,00	112,2	0,00	93,26	-	-	0,00	0,00	-
36	10.297	10.297	12,03	1,00	112,2	0,00	91,25	-	-	0,00	0,00	-
37	13.638	13.638	8,37	1,00	112,2	0,00	93,70	-	-	0,00	0,00	-
38	9.768	9.769	12,71	1,00	112,2	0,00	90,80	-	-	0,00	0,00	-
39	9.190	9.191	13,50	1,00	112,2	0,00	90,27	-	-	0,00	0,00	-
4	3.579	3.581	24,91	1,00	112,2	0,00	82,08	-	-	0,00	0,00	-
40	8.898	8.899	13,91	1,00	112,2	0,00	89,99	-	-	0,00	0,00	-
41	10.267	10.268	12,07	1,00	112,2	0,00	91,23	-	-	0,00	0,00	-
42	9.996	9.996	12,41	1,00	112,2	0,00	91,00	-	-	0,00	0,00	-
43	9.784	9.784	12,69	1,00	112,2	0,00	90,81	-	-	0,00	0,00	-
44	5.538	5.539	19,85	1,00	112,2	0,00	85,87	-	-	0,00	0,00	-
45	9.662	9.663	12,85	1,00	112,2	0,00	90,70	-	-	0,00	0,00	-
46	13.397	13.397	8,60	1,00	112,2	0,00	93,54	-	-	0,00	0,00	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Resultados detallados

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General 10,0 m/s

...continúa desde la página anterior

AG

Núm.	Distancia [m]	Distancia de ruido [m]	Calculado [dB(A)]	Margen de Incertidumbre [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
47	3.211	3.213	26,27	1,00	112,2	0,00	81,14	-	-	0,00	0,00	-
48	9.110	9.111	13,61	1,00	112,2	0,00	90,19	-	-	0,00	0,00	-
49	8.342	8.343	14,74	1,00	112,2	0,00	89,43	-	-	0,00	0,00	-
5	7.432	7.433	16,21	1,00	112,2	0,00	88,42	-	-	0,00	0,00	-
50	7.589	7.590	15,94	1,00	112,2	0,00	88,60	-	-	0,00	0,00	-
51	6.848	6.850	17,23	1,00	112,2	0,00	87,71	-	-	0,00	0,00	-
52	8.353	8.353	14,72	1,00	112,2	0,00	89,44	-	-	0,00	0,00	-
53	7.547	7.548	16,01	1,00	112,2	0,00	88,56	-	-	0,00	0,00	-
54	6.748	6.750	17,42	1,00	112,2	0,00	87,59	-	-	0,00	0,00	-
55	10.168	10.169	12,19	1,00	112,2	0,00	91,15	-	-	0,00	0,00	-
56	9.445	9.446	13,15	1,00	112,2	0,00	90,51	-	-	0,00	0,00	-
57	8.744	8.745	14,14	1,00	112,2	0,00	89,84	-	-	0,00	0,00	-
58	8.063	8.064	15,17	1,00	112,2	0,00	89,13	-	-	0,00	0,00	-
59	11.356	11.356	10,76	1,00	112,2	0,00	92,10	-	-	0,00	0,00	-
6	6.813	6.814	17,30	1,00	112,2	0,00	87,67	-	-	0,00	0,00	-
60	10.682	10.683	11,55	1,00	112,2	0,00	91,57	-	-	0,00	0,00	-
61	10.034	10.035	12,36	1,00	112,2	0,00	91,03	-	-	0,00	0,00	-
62	9.350	9.351	13,28	1,00	112,2	0,00	90,42	-	-	0,00	0,00	-
63	12.676	12.677	9,33	1,00	112,2	0,00	93,06	-	-	0,00	0,00	-
64	12.048	12.049	9,99	1,00	112,2	0,00	92,62	-	-	0,00	0,00	-
65	11.449	11.449	10,65	1,00	112,2	0,00	92,18	-	-	0,00	0,00	-
66	10.876	10.877	11,32	1,00	112,2	0,00	91,73	-	-	0,00	0,00	-
67	13.306	13.307	8,69	1,00	112,2	0,00	93,48	-	-	0,00	0,00	-
68	13.461	13.462	8,54	1,00	112,2	0,00	93,58	-	-	0,00	0,00	-
69	12.901	12.902	9,10	1,00	112,2	0,00	93,21	-	-	0,00	0,00	-
7	6.237	6.239	18,39	1,00	112,2	0,00	86,90	-	-	0,00	0,00	-
70	12.038	12.039	10,00	1,00	112,2	0,00	92,61	-	-	0,00	0,00	-
71	5.953	5.955	18,97	1,00	112,2	0,00	86,50	-	-	0,00	0,00	-
72	5.144	5.145	20,73	1,00	112,2	0,00	85,23	-	-	0,00	0,00	-
73	4.218	4.219	23,05	1,00	112,2	0,00	83,50	-	-	0,00	0,00	-
74	4.889	4.890	21,34	1,00	112,2	0,00	84,79	-	-	0,00	0,00	-
75	3.643	3.645	24,69	1,00	112,2	0,00	82,23	-	-	0,00	0,00	-
76	3.245	3.247	26,14	1,00	112,2	0,00	81,23	-	-	0,00	0,00	-
77	4.349	4.351	22,70	1,00	112,2	0,00	83,77	-	-	0,00	0,00	-
78	13.941	13.942	8,08	1,00	112,2	0,00	93,89	-	-	0,00	0,00	-
8	5.720	5.721	19,46	1,00	112,2	0,00	86,15	-	-	0,00	0,00	-
9	5.272	5.273	20,44	1,00	112,2	0,00	85,44	-	-	0,00	0,00	-
Suma			36,98									

- Datos no definidos debido al cálculo con datos de octava

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk
Calculado:
27/3/2025 13:48/4.1.254

DECIBEL - Suposiciones para cálculo de ruido

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido

Modelo de cálculo de ruido:
ISO 9613-2 General
Velocidad del viento (en altura de 10 m):
Valor de ruido más alto
Atenuación del suelo:
General, Fator Suelo: 0,5
Coeficiente meteorológico, C0:
Selected option: Valor fijo: 0,0 dB
Tipo de demanda en el cálculo:
1: El ruido del AG se compara a la demanda (DK, DE, SE, NL etc.)
Valores de ruido en cálculo:
Valores de ruido medios (Lwa) (normal)
Tonos puros:
Se ha añadido una penalización fijada al ruido de origen de los AGs con tonos puros
Modelo: 5,0 dB(A)
Altura sobre el nivel del suelo, cuando no hay valores en objeto NSA:
1,5 m; No permitir reemplazar el modelo de altura con la altura del objeto NSA
Margen de Incertidumbre:
1,0 dB; El margen de incertidumbre en el modelo tiene prioridad
Desviación respecto a las exigencias de ruido "oficiales". Negativo es más restrictivo, positivoe s menos restrictivo.:
0,0 dB(A)
Datos de octavas requeridas
Absorción de aire dependiente de la frecuencia

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

The air absorption is for a temperature of 10,0 degrees C and 70,0 % humidity.

Todas las coordenadas estan en
Geo [deg]-WGS84

AG: Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O!
Ruido: NO.15-GSC-17AP.a0003

Origen	Fuente/Fecha	Creador	Editado
Manufacturer	26/3/2025	USER	27/3/2025 13:21

NO.15-GSC-17AP.a0003_Description of GW165-5.2&5.6&6.0MW WTG Acoustic Performance_B

					Datos de Octavas							
Estatus	Altura buje [m]	Velocidad del viento (10m) [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Tonos puros	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
De Catálogo AGs	120,0	8,0	112,2	Núm	93,9	102,4	107,2	107,5	105,1	97,5	83,3	69,7

Zona Sensible al Ruido (NSA): A Barrio El Doradillo
Sin demanda de ruido

Sin demanda de distancia

Zona Sensible al Ruido (NSA): B Casco
Sin demanda de ruido

Sin demanda de distancia

Zona Sensible al Ruido (NSA): C Casco 2
Sin demanda de ruido

Sin demanda de distancia

Zona Sensible al Ruido (NSA): D Casco 3
Sin demanda de ruido

Sin demanda de distancia

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

DECIBEL - Suposiciones para cálculo de ruido

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido

Zona Sensible al Ruido (NSA): E Paraje rural 1

Sin demanda de ruido

Sin demanda de distancia

Zona Sensible al Ruido (NSA): F Paraje rural 2

Sin demanda de ruido

Sin demanda de distancia

Zona Sensible al Ruido (NSA): G Cantera

Sin demanda de ruido

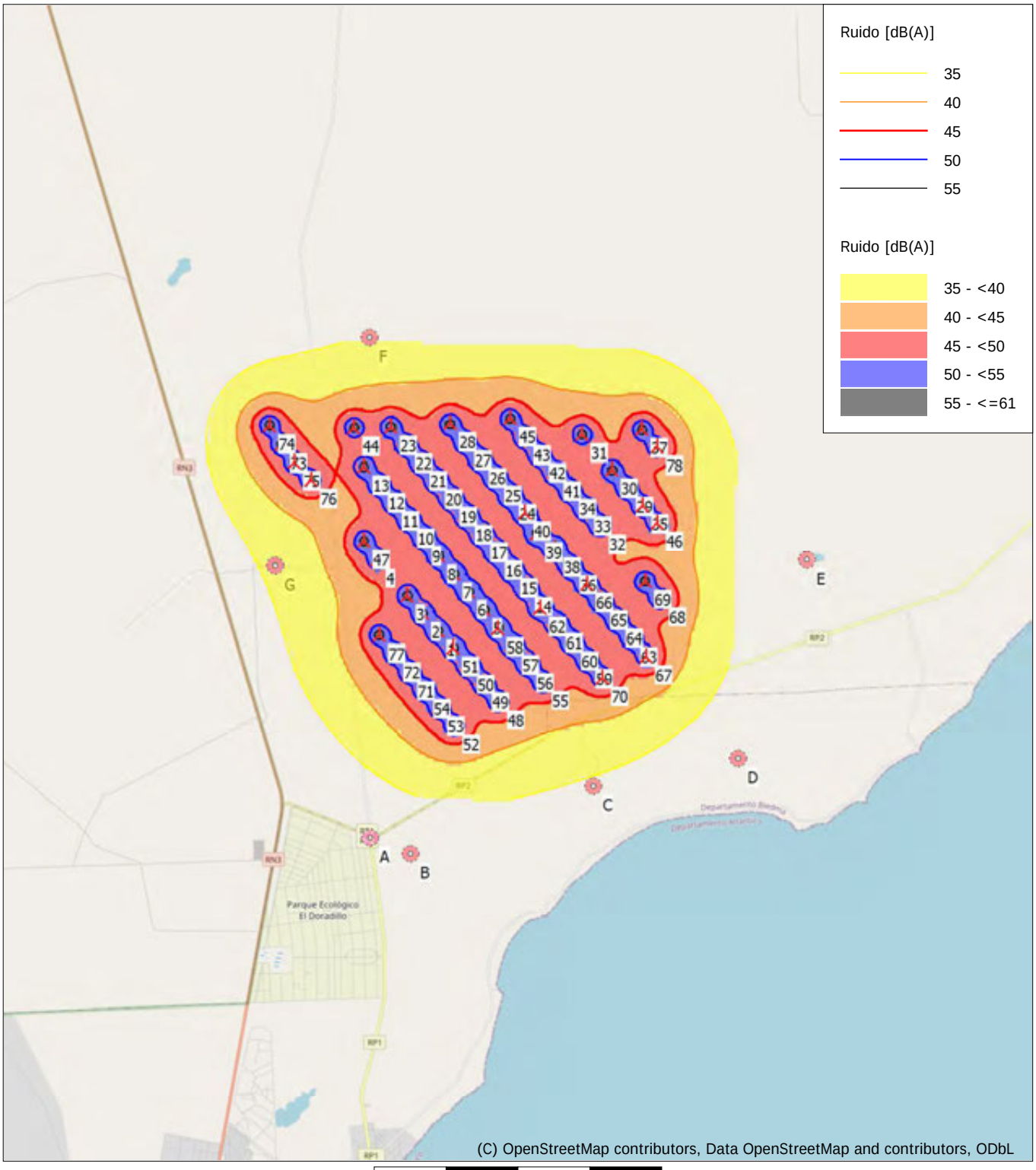
Sin demanda de distancia

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

Calculado:
27/3/2025 13:48/4.1.254

DECIBEL - Mapa Highest noise value

Cálculo: 25-539-001 Spadone La Berta - emisión de ruido



0 2,5 5 7,5 10km

Mapa: EMD OpenStreetMap , Escala de impresión 1:200.000, Centro de mapa Geo WGS84 Este: -64,988358° E Norte: -42,545771° N

Nuevo AG Zona Sensible al Ruido (NSA)

Modelo de cálculo de ruido: ISO 9613-2 General. Velocidad del viento: Valor de ruido más alto (no uncertainty added)

Altura sobre el nivel del mar del objeto de línea activo

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

Calculado:
27/3/2025 14:18/4.1.254

SHADOW - Resultado principal

Cálculo: 25-539-002 Spadone La Berta - parpadeo de sombra

Suposiciones para cálculo de la sombra

Distancia máxima de influencia
Sólo calculado cuando más del 20% de la pala es cubierta por el sol
Por favor, mire en tabla WTG

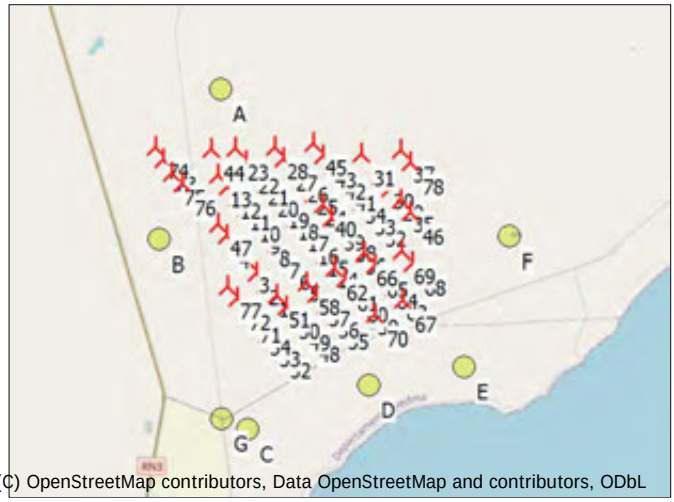
Altura mínima del sol sobre el horizonte para influencia	3 °
Incremento de día para el cálculo	1 días
Incrementos de tiempo en el cálculo	1 minutos

Los tiempos calculados son para el "caso peor" dado por las suposiciones siguentes:

- Hace sol todo el día, desde la salida hasta la puesta del sol
- El plano del rotor es siempre perpendicular a la línea entre aerogeneradores y el sol
- El AG está siempre en operación

Se ha desactivado el cálculo de línea de vista. Esto significa que no se tienen en cuenta los refugios contra obstáculos, áreas o colinas.

Todas las coordenadas estan en
Geo [deg]-WGS84



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Escala 1:400.000

Nuevo AG Receptor de sombra

AGs

	Longitud	Latitud	Z	Datos brutos/Descripción	Tipo de AG Válido	Fabricante	Modelo de AG	Potencia, nominal	Diámetro de rotor	Altura buje	Datos de sombra Distancia de cálculo	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	-65,015539° E	-42,556938° N	112,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
2	-65,021942° E	-42,551329° N	111,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
3	-65,028298° E	-42,545751° N	111,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
4	-65,041008° E	-42,534594° N	99,7	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
5	-64,995944° E	-42,550173° N	111,2	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
6	-65,002298° E	-42,544594° N	112,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
7	-65,008652° E	-42,539016° N	111,5	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
8	-65,015005° E	-42,533437° N	99,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
9	-65,021407° E	-42,527828° N	99,8	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
10	-65,027763° E	-42,522250° N	99,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
11	-65,034119° E	-42,516671° N	99,2	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
12	-65,040474° E	-42,511093° N	98,3	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
13	-65,046827° E	-42,505514° N	98,4	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
14	-64,977900° E	-42,543356° N	111,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
15	-64,984254° E	-42,537777° N	111,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
16	-64,990608° E	-42,532199° N	110,9	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
17	-64,996961° E	-42,526620° N	101,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
18	-65,003363° E	-42,521011° N	99,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
19	-65,009720° E	-42,515432° N	99,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
20	-65,016076° E	-42,509854° N	98,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
21	-65,022430° E	-42,504276° N	98,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
22	-65,028784° E	-42,498697° N	98,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
23	-65,035387° E	-42,493007° N	97,9	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
24	-64,984754° E	-42,514489° N	98,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
25	-64,991157° E	-42,508880° N	97,8	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
26	-64,997513° E	-42,503302° N	97,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
27	-65,003869° E	-42,497723° N	97,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
28	-65,010224° E	-42,492145° N	97,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
29	-64,935125° E	-42,512100° N	103,6	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
30	-64,941528° E	-42,506491° N	108,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
31	-64,954240° E	-42,495335° N	96,6	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
32	-64,946659° E	-42,524094° N	110,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
33	-64,953016° E	-42,518516° N	110,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
34	-64,959372° E	-42,512938° N	105,9	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
35	-64,928625° E	-42,517632° N	105,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
36	-64,959162° E	-42,536748° N	108,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
37	-64,928806° E	-42,493976° N	95,3	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
38	-64,965827° E	-42,531095° N	111,9	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
39	-64,973472° E	-42,526402° N	110,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
40	-64,978541° E	-42,519938° N	107,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
41	-64,965909° E	-42,507367° N	97,9	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
42	-64,972265° E	-42,501789° N	97,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

SHADOW - Resultado principal

Cálculo: 25-539-002 Spadone La Berta - parpadeo de sombra

...continúa desde la página anterior

	Longitud	Latitud	Z	Datos brutos/Descripción	Tipo de AG Válido	Fabricante	Modelo de AG	Potencia, nominal	Diámetro de rotor	Altura buje	Datos de sombra Distancia de cálculo	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
43	-64,978620° E	-42,496210° N	98,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
44	-65,050929° E	-42,493251° N	98,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
45	-64,984781° E	-42,490401° N	97,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
46	-64,922427° E	-42,523213° N	107,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
47	-65,046825° E	-42,528789° N	98,5	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
48	-64,989599° E	-42,578950° N	118,4	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
49	-64,996001° E	-42,573341° N	110,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
50	-65,002358° E	-42,567763° N	112,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
51	-65,008713° E	-42,562185° N	112,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
52	-65,008461° E	-42,586424° N	101,9	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
53	-65,014864° E	-42,580815° N	110,5	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
54	-65,021220° E	-42,575236° N	113,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
55	-64,970847° E	-42,572786° N	119,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
56	-64,977250° E	-42,567177° N	114,8	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
57	-64,983606° E	-42,561599° N	109,7	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
58	-64,989962° E	-42,556021° N	111,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
59	-64,952116° E	-42,565973° N	116,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
60	-64,958519° E	-42,560364° N	119,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
61	-64,964875° E	-42,554786° N	102,2	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
62	-64,972090° E	-42,549713° N	108,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
63	-64,933213° E	-42,559032° N	118,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
64	-64,939616° E	-42,553423° N	113,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
65	-64,945973° E	-42,547845° N	111,8	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
66	-64,952329° E	-42,542267° N	108,5	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
67	-64,927014° E	-42,564608° N	115,4	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
68	-64,921229° E	-42,546861° N	110,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
69	-64,927586° E	-42,541283° N	111,3	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
70	-64,945745° E	-42,571424° N	105,3	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
71	-65,027576° E	-42,569658° N	112,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
72	-65,033993° E	-42,563857° N	111,1	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
73	-65,081841° E	-42,498563° N	99,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
74	-65,086800° E	-42,492502° N	98,5	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
75	-65,076157° E	-42,504272° N	99,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
76	-65,069444° E	-42,509475° N	100,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
77	-65,040325° E	-42,558056° N	111,0	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-
78	-64,922374° E	-42,499499° N	102,5	Goldwind GW165/6000 60...	Núm	Goldwind	GW165/6000-6.000	6.000	165,0	120,0	2.500	-

Receptor de sombra-Entrada

Núm.	Nombre	Longitud	Latitud	Z	Anchura	Altura	Elevación s.n.t.	Inclinación de ventana	Modo de dirección
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	
A	Paraje rural 2	-65,044267° E	-42,465090° N	96,0	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero
B	Cantera	-65,084506° E	-42,536482° N	101,1	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero
C	Casco	-65,027213° E	-42,626451° N	106,0	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero
D	Casco 2	-64,949294° E	-42,605362° N	94,4	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero
E	Casco 3	-64,887878° E	-42,596725° N	65,8	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero
F	Paraje rural 1	-64,858754° E	-42,534642° N	83,0	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero
G	Barrio El Doradillo	-65,043830° E	-42,621377° N	103,0	1,0	1,0	1,0	90,0	Modo invernadero

Resultados del cálculo

Receptor de sombra

Núm.	Nombre	Sombra, caso peor Horas de sombra/año	Días de sombra por año	Sombra máx. horas por día
		[h/año]	[días/año]	[h/día]
A	Paraje rural 2	0:00	0	0:00
B	Cantera	0:00	0	0:00
C	Casco	0:00	0	0:00
D	Casco 2	0:00	0	0:00
E	Casco 3	0:00	0	0:00
F	Paraje rural 1	0:00	0	0:00
G	Barrio El Doradillo	0:00	0	0:00

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

SHADOW - Resultado principal

Cálculo: 25-539-002 Spadone La Berta - parpadeo de sombra

Cantidad de Centelleo sobre los receptores de sombra causado por cada AG

Núm.	Nombre	Caso peor [h/año]
1	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (1)	0:00
2	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (2)	0:00
3	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (3)	0:00
4	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (4)	0:00
5	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (5)	0:00
6	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (6)	0:00
7	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (7)	0:00
8	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (8)	0:00
9	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (9)	0:00
10	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (10)	0:00
11	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (11)	0:00
12	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (12)	0:00
13	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (13)	0:00
14	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (14)	0:00
15	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (15)	0:00
16	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (16)	0:00
17	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (17)	0:00
18	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (18)	0:00
19	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (19)	0:00
20	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (20)	0:00
21	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (21)	0:00
22	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (22)	0:00
23	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (23)	0:00
24	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (24)	0:00
25	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (25)	0:00
26	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (26)	0:00
27	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (27)	0:00
28	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (28)	0:00
29	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (29)	0:00
30	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (30)	0:00
31	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (31)	0:00
32	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (32)	0:00
33	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (33)	0:00
34	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (34)	0:00
35	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (35)	0:00
36	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (36)	0:00
37	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (37)	0:00
38	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (38)	0:00
39	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (39)	0:00
40	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (40)	0:00
41	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (41)	0:00
42	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (42)	0:00
43	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (43)	0:00
44	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (44)	0:00
45	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (45)	0:00
46	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (46)	0:00
47	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (47)	0:00
48	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (48)	0:00
49	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (49)	0:00
50	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (50)	0:00
51	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (51)	0:00
52	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (52)	0:00
53	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (53)	0:00
54	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (54)	0:00
55	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (55)	0:00
56	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (56)	0:00
57	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (57)	0:00
58	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (58)	0:00
59	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (59)	0:00
60	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (60)	0:00
61	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (61)	0:00
62	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (62)	0:00
63	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (63)	0:00
64	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (64)	0:00
65	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (65)	0:00

Continúa en la siguiente página...

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

SHADOW - Resultado principal

Cálculo: 25-539-002 Spadone La Berta - parpadeo de sombra

...continúa desde la página anterior

Núm.	Nombre	Caso peor [h/año]
66	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (66)	0:00
67	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (67)	0:00
68	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (68)	0:00
69	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (69)	0:00
70	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (70)	0:00
71	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (71)	0:00
72	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (72)	0:00
73	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (73)	0:00
74	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (74)	0:00
75	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (75)	0:00
76	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (76)	0:00
77	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (77)	0:00
78	Goldwind GW165/6000 6000 165.0 !O! hub: 120,0 m (TOT: 202,5 m) (78)	0:00

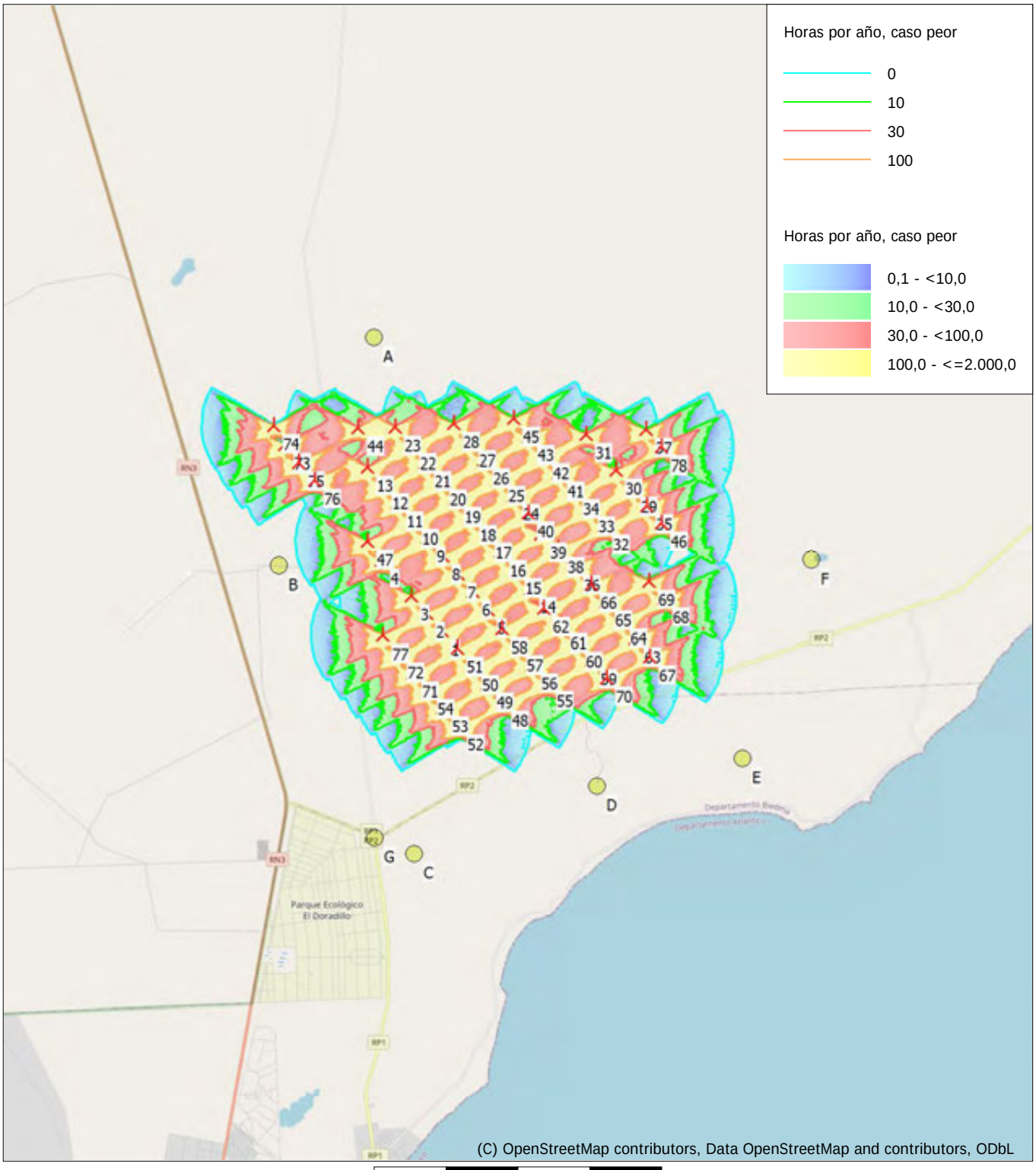
Los tiempos totales en el modo Recepetor y la forma de las tablas de AGs pueden diferir, ya que un AG puede generar parpadeo en 2 o más receptores simultáneamente y/o los receptores pueden recibir parpadeo de 2 o más AGs simultáneamente.

Usuario con licencia:
EMD SUR SRL
Dr. Tomas de Anchorena 648 PB 2
AR-C1170ACL Ciudad Autónoma de Buenos Aire
+54 911 5491 6161
Mathias Thamhain / mth@emd.dk

Calculado:
27/3/2025 14:18/4.1.254

SHADOW - Mapa

Cálculo: 25-539-002 Spadone La Berta - parpadeo de sombra



Mapa: EMD OpenStreetMap , Escala de impresión 1:200.000, Centro de mapa Geo WGS84 Este: -64,990116° E Norte: -42,545771° N

Nuevo AG Receptor de sombra

Mapa de nivel de flicker: Project Wizard Elevation Data Grid (Copernicus DEM GLO-30)

Paso del tiempo: 4 minutos, Paso de día: 14 días, Resolución del mapa: 30 m, Resolución de visibilidad: 15 m, Altura de los ojos: 1,5 m

ANEXO 6. RELEVAMIENTOS DE VEGETACIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

www.terramoena.com.ar | gestionambiental@terramoena.com.ar
Oficinas en Buenos Aires: Fco. Lacroze 1887 Piso 6º - CP:1426 - C.A.B.A. | Oficinas en Chubut: Piedrabuena 237 - CP: 9100 - Trelew, Pcia. del Chubut



CEJUELA

y Asociados

2024-25

PEAL 7

ELB de Vegetación

www.evelinacejuela.com

Evelina.cejuela@gmail.com

+54 280 4 356687

Alcances, **límites y excepciones**

Este reporte se limita a representar las condiciones ambientales identificadas dentro del predio denominado PEAL7 dentro de los límites establecidos en el presente informe, tal como son al momento de realizar el relevamiento para el Estudio de Línea de Base (ELB) y las conclusiones arribadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación. Este Informe de ELB Flora-LB se circunscribe al alcance de los trabajos oportunamente solicitados y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe. Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explicita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa. Se basa en el alcance de los servicios y está sujeto a los Límites y Excepciones y otras restricciones aquí definidas. Ha sido elaborado para uso exclusivo de Aluar y sus asesores técnicos y legales. Ninguna otra persona ni organización está autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito del consultor (Evelina Cejuela) o su representante legal puede ceder o autorizar la cesión a terceros, de una o la totalidad de las partes del presente informe.



Lic. Evelina Cejuela

Consultor Ambiental Reg. N° 276 Chubut

Contenido

1- Introducción 5
2- Área de Estudio (AE) 6
1.1 Antecedentes fitogeográficos 7
1.2 Marco teórico y Objetivos 8
2 Metodología 10
3 Resultados 23
3.3.2 Unidad de Estepa Arbustiva 29
3.3.2.I Sub Unidad Estepa Arbustiva Graminosa (EAG) 31
3.3.2.I.a Cobertura general del sitio e índices de diversidad 34
3.3.2.I.b Coberturas por especies 35
3.3.2.I.c Índices de diversidad 37
3.3.2.I.d Cobertura por habito (CH) 38
3.3.2.I.e Cobertura por Familia Biológica (CFB) 43
3.3.2.I.f Cobertura por tipo de vida (CTV) 46
3.3.2.I.g Cobertura por estatus biológico (CSB) 47
3.3.2.I.h Cobertura por EC 48
3.3.2.II Sub Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva (EGA) 50
3.3.2.II.a Cobertura general del sitio e índices de diversidad 53
3.3.2.II.b Coberturas por especies 54
3.3.2.II.c Índices de diversidad 56
3.3.2.II.d Cobertura por habito (CH) 57
3.3.2.II.e Cobertura por Familia Biológica (CFB) 59
3.3.2.II.f Cobertura por tipo de vida (CTV) 62
3.3.2.II.g Cobertura por estatus biológico (CSB) 63
3.3.2.II.h Cobertura por EC 64
4 Integración Anual 66
5 Consideraciones finales 70
6 Bibliografía 72
ANEXO I - Fotografías 75
ANEXO II - Estado de conservación de las especies 76
Anexo III: Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAr). 80

Índice de Tablas

Tabla 1 Límites del Área de Estudio- PEAL7 (UTM Posgar Arg Zona3) 6
Tabla 2 PARAMETROS CLIMÁTICOS. Valores promedio 9
Tabla 3 Descripción de las Imágenes satelitales Sentinel II utilizadas en el estudio 11
Tabla 4 Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina) 21
Tabla 5 Unidades ambientales relevadas en PEAL7 24
Tabla 6 Familias presentes y representatividad por especie 27
Tabla 7 Parámetros ecológicos. Invierno-24, primavera-24, verano-25 34
Tabla 8 Cobertura por especie y % de biomasa representado 35
Tabla 10 Índices biológicos-inviernoo 2024 37
Tabla 11 Índice CH para EAG 38
Tabla 11 Índices CFB para EAG. 43
Tabla 12 Índice CTV para EAG. 46
Tabla 13 Índices CSB para EAG. 47
Tabla 14 Índices de EC para EAG. 48
Tabla 15 Parámetros ecológicos 53
Tabla 16 Cobertura por especie y % de biomasa representado 54
Tabla 18 Índices biológicos 56
Tabla 18 Índice CH para EAG 57
Tabla 19 Índices CFB para EGA. 59
Tabla 20 Índice CTV para EGA. 62
Tabla 21 Índices CSB para EGA. 63
Tabla 23 Índices de EC para EGA. 64
Tabla 24 Estación y fecha de muestreo 66
Tabla 24 Parámetros ecológicos 2024 66
Tabla 26 Parámetros ecológicos-2024-2025 68
Tabla 27 Especies vegetales y estados de conservación 76

Índice de Mapas

Mapa 1 Localización de El PEAL7 en el Cluster Aluar 7
Mapa 2 Localización de PEAL7 en el Cluster Aluar .... **¡Error! Marcador no definido.**
Mapa 3: Puntos de Muestreo- PEAL7 .... **¡Error! Marcador no definido.**
Mapa 4 Índice verde-NDVI-PEAL7 13
Mapa 5 Índice de humedad-SWI- PEAL7- 15
Mapa 6 PEAL7- Localización de los puntos de muestreo. 21

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Dendrograma de distribución de especies agrupadas por familia botánica 45
Gráfico 2 Dendrograma de distribución de especies agrupadas por familia botánica-EGA 61
Gráfico 3 Parámetros biológicos 67
Gráfico 4 Diversidad y Equitatividad-Anual 69

1- Introducción

El relevamiento de vegetación del predio PEAL7 se desarrolla a fin de cumplimentar la normativa vigente y las reglamentaciones sugeridas por la provincia del Chubut para elaborar el Estudio de Línea de Base para futuros emprendimientos productivos en el área.

La metodología utilizada es la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha establecido una metodología y sistema de reporte a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos estacionales.

Para el registro y almacenamiento de datos se ha implementado una base de datos única que integra toda la información obtenida en la confección del presente reporte. La base de datos es de código libre y los datos se entregan a la gerencia ambiental de ALUAR para que disponga de su uso como considere conveniente.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (Postresql) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria. Dispone asimismo una gran comunidad de usuarios con ámbito colaborativo para poder ampliar el tipo de análisis por parte del cliente, autoridades de aplicación y auditores. Por otro lado, la base puede ser utilizada en el futuro para seguir una metodología estandarizada de monitoreo por diferentes consultores.

Para el predio PEAL7 se ha generado una gran cantidad de información de base muy valiosa no solo para la elaboración del Estudio de Línea de base, sino para su uso en futuros monitoreos como las características de las instalaciones, las condiciones ambientales tales como el tipo de ecosistema, clima, especies dominantes y acompañantes, y procesos fenológicos o estacionales de las unidades ambientales entre otros. Por este motivo en este reporte se ha hecho énfasis en concentrar la información en aquellos datos relevantes a la evolución de la abundancia y diversidad de vegetación presente en el área, y su variación estacional iniciando los muestreos en agosto-2024 y se completará el año calendario para representar a las cuatro estaciones climáticas.

Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explicita ni implícita.

.

2- Área de Estudio (AE)

Para la evaluación de la composición florística en el predio de interés, se estableció, como área de estudio, los predios llamados El Doradillo II, de aproximadamente 8708 ha con un perímetro de 42 km y La Berta de aproximadamente 4772 ha con un perímetro de 30 km, denominados, de aquí en adelante, como PEAL7[1].

El área de estudio se ubica en el cruce de las rutas provinciales N° 1 y 2 N°, a una distancia aproximada, al vértice más cercano del predio, de 20 km, en línea recta desde el centro de la ciudad de Puerto Madryn. El predio tiene acceso sobre las dos rutas mencionadas.

Tabla 1 Nomenclatura del Área de Estudio- PEAL7

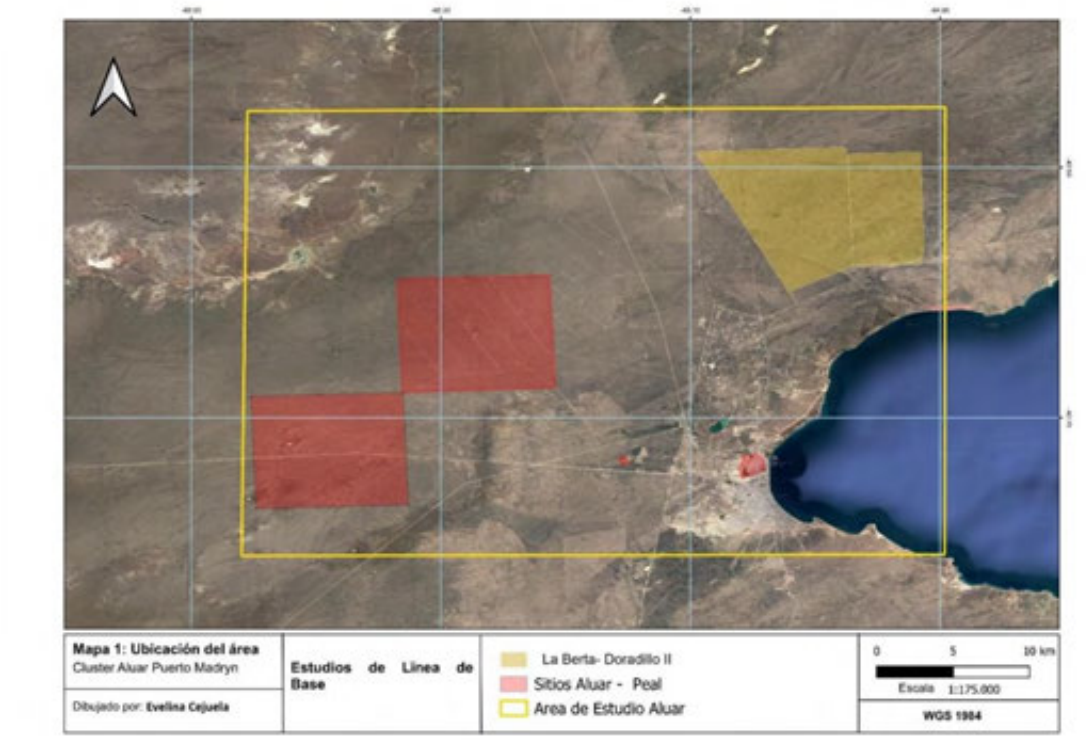
PARCELA	SUPERFICIE (HA)	PERÍMETRO (KM)	NOMENCLATURA CATASTRAL
8F	8708	42	Dep:12-Eji:-Cir:0-Sect:0-Secc:AIII-Div:C-Parc:8F
07D	4763	30	Dep: 12-Eji:-Cir:-Sect:-Secc:AIII-Div:C-Parc:07D

Tabla 2Vértice del Área de Estudio (UTM Posgar Arg Zona3)

VÉRTICE	X	Y
V01	327.725	5.294.030
V02	337.716	5.294.659
V03	338.390	5.284.017
V04	334.269	5.281.686
V05	334.814	5.280.633
V06	334.729	5.280.580
V07	338.393	5.284.025
V08	341.583	5.284.222
V09	342.875	5.284.716
V10	343.033	5.285.454
V11	342.598	5.294.631
V12	337.757	5.294.016
V13	341.798	5.284.263
V14	342.786	5.284.302
V15	342.851	5.284.605

[1] PEAL7: Parque Eólico ALUAR, etapa 7.

En el **mapa 1** se muestra el área de estudio en el contexto del Cluster ALUAR.



Mapa 1 Localización del PEAL7 en contexto del Cluster Aluar

1.1 Antecedentes fitogeográficos

El modelo clásico de la fitogeografía argentina, desarrollado por Cabrera, A. (1951, 1953, 1958, 1971) y su tratado definitivo, sus Regiones fitogeográficas argentinas (1976, 1994), sitúa al área de estudio en la Región Neotropical, dominio chaqueño, Provincia fitogeográfica del Monte.

El área de estudio es representativa del Monte Austral (León et al., 1998) y está ubicada en el NE de la Provincia de Chubut, Argentina. La precipitación media anual es de 175 mm. (Bertiller et al. 1980). La vegetación dominante es la comunidad de *Larrea divaricata* y Stipa spp. (Bisigato y Bertiller, 1997), característica de la porción austral de la provincia Fitogeográfica del Monte que abarca aproximadamente 42.000 km2 (Morello, 1958).

El Monte Austral típico está caracterizado por una estepa arbustiva con varios estratos y muy poca cobertura: los estratos medio y bajo (50 a 150 cm) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%; el estrato superior que llega a los 200 cm es muy disperso y el inferior, formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos (o subarbustos), presenta 10 a 20% de cobertura; primaveras excepcionalmente lluviosas promueven el crecimiento de efímeras que en ese caso pueden aumentar sustancialmente la cobertura (León et al. 1998).

Según este mismo autor la zona de estudio de este trabajo se ubica en el distrito central, dentro de la denominada Estepa arbustiva con *Chuquiraga avellanedae*. En el centro-Sur de Río Negro y NE de Chubut, en las áreas que limitan con el Monte con abundante presencia de *Chuquiraga avellanedae*, las estepas arbustivas (Figural, unidad B2) tienen coberturas variables entre 30-50% y dos estratos arbustivos muy abiertos, el superior de 100 cm y el inferior de 15 a 20 cm. En el

estrato superior se encuentran *Lycium ameghinoi, L. chilense, Verbena ligustrina, y Neltuma denudans.*

A nivel más local, existen anteriores descripciones fisiográficas y florísticas del Monte Patagónico que se encuentran en la literatura se han focalizado en la Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino (Bertiller et al. 1980). Según descripciones generales de la zona, se encuentran estepas arbustivas y estepas arbustivo-herbáceas, con baja cobertura vegetal y peladares (con escasa cobertura vegetal).

Oyarzabal, M., et al. (2018), analizando las publicaciones de mapas fisonómicos flóristicos, de las últimas décadas, llegan a la propuesta de un nuevo mapa de vegetación de la Argentina, subdividiendo las provincias fitogeográficas definidas por Cabrera, A, (1976) en Unidades.

El Área de estudio se localiza dentro de la Unidad 25. Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico). Está unidad está mayoritariamente ubicada en la mitad sur de la provincia. La comunidad zonal es la estepa arbustiva de *Larrea divaricata, L. cuneifolia, Parkinsonia aculeata, L. ameghinoi* (con mayor presencia hacia el sur de la unidad) y *L. nitida* (con mayor presencia en la parte norte) (25.1; Roig et al. 2009), que se presenta con varios estratos, muy poca cobertura, y particularmente con escasez de Cactáceas. El estrato inferior (menor a 0.5 m) es de gramíneas, hierbas y arbustos bajos; presenta 10 a 20% de cobertura, que puede aumentar mucho por el crecimiento de efímeras. Los estratos bajo y medio (0.5 a 1.5 m) son los de mayor cobertura, raramente superan el 40%. El estrato superior (hasta 2 m) es muy disperso (León et al. 1998). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género Larrea ya nombradas, corresponden a los géneros *Lycium, Chuquiraga, Neltuma, Ephedra, Gutierrezia, Verbena y Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012). Desde el centro de Mendoza hacia el sur desaparecen los bosques de *Neltuma* (Morello et al. 2012), pero las especies arbustivas del género son aún frecuentes (*P. alpataco y P. flexuosa*; León et al. 1998).

1.2 Marco teórico y Objetivos

Los factores que influyen en la heterogeneidad del paisaje están influidos por diversos factores, siendo en los ecosistemas áridos y semiáridos la disponibilidad de agua quién tiene el principal control de la estructura y el funcionamiento de la vegetación (Noy-Meir 1973). Otros factores ambientales como el clima, la topografía y el sustrato afectan la distribución de la vegetación a distintas escalas (Ricklefs 1998). En algunos estudios hechos a escala de paisaje en Patagonia muestra que la heterogeneidad se asocia principalmente con variables geomorfológicas y edafológicas (Jobbágy et al. 1996; Cingolani et al. 2000; Bertolami 2005). Se atribuye asimismo a la biodiversidad de los ecosistemas una relación directa con la estabilidad de su productividad, y su disminución suele asociarse a un descenso de la productividad (Tilman & Downing 1994) tanto como a procesos de deterioro ecosistémicos (Milton et al. 1994). Por todos estos motivos, y para poder entender el funcionamiento ecosistémico y el impacto antrópico es necesario identificar y describir los patrones espaciales de la vegetación, tanto como su importancia no solo en cuanto a calidad florística y forrajera sino como unidades de hábitat para la fauna silvestre autóctona.

La mayoría de los autores concluyen que la introducción de ganado doméstico provocó modificaciones en la vegetación y en el suelo de la Patagonia extra-andina. Estos cambios alteraron procesos ecosistémicos, aumentaron la desertificación y causaron pérdida de biodiversidad (Cheli y col., 2016). Es frecuente encontrar gradientes decrecientes de actividad animal partiendo de las aguadas (piósferas), que resultan adecuados para determinar el impacto del pastoreo sobre los ecosistemas. La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de

50% de la variabilidad ambiental, lo que demuestra la existencia de efecto piósfera (Saba y col. 2016). En estos casos la cobertura de herbáceas, mantillo, complejidad vertical de la vegetación y la microtopografía aumentan al disminuir la presión de pastoreo en los sitios más alejados de la aguada, mientras que el porcentaje de suelo desnudo, gravas, cobertura de anuales y la compactación del suelo presentan un patrón opuesto. El predio PEAL7 ha estado sometido a los efectos del pastoreo ovino hasta hace pocos años atrás, con diferentes presiones y modalidades. Luego se introdujo ganado vacuno y equinos (en muy bajo número) para uso recreativo.

Para este predio se debe considerar el efecto del fuego, ocurrido a principios de 2022, el cual afectó prácticamente toda la superficie de PEAL7, permaneciendo relictos de monte (estepa arbustiva graminosa). En dos años el proceso de sucesión ha ocurrido con éxito, detectando el rápido crecimiento de gramíneas, principalmente y la recuperación de arbustos nativos.

Durante los días de muestreo de invierno, el viento fue suave/medio con un promedio de velocidad de 34,33 km/h, la temperatura máxima promedio llegó a los 14,47° (máxima 20°) y la temperatura mínima alcanzó un promedio de 7,07° (mínima de 1°). La precipitación fue nula, aunque se presenta un promedio de 0,15 mm, que representa humedad en el ambiente. En la primavera, la temperatura en los das de muestreo variaron entre los 25,2° de máxima y 8° de mínima, el viento varió de suave (20 km/h) a medio (35 km/h). Durante los días de visita al campo no hubo precipitaciones, aunque se presenta la media mensual provista por el smn, de 19 mm). En el verano, las temperaturas fueron más intensas con máximas de 30.1° y mínima de 16°, con viento más intenso hasta 40 km/h, sin precipitación en los días de muestreo, pero la media mensual llegó a 24 mm. En el otoño, las temperaturas fueron bajas con máximas de 16.8° y mínima de 9°, con viento suaves hasta 35 km/h, sin precipitación en los días de muestreo, la media mensual llegó a 0.11 mm[2].

Tabla 3 PARAMETROS CLIMÁTICOS. Valores promedio

ESTACION	T MAX (°C)	T MIN (°C)	VIENTO (Km/h)	PRECIPITACIONES (mm)
INV	14.47	7.07	34.33	0.15
PRI	25.2	8.0	20- 35	19
VER	30.1	16.0	25-40	24
OTO	16.8	9.0	22-35	0.11

Los **objetivos** de este relevamiento, para la elaboración de la Línea de Base ambiental, son:

(a) Realizar una caracterización fisonómica florística del área de estudio (unidades ambientales).

(b) Cuantificar cada unidad ambiental por su composición florística y valores de cobertura y riqueza (parámetros biológicos y ecológicos).

(c) Clasificación de las especies según estados de conservación, endemismos y potencialmente invasoras.

[2] Los registros de condiciones climáticas se refieren a los días de muestreo, exclusivamente.

2 Metodología

Para la elaboración de la Línea de Base de Vegetación del predio PEAL7, se realizaron relevamientos de campo, durante seis días consecutivos en las estaciones invierno-24 (27/08 al 30/08 y desde el 01 al 04 de septiembre- 2024), primavera-24 (19/10 al 24/10 de 2024), verano-25 (27 al 28 de febrero-2025 y 17 y 21 de marzo) y otoño-25 (16 al 22 de mayo-2025). Durante el relevamiento se ejecutaron dos metodologías:

(a) Identificación de las unidades ambientales y NDVI,

(b) Composición florística de las unidades relevadas.

2.1 Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI y SWI

Para la delimitación de unidades ambientales (estepas graminosas y arbustivas, mallines, y peladales) se utilizó el análisis de índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI por sus siglas en inglés), utilizando un set de imágenes SENTINEL II. El NDVI, Índice de Diferencia de Vegetación Normalizado (por sus siglas en inglés) es una herramienta que ha sido utilizada con resultados confiables para la determinación de grados de humedad y con una aceptable precisión para el monitoreo de humedales y desde la entrada en funcionamiento de Sentinel II la mayor resolución de las imágenes permite una mejor delimitación espacial. El NDVI se calculó con la siguiente ecuación utilizando calculadora de ráster de QGIS.

NDVI = (IR – R) / (IR + R)

NDVI (Sentinel 2) = (B8 – B4) / (B8 + B4)

El NDVI puede tomar valores entre -1 y 1. El agua tiene una reflectancia en el rojo mayor que la reflectancia en el infrarrojo por lo que valores negativos del índice de vegetación se pueden encontrar en los cuerpos de agua. El suelo descubierto y la vegetación rala presentan valores positivos pero bajos mientras que la vegetación densa, húmeda y bien desarrollada presenta valores altos de NDVI.

El área donde se encuentran localizados los humedales ofrece un contraste notorio entre éstas y paisaje circundante ya que estos son zonas con cobertura vegetal mayor al 50 % y se encuentran inmersos en una matriz de ambientes extremadamente secos donde la vegetación es escasa.

Las imágenes o capas ráster resultantes de los análisis se exportaron con formato GeoTIFF con sistema de referencia WGS84 UTM zone19s y se pueden encontrar en el repositorio digital en el directorio *Rasters/La_Berta/Dry Season (or Wet Season)/ NDVI/name_10m_NDVI.tiff.* Las últimas siglas representan la resolución de la imagen y el índice utilizado.

Tabla 4 Descripción de las Imágenes satelitales Sentinel II utilizadas en el estudio

TEMPORADA HÚMEDA – WET SEASON		
TI1	2024-02-16-00_00_2024-08-16-23_59_Sentinel-2_L2A_B02_(Raw).tiff	2024-02-16
TI2	2024-02-16-00_00_2024-08-16-23_59_Sentinel-2_L2A_B03_(Raw).tiff	2024-02-16
TI3	2024-02-16-00_00_2024-08-16-23_59_Sentinel-2_L2A_B08_(Raw).tiff	2024-02-16
TI4	2024-02-16-00_00_2024-08-16-23_59_Sentinel-2_L2A_B11_(Raw).tiff	2024-02-16
TI5	2024-02-16-00_00_2024-08-16-23_59_Sentinel-2_L2A_B04_(Raw).tiff	2024-02-16

Una vez seleccionadas las imágenes se realizaron análisis con diferentes combinaciones de bandas para localizar unidades ambientales, patrones de uso y el índice normalizado diferencial de vegetación, NDVI. La identificación de unidades ambientales se realizó a escala de área total del predio PEAL7 (comprende el terreno integral a ambos lados de la RP4), mientras que el NDVI se realizó a escala macro.

El NDVI se basa en el comportamiento radiométrico de la vegetación, relacionado con la actividad fotosintética y la estructura foliar de las plantas, permitiendo determinar la vigorosidad de la planta.

Los valores del NDVI están en función de la energía absorbida o reflejada por las plantas en diversas partes del espectro electromagnético (Rouse et al., 1974). La respuesta espectral que tiene la vegetación sana muestra un claro contraste entre el espectro del visible, especialmente la banda roja, y el Infrarrojo Cercano (NIR). Mientras que en el visible los pigmentos de la hoja absorben la mayor parte de la energía que reciben, en el NIR, las paredes de las células de las hojas, que se encuentran llenas de agua, reflejan la mayor cantidad de energía. En contraste, cuando la vegetación sufre algún tipo de estrés, ya sea por el sobrepastoreo o por sequía, la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares por lo que la reflectividad disminuye el NIR y aumenta paralelamente en el rojo al tener menor absorción clorofílica. Esta diferencia en la respuesta espectral permite separar con relativa facilidad la vegetación sana de otras cubiertas. Debido a que el sitio de estudio ha estado sometido a presión de pastoreo ovino y de incendios, se incluye en este trabajo la imagen resultante del análisis como así también el Raster de las imágenes originales y del NDVI para futuros estudios de monitoreo donde se podrá evaluar la evolución de biomasa y sanidad vegetal. El NDVI fue calculado en ArcGis 10.2 utilizando el módulo *Image Analysis* creando un *dataset* de banda única.

Para la determinación de unidades ambientales se realizaron análisis combinando las bandas 4 3 2 Color natural, 5 4 3 color infrarrojo (vegetación), 5 6 2 vegetación saludable, 6 5 4 análisis de vegetación, y 7 4 3 análisis de vegetación e incendios. La imagen que mostró la mejor diferenciación de unidades fue la 7 4 3 (la Banda 7 es del sensor SWIR2 con un ancho en µm de 2.11 – 2.29 y 30 metros de resolución), la 4 es la banda roja Band 4 con un ancho de 0.64 – 0.67 y 30 m, y la 3 es la banda verde con un ancho de 0.53 – 0.59 y 30 m de resolución. Una vez seleccionadas las unidades ambientales se combinó el análisis con imágenes Google de alta definición para la determinación de polígonos para calcular la ubicación y superficie de cada unidad ambiental.

Tabla 5 Valores referenciales del índice verde NDVI[3].

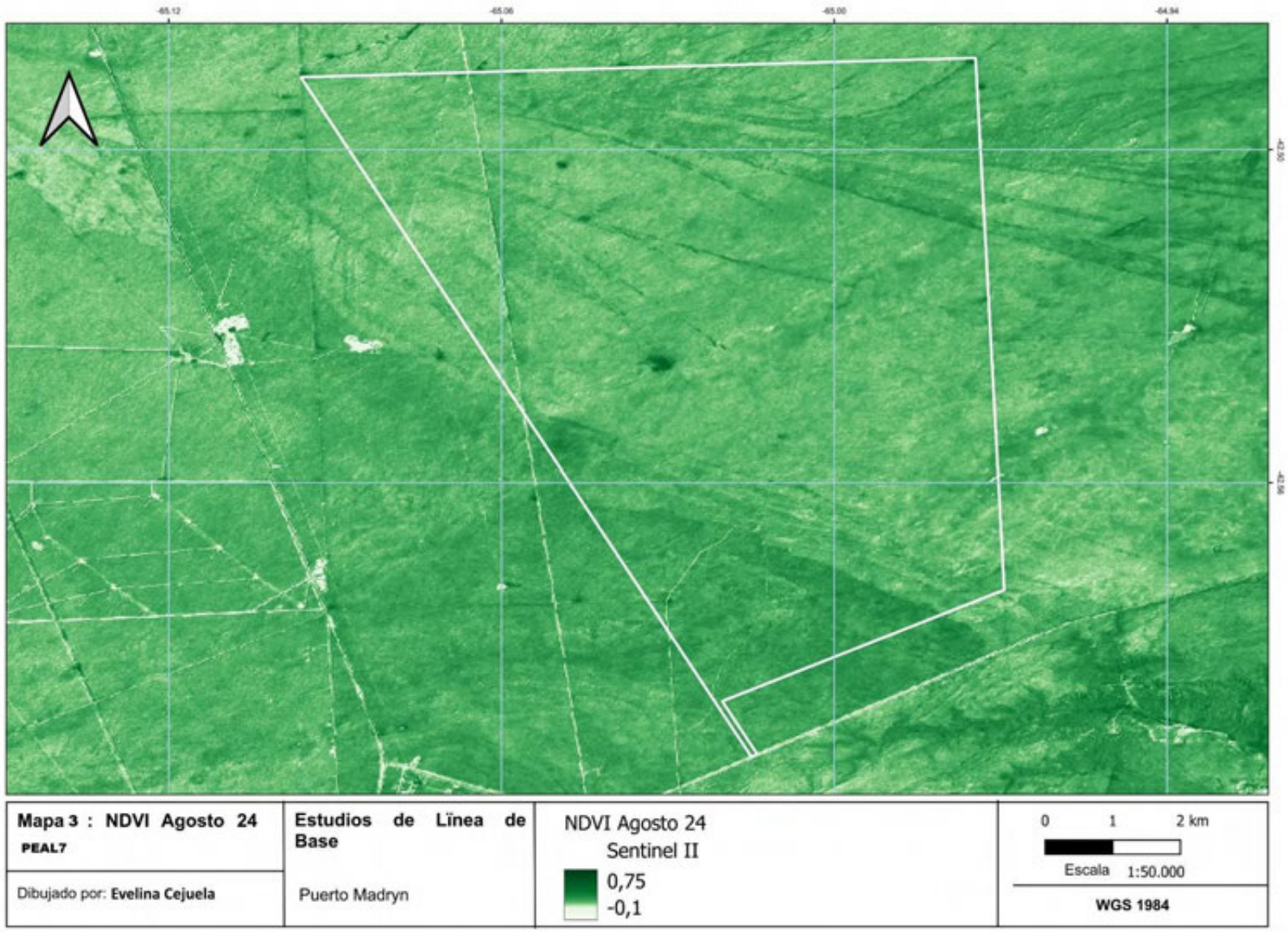
VALOR	INTERPRETACIÓN
Valores negativos (menores a 0)	Indican superficies sin vegetación, como agua, nieve, hielo o nubes. Por ejemplo, cuerpos de agua suelen tener NDVI cercano a -1.
0 a 0.2	Representa suelos desnudos, rocas, arena o áreas con vegetación muy escasa (desiertos, áreas urbanas).
0.2 a 0.4	Vegetación escasa o en etapas iniciales de crecimiento, como pastizales o cultivos en desarrollo temprano.
0.4 a 0.6	Vegetación moderada, como arbustos, pastizales densos o cultivos en crecimiento activo.
0.6 a 0.8	Vegetación densa y saludable, como bosques templados, selvas o cultivos en plena madurez.
0.8 a 1.0	Vegetación muy densa, como bosques tropicales o plantaciones en óptimas condiciones.

El Índice de Humedad del Suelo, SWI, por sus siglas en inglés (*Soil Wetness Index*) es un indicador que mide el contenido relativo de agua en el suelo, generalmente en una profundidad de hasta 2 metros, en relación con la reserva útil de agua (disponible para las plantas). Se calcula utilizando modelos hidrológicos, datos de precipitación, propiedades del suelo y, en algunos casos, observaciones satelitales como las de ASCAT o Sentinel-1. Su rango típico va de 0 (punto de marchitez, suelo seco) a 1 (capacidad de campo, suelo saturado), aunque puede exceder 1 en suelos saturados o ser negativo en casos extremos.

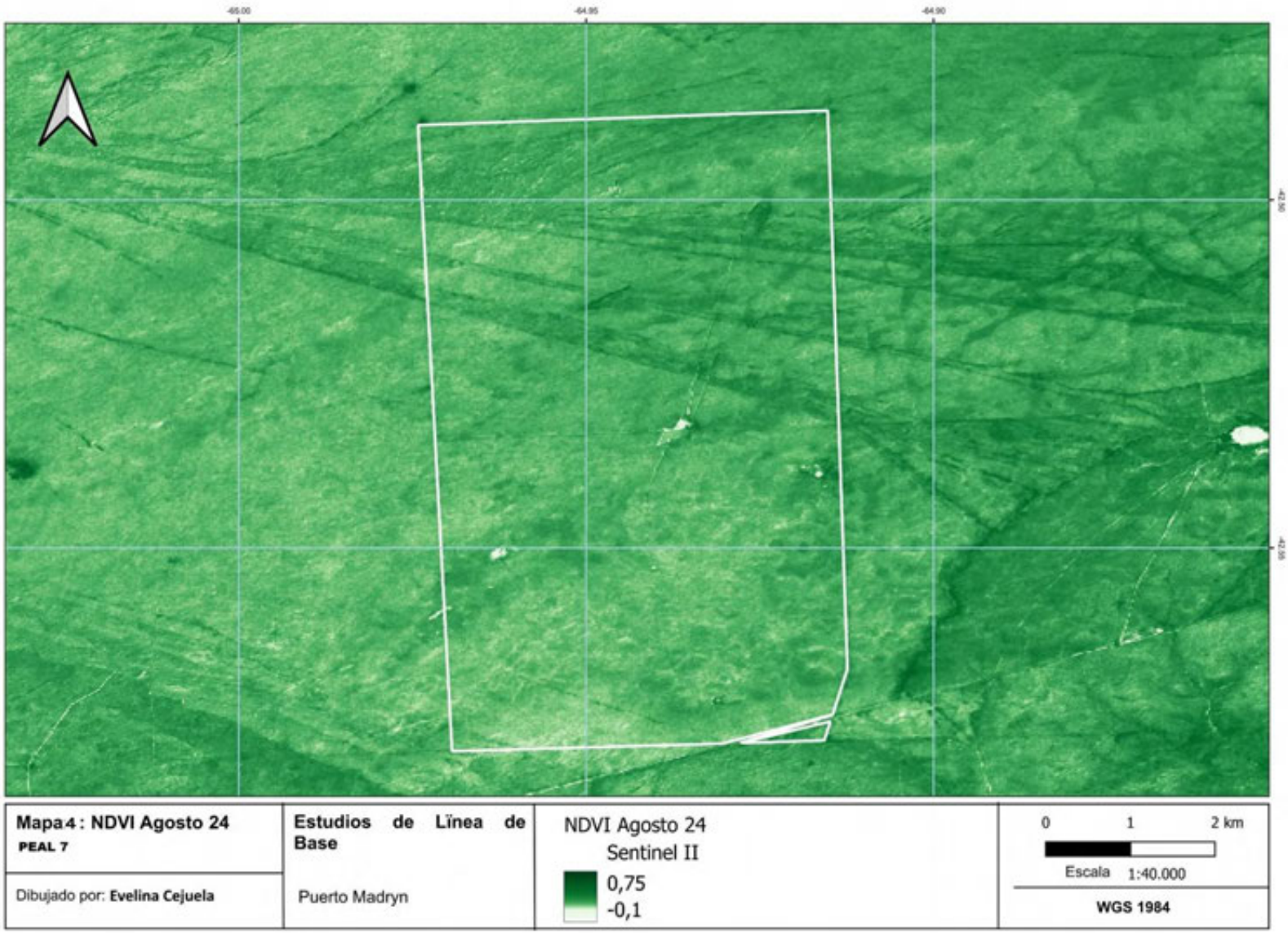
Tabla 6 Interpretación de los valores del SWI

VALOR	INTERPRETACIÓN
0 o cercano a 0	Suelo extremadamente seco, en o cerca del punto de marchitez (las plantas no pueden extraer agua). Indica condiciones de sequía severa.
0 a 0.3	Suelo seco, con poca agua disponible. Puede indicar estrés hídrico para las plantas, afectando cultivos o vegetación natural.
0.3 a 0.7	Humedad moderada, niveles intermedios de agua disponible. Condiciones típicas para suelos en equilibrio, dependiendo del tipo de suelo y vegetación.
0.7 a 1.0	Suelo húmedo, cercano a la capacidad de campo. Condiciones óptimas para el crecimiento de plantas.
> 1.0	Suelo saturado, con exceso de agua, lo que puede provocar encharcamientos o riesgo de deslizamientos en áreas propensas.

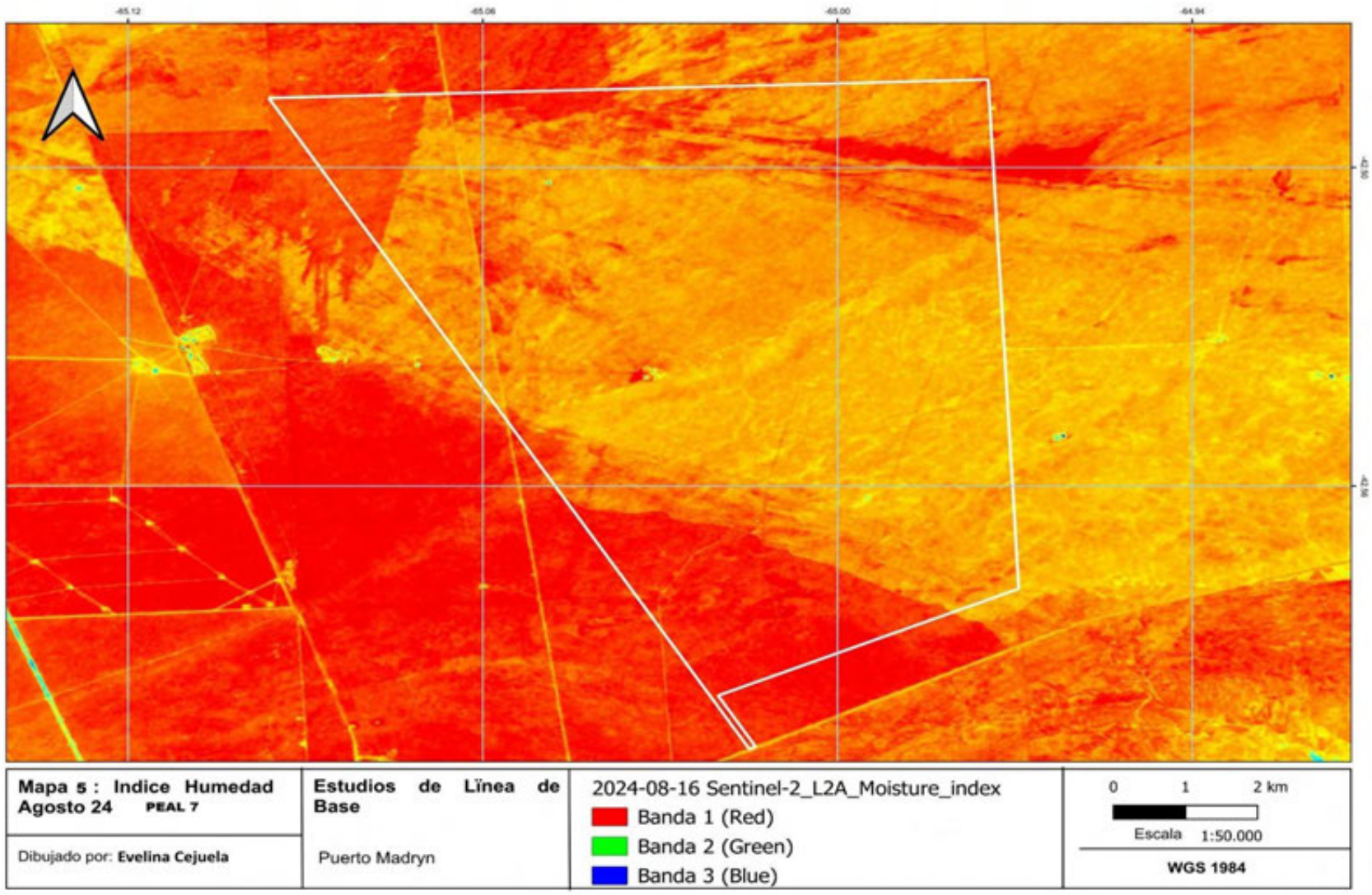
[3] Los valores de NDVI varían entre **-1 y 1**



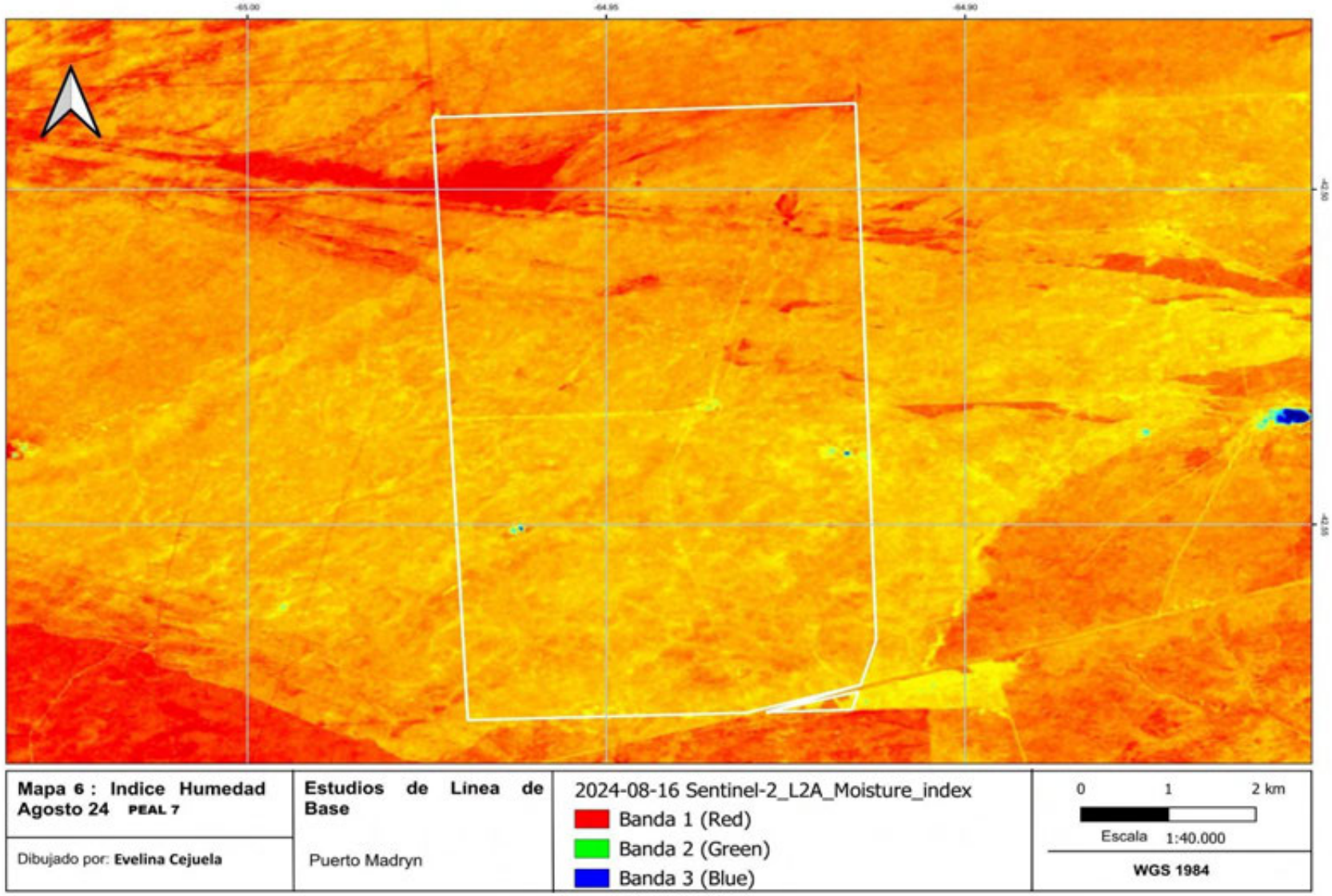
Mapa 2 Índice verde-NDVI-PEAL7 (Doradillo II)



Mapa 3 Índice verde-NDVI-PEAL7 (La Berta)



Mapa 4 Índice de humedad-SWI- PEAL7 (Doradillo II).



Mapa 5 Índice de humedad-SWI- PEAL7-Doradillo II

2.2 Censos de vegetación en las unidades relevadas

Durante el relevamiento estacional (invierno 24, primavera-24, verano-25, otoño-25) se realizaron muestreos sobre la vegetación, para determinar la composición florística de las unidades ambientales delimitadas en el punto 3.1. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos en sitios uniformes y representativos. Se realizaron los censos, aplicando el método Point Quadrat Modificado (Passera C.B. et al., 1996), en donde se relevaron todas las especies presentes, dominantes y acompañantes principales, en 18 transectas de 50 metros de longitud. A partir de esto se construyó una tabla con las especies de flora principales discriminadas por estratos para cada unidad ambiental. Las especies fueron reconocidas en campo en el caso que fue posible y se utilizó como criterio de clasificación sistemática a Zuloaga y Morrone (1996), Zuloaga y Morrone (1998), Zuloaga y Morrone (2009), www.darwinion.edu.ar. Una vez identificadas las especies en el terreno se analizó los niveles de protección, endemismo o invasoras. De no ser posible el reconocimiento de la especie vegetal, se toma una muestra de esta y la identificación se realiza en gabinete, ingresando el registro como NN y luego se corrige con el nombre de la especie.

Para la cuantificación de las comunidades vegetales que conforman las unidades ambientales se realizaron censos de vegetación aplicando el método de puntos en línea “Point-quadrat modificado” (Levy y Madden, 1933), Montpellier por P. Daget y J.Poissonet (1969,1971, 1973) y “Point-quadrat modificado” Passera C.B. et al., 1996. El objetivo de este método es determinar, con cierto grado de apreciación aceptable, la cobertura y estructura de una comunidad en su conjunto y a nivel de cada uno de sus componentes (Passera, et. al, 1990). El método se aplica en comunidades vegetales homogéneas, ya identificadas de acuerdo con lo desarrollado en el punto 3.1, y comprende 1) Reconocimiento de las especies presentes, 2) Ubicación de la transecta, 3) Toma de información por punto.

Se definió el largo de la transecta en 50 mts y los puntos de muestreo cada 25 cm, obteniendo 200 muestras por sitio. Se dispuso de una cinta métrica, dos estacas una soga de 50 mts y una aguja (varilla de aproximadamente 1 mt de longitud). La cinta se tensa paralela al suelo con dos estacas y la aguja se desciende verticalmente a la superficie del suelo, en forma sistemática y a la distancia elegida (25 cm). La longitud de la transecta debe ser tal que a lo largo de la misma se contacte por lo menos con el 80 % de la totalidad de las especies presentes en la comunidad, para lo cual es necesario realizar transectas de diferente longitud, comparando el número de especies presentes en cada una y realizando pruebas que permitan elegir aquella transecta en la cual el incremento de longitud no se vea seguido de un incremento significativo en el número de especies.

En cada unidad seleccionada se definió el punto de inicio de la transecta y se marcó con *cinta fly*, para poder repetir el muestreo exactamente en el mismo sitio en las cuatro estaciones. Luego de realizado el relevamiento se tomó la ubicación del punto final. Se registran los toques de todas las especies presentes para el cálculo de cobertura y para el cálculo de diversidad se contemplará si los toques pertenecían a individuos

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

diferentes. Los puntos que no corresponden a vegetación se clasificaron como suelo desnudo, mantillo (considerándose a este último como restos de materia orgánica) y muerto en pié (cuando la vegetación está seca, pero afirmada al suelo, en este caso, los arbustos quemados son un ejemplo claro).



Fotografía 1 Sitios de muestreo de vegetación, identificados con cinta fly naranja o azul.

Con los datos obtenidos se calculó la cobertura vegetal total de cada unidad de vegetación promediando los censos y el porcentaje de cobertura para los estratos herbáceo, subarbustivo y arbustivo y para cada especie. Se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, para cada una de las unidades de vegetación, de la siguiente forma:

$$H' = -\sum pi\ (Ln\ pi)$$

Donde:

pi = Ni/N, representa la proporción de la especie en la comunidad. Ni = número de individuos[4] de una especie y N el número total de individuos detectados.

N = número total de individuos

Los valores de H' suelen oscilar entre 0 (baja diversidad, una sola especie dominante) y un máximo teórico que depende del número de especies (valores altos indican alta diversidad).

