

PROVINCIA DE RÍO NEGRO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL
COMPLEJO AMBIENTAL LOS
REPOLLOS, EL BOLSÓN**

**ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL**

INFORME FINAL

Diciembre de 2024

Lic. Rodrigo Becerra, Ing. Laura Tanzer, Ing. Victoria Fedeli, Lic. Walter Alfonzo, Mg. Ana
María Capuano y Prof. Melanie Buteler

ÍNDICE GENERAL

1	RESUMEN EJECUTIVO	12
1.1	Objetivos del trabajo	12
1.2	Descripción de las actividades desarrolladas	13
1.2.1	Recopilación y análisis de antecedentes	13
1.2.2	Relevamiento de campo.....	14
1.2.3	Reuniones de trabajo	14
a.	Reunión presencial (16/09).....	15
b.	Reunión virtual (25/09).....	17
c.	Reunión presencial (31/10).....	18
i.	Taller	18
ii.	Energía.....	19
iii.	Calefacción.....	19
iv.	Agua de abastecimiento y Agua potable	19
v.	Tratamiento de lixiviados y lagunas	20
vi.	Tratamiento de orgánicos.....	22
vii.	Residuos del matadero privado del Frigorífico Antú Malal	22
viii.	Pozos de Monitoreo	23
1.2.4	Elaboración de Entrevistas para evaluación de percepción social	24
1.2.5	Taller participativo.....	24
1.3	Análisis de resultados	24
1.4	Resultados obtenidos y conclusiones	25
2	INTRODUCCIÓN.....	27
3	ENCUADRE LEGAL Y REGLAMENTARIO	29
3.1	Legislación Nacional General	29
3.2	Legislación de la Provincia de Río Negro	34
3.3	Legislación Municipal de la localidad de El Bolsón.....	39

4	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	42
4.1	Ubicación geográfica	43
4.2	Estado general actual del Complejo Ambiental Los Repollos	44
4.3	Planta de recuperación y reciclaje	49
4.4	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento Biológico.....	55
4.5	Nuevas construcciones.....	55
4.6	Necesidades actuales observadas.....	55
5	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL	61
5.1	Medio físico	61
5.2.1	Clima.....	61
5.2.2	Temperatura	62
5.2.3	Precipitaciones	63
5.2.4	Vientos	64
5.2.5	Geología	65
5.1.5.1	Caracterización Geológica del Cordón Serrucho Sur	67
5.1.5.2	Caracterización Geológica del Cordón Montañoso al Sur de la Planta de Residuos Sólidos.....	68
5.1.5.3	Depósitos Fluviales y Glaciares en la Región Andina y Preandina	73
5.1.5.4	Características Estructurales Generales de la Región	74
5.1.5.5	Presencia de Estructuras Tectónicas en la región	74
5.2.6	Geomorfología	76
5.2.7	Suelos	79
5.1.9.1	1 Suelo del NW del mapa	80
5.1.9.2	Suelo del centro del mapa	80
5.1.9.3	Suelo del sur del mapa	81
5.1.9.4	Comparación entre los suelos	81
5.2.8	Hidrología superficial	83
5.2.9	Hidrología subterránea	86
5.2.10	Tareas de Campo	88
5.2.3.1	Calidad del agua subterránea y superficial	88

5.2.3.2	Descripción de Calicatas N1 y N2	94
5.2.3.3	Descripción de Ensayos de Penetración Ligera (DPL)	100
5.2	Medio biológico	102
5.2.1	Aproximación metodológica	102
5.2.2	Situación general de la biota en el predio	103
5.2.3	Vegetación	104
5.2.3.1	Unidades de vegetación y usos / coberturas del suelo.....	104
5.2.3.2	Unidad 1: Matorrales y bosques bajos abiertos	105
5.2.3.3	Unidad 2: Cipresal	108
5.2.4	Fauna	126
5.3	Medio socio-cultural	131
5.3.1	Descripción y análisis del medio social.....	131
5.3.1.1	Definición del área de influencia social	131
5.3.2	El Bolsón.....	132
5.3.2.1	Ubicación y características.....	132
5.3.2.2	Distribución del territorio	137
5.3.3	Caracterización del paraje Los Repollos	141
5.3.4	Partes interesadas.....	145
5.3.5	Estrategia metodológica.....	147
5.3.6	Paisaje	155
5.3.6.1	Relevancia de la evaluación paisajística.....	157
5.3.6.2	Descripción paisajística regional	158
5.3.6.3	Descripción paisajística local: Paraje Los Repollos	159
5.3.6.3.1	Unidades de paisaje identificadas	160
5.3.6.3.1.1	Unidad de paisaje 1: Sector del valle cerrado del Complejo Ambiental Los Repollos	161
5.3.6.3.1.2	- Unidad de paisaje 2: Sector de chacras del Paraje Los Repollos	165
6	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	168
6.1	Ubicación del sitio de implantación	168

6.2	Descripción de la ampliación de obra	169
6.2.1	Tareas preliminares.....	169
6.2.2	Celdas y operación del relleno	170
6.2.2.1	Consideraciones del diseño del módulo de disposición final	170
6.2.2.2	Impermeabilización.....	172
6.2.2.3	Volumen de material a disponer	174
6.2.2.4	Líquidos lixiviados provenientes de la celda de relleno. Pileta de lixiviados. Gestión de líquidos lixiviados	174
6.2.2.5	Ejecución de una pileta de reserva de agua para incendios	178
6.3	Servicios.....	178
6.3.1	Provisión de energía eléctrica.....	179
6.3.2	Provisión de agua	179
6.3.2.1	Agua Potable para Consumo	179
6.3.2.2	Distribución de Agua para Uso General.....	179
6.3.2.3	Operación del Tanque Australiano	180
6.3.2.4	Bombeo a Tanque Elevado	181
6.3.3	Sistema de tratamiento de efluentes (lixiviados)	181
6.3.4	Instalaciones de gas	187
6.3.5	Sistema de Calefacción.....	187
6.3.6	Sistema de Monitoreo	188
6.3.6.1	Nivelación de los pozos de monitoreo	189
6.3.6.2	Medición de profundidad	189
6.3.6.3	Propuesta ubicación Pozos de Monitoreo	190
7	IMPACTOS AMBIENTALES.....	192
7.1	Metodología de Evaluación de Impactos	192
7.2	Caracterización de Impactos	194
7.3	Significancia de Impactos	195
7.4	Etapas del proyecto sujetas a Análisis de Impactos.....	196
7.5	Identificación y valoración de Impactos Ambientales y Sociales.....	198

7.6	Acciones del Proyecto	198
7.7	Listado de factores ambientales	200
7.8	Matrices de análisis de impactos.....	201
7.9	Identificación, Descripción y Evaluación de Impactos	201
7.10	Fichas de evaluación de impactos sobre el medio físico	206
7.10.1	Ficha Impacto 1: Disminución de la calidad del suelo	206
7.10.2	Ficha Impacto 2: Reducción de la calidad del agua subterránea.....	212
7.10.3	Ficha Impacto 3: Reducción de la calidad del agua superficial	216
7.10.4	Ficha Impacto 4: Reducción de la calidad del aire	221
7.10.5	Ficha Impacto 5: incremento de los niveles de ruido	226
7.11	Fichas de evaluación de impactos sobre el medio biológico	228
7.11.1	Ficha Impacto 6: Disminución de la cobertura de la vegetación	228
7.11.2	Ficha Impacto 7: Incremento de presencia de especies exóticas.....	231
7.11.3	Ficha Impacto 8: Disminución de la calidad del ecosistema.....	233
7.12	Fichas de evaluación de impactos sobre el medio social	239
7.12.1	Ficha de impacto 9: Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos.....	239
7.12.2	Ficha de impacto 10: Incremento de la percepción social negativa del proyecto 243	
7.12.3	Ficha de impacto 11: Degradación de la salud y calidad de vida de la población 248	
8	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	257
8.1	Introducción.....	257
8.2	Responsabilidades.....	259
8.3	Descripción del proyecto	263
8.4	Consideraciones generales de las acciones del proyecto.....	265
8.4.1	Principales acciones del proyecto.....	265
8.4.2	Potenciales factores ambientales a ser impactados	267
8.4.3	Plan de Gestión Ambiental.....	270

8.4.3.1	Instalación de Obradores	270
8.4.3.2	Instalación de cerco perimetral	270
8.4.3.3	Remoción de vegetación	271
8.4.3.4	Movimiento de Suelos	272
8.4.3.5	Transporte y acopio de suelos y residuos	276
8.4.3.6	Uso de Maquinaria.....	276
8.4.3.7	Impermeabilización.....	277
8.4.3.8	Ejecución de sistemas de captación de lixiviados y gases	277
8.4.3.9	Limpieza y terminación de las obras	278
8.4.3.10	Recepción y control de residuos	278
8.4.3.11	Compactación de residuos	281
8.4.3.12	Gestión de lixiviados	281
8.4.3.13	Captura y manejo de biogás	282
8.4.3.14	Monitoreo ambiental	283
8.4.3.15	Control y mantenimiento.....	283
8.4.3.16	Seguridad y capacitación operarios	284
8.4.3.17	Comunicación con la comunidad	286
8.4.3.18	Cierre y clausura.....	287
8.4.3.19	Revegetación	288
8.5	Programa de capacitación del personal	288
8.6	Programa de relaciones con la comunidad	291
8.7	Plan de gestión de riesgos	293
8.7.1	Emergencias por Accidentes	293
8.7.2	Precauciones Generales de Seguridad	306
8.7.3	Elementos de Protección Personal.....	307
8.7.4	Riesgo de incendios	308
8.7.5	Riesgo de derrames de Hidrocarburos	316
9	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	318
9.1	Monitoreo en la etapa de construcción	319

9.1.1	Monitoreo en la etapa de operación	320
9.1.2	Monitoreo en la etapa de cierre	321
9.1.3	Informes y medidas correctivas	322
9.1.4	Lineamientos del Plan de Monitoreo	323
9.1.5	Control de Calidad de Aire	323
9.1.6	Control de Calidad el Suelo	324
9.1.7	Control de Calidad del Agua Subterránea	324
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	327
11	BIBLIOGRAFÍA	331

Índice de Figuras

Figura 1: Laguna Lixiviados.....	21
Figura 2: Tableros planta.....	21
Figura 3: Sedimentadora	22
Figura 4: Cámara de aireación	22
Figura 5 - Residuos de matadero (1)	23
Figura 6 - Residuos de matadero (2)	23
Figura 7 - Acceso al Predio del “Complejo Ambiental Los Repollos”	42
Figura 8 - Inicio del camino de acceso al “Complejo Ambiental Los Repollos” desde RN ..	43
Figura 9 - Ubicación del Predio del “Complejo Ambiental Los Repollos”	44
Figura 10 - Instalaciones actuales (Fuente: EIA 2008).	46
Figura 11 - Situación actual de la Celda (Foto tomada el día 16/9/2024)	47
Figura 12 - Galpón de la Planta de recuperación y reciclaje.	50
Figura 13 - Área de recepción.....	51
Figura 14 - Área de recuperación.....	52
Figura 15 - Fardo de bolsas	53
Figura 16 - Fardo de latas	53
Figura 17 - Fardo de cartones.....	53
Figura 18 - Fardo de envases plásticos.....	54
Figura 19 – Recuperación de Vidrios	54
Figura 20 - Construcción de la Celda (Gentileza MEB)	56
Figura 21 y Figura 22: Red pluvial en el entorno de la celda	57
Figura 23: Ausencia de tapado	58

Figura 24: Voladura de plásticos.....	58
Figura 25 - Planta de tratamiento de Lixiviados fuera de servicio.....	59
Figura 26: Residuos heterogéneos fuera de celda.....	60
Figura 27: Residuos de matadero.....	60
Figura 28 – Climograma de Los Repollos.....	65
Figura 29 –Vista hacia el Norte desde el Complejo Ambiental Los Repollos.....	66
Figura 30 – Vista hacia el Sur desde el Complejo Ambiental Los Repollos.....	69
Figura 31 – Vista hacia el Sur desde el Complejo Ambiental Los Repollos.....	70
Figura 32 – Basamento ígneo intrusivo (1).....	71
Figura 33 – Basamento ígneo intrusivo (2).....	72
Figura 34 – Mapa de localización del Complejo Ambiental los Repollos.....	76
Figura 35 – Principales unidades discretizadas.....	79
Figura 36: Imagen satelital recursos hídricos.....	85
.....	93
Figura 37- Puntos de Muestreo de agua.....	93
Figura 38 – Calicata N1, horizontes identificados y sus límites.....	95
Figura 39 – Agregado del horizonte C.....	96
Figura 40 – Agregado del horizonte A.....	97
Figura 41 – Agregado del horizonte C de la calicata N2.....	98
Figura 42 – Calicata N2, horizontes identificados y sus límites.....	99
Figura 43 – Apertura y profundización de calicatas.....	100
con retroexcavadora donde no se observa la presencia del nivel freático.....	100
Figura 44– Perfiles de DPL de los tres sitios relevados.....	101
Figura 45 - Aspecto típico de la Unidad 1: “Matorrales y bosques bajos”.....	106
Figura 46 - Palo piche (<i>Fabiana imbricata</i>).....	107
Figura 47 - Matorral abierto con espino negro (<i>Colletia hystrix</i>) e invasión de pino murrayana (<i>Pinus contorta</i>).	108
Figura 48 - Bosque abierto de ciprés (<i>Austrocedrus chilensis</i>) con invasión de pino murrayana (<i>Pinus contorta</i>).....	109
Figura 49 - Pino oregón (<i>Pseudotsuga menziesii</i>) en bosque nativo de ciprés.....	111
Figura 50 - Arroyo Los Repollos.....	113
Figura 51 - Forestación de pino ponderosa.....	114
Figura 52 - Pinar maduro de pino ponderosa.....	115
Figura 53- Neneo (<i>Mulinum spinosum</i>).....	116
Figura 54 - Proceso de invasión en grado avanzado de pino murrayana (<i>Pinus contorta</i>).....	117
.....	117
Figura 55 - Condición de la vegetación en el sitio de implantación de la nueva celda.....	118
Figura 56– Captura de imagen satelital de Google Earth.....	119

Figura 57 – Captura de imagen satelital de Google Earth	120
Figura 58 – Captura de imagen satelital de Google Earth	121
Figura 59 - Forestación de pino murrayana quemada por el SPLIF	122
Figura 60 - Cantera activa en el camino de acceso	123
Figura 61 - Proceso de invasión en grado incipiente de pino murrayana	124
Figura 62 - Áreas abiertas degradadas en zona de camino de acceso.....	125
Figura 63 - Basura fuera de los límites del alambrado	126
Figura 64. Disposición de las transectas de aves.	128
Figura 65: Ejido El Bolsón	138
Figura 66. Fracción censal Los Repollos 620210502.....	142
Figura 67 – Vista hacia el Este del valle glaciario	162
Figura 68 – Vista hacia el norte desde el borde sur del predio.	163
Figura 69 – Paisaje dentro del predio del complejo.....	164
Figura 70 - Vista de unidad de paisaje 2: Chacras del paraje Los Repollos	166
Figura 71 - Vista de unidad de paisaje 2:sector alterado	167
Figura 72 – Ubicación del predio del complejo Ambiental Los Repollos.	168
Figura 73 – Disposición de obras proyectadas en el Complejo Ambiental Los Repollos.	169
Figura 74 – Secuencia de trabajo del relleno	171
Figura 75 – Sistema de captación de líquido lixiviado y bermas de separación.....	176
Figura 76 – Sistema de captación de líquido lixiviado y detalle de sumideros de extracción	177
Figura 77 – Sistema de drenaje de aguas pluviales, reserva de incendio y laguna de almacenamiento temporario de líquidos lixiviados	178
Figura 78-Cámaras de ingreso a Planta de Tratamiento	183
Figura 79 - Tableros eléctricos Planta de Tratamiento.....	184
Figura 80: Cámara de cloración	185
Figura 81: Cámara de muestreo y aforo	185
Figura 82 Cámara de aireación	186
Figura 83: Cámara de sedimentación	186
Figura 82 - Salida a laguna de lixiviados.	186
Figura 83: Esquema de Freatímetro a instalar en pozos de monitoreo de agua.....	190
Figura 84-Propuesta pozos de Monitoreo.....	191
Figura 85 - Ubicación del proyecto. Arriba celda existente, abajo área destinada a la nueva celda.....	264

Índice de tablas

Tabla 1 – Legislación nacional con implicancias en el proyecto.	29
--	----

Tabla 2 – Legislación provincial con implicancias en el proyecto.	34
Tabla 3 – Normativa municipal con implicancias en el EsIA.	39
Tabla 4 - Kg ingresados y kg recuperados por año (Fuente: MEB)	48
Tabla 5- Resultados análisis línea de lixiviados y Arroyo Cuesta del Terneró	89
Tabla 6: Resultaos Físico Químicos	90
Tabla 7 - Resultados en Agua Subterránea en Escuela 214	92
Tabla 8 – Especies observadas en el predio y alrededores.....	130
Tabla 9 – Resultados por transecta	130
Tabla 10. Población el Bolsón. Crecimiento intercensal 1960-2022	134
Tabla 11. Porcentaje de población por sexo.....	134
Tabla 12. Población por grupos de edad	134
Tabla 13. Clima educativo del hogar.....	135
Tabla 14. Población por condición de actividad económica.....	135
Tabla 15. Población ocupada por categoría ocupacional.....	136
Tabla 16. Descuento o aporte jubilatorio	136
Tabla 17. Cobertura de salud	136
Tabla 18. Lugar de procedencia del agua para beber y cocinar	142
Tabla 19. Combustible usado principalmente para cocinar.....	143
Tabla 20. Tenencia de escritura o boleto.....	143
Tabla 21. Porcentaje de población por sexo.....	143
Tabla 22. Porcentaje de población por grupos de edad	143
Tabla 23. Población por condición de actividad económica.....	144
Tabla 24. Población ocupada por categoría ocupacional.....	144
Tabla 25. Descuento o aporte jubilatorio	145
Tabla 26. Cobertura de salud	145
Tabla 27. Descripción de partes interesadas para entrevistas.	146
Tabla 28. Cantidad de casos relevados con aplicación cuestionario.....	147
Tabla 29 - Acciones del proyecto potencialmente generadoras de impactos.....	199
Tabla 30 – Factores ambientales potencialmente impactados.	200
Tabla 31 – Lista de impactos evaluados.....	202
Tabla 32 - Matriz de análisis de impactos en la etapa de construcción.....	203
Tabla 34 - Matriz de análisis de impactos en la etapa de operación	205
Tabla 35 – Resumen de la evaluación de impactos.....	252
Tabla 36 - Funciones y Responsabilidades	260
Tabla 37 - Incidentes ambientales	262
Tabla 38 - Acciones durante las etapas del proyecto.....	265
Tabla 39 - Posibles factores ambientales a impactar y su descripción.....	267
Tabla 40 -Residuos no autorizados	279

Tabla 41 -Riesgos.....	294
Tabla 42 -Parámetros a monitorear en aguas subterráneas	324
Tabla 43 - Parámetros a monitorear en aguas superficiales.....	326

Índice de Anexos

- ANEXO 1 Nota MEB sobre Proyecto
- ANEXO 2 Convenio Provincia de Rio negro- Municipalidad de El Bolsón (S/Cesión lote) –
- ANEXO 3 Cartográfico
- ANEXO 4 Resultados Análisis Muestreos de agua
- ANEXO 5 Convenio SPLIF-MEB 2016
- ANEXO 6 Cadena de custodia
- ANEXO 7 Cuestionario medio social

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Objetivos del trabajo

El objetivo general del trabajo es realizar el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), del proyecto de ampliación del Complejo Ambiental Los Repollos en el municipio de El Bolsón, provincia de Río Negro, describiendo y dimensionando los impactos ambientales y sociales para el área de influencia del mismo, y proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos.