Tabla 7 Interpretación del Índice de Shannon- Wiener

[4] En el caso de vegetación el N representa el número de toques a cada especie.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

VALOR	INTERPRETACIÓN
0 a 1	Baja diversidad. Pocas especies y/o una especie domina claramente (poca equitatividad). Típico en ecosistemas degradados, monocultivos o ambientes extremos.
1 a 2	Diversidad moderada-baja. Pocas especies con distribución desigual o varias especies con una dominante. Común en ecosistemas perturbados o en transición.
2 a 3	Diversidad moderada-alta. Varias especies con distribución relativamente equilibrada. Típico en ecosistemas estables como praderas o bosques secundarios.
> 3	Alta diversidad. Muchas especies con distribución equitativa. Común en ecosistemas ricos, como bosques tropicales o arrecifes de coral.

Se determinó también la riqueza (S) de especies como el número total de especies (en número absoluto) registradas en todos los censos correspondientes a una unidad de vegetación.

Se calcula la Equitatividad de Pielou (E), que es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas, muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes).

Tabla 8 interpretación del Índice de Equitatividad de Pielou

VALOR	INTERPRETACIÓN
0 a 0.3	Baja equitatividad. Una o pocas especies dominan la comunidad, con otras especies representadas por muy pocos individuos. Común en ecosistemas perturbados, monocultivos o ambientes extremos (e.g., un pastizal con una especie de hierba dominante).
0.3 a 0.6	Equitatividad moderada. Algunas especies tienen más individuos que otras, pero hay cierta distribución entre varias especies. Típico en ecosistemas en transición o con perturbaciones moderadas.
0.6 a 0.8	Alta equitatividad. La mayoría de las especies tienen abundancias similares, aunque puede haber pequeñas diferencias. Común en ecosistemas estables como bosques secundarios o praderas diversas.
0.8 a 1.0	Equitatividad muy alta. Las especies tienen abundancias casi idénticas, indicando una comunidad muy equilibrada.

De la información obtenida en cada transecta, se calcularon las siguientes variables:

a. *Suelo desnudo*: suma de puntos donde la aguja tocó en forma directa suelo desnudo, roca y otros atributos de suelo superficial.

b. *Mantillo*: suma de puntos donde la aguja tocó en forma directa mantillo o material vegetal muerto en descomposición incorporados al suelo (ramas en trozos, hojas, semillas, restos de flores y frutos).

c. Muerto en pie: restos de vegetación evidentemente muerto, pero que conserva el arraigo a la tierra.

d. *Cobertura total viva*: cantidad de puntos en que la varilla tocó directamente una planta viva (no se incluyen las plantas más cercanas). Dado que los puntos son 100 la cobertura puede expresarse en porcentaje.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

e. *Cobertura específica de plantas* (toques por especie): número total de contactos de la varilla con una especie (se suma el número de toques que se ha registrado para cada especie (toque directo)

f. *Cobertura por familia biológicas* (CFB): porcentaje de cobertura total que corresponde a las distintas familia botánica a la que pertenece cada especie.

g. Cobertura por hábito (CH), determinando coberturas por estratos arbustivos, arbustivos suculentos, subarbustos, herbáceos, herbáceos suculentos.

h. *Cobertura por tipo de vida* (CTV): porcentaje de cobertura total que corresponde a plantas anuales, bianuales o perennes.

- Anuales: son plantas que tienen un ciclo vital muy rápido y que viven durante una única temporada. Generalmente, nacen durante la primavera-verano, se desarrollan y florecen. Suelen dar frutos al final del verano o en otoño y, durante esa estación, o en invierno, mueren. La principal característica de las plantas anuales es que liberan muchas semillas para su supervivencia.
- Bianuales: son las plantas que viven durante dos temporadas (su ciclo vital es de dos años). La primera temporada está destinada a crecer y desarrollarse y la segunda, durante la primavera, a florecer y dar frutos. Según el clima, algunas especies pueden ser bianuales, si es frío, o perennes, si es cálido.
- Perennes: son aquellas que viven más de dos temporadas. Se dividen en dos grupos, las de hoja perenne que duran varias temporadas, y las de hoja caduca donde las hojas se renuevan todos los años. Su característica principal es que son plantas que soportan climas hostiles.

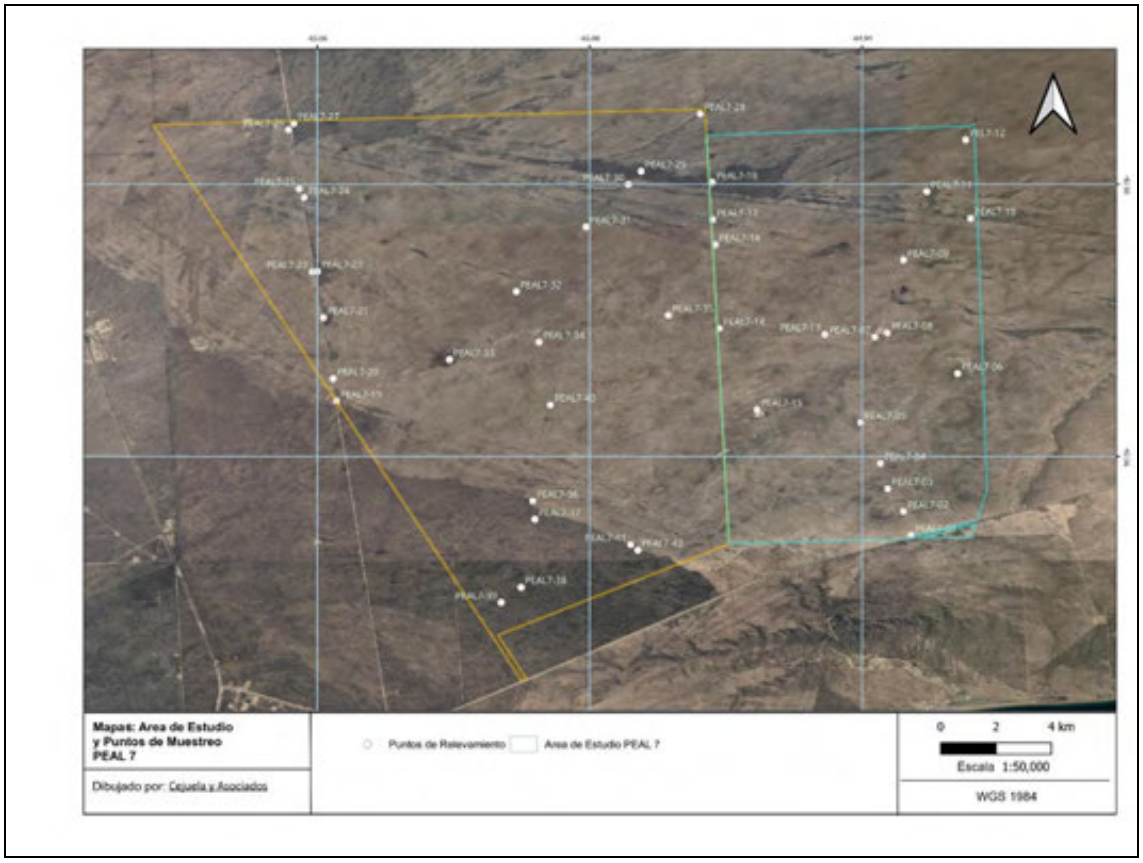
i. Cobertura por estatus biológico (CSB): porcentaje de cobertura total que corresponde a los distintos estatus de las plantas involucradas (nativa no endémica, nativa endémica, introducida).

- Una especie endémica es aquella que existe naturalmente dentro de determinada región, pero que no existe naturalmente fuera de esa área, mientras que especie nativa es aquella que se encuentra. naturalmente en determinada región, pero que puede también distribuirse naturalmente fuera de esta.
- Especies adventicia son las que se desarrollan en lugares o de formas diferentes de las habituales.

Las especies exóticas/invasoras/introducidas son aquellas que se ingresan desde otros territorios y logran adaptarse, establecerse, reproducirse y dispersarse hasta colonizar el entorno, formar nuevas poblaciones y causar impactos en la biodiversidad.

j. Cobertura por estado de conservación (EC). Clasificación de estatus de conservación asignado por PLANEAR y/o UICN.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com



Mapa 6 PEAL7- Localización de los puntos de muestreo.

En el **mapa 6** se presenta la ubicación de los sitios de muestreo y en la **tabla 9** se presentan las coordenadas de estos con las dos unidades identificadas: EAG: Estepa Arbustiva Graminosa y EGA: Estepa Graminosa Arbustiva. Estos sitios de muestreo se establecieron en al invierno-24, respondiendo a la elección de las unidades ambientales identificadas, y permanecieron fijos para los relevamientos de las siguientes estaciones.

Tabla 9 Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina)

CENSO	X	Y	UNIDAD[5]
PEAL7V_1_i	-42.57734	-64.92916	EAG
PEAL7V_2_i	-42.57212	-64.93084	EGA
PEAL7V_3_i	-42.56711	-64.93431	EGA
PEAL7V_4_i	-42.5615	-64.93593	EGA
PEAL7V_5_i	-42.55253	-64.94027	EAG
PEAL7V_6_i	-42.54171	-64.91892	EAG
PEAL7V_7_i	-42.53367	-64.93715	EAG
PEAL7V_8_i	-42.53278	-64.93439	EAG
PEAL7V_9_i	-42.51668	-64.93085	EAG
PEAL7V_10_i	-42.50752	-64.91606	EAG

[5] EAG: Estepa Arbustiva Graminosa, EGA: Estepa Graminosa Arbustiva.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

PEAL7V_11_i	-42.5016	-64.92571	EGA
PEAL7V_12_i	-42.49017	-64.91712	EGA
PEAL7V_13_i	-42.53307	-64.94817	EAG
PEAL7V_14_i	-42.53178	-64.97141	EAG
PEAL7V_15_i	-42.54974	-64.96311	EAG
PEAL7V_16_i	-42.51327	-64.97235	EGA
PEAL7V_17_i	-42.50779	-64.97292	EAG
PEAL7V_18_i	-42.49955	-64.97301	EAG
PEAL7V_19_i	-42.54777	-65.05572	EAG
PEAL7V_20_i	-42.54284	-65.05646	EGA
PEAL7V_21_i	-42.52938	-65.05862	EAG
PEAL7V_22_i	-42.51933	-65.06113	EGA
PEAL7V_23_i	-42.5192	-65.05997	EAG
PEAL7V_24_i	-42.50292	-65.06287	EAG
PEAL7V_25_i	-42.50098	-65.06395	EGA
PEAL7V_26_i	-42.48799	-65.06631	EGA
PEAL7V_27_i	-42.48659	-65.06515	EAG
PEAL7V_28_i	-42.48447	-64.97565	EAG
PEAL7V_29_i	-42.49712	-64.98864	EAG
PEAL7V_30_i	-42.50002	-64.99146	EGA
PEAL7V_31_i	-42.50938	-65.00079	EGA
PEAL7V_32_i	-42.52363	-65.01611	EGA
PEAL7V_33_i	-42.53863	-65.03085	EAG
PEAL7V_34_i	-42.53478	-65.0111	EGA
PEAL7V_35_i	-42.52889	-64.98263	EGA
PEAL7V_36_i	-42.56981	-65.01253	EGA
PEAL7V_37_i	-42.57387	-65.01203	EAG
PEAL7V_38_i	-42.58887	-65.01508	EAG
PEAL7V_39_i	-42.5922	-65.0195	EAG
PEAL7V_40_i	-42.54864	-65.00862	EGA
PEAL7V_41_i	-42.57944	-64.99093	EGA
PEAL7V_42_i	-42.58068	-64.98935	EAG

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3 Resultados

3.1 NDVI

El NDVI (Índice de Vegetación por Diferencia Normalizada) es un indicador utilizado en teledetección para evaluar la presencia, densidad y salud de la vegetación. Los **mapas 2 y 3** presentan el resultado del análisis de este índice. Se presentan valores entre -1,0 y 1,0 (**tabla 5**) que básicamente señalan que valores por encima de 0.1 indican presencia de vegetación, y cuanto más alto sea el valor de este índice, las condiciones de vigor son mejores. En la imagen puede verse claramente las áreas periurbanas de Puerto Madryn con valores más contrastados ya que tienen zonas de construcciones y zonas con árboles introducidos o riego. Los valores muy bajos de NDVI (por debajo de 0,1) corresponden a zonas de suelo desnudo, arena, construcciones o caminos, o agua. Los valores moderados representan terrenos con arbustos y pastizales (0,2 a 0,3), mientras que los valores altos indican en esta imagen zonas cultivadas o irrigadas (0,6 a 0,8). Se pueden identificar los incendios y el centro de los campos donde se establecieron cascos, puestos y aguadas.

3.2 Unidades ambientales

Los **mapas 3 y 4** presentan el resultado de análisis de imágenes satelitales combinando las bandas 7 4 3 de Landsat 8. En el raster resultante se puede visualizar una gran unidad homogénea (exceptuando áreas de caminos y ciudad) que cubre las mesetas altas y planas del área de estudio. A esta unidad la denominamos Unidad de Mesetas Arbustivas. De acuerdo con la composición se dividen en dos subunidades 1) Unidad de Estepa Arbustiva Graminosas (EAG), que muestran un patrón uniforme en la mayor parte del área de estudio y 2) de tono intermedio que se denomina Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva (EGA), que corresponde a los sitios a donde gramíneas y herbáceas son dominantes.

La Unidad de Mesetas Arbustivas comprende el ambiente general de la zona de estudio, en la Estancia PEAL7 donde se ve la dominancia de la Estepa Graminosa Arbustiva debido a el incendio a principios de 2022, y actualmente se encuentra en proceso de sucesión, dominando las gramíneas.

En el centro de cada predio se diferencia un área con mayor reflectancia, lo que corresponde a sitios de suelo desnudo debido a los establecimientos ovinos con sus casas, galpones, potreros y aguadas. A esta zona la identificamos como piófera[6], por estar producidas por un patrón diferencial alrededor de sitios de agua artificiales (molinos, aguadas).

[6] Piósfera: zonas de impacto decreciente (gradiente) del pastoreo ovino alrededor de los puntos de agua permanentes

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3 Censos de Vegetación

Durante los trabajos de campo se realizaron relevamientos sobre la composición florística de las unidades ambientales definidas en el punto 3.1, en los puntos que se muestran en **la tabla 9.** Para cada una de las dos unidades ambientales (EAG: Estepa Arbustiva Graminosa y EGA: Estepa Graminosa Arbustiva). Se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes, representativos analizando a la vegetación de acuerdo con su fisonomía y aspectos dominantes.

Además de relevar el monitor[7] seleccionado como sitio de muestreo, se realizó un relevamiento, listado florístico[8,] en los alrededores hasta una distancia de 50 m desde el borde del monitor, con el objetivo de registrar presencia/ausencia de componentes de la flora.

Cada sitio de muestreo fue determinado previamente de acuerdo con el análisis de imágenes satelitales y luego corregido en campo, para lo cual, para cada nuevo sitio seleccionado, se tomaron las correspondientes coordenadas geográficas.

Se realizó un censo correspondiente al invierno-24, en el cual se establecieron los sitios de muestreo, los cuales se repitieron en el mismo sitio, en las estaciones de primavera-24, verano-25y otoño-25, lo cual completa un año de muestreo, en las cuatro estaciones climáticas, pera el área de estudio - PEAL7.

La identificación de las especies se realizó en el campo o en gabinete inmediatamente finalizados los censos con referencias enwww.floraargentina.edu.er y www.darwin.edu.ar. Se obtuvo un registro fotográfico detallado, el cual se utilizó para finalizar con la identificación de especies una vez terminada la campaña.

Se tomaron como base las Unidades Fisonómicas Florísticas mencionadas anteriormente, las clasificaciones de acuerdo con el NDVI y a las propuestas por Cabrera, A, (1976) y Oyarzabal, M., et al. (2018), identificándose dos unidades ambientales:

Tabla 10 Unidades ambientales relevadas en PEAL7

N°	Unidad
1	Estepa Arbustiva Graminosa con *Schinus johnstonii, Larrea divaricata Chuquiraga avellanedae y Poa lanuginosa*
2	Estepa Graminosa Arbustiva con *Poa lanuginosa, Nassella tenuis y Pappostipa humilis.*

[7] Monitor: punto seleccionado para la realización de cada censo.
[8] Como listado florístico entendemos el registro de presencia e identificación de especies.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.1. Riqueza. Cantidad de Familias y Especies Cuenca de PEAL7

Listado Total

En el área de estudio sobre el predio PEAL7 se registraron, durante el muestreo de invierno-24, 13 familias botánicas (12 en la EAG y 12 en la EGA) con 27 especies en EGA y 24 especies en EAG. En la primavera-24 de registraron 12 familias botánicas (12 en la EGA con 27 especies y 11 en EAG con 28 especies), en el verano se detectaron 11 familias botánicas (11 en EGA con 25 especies y 11 en EAG con 24 especies) y en el otoño se detectaron 11 familias botánicas (11 en EGA con 24especies y 11 en EAG con 24 especies).

En el invierno-24, la familia dominante en el ambiente de la Estepa Graminosa Arbustiva es la *Poaceae* (70.4%) Solanaceae (9.4%) *y Asteraceae* (5.9%) representadas con 7, 2 y 6 especies respectivamente, significando el 85.70 % del total de las especies. Las acompaña la familia *Rhamanaceae* con 2 especies significando el 3.7%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una o dos especies por familia.

En el ambiente de la Estepa Arbustiva Graminosa la familia dominante es la de las *Poaceae* (33.1%), Zygophillaceae (22.10%) *y Asteraceae* (6.9%) representadas con 5, 2 y 5 especies respectivamente, significando el 62.10 % del total de las especies. Las acompaña la familia *Anacardiaceae* con 1 especies significando el 9.8%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una o dos especies por familia.

En la primavera-24, la familia dominante en el ambiente de la Estepa Graminosa Arbustiva es la *Poaceae* (73,00%) *y Asteraceae* (4,8%) representadas con 7 y 6 especies respectivamente, significando el 77,88 % del total de las especies. Las acompañan las familias *Plantaginaceas, Verbenaceas y Geraniaceae, todas* con 1 especie significando el 3.0%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una sola especie por familia.

En el ambiente de la Estepa Arbustiva Graminosa la familia dominante es la de las *Poaceae* (43.23%), *Zigophyllaceae* (20,65 %) y *Asteraceae (9,28%)* representadas con 7, 2 y 5 especies respectivamente, significando el 73,13 % del total de las especies. Las acompañan las familias *Anacardiaceae y Verbenacae,* todas con 1 especies significando entre el 8,912% y el 5.57%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una sola especie por familia.

En el verano-25, la familia dominante en el ambiente de la Estepa Graminosa Arbustiva es la *Poaceae* (77.0%), *Solanaceae* (4.1%) y *Asteraceae* (3,8%) representadas con 6, 2 y 5 especies respectivamente, significando el 77,8 % del total de las especies. Las acompañan las familias *Plantaginaceae*, *Verbenacae y Geraniaceae* todas con 1 especies significando entre el 3,2% y el 3.0%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una sola especie por familia.

En el ambiente de la Estepa Arbustiva Graminosa la familia dominante es la de las es la *Poaceae* (43.23%), *Zigophyllaceae* (20,65 %) y *Asteraceae (9,28%)* representadas con 7, 2 y 5 especies respectivamente, significando el 73,13 % del total de las especies. Las acompañan las familias *Anacardiaceae y Verbenacae,* todas con 1 especies

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

significando entre el 8,912% y el 5.57%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una sola especie por familia.

En el otoño-25, la familia dominante en el ambiente de la Estepa Graminosa Arbustiva es la *Poaceae* (76,7%), *Rhamanaceae* (4.5%) y *Asteraceae* (4,5%) representadas con 6, 2 y 5 especies respectivamente, significando el 85,7 % del total de las especies. Las acompañan las familias *Verbenacae, Zigophyllaceae y Geraniaceae* todas con 1 especies significando entre el 3,1% y el 2.2%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una sola especie por familia.

En el ambiente de la Estepa Arbustiva Graminosa la familia dominante es la de las es la *Poaceae* (42.2%), *Zigophyllaceae* (17,4 %) y *Asteraceae (13,15%)* representadas con 7, 2 y 3 especies respectivamente, significando el 73,1 % del total de las especies. Las acompañan las familias *Verbenacae, Anacardiaceae y Solnaceae,* todas con 1 especies significando entre el 7,5% y el 4.3%. En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una sola especie por familia.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

En la **tabla 11** se muestra el listado de las familias encontradas en las temporadas de invierno, 2024, primavera-2024, verano-2025 y otoño-2025. Se muestra las familias botánicas encontradas discriminadas por número de especies que representan a dichas familias taxonómicas y el porcentaje que aportan al total estacional.

Tabla 11 Familias presentes y representatividad por especie

INVIERNO						PRIMAVERA					
EGA			EAG			EGA			EAG		
Familia	Count	%	Familia	Count	%	Familia	Count	%	Familia	Count	%
Anacardiaceas	55	1.6%	***Anacardiaceas***	488	8.0%	***Anacardiaceas***	44	1.4%	***Anacardiaceas***	411	8.06
Asteraceae	169	5.0%	***Asteraceae***	785	12.8%	***Asteraceae***	157	5.1%	***Asteraceae***	505	9.90
Brasicasseae	3	0.1%	***Brssicaceae***	11	0.2%	***Brassicaceae***	4	0.1%	***Ephedraceae***	11	0.22
Fabaceae	55	1.6%	***Ephedraceae***	42	0.7%	***Fabaceas***	51	1.7%	***Fabaceas***	130	2.55
Geraniaceae	65	1.9%	***Fabaceas***	212	3.5%	***Geraniaceae***	78	2.6%	***Geraniaceae***	50	0.98
Plantaginaceae	39	1.2%	***Geraniaceae***	26	0.4%	***Plantaginaceae***	109	3.6%	***Plantaginaceae***	65	1.27
Poaceae	2560	76.3%	***Plantaginaceae***	34	0.6%	***Poaceae***	2235	73.1%	***Poaceae***	2392	46.89
Rhamnaceas	148	4.4%	***Poaceae***	2531	41.2%	***Rhamnaceas***	85	2.8%	***Rhamnaceas***	150	2.94
Schoepfiaceae	23	0.7%	***Rhamnaceas***	200	3.3%	***Schoepfiaceae***	89	2.9%	***Solanaceas***	192	3.76
Solanaceas	57	1.7%	***Solanaceas***	275	4.5%	***Solanaceas***	50	1.6%	***Verbenaceas***	275	5.39
Verbenaceas	95	2.8%	***Verbenaceas***	472	7.7%	***Verbenaceas***	94	3.1%	***Zigofilaceas***	920	18.04

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Zigofilaceas	84	2.5%	***Zigofilaceas***	1062	17.3%	***Zigofilaceas***	60	2.0%			

VERANO						**OTOÑO**					
EGA			**EAG**			**EGA**			**EAG**		
Familia	Count	%	Familia	Count	%	Familia	Count	%	Familia	Count	%
Anacardiaceas	64	1.3%	***Anacardiaceas***	553	10.5%	***Anacardiaceas***	40	1.6%	***Anacardiaceas***	287	7.4%
Asteraceae	240	5.0%	***Asteraceae***	466	8.9%	***Asteraceae***	109	4.5%	***Asteraceae***	522	13.5%
Bassicaceae	4	0.1%	***Ephedraceae***	18	0.3%	***Fabaceas***	44	1.8%	***Efedraceas***	33	0.9%
Fabaceas	72	1.5%	***Fabaceae***	1122	21.3%	***Geraniaceae***	55	2.2%	***Fabaceas***	120	3.1%
Geraniaceae	108	2.3%	***Geraniaceae***	35	0.7%	***Plantaginaceae***	27	1.1%	***Geraniaceae***	14	0.4%
Plantaginaceae	128	2.7%	***Plantaginaceae***	24	0.5%	***Poaceae***	1875	76.7%	***Plantaginaceae***	18	0.5%
Poaceae	3653	76.1%	***Poaceae***	2160	41.1%	***Rhamanaceae***	109	4.5%	***Poaceae***	1630	42.2%
Rhamanaceae	139	2.9%	***Rhamnaceas***	101	1.9%	***Schoepfiaceae***	11	0.4%	***Rhamnaceas***	114	2.9%
Schoepfiaceae	97	2.0%	***Solanaceas***	121	2.3%	***Solanaceas***	*34*	1.4%	***Solanaceas***	166	4.3%
Solanaceas	66	1.4%	***Verbenaceas***	289	5.5%	***Verbenaceas***	75	3.1%	***Verbenaceas***	289	7.5%
Verbenaceas	139	2.9%	***Zigofilaceas***	370	7.0%	***Zigofilaceas***	*67*	2.7%	***Zigofilaceas***	672	17.4%
Zigofilaceas	88	1.8%									

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2 Unidad de Estepa Arbustiva



La Unidad de Estepas Arbustivas de la Provincia Fitogeográfica del Monte Dominio Fitogeográfico Chaqueño, en Chubut corresponde a una región árida caracterizada por vegetación xerófila adaptada a condiciones de baja precipitación, suelos permeables y fuertes vientos. Su vegetación predominante es la estepa arbustiva xerófila, con presencia de jarillas (género Larrea) y especies arbustivas de Neltuma, junto con comunidades edáficas, halófilas y psamófilas. A continuación, se detalla su descripción basada en información disponible:

En estas unidades es característico un clima árido y semiárido, con precipitaciones escasas (100-300 mm anuales, principalmente en invierno-primavera en el sur). Las temperaturas medias anuales oscilan entre 0 9º marcadores negativos) en el invierno hasta 35°C (hasta más de 40°C), con marcada amplitud térmica. Los vientos predominantes provienen de los cuadrantes norte, noreste, sur y suroeste, influenciados por los anticiclones del Atlántico y Pacífico. Los relieves están marcados por llanuras, mesetas basálticas y valles, con suelos arenosos o areno-arcillosos, profundos, permeables y de reacción alcalina. Los suelos son generalmente aridisoles (los aridisoles son suelos definidos por su baja humedad, acumulación de sales y carbonatos en el subsuelo). Son poco fértiles, con poca materia orgánica y propensos a la erosión. En valles, los suelos son arenosos o areno-arcillosos, mientras que en sierras pueden ser rocosos.

La estepa arbustiva del Monte en Chubut está dominada por arbustos xerófilos de bajo porte, adaptados a la aridez, con hojas pequeñas (microfilia), espinas y tallos acumuladores de agua. La comunidad climax es el jarillal (género Larrea). Otras especies arbustivas dominantes son las representantes de los géneros Neltuma sp., Chuquiraga sp., Condalia sp., Schinus sp. el estrato

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

herbáceo está dominado por gramíneas como las representadas por los géneros Pappostipa sp. y Poa sp.

Esta unidad, aunque representante de ambientes áridos, presenta endemismos de flora adaptada a condicione extremas, lo que hace que tanto flora como fauna sean muy vulnerables a los cambios ambientales, a la desertificación causada por el sobrepastoreo ovino, la deforestación y las actividades humanas.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.I Sub Unidad Estepa Arbustiva Graminosa (EAG)





La Estepa Arbustiva Graminosa (EAG) corresponde a sitios con características distintivas que reflejan su adaptación a un entorno árido y semiárido, con suelos pobres y condiciones climáticas extremas. Es un ecosistema árido dominado por arbustos xerófilos como jarillas (*Larrea sp*.) y quilembay (*Chuquiraga sp*.), junto con gramíneas duras como coirones. Adaptada a suelos pobres, vientos fuertes y escasas precipitaciones, esta vegetación forma un paisaje ralo con mucho suelo desnudo. Su ubicación en el noreste de Chubut, con influencia marina y ecotonos con la zona patagónica, le otorga una biodiversidad relevante, vulnerada por el sobrepastoreo y la desertificación.

En estos ambientes las precipitaciones son escasas, entre 180 y 400 mm anuales, con un clima templado-frío, con amplitudes térmicas marcadas entre el día y la noche. En verano, las temperaturas pueden ser moderadas, mientras que en invierno se registran, comúnmente, las heladas. Predominan vientos intensos del cuadrante oeste, que afectan la vegetación y contribuyen a la erosión del suelo y la evapotranspiración.

Los suelos son arenosos o areno-arcillosos, profundos, con baja presencia de materia orgánica y alta permeabilidad, lo que limita la retención de agua. Se denota la reacción alcalina, a veces con alta salinidad. Suelen predominar suelos rocoso-arenosos o pedregosos, con escaso desarrollo y pobres en nutrientes.

La vegetación de la Estepa Arbustiva Graminosa está dominada por especies xerófilas (adaptadas a la escasez de agua) y halófilas (tolerantes a suelos salinos), con una combinación de arbustos y gramíneas. La cobertura vegetal viva es de entre un 20% a un 80 %, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura entre 0,30 a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0.50 mts. (Matteucci, 2012).

En el predio PEAL7, la cobertura vegetal viva de este ambiente, en el invierno-24 llegó al 55.13% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y al muerto en pié, logran un 44.39%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de los arbustos *Larrea divaricata, Schinus johnstonii, Chuquiraga avellanedae, Troncosoa seriphoides* y las gramíneas *Poa lanuginosa y Nassella tenuis.* El resto de las especies se presentan con un porcentaje por debajo del 8%.

La cobertura vegetal, en la primavera-24 llegó al 70,16% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y al muerto en pié, logran un 28.21%

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de los arbustos *Larrea divaricata, Schinus johnstonii, Chuquiraga avellanedae, Troncosoa seriphoides* y las gramíneas *Poa lanuginosa y Nassella tenuis.* El resto de las especies se presentan con un porcentaje por debajo del 6%.

La cobertura vegetal, en el verano-25 llegó al 61.61% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y al muerto en pié, logran un 28.21%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de los arbustos *Larrea divaricata, Schinus johnstonii, Chuquiraga avellanedae, Larrea nítida, Troncosoa seriphoides* y las gramíneas *Poa lanuginosa y Nassella tenuis.* El resto de las especies se presentan con un porcentaje por debajo del 7%.

La cobertura vegetal, en el otoño -25 llegó al 69.76% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y al muerto en pié, logran un 30.24%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de los arbustos *Larrea divaricata, Schinus johnstonii, Chuquiraga avellanedae, Troncosoa seriphoides* y las gramíneas *Poa lanuginosa, Poa ligularis y Nassella tenuis.* El resto de las especies se presentan con un porcentaje por debajo del 5%.



Fotografía 2 Larrea divaricata



Fotografía 3 Larrea nitida



Fotografía 4 Schinus johnstonii



Fotografía 5 Chuquiraga avellanedae

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com



Fotografía 6 Troncosoa seriphioides



Fotografía 7 Lycium chilense

No se observó salinización del suelo, pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones[9] del mismo (lo cual responde los incendios ocurridos en el área). En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos y signos de uso de ganado doméstico como caballos, vacas y ovejas. La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso en sectores y sedimentario en otros.



Fotografía 8 Erosión hídrica con arrastre de material



Fotografía 9 Zona de impacto antrópico de uso de fauna domestica por la disponibilidad de agua.

[9] Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo.

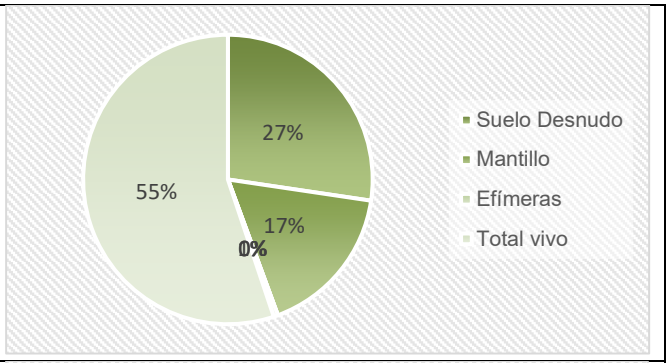
Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.I.a Cobertura general del sitio e índices de diversidad

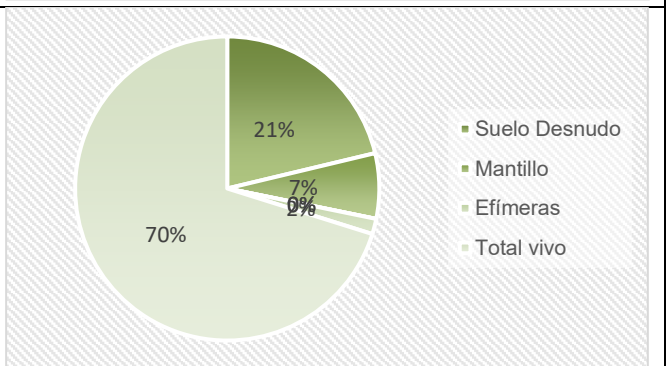
En la **tabla 12** se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva graminosa (EAG) con dominancia en las cuatro estaciones, de *Larrea divaricata, Schinus johnstonii, Chuquiraga avellanedae y las gramíneas Poa lanuginosa y Nassella tenuis.*

Tabla 12 Parámetros ecológicos. Invierno-24, primavera-24, verano-25, otoño-25.

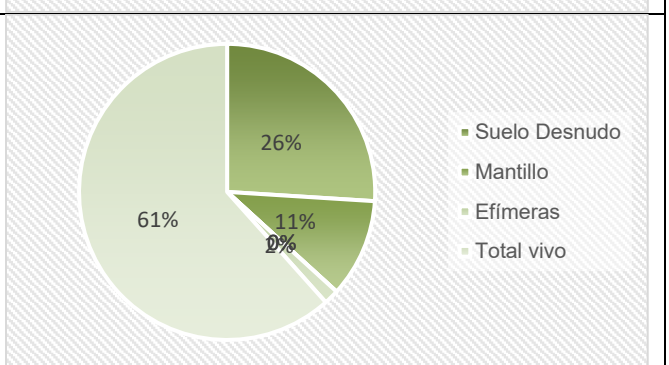
COBERTURAS Invierno-24	%
Suelo Desnudo	27.34
Mantillo	17.05
Muerto en pie	-
Efímeras	0.47
Total, vivo	55.13
Biomasa	109.45



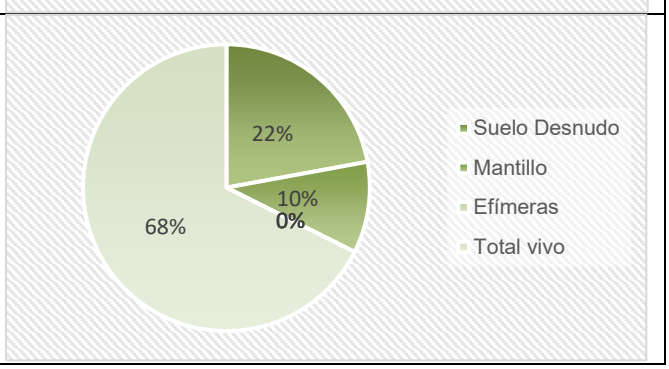
COBERTURAS Primavera-24	%
Suelo Desnudo	21.26
Mantillo	6.95
Muerto en pie	-
Efímeras	1.63
Total, vivo	70.16
Biomasa	107.20



COBERTURAS Verano-24	%
Suelo Desnudo	26.00
Mantillo	10.76
Muerto en pie	-
Efímeras	1.63
Total, vivo	61.61
Biomasa	108.93



COBERTURAS Otoño -24	%
Suelo Desnudo	22.11
Mantillo	8.13
Muerto en pie	-
Efímeras	-
Total, vivo	69.76
Biomasa	88.23



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.I.b Coberturas por especies

En la **tabla 13** se presentan los resultados para la cobertura por especie. El listado está ordenado por nivel de cobertura de mayor a menor.

Tabla 13 Cobertura por especie y % de biomasa representado

INVIERNO-24	COBERTURA	BIOMASA
Poa_lanuginosa	24.18	12.86
Larrea_divaricata	22.55	18.36
Chuquiraga_avellanedae	14.08	14.69
Schinus_johnstonii	12.84	14.13
Troncosoa_seriphioides	12.42	8.41
Nassella_tenuis	11.97	9.09
Poa_ligularis	10.16	6.61
Pappostipa_humilis	10.03	9.68
Pappostipa_speciosa	8.24	8.90
Lycium_chilense	6.47	5.42
Larrea_nitida	5.39	4.63
Condalia_microphylla	4.18	4.75
Chuquiraga_hystrix	3.66	2.38
Prosopidastrum_globosum	2.84	3.40
Neltuma_alpataco	2.71	1.30
Schismus_arabicus	2.00	0.82
Perezia_recurvata	1.37	1.25
Ephedra_ochreata	1.11	0.56
Monttea_aphyla	1.08	1.77
Brachyclados_megalanthus	0.97	0.67
Plantago_patagonica	0.89	0.28
Lycium_ameghinoi	0.76	0.39
Erodium_cicutarium	0.68	0.28
Senecio_sp	0.58	0.26

PRIMAVERA-24	COBERTURA	BIOMASA
Larrea_divaricata	20.53	16.8
Poa_lanuginosa	20.05	13.1
Nassella_tenuis	13.34	5.1
Schinus_johnstonii	10.82	8.9
Poa_ligularis	9.58	4.4
Pappostipa_speciosa	9.55	7.3
Chuquiraga_avellanedae	8.21	8.8
Troncosoa_seriphioides	7.24	6.2
Pappostipa_humilis	6.74	8.2
Lycium_chilense	4.47	3.8
Larrea_nitida	3.68	3.5
Condalia_microphylla	3.21	2.4
Schismus_arabicus	2.92	1.6
Chuquiraga_hystrix	2.26	1.9

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Prosopidastrum_globosum	1.95	1.7
Plantago_patagonica	1.71	0.8
Neltuma_alpataco	1.47	1.1
Perezia_recurvata	1.37	1.0
Erodium_cicutarium	1.32	0.9
Brachyclados_megalanthus	0.76	0.4
Monttea_aphyla	0.74	0.8
Senecio_sp	0.68	0.4
Lycium_ameghinoi	0.58	0.3
Elymus_sp	0.55	0.2
Ephedra_ochreata	0.29	0.3
Bromus_sp	0.21	0.1

VERANO-25	COBERTURA	BIOMASA
Larrea_divaricata	26.87	18.5
Poa_lanuginosa	20.03	10.5
Schinus_johnstonii	14.55	7.8
Larrea_nitida	9.26	4.8
Chuquiraga_avellanedae	9.18	10.0
Nassella_tenuis	9.13	7.5
Pappostipa_humilis	8.74	6.8
Poa_ligularis	8.13	4.8
Troncosoa_seriphioides	7.61	7.0
Pappostipa_speciosa	7.32	7.2
Lycium_chilense	3.18	3.6
Chuquiraga_hystrix	2.13	1.6
Condalia_microphylla	2.08	2.8
Schismus_arabicus	1.76	0.7
Perezia_recurvata	1.34	1.1
Prosopidastrum_globosum	1.34	1.6
Neltuma_alpataco	1.32	0.8
Erodium_cicutarium	0.92	0.2
Brachyclados_megalanthus	0.68	0.4
Plantago_patagonica	0.63	0.3
Monttea_aphyla	0.58	1.1
Ephedra_ochreata	0.47	0.2
Lycium_ameghinoi	0.47	0.3
Elymus_sp	0.32	0.1
Bromus_sp	0.08	0.0

OTOÑO -25	COBERTURA	BIOMASA
Larrea_divaricata	17.93	14.9
Poa_lanuginosa	15.89	9.9
Chuquiraga_avellanedae	10.09	12.1
Nassella_tenuis	9.70	5.8
Troncosoa_seriphioides	8.46	5.1

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Schinus_johnstonii	7.96	11.0
Pappostipa_humilis	7.20	7.1
Poa_ligularis	6.24	5.4
Chuquiraga_hystrix	4.24	1.9
Pappostipa_speciosa	4.20	5.9
Larrea_nitida	4.07	4.0
Lycium_chilense	3.11	4.4
Condalia_microphylla	2.00	4.5
Prosopidastrum_globosum	1.83	2.1
Neltuma_alpataco	1.22	1.1
Schismus_arabicus	0.91	0.6
Ephedra_ochreata	0.72	0.7
Perezia_recurvata	0.67	0.8
Brachyclados_megalanthus	0.59	0.6
Lycium_ameghinoi	0.50	0.3
Monttea_aphyla	0.48	1.4
Plantago_patagonica	0.39	0.2
Erodium_cicutarium	0.30	0.2
Senecio_sp	0.11	0.0

3.3.2.I.c Índices de diversidad

La **tabla 14** muestra los resultados para diferentes índices de diversidad que incluyen índice Gini Simpson, Dominancia según Simpson, Equitatividad según Shannon, Índice de Shannon-Wienner H, Riqueza S, y equitatividad según Pielou.

Tabla 14 Índices biológicos- invierno-24, primavera-24, verano-25, otoño-25.

DIVERSIDAD invierno 24	%	DIVERSIDAD primavera 24	%
Índice Gini-Simpson	91.7%	**Índice Gini-Simpson**	91.5%
Dominancia Simpson	8.3%	**Dominancia Simpson**	8.5%
Equitatividad Shannon	84.7%	**Equitatividad Shannon**	80.3%
Shannon H´	2.73	**Shannon H´**	2.61
Riqueza S	25	**Riqueza S**	26
Equitatividad Pielou	0.847	**Equitatividad Pielou**	0.803

DIVERSIDAD verano 25	%	DIVERSIDAD otoño 25	%
Índice Gini-Simpson	90.2%	**Índice Gini-Simpson**	91.0%
Dominancia Simpson	9.8%	**Dominancia Simpson**	9.0%
Equitatividad Shannon	80.1%	**Equitatividad Shannon**	83.1%
Shannon H´	2.61	**Shannon H´**	2.64
Riqueza S	26	**Riqueza S**	24
Equitatividad Pielou	0.801	**Equitatividad Pielou**	0.831

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

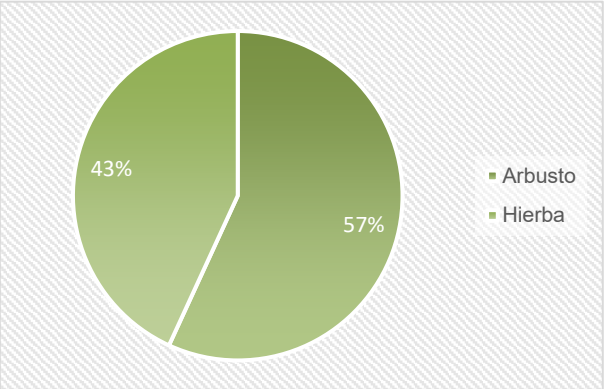
El índice de Shannon-Wienner (H´) indica, para los sitios agrupados en EAG, un valor dentro del intervalo normal[10] en las cuatro estaciones muestreadas. En el invierno-24 el valor del índice es H'_{inv}=2,73, en la primavera-24 H'_{pri}=2.61, en el verano-25, H'_{ver}=2,61 y en el otoño -25, H'_{oto} =2.64, con un valor referencial de riqueza de especies, S_{inv}= 25, S_{pri}=26, S_{ver}=26 y S_{oto}=24. El sitio muestra y una segregación equitativa de las especies, reflejada en el índice de Equitatividad de Pielou (E_{inv}=0,847, E_{pri}=0,803, E_{ver}=0.801, E_{ver}=0.831) mostrando una distribución homogénea de las especies sobre el 80%, en todas las estaciones.

3.3.2.I.d Cobertura por habito (CH)

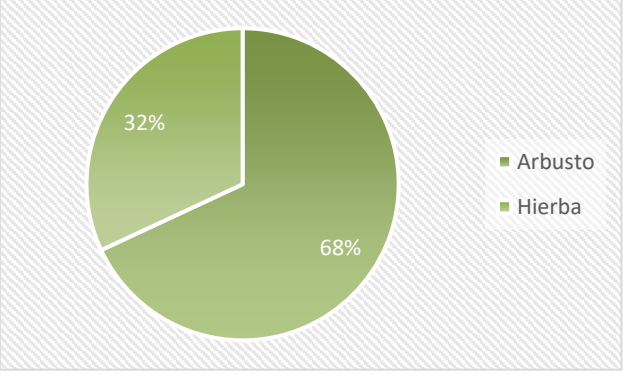
La cobertura por hábito incluye una agrupación de las especies observadas según su forma arbustiva, subarbustiva, subarbustiva suculenta, gramínea/herbácea o herbáceo suculento, de acuerdo con la clasificación del Instituto de Botánica Darwinion. El sitio de EAG se caracteriza por la una distribución equitativa de arbustos (CH_{inv}=51.4%, CH_{pri}=53.2%, CH_{ver}=51.2%) y gramíneas (CH_{inv}=48.6%, CH_{pri}=46.8%, CH_{ver}=48.8%). Todas las especies presentes corresponden a lo esperado para este ambiente de acuerdo con lo definido por bibliografía. La **tabla 15** mestra las proporciones de la vegetación que corresponde a cada hábito considerado.

Tabla 15 Índice CH para EAG. **Invierno-24, primavera-24, verano-25, otoño-25.**

CH- invierno-24	CONTEO	% APORTE
Arbusto	3483	57%
Sub-arbusto	--	--
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	2643	43.1%
	6126	**100%**



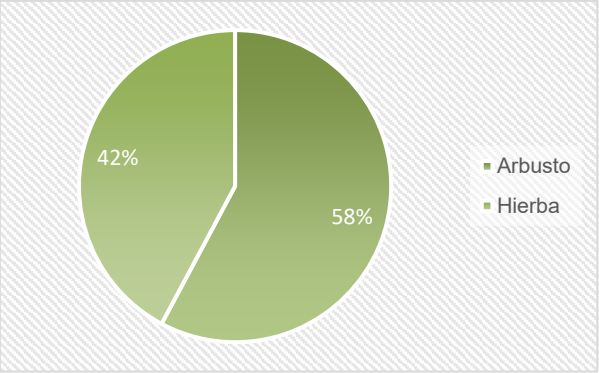
CH- primavera-24	CONTEO	% APORTE
Arbusto	3472	57%
Sub-arbusto	--	--
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	1629	43.1%
	5101	**100.0%**



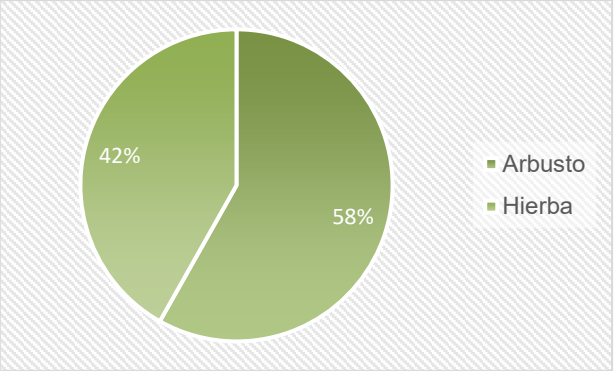
[10] Intervalo Normal: entre 2 y 3

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

CH- verano-25	CONTEO	% APORTE
Arbusto	3040	57%
Sub-arbusto	2219	43.1%
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	--	--
	5259	**100.0%**



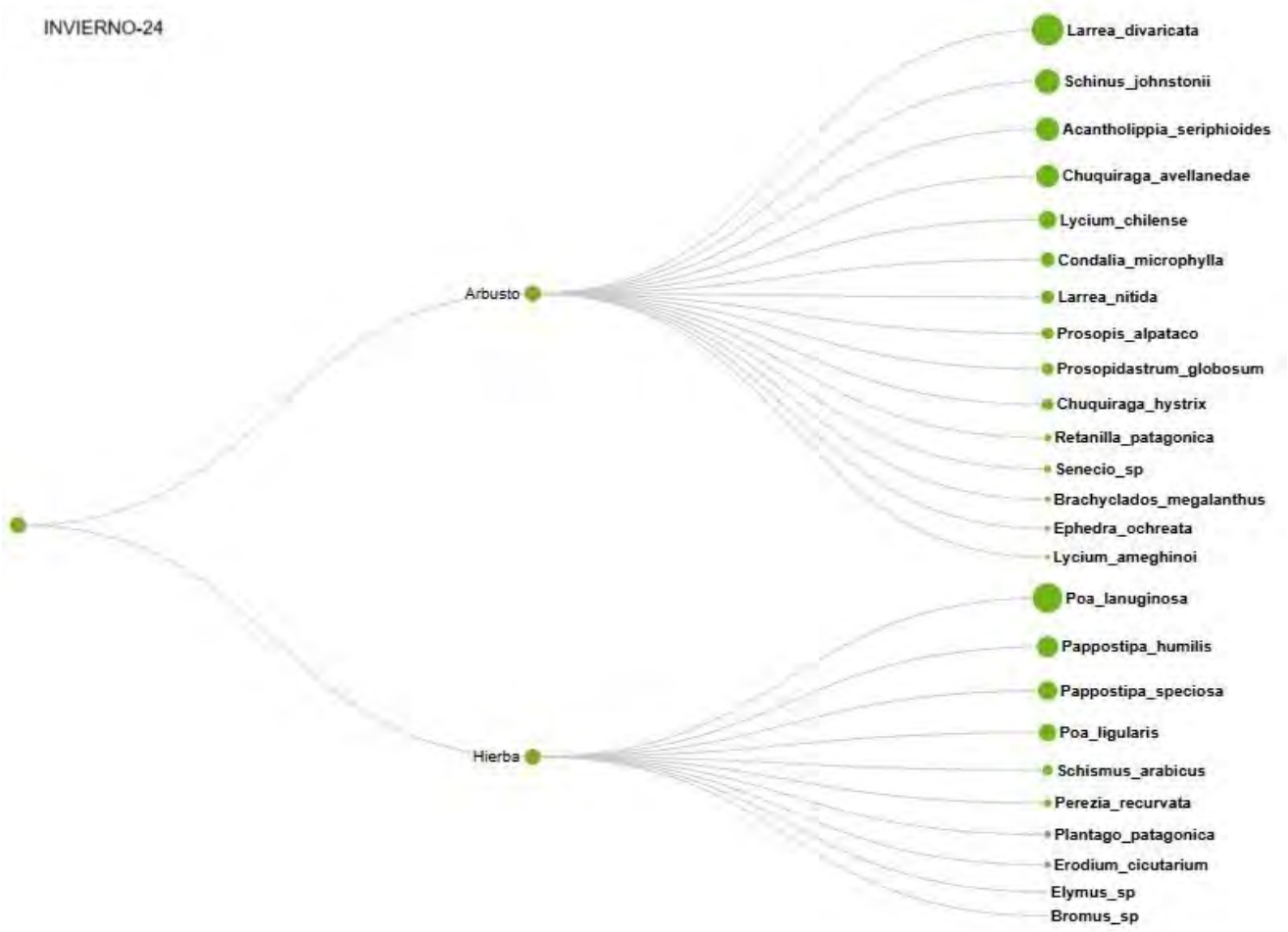
CH- verano-25	CONTEO	% APORTE
Arbusto	2911	58.2%
Sub-arbusto	2093	41.8%
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	--	--
	5004	**100.0%**



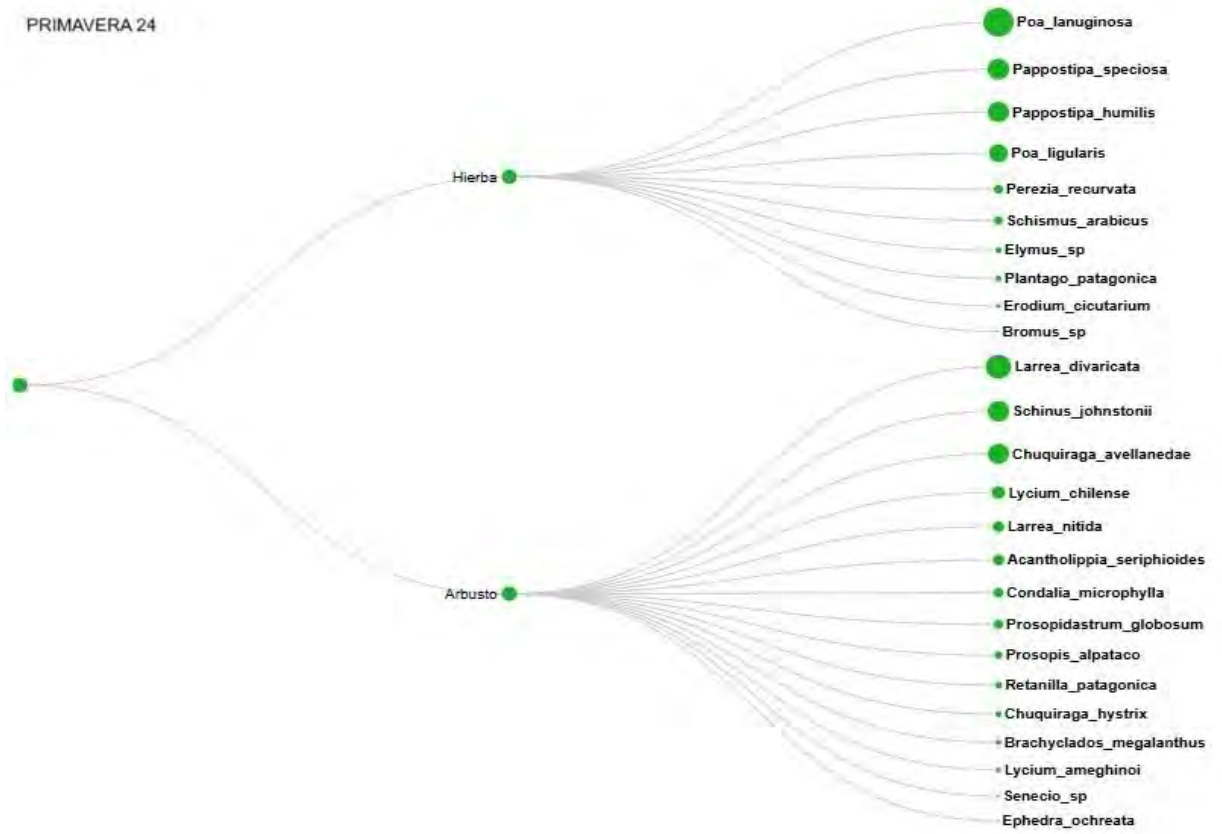
El gráfico 1 resumen la información de la **tabla 15** agrupando la composición de especies ordenadas taxonómicamente por Habito. Este dendrogramas permite visualizar rápidamente las especies que “explican” la mayor abundancia relativa en el área de estudio, pero también especies, órdenes y familias que pueden tener mayores niveles amenazas de conservación y o riesgo de colisión en los parques. El tamaño de los círculos, que representa una escala de abundancia relativa para cada especie, permite visualizar las especies dominantes del predio.

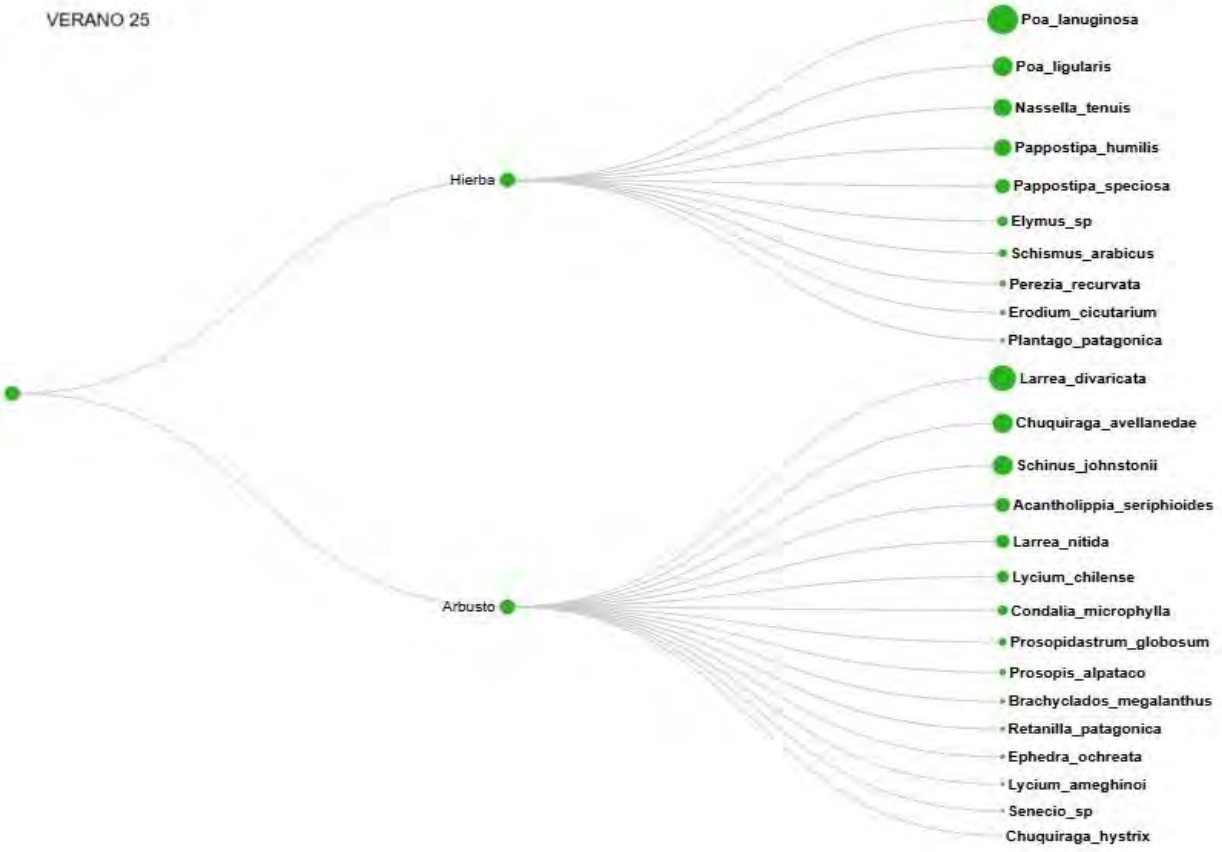
Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Gráfico 1 Dendrogramas de distribución de especies según hábito

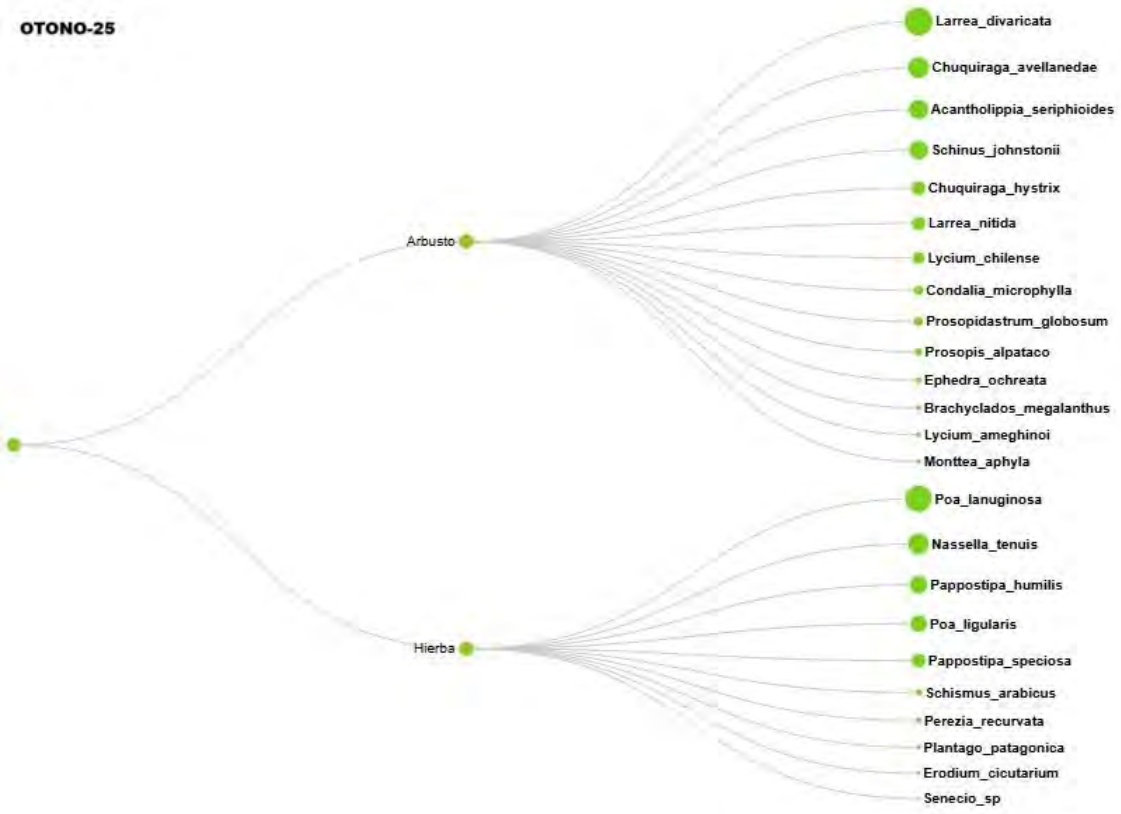


Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com





Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.I.e Cobertura por Familia Biológica (CFB)

La **tabla 16** ordena las especies encontradas en el sitio de muestreo agrupadas según su familia biológica. La tabla está ordenada con las familias que tienen mayor cobertura en la parte superior, y sigue en orden descendente.

Tabla 16 Índices CFB para EAG.

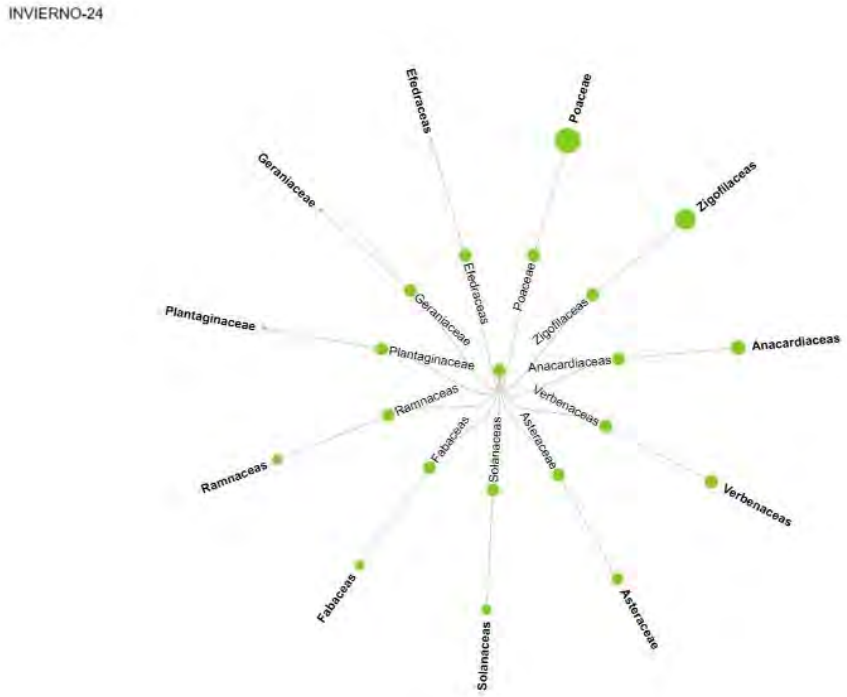
CFB invierno-24	CONTEO	% APORTE	CFB primavera-24	CONTEO	% APORTE
Poaceae	2531	41.2%	***Poaceae***	2392	46.89%
Zigofilaceas	1062	17.3%	***Zigofilaceas***	920	18.04%
Asteraceae	785	12.8%	***Asteraceae***	505	9.90%
Anacardiaceas	488	8.0%	***Anacardiaceas***	411	8.06%
Verbenaceas	472	7.7%	***Verbenaceas***	275	5.39%
Solanaceas	275	4.5%	***Solanaceas***	192	3.76%
Fabaceas	212	3.5%	***Rhamnaceas***	150	2.94%
Rhamnaceas	200	3.3%	***Fabaceas***	130	2.55%
Ephedraceae	42	0.7%	***Plantaginaceae***	65	1.27%
Plantaginaceae	34	0.6%	***Geraniaceae***	50	0.98%
Geraniaceae	26	0.4%	***Ephedraceae***	11	0.22%
Brssicaceae	11	0.2%			

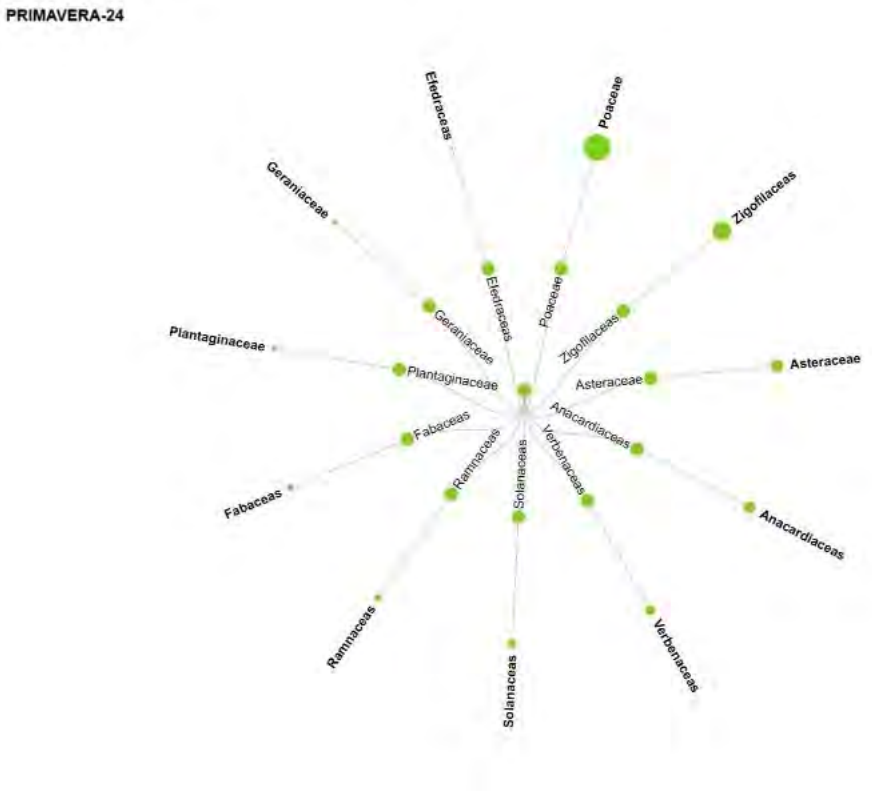
CFB verano-25	CONTEO	% APORTE	CFB otoño-25	CONTEO	% APORTE
Poaceae	2160	41.1%	***Poaceae***	2030	40.56%
Fabaceae	1122	21.3%	***Zigofilaceas***	1012	20.22%
Anacardiaceas	553	10.5%	***Asteraceae***	722	14.42%
Asteraceae	466	8.9%	***Verbenaceas***	389	7.77%
Zigofilaceas	370	7.0%	***Anacardiaceas***	366	7.31%
Verbenaceas	289	5.5%	***Solanaceas***	166	3.31%
Solanaceas	121	2.3%	***Fabaceas***	140	2.79%
Rhamnaceas	101	1.9%	***Rhamnaceas***	114	2.27%
Geraniaceae	35	0.7%	***Efedraceas***	33	0.65%
Plantaginaceae	24	0.5%	***Plantaginaceae***	18	0.35%
Ephedraceae	18	0.3%	***Geraniaceae***	14	0.27%

La **tabla 16** muestra que en los sitios identificados como Estepa Arbustiva Graminosa tiene, en el invierno-24, una dominancia en presencia absoluta, de la familia *Poaceae* (41.2%), seguida por *Zygophillaceae* (17.3%) y *Asteraceae* (12.8%). En la primavera-24 las familias son las dominantes del ambiente, con presencia absoluta de la familia *Poaceae* (46.89%), seguida por *Zygophillaceae* (18.04%) y *Asteraceae* (9.9%). En el verano-25 la r la dominancia de la familia *Poaceae* (41.1%), seguida por *Zygophillaceae* (21.3%) y *Asteraceae* (10.05%). En el otoño-25 se repite el mismo patrón de presencia absoluta de las familias botánicas representadas por la dominancia de la familia *Poaceae* (40.56%), seguida por *Zygophillaceae* (20.22%) y *Asteraceae* (14.42%).

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

El gráfico 1 resumen la información de la **tabla 16** agrupando la composición de especies ordenadas taxonómicamente por familia. Este dendrogramas permite visualizar rápidamente las especies que "explican" la mayor abundancia relativa en el área de estudio, pero también especies, órdenes y familias que pueden tener mayores niveles amenazas de conservación y o riesgo de colisión en los parques. El tamaño de los círculos, que representa una escala de abundancia relativa para cada especie, permite visualizar las especies dominantes del predio.





Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

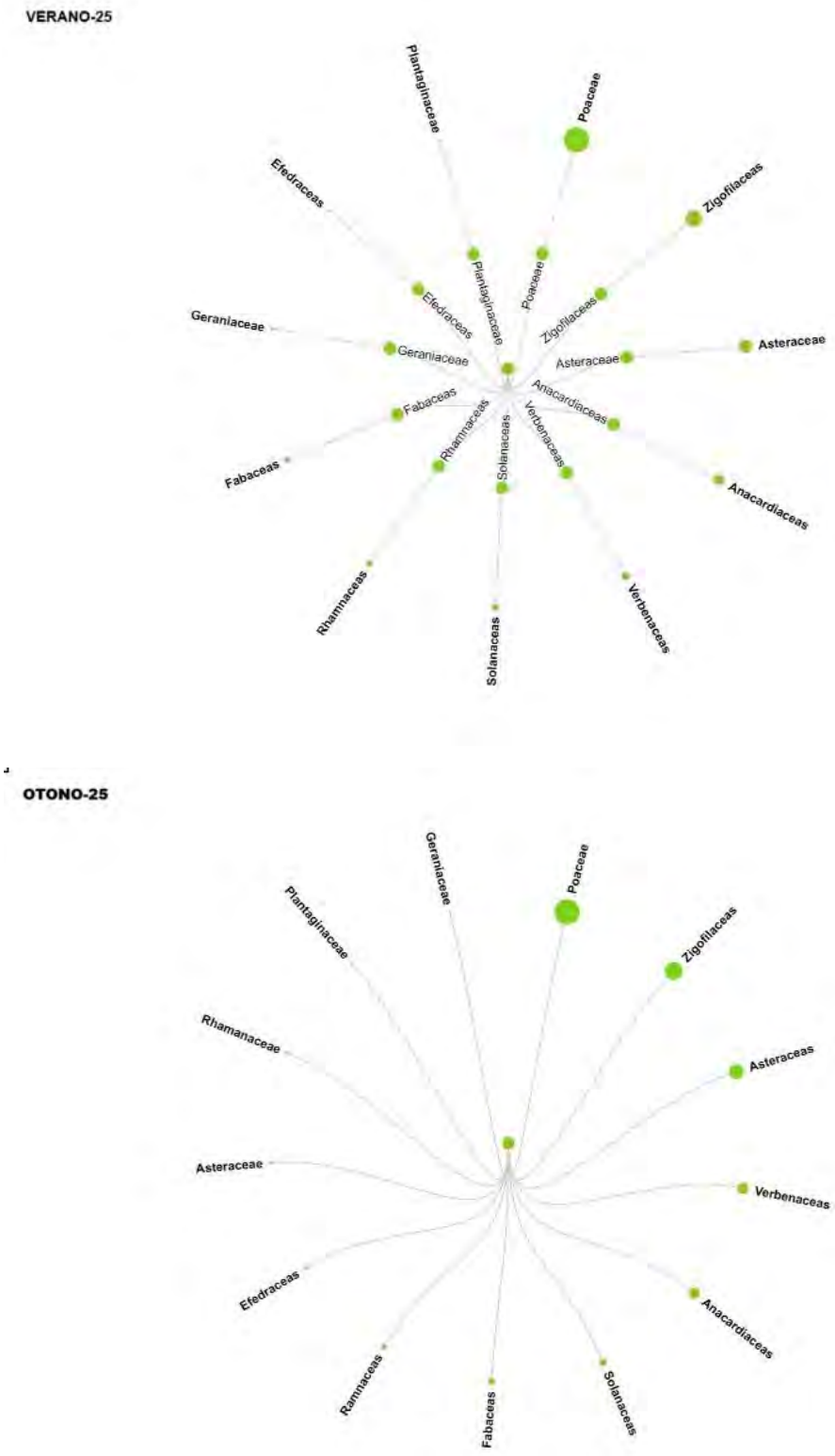


Gráfico 1 Dendrograma de distribución de especies agrupadas por familia botánica

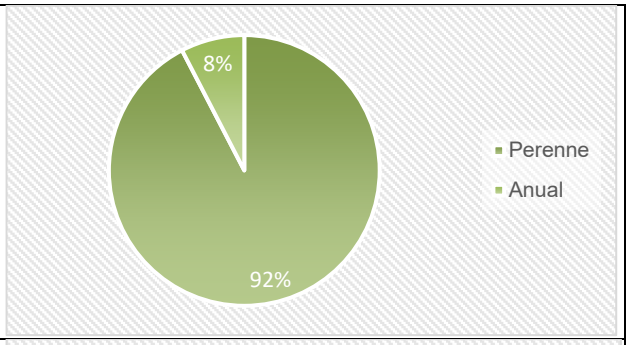
Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.I.f Cobertura por tipo de vida (CTV)

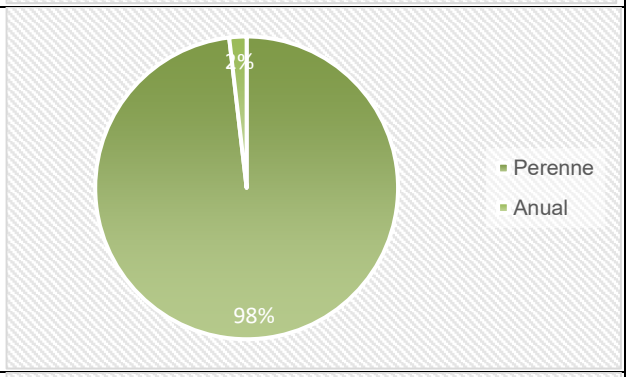
En la **tabla 17** se muestran los resultados de cobertura de las especies agrupadas según el tipo de vida, anuales, bianuales y perennes. Un mayor porcentaje de especies perennes es un indicador positivo para el estado de recuperación del pastizal. Se señala que el muestreo corresponde a la estación invierno-24, por lo que no se han detectado especies de ciclo bianual y las anuales representan un porcentaje muy bajo.

Tabla 17 Índice CTV para EAG.

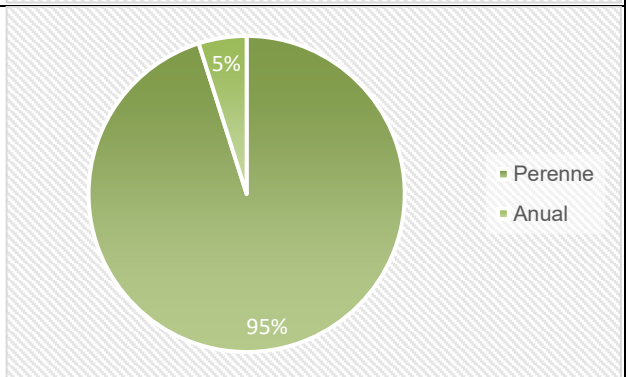
CTV- invierno -24	CONTEO	% APORTE
Perenne	5671	92.4%
Anual	467	7.6%
Bianual		
	6138	**100.0%**



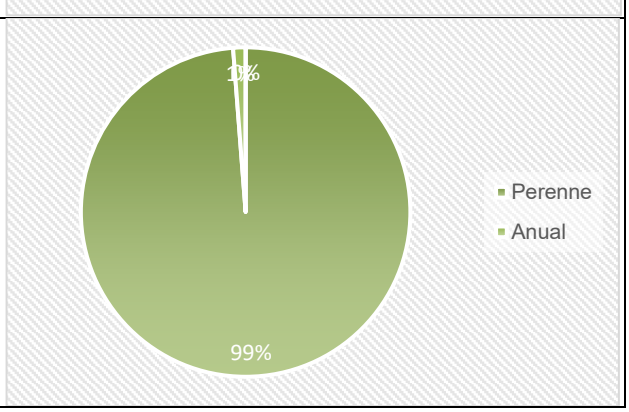
CTV- primavera-24	CONTEO	% APORTE
Perenne	5007	98.2%
Anual	94	1.8%
Bianual		
	5101	**100.0%**



CTV – verano-25	CONTEO	% APORTE
Perenne	5001	95.1%
Anual	258	4.9%
Bianual		
	5259	**100.0%**



CTV – otoño -25	CONTEO	% APORTE
Perenne	4943	98.8%
Anual	61	1.2%
Bianual		
	5004	**100.0%**



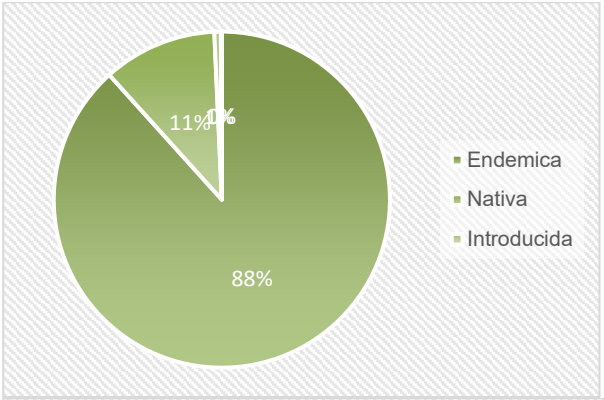
Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.I.g Cobertura por estatus biológico (CSB)

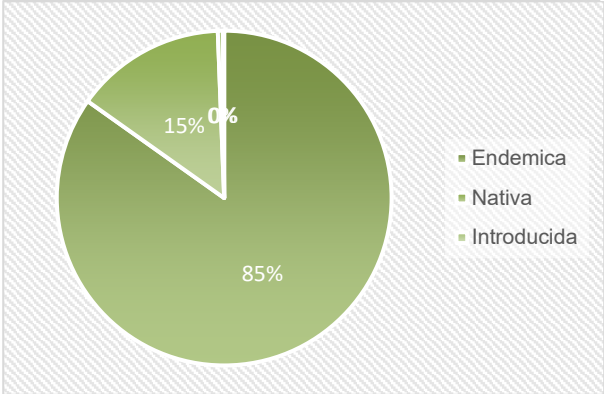
La agrupación de especies según estatus biológico es presentada en la **tabla 18**, agrupando según las especies son nativas, introducidas, endémicas[11] o adventicias.