Los objetivos Particulares se mencionan a continuación:

- Realizar la caracterización del ambiente en el sitio y su área de influencia directa.
- Realizar un diagnóstico del medio social en el área contigua al proyecto, estableciendo el grado de percepción social negativa del mismo.
- Realizar acciones para mejorar el grado de aceptación social del proyecto de ampliación del complejo, mediante la ejecución de acciones participativas.
- Delimitar objetivamente el área de influencia directa del proyecto.
- Evaluar la eficacia del Plan de Monitoreo Ambiental vigente durante los años de funcionamiento de la celda actual, en cuanto a su eficacia en la protección ambiental lograda mediante el seguimiento de la evolución de indicadores de degradación e implementación de medidas correctivas.
- Proponer medidas para la prevención, minimización y/o compensación de los impactos ambientales negativos, así como medidas para maximizar los impactos positivos esperados durante todas las etapas del proyecto.

En términos administrativos y legales, el presente EsIA constituye una instancia necesaria para completar el proceso de Evaluación Ambiental del nuevo

relleno sanitario, logrando así el cumplimiento de la normativa ambiental vigente para luego proceder a realizar su instalación.

1.2 Descripción de las actividades desarrolladas

1.2.1 Recopilación y análisis de antecedentes

Como primera tarea se realizó una recopilación y análisis de antecedentes a fin de conocer datos publicados referidos a las condiciones ambientales y sociales del entorno del proyecto, tal que se mejore el enfoque de trabajo para establecer una adecuada línea de base ambiental, esencial para evaluar futuros impactos.

Además, esta tarea permite identificar riesgos potenciales a partir de experiencias previas, y mejora la capacidad de predicción de impactos y el diseño de medidas de mitigación de efectos negativos, además de asegurar el cumplimiento normativo, garantizando que el proyecto se ajuste a las leyes ambientales vigentes.

Esta tarea facilita la toma de decisiones informadas y reduce el impacto ambiental del proyecto.

En este marco, se realizó la recopilación de material bibliográfico de referencia relativo a todas las temáticas ambientales pertinentes a este estudio, a saber:

- Legislación nacional, provincial y municipal
- Estudios de Impacto Ambiental previos, en particular el EsIA del proyecto actualmente en funcionamiento realizado en el año 2008. También el Estudio de Impacto Ambiental y Social del Sistema de Desagües Cloacales para la localidad de El Bolsón de 2023, y el Manual de Operación y Mantenimiento del Complejo Ambiental Los Repollos de 2009.

1.2.2 Relevamiento de campo

Se realizaron actividades de campo en el predio del Complejo y sus alrededores, a fin de recopilar información sobre cada uno de los componentes ambientales y sociales que constituyen el medio sobre el cual los efectos de las acciones del proyecto a desarrollar podrían causar algún impacto.

La información ambiental¹ recabada en terreno se obtuvo mediante observación directa, o bien mediante la toma de muestras para su análisis posterior, dependiendo del caso. Por su parte, la información social se relevó mediante la realización de encuestas a la población, además del relevamiento directo de actividades y presencia humana.

En términos generales el relevamiento de campo realizado permitió lo siguiente:

- Realizar el reconocimiento en el predio, relativo a instalaciones existentes y en funcionamiento, cantidad de empleados, movimiento actual y actividades que se llevan a cabo dentro del mismo y estado ambiental actual del sitio.
- Realizar observaciones, muestreos y mediciones *in situ*, entre ellos toma de muestras de agua para su análisis en laboratorio, reconocimiento de unidades de vegetación y presencia de fauna, población e infraestructura existente en los alrededores.

1.2.3 Reuniones de trabajo

Se realizaron reuniones de trabajo a fin de tomar contacto con funcionarios de la Municipalidad de El Bolsón a fin de hacer una presentación mutua, manifestar

¹ En este ESlA se define ambiental como lo concerniente a los medios físico y biológico, en contraposición a lo social, que incluye todo lo referido directamente a presencia y actividades humanas.

objetivos y necesidades particulares de cada uno y establecer agenda más allá de lo declarado en el Plan de Trabajos del presente EsIA.

A continuación, se detallan las reuniones desarrolladas entre el Equipo Consultor y funcionarios de la Municipalidad de El Bolsón:

a. Reunión presencial (16/09)

Referentes del equipo ambiental (Lic. Rodrigo Becerra e Ing. Laura Tanzer, más la referente social Mg. Ana Capuano) se reunieron con las siguientes autoridades del municipio:

- Leandro Romairone, Secretario de Servicios Públicos y Ambiente,
- Marcos Mansilla, Director de medio ambiente,
- Marcela Becares, Secretaria de Desarrollo Social
- Laura Rojas, concejal por JSRN, ex secretaria de desarrollo social,
- Paola Huenelaf, empleada municipal de la dirección de Medio Ambiente.
- José María Piloto, Subsecretario de Unidad Ejecutora de Obras Públicas.

Los representantes del municipio plantearon las problemáticas ambientales existentes en localidad de El Bolsón, e hicieron referencia a lo ocurrido recientemente en ocasión de la evaluación de impacto ambiental del proyecto de construcción del Sistema de Desagües Cloacales y de la consulta pública realizada en noviembre de 2023.

En este sentido se conoce que, para la localidad de El Bolsón, que alberga la mayor cantidad de población de la zona y cuyos residuos se vierten en el Complejo Ambiental Los Repollos, los proyectos que tienen un fuerte componente ambiental o que son susceptibles de causar impactos ambientales, tienen en general una percepción social negativa.

Este fue el caso de dicho proyecto de infraestructura, que actualmente se encuentra suspendido por la resistencia y reacción negativa que provocó en la

población interesada o potencialmente afectada por la cercanía de sus domicilios con el trazado del proyecto.

Esta experiencia se toma como antecedente fundamental en este estudio, intentando aprender de la misma, identificando los hechos que pudieron haber influido para que la resistencia social termine imposibilitando una obra importante desde el punto de vista del desarrollo social de la comunidad y que ambientalmente haría posible reducir el impacto ambiental de la generación de residuos cloacales, al reducir sustancialmente la práctica común de construcción de lechos nitrificantes con el consecuente daño causado en el suelo y potencialmente sobre el agua subterránea.

Específicamente, de la experiencia mencionada se toma la necesidad de reforzar la inclusión de los vecinos del lugar desde instancias tempranas del proyecto (como es el presente EsIA) con el fin de entender la motivación de sus percepciones y así como también sus necesidades, en el sentido de las problemáticas que surgen en su vida cotidiana por la proximidad al sitio del Complejo.

De esta manera, y a fin de intentar bajar el nivel de conflictividad social, se estableció la conveniencia de tomar contacto con la Junta Vecinal del Paraje Los Repollos, que articula temas variados, entre ellos los ambientales, con el municipio.

Con el mismo objetivo, se acordó que es una necesidad urgente realizar mejoras en las instalaciones del vertedero, dada la cantidad de basura que se observa, los restos de animales provenientes del matadero Antú Malal de la localidad de El Bolsón, y la gran cantidad de plásticos y otros materiales que se observan fuera de la celda.

Por otro lado, también en relación con la problemática social, se conversó acerca de la importancia de la ejecución de talleres de discusión, abiertos a la comunidad, donde se establezcan algunos ejes de conversación, y se posibilite la expresión directa de los concurrentes acerca del tema en cuestión, y al mismo

tiempo se brinde información objetiva sobre el proyecto y las condiciones ambientales del sitio, en la medida que esa información sea solicitada.

Por último, en dicha reunión se mencionaron aspectos que debían tenerse en cuenta para lograr que este trabajo tenga un enfoque lo más adecuado posible, considerando factores limitantes actuales, pero que de todas maneras contribuya a la ejecución de una obra superadora de la condición actual.

Entre dichos aspectos se cuentan los siguientes:

- El municipio cuenta con recursos limitados para ejecutar mejoras en la gestión de residuos actual. Esa condición debe ser comunicada claramente a la población, explicitando en consecuencia los objetivos que son posibles con los recursos con los que se cuenta y los plazos en los que se podría ejecutar el nuevo proyecto.
- El área se encuentra hoy en un estado ambiental muy degradado, no sólo como consecuencia de la existencia del relleno sanitario actual y de fallas en la gestión ambiental del mismo, sino también por otros problemas ambientales de la zona como son la gran cantidad de canteras (legalmente habilitadas) y la existencia de posibles interferencias con proyectos urbanísticos como es el loteo social existente en el paraje Los Repollos.
- Para el presente trabajo se acuerda que debe existir un sólido desarrollo de la comunicación social del proyecto, a fin de integrar al máximo posible a todas las partes involucradas con el proyecto, en especial de la población del área circundante al mismo.

b. Reunión virtual (25/09)

Se realizó una reunión virtual entre los referentes del equipo ambiental (Lic. Rodrigo Becerra e Ing. Laura Tanzer) y los representantes del municipio de El Bolsón Leandro Romairone, Secretario de Servicios Públicos y Ambiente, e Ing Marcos Mansilla, Director de medio ambiente.

El objetivo fue definir aspectos relativos al nuevo proyecto, confirmando que el proyecto en evaluación ambiental es de iguales características que el proyecto anterior (celda actual), pero localizado en otra zona del mismo predio, de la cual se recibieron de parte de la municipalidad las coordenadas del perímetro de la nueva celda.

Se presenta en Anexo 1, la nota correspondiente que avala lo afirmado arriba.

c. Reunión presencial (31/10)

Se realizó una reunión en dependencias de la municipalidad de El Bolsón con el Director de Ambiente Ing. Marcos Mansilla y el Secretario de Servicios Públicos y Ambiente, Leandro Romairone, en la cual se trataron los siguientes temas:

i. Taller

Se inició la reunión con el Ing. Mansilla tratando el objetivo del taller, donde se le explicó que el mismo va dirigido a los vecinos.

El propósito del taller es generar un espacio de discusión con los vecinos y vecinas de Los Repollos y zonas aledañas para conocer sus opiniones sobre la gestión de residuos y del vertedero por parte del gobierno municipal.

En un primer momento se organizarán en grupos de trabajo, no más de cinco personas, para debatir sobre tópicos disparadores de la temática.

En un segundo momento se hará una puesta en común de lo trabajado en grupo para observar acuerdos y contrapuntos.

Se quiere generar un espacio de comodidad para los vecinos, que puedan hablar y no una zona de reclamos hacia el municipio.

ii. Energía

Se inquirió sobre la capacidad de la línea existente para el abastecimiento energético del vertedero con la ampliación.

Mansilla informa que la línea existente es del Municipio, que están evaluando algún convenio con Edersa para la conexión de otros usuarios de la zona (ej Canteras) pero que debe evaluarse si la capacidad de transporte de energía de la línea será suficiente, es decir que necesita evaluarse en profundidad la sustentabilidad de la línea si se producen nuevas conexiones y con la mayor demanda que ocurriría con la ampliación del complejo. Se habló del uso de energías renovables como alternativa de suministro para la ampliación del complejo.

iii. Calefacción

Se solicitó información sobre el proyecto de calefacción del galpón de recupero mediante el uso de biomasa. El mismo inició en el año 2017 con el SPLIF. Se proyecta la instalación de una caldera alimentada con chips. En el 2020 se recomenzaron las acciones con la búsqueda de una chipeadora para troncos de hasta 12 cm.

iv. Agua de abastecimiento y Agua potable

Desde la municipalidad se están evaluando alternativas. Ya que el actual abastecimiento depende del agua de lluvia que se acopia en una cisterna. Cuando comienza el verano se traslada agua con camión cisterna. Es necesario evaluar una fuente que permita garantizar la provisión durante todo el año y los distintos usos que son necesarios como las limpiezas del galpón. Existe la posibilidad de realizar una perforación en el campo de Palma donde hay una vertiente, pero es necesario evaluar los costos dado las distancias. Una perforación permitiría potabilizar el agua.

v. Tratamiento de lixiviados y lagunas

Actualmente la planta se encuentra desmontada, están las estructuras de hormigón y los tableros. Marcos informa que las bombas se están desarmando ya que al dejar de usarse las mismas se oxidaron y están clavadas. Se evalúa para la celda nueva colocar el punto de extracción de lixiviados en la esquina Noreste para conducir los lixiviados a la planta para su tratamiento.

La planta deberá ponerse nuevamente en marcha y las lagunas actuales deberán remediarse.



Figura 1: Laguna Lixiviados



Figura 2: Tableros planta



Figura 3: Sedimentadora



Figura 4: Cámara de aireación

vi. Tratamiento de orgánicos

El municipio está de acuerdo en la importancia de recuperar y poner en marcha el tratamiento de los orgánicos para disminuir los volúmenes en la celda y así darle más vida útil.

vii. Residuos del matadero privado del Frigorífico Antú Malal

Este tema es preocupante ya que actualmente se está realizando una disposición directa al suelo y a cielo abierto. Estos residuos son insalubres, son fuentes potenciales de enfermedades y actualmente los perros y las aves carroñeras se alimentan en este espacio. El mismo no se encuentra aislado de la freática pudiendo contaminarla y generan fuertes olores.



Figura 5 - Residuos de matadero (1)



Figura 6 - Residuos de matadero (2)

Estos espacios primero deben inertizarse con Cal y luego taparse para que dejen de ser un foco de contaminación. Si es necesario hoy continuar con el ingreso de estos residuos porque es necesario que así sea, pero mejorar su traslado con las condiciones que la legislación lo requiera, contar con el manifiesto del tipo de residuos y realizar la disposición en pileta aislada con geomembrana, y encalar y tapar inmediatamente para evitar el ingreso de aves y perros en el vertedero.

viii. Pozos de Monitoreo

Se solicita de manera urgente contar con un pozo de monitoreo a napa en el fondo de la celda existente para muestrear la napa aflorante encontrada en el estudio de suelo realizado. Solicitar a la máquina que opera actualmente en el predio la profundización del pozo ejecutado Asimismo es necesario proceder a realizar los pozos de monitoreo necesarios para poder tener una línea de base ambiental.

1.2.4 Elaboración de Entrevistas para evaluación de percepción social

La Línea de Base Social del proyecto se estableció principalmente mediante la obtención directa de información primaria referida a la percepción social de la gestión de residuos y del vertedero y de la ampliación del mismo.

Con este fin, en primer lugar, se realizaron tareas preliminares y de planificación, que se explican en detalle en la sección 5.3, que permitieron obtener valiosa información básica para luego realizar los relevamientos, consistentes principalmente en la ejecución de encuestas a la población y un taller.

1.2.5 Taller participativo

En el marco del trabajo de definición de la línea de base social del proyecto y con la finalidad también de ofrecer vías de comunicación directa con la población potencialmente afectada por el proyecto, o interesada en el mismo, se realizó un taller participativo en instalaciones de la Escuela 214 del Paraje Los Repollos.

La actividad incluyó varias tareas previas de planificación y difusión del evento. La metodología empleada se basó en información recabada durante el relevamiento preliminar de actores sociales, que se realizó a fin de esclarecer la situación social actual de la población cercana al proyecto (Paraje Los Repollos), y su relación y percepción acerca del mismo.

1.3 Análisis de resultados

Para cada uno de los componentes analizados y contando con los datos recogidos en el terreno, se realizaron los análisis detallados previstos a fin de obtener resultados.

Dichos resultados, así como el detalle de los métodos y procedimientos utilizados, y los análisis realizados, se muestran en el Capítulo 5 en el que se describe la Línea de Base Ambiental y Social del proyecto.

1.4 Resultados obtenidos y conclusiones

El estudio de impacto ambiental (EsIA) realizado en el predio del Complejo Ambiental Los Repollos, del proyecto de ampliación del mismo mediante la construcción de una nueva celda (relleno sanitario), muestra condiciones físicas y biológicas favorables para su desarrollo. En términos hidrológicos, la ausencia de un nivel freático somero en las calicatas realizadas es un factor positivo, ya que reduce el riesgo de contaminación por interacción con aguas subterráneas, incluso en épocas de lluvias intensas. Los análisis fisicoquímicos del agua no muestran evidencia de interacción entre la celda actual y los recursos hídricos cercanos, aunque se recomienda que estos resultados sean la base para un monitoreo ambiental continuo, necesario en todas las etapas del proyecto. Este control será clave para proteger los recursos hídricos y fortalecer la gestión ambiental del sitio a largo plazo.

El análisis topográfico y geológico revela que el predio pertenece a una cuenca cerrada, lo cual limita significativamente el riesgo de dispersión de contaminantes tanto por drenajes superficiales como subterráneos. La ausencia de cursos de agua permanentes cercanos y la probable existencia de un basamento cristalino en el subsuelo refuerzan la seguridad ambiental, aunque se sugiere profundizar en la identificación de este basamento para diseñar estrategias más precisas de mitigación y monitoreo. Además, la cobertura arbórea existente, aunque compuesta por especies exóticas, actúa como barrera natural para la dispersión de materiales y tiene un efecto positivo en la mitigación visual. A largo plazo, se propone reemplazarla por vegetación autóctona para fomentar la restauración ecológica.

Desde el punto de vista biológico, el área no presenta elementos de especial interés, como especies en peligro de extinción o asociaciones vegetales de alto valor de conservación. El terreno ha sido significativamente modificado por la actividad humana por la presencia del vertedero actual y por la presencia de forestaciones de pinos y procesos severos de invasión biológica de estas especies exóticas.

En cuanto al medio social, la percepción negativa de los vecinos sobre el vertedero actual es un desafío importante. Los problemas incluyen mal manejo del sitio, desorden, falta de comunicación sobre la gestión de residuos y la disposición de desechos del matadero. Para revertir esta percepción, es necesario implementar una estrategia comunicacional efectiva que informe a la población sobre las etapas del proyecto, la necesidad de cierre de la celda existente y la construcción de una nueva con estándares ambientales adecuados. Esta estrategia debe mostrar cómo el proyecto mejorará la calidad de vida y solucionará las problemáticas ambientales actuales, además de fundamentar la necesidad de la ampliación del vertedero frente al crecimiento poblacional y el aumento en la generación de residuos.

Por último, se resalta la importancia de fortalecer el vínculo entre el municipio y los vecinos mediante una comunicación clara y sostenida, enfocada en la gestión ambiental responsable y en la reducción de residuos domiciliarios, promoviendo así una relación positiva y el apoyo público al proyecto.

2 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Subsecretaría de Ambiente de la Nación, y específicamente según la Ley 25.675 (Ley General del Ambiente), un Estudio de Impacto Ambiental se enmarca dentro del procedimiento conocido como Evaluación Ambiental, siendo este último de carácter obligatorio en la República Argentina a fin de obtener el permiso (o licencia) ambiental para ejecutar obras que por su complejidad, características propias o por las condiciones particulares del ambiente en donde se planea su ejecución, sean susceptibles *a priori* de causar modificaciones o “impactos” en el medio ambiente.

Este procedimiento se realiza antes de la ejecución de la obra, y es un instrumento imprescindible para decidir si la misma es viable desde el punto de vista ambiental, si requiere modificaciones a fin de reducir su impacto o si no debe realizarse por la magnitud o significancia de los impactos previsibles.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se elaboró según los lineamientos definidos por normativa municipal, específicamente la ordenanza N°261/2003, que aprueba el Código Ambiental de la Municipalidad de El Bolsón, y por lo establecido en la Ley Provincial 3266 conocida como Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

El documento contiene la información específica relativa a legislación ambiental en la que se fundamenta la ejecución del estudio, las características ambientales y sociales del sitio de proyecto y su área circundante, una descripción de las características del proyecto a ejecutar, y la identificación y valoración de los impactos potenciales que tendrían las actividades a realizar para la construcción de la obra, su operación y cierre.

Además, dados los impactos ambientales y sociales significativos identificados se presentan las medidas generales para la reducción y mitigación de los mismos, que se encuentran incluidas en el Plan de Gestión Ambiental.