Tabla 18 Índices CSB para EAG.

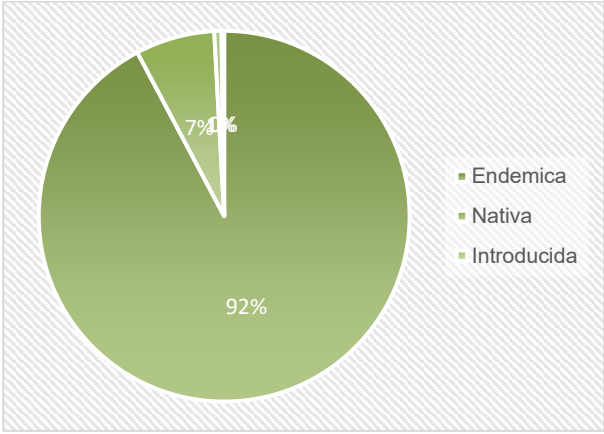
CSB- invierno-24	CONTEO	% APORTE
Endémica	5421	88.3%
Nativa	673	11.0%
Introducida	38	0.6%
Adventicia	6	0.1%
	6138	**100.0%**



CSB- primavera-24	CONTEO	% APORTE
Endémica	4327	84.8%
Nativa	743	14.6%
Introducida	25	0.5%
Adventicia	6	0.1%
	5101	**100.0%**



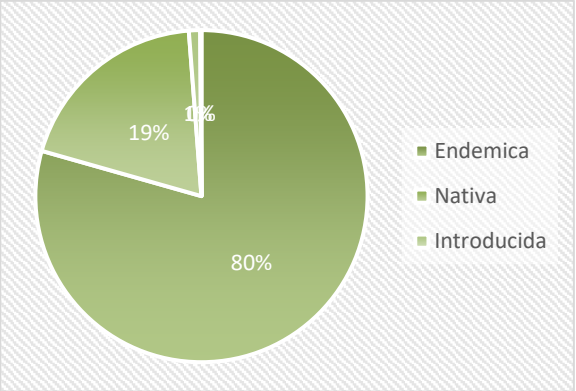
CSB- verano-25	CONTEO	% APORTE
Endémica	4851	92.2%
Nativa	363	6.9%
Introducida	33	0.6%
Adventicia	12	0.2%
	5259	**100.0%**



[11] Se aclara que el endemismo no es local sino de Argentina.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

CSB- verano-25	CONTEO	% APORTE
Endémica	3973	76.5%
Nativa	970	22.8%
Introducida	55	0.6%
Adventicia	6	0.2%
	5004	**100.0%**

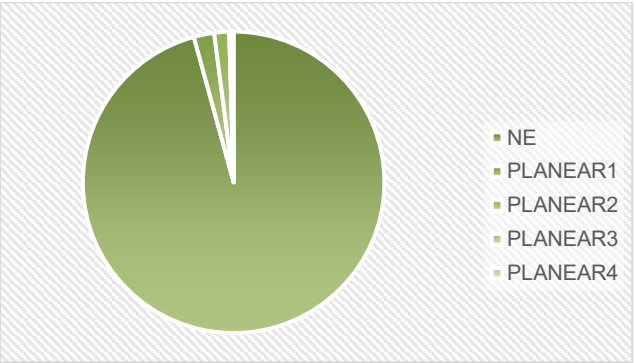


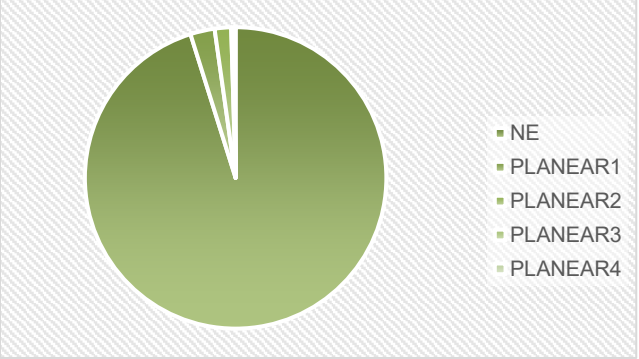
3.3.2.I.h Cobertura por EC

En la **tabla 19** se presentan las coberturas de especies agrupadas según su estado de conservación. Se incluyen aquí especies que no han sido suficientemente evaluadas según IUCN (NE) y según la clasificación del estado en Argentina (Planear). Se observan en este caso especies comprendidas en las categorías 1, 2, 3 y 4. No se observaron especies en estados críticos de conservación.

Tabla 19 Índices de EC para EAG.

UICN- invierno-24	CONTEO	% APORTE
NE	5877	95.7%
PLANEAR1	134	2.2%
PLANEAR2	98	1.6%
PLANEAR3	20	0.3%
PLANEAR4	9	0.1%
UICN- primavera-24	**CONTEO**	**% APORTE**
NE	4854	95.2%
PLANEAR1	133	2.6%
PLANEAR2	90	1.8%
PLANEAR3	15	0.3%
PLANEAR4	9	0.2%

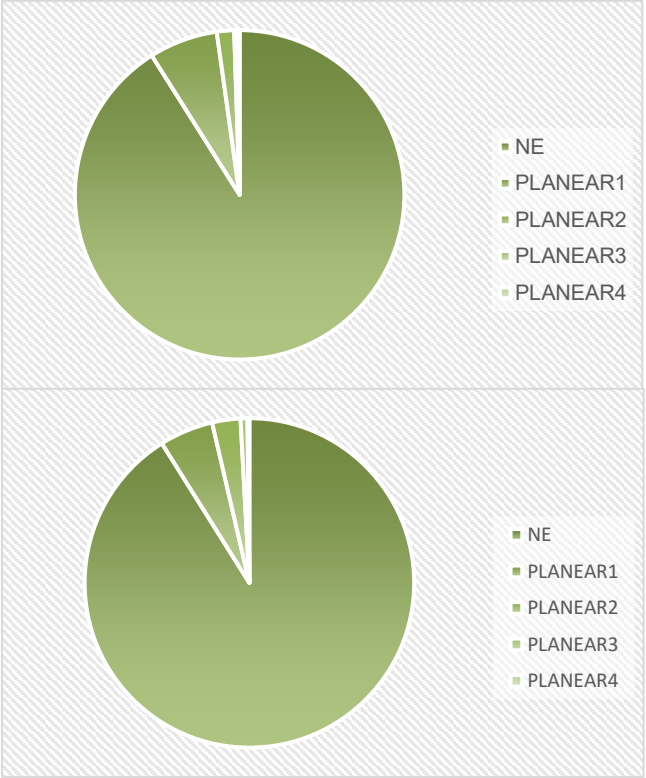




Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

UICN- verano-25	CONTEO	% APORTE
NE	4788	91.0%
PLANEAR1	354	6.7%
PLANEAR2	89	1.7%
PLANEAR3	18	0.3%
PLANEAR4	10	0.2%

UICN- otoño-25	CONTEO	% APORTE
NE	4558	91.1%
PLANEAR1	264	5.3%
PLANEAR2	139	2.8%
PLANEAR3	34	0.7%
PLANEAR4	9	0.2%



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II Sub Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva (EGA)





La Estepa Graminosa Arbustiva en la Provincia Fitogeográfica del Monte, en el noreste de Chubut, se caracteriza por un ecosistema árido o semiárido con vegetación adaptada a condiciones de baja precipitación (100-300 mm anuales), suelos pobres, fuertes vientos y temperaturas que oscilan entre 3 y 12 °C, con heladas frecuentes. Esta región forma parte de la ecorregión del Monte, exclusiva de Argentina, que se extiende desde Salta hasta el noreste de Chubut, al este de la Cordillera de los Andes, y presenta un ecotono con la Provincia Fitogeográfica Patagónica hacia el sur y oeste.

La vegetación predominante es un matorral xerófilo abierto, con arbustos bajos (0.6-3 m) y gramíneas que dejan amplios espacios de suelo desnudo (hasta un 65% en algunos sectores).

Dominan dos estratos principales, un estrato herbáceo compuesto por gramíneas como *Poa lanuginosa, Poa ligularis, Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa, Nassella tenuis* y un estrato arbustivo dominado por especies como *Larrea divaricata, Larrea nítida, Larrea ameghinoi, Chuquiraga avellanedae, Condalia microphila, Propsopis alpataco.*

En este ambiente el clima es emplado-árido a fresco, con precipitaciones escasas (100-300 mm, mayormente en invierno-primavera) y vientos intensos del oeste/suroeste, que alcanzan hasta 100 km/h. La influencia marina en el noreste de Chubut aporta algo de humedad, incrementando la diversidad florística.

Los suelos son Arenoso-arcillosos, profundos, permeables, con baja materia orgánica y reacción alcalina. En áreas medanosas predominan estepas psamófilas mientras que cerca de salinas se encuentran estepas halófilas.

La región del noreste de Chubut es un área de transición (ecotono) entre la Provincia Fitogeográfica del Monte y la Patagónica, incorporando especies de ambas, como *Festuca pallescens* (típica de la estepa patagónica) y *Neltuma alpataco* (característica del Monte).

La vegetación de la Estepa Graminosa Arbustiva, en Chubut está dominada por una combinación de arbustos xerófilos y gramíneas adaptadas a la escasez de agua. La cobertura viva de este ambiente varía entre un 30 a un 80 %, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura entre 1 a 3 metros de altura y gramíneas de altura mayor a 0.30 m *(*Matteucci, 2012).

En el predio PEAL7, la cobertura vegetal viva en este ambiente llegó, en el invierno-24, al 61,76% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y el muerto en pie logra un 34.81%.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Poa lanuginosa* (37.87%).

Como principales acompañantes se presentan la gramínea *Nassella tenuis* (15,21%) y *Pappostipa speciosa* (4.37 %). Acompañan las arbustivas *Condalia microphyla* (3.34%) y *Troncosoa Seriphioides* (2.5%). El resto de las especies se presentan con porcentajes menores. Se destaca la presencia de vegetación clasificada como “Efímera”, que implica un ciclo de vida anual.

En la primavera-24 la cobertura viva es de 77.32% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y el muerto en pie logra un 22.06%. La dominancia es de *Poa lanuginosa* (31,02%), *Nassella tenuis* (9.15%), *Pappostipa humilis* (6.07%). Acompañan las arbustivas *Troncosoa seriphioides* (2.47%) y *Chuquiraga avellanedae* (1.78%).

En la primavera se evidencia una mayor dominancia de gramíneas (herbáceas), mientras que los arbustos representan una menor proporción.

En el verano-25 la cobertura viva es de 64.34.14% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y el muerto en pie logra un 35.02.71%. La dominancia es de *Poa lanuginosa* (48.60%), *Nassella tenuis* (16.79 %) y *Pappostipa speciosa* (10.21%). Acompañan las arbustivas *Troncosoa seriphioides* (3.65%), *Condalia microphyla* (2.89%) y *Chuquitaga avellanedae* (2.58%).

En el otoño -25 la cobertura viva es de 66.11% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo y el muerto en pie logra un 33.89%. La dominancia es de *Poa lanuginosa* (26.07%), *Nassella tenuis* (12.32 %) y *Pappostipa humilis* (4.74%). Acompañan las arbustivas *Troncosoa seriphioides* (1.97%) y *Chuquitaga avellanedae* (1.53%).

Tabla 20 Especies que definen la Estepa Graminosa Arbustiva (EGA)

	
Fotografía 10 Poa lanuginosa	***Fotografía 11: Nassella tenuis***

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com



Fotografía 12: Pappostipa humilis



Fotografía 13: Pappostipa speciosa

No se observó salinización del suelo, pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones[12] del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre y doméstica (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos, bosta de caballo y vacas). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estema graminosa arbustiva, se presenten, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.



Fotografía 14: Erosion hídrica con paviento de erosion



Fotografía 15: Track ovino con evidencia de pisoteo de fauna silvestre

[12] Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II.a Cobertura general del sitio e índices de diversidad

En la **tabla 21** se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa graminosa arbustiva (EGA).

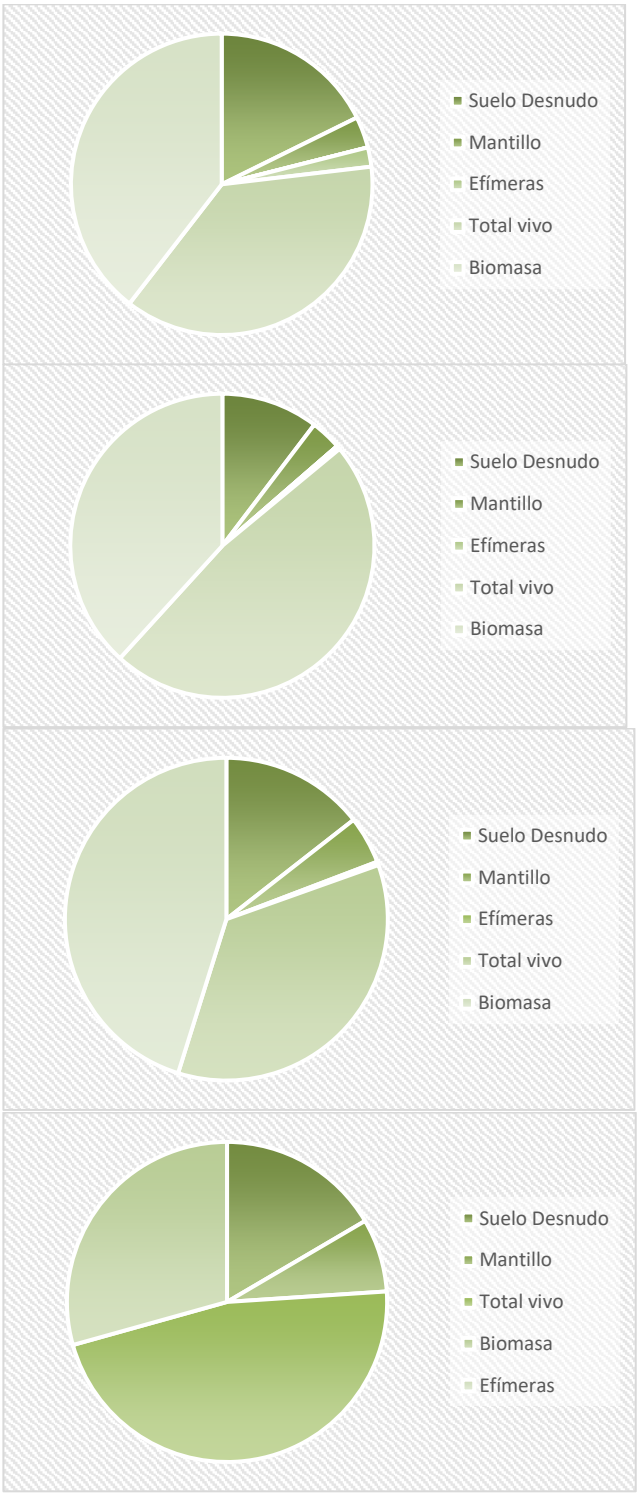
Tabla 21 Parámetros ecológicos

COBERTURAS- invierno-24	%
Suelo Desnudo	29.26
Mantillo	5.55
Muerto en pie	-
Efímeras	3.42
Total, vivo	61.76
Biomasa	65.34

COBERTURAS- primavera-24	%
Suelo Desnudo	16.74
Mantillo	5.32
Muerto en pie	-
Efímeras	0.63
Total, vivo	77.32
Biomasa	61.93

COBERTURAS- verano-25	%
Suelo Desnudo	26.34
Mantillo	8.68
Muerto en pie	-
Efímeras	0.63
Total, vivo	64.34
Biomasa	82.36

COBERTURAS- otoño-25	%
Suelo Desnudo	23.42
Mantillo	10.47
Muerto en pie	-
Efímeras	-
Total, vivo	66.11
Biomasa	41.51



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II.b Coberturas por especies

En la **tabla 22** se presentan los resultados para la cobertura por especie y la biomasa representada. El listado está ordenado por nivel de cobertura de mayor a menor igual que para la biomasa.

Tabla 22 Cobertura por especie y % de biomasa representado

EAG – Invierno-24	COBERTURA %	BIOMASA %
Poa_lanuginosa	37.87	36.6
Nassella_tenuis	15.21	10.9
Pappostipa_speciosa	4.37	3.1
Schismus_arabicus	3.45	2.2
Pappostipa_humilis	3.42	12.6
Condalia_microphylla	3.34	5.9
Poa_ligularis	2.95	3.9
Troncosoa_seriphioides	2.50	2.6
Chuquiraga_avellanedae	2.32	2.5
Larrea_divaricata	1.84	2.7
Erodium_cicutarium	1.71	1.3
Schinus_johnstonii	1.45	2.3
Lycium_ameghinoi	1.03	1.1
Plantago_patagonica	1.03	1.0
Perezia_recurvata	0.97	0.9
Prosopidastrum_globosum	0.95	2.3
Brachyclados_megalanthus	0.74	1.3
Arjona_tuberosa	0.61	0.4
Monttea_aphyla	0.55	1.2
Lycium_chilense	0.47	0.3
Larrea_nitida	0.37	0.5
Neltuma_alpataco	0.37	0.3
Chuquiraga_hystrix	0.26	0.3
Senecio_sp	0.16	0.1
Hoffmanseggia_trifoliata	0.13	0.1
Bromus_sp	0.11	0.2
Diplotaxis tenuifolia	0.08	0.1
Efimeras	0.05	0.1

EAG – primavera-24	COBERTURA %	BIOMASA %
Poa_lanuginosa	31.03	33.88
Nassella_tenuis	9.16	8.11
Pappostipa_humilis	6.08	9.41
Schismus_arabicus	4.89	3.13
Poa_ligularis	4.37	3.05
Plantago_patagonica	2.87	1.94

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Pappostipa speciosa	2.68	4.81
Troncosoa_seriphioides	2.47	1.86
Arjona_tuberosa	2.34	1.81
Erodium_cicutarium	2.05	1.79
Chuquiraga_avellanedae	1.79	2.12
Condalia_microphyla	1.74	1.61
Larrea_divaricata	1.21	2.07
Schinus_johnstonii	1.16	1.61
Prosopidastrum_globosum	0.97	2.39
Lycium_ameghinoi	0.89	0.87
Perezia_recurvata	0.82	0.74
Brachyclados_megalanthus	0.74	1.00
Bromus_sp	0.61	0.63
Senecio_sp	0.55	0.23
Monttea _aphyla	0.50	0.97
Lycium_chilense	0.42	0.45
Larrea_nitida	0.37	0.57
Neltuma_alpataco	0.37	0.52
Chuquiraga_hystrix	0.24	0.36
Diplotaxis_tenuifolia	0.11	0.13

EAG – verano-25	COBERTURA %	BIOMASA %
Poa_lanuginosa	48.61	35.78
Nassella_tenuis	16.79	9.75
Pappostipa speciosa	10.21	11.52
Pappostipa_humilis	8.45	10.42
Schismus_arabicus	6.05	2.99
Poa_ligularis	5.42	3.34
Troncosoa_seriphioides	3.66	2.21
Plantago_patagonica	3.37	1.81
Condalia_microphyla	2.89	2.40
Erodium_cicutarium	2.84	1.85
Chuquiraga_avellanedae	2.58	2.39
Arjona_tuberosa	2.55	1.51
Larrea_divaricata	1.74	2.16
Schinus_johnstonii	1.68	1.82
Prosopidastrum_globosum	1.45	2.78
Senecio_sp	1.34	0.83
Lycium_ameghinoi	1.16	0.91
Perezia_recurvata	1.08	0.70
Brachyclados_megalanthus	0.97	1.02
Monttea _aphyla	0.76	1.10
Bromus_sp	0.61	0.47
Larrea_nitida	0.58	0.62
Lycium_chilense	0.58	0.42

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Neltuma_alpataco	0.45	0.44
Chuquiraga_hystrix	0.34	0.34
Diplotaxis_tenuifolia	0.11	0.10

EAG – otoño-25	COBERTURA %	BIOMASA %
Poa_lanuginosa	26.79	37.85
Nassella_tenuis	12.32	12.02
Pappostipa_humilis	4.74	13.25
Condalia_microphylla	2.47	5.85
Pappostipa_speciosa	2.03	2.46
Troncosoa_seriphioides	1.97	2.87
Poa_ligularis	1.79	4.00
Schismus_arabicus	1.68	1.81
Chuquiraga_avellanedae	1.53	2.31
Erodium_cicutarium	1.45	1.52
Larrea_divaricata	1.45	2.70
Schinus_johnstonii	1.05	2.41
Prosopidastrum_globosum	0.95	3.64
Plantago_patagonica	0.71	0.94
Lycium_ameghinoi	0.58	1.16
Perezia_recurvata	0.55	0.84
Brachyclados_megalanthus	0.50	1.23
Monttea_aphyla	0.39	1.30
Larrea_nitida	0.32	0.58
Lycium_chilense	0.32	0.34
Arjona_tuberosa	0.29	0.36
Chuquiraga_hystrix	0.21	0.29
Neltuma_alpataco	0.16	0.19
Senecio_sp	0.08	0.10

3.3.2.II.c Índices de diversidad

La **tabla 23** muestra los resultados para diferentes índices de diversidad que incluyen índice Gini Simpson, Dominancia según Simpson, Equitatividad según Shannon, Índice de Shannon-Wienner H, Riqueza S, y equitatividad según Pielou.

Tabla 23 Índices biológicos

DIVERSIDAD- invierno-24	%	DIVERSIDAD- primavera-24	%
Índice Gini-Simpson	80.1%	**Índice Gini-Simpson**	81.9%
Dominancia Simpson	19.9%	**Dominancia Simpson**	18.1%
Equitatividad Shannon	63.5%	**Equitatividad Shannon**	72.6%
Shannon H´	2.09	**Shannon H´**	2.36

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Riqueza S	27	**Riqueza S**	26
Equitatividad Pielou	0.635	**Equitatividad Pielou**	0.726

DIVERSIDAD- verano-25	%	DIVERSIDAD- otoño-25	%
Índice Gini-Simpson	81.6%	**Índice Gini-Simpson**	77.7%
Dominancia Simpson	18.4%	**Dominancia Simpson**	22.3%
Equitatividad Shannon	70.9%	**Equitatividad Shannon**	66.7%
Shannon H´	2.31	**Shannon H´**	2.12
Riqueza S	26	**Riqueza S**	24
Equitatividad Pielou	0.709	**Equitatividad Pielou**	0.667

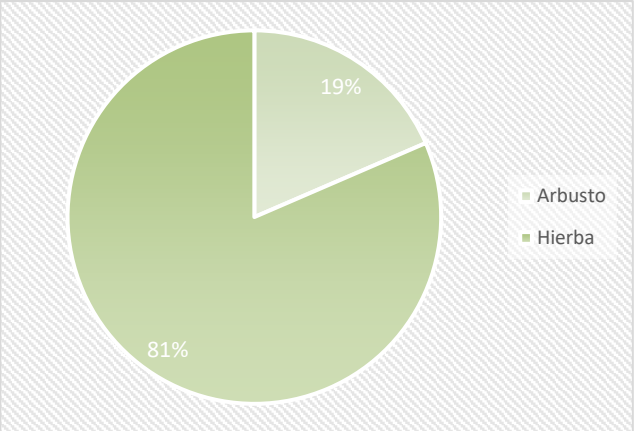
El índice de Shannon-Wienner (H´) indica, para los sitios agrupados en EGA, un valor dentro del intervalo normal[13] para las cuatro estaciones. En el invierno, H'_{inv}=2,09, en la primavera H'_{pri}=2.36, en el verano, H'_{ver}=2.31 y en el otoño $H'o_{oto}$=2.12, con un valor referencial de riqueza de especies, S_{inv}=27, S_{pri}=26, S_{ver}=26, S_{oto}=24. El sitio muestra una segregación equitativa de las especies media, reflejada en el índice de Equitatividad de Pielou (0,527) mostrando una distribución homogénea media de las especies E_{inv}= 63.5%, E_{pri}=72,6% y E_{ver}=70.9% y E_{oto}=66.7%.

3.3.2.II.d Cobertura por habito (CH)

La cobertura por hábito incluye una agrupación de las especies observadas según su forma arbustiva, subarbustiva, subarbustiva suculenta, gramínea/herbácea o herbáceo suculento, de acuerdo con la clasificación del Instituto de Botánica Darwinion. El sitio de EGA se caracteriza por la una distribución equitativa de gramíneas y arbustos con ligera predominancia de gramíneas/herbáceas, **tabla 24**. Todas las especies presentes corresponden a lo esperado para este ambiente de acuerdo con lo definido por bibliografía.

Tabla 24 Índice CH para EAG

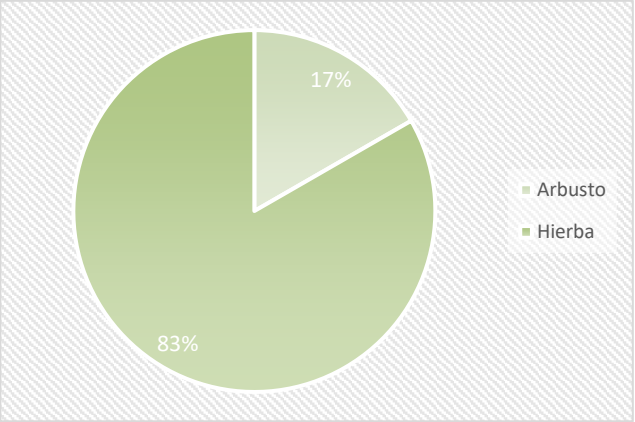
CH- invierno-24	CONTEO	% APORTE
Arbusto	621	18.5%
Sub-arbusto	--	--
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	2734	81.5%
	3355	**100%**



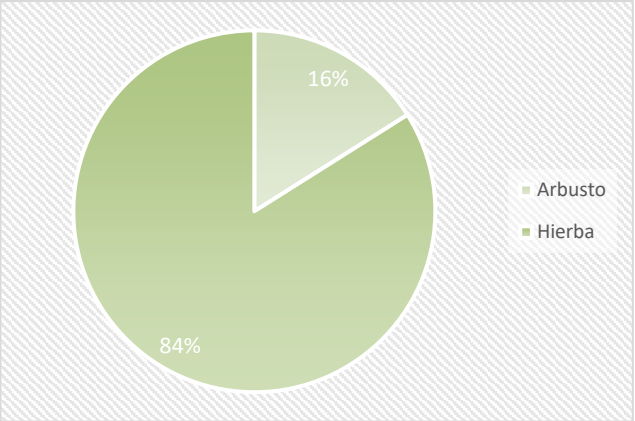
[13] Intervalo Normal: entre 2 y 3

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

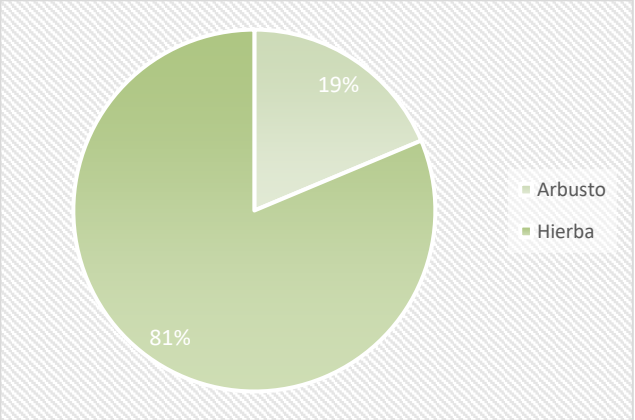
CH- primavera-24	CONTEO	% APORTE
Arbusto	510	16.7%
Sub-arbusto	--	--
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	2546	83.3%
	3056	**100%**



CH- verano-25	CONTEO	% APORTE
Arbusto	767	16.1%
Sub-arbusto	--	--
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	4011	83.9%
	4777	**100%**



CH- otoño -25	CONTEO	% APORTE
Arbusto	457	18.7%
Sub-arbusto	--	--
Sub-arbusto_suculento	--	--
Gramineas/ Herbaceas	1989	81.3%
	2446	**100%**



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II.e Cobertura por Familia Biológica (CFB)

La **tabla 25** ordena las especies encontradas en el sitio de muestreo agrupadas según su familia biológica. La tabla está ordenada con las familias que tienen mayor cobertura en la parte superior, y sigue en orden descendente.

Tabla 25 Índices CFB para EGA.

CFB- invierno-24	CONTEO	% APORTE	CFB- primavera-24	CONTEO	% APORTE
Poaceae	2560	76.3%	***Poaceae***	2235	73.1%
Asteraceae	169	5.0%	***Asteraceae***	157	5.1%
Rhamnaceas	148	4.4%	***Plantaginaceae***	109	3.6%
Verbenaceas	95	2.8%	***Verbenaceas***	94	3.1%
Zigofilaceas	84	2.5%	***Schoepfiaceae***	89	2.9%
Geraniaceae	65	1.9%	***Rhamnaceas***	85	2.8%
Solanaceas	57	1.7%	***Geraniaceae***	78	2.6%
Anacardiaceas	55	1.6%	***Zigofilaceas***	60	2.0%
Fabaceae	55	1.6%	***Fabaceas***	51	1.7%
Plantaginaceae	39	1.2%	***Solanaceas***	50	1.6%
Schoepfiaceae	23	0.7%	***Anacardiaceas***	44	1.4%
Brasicasseae	3	0.1%	***Brassicaceae***	4	0.1%

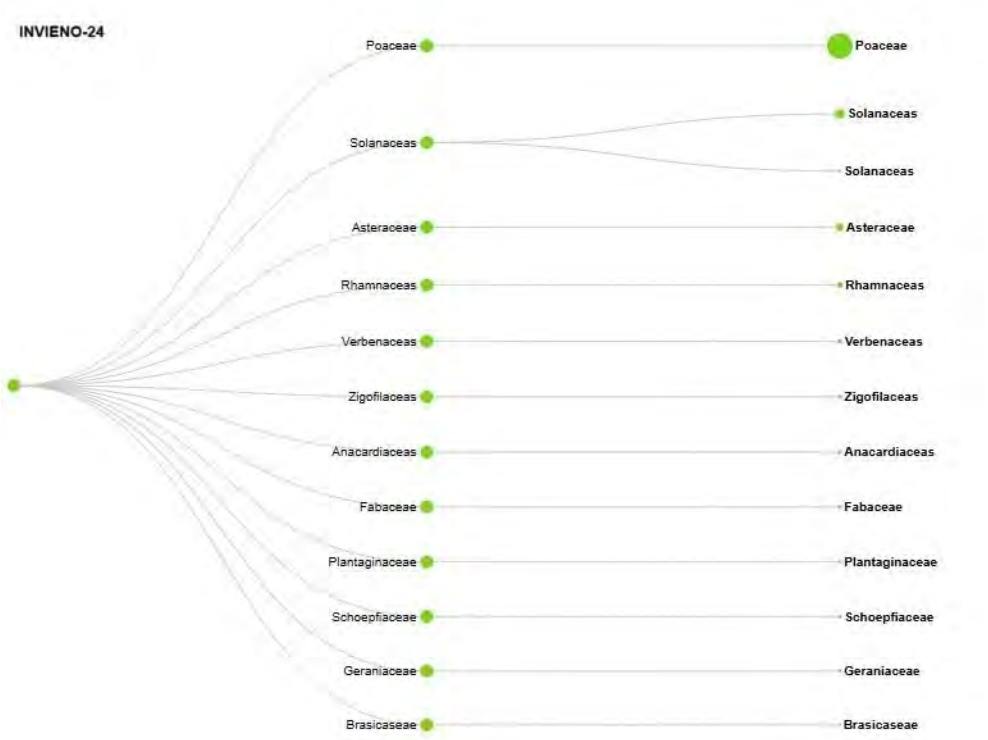
CFB- verano-25	CONTEO	% APORTE	CFB – otoño -25	CONTEO	% APORTE
Poaceae	3653	76.1%	***Poaceae***	1875	76.7%
Asteraceae	240	5.0%	***Asteraceae***	109	4.5%
Rhamanaceae	139	2.9%	***Rhamanaceae***	109	4.5%
Verbenaceas	139	2.9%	***Verbenaceas***	75	3.1%
Plantaginaceae	128	2.7%	***Zigofilaceas***	*67*	2.7%
Geraniaceae	108	2.3%	***Geraniaceae***	55	2.2%
Schoepfiaceae	97	2.0%	***Fabaceas***	44	1.8%
Zigofilaceas	88	1.8%	***Anacardiaceas***	40	1.6%
Fabaceas	72	1.5%	***Solanaceas***	*34*	1.4%
Solanaceas	66	1.4%	***Plantaginaceae***	27	1.1%
Anacardiaceas	64	1.3%	***Schoepfiaceae***	11	0.4%
Bassicaceae	4	0.1%			

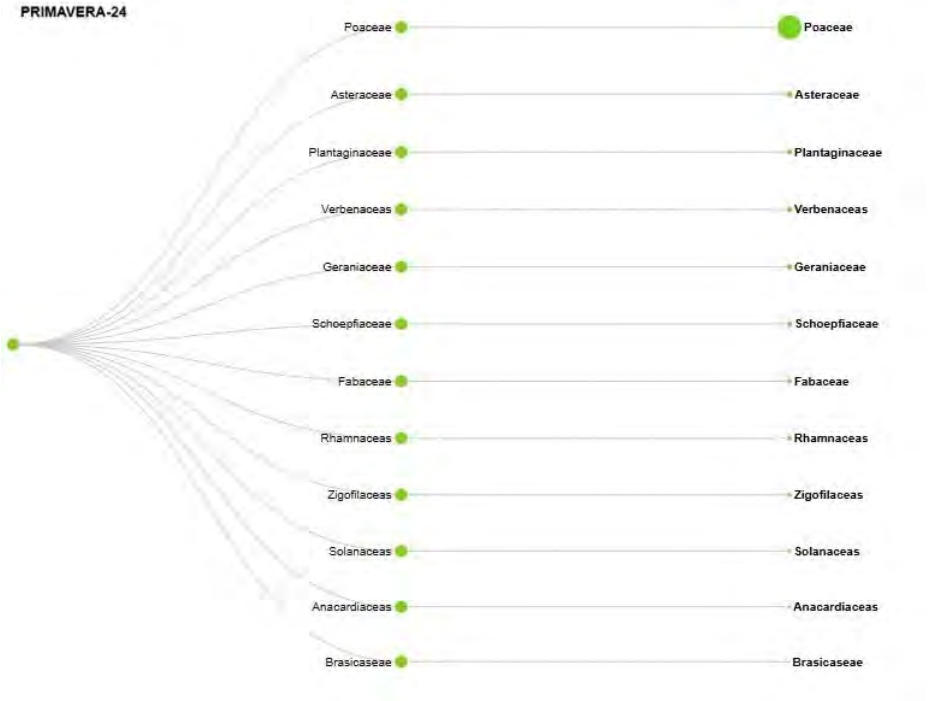
La **tabla 25** muestra que en los sitios identificados como Estepa Graminosa Arbustiva tiene una dominancia de presencia absoluta, en el invierno-24, de la familia *Poaceae* (76.3%), seguida por *Asteraceae* (5.0%) y acompañadas por *Rhamanaceae* (4.4%). La dominancia de estas familias botánicas se mantiene en la primavera-24, *Poaceae* (73,1%), seguida por *Asteraceae* (5.1%) y acompañadas por *Plantaginaceae* (3.6%), en al verano-25, Poaceae (76.1%), seguida por *Asteraceae* (5.0%) y acompañadas por *Rhamanaceae* (2.9%) y en el otoño -25 permanece la dominancia de Poaceae (76.7%) seguida por *Asteraceae* (4.5%) y acompañadas por *Rhamanaceae* (4.5%).

El gráfico 2 resumen la información de la **tabla 19** agrupando la composición de especies ordenadas taxonómicamente por familia. Este dendrogramas permite visualizar rápidamente las especies que “explican” la mayor abundancia relativa en el área de estudio, pero también especies, órdenes y familias que pueden tener mayores niveles amenazas de conservación y o riesgo de colisión en los

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

parques. El tamaño de los círculos, que representa una escala de abundancia relativa para cada especie, permite visualizar las especies dominantes del predio.





Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

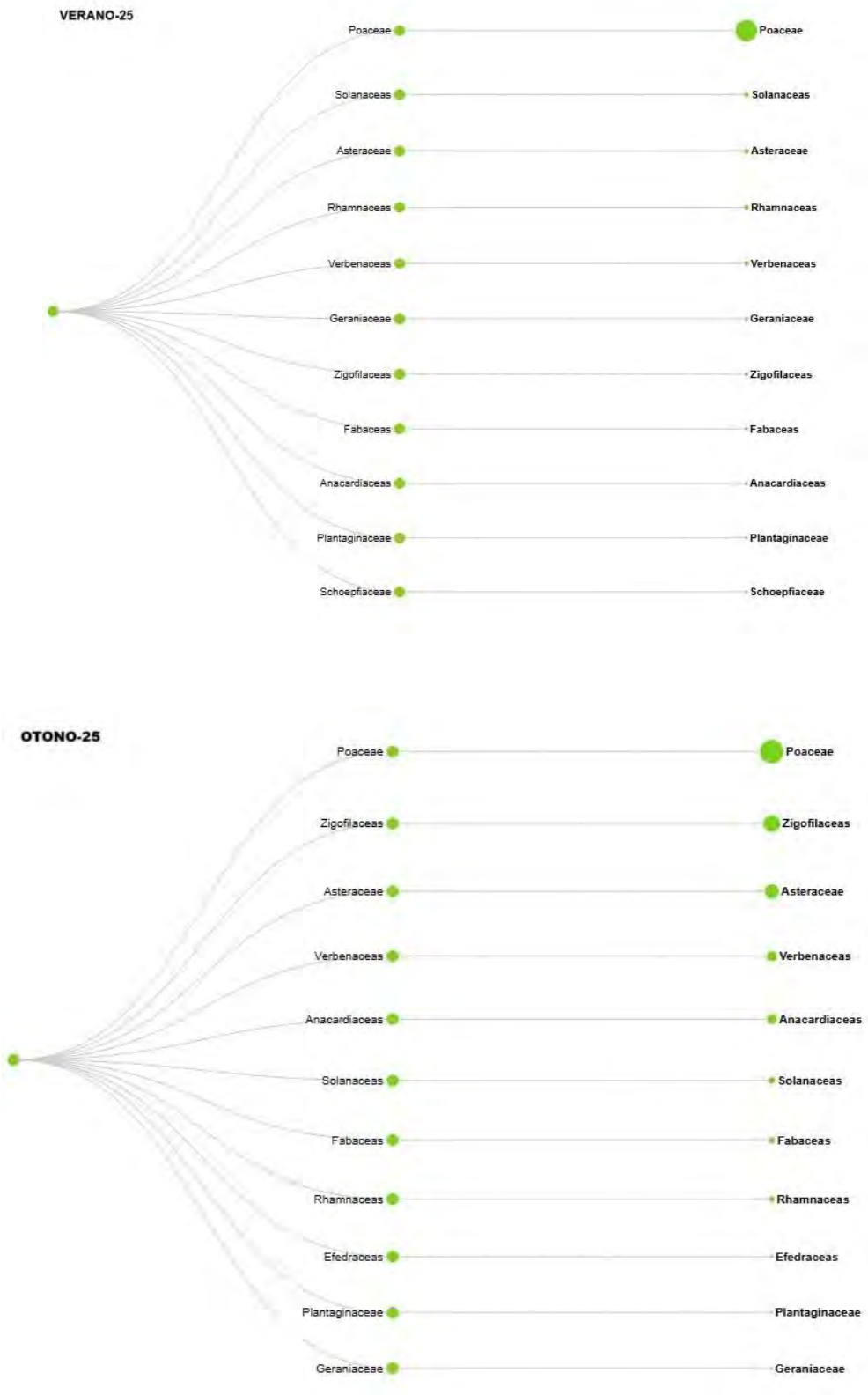


Gráfico 2 Dendrograma de distribución de especies agrupadas por familia botánica-EGA

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II.f Cobertura por tipo de vida (CTV)

En la **tabla 26** se muestran los resultados de cobertura de las especies agrupadas según el tipo de vida, anuales, bianuales y perennes. Un mayor porcentaje de especies perennes es un indicador positivo para el estado de recuperación del pastizal.

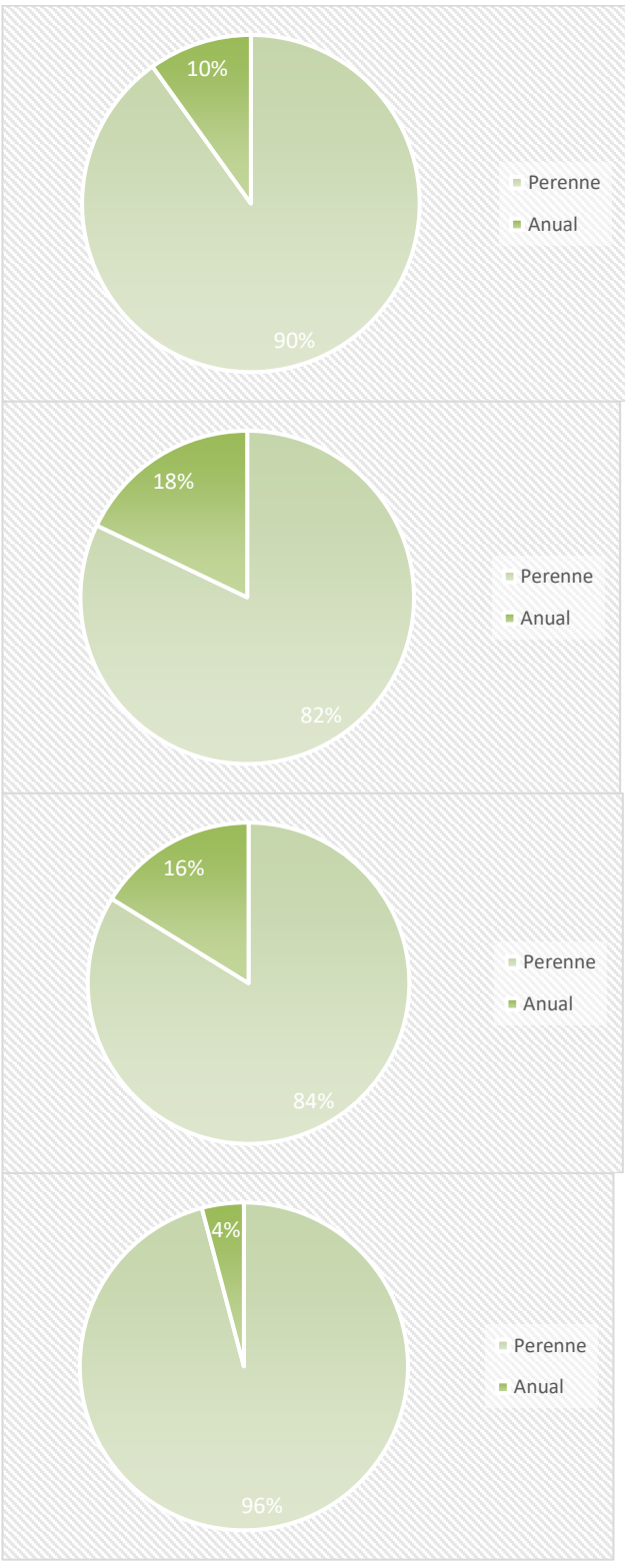
Tabla 26 Índice CTV para EGA.

CTV – invierno-24	CONTEO	% APORTE
Perenne	3021	90.1%
Anual	332	9.9%
Bianual		
	3353	**100%**

CTV – primavera-24	CONTEO	% APORTE
Perenne	2509	82.1%
Anual	547	17.9%
Bianual		
	3056	**100%**

CTV – verano-25	CONTEO	% APORTE
Perenne	4021	83.8%
Anual	777	16.2%
Bianual		
	4798	**100%**

CTV – otoño -25	CONTEO	% APORTE
Perenne	2345	95.9%
Anual	101	4.1%
Bianual		
	2446	**100%**



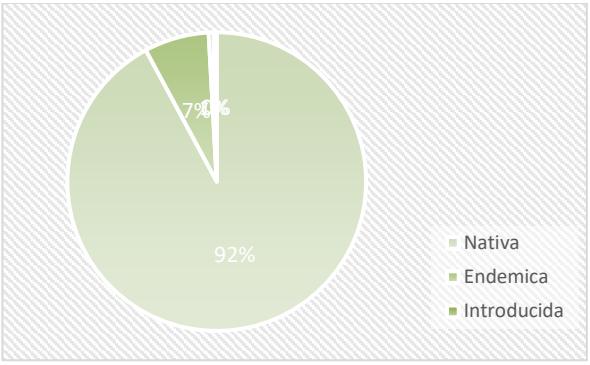
Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II.g Cobertura por estatus biológico (CSB)

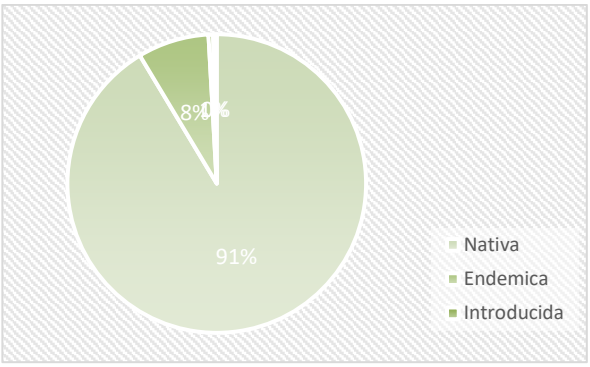
La agrupación de especies según estatus biológico es presentada en la **tabla 27**, agrupando según las especies son nativas, introducidas, endémicas[14] o adventicias.

Tabla 27 Índices CSB para EGA.

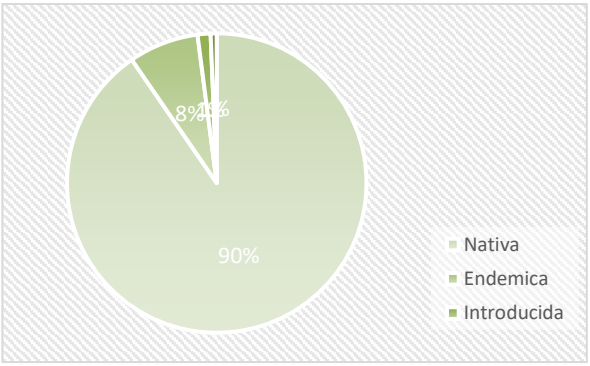
CSB- invierno-24	CONTEO	% APORTE
Nativa	3089	92.1%
Endémica	235	7.0%
Introducida	17	0.5%
Adventicia	12	0.4%
	3353	**100%**



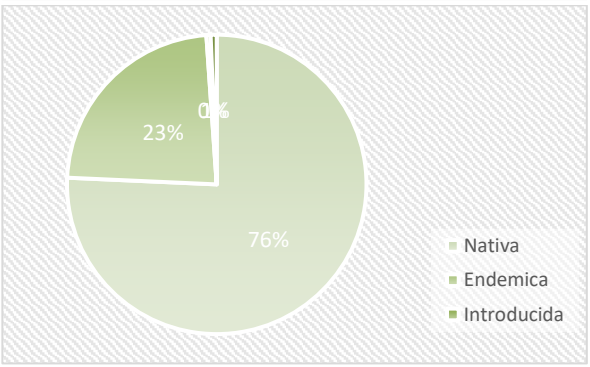
CSB- primavera-24	CONTEO	% APORTE
Nativa	2793	91.4%
Endémica	236	7.7%
Introducida	15	0.5%
Adventicia	12	0.4%
	3056	**100%**



CSB- verano-25	CONTEO	% APORTE
Nativa	4267	90.4%
Endémica	356	7.5%
Introducida	66	1.4%
Adventicia	31	0.7%
	4798	**100%**



CSB- otoño -25	CONTEO	% APORTE
Nativa	1852	75.7%
Endémica	567	23.2%
Introducida	11	0.4%
Adventicia	16	0.7%
	2446	**100%**



[14] Se aclara que el endemismo no es local sino de Argentina.

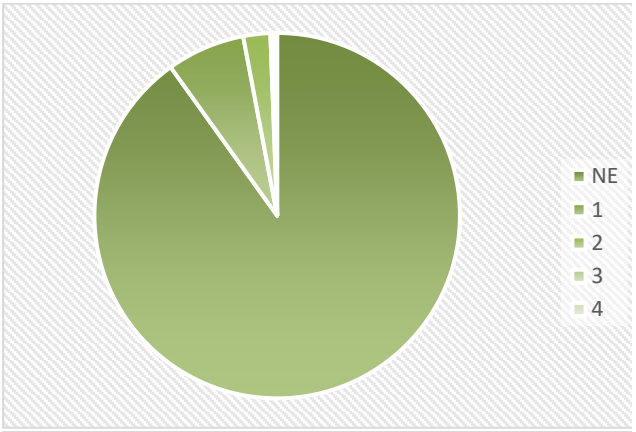
Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

3.3.2.II.h Cobertura por EC

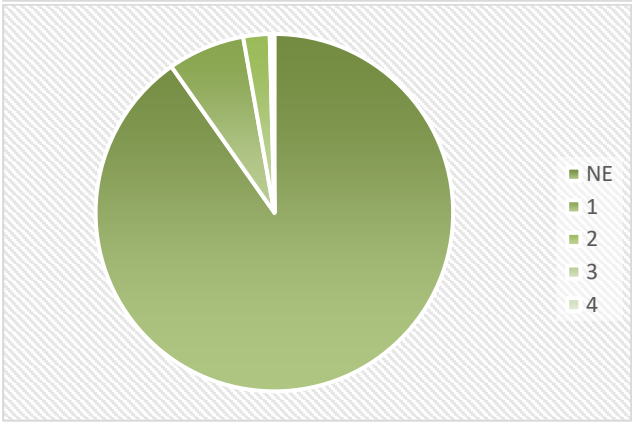
En la **tabla 28** se presentan las coberturas de especies agrupadas según su estado de conservación. Se incluyen aquí especies que no han sido suficientemente evaluadas según IUCN (NE) y según la clasificación del estado en Argentina (Planear). Se observan en este caso especies comprendidas en las categorías 1, 2 y 3. No se observaron especies en estados críticos de conservación.

Tabla 28 Índices de EC para EGA.

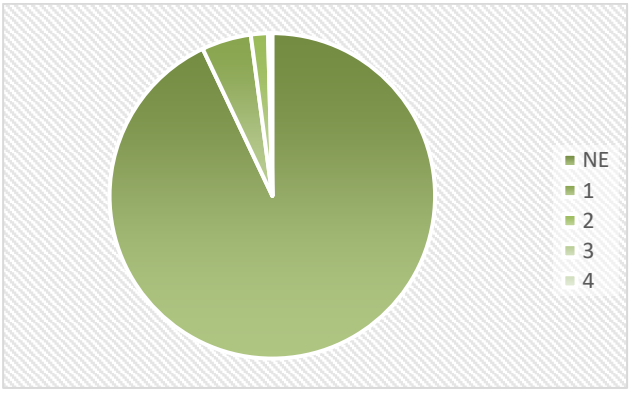
UICN- invierno-24	CONTEO	% APORTE
NE	3021	90.1%
PLANEAR1	232	6.9%
PLANEAR2	80	2.4%
PLANEAR3	12	0.4%
PLANEAR4	8	0.2%
	3353	**100%**



UICN- primavera-24	CONTEO	% APORTE
NE	3028	90.2%
PLANEAR1	234	7.0%
PLANEAR2	80	2.4%
PLANEAR3	10	0.3%
PLANEAR4	4	0.1%
	3056	**100%**

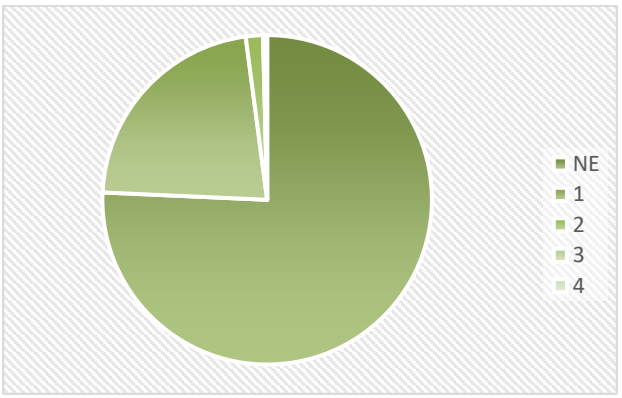


UICN- verano-25	CONTEO	% APORTE
NE	4388	93.0%
PLANEAR1	232	4.9%
PLANEAR2	80	1.7%
PLANEAR3	12	0.3%
PLANEAR4	8	0.2%
	4798	**100%**



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

UICN- otoño -25	CONTEO	% APORTE
NE	1852	75.7%
PLANEAR1	543	22.2%
PLANEAR2	41	1.7%
PLANEAR3	10	0.4%
PLANEAR4	0	0.0%
	2446	**100%**



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

4 Integración Anual

Para el predio PEAL7 se realizó un muestreo anual con frecuencia estacional con el fin de elaborar el Estudio de Línea de Base de vegetación. Para ello se realizaron censos con el esfuerzo de muestreo que se establece en la **tabla 29.**

Tabla 29 Estación y fecha de muestreo

Numero de muestreo	Estación	Fecha
1	Invierno	27 al 31 de agosto-2024
2	Primavera	16 al 20 de octubre-2024
3	Verano	26/27 de febrero y 15 a 19 de marzo-2025
4	Otoño	16 al 22 de mayo-2025

Se identificaron dos unidades ambientales, utilizando imágenes satelitales Sentinel II y calculando el NDVI, que son la Estepa arbustiva graminosa y la Estepa graminosa arbustiva. En los dos ambientes se realizaron censos de vegetación para la estación invierno, y se completará el año calendario en el otoño 25. El esfuerzo muestreal fue de 24 monitores por unidad por temporada (23 puntos para EAG y 19 puntos para EGA).

Se calcularon los parámetros biológicos (**tabla 30**), cobertura vegetal, suelo desnudo, muerto en pie y mantillo; y los parámetros ecológicos (**tabla 31**), Diversidad (H), Riqueza (S) y Equitatividad (E), en cada unidad para el invierno 24, primavera-24, verano-25 y otoño-25, incorporándose las mediciones del resto de las estaciones climáticas hasta completar el año calendario.

Tabla 30 Parámetros biológicos 2024

	INVIERNO		PRIMAVERA	
	EAG	**EGA**	**EAG**	**EGA**
Cobertura Vegetal	55.13	61.76	70.16	77.32
Suelo Desnudo	24.34	2926	21.26	16.74
Mantiillo + Muerto en pie	17.05	5.55	6.95	5.32

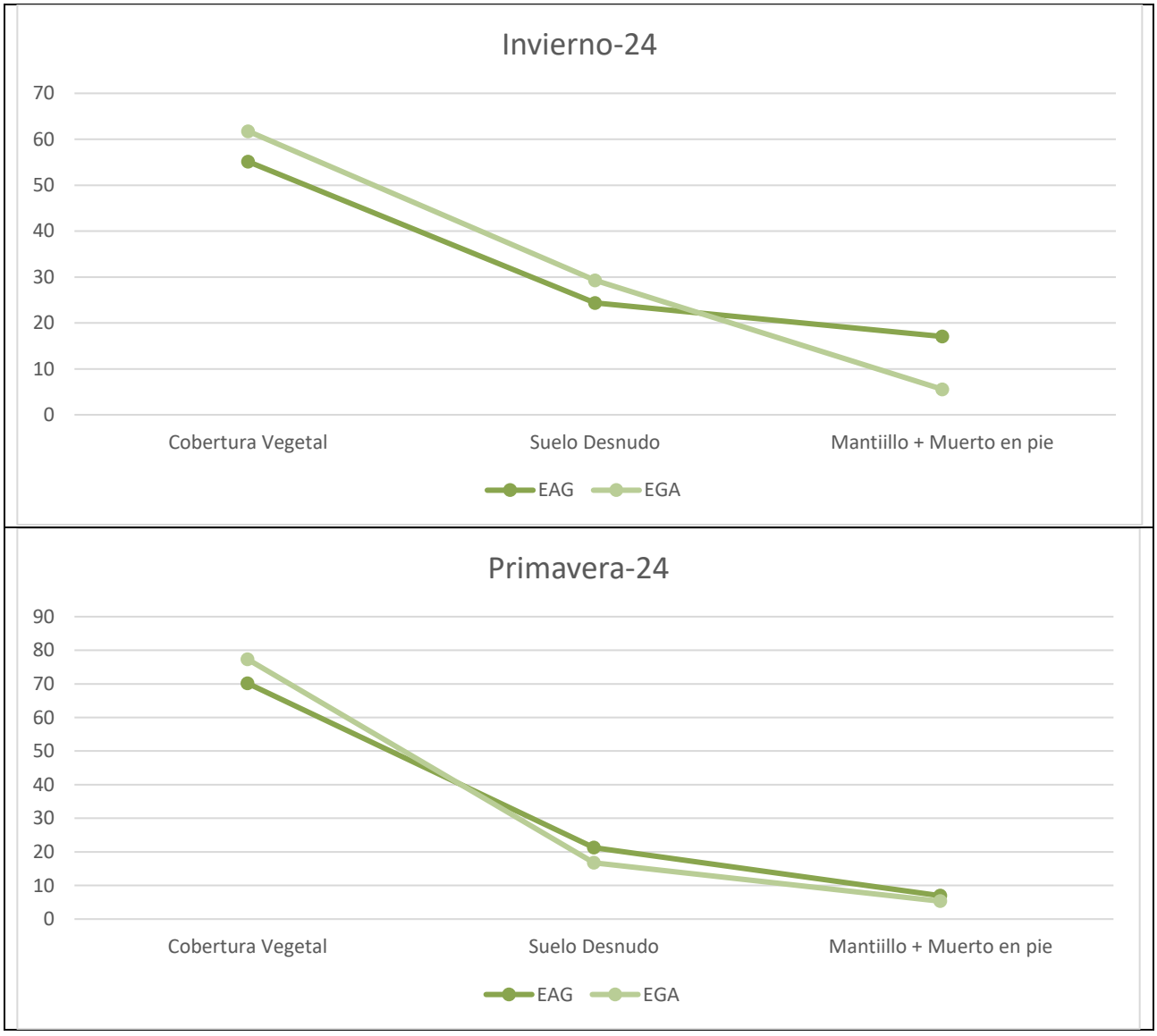
	VERANO		OTOÑO	
	EAG	**EGA**	**EAG**	**EGA**
Cobertura Vegetal	61.61	64.34	67.59	66.11
Suelo Desnudo	26.00	26.34	22.11	23.42
Mantiillo + Muerto en pie	10.76	8.68	10.30	10.47

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

El Grafico 1 muestra la evolución de los Parámetros ecológicos, mostrándose aquí los muestreos anuales (cuatro estaciones). En el eje x se presenta el parámetro correspondiente a cada unidad ambiental y por estación, en el eje y se representa el valor alcanzado por el parámetro.

Se puede ver en el Grafico 5, acompañado por la **tabla 24**, que los valores de cobertura se mantienen arriba del 60%, porcentaje que se corresponde con las definiciones de este ambiente de Meseta arbustiva.

Gráfico 3 Parámetros biológicos



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

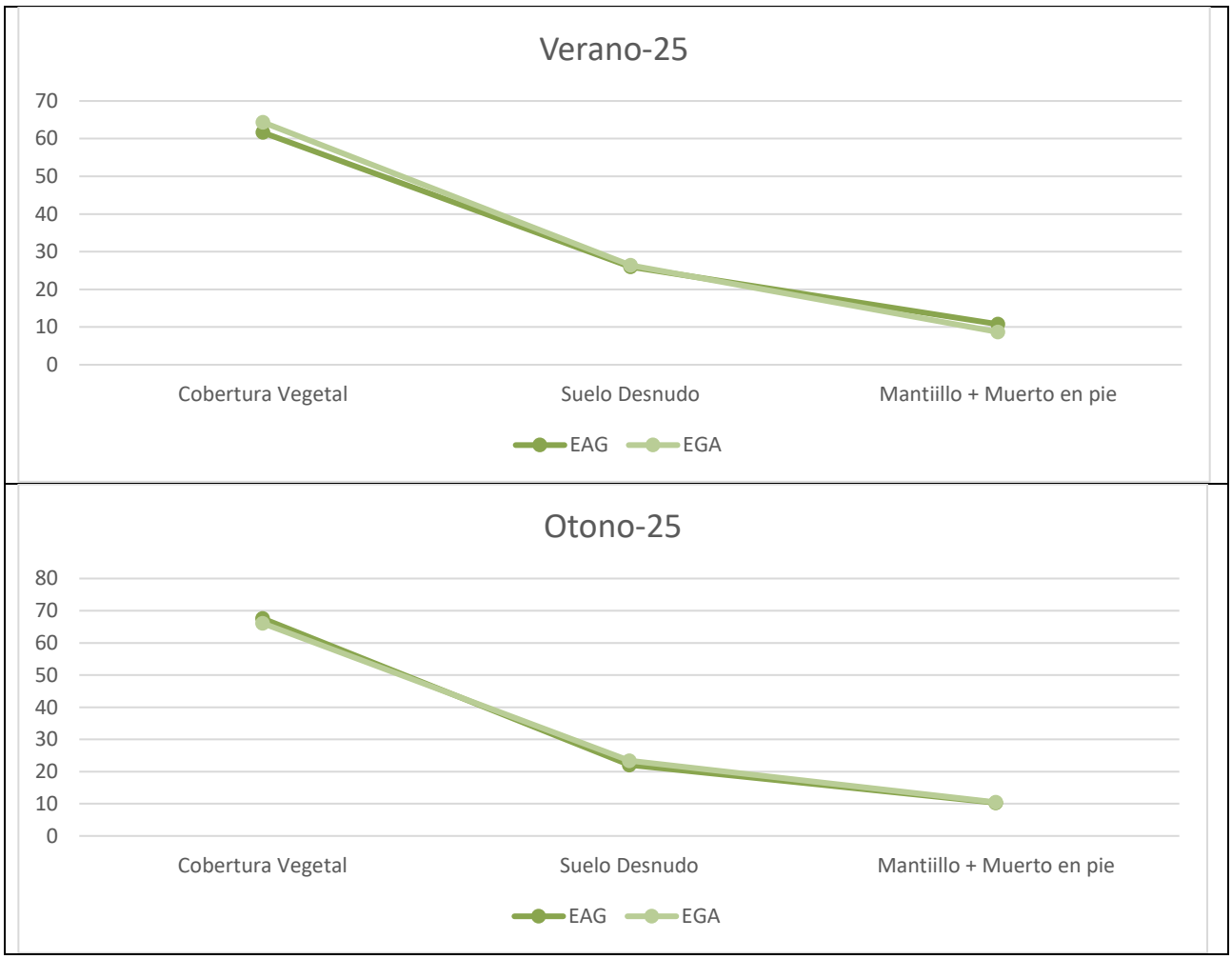


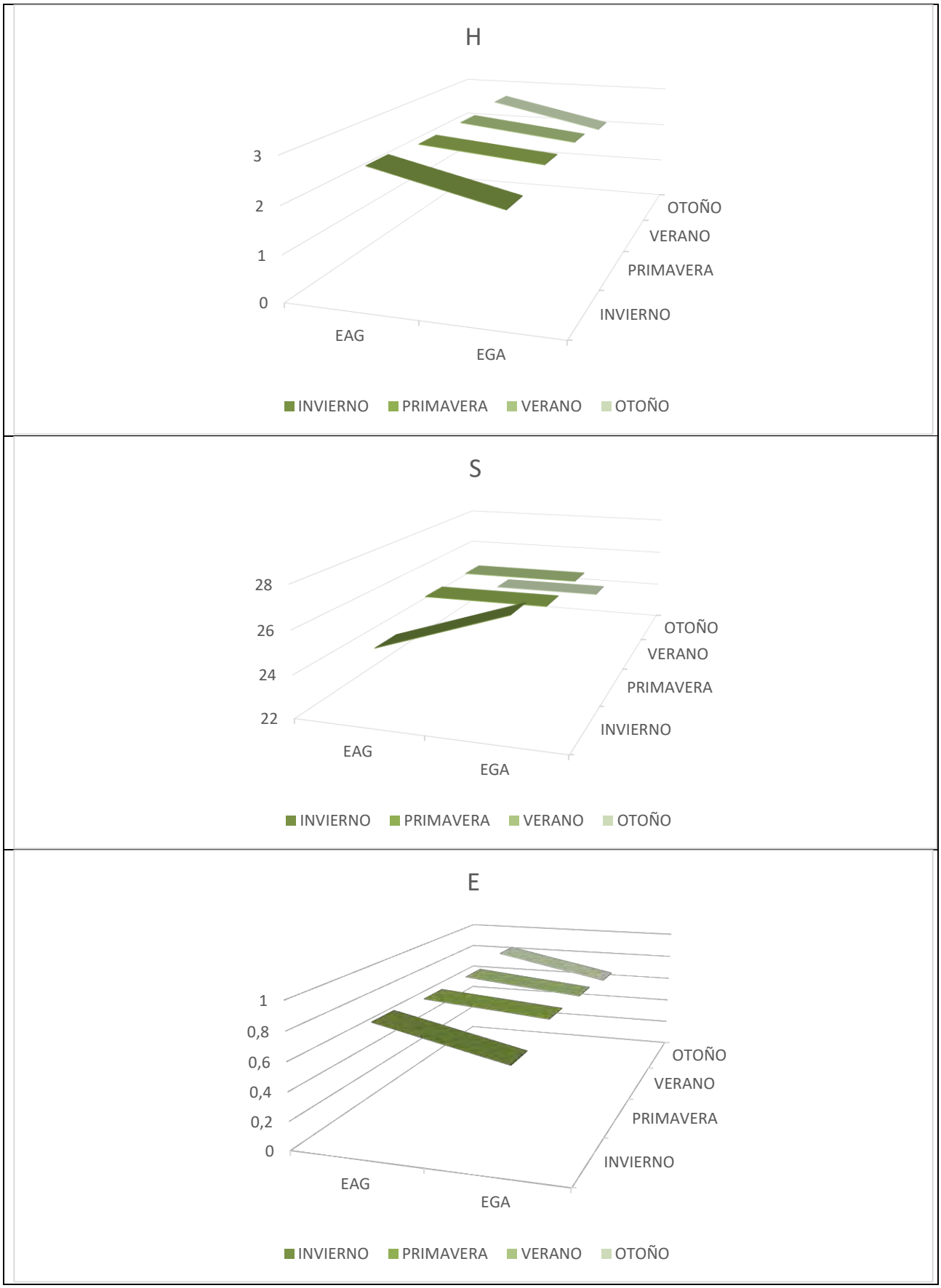
Tabla 31 Parámetros ecológicos-2024-2025

	INVIERNO		PRIMAVERA	
	EAG	**EGA**	**EAG**	**EGA**
H	2.72	2.09	2.61	2.36
S	25	27	26	26
E	0.834	0.635	0.803	0.726

	VERANO		OTOÑO	
	EAG	**EGA**	**EAG**	**EGA**
H	2.61	2.31	2.70	2.12
S	26	26	24	24
E	0.801	0.709	0.848	0.667

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

Gráfico 4 Diversidad y Equitatividad-Anual



Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

5 Consideraciones finales

En agosto 2024 se inició el relevamiento de flora del predio PEAL7, con el fin de establecer la Línea de Base ambiental, teniendo como resultado inicial la identificación de una gran unidad florística denominada meseta arbustiva (Movia, C.P et al. 1987), que pudo ser subdividido en dos subunidades ambientales de acuerdo con el cálculo del NDVI: la estepa arbustiva graminosa (EAG) y la estepa graminosa arbustiva (EGA). El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las dos unidades, aunque en diferentes proporciones.

En todos los casos se trata de unidades fuertemente antropizadas, con histórica presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. El casco de la estancia presenta la fisonomía definida como “efecto piósfera” que muestra un gradiente se desertificación desde ésta hacia las periferias, mostrando, alrededor de las casas mayor presencia de suelos desnudos, especies invasoras indicadoras de degradación de suelo (*Erodiunm cicutarium, Marrubium vulgare, Schismus arabicus*) y jarillales (*Larrea divaricata y L. nítida*).

PEAL7 se caracteriza por presentar amplios espacios de pastizales como resultado de la sucesión ecológica, luego se haber sufrido un incendio a principios de 2022, que modificó el sistema dejando parches de monte (Estepa Arbustiva Graminosa) y los sectores con presencia mayoritaria de gramíneas (Estepa Graminosa Arbustiva). El fuego tiene algunos beneficios para las espeies en estos ecosistemas como eliminar especies invasoras, regenerar pastizales, libera nutrientes al suelo (como fósforo y nitrógeno), y elimina material combustible. Dentro de los efectos negativos esta la emisión de dioxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, erosión del suelo, y reducción de la biodiversidad.

Las estepas arbustivas graminosas de PEAL7 están dominadas por *Larrea divaricata, Schinus johnstonii y Chuquiraga avellanedae* acompañadas por gramíneas como *Poa lanuginosa* y en algunos casos *Nassella tenuis.*

Las Estepas graminosas arbustivas se destacan por la dominancia de una gramínea - herbácea, con un arbusto. En el caso de PEAL7, las gramíneas dominantes fue *Poa lanuginosa, Pappostipa humilis y Nassella tenuis.*

En el presente informe se presentan los resultados de una estación muestreada, invierno 2024, primavera-24, verano-25 y otoño-25. En las cuatro estaciones el comportamiento de la vegetación fue uniforme presentando la dominancia de los mismos grupos florísticos a nivel de Familias y especies. La variación entre las estaciones es la esperada presentándose en la primavera-24 mayor número de especies representando a grupos de herbáceas, los cuales van disminuyendo su presencia en el otoño -25.

La estructura del ecosistema está íntimamente relacionada con la calidad del suelo, como la erosión (que reduce áreas disponibles para la vegetación), el contenido de materia orgánica que brinda mayor fertilidad, la compactación, ya que al aumentar la densidad de reduce la infiltración de agua y el espacio para el crecimiento de raíces. Los suelos son los representativos de estas unidades florísticas, secos, arcillosos, sin salinización visible y sitios con pavimento de erosión marcando la desertificación de algunas áreas lo cual también es lo esperado debido a la presión ganadera.

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

La integridad de un ecosistema se mide a través de una combinación de indicadores ecológicos, físicos, químicos y biológicos que permiten evaluar el estado de salud y la funcionalidad del sistema. Los indicadores biológicos (como riqueza de especies, S y Diversidad, H") son los que muestran de una manera más inmediata los cambios en el sistema, mostrando que una reducción en esos parámetros, indican una degradación del ambiente. En el caso del predio del PEAL7, la diversidad se mantuvo siempre dentro de un valor en el intervalo normal, en las cuatro estaciones y en las dos subunidades.

La degradación de la cobertura vegetal y el uso del suelo suele estar vinculada a actividades humanas como la ganadería, agricultura, la urbanización, la contaminación, el cambio climático o la sobreexplotación de recursos. En el marco del desarrollo de emprendimientos productivos e industriales, de debe poner especial atención en la fragmentación de hábitat, la deforestación y el cambio de uso de suelos. En el predio del PEAL7, la cobertura vegetal viva ha registrado valores que coinciden con los expuestos en la bibliografía para estos ambientes.

Actualmente se utilizan métodos como la teledetección (imágenes satelitales y drones) para medir el grado de deterioro de la vegetación, siendo el Índice de Vegetación por Diferencia Normalizada (NDVI) el más utilizado ya que evalúa la salud y densidad de la vegetación mediante datos satelitales y es posible mantener un seguimiento en el tiempo. Se recomienda continuar el monitoreo de este índice, a nivel paisaje[15], a fin de prever los impactos de efectos acumulativos.

En el Anexo II se presentan las especies que se han registrado en la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAr).

[15] Paisaje: Porción heterogénea del territorio compuesto por un conjunto de elementos (ecosistemas naturales y/o antrópicos) que se repiten en el espacio y que se articulan o interaccionen entre si (Paruelo, JM, PLaterra, 2019)

Lic. Evelina Cejuela – evelina.cejuela@gmail.com

6 Bibliografía

AGUIAR, MR; JM PARUELO; OE SALA & LW LAUENROTH. 1996. Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. Journal of Vegetation Science, 7: 381-390.

ARCHER, S. 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: Rates, patterns and proximate causes. Pp. 13-68 in: M Varva; WA Laycock & RD Pieper (eds). Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West. Society of Range Management, Denver, Colorado.

BERTILLER, M. B., A. M. BEESKOW, AND M. D. P. IRISARRI. 1980. Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. Centro Nacional Patagónico - CONICET, Puerto Madryn, Argentina. Pp. 20.

BERTILLER, M. B., J. O. ARES, AND A. J. BISIGATO. 2002. Multiscale indicators of land degradation in the Patagonian Monte, Argentina. Environ Manage 30:704-715.

BISIGATO, A. J., AND M. B. BERTILLER. 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. J Arid Environ 36:639-653.

BORELLI P Y G OLIVA. 2001. Efecto de los animales sobre los pastizales Cap 4 pp 99 a 128 en Ganaderia Sustentable en la Patagonia Austral Ed INTA regional Patagonia Sur, pp 269.

BUTERA, M. K. 1983. Remote sensing of wetlands. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing (3), 383-392.

CABRERA, A. L. 1976 Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler, W.F. (director) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, segunda edición, tomo II, fascículo 1, Buenos Aires, 85 pp.

CABRERA A. L. 1994. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería fascículo 1 Regiones Biogeográficas Argentinas Editorial Acme

CHELI, GERMÁN H.; PAZOS, GUSTAVO E.; FLORES, GUSTAVO E.; CORLEY, JUAN C. Efecto de los gradientes de pastoreo ovino sobre la vegetación y el suelo en Península Valdés, Patagonia Argentina. ECOLOGÍA AUSTRAL; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 200 – 211.

COPPA RAUL. 2004. El deterioro del pastizal patagónico. Carpeta técnica INTA Esquel

CZAJKOWSKI, K., TORBICK, N., & LAWRENCE, P. (2007). Application And Assessment Of A Giscience Model For Jurisdictional Wetlands Identification In Northwestern Ohio Wetland and Water Resource Modeling and Assessment: A Watershed Perspective (pp. 2-12): CRC Press

DEFOSSE, G; C ROSTAGNO; H DEL VALLE & M DENTONI. 2003. El fuego en la porción austral de la región del Monte. Pp. 167-180 in: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (eds). *Fuego en los ecosistemas argentinos*. INTA, Buenos Aires.

D'ODORICO, P., GONSAMO, A., DAMM, A., & SCHAEPMAN, M. E. (2013). Experimental Evaluation of Sentinel-2 Spectral Response Functions for NDVI Time-Series Continuity. Ieee Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 51(3), 1336-1348.

HIGGINS, SI; WJ BOND & WSW TROLLOPE. 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grasstree coexistence in savanna. Journal of Ecology, 88: 213-229.