A continuación, se presentan los siguientes capítulos:

- Encuadre legal y reglamentario
- Antecedentes
- Estado general actual del Complejo Ambiental Los Repollos
- Línea de Base Ambiental y Social
- Descripción del proyecto
- Impactos ambientales
- Plan de Gestión Ambiental
- Conclusiones y recomendaciones
- Bibliografía

3 ENCUADRE LEGAL Y REGLAMENTARIO

3.1 Legislación Nacional General

A continuación, se presenta en formato de tabla la legislación de orden nacional más importante relacionada con la temática ambiental y de gestión de recursos naturales que podría tener vinculación con el desarrollo de este Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 1 – Legislación nacional con implicancias en el proyecto.

Tema	Tipo y Número de Norma	Año	Comentarios
Ambiente	Constitución Nacional	1994	Artículo 41 - Derecho al ambiente sano Es el artículo constitucional más relevante en materia ambiental. Sus puntos principales son: · Derecho al ambiente sano: "Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras." · Deber de preservación: "Tienen el deber de preservarlo." · Responsabilidad ambiental: "El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley." · Prohibición de ingreso de residuos peligrosos: Está prohibido el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos. Artículo 124 - Recursos Naturales

			Establece la relación entre las provincias y los recursos naturales: · Las provincias son dueñas originarias de los recursos naturales existentes en su territorio. Esto implica que la gestión y administración de los recursos (agua, minerales, bosques, etc.) es competencia de las provincias, aunque deben cumplir con las leyes nacionales. Artículo 75, inciso 22 - Tratados Internacionales Los tratados internacionales sobre medio ambiente tienen jerarquía constitucional. Algunos de los más destacados son: · Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. · Convención sobre la Diversidad Biológica. · Convención Ramsar (Humedales).
Ambiente	Ley General del Ambiente (Ley N.º 25.675)	2002	Es la norma marco que establece los principios de política ambiental, como la precaución, prevención, responsabilidad ambiental, y el acceso a la información y participación pública. - Obliga a realizar evaluaciones de impacto ambiental (EIA). - Establece que quienes generan daño ambiental tienen la obligación de recomponer. - Introduce los principios de desarrollo sustentable.
Aire/ Emisiones Gaseosas	Ley 20.284 Preservación del Aire	1973	Establece normas para la preservación de los recursos del aire. Fija parámetros de calidad del aire. Crea el registro catastral de fuentes contaminantes y establece sanciones. No está reglamentada.
Aire/ Emisiones Gaseosas	Ley 24.295 Convención Marco Cambio Climático.	1993	El objetivo final de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel

	Decreto 2.213/2002 Cambio Climático.		que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.
Aire	Ley Nacional N° 4.052	2005	Implementación del “Mecanismo de Desarrollo Limpio” acordado en el Protocolo de Kyoto.
Ruidos	Ley Nacional 1540	2004	El objeto de esta Ley es prevenir, controlar y corregir, la contaminación acústica que afecta tanto a la salud de las personas como al ambiente, protegiéndolos contra ruidos y vibraciones provenientes de fuentes fijas y móviles, así como regular las actuaciones específicas en materia de ruido y vibraciones en el ámbito público y privado.
Suelos	Ley Nacional N° 22.428	1981	Fomento a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos
Fauna	Ley N°22.421 (05/03/81): Protección y conservación de la fauna silvestre.	1981	La Ley declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el Territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional y establece que todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre, conforme a los reglamentos que para su conservación y manejo dicten las autoridades de aplicación.
Fauna	Decreto Nacional N°666 Reglamentario sobre la Protección de la Fauna Silvestre	1997	Será autoridad de aplicación de la ley en jurisdicción nacional la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La misma promoverá y coordinará la realización de estudios y evaluaciones técnicas con el objeto de determinar la situación de la fauna silvestre, a los fines de la adopción de las medidas de protección, conservación y manejo de la misma establecidas en la ley.

Fauna	Decreto N° 522/97 (05/06/97). Especies amenazadas de fauna y flora silvestre.	1997	Decreto Reglamentario. Comercio Exterior. Protección de la Flora y Fauna Silvestre. Protección de las Especies. El Decreto determina que será Autoridad de Aplicación de la Ley N. 22.344 la Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación, actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Designa Autoridad Administrativa a los fines de la ley, a la Dirección de Fauna y Flora Silvestre.
Residuos	Ley 24.051 – Decreto Reglamentario 831/1993. Residuos Peligrosos.	1993	Marco conceptualización, operación, registros, transportista, manifiestos de transporte, certificaciones, tasa ambiental.
Residuos	Decreto Nacional 831/93 Régimen de residuos peligrosos	1993	Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos.
Residuos	Ley N°25.612, Ley de Presupuestos Mínimos. Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicio	2002	El Gobierno Nacional se encuentra facultado para definir los umbrales básicos de protección ambiental, mientras que las provincias sólo podrán dictar aquellas normas complementarias tendientes a regularlas necesidades específicas de cada región.
Residuos	Ley N° 25.670	2002	Presupuestos mínimos para la gestión y eliminación de los PCBs.
Residuos	Resolución SAyDS 926	2005	Tasa Ambiental Anual.
Residuos	Resolución SAyDS 3/2008	2008	Manifiestos de transporte de múltiples generadores. Compatibilidad de transporte de ciertas clases de residuos.

Residuos	Ley Nº 25.916	2004	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas. Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios. Generación y disposición inicial. Recolección y transporte. Tratamiento, transferencia y disposición final. Infracciones y sanciones.
Aire/ Emisiones Gaseosas	Ley 24.295 Convención Marco Cambio Climático. Decreto 2.213/2002 Cambio Climático.	1993	El objetivo final de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.
Manejo del fuego	Ley Nº26.815		Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental en materia de incendios forestales y rurales en el ámbito del territorio nacional y crea el Sistema Federal de Manejo del Fuego. ARTICULO 10. — Planificación. La protección contra los incendios se planificará a través de la instrumentación de Planes de Manejo del Fuego según los siguientes niveles de alcance: a) Local: de cada una de las provincias y Parques Nacionales. Estos planes deben contener como mínimo: I. La planificación de actividades específicas y la asignación de roles y funciones para la concreción de los objetivos del sistema; (...)

Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	Ley Nacional Nº 25.743, De protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.	2003	Establece 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.
Patrimonio cultural y natural	Ley nacional 21836	1978	Aprueba la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO, 1972
Suelos	Ley Nacional Nº 22.428	1981	Fomento a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos
Combustibles	Decreto Nº 10.877	1960	Reglamentación de la Ley 13.660 relativa a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos.
Aguas	Ley Nacional Nº 25.688	2002	Régimen de gestión ambiental de aguas. Presupuestos mínimos ambientales. Establece un marco para la gestión sustentable de los recursos hídricos.

3.2 Legislación de la Provincia de Río Negro

A continuación, se presenta la legislación de orden provincial relacionada con la temática ambiental que podría tener vinculación con el desarrollo de este Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 2 – Legislación provincial con implicancias en el proyecto.

Tema	Tipo y Número de Norma	Año	Comentarios
------	------------------------	-----	-------------

Constitución de la Provincia de Rio Negro	Carta Magna provincial	Establece que todos los habitantes tienen el derecho a gozar de un medio ambiente sano, libre de factores nocivos para la salud, y el deber de preservarlo y defenderlo. Para ello el Estado: · Previene y controla la contaminación del aire, agua y suelo, manteniendo el equilibrio ecológico. · Conserva la flora, fauna y el patrimonio paisajístico. · Protege la subsistencia de las especies autóctonas; legisla sobre el comercio, introducción y liberación de especies exóticas que puedan poner en peligro la producción agropecuaria o los ecosistemas naturales. · Para grandes emprendimientos que potencialmente puedan alterar el ambiente, exige estudios previos del impacto ambiental. · Reglamenta la producción, liberación y ampliación de los productos de la biotecnología, ingeniería nuclear y agroquímica, y de los productos nocivos, para asegurar su uso racional. · Establece programas de difusión y educación ambiental en todos los niveles de enseñanza. · Gestiona convenios con las provincias y con la Nación para asegurar el cumplimiento de los principios enumerados.
Ambiente	Ley Provincial 2631	Declara de interés social y económico los principios del Desarrollo Sustentable”, señalando en su Art. 2 que las actividades no deben causar perjuicio al ambiente, considerando a la protección del ambiente como parte integral del proceso de desarrollo, no pudiendo aislarse del mismo (arts. 3 y 4).

Ambiente	Ley Provincial 3.266	1999	La norma ambiental de referencia tiene por objeto (Art.1°), “regular el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como instituto necesario para la conservación del ambiente en todo el territorio de la provincia”. Define a la Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) como el procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir o mitigar, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes en la provincia. Asimismo, define que el mismo estará integrado por las siguientes etapas: a) La presentación de la Declaración Jurada de Impacto Ambiental. b) Estudio de Impacto Ambiental cuando resulte pertinente. c) La audiencia pública de los interesados y afectados en el lugar de emplazamiento del proyecto y/o donde se produzcan sus impactos, cuando ésta resultare pertinente, conforme lo establezca la reglamentación. d) El dictamen técnico. e) La Resolución Ambiental. En lo particular, habrá que atender a lo dispuesto en el Título II ALCANCES Artículo 3, Título III IMPACTO AMBIENTAL, artículos 4, 7 y 8.
Ambiente	Ley Provincial N° 3.335		Evaluación de Impacto Ambiental. Regulación y modificación de la Ley N° 3.266.
Ambiente	Ley Provincial N° 3.284	1999	La presente Ley tiene por objeto establecer y regular el Instituto de Audiencia Pública como instancia de expresión y/o reclamos colectivos por parte de los usuarios ante los Entes Reguladores de Servicios Públicos, o en el proceso de toma de decisiones administrativas del Poder Ejecutivo, para que todos aquellos que puedan verse afectados o tengan un interés particular expresen su opinión respecto de ella.