JOBBÁGY, EG; JM PARUELO & RJC LEÓN. 1996. Vagetation heterogeneity and diversity in flat and mountain landscape of Patagonia (Argentina). Journal of vegetation Science 7: 599-608

LEÓN R. J.C., D BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998 *Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina Ecologia Austral 8:125-144, Asociación Argentina de Ecologia.*

LEVY, E. Y D. MADDEN. 1933. The point method of pasture analysis. New zealand Journal of Agriculture. 46:267-269.

MATTEUCCI S. Y A. COLMA.1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Venezuela. OEA. 168 p.

ROIG, FIDEL ANTONIO. 1998: La Vegetación de la Patagonia. Colección científica del INTA, revsta Flora Patagónica.

NOY-MEIR, I. 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. *Journal of Vegetation Science*, **6**: 701-710.

OESTERHELD, M; J LORETI; M SEMMARTIN & JM PARUELO. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287-306 in: LR Walker (ed). Ecosystems of Disturbed Ground. Elsevier, New York.

PARUELO, JM; A BELTRÁN; E JOBBÁGY; OE SALA & RA GOLLUSCIO. 1998. The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. Ecología Austral, 8: 85-101.

PARUELO, JM; P. LATERRA. 2019. El lugar de la naturaleza en la toma de decisiones. Servicios ecosistémicos y ordenamiento territorial rural. Fundación CICCUS. CABA.

SABA, S.L., PÉREZ, D.A., CEJUELA, E., QUIROGA, V., TOYOS, A., 1995. La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. Naturalia Patago´nica 3, 153–174

SALA, OE; WK LAUENROTH & RA GOLLUSCIO. 1997. Plant functional types in temperate semi-arid regions. Pp. 217-233 in: TM, Smith; HH Shugart & FI Woodward (eds). Plant functional types. Cambridge University Press, Cambridge.

SORIANO, A. 1983. Deserts and Semideserts of Patagonia. In: West, N. (ed.) Temperate Deserts and Semideserts. Elsevier S.P. Amsterdam pp. 423-460

ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE (eds.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 60: 1-332.

ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE (eds.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 1-1246.

ZULOAGA, F.O.; O. MORRONE & M.J. BELGRANO (eds.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay, y Uruguay). Ptherydophyta, Gymnospernae, Monocotyledoneae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden Vol. 1:v+xxi, 1-983; Dicotyledoneae. Acanthaceae-Fabaceae (Abarema-Schizolobium), Vol. 2: 985-2286; Dicotyledoneae: Fabaceae (Senna-Zygia)-Zygophyllaceae, Vol. 3: 2287-3348.

Anexos

ANEXO I - Fotografías

ANEXO II - Estado de conservación de las especies

A continuación, se presenta una lista de especies y taxones posibles de ser registrados en el área de estudio.

Tabla 32 Especies vegetales y estados de conservación

FAMILIA y NOMBRE CIENTIFICO	Nombre vulgar	E	IUCN/PlanEAr
ASTERACEAE			
Baccharis darwinii Hook. Et Arn.	Chilquilla	SA	-
Baccharis melanopotamica Speg.	.	H	Cat. 3
Senecio filaginoides D.C.	Mata mora	A	-
Bacharis_articulata	Carqueja	SA	
Baccharis salicifolia (Ruiz et. Pavón)	Chilca	A	-
Chuquiraga avellanedae Loretz.	Quilembay	A	Cat. 2
Chuquiraga erinacea D. Don subsp. (Don)	Uña de gato	A	-
Cyclolepis genistoides Don.	Palo azul	A	-
Grindelia chiloensis (Corn.) Cabrera	Botón de oro	SA	-
Nassauvia fuegiana Speg.	Col´e piche	SA	-
Perezia recurvata (Vahl) Lessing	Perezia	SA	-
Chuquiraga_histrix	Chispeadora	SA	-
ANACARDIACEAE			
*Schinus johnstonii** Barkley	Molle	A	Cat. 1
CACTACEAE			
Maihueniopsis darwinii (Hensl.) F. Ritter	Tuna, Chupasangre	C	Cat. 3
Austrocactus bertinii (Cels) Britton & Rose	Cactus del sur	C	Cat. 3
Gymnocalycium gibbosum Pfeiff. ex-Mittler	.	C	Cat. 4
CALYCERACEAE			
Boopis anthemoides Juss.	.	SA	-
Sena aphylla (Cav.) H.S.Irwin & Barneby	Retamilla, Pichana	SA	-

CHENOPODIACEAE			
Salsola kali L.	Cardo ruso	SA	-
Atriplex lampa (Moq.) D. Dietr.	Zampa	A	Cat. 1
	CYPERACEAE		
Carex_argentina Barros			-
EPHEDRACEAE			
*Ephedra ochreata** Miers	Solupe	A	Cat. 1
	FABACEAE		-
Hoffmannseggia trifoliata Cav.	Porotillo, Pata de perdiz	H	-
FRANKENIACEAE			
Frankenia patagonica Speg.	Falso Tomillo	A	Cat. 3
LEGUMINOSAE			
Prosopidastrum globosum ***(***Gillies ex **Hook**. Et Arn.)	Barba de chivo	A	-
Neltuma alpataco Phil.	Alpataco	A	Cat. 1
NYCTAGINACEAE			
Bougainvillea spinosa (Cav.) Heimerl	Monte Negro	A	-
ONAGRACEAE			
Oenothera sp.		H	-
PLANTAGINACEAE			
Plantago patagonica Jacq.	Llantén	H	-
RHAMNACEAE			
Condalia microphylla Cav.	Piquillín	A	2Cat. 1
	SCHOEFIACEAE		
Arjona tuberosa Cav.		H	-
SOLANACEAE			
Lycium chilense* Miers ex Bertero	Yaoyín	A	-
Lycium ameghinoi Speg.	Mata laguna	A	2Cat. 4
Lycium tenuispinosum Miers	Yauyín de las	A	-

Fabiana denudata	Tola	A	-
Fabiana patagonica	-		
VERBENACEAE			
Junellia seriphioides	Roseta de llama	SA	-
Junellia alatocarpa (Tronc.) Moldenke	-	A	-
Junellia_azorelloides	-	A	-
Junellia_tonini	-	A	-
Troncosoa seriphioides (A. Gray) Mold.	Tomillo	SA	2Cat. 2
Mulguraea_ligustrina N. O'Leary & P. Peralta		SA	
ZYGOPHYLLACEAE			
*Larrea divaricata** Cav.	Jarilla	A	-
Larrea ameghinoi Speg.	Jarilla rastrera		
*Larrea nítida** Cav.	Jarilla	A	-
POACEAE			
Pappostipa speciosa (Trin. & Rupr.) Peñail.	Coirón amargo	H	-
Pappostipa humilis (Cav.) Romasch		H	
Nasella tenuis (Phil.) Barkworth (ex Stipa tenuis)	Flechilla	H	-
Poa sp.	Coirones	H	-
Poa lanuginosa Poiret ap. Lamarck.	Pasto hebra	H	-
Poa ligularis Lamarck.	Pasto	H	-
Poa_spisciformis	Coiron llama	H	
Distichlis_scoparia (Kunth) Arechav.	Pelo de Chancho	H	
Jarava neaei (Nees ex Steud) Peñail (ex Stipa neaei Nees)	Coirón pluma	H	-
	BRASSICACEAE		
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.	Rúcula, Flor amarilla	H	-
	GERANIACEAE		-

Erodium cicutarium (L) L´ Heritier ex Aiton	Alfilerillo	H	-
	LAMIACEAE		-
Marrubium vulgare Linné	Malva rubia	SA	
	TAMARIACEAE		-
Tamarix gallica L.	Tamarisco	A	

Familia taxonómica, nombre científico y vulgar (NV), estrato (E), categoría IUCN y categoría (Cat.) PlanEAr. Referencias de cada estrato: A = Arbustivo; SA = Subarbustivo; H = Herbáceo; C = Cactus.

Anexo III: Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAr).

Especie	Categoría
Troncosoa seriphioides	**2**
Junellia azoroides	**4**
Junellia tonini	**3**
Lycium ameghinoi	**4**

Categoría 1: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).

Categoría 2: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.

Categoría 3: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).

Categoría 4: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.

Categoría 5: Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

ANEXO Fotografias

Fotografia- Especies

Arjona tuberosa

Brachyclados megalanthus



Bromus sp.



Chuquirga avellanedae



Chuquiraga aurea



Chuquiaga histrix



Condalia microphyla



Diplotaxis tenuifolia



Ephedra ochreata



Erodium cicutarium



Hoffmanseggia trifoliata



Lycium ameghinoi



Lycium chilense



Marrubium vulgare



Monttea aphyla



Nassella tenuis



Neltuma alpataco



Pappostipa humilis



Perezia recurvata



Plantago patagonica



Poa ligularis



Proopidastrum globosum



Troncosoa seriphioides



Senecio sp



Schismus arabicus



Suelo desnudo con incorporación de rodados



Mantillo y Suelo Desnudo



Muerto en pie



Pavimento de erosión



Bajo salino



Sectores intervenidos

ANEXO 7. RELEVAMIENTOS DE FAUNA

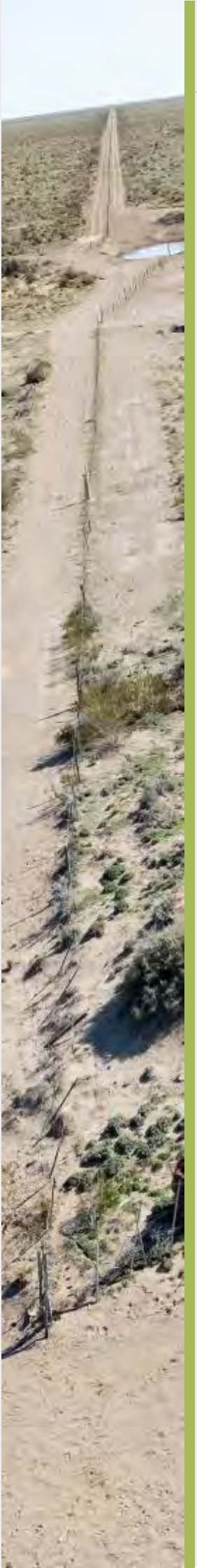
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.



CEJUELA

y Asociados

2024 - 2025

PEAL7

ELB de Fauna Terrestre y Voladora

www.evelinacejuela.com

Evelina.cejuela@gmail.com

+54 280 4 356687

Mensaje del Consultor

Reporte para PEAL7 2024- 2025

El presente informe contiene los resultados del relevamiento de fauna en el predio PEAL7, para la elaboración del Estudio de Línea de Base en un período anual-estacional, 2024-2025, en este caso presentando los resultados de las estaciones invierno-24, primavera-24, verano-25 y otoño-25.

Para mejorar su comprensión se ha incluido un resumen ejecutivo que contiene los resultados más relevantes del reporte especialmente aquellos relacionados con episodios de presencia de especies en estado crítico de conservación que hayan sido avistadas en el predio PEAL7.

Si bien las metodologías y el formato de resultados presentados siguen los marcos y procedimientos normativos establecidos por la autoridad de aplicación, en este informe se ha hecho un esfuerzo para mantener metodologías y análisis de datos utilizados por el consultor, en el proceso de los informes, así como también mejorar y o ampliar la información relevada.

Quedamos completamente a vuestra disposición o de quien consideren conveniente para cualquier modificación, corrección o ampliación del presente reporte

Atte.

Evelina Cejuela



Contenido

1. INTRODUCCIÓN 6
2. INFORMACIÓN GENERAL 6
2.1 Antecedentes bibliográficos y biogeografía 6
2.2 Marco teórico y objetivos 8
2.3 Objetivos 8
3. ÁREA DE ESTUDIO Y PUNTOS DE CENSOS 8
4. METODOLOGÍA 10
4.1 Identificación y captura de micro-mamíferos 10
4.2 Identificacion y cuantificacion indices de diversidad de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja en transectas lineales 12
4.3 Identificación y cuantificación de aves 13
4.3.1 Métodos para el monitoreo de fauna voladora (cálculo de frecuencia y distribución de aves) 14
4.3.1.a Área y Sitios de Estudio 14
4.3.1.b Métodos para calcular la abundancia relativa 16
4.3.1.c Métodos para calcular la diversidad 16
4.3.1.d Métodos para calcular el Índice kilométrico de abundancia (IKA) y la tasa de vuelo 17
4.3.1.e Metodología de observación en puntos fijos 17
4.3.1.f Metodología de observación por oteaderos 17
4.3.1.h Metodología de relevamiento de Cauquenes 18
4.4 Identificacion y cuantificacion de Quirópteros 20
4.4.1 Métodos y análisis de presencia por ultrasonido 20
4.4.2 Metodología utilizada 21
4.4.2.a Registro 21
4.4.2.b Materiales 21
4.4.2.c Análisis 21
5. RESULTADOS 24
5.1 Captura e identificación y de micromamíferos 24
5.2 Identificación y cuantificación de reptiles y mamíferos por faja en transectas lineales 25
5.3 Resultados para el monitoreo de fauna voladora 30
5.3.1 Frecuencia de observación de aves en el PEAL7 30
5.3.2 Resultado de índices de diversidad 39
5.3.3 Resultado de IKA y Tasa de Vuelo 42
5.3.4 Resultado de identificación aves en vuelo por oteaderos 44
5.3.5 Resultados de abundancia de Cauquenes y Bandurrias 48
5.4 Resultados de detección Quirópteros 49
5.4.1 Registros y detecciones por estación 49
5.4.2 Metodología de detección refugios 53

6. CONSIDERACIONES FINALES 55
7. ANEXOS 61
Anexo 1 Listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con distribución y/o hallados o distribución dentro del AE y área de influencia, y estado de conservación. 62
Anexo 2 Listado de especies de las aves observadas en PEAL7- Fotografías 75

Índice de Tablas

Tabla 1 Coordenadas geográficas PEAL7 8
Tabla 2 Muestreos de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos. Invierno 10
Tabla 3 Sitios de captura de micromamíferos (POSGAR 07, FAJA3) 11
Tabla 4: Esfuerzo de muestreo por estación del año 13
Tabla 5 Métodos de muestreo de aves, coordenadas y unidad representada. 14
Tabla 6 Localización de las EEQ 20
Tabla 7 Especies de quirópteros probables en PEAL7 y frecuencias de emisión 23
Tabla 8 Capturas de micromamíferos (CR), por estación 24
Tabla 9 Listado de las huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado. 27
Tabla 10 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, invierno-2024 29
Tabla 11 Abundancia relativa de aves en PEAL7, invierno-24. 30
Tabla 12: Abundancia clasificada por Orden invierno-24 31
Tabla 13: Abundancia clasificada por Familia invierno-24. 31
Tabla 14 Abundancia relativa de aves en PEAL7, primavera-24. 33
Tabla 15: Abundancia clasificada por Orden primavera-24. 33
Tabla 16: Abundancia clasificada por Familia primavera-24 34
Tabla 17 Abundancia relativa de aves en PEAL7, verano-25. 35
Tabla 18: Abundancia clasificada por Orden primavera-24 | 36
Tabla 19: Abundancia clasificada por Familia primavera-24 36
Tabla 20 Abundancia relativa de aves en PEAL7, otoño-25. 37
Tabla 21: Abundancia clasificada por Orden primavera-24 38
Tabla 22: Abundancia clasificada por Familia primavera-24 38
Tabla 23: Índices de diversidad PEAL7-invierno-2 40
Tabla 24: Ika y tv 2024-2025 42
Tabla 25: Aves volando en zona media y alta. Invierno-24 44
Tabla 26: Aves volando en zona media y alta. Primavera-24 45
Tabla 27: Aves volando en zona media y alta. Verano-24 46
Tabla 28: Aves volando en zona media y alta. Otoño -25 47
Tabla 29 Esfuerzo muestreal- Registros de Quirópteros 49
Tabla 30 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas. 49
Tabla 31 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales 49
Tabla 32 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas. 50
Tabla 33 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales 51
Tabla 34 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas. 51
Tabla 35 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales 52
Tabla 36 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas. 52
Tabla 37 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales 53

Índice de Mapas

Mapa 1 Regiones Zoogeográficas (Ringuelet, 1961) 7
Mapa 2 Área y sitios de estudio, PEAL7 9
Mapa 3 Localización de los muestreos y captura de roedores. 11
Mapa 4 Localización de los Oteaderos (Vantage points) y ambientes representados. 18
Mapa 5 Localización de las EEQ, coordenadas y ambientes representados 20

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Características de vocalización de quirópteros..... 22
Ilustración 2 Trampas tipo Sherman..... 25
Ilustración 3 A la izquierda se presenta un individuo de *Eligmodontia typus* y a la derecha un individuo de *Akodon iniscatus*. 25
Ilustración 4 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Invierno-24..... 32
Ilustración 5 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Primavera-24. 35
Ilustración 6 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Verano-25..... 37
Ilustración 7 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Otoño-25..... 39
Ilustración 8 Distribución de especie s observadas en Oteaderos, invierno-24 44
Ilustración 9 Distribución de especies observadas en Oteaderos, primavera-24 45
Ilustración 10 Distribución de especies observadas en Oteaderos, verano-25 46
Ilustración 11 Distribución de especies observadas en Oteaderos, verano-25 48
Ilustración 12 Mapa de rutas migratorias del cauquén común (*Chloephaga picta*). Pedrana, J, et al., 2018. 48

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Parámetros biológicos y su variación anual entre agoso-2024 y mayo- 2025. 30
Gráfico 2 Graficas de los índices de Diversidad (H'), Riqueza (S) y Equitatividad (E). 41
Gráfico 3 Detecciones por cada una de las EEQ..... 50
Gráfico 4 Detecciones por dia 50
Gráfico 5 Detecciones por cada una de las EEQ..... 51
Gráfico 6 Detecciones por dia 51
Gráfico 7 Detecciones por cada una de las EEQ..... 52
Gráfico 8 Detecciones por dia 52
Gráfico 9 Detecciones por cada una de las EEQ..... 53
Gráfico 10 Detecciones por dia 53

1. INTRODUCCIÓN

El predio PEAL7 se localiza sobre Ruta Provincial 4 a 30 km del cruce de Ruta Nacional 3 y, a 50 km al O de la localidad de Puerto Madryn, Departamento de Biedma, Provincia de Chubut, en adelante, el Área de Estudio (AE).

En el presente informe, se describen las metodologías de relevamiento y los resultados obtenidos para una campaña de muestreo de Fauna terrestre. El objetivo principal fue realizar un relevamiento de diversidad y abundancia relativa de vertebrados (anfibios, reptiles, micromamíferos y mamíferos) en el área de estudio.

2. INFORMACIÓN GENERAL

Para las evaluaciones de fauna terrestre se estableció un área de estudio (AE) que comprende la totalidad del predio PEAL7. Comprende una superficie aproximada de 10.000 hectáreas con un perímetro de 40 km. En el informe de flora se detallan las características fitogeográficas del área.

2.1 Antecedentes bibliográficos y biogeografía

Ringuelet, R.A., 1961, en Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina (Physis 22 (63): 151-170), proporciona un marco fundamental para comprender las regiones zoogeográficas de Argentina. Divide a Argentina en varios distritos faunísticos según la distribución de las especies animales, en particular los vertebrados, y sus características ecológicas y biogeográficas. Estos distritos se agrupan en subregiones y dominios zoogeográficos más amplios, lo que refleja la influencia de la flora, la fauna y las condiciones ambientales.

Los Distritos Faunísticos Clave en Argentina, se clasifican basados en una combinación de criterios faunísticos, ecológicos y fitogeográficos, destacando la singularidad de los ecosistemas argentinos. De acuerdo con la clasificación de Ringuelet, R.A., 1961, el área de estudio del proyecto PEAL7, se encuentra dentro del **Dominio Andino-Patagónico, Distrito Andino-Patagónico** que se extiende desde el oeste y sur de Argentina (desde Mendoza hasta Tierra del Fuego). Comprende ambientes montañosos y estepas patagónicas, con fauna adaptada a condiciones frías y áridas. Incluye la subzona *Malvinense* (relacionada con el sur de Chile y Malvinas).

El enfoque de Ringuelet combinó criterios faunísticos y fisonómicos, utilizando la distribución de taxones clave (p. ej., mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) junto con los patrones de vegetación para delimitar los distritos, destacando la influencia de eventos climáticos y geológicos pasados, como la retracción neoplásica de la fauna brasileña. Los distritos no están estrictamente aislados, sino que muestran interdigitación y zonas de transición, particularmente en áreas como las regiones pampeanas y mesopotámicas

Esta región se encuentra en la provincia biogeográfica patagónica, subdistrito Chubut (Soriano, 1956). También se define esta zona incluida dentro de la provincia biogeográfica del Monte (Cabrera & Willink, 1973). De acuerdo con Morrone (2001a, 2001b) basado en su fauna, esta región se considera como parte de la Provincia Central Patagónica de la Región Andina.



Mapa 1 Regiones Zoogeográficas (Ringuelet, 1961)

En el caso de anfibios y reptiles no existen estudios previos en el área de estudio, pero se han realizado trabajos a nivel regional. Para realizar el listado de especies probables, se revisaron las principales fuentes de información para la zona, entre otros a Cei, 1980, Frost, 2004, Avila et al .2000, Chébez, 2008, Chébez, 2009, Cei 1979, Cei, 1980, CRPF 1994, Chébez et al 2005, Chehébar y Ramilo 1989, Etheridge, y Christie 2003, Gallardo 1971, Grigera et al 1994, Lavilla, et al 2000, Lieberman 1939, Sage 1982, Sage 1984, Scolaro, 2005, Scolaro 2006, Ubeda y Grigera 1995, Ubeda et al 1994, Scolaro y Donoso 2010.

Para mamíferos se revisaron los trabajos de Nabte et al. 2009, Monjeau et al., 1994, Pearson 1995, 1996, Barquez et al., 1999, Pardiñas et al., 2003 más información inédita obtenida por el consultor en otras áreas similares al sitio de estudio en particular un campo de ganadería ovina situado a 15 km del área de estudio (ver Saba y col. 1995). El status de conservación de las especies de mamíferos presentes en el área se obtuvieron a partir de la Resolución 381/03 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (modificatorio de la Ley 22.344), la cual comprende la última categorización acordada por CITES, el trabajo de recategorización del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina, Región Patagónica, realizada en el marco del Consejo Asesor Regional Patagónico sobre Fauna Silvestre (CARPFS, 1995), el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina (G.B. Díaz y R.A. Ojeda, Eds.), y el trabajo generado por la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM, 1996).

2.2 Marco teórico y objetivos

La zona que comprende el área de estudio ha sido sometida a diferentes tipos e intensidades de impacto antrópico (ganadería, incendios, extracciones de áridos). Principalmente, el predio PEAL7, se ha dedicado históricamente a una importante actividad pecuaria con el consecuente impacto sobre los pastizales naturales y composición del suelo. Los cambios a nivel de pastizales, con aumento de desertificación, disminución de biomasa y de biodiversidad, cambio en composición florística y evolución a estados transicionales tiene consecuencias sobre la fauna silvestre. En estos ambientes existen gradientes lineales a partir de las aguadas (piósferas). La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental y distribución y composición faunística (Saba y col. 2016). Por este motivo, varias metodologías empleadas en el presente informe para la identificación de especies y abundancia relativa se realizaron tomando en cuenta las unidades ambientales descriptas en el apartado de vegetación.

2.3 Objetivos

Los objetivos de este relevamiento son:

(1) Realizar un listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos terrestres presentes en el AE,

(2) Realizar una cuantificación de aves y mamíferos terrestres AE,

(3) Establecer el estado de conservación de la fauna terrestre registrada en los muestreos,

(4) Realizar un listado de especies con probabilidad de ser encontradas en el área y sus estados de conservación.

3. ÁREA DE ESTUDIO Y PUNTOS DE CENSOS

En el Mapa 1 se visualiza el área de estudio que comprende Predio PEAL7 con las coordenadas geográficas detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1 Coordenadas geográficas PEAL7

Punto	X	Y
NO	42°40´57,69” S	65°27´7,52” O
NE	42°40´47,12” S	65°19´49,14” O
SO	42°46´22,52” S	65°26´53,69” O
SE	42°46´12,38” S	65°19´33,62” O



Mapa 2 Área y sitios de estudio, PEAL7

4. METODOLOGÍA

El diseño del muestreo se realizó basados en las premisas conceptuales descriptas anteriormente, y en el diseño utilizado en el apartado de vegetación para las unidades ambientales allí identificadas. En la **tabla 2** se muestran las fechas de los relevamientos para cada estación.

Tabla 2 Muestreos de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos. Invierno

PEAL7	Fecha
Invierno-2024	27 al 31 de agosto-2024
Primavera-2024	16 al 20 de octubre-2024
Verano-2025	26 al 27 de febrero y 15 a 19 de marzo-2025
Otoño-2025	16 al 22 de mayo-2025

Para cumplimentar los 4 objetivos planteados en el ítem 2.2 se realizó una campaña de muestreo con 4 metodologías complementarias:

(1) Identificación y captura de micromamíferos,

(2) Cuantificación de aves y mamíferos por censos de conteo en fajas.

(3) Identificación de Quirópteros con ultrasonido.

En el **mapa 2** se presentan los sitios de muestreo para la fauna terrestre. La ubicación de los puntos de relevamientos de fauna terrestre fue realizada coincidente con los sitios de relevamiento de vegetación, por lo que en el **mapa 2** se identifican como PEAL7V[1]. Todas las ubicaciones están presentadas en metros con proyección Posgar 07, Argentina, faja 3.

4.1 Identificación y captura de micro-mamíferos

La evaluación de la presencia y diversidad de micromamíferos se realizó a través de la activación de trampas de captura viva (Tipo Sherman), a lo largo de transectas ubicadas paralelas a las líneas de censo de vegetación (**mapa3**). Estos sitios fueron seleccionados para cubrir todas las unidades y subunidades ambientales identificadas en el informe de vegetación (Estepa arbustiva graminosa-EAG, Estepa Graminosa arbustiva-EGA y Peladal[2]). Los puntos de Peladal seleccionados para el muestreo de micromamíferos fueron dos, uno en el casco de La Berta y uno en el Casco de Doradillo II.

[1] PEAL7V: PEAL7 Vegetación
[2] Peladal: sitios sin vegetación, Enel caso de PEAL7 están creados por intervención antrópica.

Mapa 3 Localización de los muestreos y captura de roedores.



Las trampas se colocaron siguiendo una línea cada 5 metros aproximadamente, en 3 ambientes diferentes durante tres noches cada uno (**tabla 3**). En total se realizó un esfuerzo de captura de 16 noches/trampa[3] utilizando 50 trampas de captura viva tipo Sherman.

Tabla 3 Sitios de captura de micromamíferos (POSGAR 07, FAJA3)

SITIO DE CAPTURA	X	Y	AMBIENTE	NOCHES TRAMPA	N° TRAMPAS
CR1	-42.5615	-64.93593	EGA	3	8
CR2	-42.53367	-64.93715	PELADAL	3	10
CR2	-42.53278	-64.93439	EAG	3	8
CR3	-42.49017	-64.91712	EGA	3	8
CR4	-42.53178	-64.97141	EAG	3	8
CR5	-42.49955	-64.97301	EAG	3	8

[3] Noche/trampa: cada noche que las trampas permanecen activas.

CR6	-42.54777	-65.05572	EAG	3	8
CR7	-42.53863	-65.03085	PELADAL	3	10
CR8	-42.53478	-65.0111	EGA	3	8
CR9	-42.58887	-65.01508	EAG	3	8
CR10	-42.57944	-64.99093	EGA	3	8
CR11	-42.58068	-64.98935	EAG	3	8
CR12	-42.5615	-64.93593	EGA	3	8

Las trampas fueron revisadas a primera hora de la mañana durante los 3 días de muestreo. Los individuos capturados fueron revisados, medidos, identificados y posteriormente fueron liberados en el mismo lugar de la captura. La identificación se llevó a cabo a través del análisis de la morfología externa observándose su coloración, longitud y tipo de pelaje, forma de garras, forma y longitud de vibrizas y relación de medidas morfométricas. Se utilizó una caja de plástico con tapa de vidrio y escala milimétrica para fotografía. Para la determinación específica se utilizó material de referencia propio, claves regionales (Pearson 1995) y otras obras referenciales (Cabrera 1958, 1960, Olrog y Lucero 1981, Redford y Eisenberg. 1992).

4.2 Identificacion y cuantificacion indices de diversidad de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja en transectas lineales

Para la identificación y evaluación de la abundancia relativa de insectos, anfibios, reptiles y mamíferos terrestres se establecieron censos por faja (bandas) en transectas lineales.

Este método se realizó simultáneamente a los censos de vegetación utilizando el mismo sitio de muestreo y la misma dirección de transecta. Siguiendo la línea utilizada para vegetación, de 50 metros de longitud se contabilizaron los rastros (huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m^2 cada uno separados a 1 metro cada lado de la soga o línea de censo de vegetación (para no confundir huellas o pisadas realizadas durante el censo de vegetación por los observadores).

De esta manera se obtuvo un índice de presencia relativa por especie. En cada cuadrado se contabiliza la presencia o ausencia de individuos (reptiles), o indicadores (imagen 10, huella de guanaco). Se registraron todos los hallazgos por cuadro y luego se contabilizó el total de indicadores observados en los 50 puntos (25 a cada lado de la transecta) para cada especie.

El indicador de presencia (fp) es un porcentaje de presencia por transecta. a ambos lados de la línea de censos de vegetación.

fpi = ∑ti/50*100

Donde

fpi = indicador de presencia relativa de la especie i

ti = presencia o ausencia de indicador de la especie i en cada cuadrado de 1 m^2

4.3 Identificación y cuantificación de aves

Para la elaboración del Estudio de Línea de Base (ELB) en el predio PEAL7, se realizaron cuatro relevamientos anuales de Aves en las cuatro estaciones climáticas en un año calendario, con un relevamiento por temporada. El presente informe incluye las estaciones invierno-24, primavera-24, verano-25y otoño-25 donde, para la estimación de abundancia y diversidad de aves, se ingresó al área en las fechas consignadas en la **tabla 2.**

El esfuerzo de muestreo, en cada estación, para relevamientos de transectos, fue de 1 recorridos totalizando 91400 m (91,400 Km) en cada muestreo, para conteos por la línea de marcha vehiculares (transectas) en la temporada. Estos recorridos se diagramaron previo al ingreso en el invierno-24 y se mantuvieron en todas las estaciones. Se realizaron observaciones en oteaderos (16) para el registro de aves volando en alturas de riesgo[4].

Tabla 4: Esfuerzo de muestreo por estación del año

ESFUERZO DE MUESTREO	PEAL7				TOTAL
	INV-24	PRI-24	VER-25	OTO-25	Anual
Longitud transectos (m)	91400	91400	91400	91400	365600
Longitud trasectos LAT (m)	**-**	-	-	-	--
Oteaderos	16	16	16	16	64
Oteaderos LAT		-			
n Recorridos transectos	**2**	2	2	2	8
Muestreo de Transectos (h)	30.5	44.7	45	45	165.2
Muestreo de Oteaderos (h)	4.1	5.3	6.22	7	22.62
Muestreo de diversidad (h)[5]	34.6	50	51.22	52	187.82
Muestreo de LAT (h)	**-**	-	-	-	--

[4] Se considera “altura de riesgo” a la que supera los 54 m (espacio desde el punto más bajo de giro de las aspas de los aerogeneradores hacia arriba). Esto se define basado en características técnicas genéricas de aerogeneradores.
5 Muestreo de diversidad: muestreo de transectos + muestreo en oteaderos.

4.3.1 Métodos para el monitoreo de fauna voladora (cálculo de frecuencia y distribución de aves)

4.3.1.a Área y Sitios de Estudio

Para el muestreo de aves se establecieron tres metodologías de relevamiento:

Puntos Fijos (PF): se realizan los censos en puntos previamente establecidos, que coinciden con los puntos de los Censos de Vegetación (PEAL7); sitios a donde se realizaron las transectas de relevamiento de flora y las fajas de fauna. En la **tabla 5** se muestran las coordenadas de cada punto.

Transectas: Líneas en las que se realizaron los relevamientos para la caracterización de la avifauna (recorridos vehiculares, en segunda marcha regulando. Velocidad aproximada entre 10 y 15 km/h), en los caminos internos del predio del proyecto PEAL7.

Oteaderos (OT): Son puntos utilizados para la observación de aves en vuelo medio y alto. La metodología de oteaderos (*Vantage points*) se utiliza para el monitoreo de fauna voladora que ocupa el espacio aéreo en altura de riesgo. Para el ELB no se realizaron puntos de oteadero fijos, sino que, en la metodología de puntos fijos, en 16 localizaciones (agregando entre 30 y 40 minutos de observación), se registraron bajo el concepto de "oteadero" a todas aquellas aves que se observaron en vuelo de riesgo. En la **tabla 5** se muestran las coordenadas de cada punto.

Tabla 5 Métodos de muestreo de aves, coordenadas y unidad representada.

CENSO	METODO[6]	X	Y	UNIDAD[7]
PEAL7V_1	PF	-42.57734	-64.92916	EAG
PEAL7V_2	PF	-42.57212	-64.93084	EGA
PEAL7V_3	PF/OT	-42.56711	-64.93431	EGA
PEAL7V_4	PF	-42.5615	-64.93593	EGA
PEAL7V_5	PF/OT	-42.55253	-64.94027	EAG
PEAL7V_6	PF	-42.54171	-64.91892	EAG
PEAL7V_7	PF/OT	-42.53367	-64.93715	EAG
PEAL7V_8	PF	-42.53278	-64.93439	EAG
PEAL7V_9	PF	-42.51668	-64.93085	EAG
PEAL7V_10	PF/OT	-42.50752	-64.91606	EAG
PEAL7V_11	PF	-42.5016	-64.92571	EGA
PEAL7V_12	PF/OT	-42.49017	-64.91712	EGA
PEAL7V_13	PF	-42.53307	-64.94817	EAG

[6] PF: Punto Fijo, OT: Oteadero
[7] EAG: Estepa Arbustiva Graminosa, EGA: Estepa Graminosa Arbustiva.

PEAL7V_14	PF/OT	-42.53178	-64.97141	EAG
PEAL7V_15	PF/OT	-42.54974	-64.96311	EAG
PEAL7V_16	PF	-42.51327	-64.97235	EGA
PEAL7V_17	PF	-42.50779	-64.97292	EAG
PEAL7V_18	PF/OT	-42.49955	-64.97301	EAG
PEAL7V_19	PF/OT	-42.54777	-65.05572	EAG
PEAL7V_20	PF	-42.54284	-65.05646	EGA
PEAL7V_21	PF	-42.52938	-65.05862	EAG
PEAL7V_22	PF/OT	-42.51933	-65.06113	EGA
PEAL7V_23	PF	-42.5192	-65.05997	EAG
PEAL7V_24	PF	-42.50292	-65.06287	EAG
PEAL7V_25	PF	-42.50098	-65.06395	EGA
PEAL7V_26	PF/OT	-42.48799	-65.06631	EGA
PEAL7V_27	PF	-42.48659	-65.06515	EAG
PEAL7V_28	PF	-42.48447	-64.97565	EAG
PEAL7V_29	PF/OT	-42.49712	-64.98864	EAG
PEAL7V_30	PF	-42.50002	-64.99146	EGA
PEAL7V_31	PF	-42.50938	-65.00079	EGA
PEAL7V_32	PF/OT	-42.52363	-65.01611	EGA
PEAL7V_33	PF/OT	-42.53863	-65.03085	EAG
PEAL7V_34	PF	-42.53478	-65.0111	EGA
PEAL7V_35	PF	-42.52889	-64.98263	EGA
PEAL7V_36	PF/OT	-42.56981	-65.01253	EGA
PEAL7V_37	PF	-42.57387	-65.01203	EAG
PEAL7V_38	PF	-42.58887	-65.01508	EAG
PEAL7V_39	PF/OT	-42.5922	-65.0195	EAG
PEAL7V_40	PF	-42.54864	-65.00862	EGA
PEAL7V_41	PF	-42.57944	-64.99093	EGA
PEAL7V_42	**PF**	-42.58068	-64.98935	EAG

4.3.1.b Métodos para calcular la abundancia relativa

Para estimar la abundancia relativa se utilizaron los datos registrados en el conteo de aves por la línea de marcha IKA para transectos realizados a pie y en vehículo, y los recuentos por puntos fijos descriptos en la sección anterior. El cálculo incluyó tres estimaciones:

- ***Conteo*:** Número de veces que una especie es observada en la muestra (no incluye la cantidad de aves observadas por registro, solamente registra la especie observada).
- ***Suma***: Sumatoria de la cantidad de aves observadas en la muestra.
- ***Max***: Número máximo de aves observadas de una especie en un registro.

A partir de los datos de conteo se estimó la *frecuencia de apariciones*, la cual se calculó como el número de observaciones de la especie dividido por el número total de conteos.

Por otra parte, a partir de los datos de suma (cantidad de individuos por registro) se calculó la *abundancia relativa*. La abundancia relativa se calculó como la cantidad de aves observadas de una especie dividido la sumatoria de todas las especies observadas. Este indicador permite comparar entre estaciones o entre sitios con el mismo esfuerzo de muestreo.

4.3.1.c Métodos para calcular la diversidad

Para la caracterización de la composición específica y distribución espacial se utilizan tres índices: Riqueza (S), Diversidad (H) y Equitatividad (E). De forma adicional se presenta el Índice GINI-Simpson y el índice de Dominancia de Simpson, que complementan a los anteriores. Estos últimos dos, utilizan, en sus fórmulas, el cuadrado de la presencia relativa de las especies, por lo que da un valor corregido, de la Diversidad de Shannon-Wiener, al dar más peso estadístico a las especies por cantidad de individuos, así las especies menos abundantes no sesgan el cálculo (Moreno, C.,2001, Lou, J., 2012)

La riqueza ***S***, representa, en número absoluto, la cantidad de especies presentes en la observación.

La diversidad ***H***, se estima con la fórmula propuesta por Shannon-Wiener, que relativiza la proporción de especies encontradas en el sitio, mide la diversidad de una comunidad considerando tanto la riqueza (número de especies o categorías) como la equidad (distribución de abundancias entre ellas).

El rango de este índice varía entre un valor mínimo de 0 (cero) y un máximo que depende de la riqueza específica. En general el índice de Diversidad H varía entre 0 y 5, siendo los valores normales entre 2 y 3. Menores a 2 se los considera de diversidad baja y mayores que 3, de diversidad muy alta. No tiene unidades específicas, pero refleja la "incertidumbre" o entropía en la comunidad (cuánta información se necesita para predecir la especie de un individuo).

La equitatividad ***E*** es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas) mide cuán equitativamente están distribuidos los individuos entre las especies o categorías en una comunidad, basado en el índice de Shannon-Wiener) y se calcula con el Índice de Pielou. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes, mayor equitatividad).

Gini-Simpson ($H_{Gini\text{-}Simpson}$): es un índice de diversidad, equivalente al de Shannon-Wiener, solo que, considera el cuadrado de la abundancia relativa,

El Índice de Dominancia de Simpson (D) indica la probabilidad de encontrar a la especie x, en una muestra determinada.

4.3.1.d Métodos para calcular el Índice kilométrico de abundancia (IKA) y la tasa de vuelo

El índice utilizado en este reporte para estimar la densidad relativa de aves es el **IKA** o *índice kilométrico de abundancia*. Este índice indica la cantidad de individuos observados por kilómetro recorrido. Si bien no se trata de un cálculo de abundancia absoluta permite estimar la cantidad de individuos por esfuerzo muestral. También permite comparar densidades relativas en un mismo sitio entre años o estaciones del año, o entre sitios con esfuerzos de muestreo similares.

El cálculo se realizó dividiendo la cantidad total de aves observadas en los transectos realizados a pie y en vehículo (sumatoria) por la cantidad total de kilómetros recorridos, siendo el resultado en individuos/Km).

La metodología de recuento por transectos se realizó en vehículo en segmentos de caminos internos (**mapa 2)**, donde el observador registró la especie detectada desde el punto de observación a una distancia de 50 metros a ambos lados del transecto. Los datos fueron registrados en tiempo real en una aplicación móvil (Android) que ingresa los datos (formulario) a una base de datos relacional (SQL). La base de datos registra los datos sin conectividad (off line) y luego actualiza los mismos a la base de datos dedicada para el predio PEAL7. La base de datos contiene una tabla única para todos los registros de PEAL7 e incluye también los datos de los predios que comprenden el Cluster ALUAR.

La tasa de vuelo (**tv**) se utilizó en este reporte para calcular la probabilidad de observación de una especie determinada. Se calculó como una tasa de la cantidad de individuos de una especie determinada por unidad de tiempo de muestreo (ni/hora).

4.3.1.e Metodología de observación en puntos fijos

En los puntos prestablecidos para los censos de vegetación, se aplicó la metodología de observación en punto fijo (point count) donde se define, en el punto, un radio fijo (comúnmente 25 m, aunque puede ser de 15-50 m según el hábitat) para registrar aves vistas, oídas o detectadas por la app Merlin.

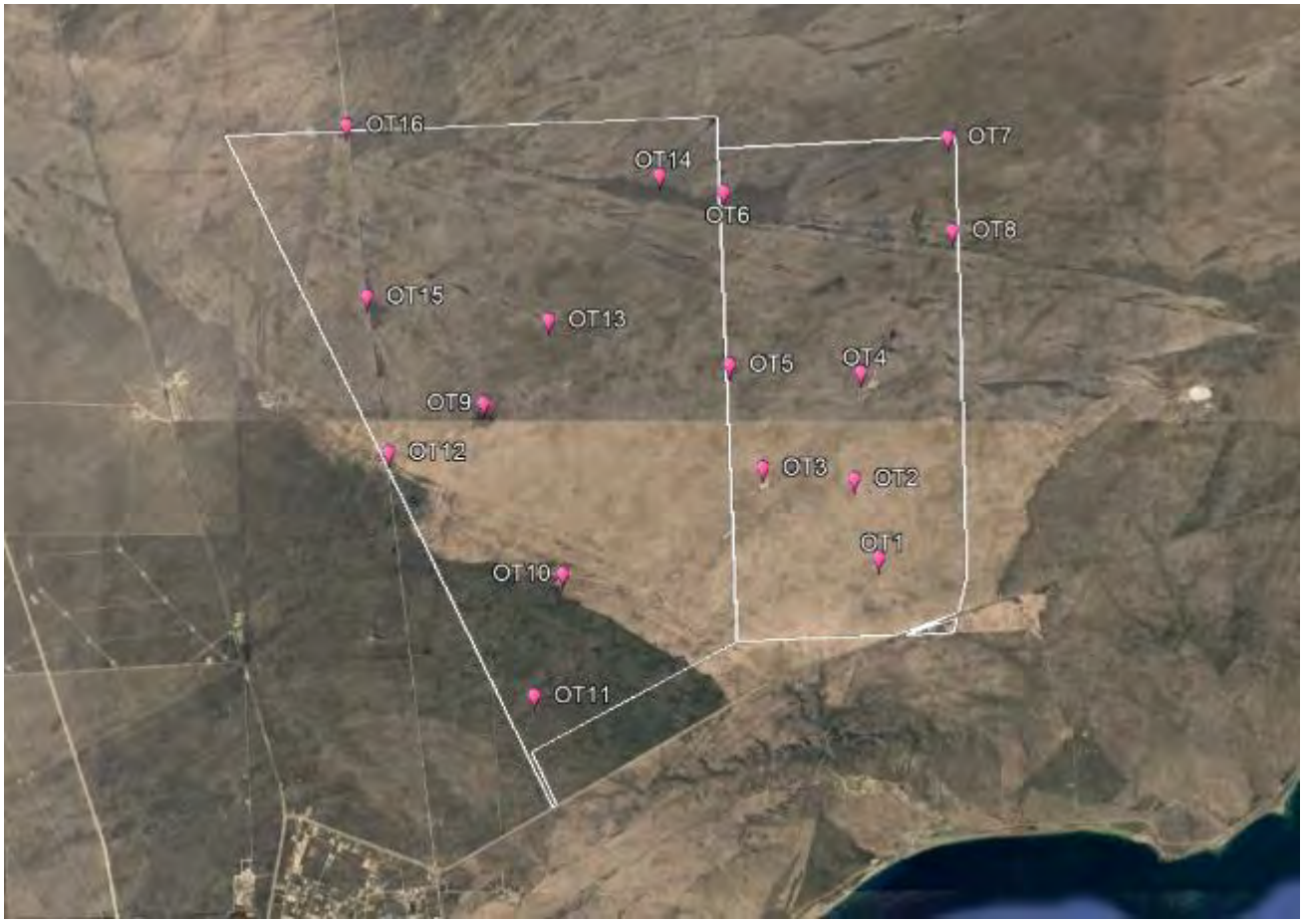
La observación de realiza 2 minutos después de arribado al sitio, y por 5 a 10 minutos consecutivos (no extendiendo ese plazo para no hacer conteos repetidos. Los datos registrados son: especie, número de individuos, actividad (asentado, volado bajo, medio, alto), horario, ubicación, método de censo (punto fijo, transecta, oteadero), observador, fecha y numero de muestreo.

4.3.1.f Metodología de observación por oteaderos

Para estimar la frecuencia de aves volando en zonas de riesgo (altura de y cercana a palas de arogeneradores[8]) se realizaron observaciones por oteaderos. Esta metodología se centra en observaciones prolongadas desde ubicaciones estratégicas con amplia visibilidad, ideales para detectar aves en vuelo o en hábitats extensos, principalmente para detectar aves en vuelo en altura de riesgo.

Se establecieron puntos para el desarrollo de este método, en 16 locaciones, coincidentes con los puntos de censos de vegetación.

[8] Esto se realiza asumiendo que en el predio se desarrollará un Proyecto de Parque Eólico



Mapa 4 Localización de los Oteaderos (Vantage points) y ambientes representados.

Para los oteaderos se realizó una observación con binoculares en cada punto de observación. Se detectaron todas las aves observadas volando dentro de los límites del predio PEAL7.

El criterio para la calificación de vuelo bajo, vuelo medio y o vuelo alto fue el siguiente:

- *Vuelo Bajo*: Aves volando individual o grupalmente que no superan en altura la distancia comprendida entre el suelo y la distancia mínima entre el extremo del aspa del aerogenerador.
- *Vuelo Medio*: Aves volando individual o grupalmente a una altura comprendida entre los extremos mínimo (distancia al suelo) y máxima (distancia desde el suelo hasta el extremo máximo del aspa)
- *Vuelo Alto:* Aves volando individual o grupalmente que superan en altura la distancia comprendida entre el suelo y la distancia máxima del extremo del aspa del aerogenerador.

4.3.1.h Metodología de relevamiento de Cauquenes

Existen cinco especies de Cauquenes o Avutardas (Chloephaga spp.), que son endémicos de Sudamérica (Narosky, T, 1981, Petracci, 2008). Cuatro de ellas (*C. picta, C. poliocephala, C. rubidiceps, C. hibrida*) habitan en la Patagonia Argentina y a excepción de *C. hibrida*, las otras tres especies son migratorias. En la Argentina, sus áreas de reproducción o cría se encuentran en el sur de Patagonia y en Tierra del Fuego, mientras que las áreas de invernada se concentran en el norte de Patagonia y al sur de la provincia de Buenos Aires (*Blanco y De la Balze, 2006*) (Pedrana, 2010).

Los cauquenes (género *Chloephaga*), específicamente las especies migratorias en Argentina-cauquén común (*Chloephaga picta*), cauquén cabeza gris (*Chloephaga poliocephala*) y cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*)— realizan un proceso de migración estacional entre sus áreas de reproducción en el sur de la Patagonia y sus áreas de invernada en el centro y norte de Argentina y están asociados a regiones de alta productividad vegetal cercanas a mallines y/o cuerpos de agua dulce (Pedrana, 2010).

El proceso cíclico de migración sucede en una etapa de desplazamiento hacia las áreas de invernada, entre abril y mayo, desde sus sitios de reproducción en el sur de la Patagonia argentina (principalmente en Tierra del Fuego, Santa Cruz) hacia áreas de invernada en las provincias de Buenos Aires, Río Negro y La Pampa. En este periodo recorren entre 1,500 y 2,400 km, dependiendo de la especie y la ruta específica. La migración sigue principalmente corredores costeros del Atlántico, con paradas intermedias en sectores costeros para descansar y alimentarse. La migración de otoño es más lenta, tomando más de un mes, ya que las aves hacen paradas prolongadas para reponer energía.

La migración hacia las áreas de reproducción se inicia entre mediados de agosto y septiembre, al final del invierno, desde las áreas de invernada en el sur de Buenos Aires (partidos como Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Coronel Dorrego, entre otros) regresan a la Patagonia para reproducirse. Similar a la migración de otoño, pero más rápida, completándose en menos de dos semanas debido a los días más largos, que permiten mayor tiempo de forrajeo. Estas aves alcanzan velocidades de vuelo superiores a 40 km/h.

Específicamente el Cauquén Colorado (de mayor interés por su categoría de conservación) algunos estudios, con transmisores satelitales (Pedrana, J,et al., 2019, 2020; Bernard, L., et al., 2016) han mostrado que los cauquenes colorados migran desde el sudeste bonaerense hasta sitios de cría en el sur de Chile (región de Magallanes) y vuelven consistentemente a las mismas áreas de invernada cada año.

Algunas particularidades de este género es que migran en bandadas mixtas, lo que facilita su protección mutua durante el viaje, la migración es un indicador de la salud de los ecosistemas, ya que los cauquenes contribuyen a la dispersión de semillas, polinización y control de plagas.

Los cauquenes enfrentas algunas amenazas como la caza furtiva, la perdida y fragmentación de hábitat principalmente de pastizales para uso agropecuario y urbanizaciones que afectan las áreas de descanso y alimentación y la introducción de especies invasoras que predan sobre huevos y pichones (en áreas de reproducción).

Los Cauquenes (*Cloephaga sp*), en el área del PEAL7 la presencia de Cauquenes está asociada al período de migración por lo que se los podria avistar en diversas localizaciones cuando éstos descienden a descansar.

Otra de las especies de interés a monitorear es la Bandurria Austral (*Therstesicus melanopis*), que suele migrar y alimentarse con los cauquenes. La especie no está amenazada, pero por la dinámica de migración, volando a alturas medias y descendiendo en zonas de pastizales, pueden constituir una especie de riesgo para los parques eólicos. Los mayores peligros a los que se enfrenta esta especie, son los relacionados con la destrucción de su hábitat por la expansión de las actividades agrícolas.

Tantos cauquenes, bandurrias y otras aves migratorias o con estados de conservación de riesgo, se muestrean con los métodos anteriores, poniendo especial atención a la presencia de estos grupos.

4.4 Identificacion y cuantificacion de Quirópteros

Dentro del área de estudio definida como la totalidad del predio PEAL7 (**mapa 1**), se establecieron ocho puntos en las que se instalaron, temporalmente, las Estaciones de Escucha de Quirópteros (EEQ), representando los diferentes ambientes. Se eligieron puntos coincidentes con los censos de vegetación, con las coordenadas que se muestran en la **tabla 6** Los sitios de instalación de las EEQ permanecieron fijos para las cuatro temporadas.

Tabla 6 Localización de las EEQ

CENSO	METODO	X	Y	UNIDAD[9]
PEAL7V_2	EEQ	-42.57212	-64.93084	EGA
PEAL7V_8	EEQ	-42.53278	-64.93439	EAG
PEAL7V_15	EEQ	-42.54974	-64.96311	EAG
PEAL7V_18	EEQ	-42.49955	-64.97301	EAG
PEAL7V_21	EEQ	-42.52938	-65.05862	EAG
PEAL7V_27	EEQ	-42.48659	-65.06515	EAG
PEAL7V_33	EEQ	-42.53863	-65.03085	EAG
PEAL7V_36	EEQ	-42.56981	-65.01253	EGA

El **mapa 6** muestra la posición de cada uno de los sitios de muestreo a donde se dispusieron los grabadores durante 4 noches consecutivas de los 4 puntos, representativos de diferentes ambientes.

Mapa 5 Localización de las EEQ, coordenadas y ambientes representados



4.4.1 Métodos y análisis de presencia por ultrasonido

Para el relevamiento de murciélagos se aplicó una metodología de detección acústica, descartando la utilización de redes de niebla. Esto se decidió debido al impacto que puede significar para especies críticas de quirópteros del sitio. La captura de un murciélago en una red de niebla puede ser traumático para el individuo e incluso significarle la muerte cuando estos quedan atrapados por

[9] EAG: Estepa Arbustiva Graminosa, EGA: Estepa Graminosa Arbustiva.

mucho tiempo, o por efecto de estrés y o por no poder desenredar al espécimen eficientemente. Por otro lado, las redes tienen una baja efectividad con esfuerzos de muestreo moderados, con lo que existe bastante consenso sobre la ineficiencia de uso de redes de niebla y arpa Mora et al, (2002) y San Pedro A, et al, (2007).

Existe evidencia de que la metodología acústica es eficiente al poder identificar firmas espectrales de las emisiones de las especies de murciélagos que podrían estar presentes en el área y también poder estimar abundancias relativas con esfuerzos de muestreo prolongados. Diversos autores la recomiendan como una metodología precisa, de bajo impacto y alta eficiencia de muestreo, particularmente para monitoreo durante la operación de parques eólico (Vonhof, 2002, Collins, 2016, Browning, 2017).

4.4.2 Metodología utilizada

4.4.2.a Registro

Los registros se realizaron mediante el uso de grabadores de detección pasiva de ultrasonido en posiciones fijas durante cuatro noches de muestreo. Para PEAL7 se seleccionaron 8 sitios distribuidos de forma tal de tener una cobertura representativa de toda el área y de los ambientes dominantes. Los sitios de colocación de 8 equipos en los 8 sitios que se describen en la **tabla 7** y que se identifican con el sufijo MUR.

Los equipos se programaron para comenzar a realizar grabaciones 30 minutos antes del anochecer hasta 30 minutos después del amanecer. Se programó cada equipo para realizar grabaciones de 20 segundos por una hora de descanso.

Los equipos, de características similares, se programaron con el mismo tipo de micrófono (interno), cobertura, y ganancia de pre-amplificación para realizar grabaciones de espectro total, a 16 bit y frecuencia de muestreo de 192 kHz. Esta frecuencia resulta suficiente para la detección de las especies dominantes en PEAL7 (máximo pico de frecuencia de aproximadamente 60 a 100 kHz).

Los equipos fueron colocados a una altura de entre 1 y 2 metros de altura colocando los micrófonos en dirección paralela al plano del terreno y en dirección hacia áreas abiertas (para evitar efectos de eco) o de predominancia de viento.

4.4.2.b Materiales

Se utilizaron 8 grabadoras de ultrasonido de dos canales. Dodotronic Ultramic 200 Khz. RP4 with Cloudedbats wurb detector software v0.8. Max sample rate 192 mHz, full spectrum y grabadoras de sonido de un canal. Audiomoth 1.2. EFM32 Gecko processor, max sample rates up to 384kHz, full spectrum wav uncompressed files.

4.4.2.c Análisis

Para la identificación de sonidos se utilizó el software Kaleidoscope (www.wildlifeacoustics.com) para cada uno de los sets de grabaciones (formato WAV). Cada archivo se corresponde a un período de grabación de 20 segundos a 16 bit y un máximo de 192 Mhz de frecuencia de grabación (espectro total, full spectrum) que contiene además un metadato que indica sitio, fecha, hora, e inicio y fin de la grabación. La detección de especies se realiza mediante la identificación de firmas espectrales consideradas con presencia potencial en el área (rango de distribución a nivel de región). Dentro de las firmas se realizó la clasificación para las siguientes características de vocalización de quirópteros

(**ilustración 1**):

- Llamada Social: Comunicación entre miembros de la misma especie. Incluye por ejemplo pulsos de cortejo y de auxilio. Evaluable en algunas especies.
- Pulso de Navegación o de Acercamiento: Ultrasonido emitido para la construcción de un mapeado tridimensional del entorno ambiental. Evaluable para todas las especies y por lo tanto el más utilizado en este reporte
- Pulsos de búsqueda: emisiones en el período de alimentación, permite detectar ubicación exacta de las presas
- Pulsos de Alimentación o “Buzz” de Caza: Ultrasonido emitido para detectar presas y alimentarse. No evaluable en todos los casos debido a la deformación de parámetros y variables de los pulsos ultrasónicos característicos para cada especie.

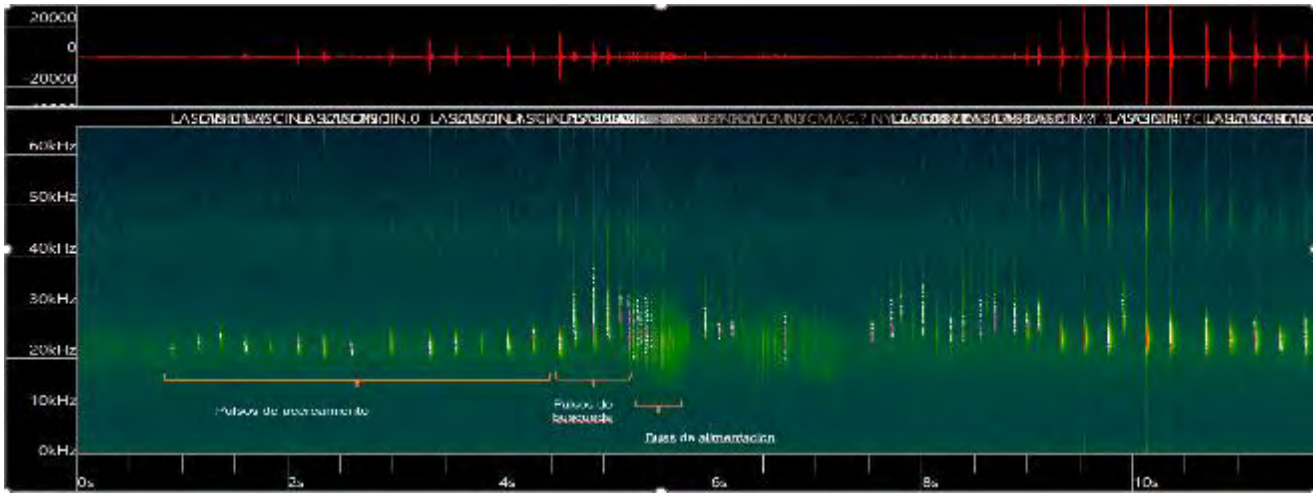


Ilustración 1 Características de vocalización de quirópteros

Para cada set de datos se clasificaron las grabaciones obtenidas y se descartan las de mala calidad (exceso de ruido ambiental, abundancia de sonidos que no pertenecen a quirópteros, viento, etc.) o por no cumplir con los requisitos mínimos y necesarios para una correcta identificación (mínimo tres a cinco pulsos ultrasónicos).

En este reporte se intentó identificar hasta nivel de especie y cuando no fue posible se indica el género. Cuando no fue posible identificar la especie, pero el pulso es definitivamente de murciélago se indicó como pulso no identificado (NoID).

Los miembros de la familia *Molossidae*, se caracterizan por emitir pulsos de FM baja (Fenton y Bell 1981). Entre especies, el reconocimiento será posible comparando las frecuencias de característica, máxima y mínima energía y la duración de sus pulsos. Los *Vespertilionidae*: pulsos de FM con amplitud de banda ancha, corta duración (2 - 4 ms) e intervalos de duración media (68 - 74 ms). Los sonidos de ecolocalización de los vespertiliónidos son muy parecidos en el arreglo de sus componentes, todos son de FM con una parte final de FQC que es el carácter diagnóstico principal en esta familia (O´Farrell y Miller 1999) y aun cuando estas características no son iguales en todas las especies, se debe tomar en cuenta la variación intraespecífica y el número de secuencias analizadas.

Tomando en cuenta la gran variación que se ha observado en las características de los pulsos de las diferentes especies, los miembros de la familia *Molossidae* podrían emitir sonidos muy parecidos en frecuencia, forma y duración a los de la familia *Vespertilionidae*. Es factible, tomando en cuenta todas las características mencionadas y los anchos de banda de los pulsos, que suele ser menor a

10 kHz en los molósidos, lograr la identificación a nivel específico.

Rodríguez-San Pedro et al (2014), Giacomini, G. (2014) quienes han realizado estudios con las especies de potencial presencia en PEAL7, entre otros, muestran que cada una de ellas, tiene llamados caracterizados por una duración y valores diferenciales para todas las frecuencias, disminuyendo la probabilidad de superponerse entre especies. Por ejemplo, *Tadarida brasiliensis* que es la especie con mayor probabilidad de ser encontrada en la zona, emite un ancho de banda estrecho y frecuencias moduladas (MF) para sus llamados de ecolocalización. Los otros tres Vespertilionidae tienen diseños de ecolocalización similares con modulación de frecuencias ¨hacia abajo¨ al comienzo de la señal, seguidas por una banda estrecha casi constante (QCF). Sus llamados tienen diferentes características espectrales, en donde se destaca principalmente la duración del llamado y la frecuencia mínima entre las tres especies. Todas estas condiciones nos permitieron tener un buen nivel de confianza en cuanto a la estimación de presencia, diversidad y abundancia relativa en el parque.

Es importante destacar que los resultados obtenidos con el detector/grabadora de ultrasonidos mide contactos, no número de individuos. Un mismo individuo puede tener numerosos y reiterados contactos, incluso en un mismo minuto dependiendo de la configuración del grabador. Por tanto, los registros obtenidos con grabador es un índice de frecuencia, no de abundancia, aunque en cierta medida también puede proporcionar información sobre el índice de diversidad.

En la **tabla 8** se muestran las especies que han sido identificadas para el área costera NE de la provincia del Chubut. Se describe el estado de conservación, de acuerdo con el IICN (Lista Roja de las especies en peligro de extinción, 2020) y frecuencias de emisión (máxima, mínima y característica).

Tabla 7 Especies de quirópteros probables en PEAL7 y frecuencias de emisión

ESPECIE	ORIGEN	CONSERVACIÓN UICN/SAREM	FRECUENCIA DE EMISIÓN (EN KHZ)		
			Max	Min	Caract.
Familia Molossidae					
Eumops_bonariensis	Peters, 1874	LC	30,74	2013	2285
Eumops_patagonicus	Thomas, 1924	LC	22,16	16,09	18,28
Molossus_temmincki	Burmeister 1854	LC	40,40	50,04	50,01
Tadarida brasiliensis	Geoffroy, 1824	LC	28,36	25,13	25,13
Familia Vespertilionidae					
Lasiurus_cinereus	E.Geoffroy y St.Hilaire, 1806	LC	29	17	17
Lasiurus varius	Lesson y Garnot, 1826	LC	62,13	43	42,45
Myotis_chiloensis	I.Geoffroy y St.Hilaire, 1924	LC	67,43	49,8	51,01

Para el relevamiento por acústica pasiva, se realizaron grabaciones para detección de ecolocalización de murciélagos por ultrasonido. Se implementó esta técnica debido a que diversos autores la recomiendan como una metodología precisa, de bajo impacto y alta eficiencia de muestreo, particularmente para monitoreo durante la operación de molinos (Vonhof, 2002, Collins, 2016).

Se utilizaron tres tipos de equipos de grabación digital con capacidad para operar durante 48 horas continuas, con una tasa de muestreo de 200 Khz (micrófono Dodotronic, Ultramic200k). Esta tasa de muestreo es suficiente para las frecuencias medias de emisión de las especies de posible presencia en el sitio (entre 40 y 70 kHz). Los equipos se posicionaron tres noches, en puntos de muestreo continuo.

5. RESULTADOS

5.1 Captura e identificación y de micromamíferos

Se capturaron en total 2 individuos de la especie *Eligmodontia typus*, en el invierno-24, para un esfuerzo de captura total de 2 noches trampa. En la primavera-24 se lograron dos capturas, de las especies *E. typus y Akodon iniscatus*, en el verano se logró una captura de E. typus. En la tabla 7 se presentan las capturas absolutas en cada uno de los sitios de muestreo, las trampas activadas sin captura, y las especies por sitio.

Tabla 8 Capturas de micromamíferos (CR), por estación

Sitio de captura	Ambientes	Capturas-invierno-24	Capturas-primavera-24	Capturas-verano-25	Capturas-otoño-25	Especies
CR1	EAG	1	1	*0*	*0*	*Eligmodontia typus*
CR2	EGA	0	1	*0*	*0*	*Akodon iniscatus*
CR3	PEL	1	0	*1*	*0*	*Eligmodontia typus*
CR4	Tajamar	0	0	*0*	*0*	--
CR5	EGA	0	0	*0*	*0*	--
CR6	EGA	0	1	*0*	*0*	*Eligmodontia typus*
CR7	PELADAL	0	0	*0*	*0*	--
CR8	EAG	0	0	*0*	*0*	--
CR9	EAG	0	0	*2*	*1*	*Eligmodontia typus* *Akodon iniscatus*
CR10	EAG	0	0	*0*	*1*	*Eligmodontia typus*
CR11	EGA	0	0	*0*	*0*	--
CR12	EGA	0	0	*0*	*0*	--
TOTAL		2	3	*3*	*2*	*Eligmodontia typus / Akodon iniscatus*

La especie capturada, mayoritariamente, en el área de estudio fue *Eligmodontia typus* (ratón hocico bayo) que representó el 80 % de las capturas. La otra especie detectada fue *Akodon inistactus*, en la primavera-24 y en el otoño -25, en un sitio de estepa graminosa arbustiva. La captura general estuvo por debajo de valores esperados para estas zonas semidesérticas de la Patagonia, pero podría ser un resultado lógico post incendio.

Dentro del grupo de los micromamíferos, otras especies que podrían estar presentes para la provincia fitogeográfica del monte, norte de la provincia fitogeográfica patagónica y en el ecotono monte-patagonia (Pardiñas et al. 2000, 2003) son: *Akodon iniscatus*, *Thylamys sp, Abrothrix xanthorhinus, Reithrodon auritus, y Ctenomys sp.* De la Familia *Didelphidae* se cita para la provincia fitogeográfica del monte a *Lestodelphis halli*, comadrejita patagónica (Pardiñas et al. 2002). Sin embargo, su presencia en el área en estudio no está confirmada.

Respecto a los cuises, *Microcavia australis*, y *Galea musteloides*, se pudo comprobar la existencia por observación directa y en rastros de fecas y cuevas de *M. australis*, pero no de *G. musteloides*.

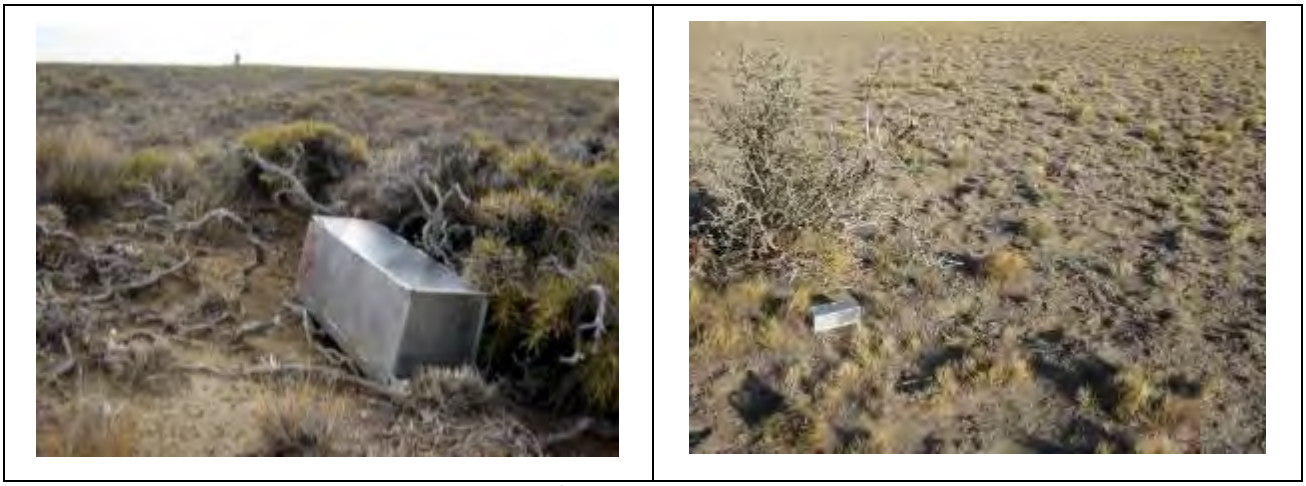


Ilustración 2 Trampas tipo Sherman



Ilustración 3 A la izquierda se presenta un individuo de *Eligmodontia typus* y a la derecha un individuo de *Akodon iniscatus*.

5.2 Identificación y cuantificación de reptiles y mamíferos por faja en transectas lineales

Los recuentos de huellas de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja (banda) en transecta lineal permitieron identificar la presencia de grupos que no habían sido registrados en las otras metodologías descriptas con anterioridad. Si bien no se discriminan especies, se determina la presencia por grupos, se decidió contabilizar la presencia de hormigas y hormigueros como grupo

dada su importancia como grupo en la dinámica de herbivoría de los pastizales, incluyendo en dentro de grupo Artrópodos y del grupo “insectos” para congregar al resto de las especies de ese grupo. No se identificaron especies, pero se incluyó la presencia o ausencia para evaluar su composición relativa en cada unidad ambiental.

El otro grupo que fue identificado fueron los reptiles, registrando la presencia de la lagartija austral (*Liolaemus darwinii*), No se detectaron anfibios durante las cuatro estaciones muestreadas.

En el Anexo 1 se presenta el Check List de todas las especies de Mamíferos, Anfibios y Reptiles que tienen probabilidad de ser encontrados en el área del predio PEAL7.

En la **tabla 10** se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo anual 2024- 2025, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m^2).





Fotografía 1 Bosteaderos de Guanacos (*Lama guanicos*)





Fotografía 2 Cueva de araña a la izquierda, araña y tela a la derecha



Fotografía 3 Bosta de choique (*Rhea pennata*)



Fotografía 4 Huella de Guanacos (*Lama guanicoe*).



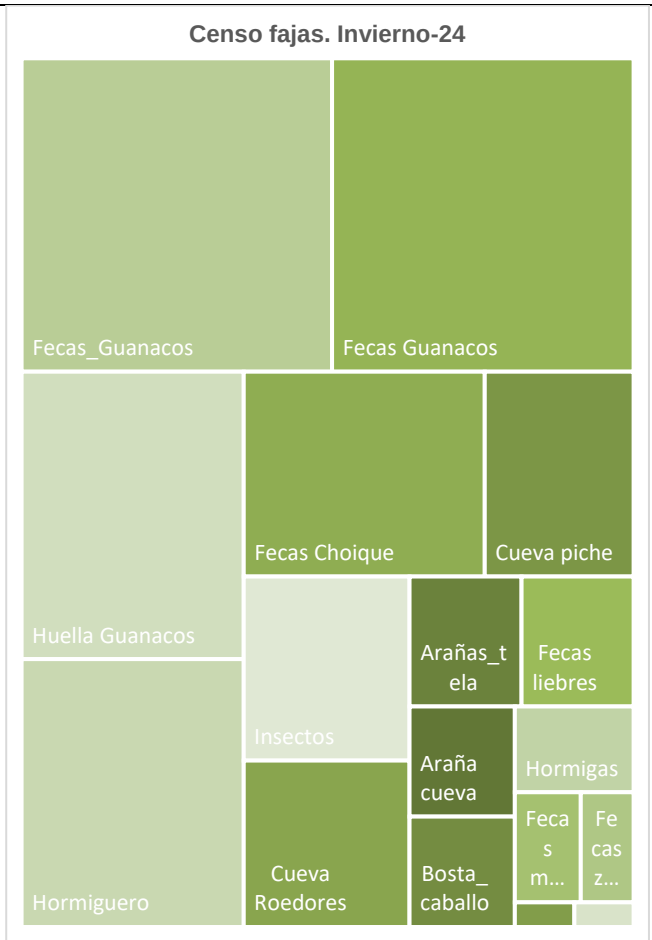
Fotografía 5 Refugio de Guanacos o pumas.



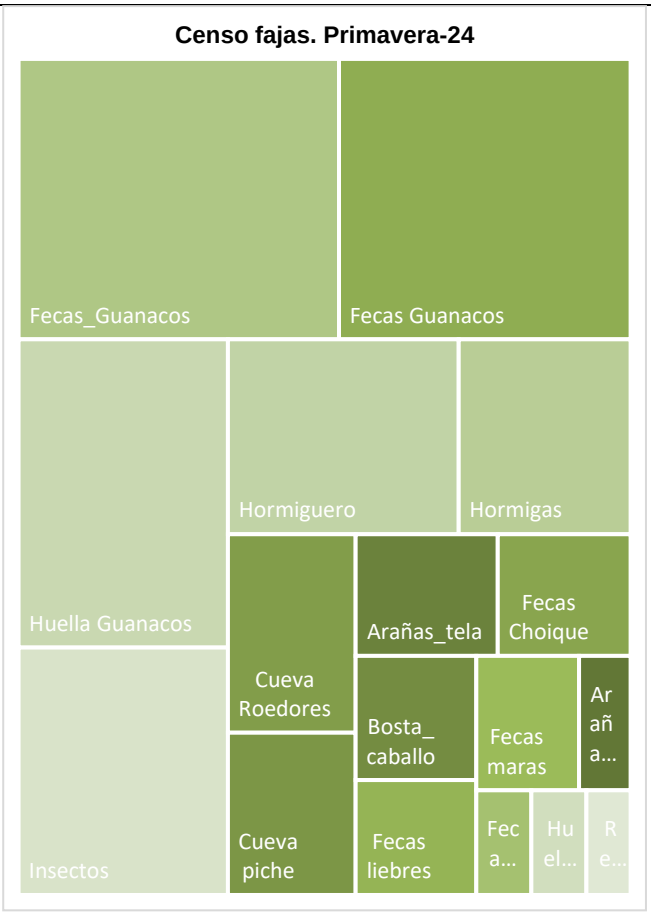
Fotografía 6 Cueva de roedores. Tuquera (*Tuco tuco*)

Tabla 9 Listado de las huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado.

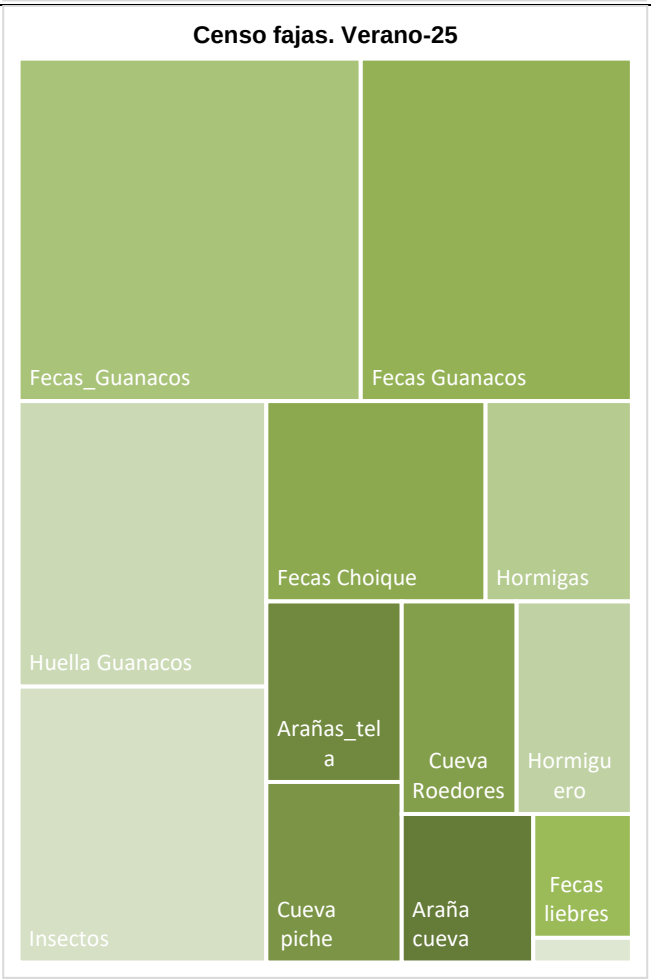
INVIERNO-2024		
Huella	%	p/m^2
Araña cueva	2.18579235	4.37
Arañas_tela	2.73224044	5.46
Bosta_ caballo	2.18579235	4.37
Cueva piche	5.73770492	11.48
Cueva puma	0.27322404	0.55
Cueva Roedores	5.19125683	10.38
Fecas Choique	9.28961749	18.58
Fecas Guanacos	17.7595628	35.52
Fecas liebres	2.73224044	5.46
Fecas maras	1.36612022	2.73
Fecas zorros	1.09289617	2.19
Fecas_Guanacos	18.3060109	36.61
Hormigas	1.91256831	3.83
Hormiguero	11.2021858	22.40
Huella Guanacos	12.0218579	24.04
Huellas zorro	0.27322404	0.55
Insectos	5.73770492	11.48



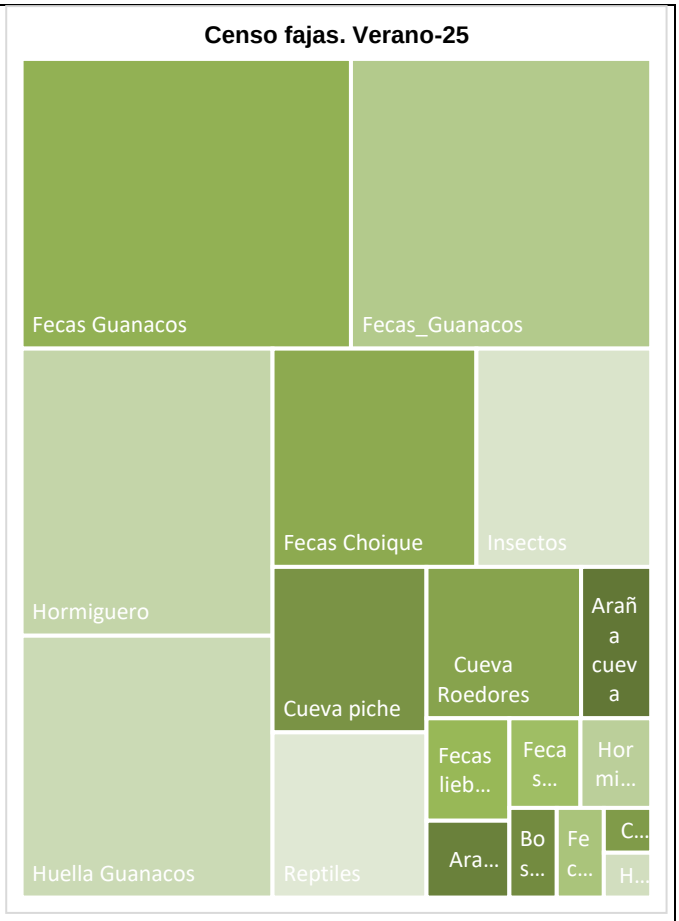
PRIMAVERA-2024		
Huella	%	p/m^2
Araña cueva	1.35135135	2.70
Arañas_tela	3.37837838	6.76
Bosta_ caballo	2.92792793	5.86
Cueva piche	4.05405405	8.11
Cueva Roedores	4.95495495	9.91
Fecas Choique	3.15315315	6.31
Fecas Guanacos	15.990991	31.98
Fecas liebres	2.7027027	5.41
Fecas maras	2.7027027	5.41
Fecas zorros	1.12612613	2.25
Fecas_Guanacos	17.5675676	35.14
Hormigas	6.53153153	13.06
Hormiguero	8.78378378	17.57
Huella Guanacos	12.6126126	25.23
Huellas zorro	1.12612613	2.25
Insectos	10.1351351	20.27
Reptiles	0.9009009	1.80



VERANO-2025		
Huella	%	p/m^2
Araña cueva	3.52422907	7.05
Arañas_tela	4.40528634	8.81
Bosta_ caballo	0	0.00
Cueva piche	4.40528634	8.81
Cueva puma	0	0.00
Cueva Roedores	4.40528634	8.81
Fecas Choique	7.92951542	15.86
Fecas Guanacos	16.7400881	33.48
Fecas liebres	2.20264317	4.41
Fecas maras	0	0.00
Fecas zorros	0	0.00
Fecas_Guanacos	21.1453744	42.29
Hormigas	5.28634361	10.57
Hormiguero	4.40528634	8.81
Huella Guanacos	12.7753304	25.55
Huellas zorro	0	0.00
Insectos	12.3348018	24.67
Reptiles	0.44052863	0.88



OTOÑO -2025		
Huella		
Araña cueva	1.36612022	2.73
Arañas_tela	0.81967213	1.64
Bosta_ caballo	0.54644809	1.09
Cueva piche	3.27868852	6.56
Cueva puma	0.27322404	0.55
Cueva Roedores	3.00546448	6.01
Fecas Choique	5.73770492	11.48
Fecas Guanacos	12.295082	24.59
Fecas liebres	1.09289617	2.19
Fecas maras	0.81967213	1.64
Fecas zorros	0.54644809	1.09
Fecas_Guanacos	11.2021858	22.40
Hormigas	0.81967213	1.64
Hormiguero	9.28961749	18.58
Huella Guanacos	8.46994536	16.94
Huellas zorro	0.27322404	0.55
Insectos	4.91803279	9.84
Reptiles	3.27868852	6.56



En la **tabla 10** se presentan los índices biológicos para las cuatro estaciones muestreadas. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal en el año relevado, siendo H'inv=240, H'pri= 2.49, H'ver= 2.28 y H'oto= 2.01. La riqueza es de Sinv=17, Spri= 17, Sver=12 y Soto=18. La Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de Einv=0,85, Epri=0.88, Ever=0.89 y Eoto=0.74, indicando una distribución equitativa de las huellas recolectadas del 85% en el invierno, 88% en la primavera, 89% en el verano y 74% en el otoño. Las ilustraciones de estos índices se muestran en el **grafico 1.**

Tabla 10 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, invierno-2024

PARÁMETRO	VALOR INVIERNO-2024	VALOR PRIMAVERA-2024	VALOR VERANO-2025	VALOR OTOÑO -2025
H	2.40	2.49	2.28	2.01
S	17	17	12	18
E	0.85	0.88	0.89	0.74

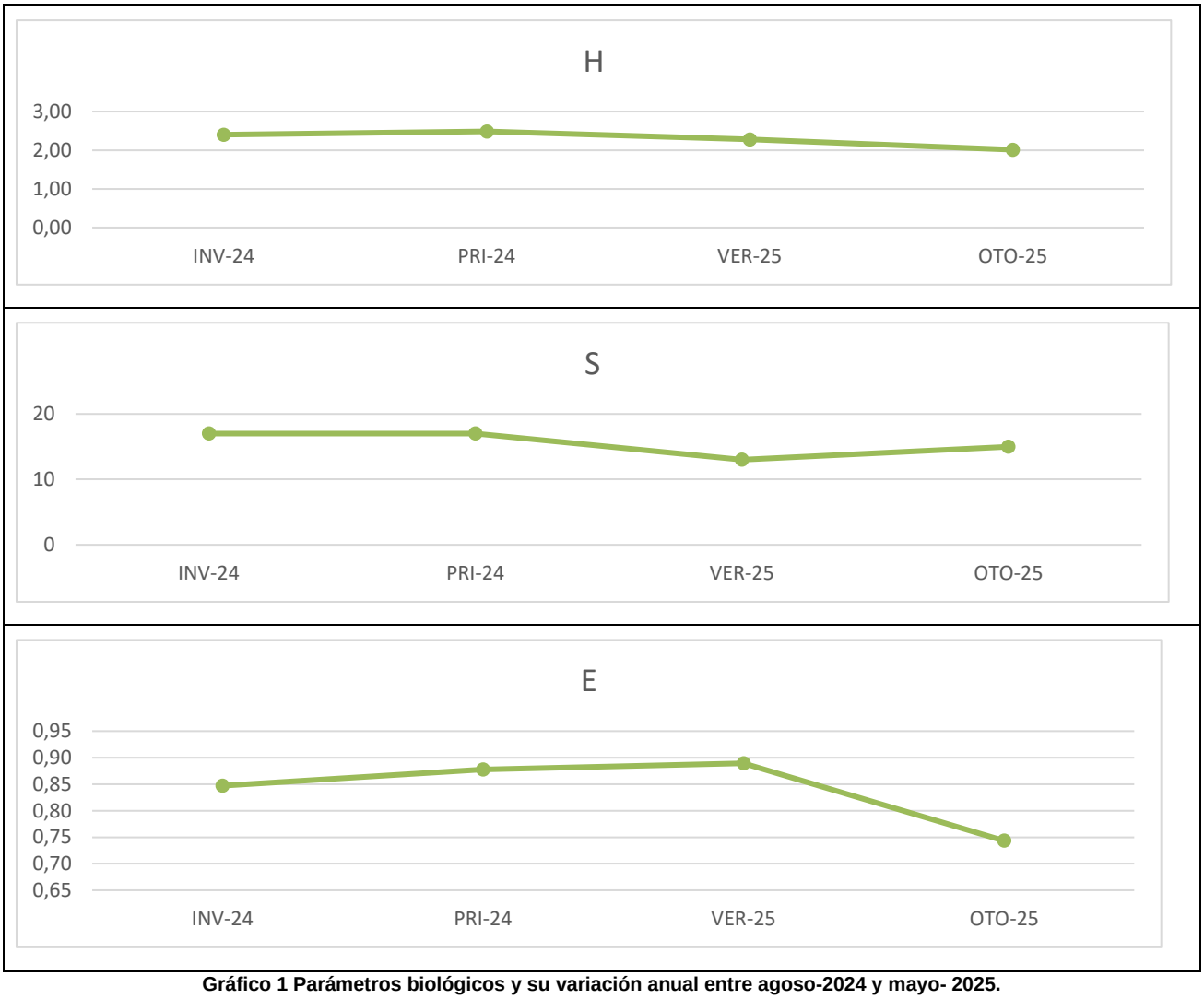


Gráfico 1 Parámetros biológicos y su variación anual entre agoso-2024 y mayo- 2025.

5.3 Resultados para el monitoreo de fauna voladora

5.3.1 Frecuencia de observación de aves en el PEAL7

En la **tabla 12** se muestran los resultados del relevamiento de aves para el muestreo correspondientes a invierno-24. Se registró la presencia de 29 especies. Las que se encontraron con mayor frecuencia fueron, los yales, *Rhopospina fruticeti* (46,49%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (27,21%); acompañados por Mimus patagonicus (3,02%), *Agriornis micropterus* (2,70%) Eudromia elegans (2.37%) y *Passer dometicus* (2.37%).

Tabla 11 Abundancia relativa de aves en PEAL7, invierno-24.

	ESPECIE	CONTEO	NI	MAX	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA	P (%)
INVIERNO-24	***Rhopospina_fruticeti***	321	569	2	0.463	0.465	46.49
	Zonotrichia_capensis	209	333	1	0.301	0.272	27.21
	Mimus_patagonicus	21	37	1	0.030	0.030	3.02
	Agriornis_micropterus	8	33	2	0.012	0.0270	2.70
	Eudromia_elegans	15	29	2	0.022	0.024	2.37
	Passer_domesticus	3	29	3	0.004	0.024	2.37

	Athene_cunicularia	4	21	3	0.006	0.017	1.72
	Lessonia_rufa	6	18	2	0.009	0.015	1.47
	Daptrius_chimango	16	18	1	0.023	0.015	1.47
	Sicalis_luteola	3	16	2	0.004	0.013	1.31
	Diuca_diuca	8	13	2	0.012	0.011	1.06
	Vanellus_chilensis	8	13	2	0.012	0.011	1.06
	Asthenes_pyrrholeuca	7	12	4	0.010	0.010	0.98
	Cyanoliseus_patagonus	10	12	2	0.014	0.010	0.98
	Anairetes_parulus	4	9	12	0.006	0.007	0.74
	Neoxolmis_rubetra	9	9	1	0.013	0.007	0.74
	Leistes_loyca	5	8	1	0.007	0.007	0.65
	Rhea_pennata	2	6	2	0.003	0.005	0.49
	Troglodytes_aedon	6	6	1	0.009	0.005	0.49
	Zenadia_auriculata	2	6		0.003	0.005	0.49
	Cathartes_aura	5	5	1	0.007	0.004	0.41
	Caracara_plancus	3	3	1	0.004	0.002	0.25
	Chloephaga_picta	3	3	3	0.004	0.002	0.25
	Geranoaetus_polyosoma	3	3	1	0.004	0.002	0.25
	Hirundo_rustica	3	3	1	0.004	0.002	0.25
	Muscisaxicola_maclovianus	3	3	3	0.004	0.002	0.25
	Oreopholus_ruficollis	3	3	1	0.004	0.002	0.25
	Rhopospina_carbonaria	3	3	2	0.004	0.002	0.25
	Thinocorus_rumicivorus	1	1	1	0.001	0.001	0.08

En las **tablas 13 y 14** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo invierno-24, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, *explica* aproximadamente, el 90,69% de las especies presentes en PEAL7, y las Familias el *Thraupidae y Tyranidae* agrupan al el 81.863% de éstas.

Tabla 12: Abundancia clasificada por Orden invierno-24.

ORDENES	*ni*	*p*
Passeriformes	*1110*	*90.686*
Tinamiformes	*29*	*2.369*
Falconiformes	*21*	*1.716*
Charadriiformes	*17*	*1.389*
Psittaciformes	*12*	*0.98*
Strigiformes	*12*	*0.98*
Accipitriformes	*8*	*0.654*
Columbiformes	*6*	*0.49*
Rheiformes	*6*	*0.49*
Anseriformes	*3*	*0.245*

Tabla 13: Abundancia clasificada por Familia invierno-24.

FAMILIAS	*ni*	*p%*

Thraupidae	*610*	*49.837*
Tyrannidae	*392*	*32.026*
Strigidae	*37*	*3.023*
Hirundinidae	*33*	*2.696*
Falconidae	*27*	*2.206*
Icteridae	*21*	*1.716*
Rheidae	*18*	*1.471*
Passerellidae	*16*	*1.307*
Tinamidae	*16*	*1.307*
Columbidae	*13*	*1.062*
Mimidae	*9*	*0.735*
Psittacidae	*8*	*0.654*
Troglodytidae	*6*	*0.49*
Accipitridae	***5***	***0.408***
Accipitridae	*5*	*0.408*
Charadriidae	*4*	*0.327*
Anatidae	*3*	*0.245*
Cathartidae	*3*	*0.245*
Thinocoridae	*3*	*0.245*

La Ilustración 4 muestra la distribución de las especies avistadas en el invierno-24, agrupado de acuerdo con sus niveles taxonómicos, evidenciando la proporción presente de cada especie.

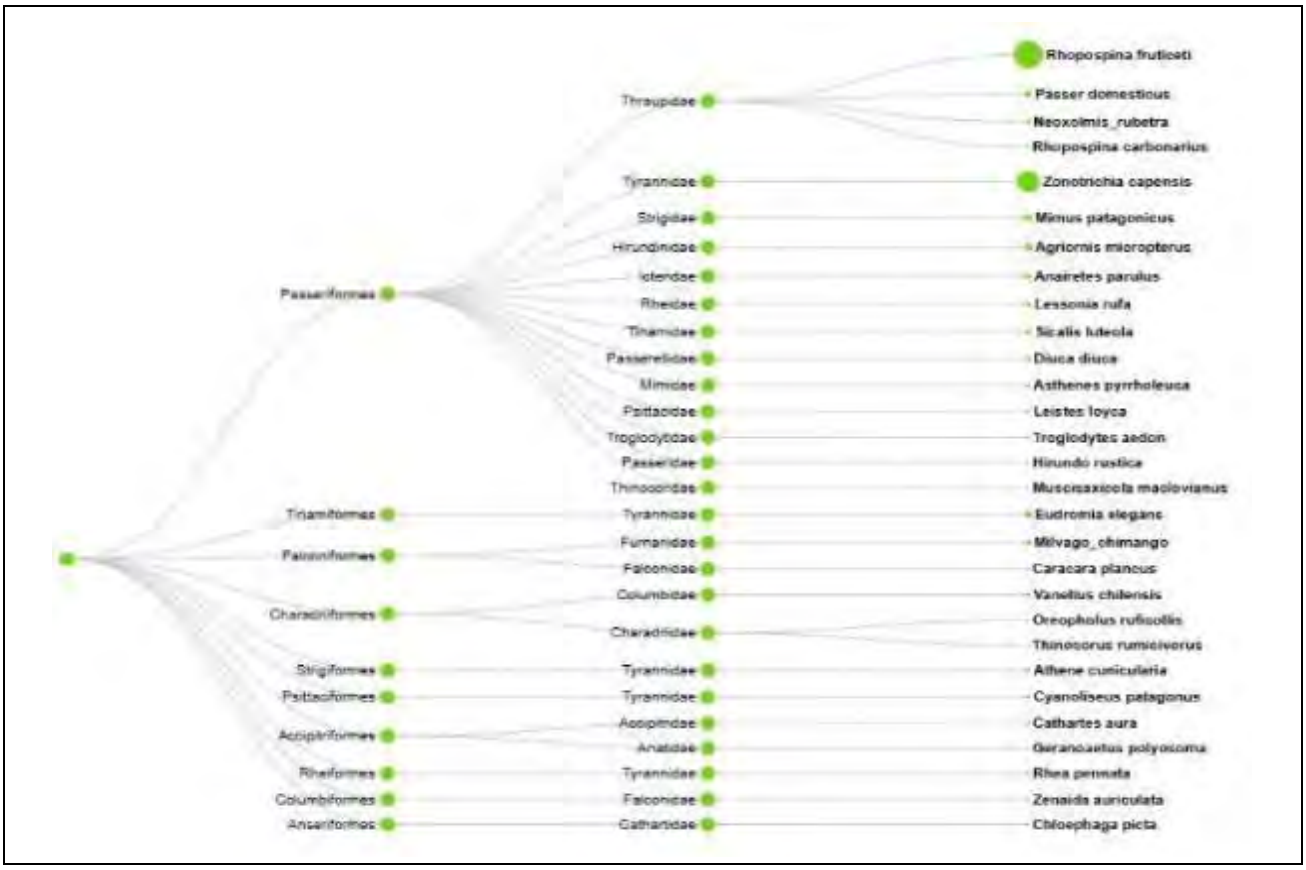


Ilustración 4 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Invierno-24

En la **tabla 15** se muestran los resultados del relevamiento de aves para el muestreo correspondientes a primavera-24. Se registró la presencia de 30 especies. Las que se encontraron con mayor frecuencia fueron, los yales, *Rhopospina fruticeti* (38,34%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (22,59%); acompañados por *Mimus patagonicus* (6,25%), *Passer domesticus* (5.44%) *Lessonia rufa* (3,28%) *Eudromia elegans* (2.78%).

Tabla 14 Abundancia relativa de aves en PEAL7, primavera-24.

	ESPECIE	CONTEO	NI	MAX	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA	P (%)
PRIMAVERA-24	**Rhopospina_fruticeti**	483	620	2	0.432	0.383	38.34
	Zonotrichia_capensis	209	381	1	0.187	0.206	22.59
	Mimus_patagonicus	88	101	1	0.079	0.062	6.25
	Passer_domesticus	51	88	3	0.046	0.054	5.44
	Lessonia_rufa	38	53	2	0.034	0.033	3.28
	Eudromia_elegans	33	45	2	0.030	0.028	2.78
	Agriornis_micropterus	10	41	2	0.009	0.0254	2.54
	Leistes_loyca	23	41	1	0.021	0.025	2.54
	Diuca_diuca	21	35	2	0.019	0.022	2.16
	Sicalis_luteola	8	29	2	0.007	0.018	1.79
	Athene_cunicularia	5	28	3	0.004	0.017	1.73
	Vanellus_chilensis	13	28	2	0.012	0.017	1.73
	Cathartes_aura	10	25	5	0.009	0.015	1.55
	Daptrius_chimango	19	21	1	0.017	0.013	1.30
	Rhopospina_carbonaria	16	21	2	0.014	0.013	1.30
	Zenadia_auriculata	16	16	1	0.014	0.010	0.99
	Neoxolmis_rubetra	12	15	1	0.011	0.009	0.93
	Caracara_plancus	8	10	1	0.007	0.006	0.62
	Patagioenas maculosa	8	10	1	0.007	0.006	0.62
	Troglodytes_aedon	10	10	1	0.009	0.006	0.62
	Cyanoliseus_patagonus	4	9	2	0.004	0.006	0.56
	Anairetes_parulus	3	6	12	0.003	0.004	0.37
	Asthenes_pyrrholeuca	6	6	4	0.005	0.004	0.37
	Thinocorus_rumicivorus	4	6	2	0.004	0.004	0.37
	Anas_georgica	5	5	5	0.004	0.003	0.31
	Geranoaetus_polyosoma	4	5	1	0.004	0.003	0.31
	Rhea_pennata	5	5	5	0.004	0.003	0.31
	Anas_sibilatrix	2	2	2	0.002	0.001	0.12
	Muscisaxicola_maclovianus	2	2	2	0.002	0.001	0.12
	Geranoaetus_melanoleucus	1	1	1	0.001	0.001	0.06

En las **tablas 16 y 17** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo primavera-24, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, *explica* aproximadamente, el 86,64% de las especies presentes en PEAL7, y las Familias *Thraupidae y Passerellidae* agrupan al el 64.19% de éstas.

Tabla 15: Abundancia clasificada por Orden primavera-24.

ORDENES	ni	p (%)

Passeriformes	1401	86.64
Tinamiformes	45	2.78
Charadriiformes	34	2.10
Accipitriformes	31	1.92
Falconiformes	31	1.92
Strigiformes	28	1.73
Columbiformes	26	1.61
Psittaciformes	9	0.56
Anseriformes	7	0.43
Rheiformes	5	0.31

Tabla 16: Abundancia clasificada por Familia primavera-24

FAMILIAS	ni	p (%)
Thraupidae	705	43.60
Passerellidae	333	20.59
Tyrannidae	117	7.24
Mimidae	101	6.25
Passeridae	88	5.44
Tinamidae	45	2.78
Icteridae	41	2.54
Falconidae	31	1.92
Charadriidae	28	1.73
Strigidae	28	1.73
Columbidae	26	1.61
Cathartidae	25	1.55
Troglodytidae	10	0.62
Psittacidae	9	0.56
Anatidae	7	0.43
Accipitridae	6	0.37
Furnariidae	6	0.37
Thinocoridae	6	0.37

La Ilustración 5 muestra la distribución de las especies avistadas en el primavera-24, agrupado de acuerdo con sus niveles taxonómicos, evidenciando la proporción presente de cada especie.

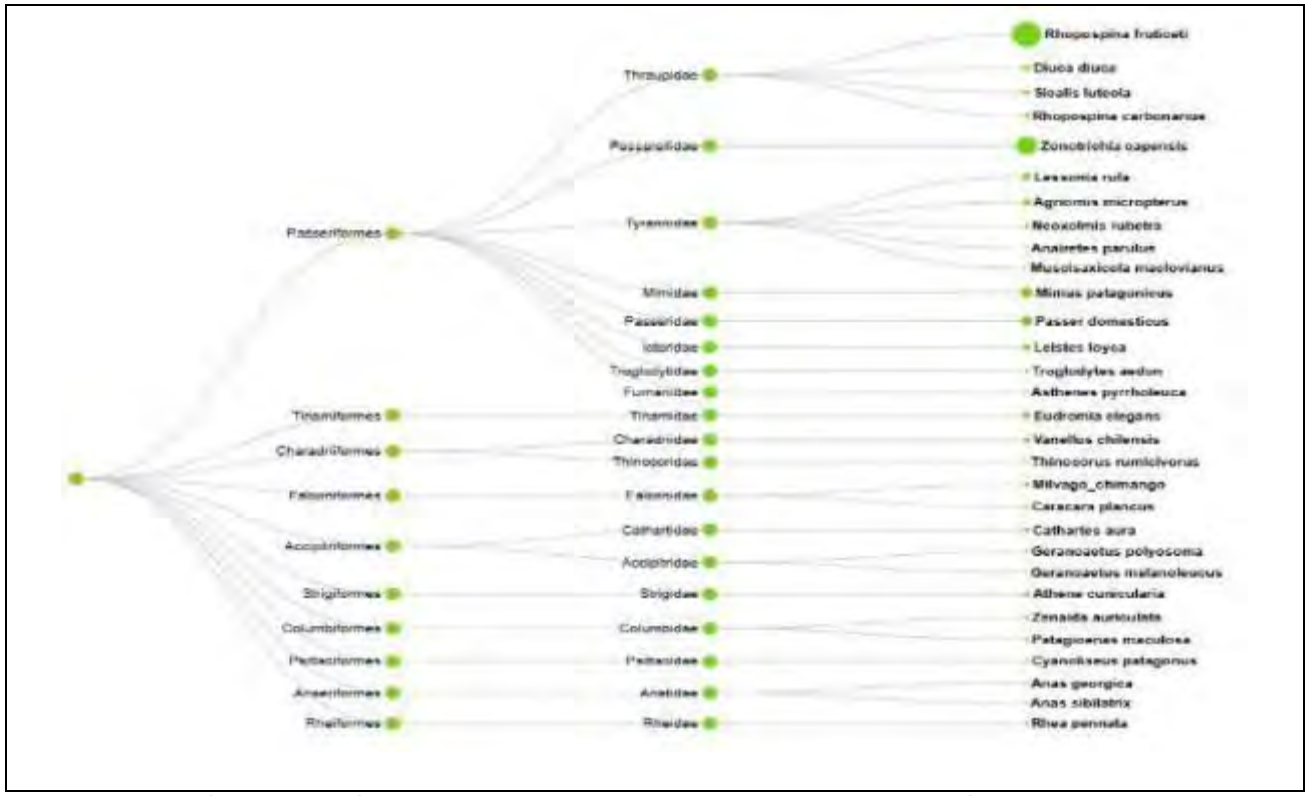


Ilustración 5 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Primavera-24.

En la **tabla 18** se muestran los resultados del relevamiento de aves para el muestreo correspondientes a primavera-24. Se registró la presencia de 30 especies. Las que se encontraron con mayor frecuencia fueron, los yales, *Rhopospina fruticeti* (39,36%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (22,64%); acompañados por *Mimus patagonicus* (6,47%), *Diuca diuca* (4.50%), *Passer domesticus* (3.89%) *Leistes loyca* (2,83%), *Sicalis luteola* (2.83%) y *Daptrius chimango* (2.22%).

Tabla 17 Abundancia relativa de aves en PEAL7, verano-25.

	ESPECIE	CONTEO	NI	MAX	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA	P (%)
VERANO-2025	***Rhopospina_fruticeti***	548	779	2	0.417	0.3936	39.36
	Zonotrichia_capensis	303	448	2	0.231	0.2264	22.64
	Mimus_patagonicus	91	128	1	0.069	0.0647	6.47
	Diuca_diuca	35	89	10	0.027	0.0450	4.50
	Passer_domesticus	49	77	5	0.037	0.0389	3.89
	Leistes_loyca	41	56	2	0.031	0.0283	2.83
	Sicalis_luteola	18	56	1	0.014	0.0283	2.83
	Daptrius_chimango	31	44	2	0.024	0.0222	2.22
	Cathartes_aura	20	38	10	0.015	0.0192	1.92
	Rhopospina_carbonaria	21	34	1	0.016	0.0172	1.72
	Vanellus_chilensis	13	28	3	0.010	0.0141	1.41
	Lessonia_rufa	20	22	1	0.015	0.0111	1.11
	Caracara_plancus	12	21	2	0.009	0.0106	1.06
	Athene_cunicularia	8	19	5	0.006	0.0096	0.96
	Asthenes_pyrrholeuca	13	19	2	0.010	0.0096	0.96

	Neoxolmis_rufiventris	6	17	1	0.005	0.0086	0.86
	Zenadia_auriculata	16	16	1	0.012	0.0081	0.81
	Geranoaetus_polyosoma	8	15	1	0.006	0.0076	0.76
	Eudromia_elegans	11	13	3	0.008	0.0066	0.66
	Agriornis_micropterus	6	12	1	0.005	0.0061	0.61
	Neoxolmis_rubetra	10	10	1	0.008	0.0051	0.51
	Patagioenas maculosa	8	10	1	0.006	0.0051	0.51
	Thinocorus_rumicivorus	8	10	1	0.006	0.0051	0.51
	Troglodytes_aedon	6	6	2	0.005	0.0030	0.30
	Falco_femoralis	4	4	1	0.003	0.0020	0.20
	Anairetes_parulus	2	3	4	0.002	0.0015	0.15
	Cinclodes_fuscus	3	3	1	0.002	0.0015	0.15
	Rhea_pennata	2	2	2	0.002	0.0010	0.10

En las **tablas 19 y 20** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo verano-25, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, *explica* aproximadamente, el 88,88% de las especies presentes en PEAL7, y las Familias el *Thraupidae y Passerellidae* agrupan al el 22.63% de éstas.

Tabla 18: Abundancia clasificada por Orden primavera-24 |

ORDENES	*ni*	*p (%)*
Passeriformes	1759	88.883
Falconiformes	69	3.487
Accipitriformes	53	2.678
Charadriiformes	38	1.920
Columbiformes	26	1.314
Strigiformes	19	0.960
Tinamiformes	13	0.657
Rheiformes	2	0.101

Tabla 19: Abundancia clasificada por Familia primavera-24

FAMILIAS	ni	p(%)
Thraupidae	958	48.408
Passerellidae	448	22.638
Mimidae	128	6.468
Passeridae	77	3.891
Falconidae	69	3.487
Tyrannidae	64	3.234
Icteridae	56	2.830
Cathartidae	38	1.920
Charadriidae	28	1.415
Columbidae	26	1.314
Furnariidae	22	1.112
Strigidae	19	0.960

Accipitridae	15	0.758
Tinamidae	13	0.657
Thinocoridae	10	0.505
Troglodytidae	6	0.303
Rheidae	2	0.101

La Ilustración 6 muestra la distribución de las especies avistadas en el verano-25, agrupado de acuerdo con sus niveles taxonómicos, evidenciando la proporción presente de cada especie.

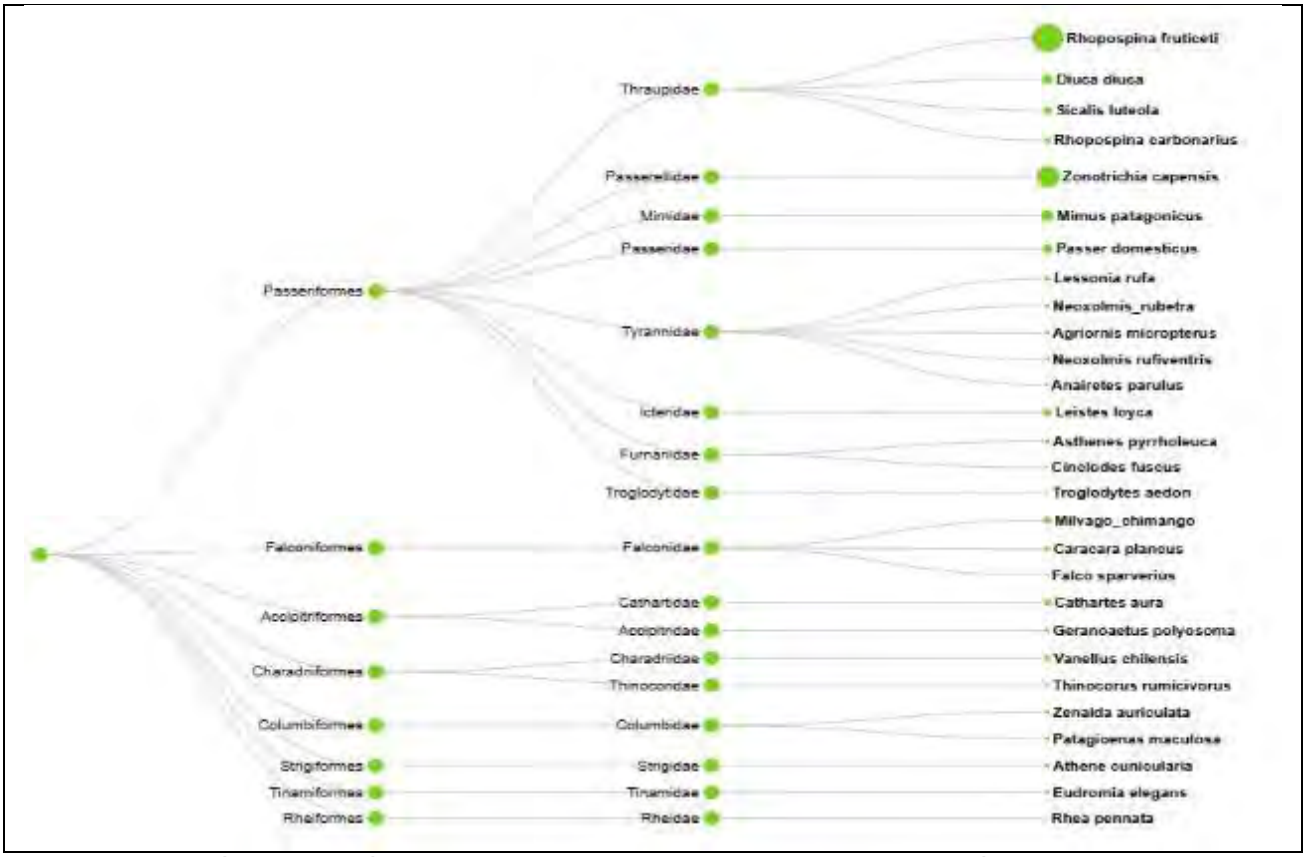


Ilustración 6 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Verano-25.

En la **tabla 18** se muestran los resultados del relevamiento de aves para el muestreo correspondientes a primavera-24. Se registró la presencia de 30 especies. Las que se encontraron con mayor frecuencia fueron, los yales, *Rhopospina fruticeti* (38,14%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (27,98%); acompañados por *Mimus patagonicus* (6,90%), *Diuca diuca* (4.50%), *Passer domesticus* (3.89%) *Leistes loyca* (2,83%), *Sicalis luteola* (2.83%) y *Daptrius chimango* (2.22%).

Tabla 20 Abundancia relativa de aves en PEAL7, otoño-25.

	ESPECIE	CONTEO	NI	MAX	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA	P (%)
OTOÑO - 2025	***Rhopospina_fruticeti***	234	492	2	0.314	0.3814	38.14
	Zonotrichia_capensis	226	361	2	0.303	0.2798	27.98
	Mimus_patagonicus	69	89	1	0.092	0.0690	6.90
	Passer_domesticus	38	54	3	0.051	0.0419	4.19

	Diuca_diuca	23	37	10	0.031	0.0287	2.87
	Leistes_loyca	26	33	2	0.035	0.0256	2.56
	Cathartes_aura	12	22	10	0.016	0.0171	1.71
	Rhopospina_carbonaria	10	21	1	0.013	0.0163	1.63
	Zenadia_auriculata	15	21	1	0.020	0.0163	1.63
	Milvago_chimango	10	19	2	0.013	0.0147	1.47
	Sicalis_luteola	6	16	1	0.008	0.0124	1.24
	Vanellus_chilensis	9	16	3	0.012	0.0124	1.24
	Caracara_plancus	8	14	2	0.011	0.0109	1.09
	Lessonia_rufa	4	11	1	0.005	0.0085	0.85
	Asthenes_pyrrholeuca	8	10	2	0.011	0.0078	0.78
	Eudromia_elegans	4	10	2	0.005	0.0078	0.78
	Neoxolmis_rubetra	5	8	1	0.007	0.0062	0.62
	Patagioenas maculosa	2	8	1	0.003	0.0062	0.62
	Athene_cunicularia	4	7	2	0.005	0.0054	0.54
	Cinclodes_fuscus	4	7	1	0.005	0.0054	0.54
	Geranoaetus_polyosoma	6	7	1	0.008	0.0054	0.54
	Thinocorus_rumicivorus	6	6	1	0.008	0.0047	0.47
	Agriornis_micropterus	3	5	1	0.004	0.0039	0.39
	Neoxolmis_rufiventris	3	5	1	0.004	0.0039	0.39
	Falco_sparverius	3	3	1	0.004	0.0023	0.23
	Cyanoliseus_patagonus	2	2	2	0.003	0.0016	0.16
	Falco_femoralis	2	2	2	0.003	0.0016	0.16
	Troglodytes_aedon	2	2	2	0.003	0.0016	0.16

En las **tablas 22 y 23** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo verano-25, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, *explica* aproximadamente, el 88,88% de las especies presentes en PEAL7, y las Familias el *Thraupidae y Passerellidae* agrupan al el 22.63% de éstas.

Tabla 21: Abundancia clasificada por Orden primavera-24

ORDENES	*ni*	*p (%)*
Passeriformes	1154	89.319
Falconiformes	38	2.941
Accipitriformes	30	2.322
Columbiformes	29	2.245
Charadriiformes	22	1.703
Tinamiformes	10	0.774
Strigiformes	7	0.542
Psittaciformes	2	0.155

Tabla 22: Abundancia clasificada por Familia primavera-24

FAMILIAS	ni	p(%)
Thraupidae	566	43.808

Passerellidae	361	27.941
Mimidae	89	6.889
Passeridae	54	4.180
Falconidae	38	2.941
Icteridae	33	2.554
Tyrannidae	32	2.477
Columbidae	29	2.245
Cathartidae	22	1.703
Furnariidae	17	1.316
Charadriidae	16	1.238
Tinamidae	10	0.774
Accipitridae	8	0.619
Strigidae	7	0.542
Thinocoridae	6	0.464
Psittacidae	2	0.155
Troglodytidae	2	0.155

La Ilustración 7 muestra la distribución de las especies avistadas en el verano-25, agrupado de acuerdo con sus niveles taxonómicos, evidenciando la proporción presente de cada especie.

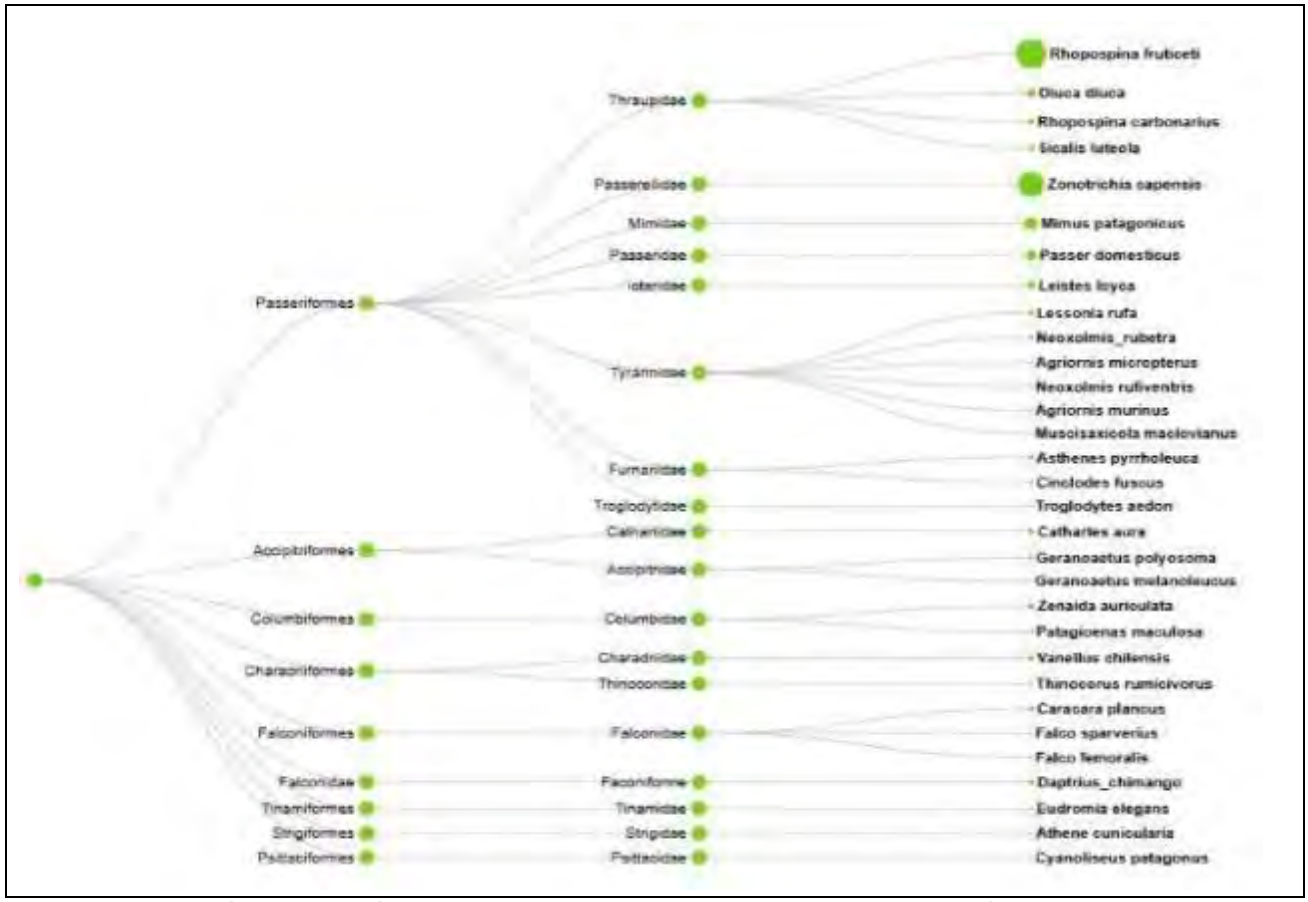


Ilustración 7 Distribución de las especies de acuerdo con el Orden y Familia, taxonómicos. Otoño-25.

5.3.2 Resultado de índices de diversidad

Se calcularon los índices de diversidad para la estación invierno-24, de acuerdo con lo planteado en la metodología obteniendo los resultados que se expresan en la **tabla 16,**

Tabla 23: Índices de diversidad PEAL7-invierno-2

INDICES	INVIERNO-24	PRIMAVERA-24	VERANO-25	OTOÑO-25
Gini-Simpson Index	70.6%	79.7%	78.2%	76.7%
Simpson Dominance	29.4%	20.3%	21.8%	23.3%
Shannon Equitativity (E)	54.7%	63.6%	63.7%	61.1%
Shannon Entropy (**H´**)	1.843	2.163	2.121	2.056
Riqueza (S)	29	30	28	29

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para PEAL7 en la invierno-24, se obtiene un índice de diversidad que se considera debajo del intervalo considerado Normal, por lo que el índice de diversidad llega a un valor de H´inv=1,843. El índice de diversidad de Shannon-Wiener, para las otras tres estaciones, arroja un valor dentro del intervalo normal; H'pri=2.163, H'ver= 2.121, H'oto= 2.056.

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, E=1; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando E=0. La equitatividad toma valores entre el 54% y 64%, siendo Einv= de 0,547, Epri=0.636, Ever=0.637 y Eoto=0.611.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, Sinv=29, Spri=30, Sver=28 y Soto=29.

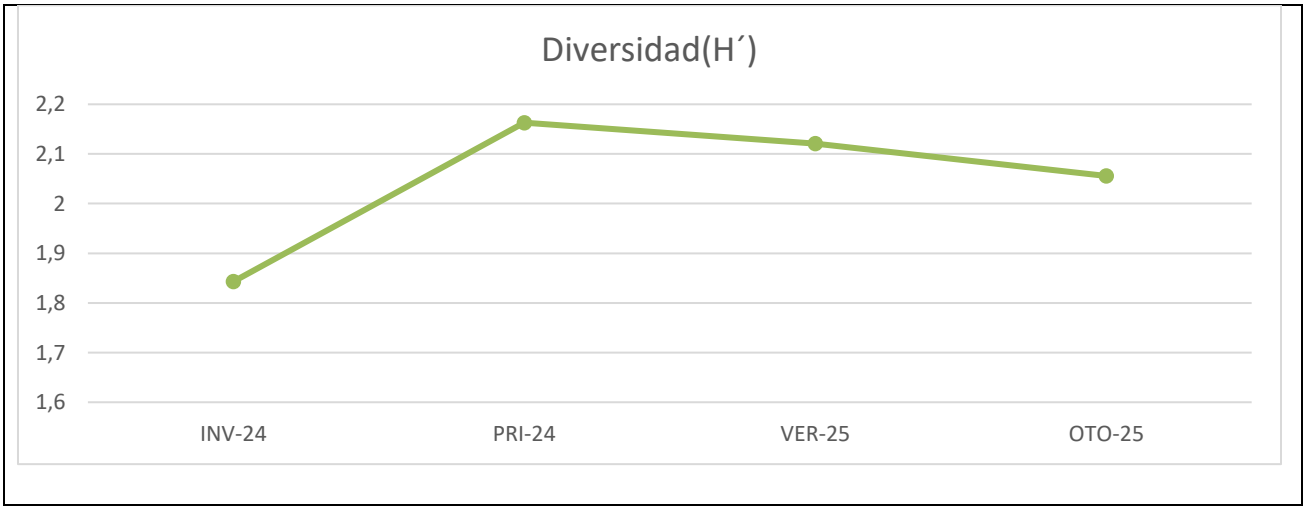




Gráfico 2 Graficas de los índices de Diversidad (H'), Riqueza (S) y Equitatividad (E).

5.3.3 Resultado de IKA y Tasa de Vuelo

En la **tabla 24** se presentan los resultados de los índices ***IKA*** (índice kilométrico de abundancia) y ***tv*** (tasa de vuelo) calculados para el año de muestreo discriminado por estaciones.

Tabla 24: Ika y tv 2024-2025

Especie	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora
	INVIERNO-24		PRIMAVERA-24		VERANO-25		OTOÑO-25	
Agriornis_micropterus	0.16	1.10	0.20	1.37	0.06	0.40	0.02	0.17
Agriornis murinus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07
Athene_cunicularia	0.10	0.70	0.14	0.93	0.09	0.63	0.03	0.23
Anairetes_parulus	0.04	0.30	0.03	0.20	0.01	0.10	0.00	0.00
Anas_georgica	0.00	0.00	0.02	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
Anas_sibilatrix	0.00	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Asthenes_pyrrholeuca	0.06	0.40	0.03	0.20	0.09	0.63	0.05	0.33
Caracara_plancus	0.01	0.10	0.05	0.33	0.10	0.70	0.07	0.47
Cathartes_aura	0.02	0.17	0.12	0.83	0.19	1.27	0.11	0.73
Chloephaga_picta	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cinclodes fuscus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10	0.03	0.23
Cyanoliseus_patagonus	0.06	0.40	0.04	0.30	0.00	0.00	0.01	0.07
Diuca_diuca	0.06	0.43	0.17	1.17	0.44	2.97	0.18	1.23
Eudromia_elegans	0.14	0.97	0.22	1.50	0.06	0.43	0.05	0.33
Falco femoralis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07
Falco sparverius	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.13	0.01	0.10
Geranoaetus_melanoleucus	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
Geranoaetus_polyosoma	0.01	0.10	0.02	0.17	0.07	0.50	0.03	0.23
Hirundo_rustica	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Leistes_loyca	0.04	0.27	0.20	1.37	0.28	1.87	0.16	1.10
Lessonia_rufa	0.09	0.60	0.26	1.77	0.11	0.73	0.05	0.37
Daptrius_chimango	0.09	0.60	0.10	0.70	0.22	1.47	0.09	0.63
Mimus_patagonicus	0.18	1.23	0.50	3.37	0.63	4.27	0.44	2.97
Muscisaxicola_maclovianus	0.01	0.10	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.03
Neoxolmis_rubetra	0.04	0.30	0.07	0.50	0.08	0.57	0.04	0.27
Neoxolmis rufiventris	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.33	0.02	0.17
Oreopholus_ruficollis	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Patagioenas maculosa	0.00	0.00	0.05	0.33	0.05	0.33	0.04	0.27
Passer_domesticus	0.14	0.97	0.43	2.93	0.38	2.57	0.27	1.80
Rhea_pennata	0.03	0.20	0.02	0.17	0.01	0.07	0.00	0.00

Rhopospina_carbonaria	0.01	0.10	0.10	0.70	0.17	1.13	0.10	0.70
Rhopospina_fruticeti	2.81	18.97	3.06	20.67	3.85	25.97	2.43	16.40
Sicalis_luteola	0.08	0.53	0.14	0.97	0.28	1.87	0.08	0.53
Thinocorus_rumicivorus	0.00	0.03	0.03	0.20	0.05	0.33	0.03	0.20
Troglodytes_aedon	0.03	0.20	0.05	0.33	0.03	0.20	0.01	0.07
Vanellus_chilensis	0.06	0.43	0.14	0.93	0.14	0.93	0.08	0.53
Zenadia_auriculata	0.03	0.20	0.08	0.53	0.08	0.53	0.10	0.70
Zonotrichia_capensis	1.64	11.10	1.88	12.70	2.21	14.93	1.78	12.03
Agriornis_micropterus	0.16	1.10	0.20	1.37	0.06	0.40	0.02	0.17

5.3.4 Resultado de identificación aves en vuelo por oteaderos

La **tabla 25** muestra las especies observadas desde oteaderos volando en zonas de altura media y alta[10] para el relevamiento invierno-24. El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Jotes cabeza colorada, *Cathartes aura* (45,45%), luego los los Caranchos, *Caracara plancus* (27,27%), los Chimangos, *Daptrius chimango* (18,18%), y los Aguiluchos Ñanco, *Geranoaetus polyosoma* (9,09%)

Se presentan a las especies en riesgo de colisión en futuros proyectos de energía eólica, relevadas en los muestreos anuales, en forma conjunta por que su aparición es relativamente baja.

Tabla 25: Aves volando en zona media y alta. Invierno-24

OTEADEROS					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Sumatoria**	**Proporción**	**%**
Accipitriformes	Accipitridae	*Cathartes Aura*	5	0.455	45.455
Falconiformes	Falconidae	*Caracara_plancus*	3	0.273	27.273
Falconiformes	Falconidae	*Milvago_chimango*	2	0.182	18.182
Accipitriformes	Anatidae	*Geranoaetus_polyosoma*	1	0.091	9.091

En la Ilustración 8 se muestra la clasificación de especies observadas en oteaderos. En el caso del invierno-24, es solo una especie que se expone en la **tabla 25**.

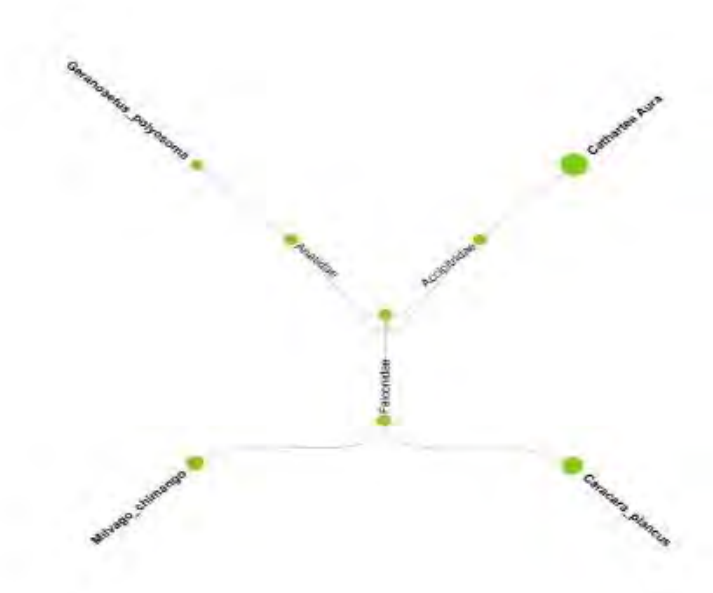


Ilustración 8 Distribución de especie s observadas en Oteaderos, invierno-24

La **tabla 26** muestra las especies observadas desde oteaderos volando en zonas de altura media y alta para el relevamiento primavera-24. El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión

para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Chimangos, *Daptrius chimango* (41,66%), los Jotes cabeza colorada, *Cathartes aura* (45,45%), luego los Caranchos, *Caracara plancus* (27,27%), y los Aguiluchos Ñanco, *Geranoaetus polyosoma* (9,09%)

Se presentan a las especies en riesgo de colisión en futuros proyectos de energía eólica, relevadas en los muestreos anuales, en forma conjunta por que su aparición es relativamente baja.

Tabla 26: Aves volando en zona media y alta. Primavera-24

OTEADEROS					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Sumatoria**	**Proporción**	**%**
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius_chimango*	10	0.417	41.667
Accipitiformes	Cathartidae	*Cathartes_aura*	5	0.208	20.833
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus_chilensis*	5	0.208	20.833
Accipitiformes	Accipitidae	*Geranoaetus_melanoleucus*	2	0.083	8.333
Falconiformes	Falconidae	*Caracara_plancus*	1	0.042	4.167
Accipitiformes	Accipitidae	*Geranoaetus_polyosoma*	1	0.042	4.167

En la Ilustración 9 se muestra la clasificación de especies observadas en oteaderos. En el caso del primavera-24, es solo una especie que se expone en la **tabla 26**.



Ilustración 9 Distribución de especies observadas en Oteaderos, primavera-24

La **tabla 27** muestra las especies observadas desde oteaderos volando en zonas de altura media y

alta para el relevamiento primavera-24. El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Jotes cabeza colorada, *Cathartes aura* (41,66%), luego los Caranchos, *Caracara plancus* (16,66%), los Chimangos, *Daptrius chimango* (16,66%), y los Aguiluchos Ñanco, *Geranoaetus polyosoma* (8,33%)

Se presentan a las especies en riesgo de colisión en futuros proyectos de energía eólica, relevadas en los muestreos anuales, en forma conjunta por que su aparición es relativamente baja.

Tabla 27: Aves volando en zona media y alta. Verano-24

OTEADEROS					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Sumatoria**	**Proporción**	**%**
Accipitiformes	Cathartidae	*Cathartes_aura*	5	0.417	41.667
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius_chimango*	2	0.167	16.667
Falconiformes	Falconidae	*Caracara_plancus*	2	0.167	16.667
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus_chilensis*	2	0.167	16.667
Accipitiformes	Accipitidae	*Geranoaetus_polyosoma*	1	0.083	8.333

En la Ilustración 10 se muestra la clasificación de especies observadas en oteaderos. En el caso del verano-24, es solo una especie que se expone en la **tabla 27**.



Ilustración 10 Distribución de especies observadas en Oteaderos, verano-25

Como se ve en los resultados de las cuatro estaciones, las aves que se divisaron en los Oteaderos pertenecen, mayoritariamente a cuatro especies: Jote cabeza colorada (*Cathartes aura*), Carancho (*Caracar plancus*), Chimango (*Daptrius chimango*) y Aguilucho Ñanco (*Geranoaetus polyosoma*). En las fotografías 7, 8, 9 y 10 se ilustran estas especies.



Fotografía 7 Jote cabeza colorada (Cathartes aura)



Fotografía 8 Carancho (*Caracara plancus*)



Fotografía 9 Chimango (Daptrius chimango)



Fotografía 10 Aguilucho Ñanco (Geranoaetus polyosoma)

La **tabla 28** muestra las especies observadas desde oteaderos volando en zonas de altura media y alta para el relevamiento primavera-24. El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Jotes cabeza colorada, *Cathartes aura* (53,33%), luego los Chimangos, *Daptrius chimango* (33,33%), los Caranchos, *Caracara plancus* (6,66%), y los Aguiluchos Ñanco, *Geranoaetus polyosoma* (6,66%).

Se presentan a las especies en riesgo de colisión en futuros proyectos de energía eólica, relevadas en los muestreos anuales, en forma conjunta por que su aparición es relativamente baja.

Tabla 28: Aves volando en zona media y alta. Otoño -25

OTEADEROS					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Sumatoria**	**Proporción**	**%**
Accipitiformes	Cathartidae	*Cathartes_aura*	8	0.533	53.333
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius_chimango*	5	0.333	33.333
Falconiformes	Falconidae	*Caracara_plancus*	1	0.067	6.667
Accipitiformes	Accipitidae	*Geranoaetus_polyosoma*	1	0.067	6.667

En la Ilustración 11 se muestra la clasificación de especies observadas en oteaderos. En el caso del

otoño-25, es solo una especie que se expone en la **tabla 28**.



Ilustración 11 Distribución de especies observadas en Oteaderos, verano-25

5.3.5 Resultados de abundancia de Cauquenes y Bandurrias

De acuerdo con Pedrana, J. (2015, 2018), el PEAL7 sitúa en área de migración de Cauquenes y Bandurrias y existe la probabilidad de que puedan descender en el área.



Ilustración 12 Mapa de rutas migratorias del cauquén común (*Chloephaga picta*). Pedrana, J, et al., 2018.

La migración involucra rutas de movimiento, dos veces al año, entre las áreas de reproducción y las áreas de alimentación, mientras que las Rutas Migratorias incluye los puntos a donde las aves bajan a alimentarse y descansar en el trayecto. En la **ilustración 4,** se muestran las rutas detectadas con seguidores satelitales, no especificando los puntos de descenso.

En el relevamiento en el predio del proyecto PEAL7 se detectaron 3 individuos del *Chloephaga picta* en vuelo bajo, durante el muestreo de invierno-24 (fines de agosto). No se observó Bandurria austral en ninguno de los cuatro muestreos estacionales.

5.4 Resultados de detección Quirópteros

Para la elaboración de la Línea de Base de Quirópteros en el predio PEAL7 se realizó el siguiente esfuerzo muestreal:

Tabla 29 Esfuerzo muestreal- Registros de Quirópteros

ESTACIÓN	FECHA	DIAS DE MUESTREO
Invierno-24	27 al 31 de agosto-2024	4
Primavera-24	16 al 20 de octubre-2024	4
Verano-25	26 al 27 de febrero y 15 a 19 de marzo-2025	4
Otoño -25	16 al 22 de mayo-2025	4

5.4.1 Registros y detecciones por estación

INVIERNO

La **tabla 29** muestra el esfuerzo muestreal, donde se lograron en el relevamiento de invierno-24, 1644 registros en 36 horas de exposición[11] y 9.13 h de grabación[12], por estación. Para las 8 EEQ instaladas se obtuvieron 13152 registro en 288 h de exposición y 73.06 h de grabación.

Tabla 30 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas.

DIA	N° REG	HS EXPOSICION	HS GRABACIÓN	DETECCIONES
27/08/2024	274	6	1.52	3
28/08/2024	548	12	3.04	8
29/08/2024	548	12	3.04	4
30/08/2024	274	6	1.52	0
Total	**1644**	**36**	**9.13**	**15**
	N° REG	HS EXPO	HS GRAB.	DETECC
Total x 8 EEQ	**13152**	**288**	**73.07**	**0.1140%**

En la **tabla 30** se muestra el número de detecciones logrado por cada equipo en cada noche. Se puede ver que las detecciones fueron bajas. Logrando 15 en total, representando el 0.1140% del total de registros. Se pudo identificar a una sola especie, el moloso común o murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*).

Tabla 31 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales

DIA	N° DET EEQ1	N° DET EEQ2	N° DET EEQ3	N° DET EEQ4	N° DET EEQ5	N° DET EEQ6	N° DET EEQ7	N° DET EEQ8	TOTAL
27/08/2024	0	0	0	0	1	2	0	0	**3**
28/08/2024	2	0	1	0	3	2	0	0	**8**

[11] Horas de exposición se refiere al tiempo que los equipos están expuestos
[12] Horas de grabación se refiera al tiempo que el equipo efectivamente graba una pista para la detección de un sonido especifico.

29/08/2024	2	0	0	0	2	0	0	0	**4**
30/08/2024	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**4**	**0**	**1**	**0**	**6**	**4**	**0**	**0**	**15**

Se espera tener bajas detecciones de actividad de murciélagos en la estación invierno ya que es un período en el que este grupo se desplaza más al norte de país o hibernan.

El **grafico 3** muestra el número de detecciones por EEQ en los cuatro días de muestreo, y en el **grafico 4** se discrimina por día.

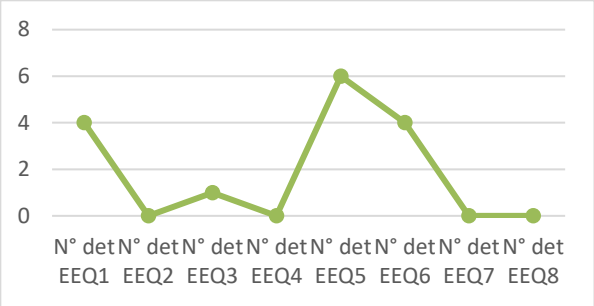


Gráfico 3 Detecciones por cada una de las EEQ

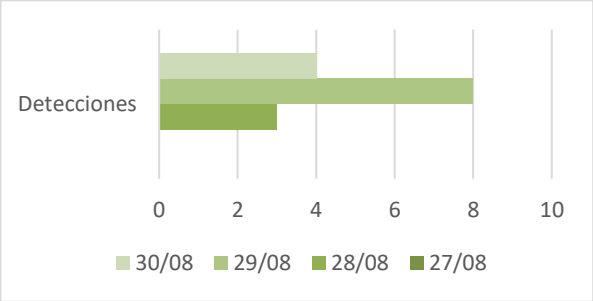


Gráfico 4 Detecciones por dia

PRIMAVERA

La **tabla 32** muestra el esfuerzo muestreal, donde se lograron en el relevamiento de primavera-24, 1644 registros en 36 horas de exposición[13] y 9.13 h de grabación[14], por estación. Para las 8 EEQ instaladas se obtuvieron 13152 registro en 288 h de exposición y 73.06 h de grabación.

Tabla 32 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas.

DIA	N° REG	HS EXPOSICION	HS GRABACIÓN	TOTAL
16/10/2024	274	6	1.52	75
17/10/2024	548	12	3.04	140
18/10/2025	548	12	3.04	115
19/10/2024	274	6	1.52	37
Total	**1644**	**36**	**9.13**	**367**
	N° REG	**HS EXPO**	**HS GRAB.**	**DETECC**
Total x 8 EEQ	**13152**	**288**	**73.06667**	**2.79%**

En la **tabla 33** se muestra el número de detecciones logrado por cada equipo encada noche. Se puede ver que las detecciones fueron bajas. Logrando 365 en total, representando el 22.3226% del total de registros, identificando a dos especies, moloso común o murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago colorado (*Lasiurus varius*).

[13] Horas de exposición se refiere al tiempo que los equipos están expuestos
[14] Horas de grabación se refiera al tiempo que el equipo efectivamente graba una pista para la detección de un sonido especifico.

Tabla 33 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales

DIA	N° DET EEQ1	N° DET EEQ2	N° DET EEQ3	N° DET EEQ4	N° DET EEQ5	N° DET EEQ6	N° DET EEQ7	N° DET EEQ8	TOTAL
16/10/2024	18	10	5	1	31	0	10	0	75
17/10/2024	25	12	23	13	40	10	15	2	140
18/10/2025	31	2	15	10	28	11	18	0	115
19/10/2024	2	1	9	8	13	1	3	0	37
Total	**76**	**25**	**52**	**32**	**112**	**22**	**46**	**2**	**367**

El **grafico 5** muestra el número de detecciones por EEQ en los cuatro días de muestreo, y en el **grafico 6** se discrimina por día.

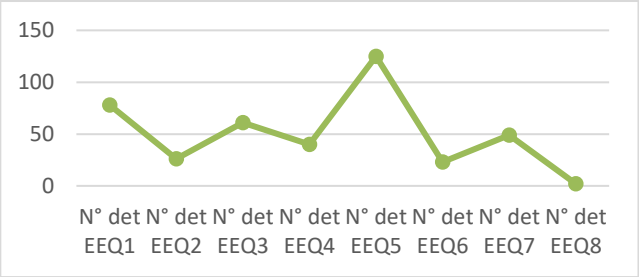


Gráfico 5 Detecciones por cada una de las EEQ

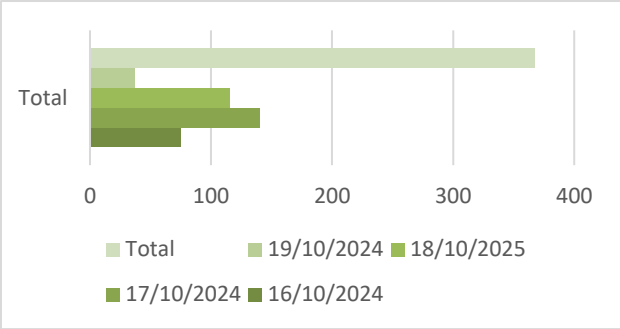


Gráfico 6 Detecciones por dia

VERANO

La **tabla 34** muestra el esfuerzo muestreal, donde se lograron en el relevamiento de verano-25, 1644 registros en 36 horas de exposición[15] y 9.13 h de grabación[16], por estación. Para las 8 EEQ instaladas se obtuvieron 13152 registro en 288 h de exposición y 73.06 h de grabación.

Tabla 34 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas.

DIA	N° REG	HS EXPOSICION	HS GRABACIÓN	TOTAL
26/02/2025	274	6	1.52	80
27/02/2025	548	12	3.04	86
28/02/2025	548	12	3.04	92
01/03/2025	274	6	1.52	56
Total	1644	36	9.13	314
	N° REG	**HS EXPO**	**HS GRAB.**	**DETECC**
Total x 8 EEQ	**13152**	**288**	**73.06**	**2.39%**

En la **tabla 35** se muestra el número de detecciones logrado por cada equipo encada noche. Se puede ver que las detecciones fueron bajas. Logrando 314 en total, representando el 2.39% del total de registros, identificando a dos especies, moloso común o murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago colorado (*Lasiurus varius*).

[15] Horas de exposición se refiere al tiempo que los equipos están expuestos
[16] Horas de grabación se refiera al tiempo que el equipo efectivamente graba una pista para la detección de un sonido especifico.

Tabla 35 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales

DIA	N° DET EEQ1	N° DET EEQ2	N° DET EEQ3	N° DET EEQ4	N° DET EEQ5	N° DET EEQ6	N° DET EEQ7	N° DET EEQ8	TOTAL
26/02/2025	12	10	9	3	29	8	6	3	80
27/02/2025	2	22	10	5	18	3	19	7	86
28/02/2025	8	8	10	0	22	21	23	0	92
01/03/2025	8	5	5	2	6	5	25	0	56
Total	**30**	**45**	**34**	**10**	**75**	**37**	**73**	**10**	**314**

El **grafico 7** muestra el número de detecciones por EEQ en los cuatro días de muestreo, y en el **grafico 8** se discrimina por día.

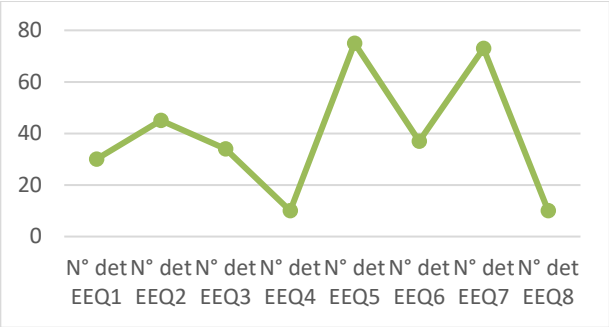


Gráfico 7 Detecciones por cada una de las EEQ

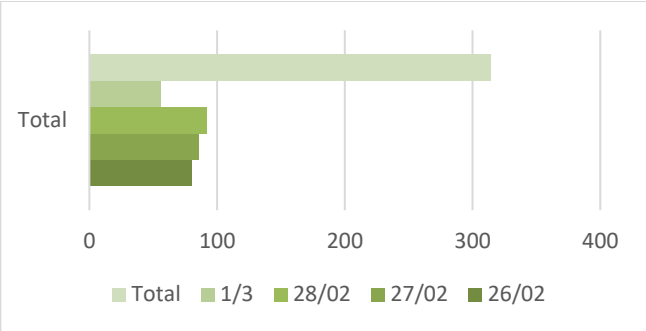


Gráfico 8 Detecciones por dia

.

OTOÑO

La **tabla 36** muestra el esfuerzo muestreal, donde se lograron en el relevamiento de otoño -25, 1644 registros en 36 horas de exposición[17] y 9.13 h de grabación[18], por estación. Para las 8 EEQ instaladas se obtuvieron 13152 registro en 288 h de exposición y 73.06 h de grabación.

Tabla 36 Días de muestreo, registros, horas de exposición y horas grabadas.

DIA	N° REG	HS EXPOSICION	HS GRABACIÓN	TOTAL
16/05	274	6	1.52	**1**
17/05	548	12	3.04	**7**
18/05	548	12	3.04	**10**
19/05	274	6	1.52	**4**
Total	**1644**	**36**	**9.13**	**20**
	N° REG	**HS EXPO**	**HS GRAB.**	**DETECC**
Total x 8 EEQ	**13152**	**288**	**73.07**	**0.152**

En la **tabla 37** se muestra el número de detecciones logrado por cada equipo encada noche. Se puede ver que las detecciones fueron bajas. Logrando 20 en total, representando el 0.152% del total de registros, identificando una sola especie, moloso común o murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*).

[17] Horas de exposición se refiere al tiempo que los equipos están expuestos
[18] Horas de grabación se refiera al tiempo que el equipo efectivamente graba una pista para la detección de un sonido especifico.

Tabla 37 Detecciones por EEQ, discriminado por día y totales

DIA	N° DET EEQ1	N° DET EEQ2	N° DET EEQ3	N° DET EEQ4	N° DET EEQ5	N° DET EEQ6	N° DET EEQ7	N° DET EEQ8	TOTAL
16/05/2025	0	0	0	0	1	0	0	0	1
17/05/2025	2	0	1	0	3	0	1	0	7
18/05/2025	2	0	0	0	6	0	2	0	10
19/05/2025	0	0	0	0	2	2	0	0	4
Total	**4**	**0**	**1**	**0**	**12**	**2**	**1**	**0**	**20**

El **grafico 9** muestra el número de detecciones por EEQ en los cuatro días de muestreo, y en el **grafico 10** se discrimina por día.

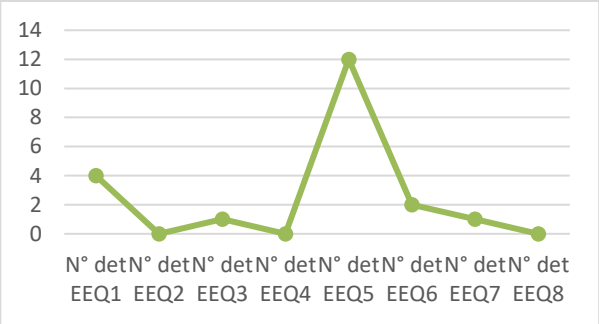


Gráfico 9 Detecciones por cada una de las EEQ

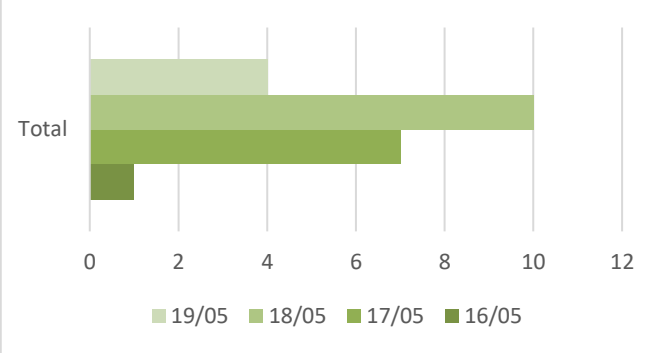


Gráfico 10 Detecciones por dia

5.4.2 Metodología de detección refugios

Los Quirópteros presentes en el predio de PEAL7 pertenecientes a las familias *Molossidae* y *Vespertonidae*, son de hábitos nocturnos y alimentación insectívora. Tienen dos tipos de refugios, Naturales: cortezas y huecos de árboles, cuevas en rocas o acantilados, hojas de plantas (modificadas como refugio), debajo de las rocas, termiteros, etc. y Artificiales: como construcciones abandonadas, puentes, grietas en techos, tirantes, etc.

El paisaje del PEAL7 tiene pocos sitios probables para constituir refugios de Quirópteros, como el casco, arboledas de molles y piquillín (muy bajos) y luego no hay más sitios a donde hubiera probabilidad de encontrar a este grupo. La vegetación del área es baja, no superando los 2 metros de altura en los parches de estepa arbustiva. No hay serranías cercanas, cursos de agua o mallines en el área. Solamente hay dos lagunas artificiales, creadas linderas a los viejos cascos de ambas estancias, que coincide con los sitios a donde se detectaron mayor número de individuos de quirópteros. Estos factores hacen menos probable la presencia de quirópteros. Se menciona la presencia de agua debido a que las especies detectadas son insectívoras, y el agua asegura la presencia de estos, aunque hay dos sitios con laguna artificial de agua permanente que presentan una probabilidad de presencia de insectos.

Los sitios a donde pernoctan los murciélagos se pueden identificar debido a algunas características distintivas como las fecas en el suelo, en las paredes (de color blanquecino) y olor distinguible. En este relevamiento no se pudieron detectar refugios en forma directa, pero como se mencionó anteriormente y frente a la evidencia de que detectaron registros acústicos de este grupo, se considera que la presencia de quirópteros es permanente.

Las **fotografías 11** ilustran los sitios donde sería probable detectar refugios de quirópteros. Se señala

que no hubo indicadores que sugirieran la presencia de estos.



Fotografía 11 Sitios de probables refugios de quirópteros.

6. CONSIDERACIONES FINALES

Desde fines de agosto de 2024 hasta mayo de 2025 se realizó el relevamiento para la elaboración del Estudio de Línea de Base (ELB) de fauna para el proyecto PEAL7, con perspectiva de instalación de un Parque Eólico. Este estudio cubrió las cuatro estaciones climáticas aplicando la misma metodología en cada muestreo.

El presente informe de ELB, se focaliza en la evaluación de presencia de anfibios, reptiles, insectos, mamíferos y micromamíferos en el área del predio PEAL7. Se utilizaron, para su relevamiento, tres metodologías: censo por bandas o fajas (paralelas a la línea de muestreo de vegetación), (Buckland et al. 2001), captura de roedores (CR) con trampas Sherman, censos de aves y detección de quirópteros con grabadores de ultrasonido.

La estepa arbustiva graminosa del noreste de Chubut, Argentina, es un ecosistema semiárido caracterizado por una vegetación dominada por arbustos (*Larrea spp., Chuquiraga spp*.) y gramíneas (*Pappostipa spp., Poa spp*.), con suelos pobres y condiciones climáticas extremas. Estas características influyen directamente en la densidad y diversidad de micromamíferos (pequeños roedores y marsupiales, generalmente), que son componentes clave de la fauna en este ecosistema.

De acuerdo con Nabte et al., 2013; Andrade, 2016, la riqueza específica de micromamíferos en la estepa arbustiva graminosa oscila entre 4 a 8 especies, dependiendo de la heterogeneidad del hábitat. Áreas con microhábitats como cañadones o parches de vegetación densa (vegas) tienden a tener mayor diversidad. En el área de estudio la riqueza fue de S=2, por las características del ambiente, con parches de estepa arbustiva y grandes extensiones de pastizal, producto de la sucesión de los frecuentes incendios que ha sufrido el área. La presencia de micromamíferos depende de la estación del año encontrándose con mayor frecuencia en la primavera verano.

En el predio del proyecto PEAL7 se dispusieron 8 trampas en 6 sitios elegidos para captura viva de roedores, intensificando los sitios de los viejos cascos con 10 trampas en cada uno. Se totalizaron 4 noches de muestreo por estación, lo que totalizó 200 noches trampa por estación y 800 noches trampa en el total del ELB. La captura fue baja, identificando a dos especies: *Eligmodontia typus y Akodon iniscatus*. Este resultado refleja las características intrínsecas de un ambiente de estepa arbustiva graminosa típica afectada por incendios.

Los ambientes analizados muestran evidencias de impacto antrópico histórico, producto de la utilización de los campos para actividades pecuarias, principalmente crianza de ovinos. Actualmente se registró la presencia de equinos y vacunos. Esto puede implicar un desplazamiento de la fauna silvestre a sitios menos disturbados.

En el área de estudio, la fauna silvestre, presentó una baja abundancia y diversidad en todo el relevamiento anual. Se relevaron indicadores indirectos (fecas, huellas) de presencia de grandes mamíferos como Ganacos (*Lama guanicoe*), zorros (*Lycalopex griseus*), piches (*Zaedyus pichiy*), maras (*Dolichotis patagonum*) y liebre europea (*Lepus europaeus*): de insectos y artrópodos (hormigas, arañas) vivos o sus cuevas. El índice de diversidad de la presencia indirecta de estos grupos toma un valor dentro del intervalo normal con valores sensiblemente superiores a 2. Se destaca que la riqueza tomo valores entre Sinv=17, Spri=17, Sver=13 y Soto=18, donde fueron identificados los mismos trazos, a excepción del verano.