Ambiente	Ley Provincial N° 2.517		Realización de una Carta Ambiental de la Provincia de Río Negro.
Ambiente	Ley Provincial N° 2.669		Normas que rigen el Sistema Provincial de Áreas Naturales protegidas.
Ambiente	Ley Provincial N° 2.626		Pacto Ambiental Patagónico
Ambiente	Decreto Provincial N° 1.894	1991	Estudio de Impacto Ambiental. Reglamentario de la Ley N°2.391.
Ambiente	Decreto Provincial N° 663	2003	Estudio de Impacto Ambiental. Consejo de Medio Ambiente. Competencia.
Ambiente	Decreto Provincial N° 656	2004	Impacto Ambiental. Evaluación para determinados emprendimientos o actividades.
Ruidos	Ley Provincial N° 1.550		Regulación de ruidos molestos
Plaguicidas	Ley Provincial N° 2.175		Regulación del uso de plaguicidas y agroquímicos
Suelos	Ley Provincial N° 1.556	1982	Adhesión a la Ley N° 22.428. Fomento a la conservación de los suelos.
Suelos	Decreto Provincial N° 1.196	1987	Adhesión a la Ley N° 22428 de “Fomento a la conservación de los suelos”.
Agua	Ley N° 2391 - Decreto 1.894/91	2007	Establece el Régimen de control de calidad y protección de los recursos hídricos provinciales que son utilizados como cuerpos receptores de residuos o efluentes, productos de la actividad del hombre

Agua	Ley Nº 2952 Código de Aguas	1995	Política hídrica y planificación hidrológica. Tutela y administración de las aguas públicas y su uso por los particulares.
Aguas	Resolución Provincial Nº 885/15	2015	Control de calidad y protección de los recursos hídricos provinciales. Tipificación de los establecimientos industriales.
Aguas	Ley 3365	2000	Riberas de ríos y espejos de aguas del dominio público provincial. Garantiza el libre acceso a las riberas de ríos y espejos de agua del dominio público provincial con fines recreativos. En caso de corresponder se prevén expropiaciones y constitución de servidumbres de paso.
Aire	Ley Provincial 4052	2005	Implementación del “Mecanismo de Desarrollo Limpio” acordado en el Protocolo de Kyoto.
Ruidos	Ley Provincial S 1550	1981	Normas tendientes a erradicar en el ámbito provincial ruidos molestos o parásitos.
Residuos	Ley Provincial M 3250	1998	Regular todas las etapas de gestión de los residuos especiales en salvaguarda del patrimonio ambiental provincial.
Residuos	Ley Provincial Nº 2.472		Transporte, transbordo, traslado o almacenamiento de residuos radioactivos y de desechos o residuos tóxicos de origen industrial, químico o biológico.
Fauna	Ley Provincial Nº 2.056		Manejo de la fauna silvestre y sus hábitats o ambientes
Flora	Ley Provincial Nº 4.366		Adhesión a los términos de la Ley Nacional Nº 26331 “Presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos”.
Flora			Reglamentación de la Ley Nacional de Bosques Nativos Nº 26.331

	Ley Provincial Q N° 4552		En ella se aprueba el ordenamiento territorial de bosques y se establecen normas complementarias para la conservación y aprovechamiento sustentable. La Autoridad de Aplicación es la Unidad Ejecutora Provincial -UEP- de Protección de Bosques Nativos, creada por Decreto Provincial Q N° 106 - de 11/03/2010.
Flora y Fauna	Decreto Provincial N° 633	2009	Fauna y Flora Silvestre. Reglamenta Ley N° 2.056.
Fauna	Ley Provincial B N° 55		Bellezas naturales. Fauna autóctona. Derechos de dominio y jurisdicción de la Provincia de Río Negro. Adhesión a principios internacionales.

3.3 Legislación Municipal de la localidad de El Bolsón

En la tabla 3 se presenta a normativa municipal aplicable al presente EsIA.

Tabla 3 – Normativa municipal con implicancias en el EsIA.

Normativa	Descripción
Carta Orgánica Municipal	Artículo 2º - La ciudad de El Bolsón se declara como un municipio respetuoso de la persona humana, promoviendo la sustentabilidad ambiental en un marco que garantice el crecimiento económico con equidad social, incentivando el turismo conducido y la producción, declarándose como municipio no nuclear.

	Artículo 25 - Se asegura a los habitantes la prosecución de los presupuestos mínimos de la Ley General del Ambiente a saber: asegurar la protección ambiental, prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable. Los vecinos de El Bolsón tienen derecho a vivir en un ambiente libre de explotaciones mineras a cielo abierto que generen contaminación con sustancias que pudieran afectar a la salud. Se garantiza a toda persona el derecho al acceso a la ribera de los cursos de agua y ribera de los lagos sin restricción alguna. En el Título V – Recursos Naturales y el Medio Ambiente, se establece que “El Gobierno Municipal a través de la Autoridad Ecológica asegura y mantiene la elevada calidad de los recursos naturales y el óptimo estado de la sanidad del medio ambiente. Insiste mediante la legislación, la administración municipal, la educación, la divulgación y el accionar social, para preservar a perpetuidad la herencia natural y la calidad de vida, evitando el deterioro del ecosistema y asegurando que el desarrollo se logre con un adecuado equilibrio ecológico” También se establece que la Autoridad Ecológica tiene como funciones la obligación de revisión de la Carta Ambiental en forma bianual y en forma anual el Programa Ecológico
Ordenanza 185/05	PROGRAMA DE PILAS – Establece que todo comercio que expida pilas, micropilas, mini baterías y baterías domésticas debe disponer de un contenedor especial –no corrosivo- que será provisto por el Municipio, para el almacenamiento de estos residuos. Asimismo se prohíbe su arrojado en forma indiscriminada y no controlada, estableciendo infracciones y multas por su no cumplimiento.
Ordenanza 201/93	Declara de interés Municipal el Programa de Desarrollo Institucional e Inversiones Sociales Municipales y adhiere a la Ley Provincial 2943 que fomenta dichos programas en el ámbito de la provincia de Río Negro. Se autoriza a celebrar un contrato de subprestanco con la UEP para realizar el proyecto de construcción de una planta de clasificación, Tratamiento y Disposición Final de RSU en El Bolsón.

Ordenanza 180/05	Se prohíbe la utilización de bolsas de material no biodegradable para contener las mercaderías expendidas en supermercados, almacenes y todo tipo de comercio en el Ejido Municipal de El Bolsón. Establece sanciones y habilita un Registro de Infractores.
Ordenanza 009/16	Prohíbese la entrega y/o tenencia de bolsas tipo camiseta, riñón y de corte, ya sean de Nylon, Polietileno y/o Polipropileno en los comercios Las bolsas deberán ser BIODegradables,
Resolución N° 127/2014	Se prohíbe el uso de “Glifosato” (N-fosfonometilglicina, C ₃ H ₈ NO ₅ P) con el objeto asegurar la protección de la salud humana y el medio ambiente.-
Ordenanza 05/08	Se prohíbe el acopio y trabajo con los residuos plásticos, latas, hierros, diarios, cartones y cerámicos fuera del vertedero Municipal
Ordenanza 94/2009	Se reglamenta la separación de residuos en origen el casco urbano
Ordenanza 160/2022	EXIJASE a todo comercio que expendan pilas, micropilas, mini baterías y baterías domésticas, la implementación en el local de venta, de un recipiente no corrosivo, provisto por el Municipio, para ser utilizado por el público como recolector de los mencionados elementos en desuso.-
Ordenanza 045/2023	CREASE, en el ámbito de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de El Bolsón, el Registro de Generadores de Aceite Vegetal Usado (AVU) o Aceite de Cocina Usado (ACU)”, quienes deberán cumplimentar la normativa vigente sobre cuidado de medio ambiente e ingresar a un listado especial de comercios amigables con nuestro hábitat.-

4 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El municipio de El Bolsón comenzó a operar desde el año 2010 un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) compuesto por dos módulos de 0,5 hectáreas cada uno. El mismo fue instalado en el Paraje Los Repollos, en el denominado “Complejo Ambiental Los Repollos” (ver fotos en figuras 7 y 8).

El Complejo Ambiental se ubica en el predio con nomenclatura catastral 285725. Se encuentra a 20 km al Norte de la localidad, sobre la Ruta Nacional N°40 a la altura del Km 1931. Se trata de un terreno de dominio provincial, con un convenio vigente entre la Municipalidad de El Bolsón y la Provincia de Río Negro para su uso como predio de disposición final de RSU (ver copia en Anexo 2). La superficie según mensura es de 35,4263 hectáreas.



Figura 7 - Acceso al Predio del “Complejo Ambiental Los Repollos”.



Figura 8 - Inicio del camino de acceso al “Complejo Ambiental Los Repollos” desde RN 40.

A partir de la puesta en funcionamiento, el municipio pasó de disponer los RSU en un basural a cielo abierto a utilizar la técnica ambientalmente adecuada que es el relleno sanitario. Un relleno sanitario es una obra de ingeniería diseñada especialmente para disponer residuos de manera segura para el ambiente y la salud de las personas, preservando los recursos suelo, agua y aire. Como toda obra, su ejecución requiere llevar a cabo varios pasos que comienzan con la planificación y diseño del proyecto.

4.1 Ubicación geográfica

El predio se ubica a los 41° 51' 22,29" S y 71° 24' 57,40" O, en el predio NC: 285725 y cuenta con un acceso desde RN 40 a través de un camino mejorado de 2,1 km de longitud. En la Figura 9 puede observarse la ubicación del predio.