Tanto para el caso de los anfibios, reptiles, como los mamíferos y micromamíferos no se detectó la

presencia de especies con fuertes endemismos ni estados de conservación de consideración[19] o que requieran atención especial en el momento, aunque se señala que para el desarrollo de proyectos productivos se debe desarrollar un plan de reducción de impactos, principalmente focalizados en la perdida y fragmentación de hábitat.

Los censos de aves se llevaron a cabo de acuerdo con la metodología descripta en el punto 4. Se establecieron puntos fijos de observación (coincidentes con los puntos de muestreo de vegetación), transectas vehiculares que se ejecutaron sobre los caminos y huellas existentes en el predio y de definieron 16 puntos a donde aplicar el método de observación de Oteadero o Vantage Points, donde se realizaron avistajes de 30 a 40 minutos en cada sitio.

En todas las estaciones la observación mayoritaria de aves en Oteaderos fue de Jote Cabeza Colorada (*Cathartes aura*), Caranchos (*Caracara plancus*), chimangos (*Daptrius chimango*) y *Aguilucho Ñanco (Geranoaetus polyosoma)*.

El elenco de aves está representado en un porcentaje mayor al 80% por el Orden Passeriforme. En todas las estaciones las especies representando un porcentaje sobre el 60%, fueron los Yales negros (*Rhopospina fruticeti*) y los chingolos (*Zonotichia capensis*). Los índices de diversidad tomaron un valor por debajo de l limite del intervalo normal en invierno-24, H'=1.8 y en la promavera-24, verano-25, y otoño -25 el valor del índice de Shannon-Winner tomó un valor por arriba de 2 (considerado normal)

Los muestreos de Quirópteros mostraron una detección muy baja que coincide con las características fisonómicas florísticas del área. Se identificaron dos especies, el moloso común (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago colorado (*Lasiurus varius*).

Todos los componentes faunísticos analizados se corresponden con el ambiente representado de una estepa arbustiva graminosa del noreste de Chubut, con baja presencia de micromamíferos (abundancia y diversidad) y baja presencia de fauna silvestre viva, que, si bien no se observó en directo, si se detectaron huellas y rastros de esta. La composición del grupo aves coincide con lo esperado para el área de acuerdo con Bibliografía.

Se señala que no se detectó ninguna especie de mamíferos terrestres (incluidos micromamíferos), reptiles, anfibios o aves con categoría de conservación que requiera especial atención.

[19] Anfibios y reptiles: https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1055-2013-219633/texto Aves: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/285000-289999/287278/norma.htm
Mamíferos: http://cma.sarem.org.ar/es/numero-de-especies-y-listados

BIBLIOGRAFÍA

Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J.Valls. 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.

Avila, L. J., y colaboradores. 2000. Evaluación del estado de conservación de la fauna de lagartijas y anfisbénidos de la República Argentina. En: Categorización de Anfibios y Reptiles de Argentina. E.O.

Abdala, C. S. 2002. Nuevo Liolaemus (Iguania: Liolaemidae) perteneciente al grupo Boulengeri de la provincia de Neuquén, Argentina. Cuadernos de Herpetología.

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., & Thomas, L. (2001). Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford University Press, Oxford, UK.

Browning Ea, R, Gibb, P. Glover-Kapfer, K E. Jones. 2017. Passive acoustic monitoring in ecology and conservation. WWF Conservation Technology Series 1(2). WWF-UK, Woking, United Kingdom.

Cabrera, A.L.., 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot.

Cabrera, A.L., 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed.). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As.

Cabrera, A. 1958. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”

CARPFS. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina: Región Patagónica.

Chébez, J.C., 2008. Los que se van 1. Problemática Ambiental, Anfibios y Reptiles. Ed.Albatros, Buenos Aires.

Chébez, J.C., 2008. Los que se van. Tomo 2 Aves. Fauna Argentina Amenazada. Ed.Albatros.

Chébez, J.C., 2009. Otros que se van. Fauna Argentina amenazada. Ed. Albatros,

Cei, J. M. 1979. The Patagonian Herpetofauna. Pp: 309-339 In: Duellman W. E. (ed.). The South American Herpetofauna: Its origin, evolution, and dispersal. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Monogr. 7.

Cei, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. Monitore Zool. Ital. (NS), Monogr. 2

Chébez, J.C., Rey, N.R. y J.D. Williams (2005) Reptiles de los Parques Nacionales de Argentina. LOLA. Buenos Aires.

Chébez, J.C., 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros.

Chehébar C.y E. Ramilo (1989) Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi APN y Asociación Amigos del Museo de la Patagonia 'Francisco P.Moreno'. San Carlos de Bariloche.

CITES, 2010. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. http://www.cites.org/esp/app/S-appendices.pdf

Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre (1994) Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica.

CONAF Publicación Técnica N 4. 182 pp. Siegel, S. 1983. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas de C.V. México DF.

Del Valle, H.F., J.C. Labraga y J. Goergen 1995. Biozonas de la región Patagónica. En: Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia: Informe final de la Fase I. INTA-GTZ. Pags.: 37-55

Drewit, A. y R. H. W. Langston. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.

Etheridge, R. y Christie, M. (2003) Two new species of the Lizard genus Liolaemus (Squamata: Liolaemidae) from Northern Patagonia, with comments on Liolaemus rothi.

Erickson, W. P. 2004. Bird and Bat Fatality Monitoring Methods, Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts, Washington, D.C., May 18–19, 2004, Susan Savitt Schwarz (ed.).

Erickson, W. P., G. D. Johnson, M. D. Strickland, D. P. Young, K. J. Sernka y R. E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.

Franklin, W.L. 1983. Contrasting socioecologies of South America´s wild camelids: The vicuña and the guanaco. En: Advances in the study of mammalian behavior, Eisemberg and Kleiman (eds). The Am. Soc. of Mammalogists. Special Pub. 7.

Fiedler, J. K.; T. H. Henry, C. P. Nicholson & R. D. Tankersley. 2007. Results of bat and bird mortality monitoring at the expanded Buffalo Mountain Windfarm, 2005. Tennessee Valley Authority, Knoxville, Tennessee, USA.

Frost, D. R. 2004. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (21 May, 2011). American Museum of Natural History, New York, USA.

Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html

Gallardo J. (1971) Algunas ideas sobre la zoogeografía de los saurios patagónicos Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia - Ecología. Vol.I. (4).

Grigera D.; Ubeda C.; Cali S. (1994) Caracterización ecológica de la asamblea de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina Revista Chilena de Historia Natural. Vol.67.

Harris, G. 2008. Guías de Aves y Mamíferos de la costa Patagónica. Primera edición. Buenos Aires. El Ateneo.

Howell, J. A. y J. Noone, 1992. Examination of avian use and mortality at a U.S. windpower wind energy development site, Solano County, California. Final Report to Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, California.

Jaksic FM, Lima M. 2003. Myths and facts about ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America. Austral Ecology 28.

Johnson, G. D.; W. P. Erickson; M. D. Strickland; M. F. Shepherd; D. A. Sheperd y S. A. Sarappo. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, Wildlife Society Bulletin 30.

Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, and D. A. Shepherd. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. Western Ecosystems Technology, Inc. 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming 82001.

Kovacs, C.; O. Kovacs; Z. Kovacs; y C. M. Kovacs. 2006. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Renor, Bs. As.

Langston, R. H. W. & J. D. Pullan. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. BirdLife International on behalf of the Bern Convention. Convention standing committee, 23nd meeting.

Lavilla, Esteban; Richard, Enrique y Scrochi, Gustavo (2000) Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina

Lavilla, E. Richard, y G.J. Scrocchi Editores. Asoc. Herp Arg.

Lawton, J. H. 1996. Population abundances, geographic ranges and conservation: 1994 Witherby Lecture. Bird Study, 43: 3-19.

León, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV, Swedforest. Desertificación en la Patagonia.

Lieberman J. (1939) Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lacertilios argentinos Physis. Vol.16. 61-82.

Marone, L. 1990. Modifications of local and regional bird diversity after a fire in the Monte desert, Argentina. Revista Chilena de Historia Natural, 63: 187-195.

Marone, L.1991. Habitat features affecting bird spatial distribution in the Monte desert, Argentina. Ecología Austral, 1: 77-86.

Marone, L.; J. Lopez de Casenave y V. Cueto. 1997. Patterns of habitat selection by

wintering and breeding granivorous birds in the central Monte desert, Argentina.

Monjeau, J.a., N. Bonino y S. Saba. 1994. Annotated checklist of the living land mammals in Patagonia, Argentina. Mastozoología Neotropical.

Morrison, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.

Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.

Nabte, M.B., S. Saba, y A. Monjeau. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: lista sistemática comentada. Mastozool. neotrop. vol.16.

Narosky, T., D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 2010. Guía para la identificación de las aves de argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores

Narosky, T. y M. Babarskas. Guía de aves de Patagonia y Tierra del Fuego. Vázquez Mazzini Editores.

Nores, M. 1987. Zonas ornitogeográficas de Argentina. En Narosky, T. y D.

NWCC (National Wind Coodinating Collaborative). 2004. Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org

Olrog, C. 1979. Nueva lista de la avifauna Argentina. Opera Lilloana.

Olrog C. C. y M.M. Lucero. 1981. Guía de los mamíferos argentinos. Fundación Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán

Olrog, C. y P. Capllonch. 1986. Biornitologia Argentina. Hist. Nat. Supl.

Orloff, S. & A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.

Pagnoni, G., Perez, D., & M. Bertellotti. 1993. Distribución, abundancia y densidad de nidos en la Isla de los Pájaros, Chubut, Argentina. Actas II Jornadas de Ciencias del Mar.

Pagnoni, GO (1995) Censos de chorlos y playeros en bahía Nueva (Puerto Madryn, Chubut). Hornero 14:60–63.

Pardiñas U.F.J, S Cirignoli, y D. Podestá. 2001. Nuevos micromamíferos registrados en la Península de Valdés (Provincia del Chubut), Argentina. Neotrópica 47

Pardiñas U.F.J, P. Teta, S. Cirignoli y D.H. Podestá. 2003. Micromamíferos (*Didelphimorphia y Rodentia*) de norpatagonia extra-andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía. Mastozoología Neotropical 10.

Parera, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. 1ra ed. Buenos Aires. El Ateneo. 454 pp.

Paruelo M.J, GollusciolR.A., JobbágyII, E.G., CanevariIII, M. y AguiarI, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. pag. 303-313

Paruelo, J.M., Jobbágy, E.G., Oesterheld, M., Golluscio, R.A. y Aguiar, M.R. 2005. The grasslands and steppes of Patagonia and the Río de la Plata plains, en: Veblen, T., K Young y A. Orme (eds.), The Physical Geography of South America, The Oxford Regional Environments Series, Oxford University Press.

Pearson, O.P., 1995. Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. Mastozoología Neotropical.

Peterson, A. P. 2010. Birds of the World -- current valid scientific avian names. Consultado en noviembre de 2016.

Piorkowski, M. D. 2006. Breeding bird habitat use and turbine collisions of birds and bats located at a wind farm in Oklahoma mixed-grass prairie. Thesis, Oklahoma State University,

Prendergast, J. R. & Eversham, B. C. 1997. Species richness covariance in higher taxa: Empirical tests of the biodiversity indicator concept. Ecography, 20: 210-216.

Redford, K. H. y Eisenberg, J. F. 1992. Mammals of the Neotropics. TheSouthern Cone. Volume 2. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay.The University of Chicago Press. 430 pp.

Ramírez A. 2000. Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones Ardeola 47(2)

Ribeiro, G. y Lizurume, M.E. 1995. Nuestra Fauna Silvestre. El Guanaco. Dirección de Fauna Silvestre. Provincia del Chubut. Public. No. 1: 1-24. Barbería, E.M. 1995. Los dueños de la tierra en la Patagonia austral, 1880-1920. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Argentina.

Ringuelet, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22 (63).

Rodriguez Mata, J; F. Erize y M. Rumboll. 2.006. Aves de Sudamérica: guía de campo Collins. No Passeriformes. Letemendia, Buenos Aires.

Roig, F.A., 1998. La vegetación de la Patagonia. Flora Patagónica. INTA Colección científica 8(1).

Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V. y Toyos, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. Naturalia Patagónica 3 (1-2): 153-174.

SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).

Sage R. (1982) Amphibian and reptile species of the Nahuel Huapi-Lanín region Plan Inventario. Bariloche.

Sage R. (1984) Key to the Amphibians and Reptiles of Nahuel Huapi - Lanin National Parks and adjacent areas.

Scolaro, Alejandro (2005) Reptiles Patagónicos: Sur. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. ISBN: 950-763-068-6

Scolaro, Alejandro (2006) Reptiles Patagónicos Norte. Una guía de campo. Edic.Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. ISBN: 950-763-072-4 y 978-950- 763-072-9

Scolaro, J.A. & D. Pincheira-Donoso, 2010. Lizards at the end of the world: Two new species of Phymaturus of the patagonicus clade (Squamata, Liolaemidae) revealed in southern Patagonia of Argentina. Zootaxa 2393.

Soriano, A., 1956. Los distritos norísticos de la provincia Patagónica. Revista de investigaciones Agropecuarias 10:323-347

Stillwater, Oklahoma, USA. Resolve. 2004. Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts. American Wind Energy Association & American Bird Conservancy.

Ubeda C.; Grigera D. (1995) Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina - Región Patagónica Dirección de Fauna y Flora Silvestres – Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre - Eds.. Buenos Aires.

Ubeda C.; Grigera D.; Reca A. (1994) Estado de conservación de la herpetofauna del

Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina Cuadernos de Herpetología. Vol.8.

Wheeler, J. 1995. Evolution and present situation of the South American Camelidae. Biol. J. Linnean Soc. 54:271-295.

Williams, P. H. y Gaston, k. J. 1998. Biodiversityindicators: graphical techniques, smothing and searching for what makes relationships work. Ecography, 21: 551-560.

Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 345 pp. Narosky, T., & D.

Yzurieta, 2004. Aves de Patagonia y Antártida. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

7. ANEXOS

Anexo 1 Listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con distribución y/o hallados o distribución dentro del AE y área de influencia, y estado de conservación.

Tabla 13: Listado de especies de anfibios y reptiles.

Orden ANURA					
Familia LEPTODACTYLIDAE					
Pleurodema bufoninum	Sapo de cuatro ojos	C	NO	NA	NA
Orden SQUAMATA					
Familia GEKKONIDAE					
Homonota darwinii	Gecko	C	NO	NA	NA
Familia POLYCHROTIDAE				NA.	
Leiosaurus bellii	Lagartija ocelada	C	NO	NA	NA
Liolaemus darwinni	Chelco, Lagartija listas amarillas	C	SI	NA.	NA.
Liolaemus boulengeri	Lagartija de Boulenger	C	NO	NA	NA
Liolaemus gracilis	Lagartija grácil	C	SI	NA.	NA
Liolaemus melanops	Lagartija cabeza negra	C	NO	NA	NA
Liolaemus bibronii	Lagartija de Bibron	C	NO	NA.	NA.
Liolaemus petrophilus	Lagartija rupestre	C	NO	NA	NA
Diplolaemus darwinii	kamter-kirké-matuasto	C	SI	NA.	NA
Familia AMPHISBAENIDAE				NA	NA
Amphisbaena angustifrons plumbea	Víbora ciega, víbora de dos cabezas	R	NO	NA.	NA
Familia COLUBRIDAE					
Philodryas trilineata	Culebra jarillera o conejera	C	NO	NA.	NA.
Philodryas patagoniensis	Culebra campera, ratonera o de los pastos	C	NO	IC	-
Pseuditomodon	Culebra del monte ocelada	O	NO	IC	-

Trigonatus					
Liophis sagittifer	Culebra pintada	O	NO	IC	-
Familia VIPERIDAE					
Bothrops ammodytoides	Yarará ñata	O	NO	NA,	NA
Familia ELAPIDAE				NA	NA
Elamorphus spegazzini suspectum	Víbora de los hormigueros	R	NO	NA	NA

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II – III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 14: Listado de especies de aves acuáticas

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Presente	CARPFS	UICN	CITES
Orden SPHENISCIFORMES						
Orden PODICIPEDIFORMES						
Familia PODICIPEDIDAE						
Podiceps rolland	Maca común	M	NO	NA	LC	
Podiceps occipitalis	Maca plateado	M	NO	NA	LC	
Podiceps mayor	Huala	M	NO	NA	LC	
Podylimbus podiceps	Maca de pico grueso	M	NO	NA	LC	
Orden PROCELLARIIFORMES						
Familia DIOMEDEIDAE						
Diomedea exulans	Albatros errante	M	NO	NA	VU	II
Diomedea epomophora	Albatros real	M	NO	NA	VU	II
Diomedea melanophrys	Albatros de ceja negra	M	NO	NA	EN	II
Familia PROCELLARIIDAE						

Macronectes giganteus	Petrel gigante del sur	C	NO	NA	LC	
Puffinus assimilis	Pardela chica	R	NO	NA	LC	
Pachyptila desolata	Petrel ballena pico ancho	R	NO	NA	LC	
Orden PELICANIFORMES						
Familia PHALACROCORACIDAE						
Phalacrocorax olivaceus	Biguá	C	NO	NA	LC	
Phalacrocorax bougainvillii	Cormorán guanay	R	NO	R	NT	
Phalacrocorax gaimardi	Cormorán gris	R	NO	R	NT	
Phalacrocorax magellanicus	Cormorán roquero	C	NO	NA	LC	
Phalacrocorax atriceps	Cormorán imperial	C	NO	NA	LC	
Orden ARDEIFORMES						
Familia ARDEIDAE						
Ardea cocoi	Garza mora	O	NO	NA	LC	
Casmerodius albus	Garza blanca	O	NO	NA	LC	
Egreta thula	Garcita blanca	O	NO	NA	LC	
Bubulcus ibis	Garcita bueyera	O	NO	-	LC	
Nyctycorax nycticorax	Garza bruja	C	NO	NA	LC	
Familia THRESKIORNITHIDAE						
Cicomnia maguari	Cigueña	R	NO	NA	LC	
Theristicus caudatus	Bandurria común	C	NO	NA	LC	
Theristicus melanopis	Bandurria	O	NO		LC	
Plagadis chihi	Cuervillo de cañada		NO	NA		
Orden PHOENICOPTERIFORMES						

Familia PHOENICOPTERIDAE						
Phoenicopterus chilensis	Flamenco	C	NO	NA	NT	II
Orden ANSERIFORMES						
Familia ANATIDAE						
Cygnus melancoryphus	Cisne cuello negro	C	NO	NA	LC	II
Coscoroba coscoroba	Cisne coscoroba	O	NO	NA	LC	II
Lophonetta specularioides	Pato crestón	C	SI	NA	LC	
Anas georgica	Pato maicero	C	SI	NA	LC	
Anas specularis	Pato anteojo	R	SI	NA	LC	
Anas bahamensis	Pato gargantillo	R	SI	NA	LC	
Anas cyanoptera	Pato colorado	A	SI	NA	LC	
Anas platalea	Pato cuchara	O	SI	NA	LC	
Anas sibilatrix	Pato overo	O	SI	NA	LC	
Anas flavirostris	Pato barcino	O	SI	NA	LC	
Anas versicolor	Pato capuchino	R	SI	NA	LC	
Netta peposaca	Pato picazo	R	NO	NA	LC	
Oxyura vittata	Pato zambullidor chico	R	NO	NA	LC	
Tachyeres patachonicus	Pato vapor volador	O	NO	NA	LC	
Tachyeres leucocephalus	Pato vapor cabeza blanca	R	NO	I	NT	
Chloephaga picta	Cauquén común	C	SI	NA	LC	
Chloephaga polyocephala	Cauquén cabeza gris	R	NO	NA	LC	
Chloephaga rubidiceps	Cauquén colorado	R	NO	AE	LC	
Orden						

CHARADRIIFORMES						
Familia ROSTRATULIDAE						
Rostratula semicollaris	Aguatero	R	NO	NA	LC	
Familia HAEMATOPODIDAE						
Haematopus palliatus	Ostrero común	C	NO	NA	LC	
Haematopus leucopodus	Ostrero pardo	C	NO	R	LC	
Haematopus ater	Ostrero negro	C	NO	NA	LC	
Familia RECURVIROSTRIDAE						
Himantopus himantopus	Tero real	O	NO	NA	LC	
Familia CHARADRIIDAE						
Pluvialis dominica	Chorlo dorado	O	NO	NA	LC	
Charadrius falklandicus	Chorlito doble collar	C	NO	NA	LC	
Charadrius semipalmatus	Chorlito semipalmado	C	NO	NA	LC	
Charadrius modestus	Chorlito pecho canela	O	NO	NA	LC	
Pluvianellus socialis	Chorlito ceniciento	O	NO	NA	LC	
Familia SCOLOPACIDAE						
Tringa melanoleuca	Pitotoi grande	O	NO	NA	LC	
Tringa flavipes	Pitotoy chico	O	NO	NA	LC	
Actitis macularius	Playerito manchado	O	NO	NA	LC	
Calidris melanotos	Playerito escudado	O	NO	NA	LC	
Calidris fuscicollis	Playerito rabadilla blanca	C	NO	NA	LC	
Calidris bairdii	Playerito de rabadilla parda	C	NO	NA	LC	
Limosa haemastica	Becasa de mar	O	NO	NA	LC	
Gallinago gallinago	Becasina común	O	NO	NA	LC	

Familia PHALAROPODIDAE						
Phalaropus tricolor	Falaropo común	O	NO	NA	LC	
Familia CHIONIDIDE						
Chionis alba	Paloma antártica	C	NO	V	LC	
Familia STERCORARIIDAE						
Catharacta antartica	Escua parda	O	NO	NA	LC	
Catharacta chilensis	Escua común	O	NO	NA	LC	
Familia LARIDAE						
Leucophaeus scoresbii	Gaviota austral	O	NO	R	LC	
Larus dominicanus	Gaviota cocinera	C	SI	NA	LC	
Larus atlanticus	Gaviota de Olrog	O	NO	V	V	
Larus maculipennis	Gaviota capucho café	C	SI	NA	LC	
Familia STERNIDAE						
Sterna hirundinacea	Gaviotín sudamericano	C	NO	NA	LC	
Sterna hirundo	Gaviotín golondrina	O	NO	NA	LC	
Sterna paradisea	Gaviotín ártico	O	NO	NA	LC	
Sterna vitata	Gaviotín antártico	O	NO	NA	LC	
Sterna sandvicencis	Gaviotín de pico amarillo	C	NO	R	LC	
Sterna maxima	Gaviotín real	O	NO	R	LC	

. Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II – III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 15: Listado de especies de aves terrestres.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Presente	CARF	UICN	CITES
Orden STRUTHIONIFORMES						
Familia RHEIDAE						
Rhea pennata	Choique o ñandú petiso	O	NO	NA	NT	I
Orden Tinamiformes						
Familia TINAMIDAE						
Eudromia elegans	Martineta	C	SI	NA	LC	
Tinamotis ingoufi	Kiula	R	NO		LC	
Orden FALCONIFORMES						
Familia CATHARTIDAE						
Cathartes aura	Jote cabeza colorada	C	SI	NA	LC	II
Familia ACCIPITRIDAE						
Buteo albicaudatus	Aguilucho alas largas	R	NO	NA	LC	
Buteo polyosoma	Aguilucho común	C	SI	NA	LC	
Circus cinereus	Gavilán ceniciento	O	NO	NA	LC	
Circus buffoni	Gavilán planeador	O	NO	NA	LC	
Elanus leucurus	Milano blanco	R	NO	NA	LC	
Geranoaetus melanoleucus	Aguila mora	C	SI	NA	LC	
Familia FALCONIDAE						
Daptrius chimango	Chimango	C	SI	NA	LC	II
Caracara plancus	Carancho	R	NO	NA	LC	II
Falco peregrinus	Halcón peregrino	C	NO	I	LC	I
Falco femoralis	Halcón aplomado	O	NO	NA	LC	II
Falco sparverius	Halconcito común	C	NO	NA	LC	II
Orden GRUIFORMES						

Familia RALLIDAE						
Fulica leucoptera	Gallareta chica	O	NO	NA	LC	
Fulica rufifrons	Gallareta escudete rojo	R	NO	NA	LC	
Gallinula melanops	Polla pintada	R	NO	NA	LC	
Pardirallus sanguinolentus	Gallineta común	O	NO	NA	LC	
Familia CHARADRIDAE						
Vanellus chilensis	Tero común	C	Si	NA	LC	
Oreopholus ruficollis	Chorlo cabezón	O	NO	NA	LC	
Familia THINOCORIDAE						
Thinocorus orbignyianus	Agachona de collar	O	NO	NA	LC	
Thinocorus rumicivorus	Agachona de corbata	O	NO	NA	LC	
Familia COLUMBIDAE						
Zenaida auriculata	Paloma Torcaza	C	SI	NA	LC	
Columbina picui	Torcacita común	C	NO	NA	LC	
Patagioenas maculosa	Paloma manchada	O	NO	NA	LC	
Orden PSITTACIFORMES						
Familia PSITTACIDAE						
Cyanoliceus patagonus	Loro barranquero	C	NO	NA	LC	
Myiopsitta monachus	Cotorra	C	NO	NA	LC	
Orden CUCULIFORMES						
Familia CUCULIDAE						
Guira guira	Pirincho	R	NO	NA	LC	
Orden STRIGIFORMES						
Familia TYTONIDAE						
Tyto alba	Lechuza de campanario	R	NO	NA	LC	II
Familia STRIGIDAE						
Athene cunicularia	Lechucita de las vizcacheras	C	SI	NA	LC	

Asio flammeus	Lechuzón de campo	O	NO	NA	LC	
Bubo magellanicus	Ñacurutú	C	NO	NA	LC	
Familia CAPRIMULGIDAE						
Caprimulgus longirostris	Atajacaminos común	R	NO	NA	LC	
Orden CORACIIFORMES						
Familia ALCEDINIDAE						
Megaceryle torquata	Martín pescador grande	R	NO	NA	LC	
Orden PICIFORMES						
Familia PICIDAE						
Veniliornis mixtus	Carpintero bataraz chico	R	NO	NA	LC	
Orden PASSERIFORMES						
Familia FURNARIIDAE						
Geositta cunicularia	Caminera común	C	SI	NA	LC	
Upucerthia dumetaria	Bandurrita común	C	SI	NA	LC	
Ochetorhynchus phoenicurus	Patagón	C	SI	NA	LC	
Cinclodes fuscus	Remolinera común	C	SI	NA	LC	
Furnarius rufus	Hornero	O	NO	NA	LC	
Pseudoseisura gutturalis	Coperote o caserote pardo	C	SI	NA	LC	
Leptasthenura platensis	Coludito copetón	C	SI	NA	LC	
Leptasthenura aegithaloides	Coludito cola negra	O	SI	NA	LC	
Phleocryptes melanops	Junquero	R	NO	NA	LC	
Asthenes modesta	Canastero pálido	O	NO	NA	LC	
Asthenes patagonica	Canastero patagónico	C	SI	NA	LC	
Asthenes pyrrholeuca	Canastero coludo	C	SI	NA	LC	
Familia PHYTOTOMIDAE						
Phytotoma rutila	Cortarramas	R	NO	NA	LC	

Familia TYRANNIDAE						
Agriornis microptera	Gaucho común	C	SI	NA	LC	
Agriornis murina	Gaucho chico	C	NO	NA	LC	
Neoxolmis rufiventris	Monjita chocolate	C	NO	NA	LC	
Xolmis rubetra	Monjita castaña	C	SI	NA	LC	
Muscisaxicola maclovianus	Dormilona cara negra	C	SI	NA	LC	
Lessonia rufa	Sobrepuesto	C	SI	NA	LC	
Hymenops perspicillata	Pico de plata	C	NO	NA	LC	
Pitangus sulphuratus	Benteveo	C	NO	NA	LC	
Knipolegus aterrimus	Viudita común	C	NO	NA	LC	
Tyrannus savana	Tijereta	C	NO	NA	LC	
Anairetes parulus	Cachudito pico negro	C	SI	NA	LC	
Anairetes flavirostris	Cachudito pico amarillo	C	NO	NA	LC	
Tachuris rubrigastra	Siete colores	C	NO	NA	LC	
Familia HIRUNDINIDAE						
Progne modesta	Golondrina negra	C	NO	NA	LC	
Tachycineta meyeni	Golondrina patagónica	C	NO	NA	LC	
Notiochelidon cyanoleuca	Golondrina barranquera	C	NO	NA	LC	
Familia TROGLODYTIDAE						
Cistothorus platensis	Ratona aperdizada	C	NO	NA	LC	
Troglodytes aedon	Ratona común	C	SI	NA	LC	
Familia MIMIDAE						
Mimus patagonicus	Calandria mora	C	SI	NA	LC	
Mimus triurus	Calandria real	C	NO	NA	LC	
Familia MOTACILLIDAE						
Anthus correndera	Cachirla común	C	SI	NA	LC	
Anthus hellmayri	Cachirla pálida	C	NO	NA	LC	

Familia TURDIDAE						
Turdus falcklandii	Zorzal patagónico	C	NO	NA	LC	
Turdus chiguanco	Chiguanco	C	NO	NA	LC	
Familia Emberizidae						
Diuca diuca	Diuca común	C	SI	NA	LC	
Sicalis lebruni	Jilguero austral	C	SI	NA	LC	
Sicalis luteola	Misto común	C	NO	NA	LC	
Phrygilus gayi	Comesebo	C	SI	NA	LC	
Phrygilus fruticeti	Yal negro	C	SI	NA	LC	
Zonotrichia capensis	Chingolo	C	SI	NA	LC	
Phrygilus carbonarius	Yal carbonero	C	SI	NA	LC	
Familia FRINGILLIDAE						
Carduelis barbata	Cabecita negra austral			NA	LC	
Familia ICTERIDAE						
Agelaius thilius	Varillero ala amarilla	C	NO	NA	LC	
Molothrus bonariensis	Tordo renegrido	C	SI	NA	LC	
Sturnella loyca	Loica	C	SI	NA	LC	

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II – III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 16: Listado de especies de Mamíferos

Nombre científico	Nombre vulgar	Distribución	Presente	UICN	CITES	SAREM	CARPF
Orden DIDELPHIMORPHIA							
Familia DIDELPHIDAE							
Thylamys pallidior	Marmosa pálida	C	NO	LC		RB	NA

Orden CINGULATA							
Familia DASYPODIDAE							
Chaetophractus villosus	Peludo	C	SI	LC		RB	NA
Zaedyus pichiy	Piche patagónico	O	NO	LC		DI	I
Orden CHIROPTERA							
Familia VESPERTILIONIDAE							
Histiotus montanus	Murciélago Orejón chico	R	NO	LC		-	NA
Lasiurus cinereus							
Orden CARNIVORA							
Familia CANIDAE							
Pseudalopex griseus	Zorro gris	C	NO	LC	II	RB	NA
Familia FELIDAE							
Leopardus geoffroyi	Gato montés	R	NO	NT	I	RB	NA
Puma concolor	Puma	R	NO	LC	II	RB	NA
Familia MUSTELIDAE							
Lyncodon patagonicus	Huroncito	R	NO	DD		RB	I
Galictis cuja	Hurón menor	R	NO	LC		RB	NA
Familia MEPHITIDAE							
Conepatus humboldtii	Zorrino patagónico	C	SI	LC	II	RB	NA
Orden ARTIODACTYLA							
Familia CAMELIDAE							
Lama guanicoe	Guanaco	C	SI	LC	II	RB	NA
Orden RODENTIA							
Familia CAVIIDAE							

Microcavia australis	Cuis chico	C	SI	LC		RB	NA
Galea musteloides	Cuis	C	NO	LC		RB	NA
Dolichotis patagonum	Mara	C	SI	NT		VU	
Familia CTENOMYIDAE							
Ctenomys sp	Tuco-tuco	C	NO			-	
Familia CRICETIDAE							
Akodon iniscatus	Ratón patagónico	R	SI	LC		RB	NA
Akodon molinae	Ratón rojizo	C	NO	LC		RB	NA
Calomys musculinus	Laucha bimaculada	R	SI	LC		RB	NA
Eligmodontia typus	Laucha colilargo bayo	C	SI	LC		DI	NA
Graomys griseoflavus	Rata orejuda común	C	SI	LC		RB	NA
Rehintrodon auritus	Rata conejo	R	NO	LC		RB	NA

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II – III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Anexo 2 Listado de especies de las aves observadas en PEAL7- Fotografías

ANEXO II Checklist Aves observadas en PEAL7- Fotografias

	
Agriornis_micropterus	***Agriornis_murinus***
	
Anas_georgica	***Anairetes_parulus***
	
Asthenes_pyrrholeuca	***Athene_cunicularia***



Caracara_plancus



Cathartes_aura



Chloephaga_picta



Cinclodes_fuscus



Cyanoliseus_patagonus



Diuca_diuca

	
Eudromia_elegans	***Falco_femoralis***
	
Falco_sparverius	***Geranoaetus_melanoleucus***
	
Geranoaetus_polyosoma	***Hirundo_rustica***



Leistes_loyca



Lessonia_rufa



Daptrius_chimango



Mimus_patagonicus



Muscisaxicola_maclovianus



Neoxolmis_rubetra



Neoxolmis_rufiventris



Oreopholus_ruficollis



Passer_domesticus



Patagioenas maculosa



Rhea_pennata



Rhopospina_carbonaria



Rhopospina_fruticeti



Sicalis_luteola



Thinocorus_rumicivorus



Troglodytes_aedon



Vanellus_chilensis



Zenadia_auriculata



Zonotrichia_capensis

ANEXO 8. INFORME ARQUEOLOGICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

Instituto de Diversidad y Evolución Austral
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Informe técnico
STAN 3007

Título: ESTUDIO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO- PARQUE EÓLICO ALUAR (PEAL) - ETAPAS VII "El Doradillo 2-La Berta"

Fecha: 19 de mayo de 2025

Autores: Banegas, Anahí, María Soledad Goye y Ariadna Svoboda

Contacto: banegas@cenpat-conicet.gob.ar

N° de Referencia: IDEAus-029/2025arq

Boulevard Brown 2915 (U9120ACD) Puerto. Madryn, Chubut, Argentina
Tel. +54 280 488-3184 – Fax: +54 280 488-3543

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN 3007) solicitado por la consultora Terramoena al equipo de arqueología del Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut. El plan de trabajo consistió en detectar, evaluar y caracterizar el patrimonio arqueológico en el área de afectación del Proyecto Parque Eólico Aluar Etapa VII, que abarca los predios La Berta y El Doradillo 2 y Línea de Alta Tensión LAT-KV.

El trabajo de campo se llevó a cabo en el mes abril de 2025 y participaron las arqueólogas Ariadna Svoboda, M. Soledad Goye, Anahí Banegas, Raúl González Dubox, Guillermo Guitiérrez y la bióloga Laura Lamuedra González, todos pertenecientes al Laboratorio de Arqueología del IDEAus. Los contactos con la Consultora Terramoena fueron a través de Maricel Giaccardi y Javier de Santos. Por su parte, la oficina de Vinculación Tecnológica del CCT-CENPAT fue la unidad encargada de supervisar, gestionar y coordinar las demandas del servicio técnico y articular la prestación de este, con el equipo y profesionales pertinentes. Para facilitar el acceso a los distintos predios y proporcionar información clave sobre caminos y condiciones del terreno, se contó con la colaboración del Lic. Jonatan Yair Hojman, personal de la empresa ALUAR. Además, y para el caso de La Berta se contactó al cuidador del campo, Sr. Américo Bonicatto, para coordinar el ingreso al predio.

En cumplimiento de la Ley XI/11 de protección del patrimonio paleontológico, arqueológico y antropológico de la provincia de Chubut, el equipo gestionó el permiso de investigación en el área afectada por el Proyecto PEAL-Etapa VII ante la autoridad de aplicación (Subsecretaría de Cultura de Chubut) (Permiso en Anexo I).

1.2 Objetivos

El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del proyecto PEAL-Etapa VII, y la Línea LAT KV. En función de ello, se establecieron una serie de objetivos específicos:

a) Identificar potenciales impactos sobre el patrimonio arqueológico a partir de las tareas de remoción de sedimentos y de infraestructura.
b) En el caso de hallazgos arqueológicos, distinguir los factores culturales y naturales que intervinieron en la formación de los sitios.
c) Reconocer y evaluar la dinámica ambiental pasada y actual en el terreno.
d) En el caso de hallazgos arqueológicos, elaborar mapas con la zonificación según sensibilidad arqueológica en superficie y subsuperficie.
e) Proponer recomendaciones para la preservación del registro arqueológico y para la mitigación del potencial impacto de la obra sobre el mismo.

1.3 Emplazamiento del proyecto y marco ambiental

El Proyecto del Parque Eólico (PEAL- Etapa VII) comprende a los predios "La Berta" y "El Doradillo II (Ea. Spadone)", localizados a la vera de las Rutas Provincial N°1 y N°2, al Norte

de la localidad de Puerto Madryn (Figura 1). La superficie total del parque es de 13.470 has. Los detalles técnicos del proyecto se encuentran en la Memoria Descriptiva (ALUAR 2025).

En el área la principal geoforma son las terrazas con cotas entre 120 m s.n.m. y 90 m s.n.m. atravesadas por cursos de agua temporarios y cañadones. La vegetación es la del Monte, Subdistrito Chubutense (Beeskow *et al.* 1987) definida por la presencia de estepa arbustiva con predominio de quilembay (*Chuquiraga avellanedae*), colapiche (*Nassauvia glomerulosa*), jarilla (*Larrea nitida* y *Larrea divaricata*) y coirón amargo (*Stipa* sp.); el Subdistrito Santacruceño, por quilembay, colapiche y mata negra (*Junellia tridens*). También se observa la presencia de Tomillo (*Acantholippia seriphioides*) y Molle (*Schinus johnstonii*). En sectores donde hubo incendios, dominan las jarillas, algarrobos y gramíneas.

Las especies faunísticas nativas se componen de guanaco (*Lama guanicoe*), zorrino (*Conepatus humboldtii*), mara (*Dolichotis patagonum*), peludo (*Chaetophractus villosus*), Molle (Schinus johnstonii), Tuco-tuco (*Ctenomys sp*), Zorro gris (*Pseudalopex griseus*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y algunas aves voladoras pequeñas.

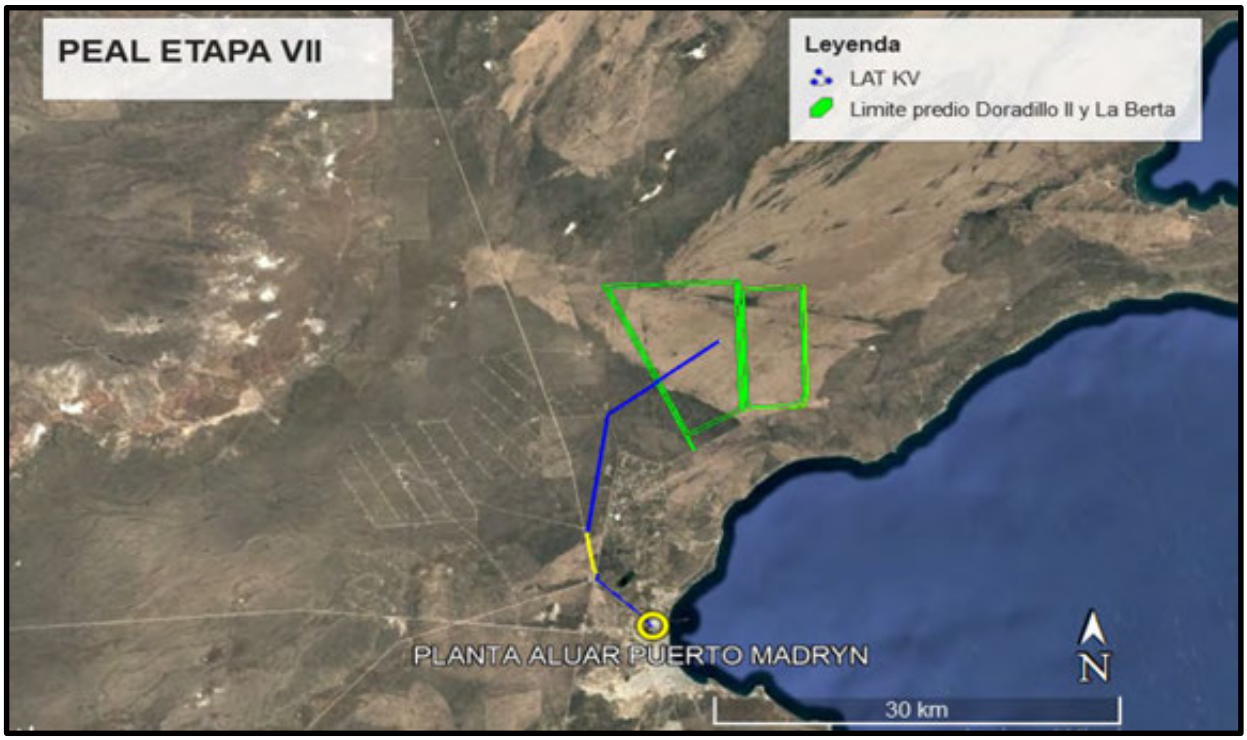


Fig 1. Ubicación del Parque Eólico PEAL Etapa VII.

2. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS PARA LA COSTA NORTE DE CHUBUT Y LAS MESETAS ADYACENTES

Las investigaciones arqueológicas realizadas en el norte de la provincia del Chubut (paralelo 42° S), han demostrado la ocupación humana en la región desde el Holoceno medio (7000 C14 AP; Gómez Otero 2006). Durante ese extenso período, las poblaciones que habitaron el área desarrollaron estrategias de subsistencia basadas en la caza de fauna terrestre y marina y también la recolección de moluscos y vegetales. No obstante, estos estudios también han revelado una notable variabilidad tanto temporal como espacial, vinculada especialmente a la adaptación

de los grupos humanos a distintos ambientes, tales como la costa marina y la meseta adyacente a ella.

En primer lugar, se cuenta con los antecedentes de investigación del área natural protegida El Doradillo (ANPED en adelante), ubicada a menos de 5 km del PEAL-VII. Se han registrado y estudiado algunos sitios; la mayoría entierros humanos muy disturbados que fueron rescatados a partir de denuncias pertinentes (Gómez Otero 2006, Banegas y Gómez Otero 2024). Se trata de los entierros humanos El Doradillo 1 y el Doradillo 2, y dos cráneos aislados hallados en playa Las canteras y playa Gaviotas. Para el entierro del sitio El Doradillo 1 se dató uno de los individuos en 370 ± 50 años 14C años AP (Gómez Otero 2007). Según análisis de isótopos estables de Carbono 13 y Nitrógeno 15 tuvo una dieta mixta terrestre-marina (Gómez Otero 2007; Gómez Otero y Svoboda 2022). Otro de los contextos estudiados corresponde a la lente de conchero estratificada del sitio Punta Flecha 1, localizada a 20 metros sobre el nivel del mar y a unos 10 m a la izquierda del Observatorio Punta Flecha. Se analizó una muestra de 50 cm de lado x 5 cm de potencia, que evidenció la presencia predominante de cholgas (*Aulacomya atra*), seguidas de lapas *Patella spp*. y en baja proporción pequeños caracoles *Trophon* y *Buccinanop*s. No se hallaron materiales culturales asociados. Se trataría de un sitio de carácter transitorio. Este sitio fue datado en 3190 ± 70 años 14C AP (Gómez Otero. 2006). Por último, durante el 2024 se realizaron nuevas prospecciones en el área en el marco de una tesis de licenciatura del guarda parque Martin Goñi de la Universidad de Chubut, dirigida por Banegas y Goye. A partir de estos estudios se han identificado nuevos sitios arqueológico y muestreado un conchero y un taller lítico (datos inéditos).

Por su parte, la franja del interior adyacente a la costa del paralelo 42° S no ha sido estudiada sistemáticamente. Se cuenta con la información derivada de una transecta paralela a la Ruta Provincial 4 realizada en el año 1994 desde el Puerto Mineralero de Puerto Madryn a Gastre. Como resultados se pudo determinar no sólo una bajísima densidad arqueológica sino también muy escasa variedad artefactual entre el puerto y las coordenadas 42° 46´ S y 65° 40´ O (Gómez Otero 1995). Otra transecta paralela a la Ruta 3 (desde su intersección con la Ruta 4 y en dirección norte), llevada a cabo por este equipo en el año 2013, mostró ausencia de hallazgos entre 42° 31´S y 42 19´S° y entre 65° 06´ O y 65° 11´ O (datos inéditos).

Desde 2018 se viene generando información arqueológica que ha permitido comenzar a discutir las formas de uso de las mesetas interiores del nordeste de Chubut por parte de poblaciones cazadoras-recolectoras. Los datos provienen de los Estudios de Impacto Arqueológico realizados previamente para el Parque Eólico Aluar-Etapas II, III y IV "El Llano" (Gómez Otero et al. 2018; Svoboda et al. 2022), PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José) (Svoboda et al. 2023) (Figura 2). Como resultado de estos estudios se pudo constatar la presencia de una muy baja a media frecuencia de material arqueológico en las áreas afectadas por los proyectos. El registro arqueológico se compone de hallazgos aislados, concentraciones y algunos sitios, principalmente emplazados en sectores bajos y/o lagunas temporarias. Los materiales son en su gran mayoría hallazgos en superficie representados por artefactos líticos entre los que se destacan puntas de proyectil, raspadores, perforadores, y números productos de talla como los núcleos y desechos. Las materias primas utilizadas son rocas locales, entre ellas rodados marinos y patagónicos de sílices, basaltos, xilópalo, riolitas, e ignimbritas. También se

registró la selección de rocas no locales como las calcedonias y obsidianas, cuyas fuentes se localizan en la meseta central de Chubut, entre 200 y 150 km hacia el oeste. Por su parte, en la Flecha se recuperaron tiestos cerámicos con decoración incisa. La tecnología cerámica en el nordeste de Chubut fue una innovación tecnológica que se incorpora hacia el Holoceno tardío, entre los 1500 AP a 900 AP (Gómez Otero y Bellelli 2008; Schuster 2014).

Los antecedentes se completan con la información proveniente del área del proyecto Meseta intermedia (entre 42° 59′/43° 01'S y 64° 47'/65° 10′O). Goye y coautores (2021) prospectaron el área en el marco de un Estudio de Impacto ambiental solicitado por CLASTO SRL (informe inédito). Los resultados de las transectas indicaron la presencia de sitios de superficie, y una señal arqueológica baja a media. Entre los conjuntos líticos recuperados se identificaron artefactos confeccionados sobre rocas silíceas, calcedonias, basaltos y xilópalos. Los instrumentos más representados fueron los raspadores y en menor frecuencia puntas destacadas, muescas y filos dentados. Se observó una correlación entre unidades del paisaje y la densidad artefactual: mayor en sectores bajos con presencia de lagunas y oferta de nódulos de rocas de muy buena calidad y tamaños adecuados para la talla; menor a nula densidad en las terrazas altas (Goye et al. 2021).

Considerando los antecedentes arqueológicos mencionados se propone que las mesetas adyacentes a la costa habrían sido utilizadas como espacios de tránsito entre este ambiente y la meseta central, con estaciones transitorias en los bajos y lagunas (Gómez Otero *et al.* 2018; Goye *et al.* 2021; Svoboda *et al.* 2022, 2023). Esto refuerza las hipótesis de trabajo previas que planteaban que la costa fue un lugar intensamente utilizado, mientras que las mesetas adyacentes funcionaron como espacios de tránsito o de ocupaciones efímeras (Gómez Otero 2006). Esta interpretación se ve reforzada por la presencia de materias primas no locales como obsidianas cuyas fuentes se ubican en Telsen y Sacanana, en la meseta centro-norte de Chubut (Gómez Otero y Stern 2005).

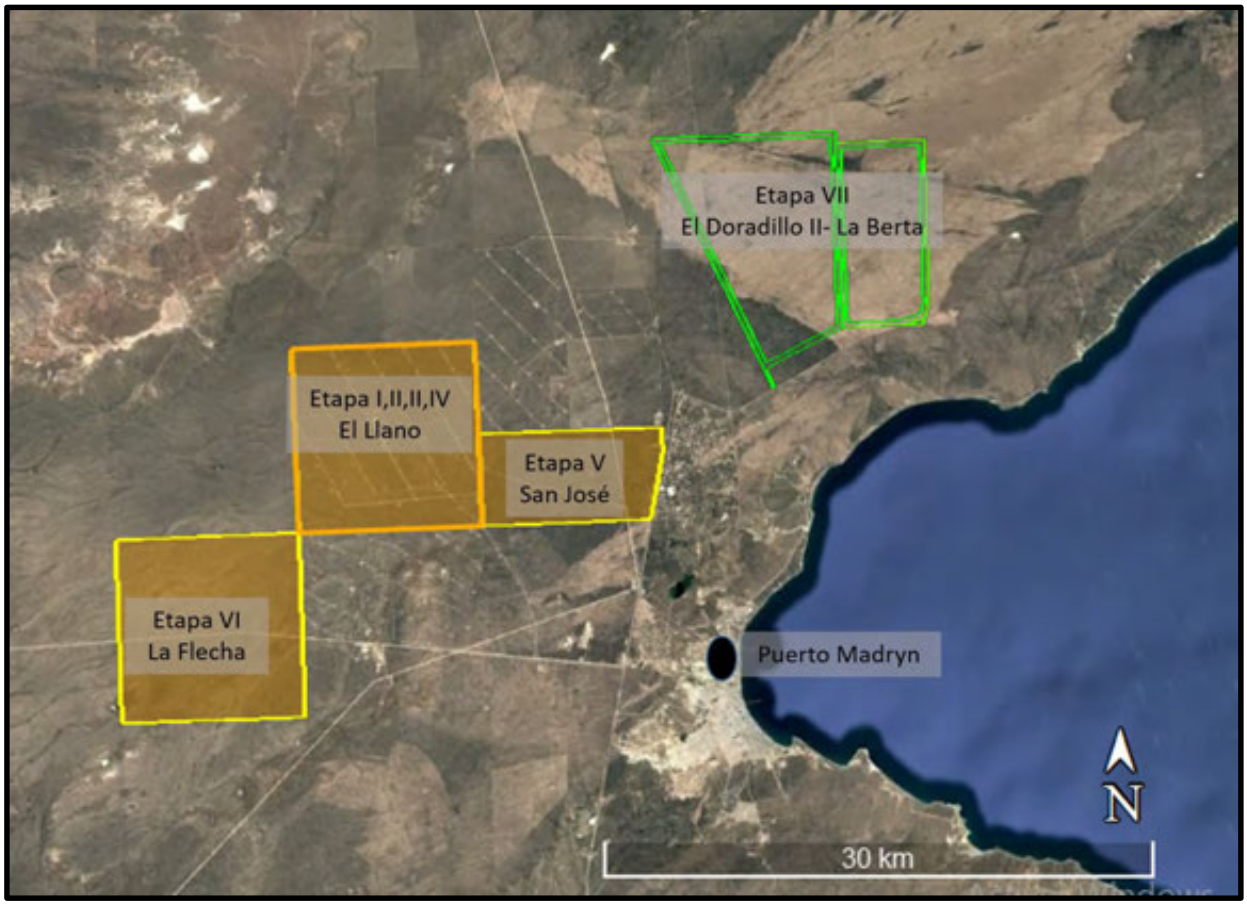


Fig. 2. Parques eólicos de ALUAR donde se han realizado estudios arqueológicos.

2. 1 Expectativas arqueológicas para el área afectada por el proyecto PEAL-Etapa VII

Los antecedentes arqueológicos generados por el equipo del Laboratorio de Arqueología del IDEAus en la costa norte de Chubut (principalmente en el ANPED El Doradillo dada su proximidad con el proyecto) y en las mesetas interiores adyacentes fueron relevantes para la planificación estratégica y el diseño del relevamiento de campo. Esta información permitió orientar las expectativas respecto de posibles hallazgos dentro del área de afectación del Proyecto PEAL – Etapa VII, ya que comparte características ambientales y geomorfológicas con las zonas previamente estudiadas, tales como altitudes comparativamente elevadas (entre 100 y 120 m s.n.m.), escasez de fuentes de agua dulce y ausencia de reparos naturales. Asimismo, estos antecedentes contribuyeron a la identificación preliminar de sectores con mayor sensibilidad arqueológica, lo que resultó clave para definir prioridades en el trabajo de campo.

Se hipotetiza que el área afectada por el proyecto PEAL-VII fue utilizada por cazadores-recolectores como espacio de tránsito entre la costa inmediata y el interior. En este sentido, se espera identificar una intensidad de uso mayor en los sectores más próximos a la costa, así como también hallar sitios representativos de actividades específicas y de corta duración (*e.g.* caza de animales, talla de nódulos, etc.). Ocasionalmente, en los sectores bajos, donde se acumula agua de forma temporaria, podrían hallarse sitios con evidencias de mayor intensidad de uso

vinculadas a actividades múltiples de larga duración (*e.g.* instalación de campamentos temporarios y/o bases residenciales). Por lo tanto, las expectativas arqueológicas son las siguientes:

a) Presencia variable en intensidad de materiales arqueológicos (de media a baja) según las distintas geoformas y distancias a la línea actual de la costa marina.

b) Mayor densidad y diversidad artefactual en bajos inundables o lagunas temporales. Teniendo en cuenta que para el PEAL "La Berta" se observa mayor presencia de cuerpos de agua (posibles lagunas temporarias) que en el predio El Doradillo 2, la expectativa arqueológica es obtener más hallazgos en el primer predio.

c) En los sectores alejados de las lagunas temporarias se espera hallar conjuntos artefactuales poco elaborados -de tipo expeditivo- y hallazgos aislados de artefactos con mayor inversión de trabajo asociados a actividades específicas de corta duración (*e.g.* puntas de proyectil, bola de boleadora, etc.).

d) Evidencias de materiales indicadores de contacto entre las poblaciones de la costa y las de las mesetas interiores (*e.g.* obsidianas, calcedonias)

3. METODOLOGÍA

3.1 Trabajos de campo para la ubicación y registro de ocupaciones humanas

Con el objetivo de obtener una muestra representativa del registro arqueológico se efectuaron transectas pedestres. Para el diseño de las transectas se consideró la presencia de lagunas temporarias (transectas dirigidas) y la ubicación del emplazamiento de los aerogeneradores, los viales principales y secundarios y la LAT (transectas de área de impacto).

En este sentido se priorizó relevar todos los bajos detectados mediante imágenes satelitales y, a su vez, prospectar los sectores a ser impactados por la remoción de sedimentos derivados de la construcción del PEAL-VII. A los fines de evaluar la distribución espacial de los artefactos se consideraron las siguientes definiciones operativas de acuerdo con la propuesta de Borrero y coautores (1992):

a) *sitio* (S) a un conjunto de 24 o más artefactos.
b) *concentración (C):* conjunto de 2 a 24 artefactos, (para *a* y *b* los artefactos se hallan circunscriptos en un radio de 20 m de diámetro).
c) *hallazgo aislado (HA)*: artefacto que está rodeado por un círculo de 20 metros de diámetro sin presencia de ninguna clase artefactual.

El total de transectas realizadas fue de 17: 8 en el predio La Berta (T1-T2-T4, T5, T6, T7, T9 y T10) y 9 en el predio El Doradillo II (T8, T11a, T12, T14a y b, T15, T16, T17 y T18) (Tabla 1; Figuras 3 y 4). Con respecto a la Línea de Alta Tensión LAT- KV y para un primer diseño de traza se realizaron las transectas T11a y T11b (Figura 5). Luego, y en función de los cambios realizados con posterioridad al diseño de la traza se realizaron las transectas T12 y T 18 (Figura

5). A su vez, para complementar la evaluación arqueológica del proyecto se consideraron los resultados obtenidos en las transectas PEAL-SJ T1 y T8 (Figura 5).

Todas las transectas fueron realizadas por cuatro operadores separadas entre sí por 5 a 10 metros. Esto implicó la cobertura de un ancho de franja de aproximadamente 10 metros de ida y de otros 10 metros adyacentes al regreso. La mayoría de las transectas fueron lineales y recorrieron distancias entre 750 a 2.500 m de longitud (Tabla 1). Por su parte, las transectas dirigidas efectuadas en los bajos consistieron en recorrido del perímetro total de las lagunas. En cada estación se describió la topografía y la oferta de recursos (líticos, minerales, flora y fauna). y procesos de formación.

Ante la detección de hallazgos arqueológicos durante el relevamiento, se implementaron una serie de acciones orientadas al registro y evaluación inicial de los mismos. En primer lugar, se procedió a la georreferenciación del hallazgo mediante un dispositivo GPS "Garmin". Paralelamente, se realizó un relevamiento fotográfico *in situ* que permitió documentar el contexto inmediato. A su vez, se describieron las características del entorno ambiental y se caracterizó el tipo de contexto arqueológico en el que se encontraba el hallazgo. Finalmente, se llevó a cabo una evaluación preliminar de los rasgos observables en campo con el objetivo de interpretar los procesos de formación del registro arqueológico, distinguiendo la acción de factores naturales -como erosión eólica e hídrica, pisoteo de fauna y exposición solar- y agentes antrópicos (construcción de caminos, basura, edificaciones, entre otros).

Finalmente, en los sectores donde se observaron cuevas de animales (maras, piches y roedores pequeños) se inspeccionó el sedimento removido para verificar la presencia de material arqueológico.

CÓDIGO	PREDIO	PROYECTO PEAL VII	INICIO	FINALIZACIÓN	DISTANCIA LINEAL RECORRIDA (m)	COBERTURA (m2)
PEALVII-T1	Ea. Berta	WTG 48- WTG 62- Vial	42° 33.862'S/ 64° 55.596'O	42° 34.287'S/ 64° 56.809'O	1.850	37.000
PEALVII-T2	Ea. Berta	WTG 59- WTG 60- WTG 61 - Vial	42° 32.867'S/ 64° 56.784'O	42° 33.623'S/ 64° 55.963'O	1.800	36.000
PEALVII-T4	Ea. Berta	WTG 69- Vial - Vial secundario	42° 31.933'S/ 64° 56.238'O	A: 42° 31.437'S/ 64° 56.808'O B: 42° 32.078'S/ 64° 56.639'O	2.000	40.000
PEALVII-T5	Ea. La Berta/El Doradillo II	WTG 66- Vial secundario	42° 30.586'S/ 64° 58.684'O	42° 30.455'S/ 64° 57.918'O	1.200	24.000
PEALVII-T6	Ea. La Berta	WTG 72- Vial	42° 29.971'S/ 64° 56.644'O	42° 29.714'S/ 64° 57.279'O	1.000 (perímetro del bajo: 600)	20.000
PEALVII-T7	Ea. La Berta	WTG 77-WTG78- Vial	42° 29.629'S/ 64° 55.747'O	42° 30.082'S/ 64° 55.335'O	1.200	24.000
PEALVII-T8	El Doradillo II	-	42° 33.011'S/ 65° 3.345'O	A: 42° 33.048'S/ 65° 2.651'O B: 42° 32.687'S/ 65° 2.876'O	2.500	50.000
PEALVII-T9	Ea. La Berta	-	42° 33.080'S/ 64° 57.881'O	Transecta circular	1.000	20.000

PEALVII-T10	EL Doradillo II	-	42° 31.948'S/ 64° 55.037'O	42° 32.411'S/ 64° 54.987'O	750 (perímetro del bajo: 500)	15.000
PEALVII-T11	EL Doradillo II	LAT KV Traza alternativa (descartada)	42° 36.549'S/ 65° 0.863'O	A: 42° 36.677'S/ 65° 1.179'O B: 42° 36.254'S/ 65° 1.047'O	1.100	22.000
PEALVII-T12	EL Doradillo II	WTG 05- LAT KV	42° 33.472'S/ 65° 2.725'O	42° 33.114'S/ 65° 2.053'O	1.150	23.000
PEALVII-T13	EL Doradillo II	WTG18- WTG 19- Vial	42° 34.792'S/ 64° 59.435'O	A: 42° 34.390'S/ 64° 59.775'O B:42° 34.528'S/ 64° 58.692'O	1.800	36.000
PEALVII-T15	El Doradillo II	WTG 37-WTG 38- WTG 39	42° 30.587'S/ 65° 0.967'O	42° 31.254'S/ 65° 0.214'O	1.600	32.000
PEALVII-T16	El Doradillo II	WTG 50-WTG 51- WTG 52	42° 29.869'S/ 65° 0.232'O	42° 30.525'S/ 64° 59.495'O	1.600	32.000
PEALVII-T17	El Doradillo II	WTG04 - Vial secundario	42° 30.575'S/ 65° 4.168'O	42° 30.719'S/ 65° 3.386'O	1.200	34.000
PEALVII-T18	El Doradillo II	WTG 40- WTG 41 - ET (Estación Transformadora)	42° 31.662'S/ 64° 59.929'O	42° 31.944'S/ 64° 59.417'O	1.850	37.000

Tabla 1. Datos generales de las transectas efectuadas. Nota: * transectas perimetrales en bajos o lagunas.

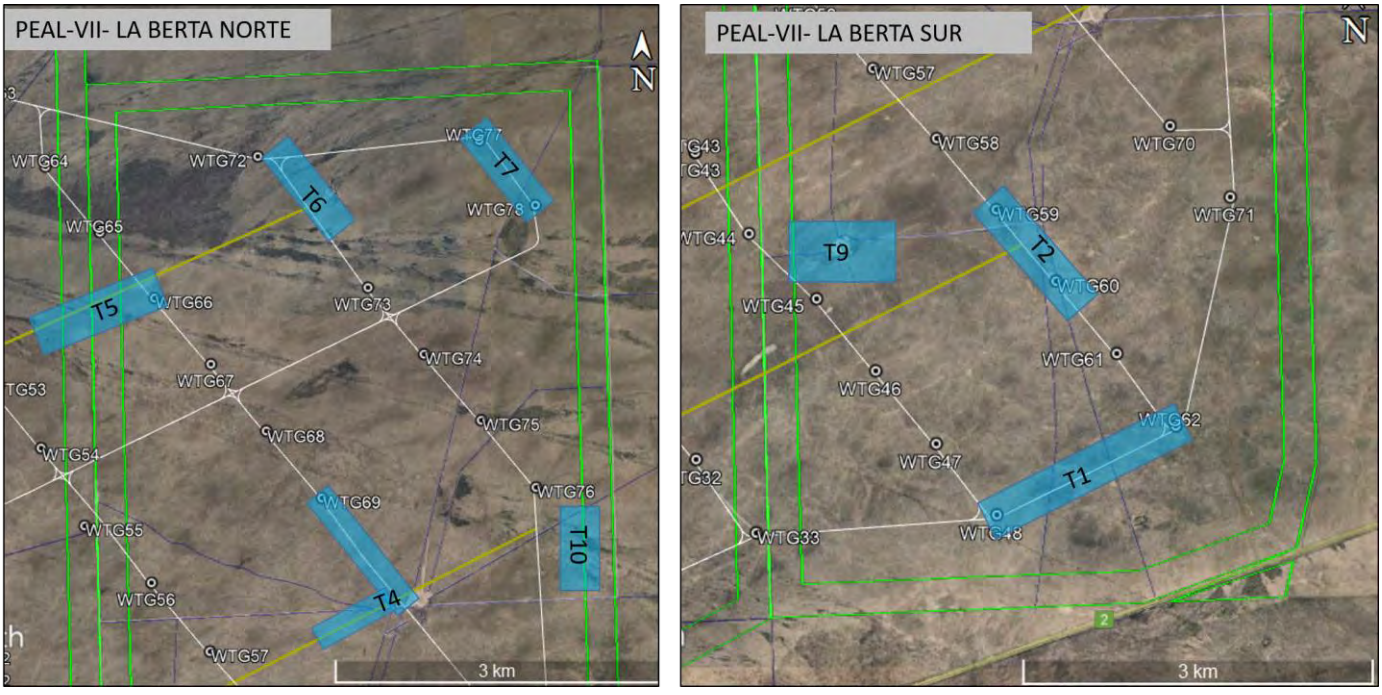


Fig. 3 Ubicación de las transectas y sectores relevados en el Parque Eólico ALUAR- Etapa VII La Berta.

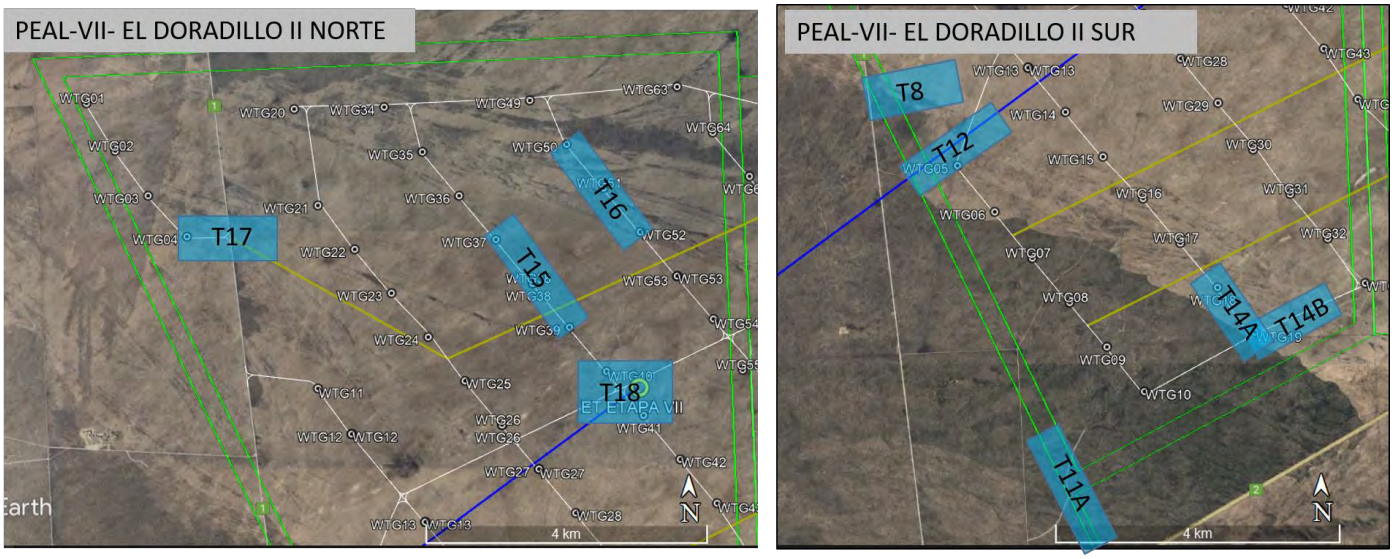


Fig. 4. Ubicación de las transectas y sectores relevados en el Parque Eólico ALUAR- Etapa VII "El Doradillo II".

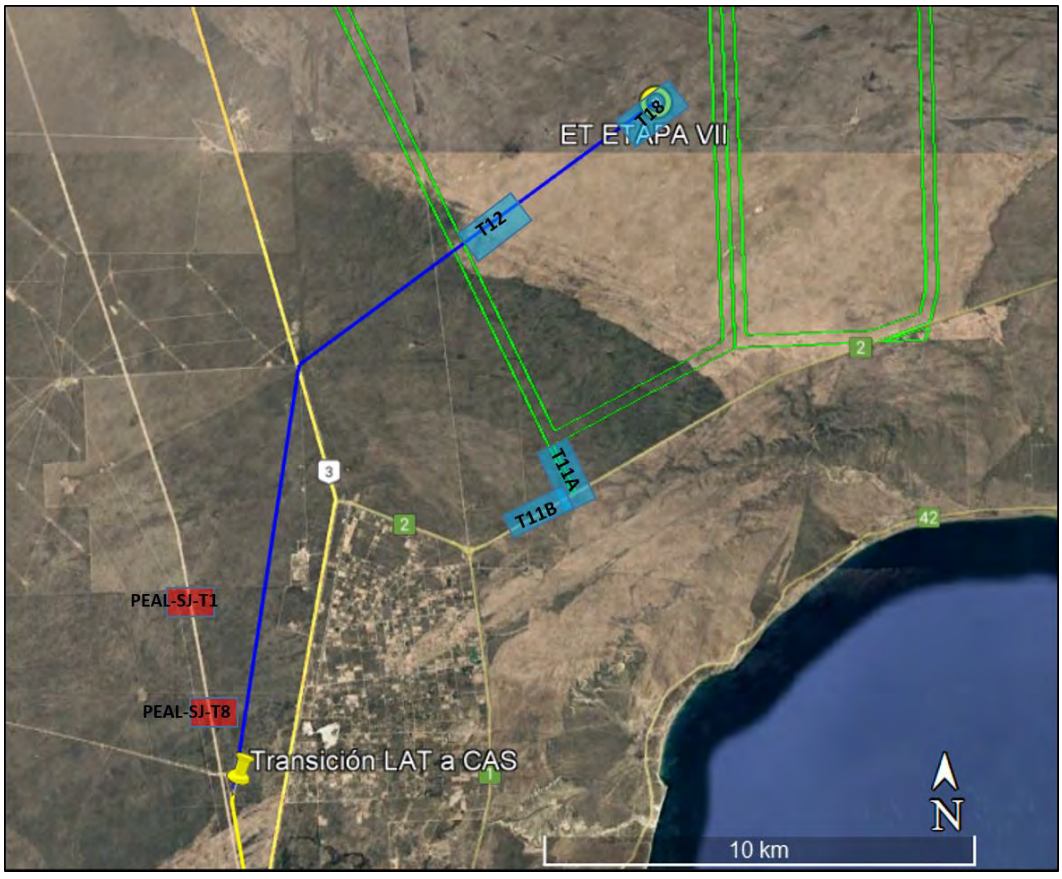


Fig 5. Ubicación de las transectas LAT-KV. En color rojo: transectas de la Línea de Base arqueológica PEAL San José (PEAL-SJ T1 y T8) (Svoboda *et al*. 2023). En celeste: transectas LAT PEAL-VII (T12 y T18). Las transectas T11A y T11B corresponden a un diseño preliminar de LAT-KV.

3.2 Tareas de laboratorio

El material lítico recolectado fue rotulado y clasificado con el fin de proceder a su análisis y posterior conservación. Para el estudio de la tecnología lítica se aplicó la metodología propuesta por Carlos Aschero (1975, 1983), mientras que el análisis de la oferta de materias primas se basó en criterios establecidos en trabajos previos, considerando aspectos como el tamaño relativo (guija, guijarro o guijón) según Teruggi (1982), la litología, la calidad y la forma de presentación de los rodados (Teruggi 1982; Aragón y Franco 1997). Las mediciones se realizaron utilizando un calibre digital ESSEX 0–150 mm.

Tanto los artefactos líticos como las rocas fueron incorporados al repositorio del Laboratorio de Arqueología del IDEAus. En particular, las muestras de rocas fueron reservadas para su inclusión en la colección de recursos líticos (litoteca), la cual se emplea como base de referencia para investigaciones sobre la disponibilidad regional de materias primas.

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de las prospecciones

En la mayoría de las transectas realizadas, la visibilidad arqueológica fue Buena (Tabla 2), lo cual permitiría la visualización del material arqueológico en superficie, en el caso que estuviera presente. Esta condición estuvo relacionada principalmente con la afectación de los predios por incendios recientes, que redujeron significativamente la cobertura vegetal original. El paisaje actual muestra una composición vegetal dominada por herbáceas de baja altura y escasa densidad (Figura 6). Cabe mencionar que, si bien los sectores afectados por incendios ofrecían, en general, buena visibilidad, en algunas ocasiones se observaron también parches de sustrato arenoso resultado de procesos erosivos posteriores al incendio.

Por otro lado, en las transectas realizadas en sectores no afectados por el fuego, la visibilidad arqueológica fue Regular a Baja (Tabla 2). En particular, las transectas T11 y T8 presentaban una vegetación densa, con una cobertura significativa del sustrato y un desarrollo notable en altura de especies como quilimbay y jarilla. Esta mayor cobertura vegetal limitó la visibilidad arqueológica y, en consecuencia, disminuyó las posibilidades de detectar materiales arqueológicos en superficie.

También se registraron modificaciones antrópicas vinculadas con la construcción de caminos internos, cascos de las estancias, puestos y tajamares (Tabla 2). En el predio de La Berta se identificaron sectores con remoción de suelo correspondiente a antiguas canteras, así como áreas modificadas por la profundización de bajos y la construcción de tajamares asociados a lagunas temporarias y/o molinos (Figura 7). En estos últimos casos, se observó el desarrollo de vegetación exótica -como malva rubia- asociada al movimiento de suelo. Además, se identificaron rasgos vinculados con la extracción y acumulación de sedimentos, producto de las intervenciones realizadas para favorecer la retención de agua.

Entre los factores naturales relevados, se identificaron diversas modificaciones provocadas por la actividad de animales (Tabla 2). Se destacó la presencia de ganado de gran tamaño, cuyos desplazamientos generan pisoteo y compactación del sustrato. Asimismo, se registraron cuevas de armadillos y roedores cavadores, cuya actividad fosorial puede contribuir a la remoción del sedimento y al eventual afloramiento de materiales arqueológicos enterrados

(Figura 8). No obstante, tras la inspección de los montículos de sedimento asociados a estas cuevas, no se observaron evidencias materiales en superficie.

TRANSECTA	PAISAJE	COBERTURA VEGETAL	VISIBILIDAD ARQUEOLÓGICA	ALTERACIONES ANTRÓPICAS	ALTERACIONES NATURALES	OBSERVACIONES
PEALVII-T1	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto	25-50%	Buena	Caminos revegetados	Animales (cuevas de edentados)	Se observan huesos actuales quemados
PEALVII-T2	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto y otros con mantos eólicos	25%	Buena/Regular	Camino, cantera histórica	Animales (cuevas de edentados y roedores; heces de caballo)	En los sectores con mantos eólicos y herbaceas la visibilidad arqueológica fue Regular.
PEALVII-T4	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto y otros con mantos eólicos	25-50%	Regular	Camino. Construcción, corral viejo, ladrillos y basura actual	Animales (Cuevas de edentados)	Se observan huesos actuales quemados
PEALVII-T5	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Alta frecuencia de mantos eólicos.	25-50%	Buena	-	Animales (heces de caballo)	-
PEALVII-T6	Bajo de poco desarrollo. Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación. Fuera del bajo predominan los coirones.	25%	Buena	Dos tajamares, Cantera de áridos; Molino viejo; Basura (chapas)	Aniamales (heces de vaca y guanaco)	-

PEALVII-T7	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto y otros con mantos eólicos	25%	Buena/Regular	Basura histórica	Aniamales (cuevas de roedore sy edentados; heces de choique)	En los sectores con mantos eólicos y herbaceas la visibilidad arqueológica fue Regular
PEALVII-T8	Vegetación si alteración. Sectores con pavimento del desierto	25-50%	Regular/Baja	-	Animales (cuevas de edentados)	-
PEALVII-T9	Bajo de alto desarrollo (laguna). Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación	25% (en sector de laguna), 25-50% (en borde externo de laguna)	Buena	Tajamar, camino	Erosión hidrica. Acumulación eólica en sector sur-este de la laguna. Animales (revolcadero de guanaco, heces de vaca, caballo, y guanaco)	-
PEALVII-T10	Bajo (laguna y borde de laguna). Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación.	25-50%	Regular	Tajamar y camino revegetado	Erosión hídrica. Animales (heces de vaca, caballo y de guanaco)	Visibilidad baja en algunos sectores debida a la presencia de médanos vegetados. Hallazgos varios y registro contínuo: sitios arqueológicos, concentraciones y hallazgos aislados
PEALVII-T11A	Vegetación sin alteración por incendios. Jarillas y quilimbays.	75%	Baja	-		
PEALVII-T11B	Banquina de Ruta	25%	Buena	camino, alambrado	-	
PEALVII-T12	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones).	25-50%	Buena	-	-	
PEALVII-T13	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Frecuentes mantos eólicos.	25-50%	Regular	-	Animales (cuevas de edentados y roedores)	
PEALVII-T15	Incendios recientes, espacios con vegetación en	25-50%	Buena	-	Tanque de agua cementado	

	recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto					
PEALVII-T16	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto	25-50%	Buena	-		
PEALVII-T17	Incendios de corta data (probablemente de 2025). Alta frecuencia de mantos eólicos.	25%	Buena	-	Animales (cuevas de edentados y revolcaderos de guanaco)	
PEALVII-T18	Incendios recientes, espacios con vegetación en recuperación (predominan los coirones). Algunos sectores con pavimento del desierto y otros con mantos eólicos	25-50%	Buena	-	Animales (cuevas de edentados y heces de caballo)	

Tabla 2. Síntesis de las transectas realizadas en PEAL VII.



Fig. 6. Vista general de las transectas donde la visibilidad arqueológica es Buena (sectores afectados por incendios).



Fig. 7. Modificaciones antrópicas.



Fig. 8. Alteraciones naturales (cuevas de armadillos).

4.2. Hallazgos arqueológicos

En el PEAL-VII se relevaron 3 sitios, 2 concentraciones y 4 hallazgos aislados (Tabla 3; Figura 9). Durante los trabajos de campo se realizaron muestreos asistemáticos y se recolectaron algunos artefactos formatizados diagnósticos (N= 22) (Tabla Anexo 2). Se describen a continuación los contextos arqueológicos de los sitios y concentraciones arqueológicas. Las características tecno-morfológicas de los materiales recuperados se presentan de forma detallada en el Anexo II.

Transecta	Tipo de hallazgo arqueológico	Lat	Long	Tipo de materiales
LB- T6	Hallazgo aislado	42° 29' 52.59"S	64° 56' 49.99"W	Lítico
LB-T9	Sitio 1	42°33´1.22"S	64°57´47.91" W	Lítico
	Sitio 2	42°33´5.21"S	64°57´48.33" W	Lítico
LB-T10	Sitio 1	42°32´17.84"S	64°55´1.67" W	Lítico
	Concentración 2	42° 32' 21.45"	64° 55' 1.07" W	Lítico
	Concentración 3	42° 32' 19.04" S	64° 54' 56.57" W	Lítico
	Hallazgo aislado 1	42° 32' 16.41" S	64° 55' 2.16" W	Lítico
ED-T12	Hallazgo aislado 2	42° 32' 24.73" S	64° 54' 58.48" W	Lítico
ED-T12	Hallazgo aislado	42° 33' 14.73" S	65° 2' 22.14" W	Lítico

Tabla 3. Síntesis de los hallazgos arqueológicos realizados en PEAL VII.

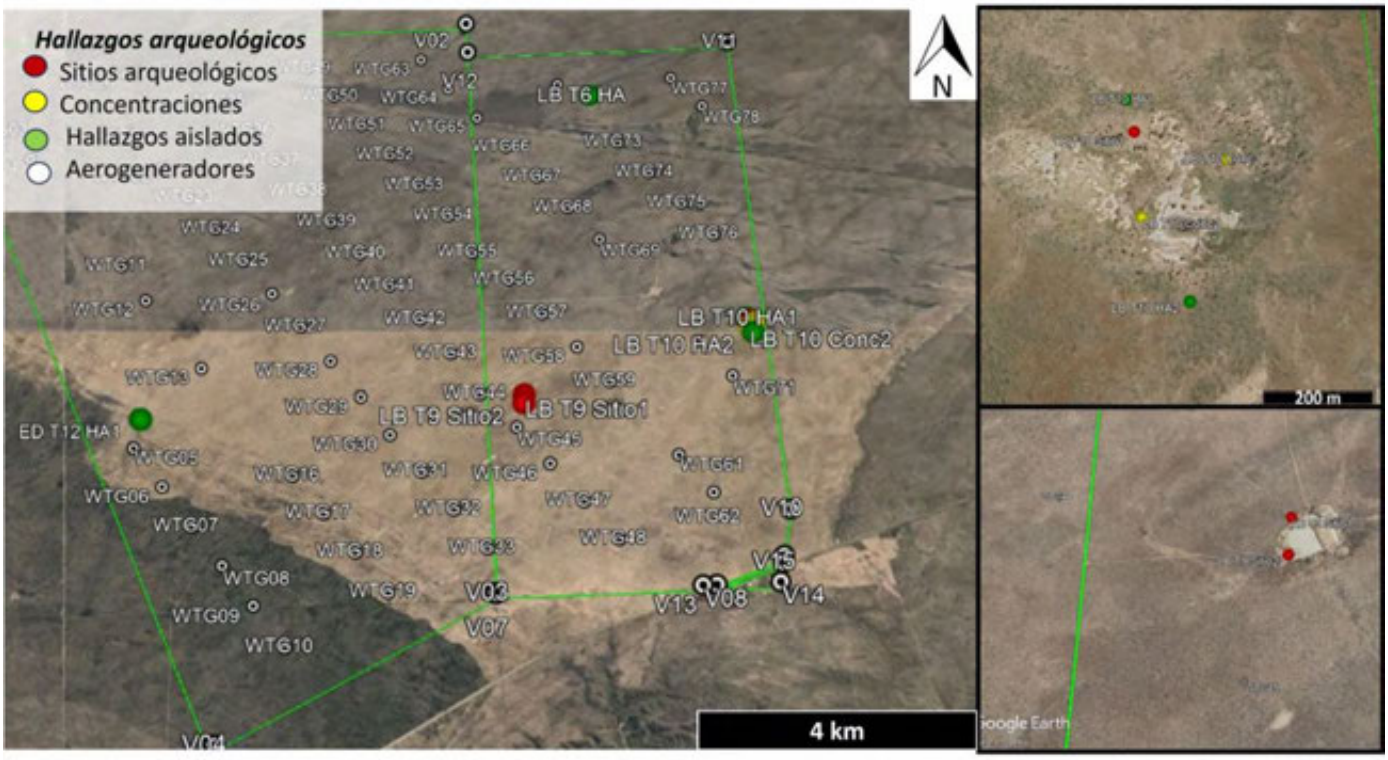


Fig. 9. Ubicación de los hallazgos arqueológicos del PEAL VII.

A continuación, se describen los contextos ambientales y arqueológicos de los sitios, así como de los materiales hallados.

PEAL -VII La Berta T9 Sitio 1 (LB-T9 S1)

El sitio 1 se localiza junto a una laguna de escaso desarrollo localizada a 101 m s.n.m.. En la misma se evidencia remoción de sedimentos producto de la profundización del bajo para la acumulación de agua (*i.e*. tajamar). Los materiales arqueológicos que conforman el sitio se encuentran dispersos en una superficie de 20 x 40 m. El sustrato del bajo es el pavimento del desierto, aunque en el sector sur se observan mantos de sedimento fino que muestran procesos de acumulación eólica. En este sector de la laguna se evidencia el impacto que tuvieron los incendios sobre la vegetación del Monte (Beeskow *et al.* 1987) y un escaso desarrollo de la vegetación herbácea (principalmente coirón). Además, se observa el impacto de actividades antrópicas recientes (fogones actuales, y heces de vaca y caballo) (Tabla 2).

El conjunto artefactual lítico tallado se presenta en una densidad baja y buena visibilidad arqueológica. Están representados los desechos y artefactos formatizados, no se hallaron núcleos líticos. Entre las materias primas más representadas se encuentran las calcedonias, las sílices y el basalto. Se identificó el uso de la técnica de talla bipolar. Los artefactos formatizados están representados por los raspadores (Tabla Anexo II)

Asimismo, se observan alteraciones sobre el conjunto artefactual. Se trata de la presencia de hoyuelos, craquelados y cambios de color de las materias primas líticas ocasionadas por el daño térmico. Esto da cuenta que los incendios no solo impactaron en la vegetación sino también en el registro arqueológico.



Fig. 10. Vista del sitio LB-T9 S1 1 y de los materiales líticos.

PEAL-VII La Berta T9 Sitio 2 (PEAL-VII LB - T9 S2)

Este sitio se ubica en el borde oeste de la laguna antes mencionada en un sector inundable (101 m s.n.m.) con escasa cobertura vegetal de coirones. Los materiales se encuentran dispersos

en una superficie y/o subsuperficie de 37 x 21 m en un sustrato limo-arcilloso muy fino (Figura 11).

El conjunto lítico tallado está conformado por artefactos de tamaños pequeños y muy pequeños de materias primas locales los basaltos, calcedonias, cuarcitas, cuarcitas y riolitas. También se hallaron láminas de obsidiana (tipo Telsen) cuya fuente de aprovisionamiento se ubica a 170 km de distancia del área. Se identificaron núcleos, desechos y artefactos formatizados, y el uso de la talla bipolar particularmente aplicada a guijarros de basalto. Se destacan los raspadores y los artefactos bifaciales, entre ellos una punta de proyectil pedunculada (Tabla Anexo II). Se interpreta que en este sitio se realizó talla in situ y actividades de corta duración.

Los conjuntos líticos presentan evidencias de daño térmico, fractura y pulido o abrasión, producto de los incendios recientes y erosión hídrica.



Fig. 11. Vista general del Sitio PEAL-VII LB - T9 S2 y de los materiales hallados en superficie.

PEAL-VII La Berta T10 Sitio 1 (LB-T10 S1)

En esta transecta se identificó un sitio arqueológico, dos concentraciones líticas y un hallazgo aislado. La visibilidad en algunos sectores es baja debido a la presencia de médanos vegetados. El sitio arqueológico se ubica en el borde noroeste de un pequeño bajo (103 m snm) cuya extensión aproximada es de 200 x 300 metros. En el fondo de la laguna el sustrato es limo-arcilloso con cobertura de pequeños rodados (guijas). El registro arqueológico es continúo desde el primer hallazgo aislado hasta el sitio arqueológico (Figura 11).

Los materiales que integran el sitio arqueológico son un raspador de filo frontal pequeño de calcedonia, lascas pequeñas y medianas de calcedonias y basalto y una lasca pequeña con filo retocado de jaspe (Tabla Anexo 2). En el sitio también se registró una pequeña concentración de 10 x 10 metros de lascas y núcleos de rodados marinos pequeños de basalto tallados por técnica bipolar. Se interpreta que en ese sitio se llevaron a cabo actividades vinculadas con la talla y reactivación de instrumentos. La presencia de numerosos rodados marinos de basalto sugiere que estos materiales fueron transportados desde la costa, situada a aproximadamente 10 kilómetros del sitio. Las evidencias de talla bipolar estarían relacionadas con el tamaño pequeño de estos rodados que para reducirlos requieren de esta técnica.

En las *concentraciones 2* y *3* se hallaron una lasca y una hoja de obsidiana - macroscópicamente similar al grupo geoquímico Telsen-, y desechos de talla de sílice, calcedonia y una lasca de cuarcita.



Fig. 12. Vista general del Sitio PEAL-VII LB -T10 S1 y de los materiales recuperados.

4.1.2 Oferta de materias primas en el PEAL-VII

A partir de los relevamientos de campo se pudo observar una mayor disponibilidad de rocas aptas y de tamaños adecuados para la talla en el predio El Doradillo II. En este sector, se determinó el predominio de materias primas de muy buena calidad para la talla (basaltos, jaspe y calcedonia), y menor representación de calidad buena a regular (xilópalos y cuarcitas). Estas rocas se encuentran en fuentes secundarias de superficie y corresponden a los denominados "Rodados Patagónicos" (Tabla 4). Estos presentan formas redondeadas y subredondeadas (basaltos, cuarcitas y jaspes) y en forma de tabletas (principalmente los xilópalos y las calcedonias). Los tamaños más representados son los guijarros (<64 a 16 mm) y le siguen los guijones (<256 a 64 mm) (Bonorino y Teruggi 1952).

Sector	Materia prima	Tamaño relativo	Forma	Calidad
El Doradillo II	basalto	guijarro	rodado	muy buena
El Doradillo II	calcedonia	guijón	tableta	muy buena
El Doradillo II	xilopalo	guijarro	tableta	buena
El Doradillo II	xilopalo	guijarro	tableta	buena
El Doradillo II	xilopalo	guijarro	tableta	buena
El Doradillo II	cuarcita	guijarro	rodado	regular
El Doradillo II	cuarcita	guijarro	rodado	regular
El Doradillo II	indet	guijarro	rodado	regular
El Doradillo II	basalto	guijón	rodado	muy buena

El Doradillo II	jaspe	guijarro	rodado	muy buena
El Doradillo II	basalto	guijarro	rodado	muy buena
El Doradillo II	basalto	guijón	rodado	muy buena
El Doradillo II	basalto	guijarro	rodado	muy buena
El Doradillo II	basalto	guijarro	rodado	muy buena

Tabla 4. Síntesis de los resultados derivados de los muestreos de rocas. Litologías, tamaños y formas del PEAL-VII "Predio El Doradillo II".

4.3. Línea Alta Tensión LAT- KV

Para la traza de la futura Línea LAT-KV se realizó un único hallazgo arqueológico que corresponde a un hallazgo aislado de la T12 (Tabla 3; Figura 9; Tabla Anexo II)). En el resto de las transectas, incluyendo las transectas realizadas previamente en el PEAL VI "San José", no arrojaron materiales arqueológicos.

5. ZONIFICACIÓN ARQUEOLÓGICA

La zonificación del Proyecto PEAL VII se elaboró en función de la sensibilidad arqueológica, estimada a partir de la frecuencia, densidad y diversidad de los materiales culturales registrados. En base a esta evaluación, se delimitaron tres tipos de áreas según su grado de sensibilidad arqueológica: alta, media y baja (Figura 13). En términos generales, la mayor parte del predio presenta una sensibilidad baja, mientras que sólo en los sectores donde se localizan los sitios LB-T9 S1, LB - T9 S2 y LB-T10 S1-C2 yC3 se registra una sensibilidad alta.

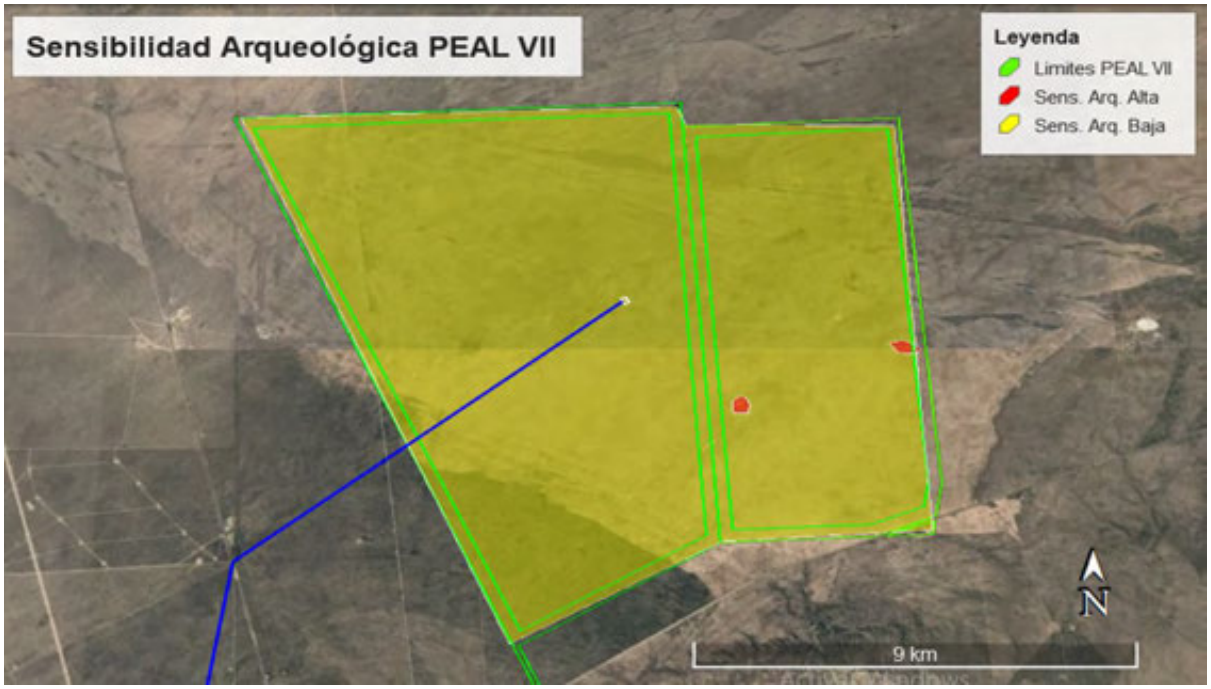


Fig 13. Mapa de sensibilidad arqueológica del PEAL VII.

6. SÍNTESIS

El Estudio de Impacto Arqueológico realizado para el Parque Eólico PEAL VII "El Doradillo II- La Berta", tuvo como objetivo principal evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico. Los materiales arqueológicos detectados -en todos los casos fueron líticos- se presentaban en superficie de forma aislada, en concentraciones y/o en sitios.

La frecuencia de material lítico varió entre los predios relevados, siendo "El Doradillo II" el que presentó la menor cantidad. En cambio, en "La Berta" se registró un mayor número de *items* arqueológicos y se detectaron los únicos tres sitios del área total del proyecto (incluyendo la LAT-KV). Estos sitios se localizan en sectores de lagunas temporarias y presentan una mayor densidad y diversidad de instrumentos tallados.

El conjunto artefactual recuperado está compuesto por instrumentos (punta de proyectil, piezas bifaciales, raspadores y filos retocados-rastros de uso), desechos de talla (de tamaño pequeño a medianos) y núcleos. Las materias primas empleadas incluyen sílices, basaltos, calcedonias, jaspe y obsidiana tipo Telsen. Se registró un alto porcentaje de talla bipolar, probablemente relacionada con la implementación de una estrategia tecnológica para reducir rodados marinos pequeños de mejor calidad (nódulos de basalto). Por su parte, las rocas no locales presentan características de color, brillo y granulometría muy similares a las de la fuente de obsidiana Telsen (T/SC) ubicada a 180 km al oeste (Gómez Otero y Stern 2005).

Con respecto a la oferta de materias primas, se observa menor variabilidad litológica que el predio "La Berta". Las materias primas representadas son basaltos, calcedonias, xilópalos y cuarcitas.

En síntesis, el registro arqueológico relevado en el PEAL VII permite sostener la hipótesis de que este sector del paisaje fue utilizado como corredor de tránsito por grupos humanos que se desplazaban entre las mesetas interiores y la costa atlántica (ver inciso 2.1). Los tres sitios localizados en torno a lagunas temporarias funcionarían como estaciones o campamentos de paso, donde se habrían llevado a cabo actividades de corta duración vinculadas con el descanso, la elaboración y mantenimiento de herramientas líticas, y el aprovisionamiento de agua para el consumo.

La presencia de rocas no locales como las obsidianas, la calcedonia y el jaspe, sugieren la existencia de redes de circulación de bienes, ya sea mediante intercambio directo entre grupos o a través de redes de intercambio que facilitaban el acceso a distintos recursos disponibles en las mesetas del interior.

7. RECOMENDACIONES

Para cada una de las categorías de sensibilidad arqueológica definidas (Figura 13), se establecen las actividades sugeridas con el objetivo de preservar el patrimonio arqueológico y mitigar eventuales impactos negativos. A continuación, se detallan dichas recomendaciones según el grado de sensibilidad:

- Zona intangible. Zona de alta sensibilidad arqueológica y de mayor protección de los recursos culturales. Incluyen a los sitios ubicados en sectores bajos con lagunas

temporarias, cuyo potencial impacto negativo se encuentra asociado a las etapas construcción y operación del proyecto. Para esta zona se plantea máximas restricciones al uso y se sugiere no realizar movimientos de suelo.

- Zona de amortiguación. Zona de sensibilidad arqueológica media. Esta área corresponde a los 200 mts circundantes a las áreas de sensibilización Alta. Se considera como potencial zona de hallazgos la primera terraza de las lagunas temporarias. Se podrán realizar movimientos de suelo, pero con máxima precaución.

- Zona de uso. Zona de baja sensibilidad arqueológica. Se permite el desarrollo de diferentes actividades incluyendo movimientos de suelo.

Asimismo, en cumplimiento de la Ley XI/11 de protección del patrimonio paleontológico, arqueológico y antropológico, se recomiendan las siguientes acciones preventivas o de mitigación de daños.

1. Para el sector de lagunas temporarias realizar tareas de rescate arqueológico o preservar ese sector como intangible.

2. Denunciar ante la Subsecretaría de Cultura del Chubut, autoridad de aplicación de la Ley XI/11 los eventuales hallazgos de materiales arqueológicos durante la construcción de los caminos, obrador y oficinas y la colocación de los aerogeneradores.

3. Informar y capacitar a los operarios de campo sobre la posibilidad de hallazgos arqueológicos durante las actividades de remoción de sedimentos y/o tránsito por las áreas de trabajo.

Puerto Madryn, 19 de mayo de 2025.



Ariadna Svoboda
Responsable del Estudio
Lab. de Arqueología
IDEAus-CONICET

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUAR (2025). Memoria Descriptiva Parque Eólico ALUAR Etapa VII 468 MW. Informe técnico. Ms.

ASCHERO, C. 1975, Rev. 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET, Buenos Aires. MS.

BANEGAS, A. 2016. La organización de la tecnología lítica y el uso del espacio en la costa centro– septentriona de Patagonial. Tesis doctoral inédita. MS.

BANEGAS, A. y J. GÓMEZ OTERO. 2024. Informe sobre trabajo arqueológico realizado en relación con el hallazgo de restos óseos humanos en Playa Gaviota (ANP El Doradillo, Puerto Madryn). Enviado a Sub-secretaria de Cultura. Pág 1-10.

BANEGAS, A., S. GOYE y J. GÓMEZ OTERO. 2015. Caracterización regional de recursos líticos en el nordeste de la provincia del Chubut (Argentina). In *Materias primas líticas en Patagonia. Localización, circulación y métodos de estudio de las fuentes de rocas de la Patagonia argentino-chilena*, eds J. Alberti and V. Fernandez, *Intersecciones en Antropología*, Dossier 2: 39-50.

BORRERO, L. A., J. L. LANATA y B. VENTURA. 1992 Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En Análisis espacial en la arqueología patagónica, editado por L. A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 9-20. Ayllu, Buenos Aires

BEESKOW, A. M., H. F. DEL VALLE & C. M ROSTAGNO, 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. SECYT, Puerto Madryn, 143 pp.

FERNÁNDEZ, J. 1988-1990. Arqueología de la Cueva Haichol. En Anales de Arqueología y Etnología. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y letras, Mendoza, Argentina.

GÓMEZ OTERO, J. 1995. Informe Anual de Carrera del Investigador presentado al CONICET (Ms).

GÓMEZ OTERO J. 2006. Dieta, uso del espacio y evolución en poblaciones cazadoras-recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. (Ms.).

GÓMEZ OTERO J. 2007. Isótopos estables, dieta y uso del espacio en la costa atlántica centro septentrional y el valle inferior del río Chubut (Patagonia argentina). En: Morello F, Martinic M, Prieto A, Bahamondes G (Eds.). Arqueología de Fuego-Patagonia.

Levantando piedras, desenterrando huesos… y develando arcanos. Universidad de Magallanes, Punta Arenas, pp. 151–161.

GOMEZ OTERO, J. y C. STERN. 2005. circulación, intercambio y uso de obsidianas en la costa de la provincia del Chubut (Patagonia argentina). *Intersecciones en Antropología* 6: 93-108. Olavarría.

GÓMEZ OTERO, J y C. BELLELLI. 2006. La Patagonia Central: Poblamiento y cultura en el área de Chubut. En la Patagonia total, Antártida e Islas Malvinas. Primera parte: Historia de la Patagonia, sociedades y espacios en el tiempo, editado por Susana Bandieri y Patricia Blanco, pp 27-51. Barcelona.

GÓMEZ OTERO, J.; A. BANEGAS; M.S. GOYE; G. GUTIÉRREZ; G. MILLÁN; A. SVOBODA Y N. WEILER. 2019. Estudios de Impacto Ambiental sobre El Patrimonio Arqueológico: casos de análisis en el Nordeste de la Provincia de Chubut. Trabajo presentado en las "I Jornadas Patagónicas Binacionales E+PA". Universidad de Chubut, Puerto Madryn.

GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, A. SVOBODA Y G. MILLAN. (2018). Informe del monitoreo Arqueológico Parque Eólico ALUAR S.A. (ETAPAS II y III). MS.

GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, S. GOYE Y N. FRANCO. Variabilidad morfológica de puntas de proyectil en la costa centro-septentrional de Patagonia argentina: primeros estudios y primeras preguntas. En "*Las fuentes en la construcción de una historia patagónica"*, Fondo Editorial Provincial, Secretaría de Cultura del Chubut - Universidad Nacional de la Patagonia. 6

GÓMEZ OTERO, J. y A. SVOBODA. 2022. Temporal Changes in the Utilization of Marine Resources by Hunter-Gatherers of the North-Central Patagonian Atlantic Coast During the Holocene. En: E.W. Helbling, M.A. Narvarte, R.A. González y V.E. Villafañe (Eds) Global Change in Atlantic Coastal Patagonian Ecosystems: A Journey Through Time, Pp. 319-347. Springer: Natural and Social Sciences of Patagonia, Cham, Suiza.

GOYE MS, BANEGAS A Y SUÁREZ CRESCENZI F (2021) Prospección arqueológica en la meseta intermedia del norte de Chubut (Patagonia argentina): primeros resultados. En Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia.

SVOBODA, A. A. BANEGAS y S. GOYE (2022). Estudio de Impacto Arqueológico - Parque Eólico ALUAR (PEAL) - ETAPA IV. MS.

SVOBODA A., M.S. GOYE, A. BANEGAS y L. LAMUEDRA GONZÁLEZ (2023) Estudio De Impacto Arqueológico- parque eólico ALUAR (PEAL) - Etapas V "La Flecha" y VI "San José". IDEAus-014/2023arq. Ms.

ANEXO I
Permisos de trabajo

AUTORIZACION

— Por la presente se extiende la **Autorización** para realizar trabajos de inspección y relevamiento arqueológico (línea de base e impactos) para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental del **PARQUE EÓLICO ALUAR ETAPA VII**. El objetivo general del estudio es evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del mencionado Parque.

—El relevamiento de material arqueológico se realizará entre los **días 3 a 18 de abril de 2025**, a cargo de los profesionales detallados a continuación:

- Dra. Anahí Banegas (Arqueóloga). DNI 29509888
- Lic. María Soledad Goye (Arqueóloga). DNI 25659096
- Dra. Ariadna Svodoba (Arqueóloga). DNI 29858190
- Lic. Raúl Gonzalez Dubox (Arqueólogo). DNI 32008003
- Lic. Laura Lamuedra Gonzalez (Bióloga). DNI 32095771

—Los profesionales utilizarán vehiculo Camioneta oficial del CENPAT-CONICET

—Al finalizar los trabajos mencionados se deberá enviar un informe de los resultados obtenidos, de acuerdo a lo establecido por la Ley XI N° 11/90 de Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos y su Decreto Reglamentario 1387/98 -

SUBSECRETARÍA DE CULTURA • PROVINCIA DEL CHUBUT •

"Año de la Recuperación y Reivindicación del Derecho a la educación"

Gobierno del Chubut | Subsecretaría de Cultura

AUTORIZACIÓN[1]

--- Por la presente se extiende la **Autorización** para realizar trabajos de inspección y relevamiento arqueológico (línea de base e impactos) para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental del **PARQUE EÓLICO ALUAR ETAPA VII**. El objetivo general del estudio es evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del mencionado Parque.

---El relevamiento de material arqueológico se realizará entre los **días 23 al 30 de abril de 2025**, a cargo de los profesionales detallados a continuación:

- Dra. Anahí Banegas (Arqueóloga). DNI 29509888
- Lic. María Soledad Goye (Arqueóloga). DNI 25659096
- Dra. Ariadna Svodoba (Arqueóloga). DNI 29858190
- Lic. Raúl Gonzalez Dubox (Arqueólogo). DNI 32008003
- Lic. Laura Lamuedra Gonzalez (Bióloga). DNI 32095771

---Los profesionales utilizarán vehículo Camioneta oficial del CENPAT-CONICET.

---Al finalizar los trabajos mencionados se deberá enviar un informe de los resultados obtenidos, de acuerdo a lo establecido por la Ley XI N° 11/90 de Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos y su Decreto Reglamentario 1387/98.-

SUBSECRETARÍA DE CULTURA • PROVINCIA DEL CHUBUT •

María José ROCCATO
Directora de Divulgación del Patrimonio Cultural
Subsecretaría de Cultura
Secretaría General de Gobierno

ANEXO II. Código y análisis lítico de los hallazgos de PEAL VII.

Código	Grupo	Subgrupo	Materia prima	Estado
LB- T6 HA -1	Artefacto tallado	núcleo	sílice	entero
LB- T9 S1-1	Artefacto tallado	raspador	ignimbrita	fracturado
LB- T9 S1-2	Artefacto tallado	raspador	calcedonia	entero
LB-T9 S2-1	Artefacto tallado	raspador	xilópalo	entero
LB-T9 S2-2	Artefacto tallado	lasca	cuarcita	fracturado
LB-T9 S2-3	Artefacto tallado	lámina	obsidiana Telsen	fracturado
LB-T9 S2-4	Artefacto tallado	hoja	obsidiana Telsen	fracturado
LB-T9 S2-5	Artefacto tallado	pieza bifacial	calcedonia	fracturado
LB-T9 S2-6	Artefacto tallado	punta de proyectil	calcedonia	fracturado
LB-T9 S2-7	Artefacto modificado por el uso	rodado chato con rastro, posible retocador	riolita	fracturado
LB-T9 S2-8	Artefacto tallado	lasca	calcedonia	fracturado y termoalterado
LB-T10 S1	Artefacto tallado	raspador	calcedonia	entero
	Artefacto tallado	filo formatizado	jaspe	entero y termoalterado
	Artefacto tallado	lasca	calcedonia	fracturado
LB-T10-C2-1	Artefacto tallado	rastro complementario	silice	entero
LB-T10-C2-2	Artefacto tallado	lasca	cuarcita	entero
LB-T10-HA1-1	Artefacto tallado	raspador	calcedonia	entero
LB-T10-HA1-2	Artefacto tallado	raspador	calcedonia	entero
LB-T10-HA1-3	Artefacto tallado	preforma bifacial	calcedonia	fracturado
LB-T10-C2-2	Artefacto tallado	microlasca	obsidiana Telsen	fracturado
LB-T10-C2-2	Artefacto tallado	microlasca	obsidiana Telsen	fracturado
ED-T12-HA-1	Artefacto tallado	filo retocado	calcedonia	entero

Tabla 5. Artefactos líticos recolectados durante los trabajos de campo.

AUTORIZACIÓN[1]

---- Por la presente se extiende la **Autorización** para realizar trabajos de inspección y relevamiento arqueológico (línea de base e impactos) para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental del **PARQUE EÓLICO ALUAR ETAPA VII**. El objetivo general del estudio es evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del mencionado Parque.

----El relevamiento de material arqueológico se realizará entre los **días 3 a 18 de abril de 2025**, a cargo de los profesionales detallados a continuación:

- Dra. Anahí Banegas (Arqueóloga). DNI 29509888
- Lic. María Soledad Goye (Arqueóloga). DNI 25659096
- Dra. Ariadna Svodoba (Arqueóloga). DNI 29858190
- Lic. Raúl Gonzalez Dubox (Arqueólogo). DNI 32008003
- Lic. Laura Lamuedra Gonzalez (Bióloga). DNI 32095771

----Los profesionales utilizarán vehículo Camioneta oficial del CENPAT-CONICET.

----Al finalizar los trabajos mencionados se deberá enviar un informe de los resultados obtenidos, de acuerdo a lo establecido por la Ley XI N° 11/90 de Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos y su Decreto Reglamentario 1387/98.-

SUBSECRETARÍA DE CULTURA • PROVINCIA DEL CHUBUT •

María José [illegible]
Directora de Divulgación del Patrimonio Cultural
Subsecretaría de Cultura
Secretaría General de [illegible]

[1] El permiso de acceso al campo deberá ser solicitado por el profesional responsable al propietario.

ANEXO 9. ESTUDIO PALEONTOLÓGICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ÁREA DE ESTUDIO 4

3 GEOLOGÍA 5

4 METODOLOGÍA 7

4.1 ETAPA 1. EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN GABINETE, PREVIO AL RELEVAMIENTO DE CAMPO 7

4.2 ETAPA 2. RELEVAMIENTO DE CAMPO 8

4.3 ETAPA 3. CONFECCIÓN DEL INFORME. ACTIVIDADES DE GABINETE POST- RELEVAMIENTO DE CAMPO 9

5 RESULTADOS 9

5.1 ÁREAS “EL DORADILLO II” Y “LA BERTA” 10

5.2 LÍNEA ELÉCTRICA DE INTERCONEXIÓN 11

6 EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD PALEONTOLÓGICA 17

7 CONCLUSIONES 18

8 BIBLIOGRAFÍA CITADA 19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio.. 5

Figura 2. Geología general de las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII – 6

Figura 3. Distribución de puntos de control WTG en las áreas “El Doradillo II” y “La Berta”.. 11

Figura 4. Distribución de puntos de control en el área afectada a la línea de interconexión... 15

Figura 5. Mapa de sensibilidad, de acuerdo a valores de importancia paleontológica. 17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de estudio, indicando nomenclatura utilizada en este informe, características morfológicas y ubicación geográfica. 5

Tabla 2. Escala VP. Valores de importancia paleontológica y criterios de asignación. 9

Tabla 3. Puntos de control en las áreas “El Doradillo II” y “La Berta”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica. 10

Tabla 4. Puntos de control en la línea de interconexión, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.. 14

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías 1. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “El Doradillo II”.. 12

Fotografías 2. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “La Berta”. . 13

Fotografías 3. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en la línea eléctrica de 132 kV, entre el área “El Doradillo II” y la Estación de Transición. 16

ANEXOS DIGITALES

Anexo 1. Información georreferenciada (GIS)
https://drive.google.com/drive/folders/1EsjuMcPt1w0zVYikFujB_qrF2LkTBvrN?usp=share_link
Anexo 2. Imágenes de campo
https://drive.google.com/drive/folders/1Dv1PwTmWyqtnutvP_AnLksjvc1kW4SD2?usp=share_link
Anexo 3- Información de Puntos de control
https://drive.google.com/drive/folders/1hUl0LHxxlZxh0yUMEuIO3DZfd6cakbSV?usp=share_link

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe exhibe los resultados de la evaluación del impacto paleontológico en las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII –, conforme la solicitud de la Consultora TERRAMOENA S.R.L.

El objetivo de esta evaluación ha consistido en la prospección paleontológica sobre las superficies a intervenir, brindando información referente a la evaluación del potencial contenido paleontológico para la preservación del patrimonio cultural y científico.

El relevamiento de campo se realizó entre los días 18 Y 24 de Marzo del año 2025. Las áreas comprendidas en este estudio incluyeron las fracciones de campo “El Doradillo II” y “La Berta”, al norte de la Ruta Provincial 2 (RP2), y las áreas destinadas al tendido de la línea eléctrica de 132 kV, que partiría desde la Estación Transformadora, dentro del predio “El Doradillo II”, hasta la Estación de Transición 2 x LAT 132 kV. Este relevamiento fue complementado con observaciones sobre el margen norte de la RP2, efectuadas el 14 de Abril, sobre superficie potencialmente afectada por una traza alternativa de la línea de interconexión.

2 ÁREA DE ESTUDIO

Las superficies relevadas se encuentran en Patagonia Argentina, en el sector noreste de la provincia del Chubut, a ~15 km al nornordeste de la localidad de Puerto Madryn, entre los paralelos S 42,483º y S 42,609º y los meridianos O 64,912º y O 65,096º **(Fig. 1A–B)**. Las mismas consisten en 1) “El Doradillo II”; 2) “La Berta”; y 3) Línea de interconexión **(Fig. 1C)**. Los límites específicos de las áreas relevadas son indicadas en la **Tabla 1**.

Las áreas “El Doradillo II” y “La Berta” se localizan sobre un paisaje mesetiforme, conformado a grandes rasgos por tres niveles altimétricos diferentes, con sus límites orientados en dirección general SSO-NNE, e incremento de cotas de los escalones desde el NO hacia el SE. Los rangos de cotas generales para cada escalón son, en sentido NO-SE y respectivamente, 100–104 m, 105–114 m y 115–122 m.

La geología de esta meseta está representada casi exclusivamente por los Rodados Patagónicos (Plio-Pleistoceno), con asomos subordinados de depósitos arenosos aluviales, eólicos y depósitos finos de bajos y lagunas. Estos rasgos se mantienen en prácticamente toda la extensión del Parque Eólico ALUAR, reconociéndose un cambio en el borde sudoriental de la meseta, al oeste y norte de la localidad de Puerto Madryn. En este caso el flanco de la meseta, en la dirección de la línea eléctrica de 132 kV a ser soterrada, se encuentra representada por un paisaje de escarpa, y se constituye litológicamente por areniscas y tobas de la Formación Puerto Madryn (Mioceno), mientras que a partir del pie de la meseta y hacia el este, el bajo relieve presenta una cobertura cuaternaria, con

depósitos aluviales, coluviales, eólicos y marinos. Al sur del tendido eléctrico de alta tensión, se reconoce a la Formación Gaiman (Mioceno), de origen marino **(Fig. 2)**. Las principales unidades reconocidas son brevemente descriptas en la siguiente sección.

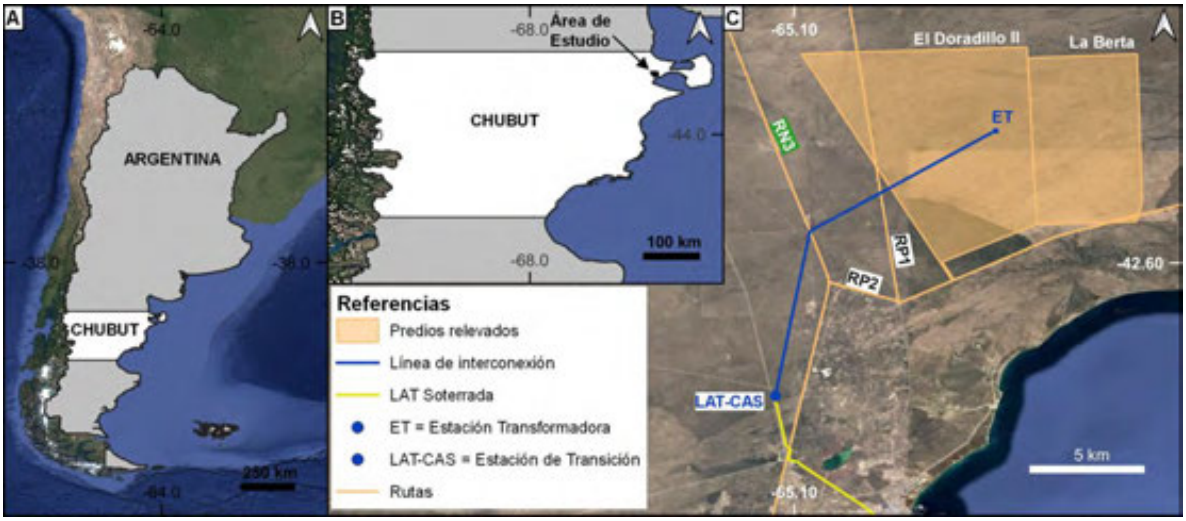


Figura 1. Ubicación del área de estudio. **A.** Ubicación de la Provincia del Chubut (blanco) en Argentina (gris). **B.** Ubicación general de las áreas en el noreste de la Provincia del Chubut. **C.** Detalle de la ubicación de las áreas "El Doradillo II" y "La Berta" (polígonos anaranjados) y de la línea eléctrica de 132 kV relevada (azul).

Tabla 1. Áreas de estudio, indicando nomenclatura utilizada en este informe, características morfológicas y ubicación geográfica.

Área	Acrónimo	Geometría	Dimensiones	Coordenadas vértice superior izquierdo	Coordenadas vértice superior derecho	Coordenadas vértice inferior izquierdo	Coordenadas vértice inferior derecho
El Doradillo II	WTG	Polígono	87 km2	-42,486910 -65,096182	-42,483411 -64,974512	-42,599767 -65,021359	-42,579279 -64,969338
La Berta	WTG	Polígono	48 km2	-42,489345 -65,974178	-42,487646 -64,915182	-42,579278 -64,969280	-42,577684 -64,915685
Línea 132 kv	PCI	Línea	20 km	-	-42,528785 -64,991918	-42,670572 -65,109896	-

3 GEOLOGÍA

Las unidades geológicas pre-Holoceno identificadas en el sector del proyecto del Parque Eólico ALUAR –Etapa VII–, se corresponden con la Formación Puerto Madryn y los Rodados Patagónicos **(Fig. 2)**. La Formación Puerto Madryn, junto con la Formación Gaiman —presente hacia el sur, este y norte de Puerto Madryn—, representa el registro sedimentario de las incursiones marinas conocidas como "mar Patagoniano" y "mar Entrerriense" (Feruglio, 1949). Litológicamente, esta formación está compuesta por psamitas y pelitas, frecuentemente bioturbadas, asociadas a la transgresión Entrerriense durante el Mioceno medio–superior en la región patagónica (Haller, 1981; Haller et al., 2005; Cuitiño et al., 2017). Se caracteriza por la presencia abundante de ostras, bivalvos y otros invertebrados fósiles (Haller et al., 2005). Las secuencias sedimentarias de esta unidad reflejan ambientes de aguas someras en bahías estuarinas, con una notable influencia de mareas (Scasso y Bellosi, 2004).

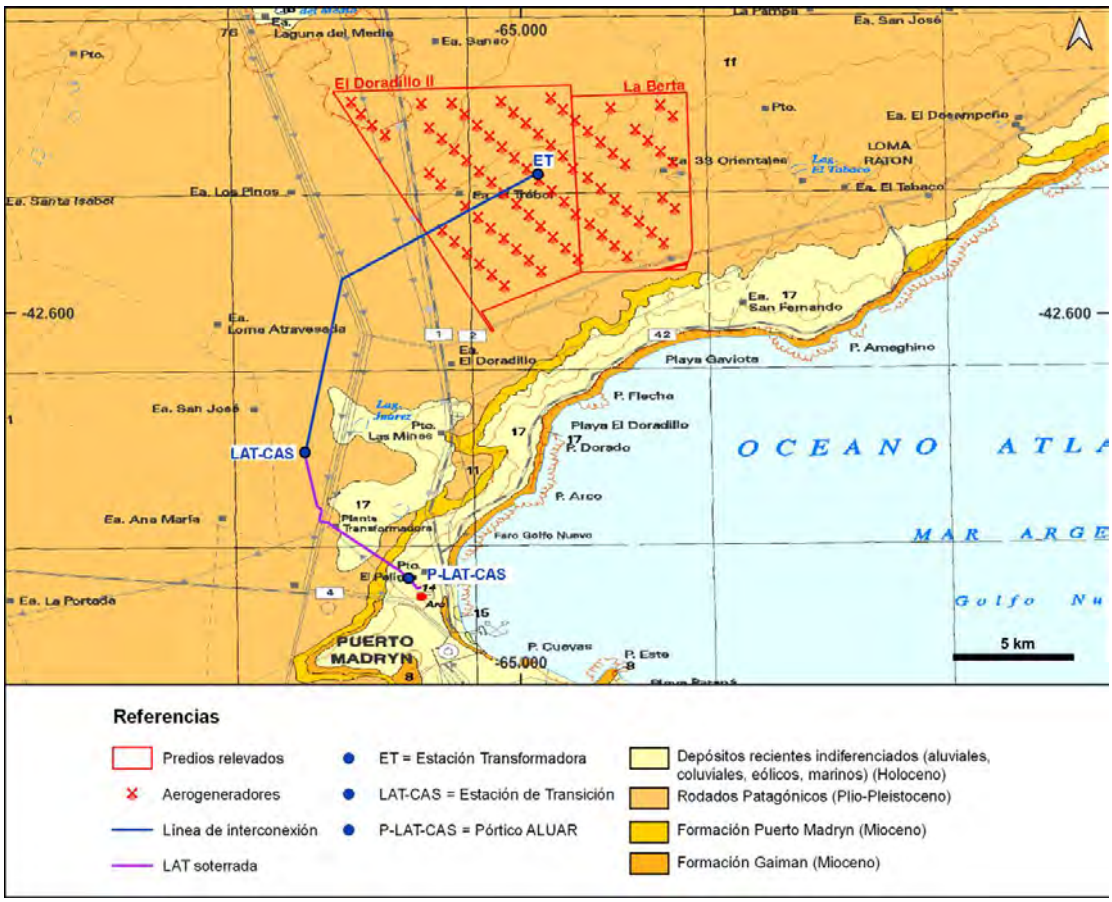


Figura 2. Geología general de las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII – (extraído y simplificado de Haller et al., 2005).

En términos generales, se considera que la Formación Puerto Madryn representa una fase regresiva de la invasión marina iniciada en el Mioceno temprano (mar Patagoniano) (Scasso y Bellosi, 2004).

Por su parte, los Rodados Patagónicos están constituidos por gravas polimícticas y arenas gravosas que forman las mesetas características de la Patagonia (Feruglio, 1950; Fidalgo y Riggi, 1965, 1970). Estratigráficamente, en el área de estudio, estos depósitos se superponen en discordancia sobre la Formación Puerto Madryn y están cubiertos por un suelo arenoso de escaso desarrollo, bajo espesor y soporte para una vegetación arbustiva. Su origen está asociado a períodos interglaciares, durante los cuales el retroceso de los glaciares en el oeste patagónico generó un aumento en el aporte hídrico, provocando desequilibrios hidrológicos y la expansión de los valles (Martínez y Kutschker, 2011). En este contexto, se identifican extensos mantos de gravas y arenas gravosas, con estructuras masivas vinculadas a flujos densos, así como facies tractivas que sugieren flujos más diluidos, probablemente relacionados con etapas avanzadas de los procesos de desglaciación.

En cuanto a los depósitos recientes, estos incluyen sedimentos aluviales, coluviales, de bajos y lagunas, y de playa. Los primeros están compuestos principalmente por arenas, con proporciones menores de gravas, limos y arcillas, formando mantos no consolidados que cubren superficies planas o rellenan cauces efímeros. Los depósitos de bajos y lagunas consisten en sedimentos finos (limos y arcillas) originados en cuerpos de agua temporarios. Finalmente, los depósitos de playa están dominados por gravas polimícticas, con arenas subordinadas, distribuidas en la franja costera.

4 METODOLOGÍA

4.1 ETAPA 1. EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN GABINETE, PREVIO AL RELEVAMIENTO DE CAMPO.

En esta etapa se procedió a planificar el relevamiento de las áreas en terreno. La planificación se ejecutó a partir de la información georreferenciada (polígonos y líneas), provistas por la entidad solicitante. En paralelo se procedió a la revisión de imágenes satelitales, con el fin de evaluar potencial paleontológico a partir del reconocimiento de las unidades geológicas y del relieve. Esta revisión permitió cualificar los terrenos a estudiar, identificar los puntos a relevar y planificar las estrategias de relevamiento de acuerdo al tipo de intervención planificada, según se detalla a continuación.

Áreas afectadas al parque eólico. Se determinó al relieve como una planicie mesetiforme, homogénea en sus rasgos morfológicos. De acuerdo a ello, considerando que los sitios indicados para la instauración de aerogeneradores se encuentran ampliamente distribuidos dentro de cada área particular, se optó por relevar los sitios particularmente destinados a la instauración de aerogeneradores, considerándose un N suficiente para caracterizar el valor paleontológico de cada área a relevar.

Para las denominaciones de los puntos de control se utilizó el mismo código que en la información provista por la entidad solicitante (WTG). La cantidad de puntos provistos fue de 78, distribuidos del siguiente modo:

Área "El Doradillo II": WTG-01–WTG-44, WTG-49–WTG-55 y WTG-63-WTG-64.

Área "La Berta": WTG-45–WTG-48, WTG-56–WTG-62 y WTG-65–WTG-78.

Área afectada a la línea de interconexión. Considerando que la densidad de puntos de control dentro de los predios "El Doradillo II" y "La Berta" es suficiente para la obtención de una apropiada caracterización del valor paleontológico para ambas áreas, el relevamiento del área afectada a la línea de interconexión se realizó desde el límite sudoccidental del predio "El Doradillo II", a lo largo de 14 km, con puntos de control (PCI) situados de manera sistemática, aproximadamente, cada 1 km (PCI-1 a PCI-14). La evaluación de impacto paleontológico en los primeros ~6 km, situados éstos dentro del predio "El Doradillo II" e incluyendo la Estación Transformadora, se efectuó considerando los datos relevados en los puntos de control WTG-05, WTG-13, WTG-14, WTG-26, WTG-27, WTG-28, WTG-40, WTG-41 y WTG-42.

De modo complementario, se relevó el margen norte de la RP2, ante un posible trazado alternativo de la línea de interconexión (PCI-15 a PCI-19).

El área afectada a la Estación de Transición y al área incluida entre ésta y el portal de ALUAR ha sido relevada en detalle, cada 1 km, en Mayo de 2023 (Terramoena, 2023). Así, para este informe se vuelven a presentar los resultados alcanzados en aquel relevamiento, siendo ahora referidos como puntos de control PCI-20 a PCI-28.

4.2 ETAPA 2. RELEVAMIENTO DE CAMPO.

Durante esta etapa, se procedió a la revisión en terreno de cada punto de control previamente planificado. Para cada punto de control se tomaron los siguientes datos: 1) coordenadas geográficas, mediante la utilización de dispositivos GPS; y 2) fotografías del sitio sobre terreno y del entorno, indicando los puntos cardinales de observación. Los criterios adoptados para la toma de estos datos se justifica de la siguiente manera: la información de detalle del terreno permite observar la naturaleza de los depósitos y/o rocas relevadas y la presencia/ausencia de fósiles, mientras que el entorno, hacia los cuatro puntos cardinales, permite identificar la naturaleza del paisaje, con fines de reflejar la uniformidad del terreno y/o la ocurrencia de cambios morfológicos o litológicos que llevasen a una ulterior revisión en detalle de sitios entre puntos de control planificados.

De acuerdo a las observaciones en terreno, para cada punto de control se procedió a la evaluación de importancia paleontológica, estableciendo una escala de Valor de Importancia Paleontológica (VP) a cada punto de control. La escala adoptada, realizada exclusivamente para el presente informe, incluye valores VP desde 0 a 5, asignación basada en frecuencia de ocurrencia de restos paleontológicos, cantidades relativas, grado de conservación y de completitud y cantidad de elementos diagnosticables **(Tabla 2)**.

Tabla 2. Escala VP. Valores de importancia paleontológica y criterios de asignación.

VP	RESTOS FÓSILES
0	Ausentes
1	Restos fragmentarios / aislados no identificables / retransportados - redepositados en unidades cuaternarias
2	Acumulaciones de restos fragmentarios menores (< 5 elementos)
3	Acumulaciones de restos menores (5-10 elementos) / restos de escaso valor diagnóstico
4	Restos diagnósticos y acumulaciones con preservación parcial (>10 elementos)
5	Restos fósiles diagnósticos y acumulaciones con buena preservación (> 10 elementos diagnosticables)

4.3 ETAPA 3. CONFECCIÓN DEL INFORME. ACTIVIDADES DE GABINETE POST- RELEVAMIENTO DE CAMPO.

En esta etapa se procedió a la confección de: 1) material referido a la cartografía general, indicando la ubicación de las áreas de estudio, de las rutas principales, de los puntos de control sistemáticos y adicionales; 2) tablas de puntos de control, indicando coordenadas geográficas, altitud y valor de importancia paleontológica (VP); y 3) mapa de susceptibilidad paleontológica.

Durante esta etapa, se generó además el material complementario, con los siguientes anexos digitales.

Anexo 1-GIS: contiene la información de áreas de estudio, puntos de control, rutas principales y mapa de susceptibilidad paleontológica georreferenciada en formato *shape*. Esta información fue desarrollada mediante el programa informático QGIS, de acceso libre, utilizando el sistema de coordenadas de latitud y longitud en el elipsoide de referencia WGS 84 (EPSG 4326).

Anexo 2-Imágenes: contiene la totalidad de las imágenes colectadas en el campo, en formato JPG, separadas por áreas y por puntos de control. La denominación de las imágenes indican el área de procedencia, nombre de punto de control, toma del terreno y toma del entorno, según se detalla en la **Tabla 3**.

Anexo 3-Puntos de control: contiene la información de los puntos relevados en campo, en formato XLS, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

5 RESULTADOS

La prospección paleontológica desarrollada en el terreno destinado a la ejecución del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII – abarcó la totalidad de las áreas de estudio específicas. Se relevaron de modo sistemático un total de **92 puntos de control** distribuidos de la siguiente manera: 53 en el área “El Doradillo II”; 25 en el área “La Berta” y 14 en la línea de 132 kV, entre el área “El Doradillo II” y la Estación Transformadora. A este relevamiento se le sumaron **5 puntos de control adicionales**, situados sobre la margen norte de la RP2, desde proximidades del extremo sur del predio “El Doradillo II”, hasta proximidades de la intersección entres las rutas RP2 y RN3.

Tabla 3. Puntos de control en las áreas "El Doradillo II" y "La Berta", indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP	Punto de Control	Latitud	Longitud	Altitud (m)	VP
WTG01	-42,492502	-65,086800	100	0	WTG40	-42,526620	-64,996961	103	0
WTG02	-42,498563	-65,081841	101	0	WTG41	-42,532199	-64,990608	113	0
WTG03	-42,504273	-65,076158	100	0	WTG42	-42,537777	-64,984254	115	0
WTG04	-42,509475	-65,069444	101	0	WTG43	-42,543356	-64,977900	113	0
WTG05	-42,558056	-65,040325	114	0	WTG44	-42,549713	-64,972090	111	0
WTG06	-42,563857	-65,033993	114	0	WTG45	-42,554786	-64,964876	105	0
WTG07	-42,569658	-65,027576	114	0	WTG46	-42,560364	-64,958519	120	0
WTG08	-42,575237	-65,021220	115	0	WTG47	-42,565973	-64,952116	118	0
WTG09	-42,580815	-65,014864	114	0	WTG48	-42,571424	-64,945745	108	0
WTG10	-42,586424	-65,008461	103	0	WTG49	-42,492145	-65,010224	100	0
WTG11	-42,528789	-65,046825	102	0	WTG50	-42,497723	-65,003869	100	0
WTG12	-42,534594	-65,041008	100	0	WTG51	-42,503302	-64,997513	99	0
WTG13	-42,545751	-65,028298	112	0	WTG52	-42,508880	-64,991157	101	0
WTG14	-42,551329	-65,021942	114	0	WTG53	-42,514489	-64,984754	101	0
WTG15	-42,556938	-65,015539	114	0	WTG54	-42,519938	-64,978541	111	0
WTG16	-42,562185	-65,008713	114	0	WTG55	-42,526402	-64,973472	111	0
WTG17	-42,567763	-65,002358	114	0	WTG56	-42,531095	-64,965827	115	0
WTG18	-42,573341	-64,996001	114	0	WTG57	-42,536748	-64,959162	112	0
WTG19	-42,578950	-64,989599	120	0	WTG58	-42,542267	-64,952329	110	0
WTG20	-42,493251	-65,050929	101	0	WTG59	-42,547845	-64,945973	113	0
WTG21	-42,505514	-65,046827	101	0	WTG60	-42,553423	-64,939616	115	0
WTG22	-42,511093	-65,040474	101	0	WTG61	-42,559032	-64,933213	120	0
WTG23	-42,516671	-65,034119	101	0	WTG62	-42,564608	-64,927014	119	0
WTG24	-42,522250	-65,027764	102	0	WTG63	-42,490402	-64,984781	102	0
WTG25	-42,527828	-65,021407	101	0	WTG64	-42,496210	-64,978620	99	0
WTG26	-42,533437	-65,015005	100	0	WTG65	-42,501789	-64,972265	100	0
WTG27	-42,539016	-65,008652	114	0	WTG66	-42,507367	-64,965909	100	0
WTG28	-42,544595	-65,002298	114	0	WTG67	-42,512938	-64,959372	108	0
WTG29	-42,550173	-64,995944	113	0	WTG68	-42,518516	-64,953016	112	0
WTG30	-42,556021	-64,989962	113	0	WTG69	-42,524094	-64,946659	114	0
WTG31	-42,561599	-64,983606	111	0	WTG70	-42,541283	-64,927586	114	0
WTG32	-42,567177	-64,977250	117	0	WTG71	-42,546861	-64,921229	114	0
WTG33	-42,572786	-64,970847	122	0	WTG72	-42,495335	-64,954240	100	0
WTG34	-42,493007	-65,035387	101	0	WTG73	-42,506491	-64,941528	108	0
WTG35	-42,498697	-65,028784	101	0	WTG74	-42,512100	-64,935125	107	0
WTG36	-42,504276	-65,022431	100	0	WTG75	-42,517632	-64,928625	107	0
WTG37	-42,509854	-65,016076	101	0	WTG76	-42,523213	-64,922427	110	0
WTG38	-42,515433	-65,009720	101	0	WTG77	-42,493976	-64,928806	98	0
WTG39	-42,521011	-65,003364	101	0	WTG78	-42,499499	-64,922374	104	0

5.1 ÁREAS "EL DORADILLO II" Y "LA BERTA"

En el área "El Doradillo II" se relevaron los puntos de control WTG-01 a WTG-44; WTG-49 a WTG-55 y WTG-63 a WTG-64 **(Fig. 3, Fotografías 1, Tabla 3)**. De los 53 puntos de control WGT relevados en este predio, 52 han resultado estériles en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0. La única excepción se da en el sitio WGT-44, el cual presenta en el sitio y en inmediaciones frecuentes restos de conchillas y conchas de ostras, con preservación buena a moderada **(Fotografías 1)**. La cantidad de elementos reconocidas (>10) y el grado de preservación con rasgos diagnósticos permitirían categorizar a este sitio como de VP=4. No obstante, la ocurrencia de fósiles se presentan solo superficialmente, no registrándose al excavar pocos centímetros o al revisar material de remoción presentes en las inmediaciones y generadas por organismos excavadores (armadillos y/o roedores). Ante ello, se le asigna un VP=0, interpretándose

que la acumulación sea posiblemente un registro relíctico de algún antiguo promontorio de rocas más antiguas, de pequeña envergadura, hoy totalmente erosionado.

En el área "La Berta" se relevaron los puntos de control WTG-45 a WTG-48, WTG-56 a WTG-62 y WTG-65 a WTG-78 **(Fig. 3, Fotografías 2, Tabla 3)**. Los 25 puntos de control WGT relevados en este predio han resultado estériles en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0.

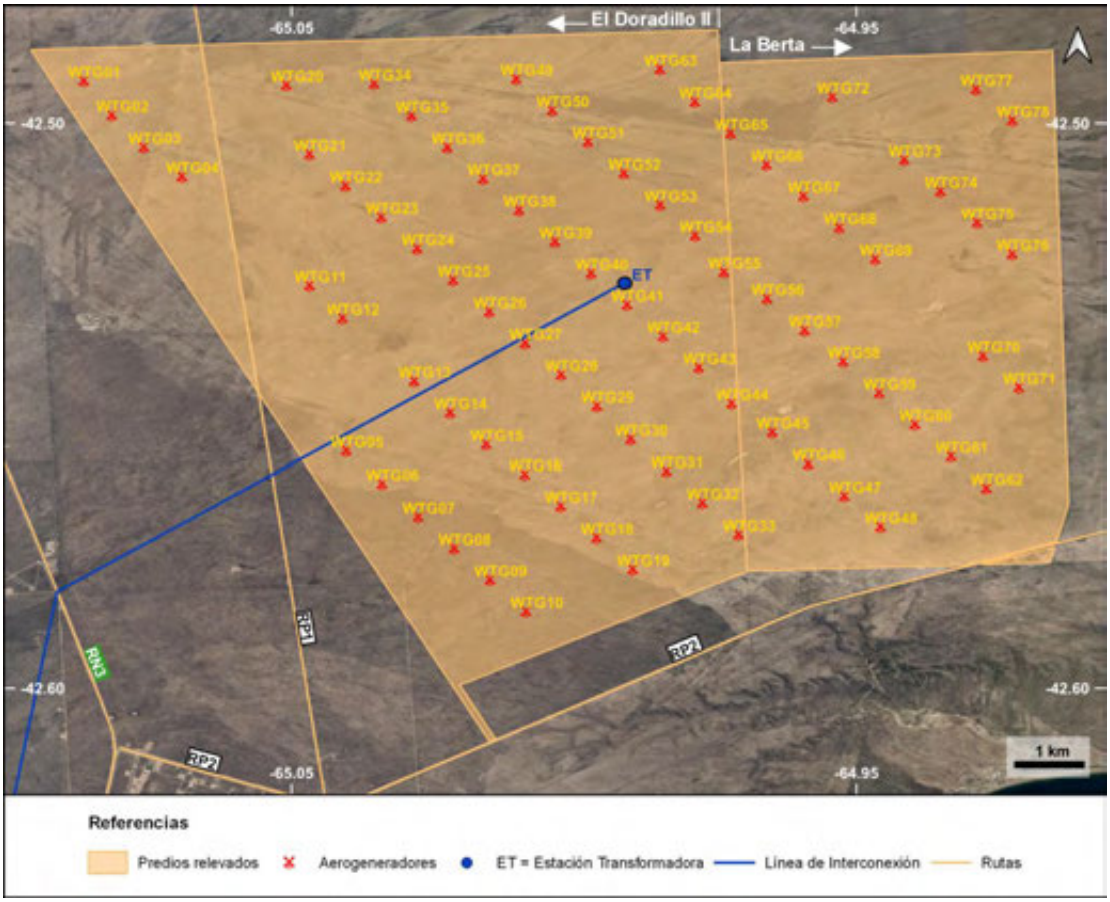
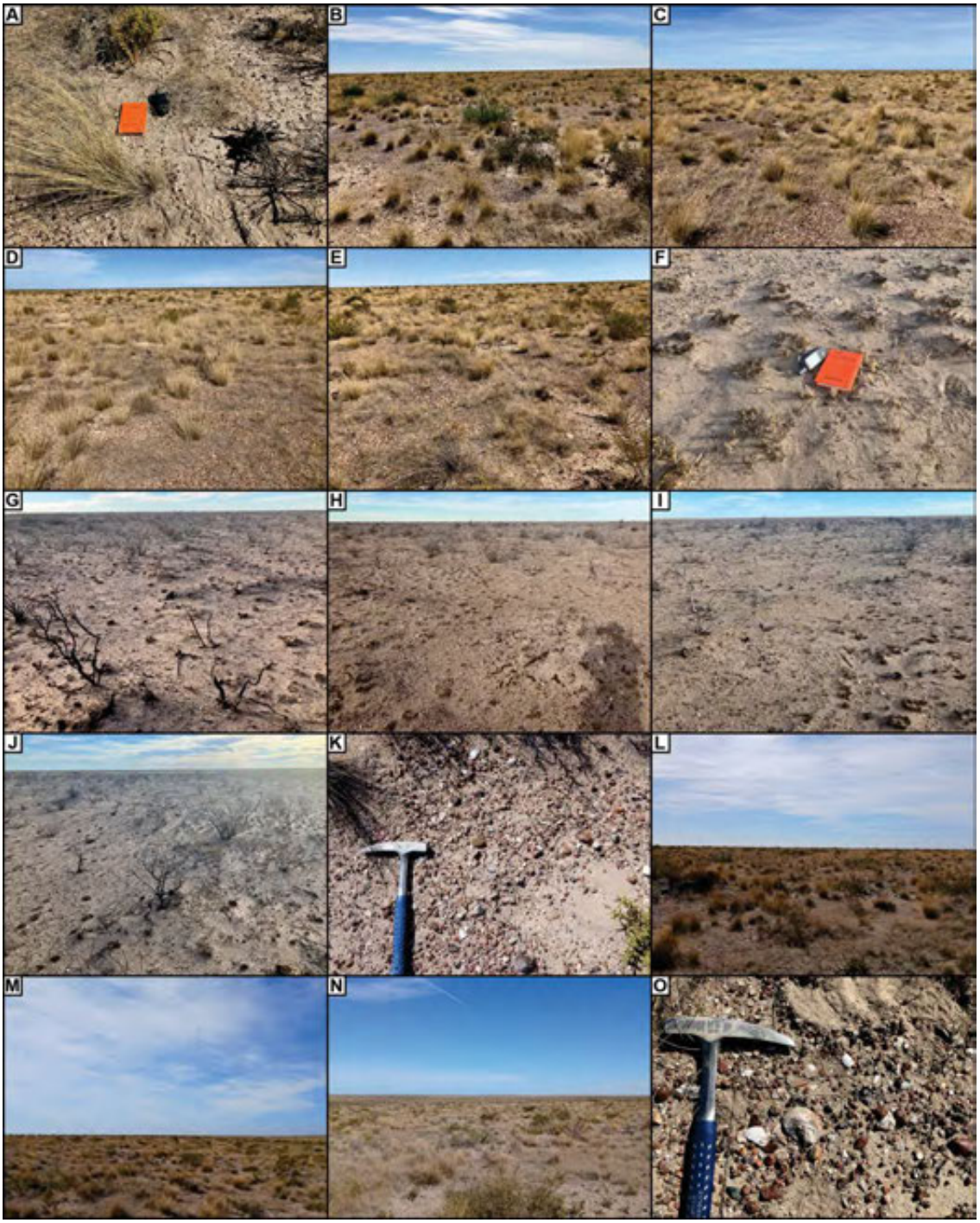


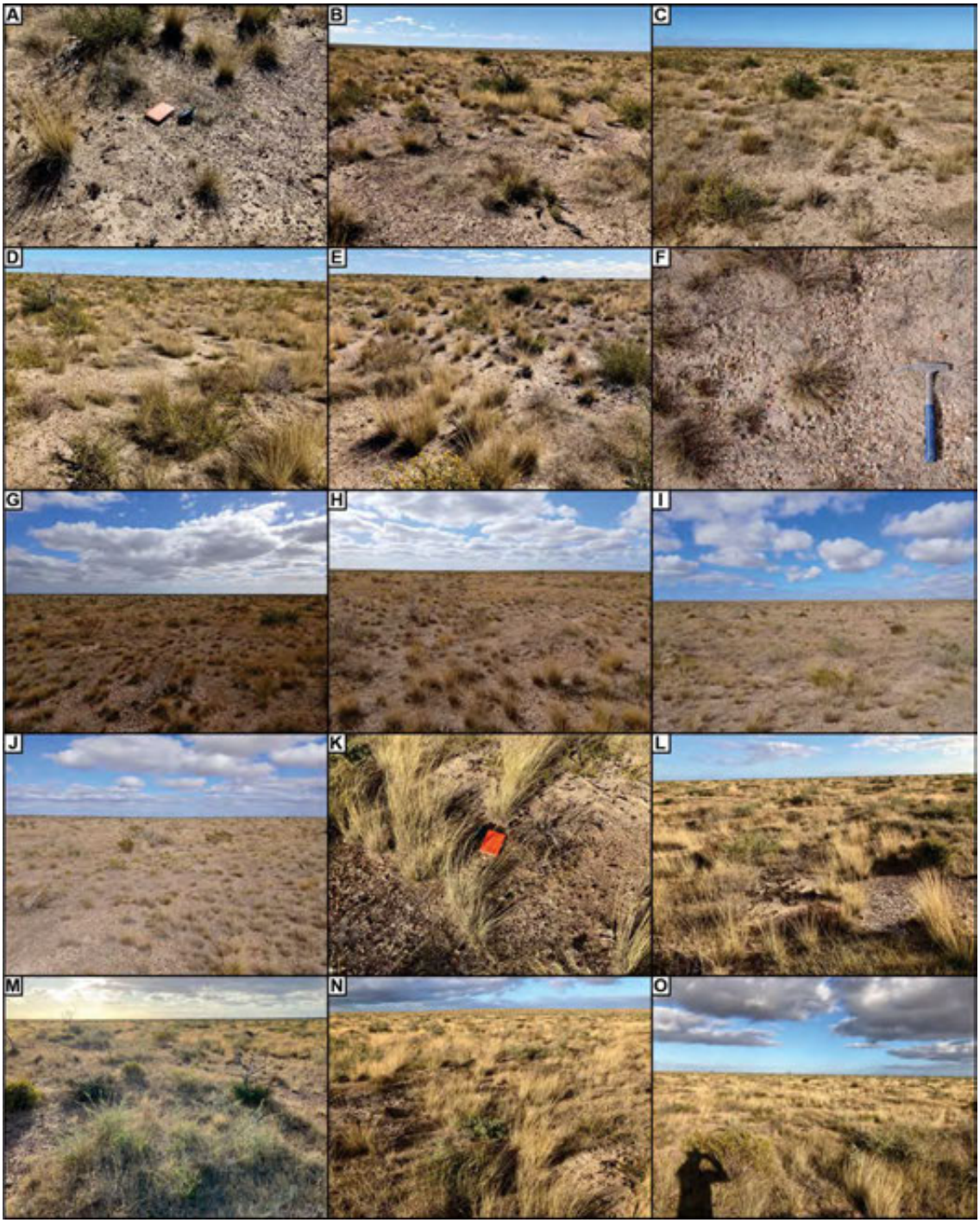
Figura 3. Distribución de puntos de control WTG en las áreas "El Doradillo II" y "La Berta".

5.2 LÍNEA ELÉCTRICA DE INTERCONEXIÓN

Se relevaron 14 puntos de control sistemáticos (PCI-1 a PCI-14), desde el borde occidental del predio "El Doradillo II" hasta la Estación de Transición **(Fig. 4, Fotografías 3 y Tabla 4)**. Los 14 puntos de control PCI relevados en el trazado del interconectado han resultado estériles en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0.



Fotografías 1. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área "El Doradillo II". **A–E.** Punto de control WTG-14. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control WTG-35 **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–O.** Punto de control WTG-44. **K.** Terreno en el sitio. Restos de conchillas y presencia de clastos. **L.** Vista al norte. **M.** Vista al este. **N.** Vista al sur. **O.** Conchas de ostras en inmediaciones.



Fotografías 2. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área "La Berta". **A–E.** Punto de control WTG-61. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control WTG-66. **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–O.** Punto de control WTG-77. **K.** Terreno en el sitio. **L.** Vista al norte. **M.** Vista al este. **N.** Vista al sur. **O.** Vista al oeste.

En cuanto a los primeros ~6 km de la línea de interconexión, estos se encuentran dentro del predio "El Doradillo II", iniciando con la Estación Transformadora. Aunque no se han dispuesto puntos de control sobre el trazado de la línea en este área, la evaluación de este sector del interconectado permite afirmar que el terreno afectado se encuentra desprovisto de restos fósiles, con la consecuente valoración VP = 0. Esta valoración se justifica en el relevamiento de los puntos de control aledaños WTG-05, WTG-13, WTG-14, WTG-26, WTG-27, WTG-28, WTG-40, WTG-41 y WTG-42.

Adicionalmente, se relevaron 5 puntos de control (PCI-15 a PCI-19), sobre el margen norte de la RP2, considerando una potencial traza alternativa de la línea de interconexión. Los 5 puntos de control PCI relevados mantienen el carácter estéril en cuanto a contenido paleontológico, siendo categorizados en consecuencia con un VP=0.

Finalmente, la evaluación del área afectada a la Estación de Transición y al área incluida entre ésta y el portal de ALUAR ha sido ejecutada en mayo de 2023 (Terramoena, 2023). En el mencionado relevamiento se relevaron puntos de control sistemáticos, dispuestos cada un kilómetro, y 3 puntos de control adicionales, situados sobre el trazado del interconectado soterrado. Los puntos de control, llamados entonces LE-1 a LE-8, reflejaron terrenos desprovistos de restos fósiles, con la consecuente valoración VP = 0. Los sitios de control adicionales, correspondientes a afloramientos de rocas marinas miocenas y con cambio de la geomorfología han reflejado también ausencia de fósiles, con una valoración VP = 0. La única excepción ha sido el punto de control adicional (PCA-9), con VP=1, conforme los restos fósiles encontrados son comunes para la Formación Puerto Madryn en la región de estudio y, además, presentaron evidencias de retrabajo y re-movilización del material fosilífero. Para este informe, se vuelven a presentar los principales resultados producidos en el informe de mayo 2023, refiriendo a los puntos de control correspondientes con las denominaciones PCI-20 a PCI-28 **(Fig. 4, Tabla 4)**.

Tabla 4. Puntos de control en la línea de interconexión, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP	Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP
PCI-1	-42,561029	-65,051456	111	0	PCI-15	-42,609457	-65,014835	95	0
PCI-2	-42,566309	-65,060992	109	0	PCI-16	-42,616201	-65,030740	96	0
PCI-3	-42,571634	-65,070810	108	0	PCI-17	-42,617424	-65,054567	99	0
PCI-4	-42,576967	-65,080621	109	0	PCI-18	-42,614147	-65,065911	100	0
PCI-5	-42,582197	-65,090272	112	0	PCI-19	-42,611111	-65,076649	101	0
PCI-6	-42,590654	-65,093126	117	0	PCI-20	-42,673498	-65,110869	131	0
PCI-7	-42,599537	-65,094992	117	0	PCI-21	-42,680559	-65,108291	132	0
PCI-8	-42,608416	-65,096859	105	0	PCI-22	-42,689393	-65,106273	131	0
PCI-9	-42,617339	-65,098732	107	0	PCI-23	-42,698274	-65,104232	132	0
PCI-10	-42,626226	-65,100597	107	0	PCI-24	-42,706578	-65,102769	133	0
PCI-11	-42,635126	-65,102468	109	0	PCI-25	-42,711290	-65,093051	126	0
PCI-12	-42,644002	-65,104331	110	0	PCI-26	-42,717740	-65,083356	121	0
PCI-13	-42,652897	-65,106200	122	0	PCI-27	-42,723345	-65,074918	132	0
PCI-14	-42,661790	-65,108067	128	0	PCI-28	-42,729510	-65,065438	80	0

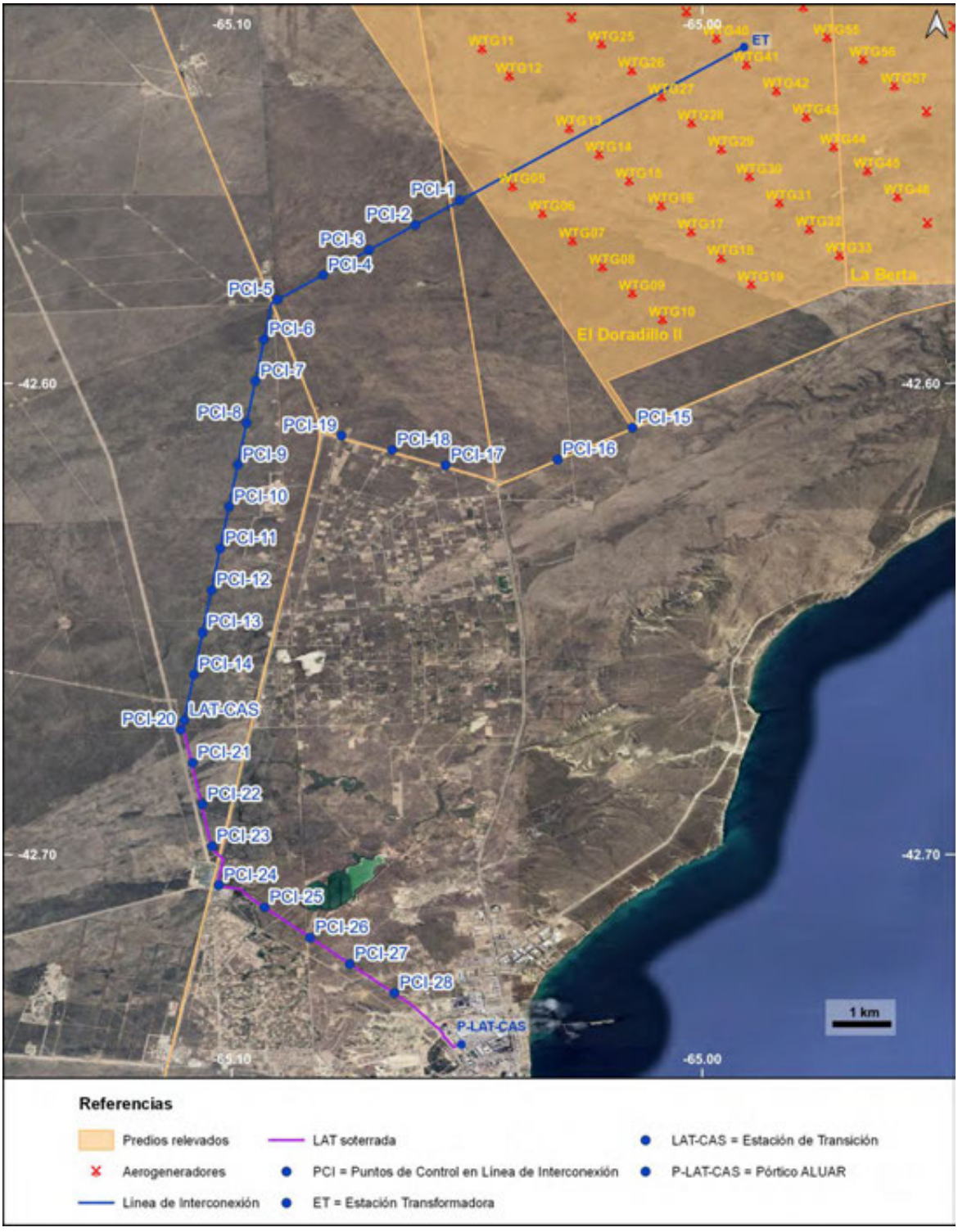


Figura 4. Distribución de puntos de control en el área afectada a la línea de interconexión.