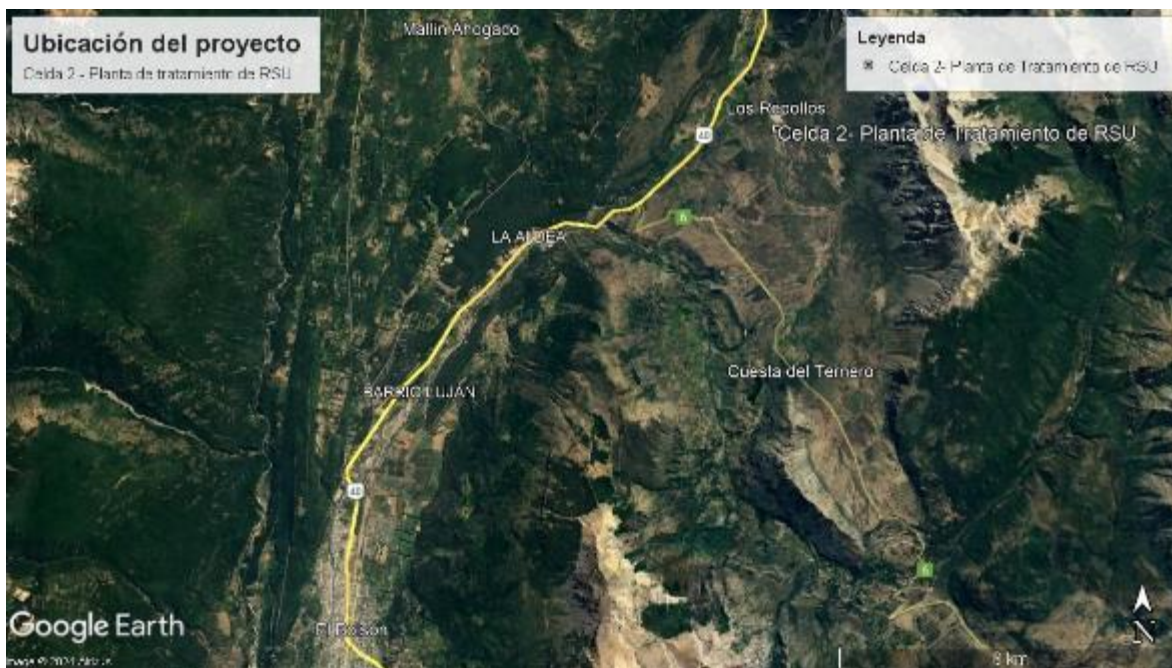


Figura 9 - Ubicación del Predio del “Complejo Ambiental Los Repollos”.

4.2 Estado general actual del Complejo Ambiental Los Repollos

El proyecto del Centro ambiental Los Repollos se ejecutó luego de la realización de un Estudio de Impacto Ambiental en el año 2008.

Actualmente, el relleno sanitario se encuentra en su etapa final, es decir próximo a su etapa de cierre, debido al cumplimiento de la vida útil del proyecto. Es por ello que surge la necesidad de obtener financiamiento para la construcción de un nuevo relleno sanitario de similares características técnicas que el actual.

La planta comenzó a operar en el año 2010 luego de la ejecución de las obras de infraestructura. Se destaca que de las obras incluidas en el proyecto original no se construyeron las instalaciones para la elaboración de lombricomposteo.

Así, actualmente el Complejo Ambiental cuenta con las siguientes instalaciones, cuya disposición espacial se muestra en la figura 10:

1. Alambrado perimetral
2. Instalaciones de control, pesaje y vigilancia.
3. Planta de separación y reciclaje de materiales.
4. Relleno Sanitario para la disposición final de rechazos.
5. Laguna de almacenamiento temporario de líquidos lixiviados.
6. Reserva de agua de lluvia para combatir potenciales incendios forestales.

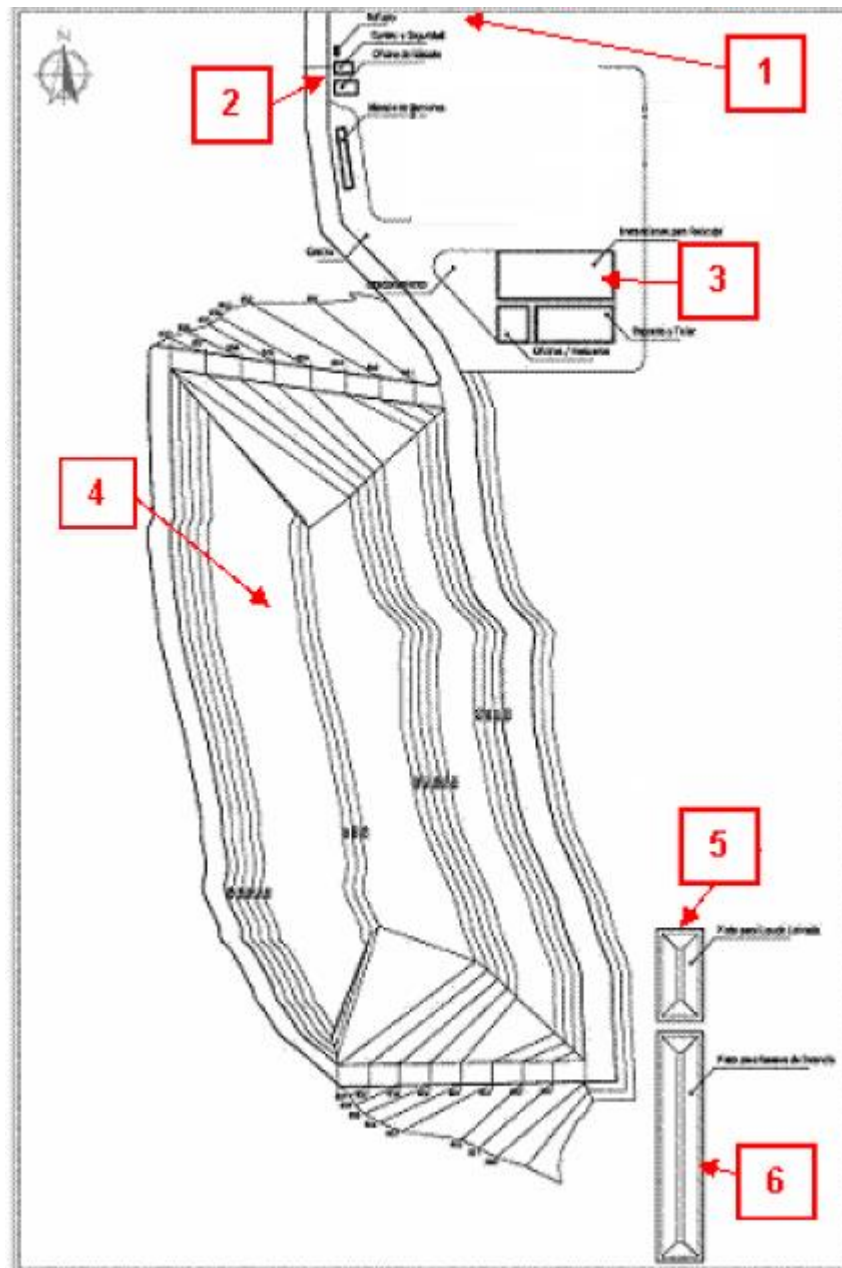


Figura 10 - Instalaciones actuales (Fuente: EIA 2008).

La planta de RSU gestiona hoy un volumen de residuos del orden de las 20 toneladas por mes, pero, en temporada alta (meses de verano, cuando la afluencia turística se incrementa), la cantidad de residuos es mucho mayor llegando a las 50/60 toneladas².

Se realiza también la separación manual de residuos reciclables tales como cartón, plástico, vidrio y metales.

Las estimaciones realizadas en el 2008 considerando un volumen de las dos celdas de 143.168 m³ permitían estimar una vida útil de proyecto de 20 años. Estas estimaciones habrían hecho necesario contar con una celda nueva en el año 2030.

Actualmente el relleno se encuentra con una capacidad ampliamente superada y con grandes excedentes de residuos que siguen depositando (Fig. 11).



Figura 11 - Situación actual de la Celda (Foto tomada el día 16/9/2024)

² Comunicación personal con Paola Huenelaí, empleada municipal de la dirección de Medio Ambiente

Las premisas de cálculo realizadas en ese momento estimaron una recuperación del 50% del material recolectado entre recuperados (reciclables) y material orgánico (para producción de lombricompuesto).

El primer inconveniente fue la falta de instalaciones para el tratamiento de orgánicos, lo que implicó que en forma directa ingresara un 35% más de lo previsto diariamente al relleno. Asimismo, el porcentaje de reciclables recuperados no supera en promedio valores de entre el 3 y el 6% anualmente (ver Tabla 4).

Tabla 4 - Kg ingresados y kg recuperados por año (Fuente: MEB)

Año	Ingreso galpón	Reciclables recuperados	% Recuperado
2020	4.718.055	139.120	2,95
2021	5.160.510	277.602	5,38
2022	4.887.120	293.712	6,01
2023	5.250.210	275.526	5,25

Por lo tanto, cerca del 95% de los residuos recolectados han sido depositados en el relleno sanitario acortando así su vida útil.

Otro aspecto no evaluado al momento de estimar la vida útil del relleno ha sido el crecimiento poblacional, ya que la localidad presenta fuertes crecimientos por efectos migratorios además de su crecimiento vegetativo. La población actual de la localidad según el censo del INDEC 2022 es de 25 mil habitantes. Sin embargo, el EsiA presentado en ocasión del plan de ampliación de redes cloacales en el año 2023 menciona una población de 35.000 hab. y 4.500 camas turísticas (Fuente: EIA Ampliación planta Cloacal El Bolsón). A esto debe sumarse la afluencia turística por un día y aquella que utiliza alojamientos no registrados.

Considerar que el turismo genera un aumento muy significativo del volumen de ingreso de residuos a la planta durante las temporadas de mayor actividad, sobre todo el verano.

La cantidad de RSU ingresados al Complejo se explica por la cantidad de residuos generados por habitante (residente y turista), estimada según las estadísticas de la localidad de El Bolsón en 0,5 kg/hab/día

Estas situaciones no previstas en el Estudio presentado en el 2008 derivaron a la fecha en una celda completamente colapsada, 6 años antes de cumplirse el tiempo de vida útil del vertedero originalmente estimada.

4.3 Planta de recuperación y reciclaje

El complejo Ambiental cuenta desde su inicio con una Planta de Separación (ver figura 12) en la que, como se mencionó arriba, se desarrolla la recuperación manual de material reciclable: plástico, cartón, vidrio y metales (ej latas de aluminio).

Las operaciones que se llevan a cabo actualmente en la planta de separación y acondicionamiento de los materiales potencialmente reciclajes tienen como objetivo el acondicionamiento de estos para su comercialización y su almacenamiento.



Figura 12 - Galpón de la Planta de recuperación y reciclaje.