Fotografías 3. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en la línea eléctrica de 132 kV, entre el área "El Doradillo II" y la Estación de Transición. **A–E.** Punto de control PCI-3. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control PCI-5. **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–O.** Punto de control PCI-12. **K.** Terreno en el sitio. **L.** Vista al Norte. **M.** Vista al este. **N.** Vista al sur. **O.** Vista al oeste.

6 EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD PALEONTOLÓGICA

La cualificación las áreas respecto del valor de importancia paleontológica se muestran en la **Fig. 5**.

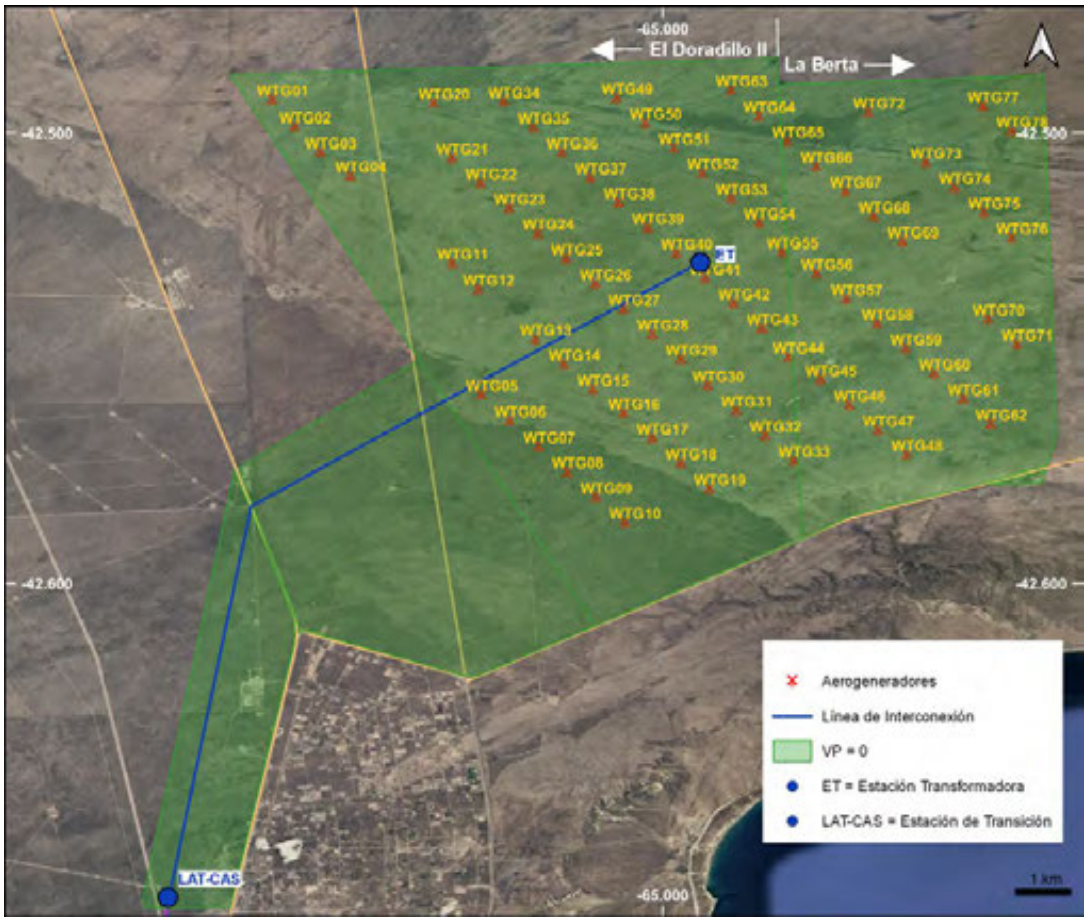


Figura 5. Mapa de sensibilidad, de acuerdo a valores de importancia paleontológica.

El relevamiento de 78 puntos de control en los predios “El Doradillo II” y “La Berta” y las observaciones efectuadas, hacia los cuatro puntos cardinales, permitieron caracterizar a los terrenos cercanos y circundantes a los sitios propuestos para la instalación de aerogeneradores. La ausencia recurrente de restos fósiles permiten en cada punto de control permiten determinar que las áreas relevadas exhiben un grado de susceptibilidad paleontológica nulo para la instalación de aerogeneradores.

Los resultados del relevamiento de 14 puntos de control y las observaciones efectuadas, hacia los cuatro puntos cardinales, a lo largo de la línea en donde se instalará el tendido eléctrico de alta tensión, entre “El Doradillo II” y la Estación de Transición, permiten extender la caracterización estéril en cuanto a contenido paleontológico y un grado de susceptibilidad paleontológica nulo. Este mismo rasgo puede asignarse a los terrenos a afectar por el tendido eléctrico dentro del área “El

Doradillo II", según se desprende del relevamiento de puntos de control aledaños a la traza de la línea de interconexión.

Los resultados del relevamiento de 5 puntos de control sobre el margen norte de la RP2, permiten caracterizar al área situado entre el predio "El Doradillo II", la RP2 y la RN3 como de bajo grado de susceptibilidad paleontológica.

El grado de susceptibilidad paleontológico nulo se mantiene para el tramo de interconexión que va desde la Estación de Transición hasta el Portal de ALUAR, según se desprende del estudio previo durante las Etapas V y VI.

7 CONCLUSIONES

Del relevamiento paleontológico realizado de manera metódica y sistemática, en las áreas afectadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapa VII – se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico.

8 BIBLIOGRAFÍA CITADA

Cuitiño, J.I., Dozo, M.T., del Río, C.J., Buono, M.R., Palazzesi, L., Fuentes, S., Scasso, R.A. 2017. Miocene Marine Transgressions: Paleoenvironments and Paleobiodiversity. En: P. Bouza y A. Bilmes (Eds.), Late Cenozoic of Península Valdés, Patagonia, Argentina, Springer Earth System Sciences, Springer International Publishing AG 2017, 47–84.

Feruglio, E. 1949, Descripción Geológica de la Patagonia 2. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires, Argentina, Coni Press, 349 p.

Feruglio, E. 1950. Desripción geológica de la Patagonia. Tomo III. Buenos Aires. 409 pp.

Fidalgo, F., Riggi, J.C. 1965. Los Rodados Patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores (Santa Cruz). Revista de la Asociación Geológica Argentina 20, 273–325.

Fidalgo, F., Riggi, J.C. 1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 25, 430–443.

Haller, M.J. 1981. Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn, provincia del Chubut. Servicio Geológico Nacional. Boletín 184, 46 pp., Buenos Aires.

Haller, M.J., Meister, C.M., Monti, A.J.A., Weiler, N. 2005. Hoja Geológica 4366-II. Puerto Madryn, Provincia del Chubut. Servicio Geológico Minero Argentino – Instituto de Geología y Recursos Minerales. Boletín 289. 39 pp. Buenos Aires.

Martínez, O. A., Kutschker, A. 2011. The ´Rodados Patagónicos´ (Patagonian Shingle Formation) of Eastern Patagonia: enviromental conditions of gravel sedimentation. Biological Journal of the Linnean Society 103, 336 – 345.

Scasso, R.A., Bellosi, E.S. 2004. Cenozoic continental and marine trace fossils at the Bryn Gwyn Paleontological Park, Chubut. First International Congress on Ichnology, Bryn Gwyn Guidebook, Trelew, Argentina, 19 pp.

Terramoena S.R.L. 2023. Ampliación Parque Eólico ALUAR, Etapas V y VI, Puerto Madryn, Provincia del Chubut. Estudio de impacto ambiental. Anexo 9. Informe Paleontológico. 28 pp.

9 RELEVAMIENTOS DE CAMPO Y ELABORACION DEL INFORME

	
Dra. María Encarnación PÉREZ	Geól. J. Marcelo KRAUSE
Relevamiento de Campo	**Relevamiento de campo y elaboración del Informe**

ANEXO 10. PUNTOS DE MUESTREO PAISAJE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Paisaje: Punto de muestreo 1 3
Tabla 2. Paisaje: Punto de muestreo 2 7
Tabla 3. Paisaje: Punto de muestreo 3 11
Tabla 4. Paisaje: Punto de muestreo 4 15
Tabla 5. Paisaje: Punto de muestreo 5 19
Tabla 6. Paisaje: Punto de muestreo 6 23
Tabla 7. Paisaje: Punto de muestreo 7 27
Tabla 8. Paisaje: Punto de muestreo 8 31
Tabla 9. Paisaje: Punto de muestreo 9 35
Tabla 10. Paisaje: Punto de muestreo 10 39
Tabla 11. Paisaje: Punto de muestreo 1 43
Tabla 12. Paisaje: Punto de muestreo 2 Línea 47
Tabla 13. Paisaje: Punto de muestreo 3 Línea 51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntos de muestreo Paisaje PM 1 4
Figura 2. Puntos de muestreo Paisaje PM 2 8
Figura 3. Puntos de muestreo Paisaje PM 3 12
Figura 4. Puntos de muestreo Paisaje PM 4 16
Figura 5. Puntos de muestreo Paisaje PM 5 20
Figura 6. Puntos de muestreo Paisaje PM 6 24
Figura 7. Puntos de muestreo Paisaje PM 7 28
Figura 8. Puntos de muestreo Paisaje PM 8 32
Figura 9. Puntos de muestreo Paisaje PM 9 36
Figura 10. Puntos de muestreo Paisaje PM 10 40
Figura 11. Puntos de muestreo Paisaje PM 1 Línea 44
Figura 12. Puntos de muestreo Paisaje PM 2 Línea 48
Figura 13. Puntos de muestreo Paisaje PM 3 Línea 52

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías 1 y 2. Puntos de muestreo Paisaje PM 1 3
Fotografías 3 y 4. Puntos de muestreo Paisaje PM 2 7
Fotografías 5 y 6. Puntos de muestreo Paisaje PM 3 11
Fotografías 7 y 8. Puntos de muestreo Paisaje PM 4 15
Fotografías 9 y 10. Puntos de muestreo Paisaje PM 5 19
Fotografías 11 y 12. Puntos de muestreo Paisaje PM 6 23
Fotografías 13 y 14. Puntos de muestreo Paisaje PM 7 27
Fotografías 15 y 16. Puntos de muestreo Paisaje PM 8 31
Fotografías 17 y 18. Puntos de muestreo Paisaje PM 9 35
Fotografías 19 y 20. Puntos de muestreo Paisaje PM 10 39
Fotografías 21 y 22. Puntos de muestreo Paisaje PM 1 Línea 43
Fotografías 23 y 24. Puntos de muestreo Paisaje PM 2 Línea 47
Fotografías 25 y 26. Puntos de muestreo Paisaje PM 3 Línea 51

PARQUE EOLICO

Tabla 1. Paisaje: Punto de muestreo 1

PM 1





Fotografías 1 y 2. Puntos de muestreo Paisaje PM 1

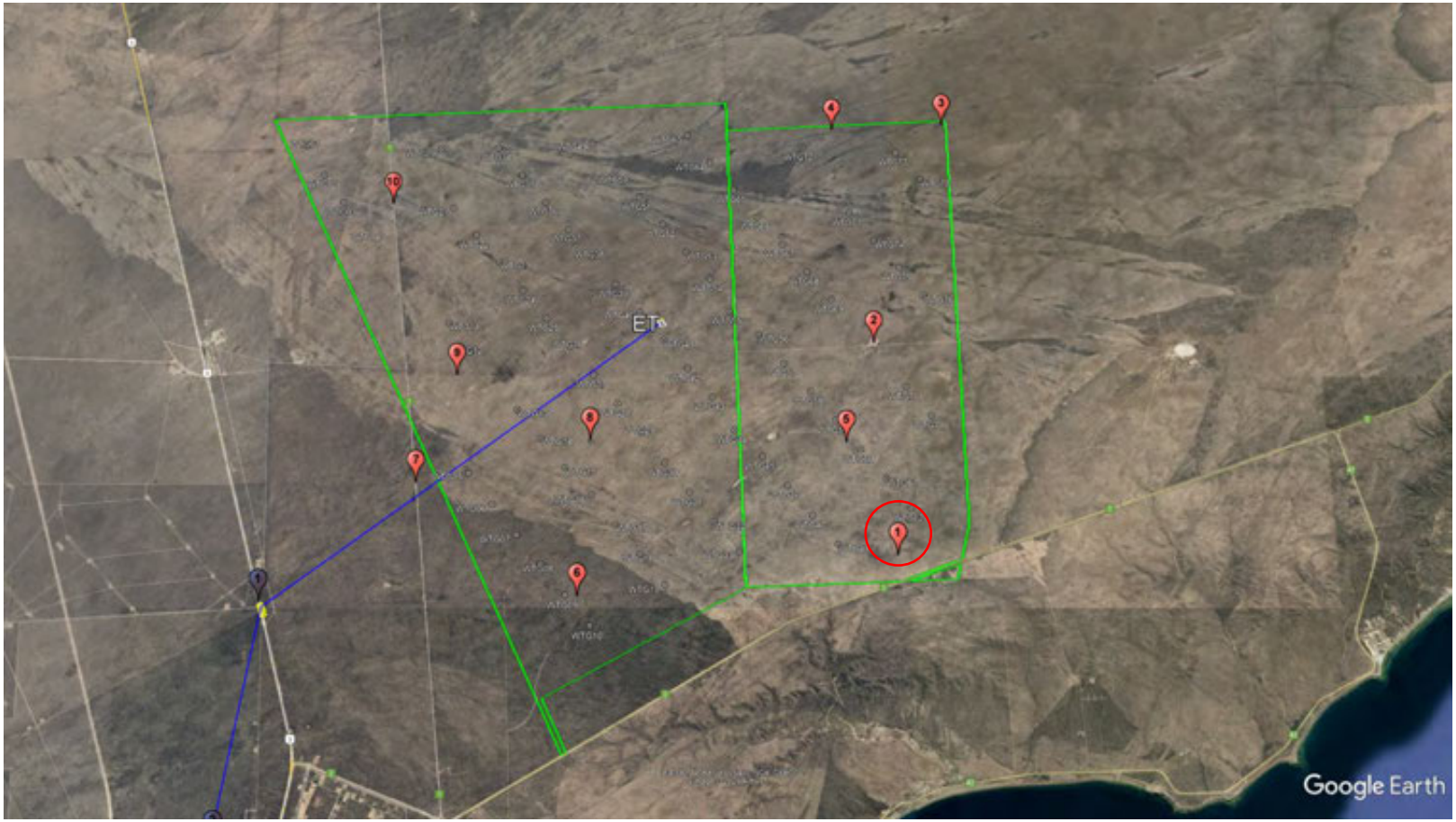


Figura 1. Puntos de muestreo Paisaje PM 1
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		2,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												31,1

Tabla 2. Paisaje: Punto de muestreo 2

PM2





Fotografías 3 y 4. Puntos de muestreo Paisaje PM 2

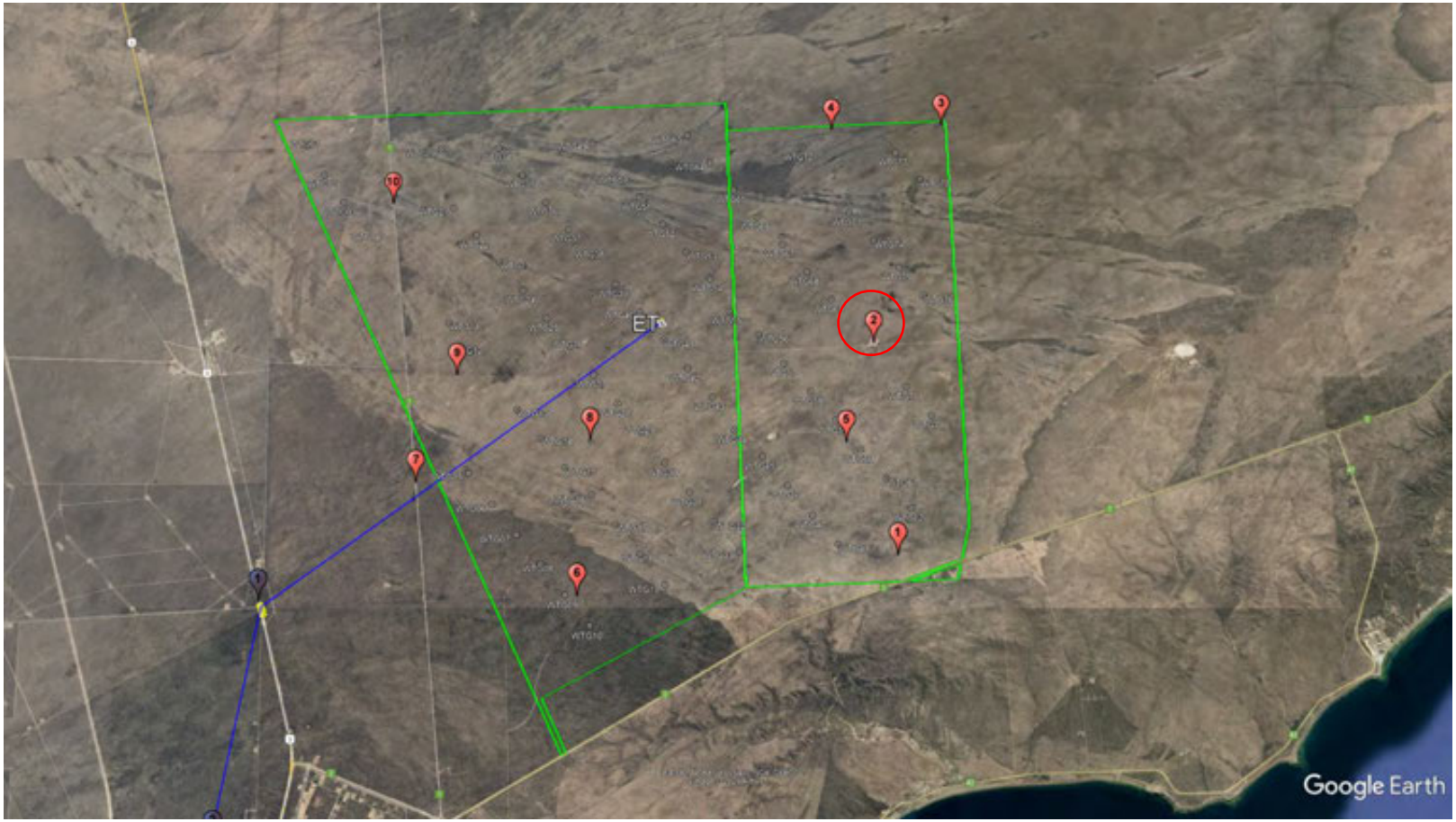


Figura 2. Puntos de muestreo Paisaje PM 2
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		2,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												30,6

Tabla 3. Paisaje: Punto de muestreo 3

PM3



Fotografías 5 y 6. Puntos de muestreo Paisaje PM 3

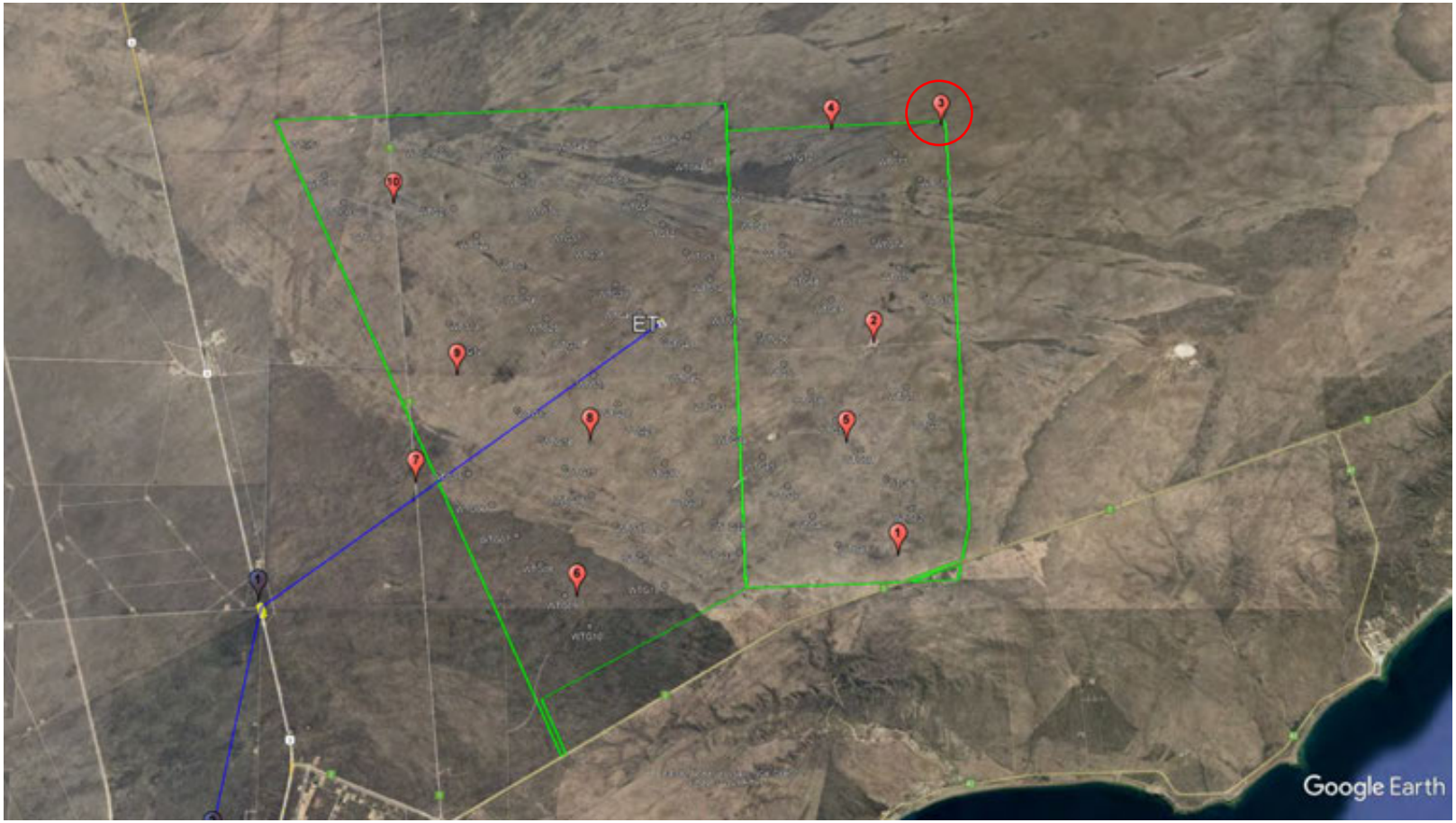


Figura 3. Puntos de muestreo Paisaje PM 3
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		2,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												30,6

Tabla 4. Paisaje: Punto de muestreo 4

PM 4



Fotografías 7 y 8. Puntos de muestreo Paisaje PM 4

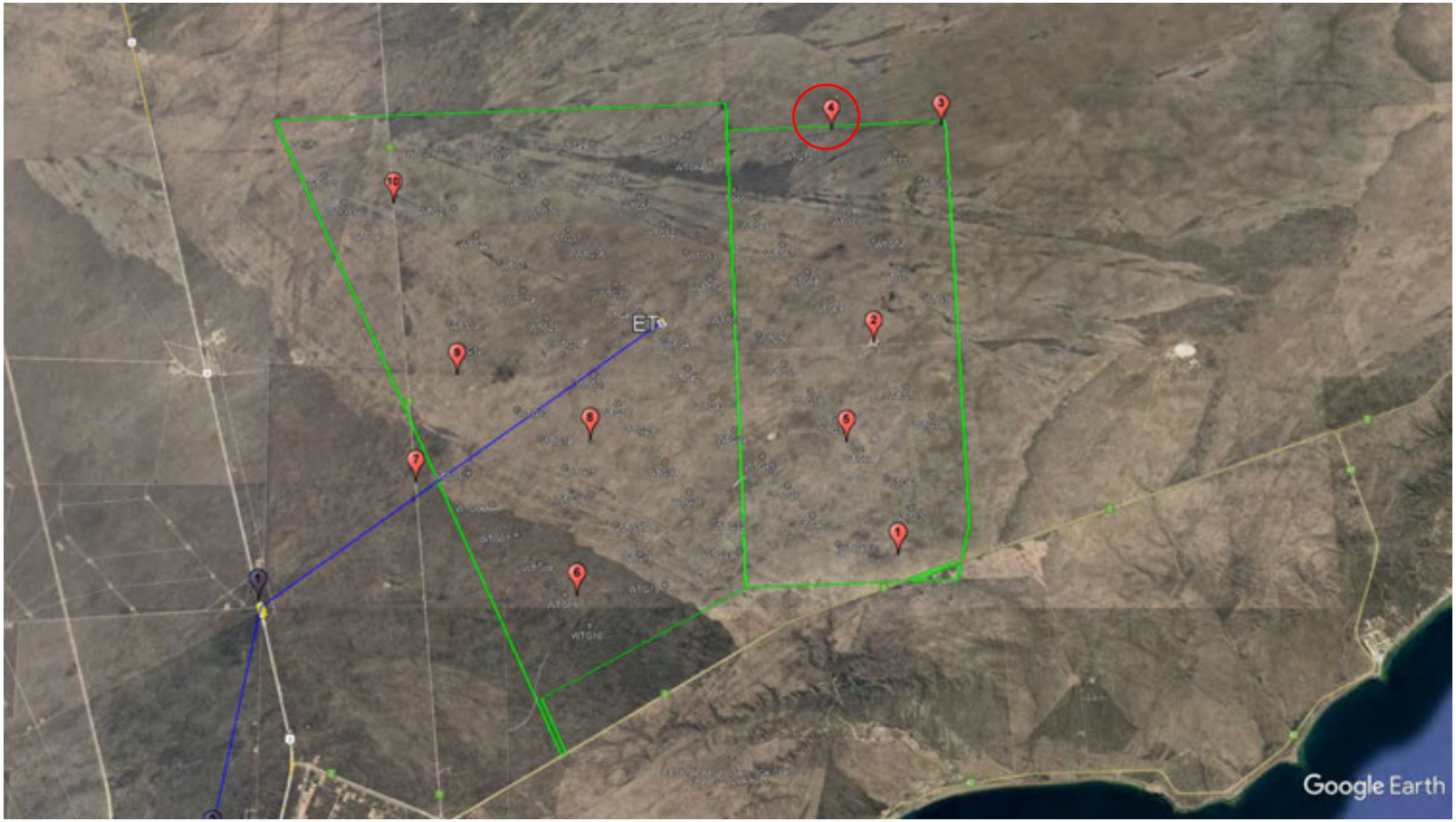


Figura 4. Puntos de muestreo Paisaje PM 4
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros										Valor obtenido
9- Recursos culturales											
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5	
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5	
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1	
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	4,5
Recursos estéticos											
11- Forma											
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5	1,5
12- Color											
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5	
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5	
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5	1,5
13- Textura											
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5	
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5	
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5	3
14- Configuración espacial											
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5	
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5	2
15- Expresión											
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	1,5
Total alcanzado											30.2

Tabla 5. Paisaje: Punto de muestreo 5

PM5



Fotografías 9 y 10. Puntos de muestreo Paisaje PM 5

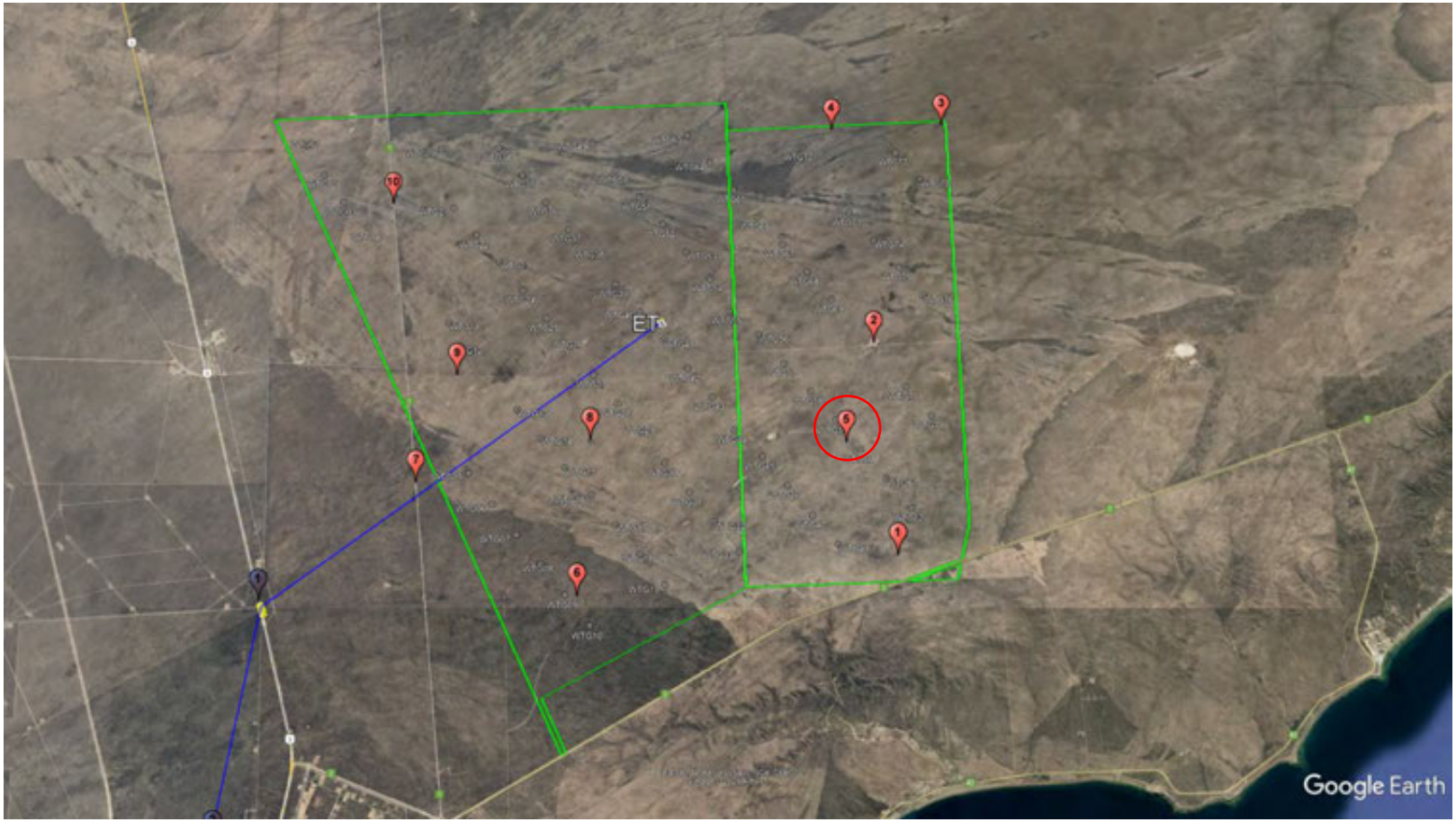


Figura 5. Puntos de muestreo Paisaje PM 5
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros										Valor obtenido
9- Recursos culturales											
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5	
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5	
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1	
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	4,5
Recursos estéticos											
11- Forma											
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5	1,5
12- Color											
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5	
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5	
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5	1,5
13- Textura											
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5	
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5	
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5	3
14- Configuración espacial											
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5	
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5	2
15- Expresión											
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	1,5
Total alcanzado											31,1

Tabla 6. Paisaje: Punto de muestreo 6

PM6





Fotografías 11 y 12. Puntos de muestreo Paisaje PM 6

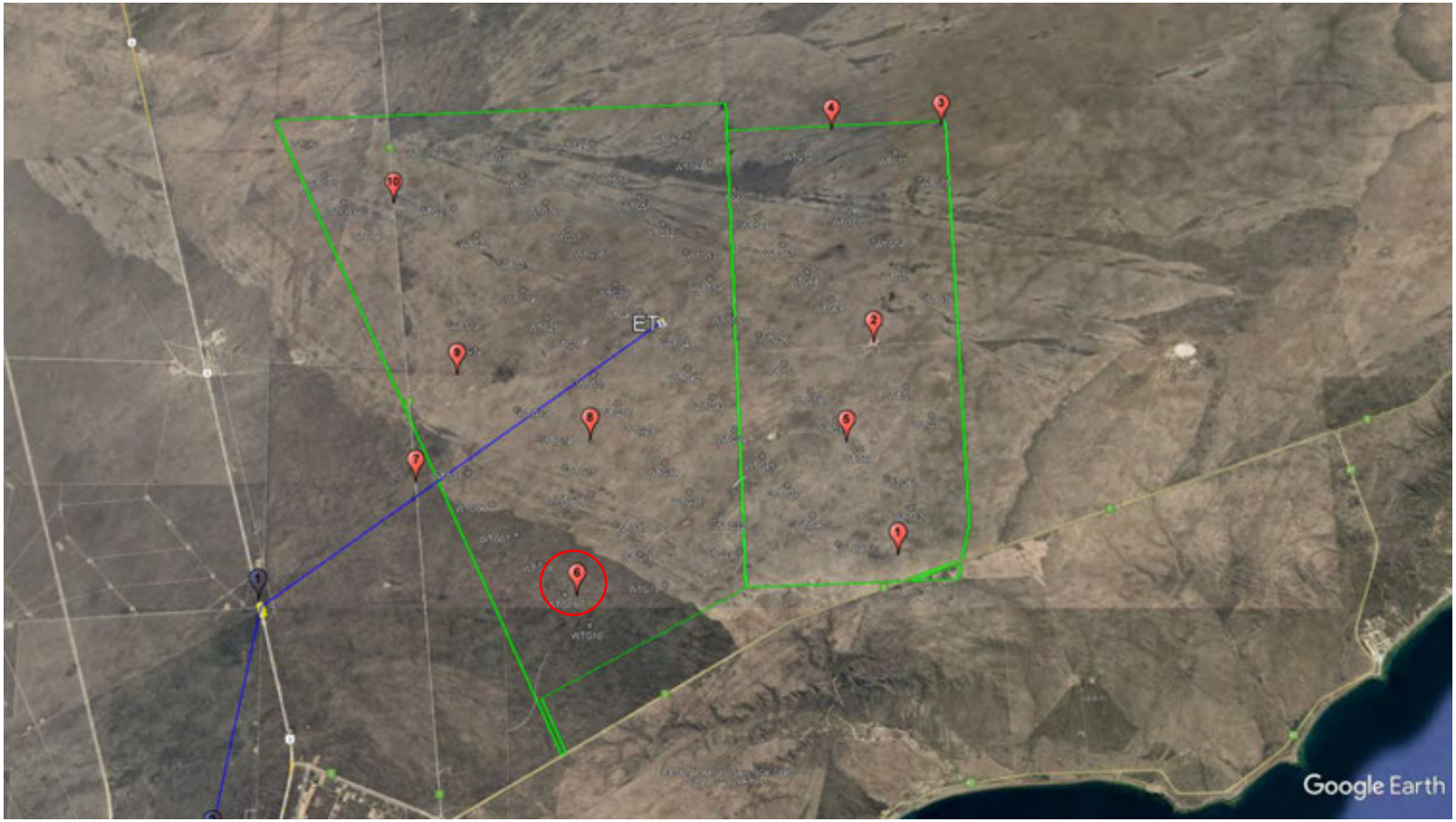


Figura 6. Puntos de muestreo Paisaje PM 6
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros										Valor obtenido
9- Recursos culturales											
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5	
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5	
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1	
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	4,5
Recursos estéticos											
11- Forma											
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5	1,5
12- Color											
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5	
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5	
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5	1,5
13- Textura											
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5	
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5	
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5	3
14- Configuración espacial											
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5	
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5	2
15- Expresión											
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	1,5
Total alcanzado											30,1

Tabla 7. Paisaje: Punto de muestreo 7

PM 7





Fotografías 13 y 14. Puntos de muestreo Paisaje PM 7

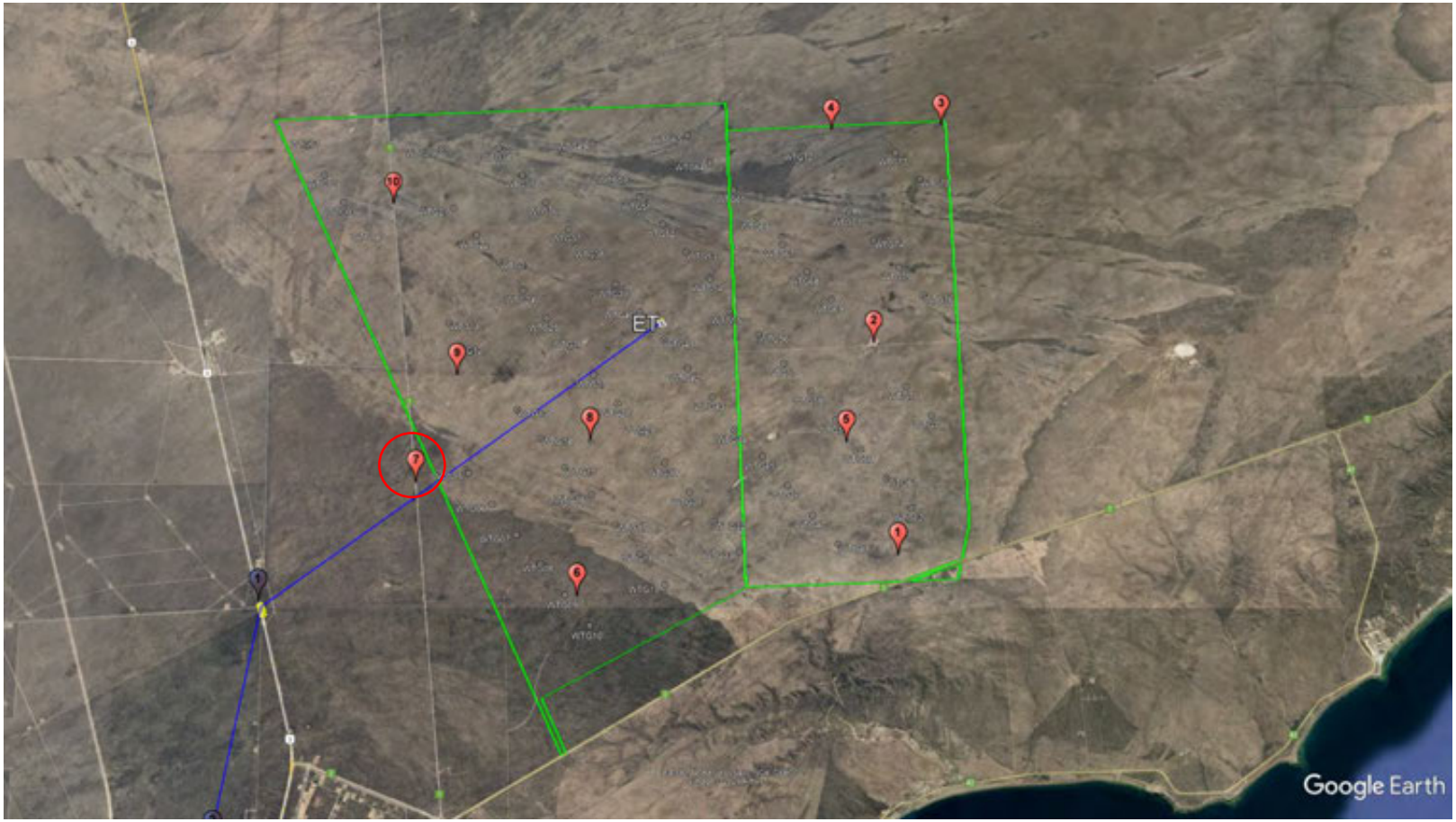


Figura 7. Puntos de muestreo Paisaje PM 7
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros										Valor obtenido
9- Recursos culturales											
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5	
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5	
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1	
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	4,5
Recursos estéticos											
11- Forma											
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5	1,5
12- Color											
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5	
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5	
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5	1,5
13- Textura											
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5	
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5	
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5	3
14- Configuración espacial											
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5	
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5	2
15- Expresión											
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	1,5
Total alcanzado											30,1

Tabla 8. Paisaje: Punto de muestreo 8

PM8





Fotografías 15 y 16. Puntos de muestreo Paisaje PM 8

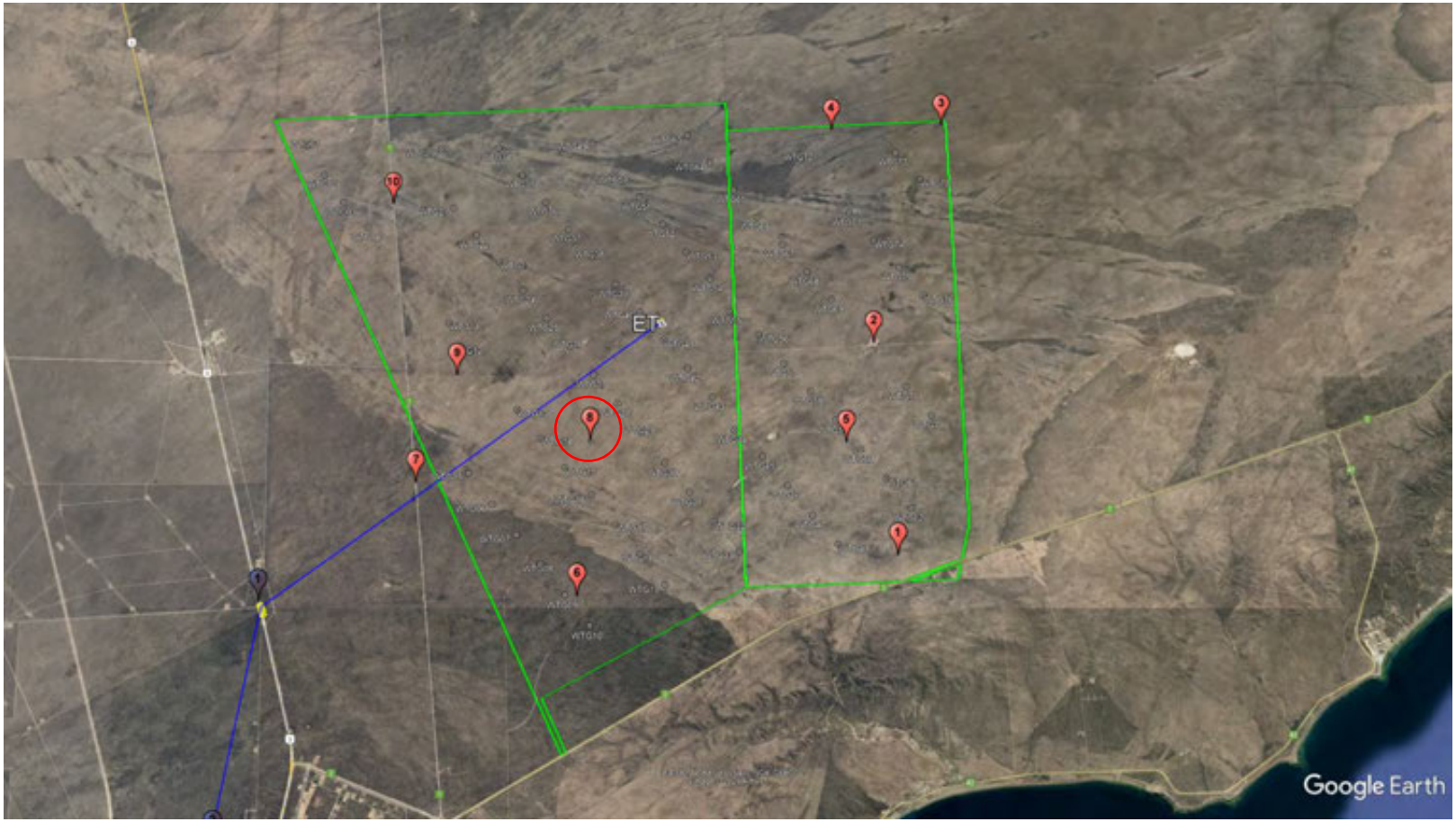


Figura 8. Puntos de muestreo Paisaje PM 8
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros										Valor obtenido
9- Recursos culturales											
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5	
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5	
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1	
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	4,5
Recursos estéticos											
11- Forma											
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5	1,5
12- Color											
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5	
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5	
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5	1,5
13- Textura											
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5	
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5	
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5	3
14- Configuración espacial											
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5	
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5	2
15- Expresión											
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	1,5
Total alcanzado											30,1

Tabla 9. Paisaje: Punto de muestreo 9

PM 9





Fotografías 17 y 18. Puntos de muestreo Paisaje PM 9

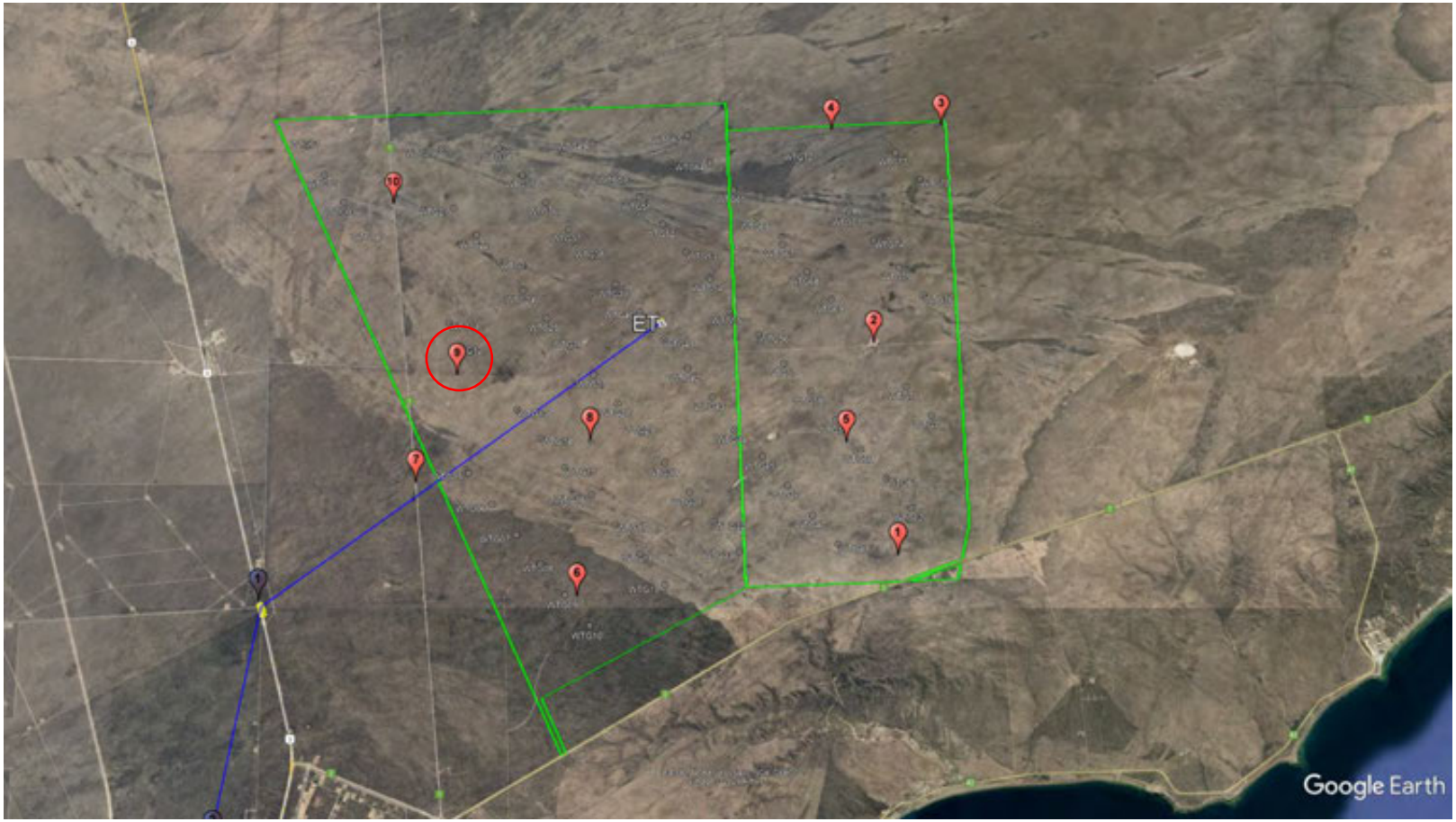


Figura 9. Puntos de muestreo Paisaje PM 9
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		4,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												30,1

Tabla 10. Paisaje: Punto de muestreo 10

PM10



Fotografías 19 y 20. Puntos de muestreo Paisaje PM 10

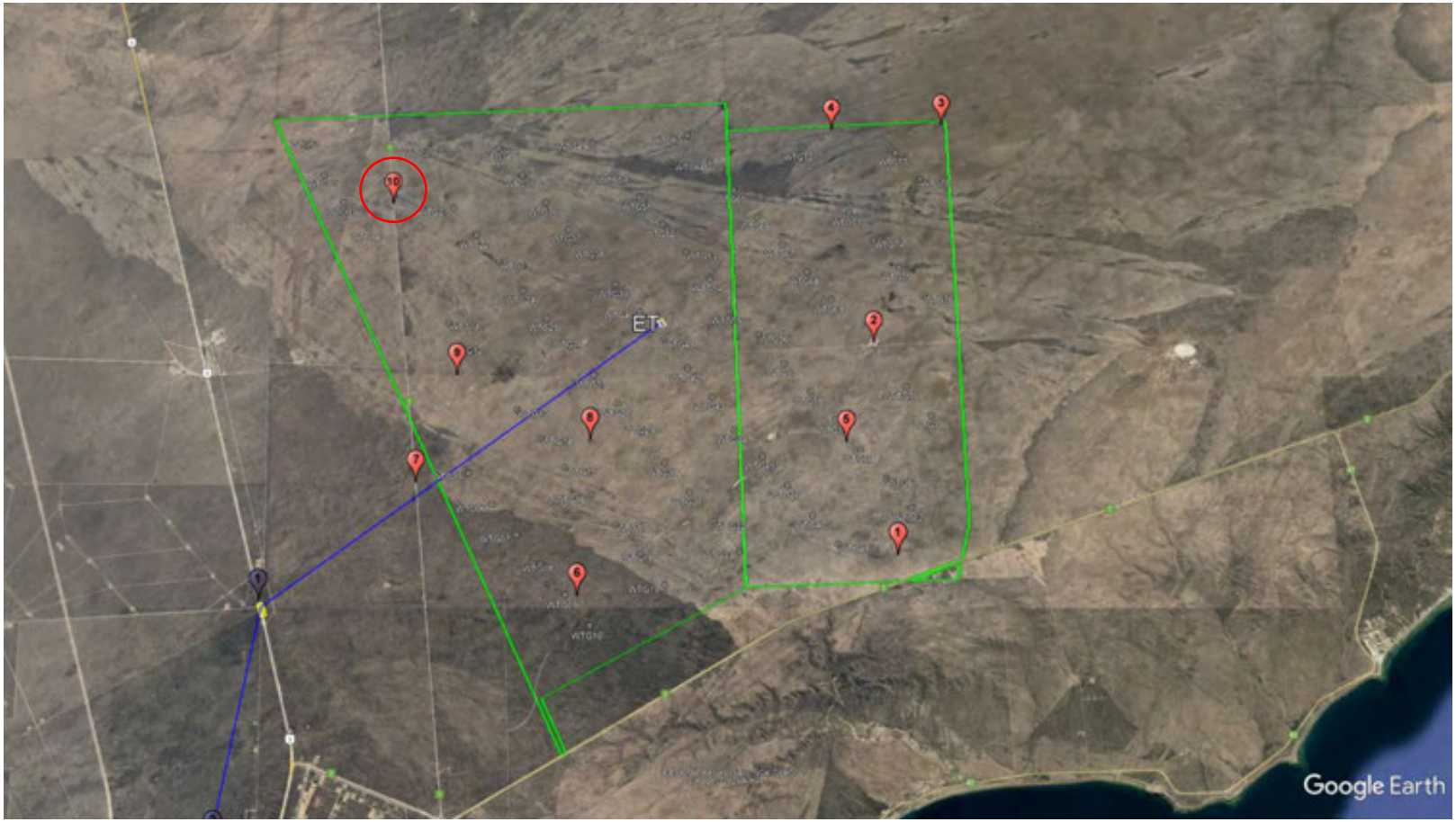


Figura 10. Puntos de muestreo Paisaje PM 10
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros										Valor obtenido
9- Recursos culturales											
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5	
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5	
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1	
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1	4,5
Recursos estéticos											
11- Forma											
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5	1,5
12- Color											
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5	
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5	
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5	1,5
13- Textura											
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5	
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5	
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5	3
14- Configuración espacial											
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5	
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5	2
15- Expresión											
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5	1,5
Total alcanzado											30,1

LINEA

Tabla 11. Paisaje: Punto de muestreo 1

PM 1





Fotografías 21 y 22. Puntos de muestreo Paisaje PM 1 Línea

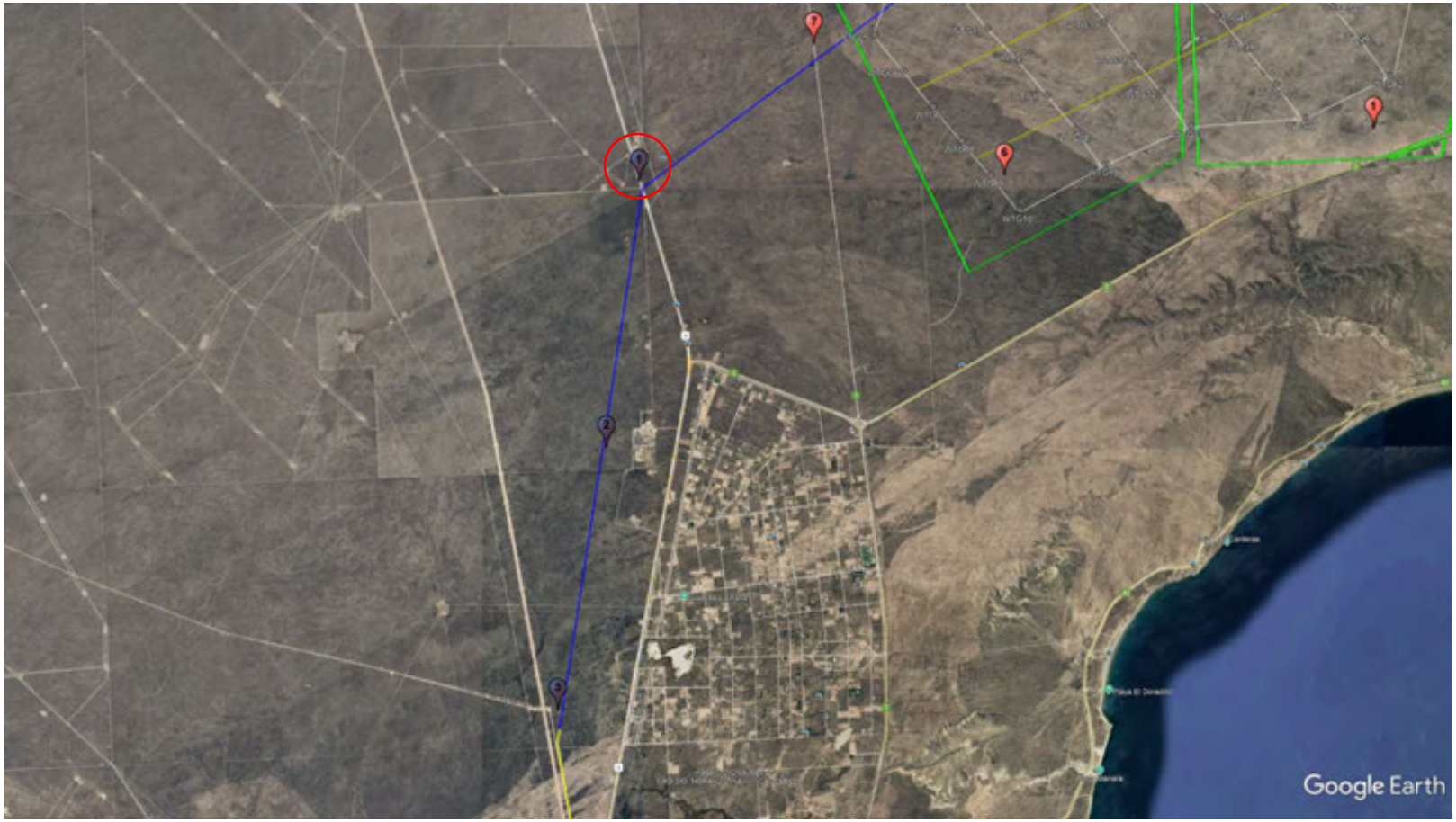


Figura 11. Puntos de muestreo Paisaje PM 1 Línea
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		2,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												30,6

Tabla 12. Paisaje: Punto de muestreo 2 Línea



Fotografías 23 y 24. Puntos de muestreo Paisaje PM 2 Línea

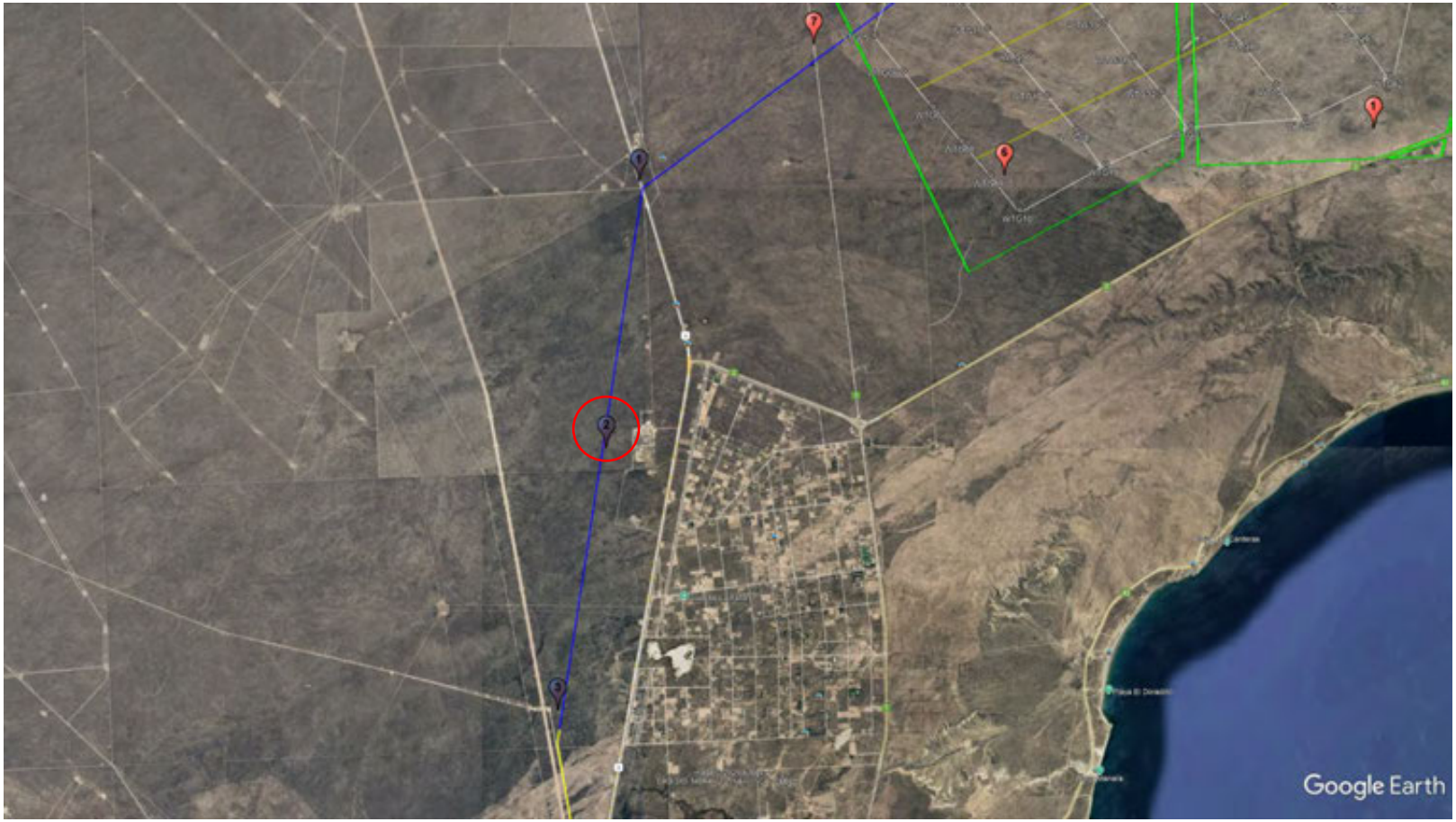


Figura 12. Puntos de muestreo Paisaje PM 2 Línea
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		2,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												30,6

Tabla 13. Paisaje: Punto de muestreo 3 Línea





Fotografías 25 y 26. Puntos de muestreo Paisaje PM 3 Línea

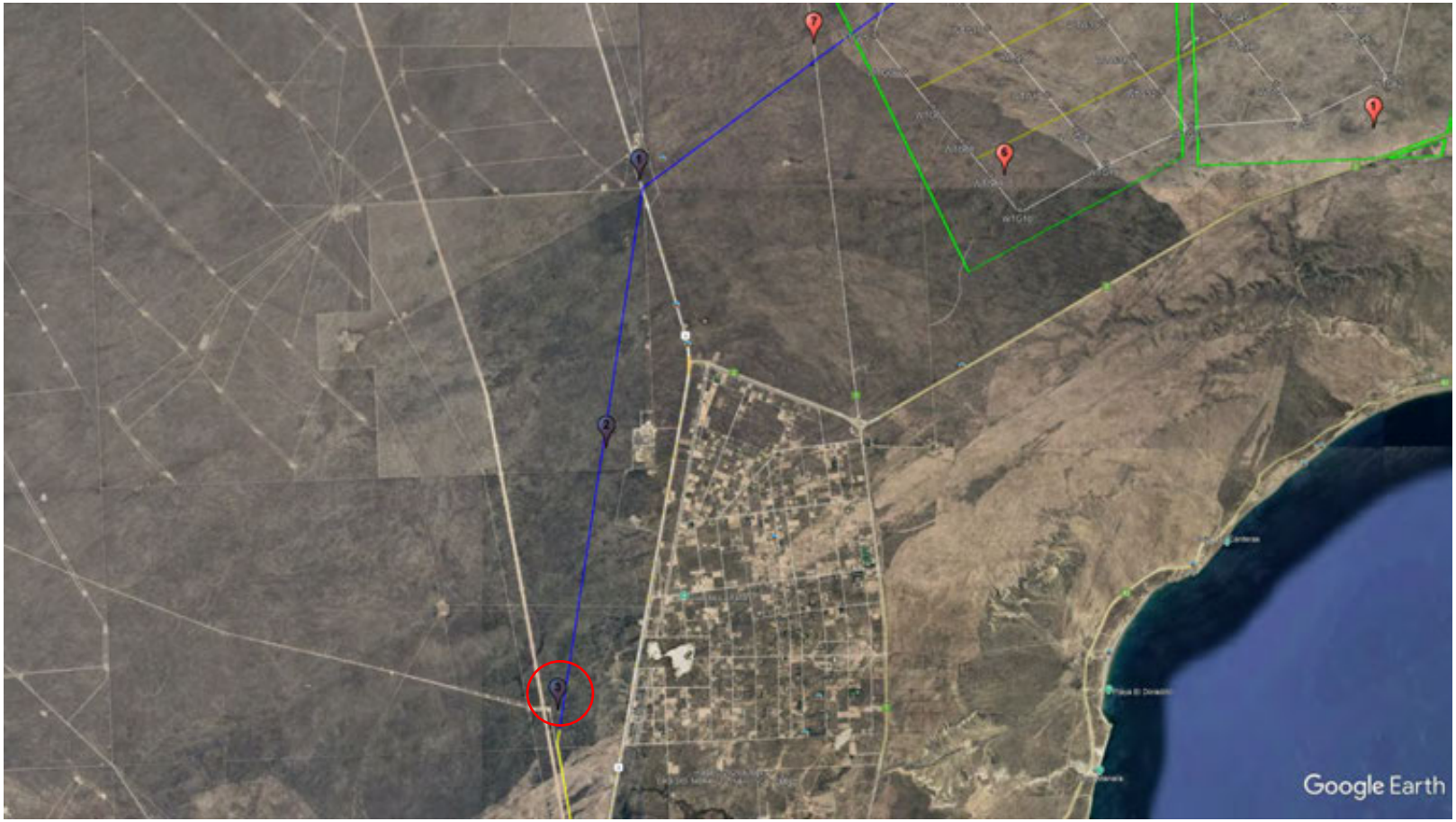


Figura 13. Puntos de muestreo Paisaje PM 3 Línea
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	2
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros											Valor obtenido
9- Recursos culturales												
a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5		
c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5		
d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5		1,5
10- Elementos que alteran el carácter												
a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1		
b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		
d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1		2,5
Recursos estéticos												
11- Forma												
a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5		1,5
12- Color												
a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5		
b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5		
c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5		1,5
13- Textura												
a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5		
b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5		
c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5		3
14- Configuración espacial												
a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5		
b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5		2
15- Expresión												
a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		
c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5		1,5
Total alcanzado												30,6

ANEXO 11. CÁLCULO SEGURO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPA VII
Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

SEPTIEMBRE 2025

Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

www.terramoena.com.ar | gestionambiental@terramoena.com.ar
Oficinas en Buenos Aires: Fco. Lacroze 1887 Piso 6º - CP:1426 - C.A.B.A. | Oficinas en Chubut: Piedrabuena 237 - CP: 9100 - Trelew, Pcia. del Chubut

INDICE

1 Complejidad ambiental: Seguro Ambiental _____ 3
2 Calculo según la Resolución 1639/07 _____ 3
3 Rubro (Ru). _____ 3
4 Efluentes y Residuos (E.R.). _____ 4
5 Riesgo (Ri). _____ 6
6 Dimensionamiento (Di). _____ 7
7 Localización (Lo). _____ 8
8 Resultados según la Resolución 1639/07 _____ 9
9 Resolución N°481/11 _____ 10
10 Conclusiones _____ 11
11 Elaboracion del informe _____ 11

1 COMPLEJIDAD AMBIENTAL: SEGURO AMBIENTAL

De acuerdo con lo requerido por el Decreto N°14.762/11, Art 2, la complejidad ambiental del proyecto fue realizado mediante la metodología especificada en la Resolución N°16.39/07 y la Resolución N°481/11, para la construcción de la obra; “PARQUE EOLICO ALUAR ETAPA VII”, , provincia del Chubut.

2 CALCULO SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1639/07

La Resolución N°16.39/07 Aprueba el listado de rubros comprendidos y la categorización de industrias y actividades de servicios según su nivel de complejidad ambiental.

Sustituye los Anexos I y II de las Resoluciones Nº 177/2007 y 303/2007.

Respecto a la Complejidad Ambiental Inicial NCA (inicial), Según la Resolución N°16.39/07 se calcula de la siguiente manera

NCA(inicial) = Ru + ER + Ri + Di + Lo

Donde:

Ru: (a) Rubro

ER: (b) Efluentes y residuos

Ri: (c) Riesgo

Di: (d) Dimensionamiento

Lo: (e) Localización

3 RUBRO (RU).

De acuerdo con la clasificación internacional de actividades (C.I.I.U. Revisión 3, apertura a 6 dígitos) y según se establece en el Anexo I, se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:

- Grupo 1 = valor 1
- Grupo 2 = valor 5
- Grupo 3 = valor 10

Según el anexo I de la Resolución N°1.639/07 para el rubro Generación de Energía le corresponde el Grupo 1, es decir se le asigna el valor 1

23	(CIIU 40)	ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE		
23.1	(CIIU 401)	Generación, transporte y distribución de energía eléctrica.		
23.1.3		401190	Generación de energía n.c.p. (Incluye la producción de energía eléctrica mediante fuentes de energía solar, biomasa, eólica, geotérmica, mareomotriz, etc.)	1

RUBRO (RU) 1

4 EFLUENTES Y RESIDUOS (E.R.).

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4 según el siguiente detalle:

Tipo 0 = valor 0

- Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido el vapor de agua); gases de combustión de gas natural
- Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente
- Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.

Tipo 1 = valor 1

- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o
- Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o
- Sólidos y Semisólidos resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos peligrosos.
- que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación menor a 10 (diez) kg de masa de residuos peligrosos por mes −promedio anual−.

Notas: La masa de residuos peligrosos generados por mes debe tomarse como la sumatoria de la concentración de las sustancias peligrosas generadas por volumen de residuo, o para el caso de los operadores de residuos peligrosos, la masa total de residuos resultante luego del tratamiento.

Se entenderá por residuos peligrosos a los comprendidos en el Anexo I con características de peligrosidad del Anexo III del Convenio de Basilea para movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y otros, aprobado por Ley N°23.922.

Se entenderá por sustancias peligrosas a todas las sustancias que posean características de peligrosidad del Anexo III de la norma citada precedentemente.

Tipo 2 = valor 3

- Gaseosos: Idem Tipo 0 ó 1, y
- Líquidos: Idem Tipo 0 ó 1, y
- Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 10 (diez) kg pero menor que 100 (cien) kg de masa de residuos peligrosos por mes −promedio anual−.

Tipo 3 = valor 4

- Gaseosos: Idem Tipo 0 ó 1, y
- Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y/o
- Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 100 (cien) kg pero menor a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes −promedio anual−.

Tipo 4 = valor 6

- Gaseosos: Todos los no comprendidos en los tipos 0 y 1, y/o
- Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y
- Sólidos o Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes −promedio anual−.

En aquellos casos en que los efluentes y residuos generados en el establecimiento correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

Según la Resolución N°1.639/07 y al análisis realizado se considera que el proyecto corresponde al Tipo 1 y se le asigna el valor 1

EFLUENTES Y RESIDUOS (ER) 1

5 RIESGO (RI).

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión;
- Riesgo acústico;
- Riesgo por sustancias químicas;
- Riesgo de explosión;
- Riesgo de incendio.

Según la Resolución N°1.639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

- ***Riesgo por aparatos sometidos a presión:*** *Valor 0. Durante la etapa de construcción del proyecto no se instalarán aparatos sometidos a presión.*
- ***Riesgo acústico;*** *Valor 1. Durante el desarrollo del proyecto se pueden ver incrementados los niveles acústicos. En todos los casos se dará cumplimiento de la norma IRAM 4060 Ruidos Molestos al Vecindario.*
- ***Riesgo por sustancias químicas;*** *Valor 0. No se utilizaron sustancias químicas durante la etapa de construcción del proyecto.*
- ***Riesgo de explosión;*** *Valor 0. la probabilidad de registrarse una explosión durante ella ejecución del proyecto es prácticamente inexistente.*
- ***Riesgo de incendio.*** *Valor 1., se consideró igualmente otorgarle el valor 1.*

RIESGO (RI) = 0 + 1 + 0 + 0 + 1

6 DIMENSIONAMIENTO (DI).

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

- Cantidad de personal:

  hasta 15 personas = valor 0;

  entre 16 y 50 personas = valor 1;

  entre 51 y 150 personas = valor 2;

  entre 151 y 500 personas = valor 3;

  más de 500 personas = valor 4.

- Potencia instalada (en HP):

  Hasta 25: adopta el valor 0;

  De 26 a 100: adopta el valor 1;

  De 101 a 500: adopta el valor 2;

  Mayor de 500: adopta el valor 3.

- Relación entre Superficie cubierta y Superficie total:

  Hasta 0,2: adopta el valor 0;

  De 0,21 hasta 0,5 adopta el valor 1;

  De 0,51 a 0,81 adopta el valor 2;

  De 0,81 a 1,0 adopta el valor 3.

Según la Resolución 1639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

- ***Cantidad de personas:*** *Valor 3. Durante el desarrollo del proyecto se emplearan entre 151 Y 500 personas.*
- ***Potencia Instalada (HP):*** *Valor 2. Durante la obra se podrá utilizar algún generador pequeño ya que el abastecimiento de energía será dada por la red eléctrica de la Central.*
- ***Relación entre superficie cubierta y superficie total:*** *Valor 0.*

DIMENSIONAMIENTO (DI) = 3+ 2 + 0

7 LOCALIZACIÓN (LO).

La localización del establecimiento tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

- Zona:

  Parque industrial = valor 0;

  Industrial Exclusiva y Rural = valor 1;

  El resto de las zonas = valor 2.

- Infraestructura de servicios:

  Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

Según la Resolución N°1.639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

– Zona: *Valor 2.*

– Infraestructura:

Agua: *Valor 0.5*

Cloaca: *Valor 0.5*

Luz: *Valor 0*

Gas: *Valor 0.5*

LOCALIZACION (LO) = 2 + 0.5 + 0.5 + 0 + 0.5

De acuerdo con el análisis realizado, y siguiendo los pasos especificados en la Resolución N°1.639/07, los valores asignados a cada ítem es el siguiente:

8 RESULTADOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1639/07

Los resultados obtenidos según la Resolución N°1.639/07 respecto a la Complejidad Ambiental Inicial **NCA (inicial),** es la siguiente:

ítem	Valores Asignado	Total ítem
a. Rubro (Ru)	**1**	**1**
b. Efluentes y Residuos (ER)	**1**	**1**
c. Riesgo (Ri)	**0+1+0+0+1**	**2**
d. Dimensionamiento (Di)	**3+2+0**	**5**
e. Localización (Lo)	**2+0.5+0.5+0+0.5**	**3.5**

El valor correspondiente a la Complejidad Ambiental Inicial del proyecto **NCA (inicial),** Según la Resolución N°1.639/07 sería:

NCA (inicial) = 1 + 1 + 2 (0+1+0+0+1) + 5 (3+2+0) + 3.5 (2+0.5+0.5+0+0.5) = 12.5

La incorporación al N.C.A. (inicial) de Factores de Ajuste, sería:

NCA = NCA (inicial) + AjSP – AjSGA

AjSP. Ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas en determinadas cantidades, Valor = 2 (dos).

Aplicable a actividades industriales y de servicios que verifiquen el manejo de las sustancias y en cantidades que superen los umbrales indicados en el Apéndice del presente Anexo II.

AjSGA. Ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecido, Valor = 4 (cuatro).

Aplicable a aquellas organizaciones que cuenten con una certificación vigente de sistema de gestión ambiental, otorgada por un organismo independiente debidamente acreditado y autorizado para ello.

Según la Resolución 1639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

– AjSP: *Valor 0. No se manejaran sustancias riesgosas según Anexo II*

– AjSGA: *Valor 0. Aún no posee un SGA*

FACTORES DE AJUSTE = 0 + 0

NCA= 12,5 + 0 – 0 = 12.5

9 RESOLUCIÓN N°481/11

De acuerdo con lo especificado por la Resolución N°481/11 la Determinación de las categorías de riegos se basan de acuerdo la siguiente valoración:

"A.2) Determinación de Categorías de Riesgo Ambiental

De acuerdo con los valores del NCA, que arrojen las combinaciones de variables establecidas, las industrias y actividades de servicio, se clasificarán con respecto a su riesgo ambiental, en:

1. PRIMERA CATEGORIA (hasta 14,0 puntos inclusive)
2. SEGUNDA CATEGORIA (14, 5 a 25 puntos inclusive)
3. TERCERA CATEGORIA (mayor de 25)."

Artículo 1º — Establécese como criterio de inclusión, la obtención de un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental igual o superior a 14,5 puntos para los establecimientos de actividades riesgosas que deben cumplir con la obligación establecida en el artículo 22 de la Ley Nº 25.675.

10 CONCLUSIONES

Calculada la Complejidad Ambiental del emprendimiento en la etapa de construcción, el mismo se encuentra por debajo de lo establecido en la Resolución N°481/11, por lo cual **no corresponde la contratación de un seguro ambiental**.

11 ELABORACION DEL INFORME

	
Lic. Maricel Giaccardi	Lic. Javier De Santos
Revisión y Edición	**Responsable Técnico.**