Esta planta cuenta con las siguientes áreas de trabajo

- **Área de recepción**

Los camiones de recolección diferenciada vuelcan el material al sector de ingreso que permite el traslado a las cintas de separación



Figura 13 - Área de recepción

- **Cinta de separación**

En la cinta de separación los operarios seleccionan y clasifican por tipo los residuos recuperables, depositándolos en contenedores específicos.



Figura 14 - Área de recuperación

· **Acondicionamiento de los materiales recuperados:**

Los materiales recuperados se separan y se enfardan: latas, plásticos, bolsas y cartones. El vidrio se acumula para su carga a granel y posterior venta.



Figura 15 - Fardo de bolsas



Figura 16 - Fardo de latas



Figura 17 - Fardo de
cartones



Figura 18 - Fardo de envases plásticos



Figura 19 – Recuperación de Vidrios

El almacenamiento de los materiales recuperados actualmente se realiza a la intemperie. No hay maquinaria para el procesamiento de plásticos, el mismo se envía en fardos.

Los sistemas de drenaje de lixiviados en la planta de recuperación se observaron taponados de residuos orgánicos.

4.4 Funcionamiento de la Planta de Tratamiento Biológico

La planta de tratamiento biológico no ha sido construida en la primera etapa.

4.5 Nuevas construcciones

Durante la visita e inspección del complejo se observaron áreas en construcción como espacios nuevos de trabajo.

Los mismos corresponden a un proyecto de calefacción del galpón con el uso de biomasa a través de una caldera. (Convenio SPLIF-MEB 2016, ver Anexo 5) (Detem 2017-COFECYT).

4.6 Necesidades actuales observadas

Actualmente como se mencionó anteriormente la celda ha llegado al fin de su vida útil, pero es importante evaluar los distintos componentes de la misma.

Desde el proyecto inicial se planteó dotar a la misma de una serie de componentes para su mejor funcionamiento desde el punto de vista ambiental. Se realizó una celda completamente impermeabilizada con la instalación de una membrana según proyecto ejecutado (Fig. 20).



Figura 20 - Construcción de la Celda (Gentileza MEB).

La gestión de los lixiviados se realiza a partir de un sistema de recolección a través de un sistemas de bombeo para el envío de los lixiviados desde la celda para su posterior disposición en un la laguna donde se realiza la acumulación.

Sistemas de bombeo para el envío de los lixiviados desde la laguna al sistema de riego de la celda para la recirculación en el manto para mantener las condiciones de humedad.

Un sistema de captación de gases conformado por nueve torres que dejaron de funcionar debido a un incendio, la falta del mismo incrementa el riesgo de incendio y reduce la seguridad de la celda.

Un sistema de pluviales definido en el proyecto se encuentra ejecutado, el mantenimiento del mismo no es bueno, ya que se encuentran en su interior gran cantidad de residuos y empastado, sin embargo se observa que cumple con su objetivo ya que la laguna de captación de agua de lluvia se encuentra llena.



Figura 21 y Figura 22: Red pluvial en el entorno de la celda

En cuanto al funcionamiento diario del espacio se puede observar deficiencias en las distintas etapas:

Sector de ingreso: camiones que ingresan sin ser registrados ni pesados por ausencia de personal.

Celda: deficiencia en el tapado de la celda, voladura de plásticos en importantes superficies del predio, en el sector posterior de la celda.



Figura 23: Ausencia de tapado



Figura 24: Voladura de plásticos

Planta de tratamiento de lixiviados para los lixiviados proveniente de la planta de reciclaje para su tratamiento y disposición en la laguna de lixiviados. (Actualmente sin funcionar).



Figura 25 - Planta de tratamiento de Lixiviados fuera de servicio.

Ausencia de la planta de compostaje de la fracción de RSU. Se evalúa como necesario la implementación de este proceso de separación y tratamiento de la fracción orgánica dado el volumen que representa, la prolongación de la vida útil de la celda y su posibilidad de uso post compostado como mejorador de suelos.

Depósitos de residuos no tratados, complejos, heterogéneos provenientes de volquetes en el sector posterior del predio detrás de la celda.



Figura 26: Residuos heterogéneos fuera de celda

Depósitos de residuos de origen industrial sin tratamiento en áreas sin infraestructura para su recepción. (Residuos de Frigoríficos)



Figura 27: Residuos de matadero

5 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

En el presente capítulo se presenta la recopilación de datos y análisis que describen las condiciones iniciales del área de estudio antes de la ejecución del proyecto. Esta descripción representa el diagnóstico ambiental del área del proyecto, incluyendo el predio en el que se localiza, sus vecinos y el área de influencia del mismo y sirve como referencia para medir los posibles impactos que dicho proyecto podría generar en el entorno natural y social.

Se describen a continuación las características básicas y relevantes para este estudio referidas a los medios físico, biológico y social.

5.1 Medio físico

5.2.1 Clima

El sitio se encuentra en la región patagónica de Argentina, enclavado en un valle rodeado por las montañas andinas. Esta ubicación le confiere un clima templado-frío, caracterizado por una marcada influencia de la altitud y la orografía. El clima de la región está determinado por la presencia de la cordillera de los Andes, que actúa como una barrera orográfica, la proximidad al océano Pacífico, que aporta humedad, y la dinámica de los vientos predominantes del oeste, los cuales modulan tanto las precipitaciones como las temperaturas a lo largo del año.

La región presenta una marcada variación en las horas de sol a lo largo del año, influenciada por su latitud y los ciclos estacionales. En los meses de verano (diciembre a febrero), las horas de sol alcanzan sus valores máximos, con un promedio de 9 a 10 horas diarias, lo que favorece un ambiente cálido y condiciones óptimas para actividades al aire libre. En contraste, durante el invierno (junio a agosto), las horas de sol disminuyen significativamente, promediando entre 3 y 4 horas diarias, debido a los días más cortos y una mayor frecuencia de nubosidad asociada a sistemas frontales provenientes del océano Pacífico (Gráfico 1).

La variación en las horas de sol no solo afecta la temperatura, sino también procesos biológicos, como el crecimiento de la vegetación, y tiene implicancias en la percepción climática y las actividades humanas. Estos patrones son característicos de regiones montañosas con climas templados-fríos y estaciones bien definidas.

5.2.2 Temperatura

La región experimenta variaciones significativas en la temperatura a lo largo del año. Las temperaturas medias anuales oscilan alrededor de los 9 °C, con una media en el mes de enero de 14,2 °C y en el mes de julio de 0 °C (Gráfico 1). En las zonas más elevadas, se evidencia una disminución de la media y un aumento de la amplitud térmica, lo que intensifica las condiciones frías. Por esta razón, si bien en toda la zona no existe un período libre de heladas, en las zonas más bajas el clima es más benigno y la probabilidad de ocurrencia de las mismas es menor.

Es común que las noches sean considerablemente más frías, con descensos de hasta 10 °C debido a la radiación nocturna y la cercanía a los sistemas montañosos. En los sectores de mayor altitud, las temperaturas son más frescas en comparación con el valle, manteniéndose por debajo de los 20 °C durante el día (Gráfico 1).

En invierno (junio a septiembre), las temperaturas descienden de manera notable. Durante el día, oscilan entre los 0 y 5 °C, pero las noches son mucho más frías, registrándose temperaturas frecuentemente por debajo de los -5 °C, con heladas que afectan a la región. En las zonas más altas, como las cercanías del cerro Piltriquitrón y el cordón Serrucho, las temperaturas invernales pueden ser aún más bajas, presentando condiciones ideales para la formación de nieve, lo que es común en estas áreas durante los meses fríos.

5.2.3 Precipitaciones

El régimen de precipitaciones en El Bolsón está profundamente influenciado por la cordillera de los Andes y los vientos del oeste, que transportan masas de aire húmedo desde el océano Pacífico. La interacción de estos vientos con las montañas provoca un efecto orográfico, haciendo que las nubes descarguen su humedad principalmente en las laderas occidentales de los Andes. Esto genera un marcado gradiente de precipitaciones, donde las áreas más cercanas a las cumbres reciben mayores cantidades de lluvia y nieve en comparación con el fondo del valle y las áreas más orientales. Por ejemplo, desde la localidad de El Bolsón a El Maitén se observan disminuciones medias anuales de más de 1.500 mm a menos de 500 mm.

El promedio anual de precipitaciones en la región es de 1.500 mm, concentrándose principalmente en los meses de otoño e invierno (de abril a septiembre), cuando los sistemas frontales provenientes del oeste son más intensos y frecuentes. La nieve es común en las áreas más elevadas y, en menor medida, en el valle, donde las nevadas invernales no suelen ser tan intensas o frecuentes. Las mayores acumulaciones de nieve se registran en las laderas occidentales y sectores más altos del cerro Piltriquitrón, especialmente durante los inviernos más fríos. En el valle, las nevadas son más esporádicas y suelen estar acompañadas por heladas nocturnas, que son un fenómeno regular durante los meses fríos. Estas heladas, aunque menos intensas en comparación con otras áreas de la Patagonia, pueden generar condiciones peligrosas para la circulación vehicular y afectar cultivos en las zonas agrícolas circundantes.

El patrón de precipitaciones tiene una distribución estacional bien definida. Los meses más lluviosos suelen ser mayo y junio, con valores máximos de 165 mm y 225 mm, respectivamente, coincidiendo con el invierno austral y el otoño, cuando las tormentas del Pacífico son más comunes y las masas de aire frío generan condiciones propicias para la precipitación. En contraste, los meses de verano, especialmente enero y febrero, son relativamente secos, con lluvias promedio de 55 mm y 59 mm, respectivamente (Figura 28).

La evapotranspiración, en cambio, aumenta junto con la temperatura, lo que, aun cuando el balance anual de precipitación-evapotranspiración puede ser favorable, genera un déficit hídrico durante los meses de verano. Sin embargo, la proximidad de los Andes permite que se mantengan condiciones de humedad durante todo el año, favoreciendo una vegetación diversa y un paisaje verde incluso en las épocas más secas.

5.2.4 Vientos

La región bajo estudio, al igual que otras áreas de la Patagonia, está influenciada por los vientos predominantes del oeste durante aproximadamente el 80 % del año, lo que constituye una característica climática fundamental. Estos vientos, conocidos como "westerlies" o "vientos del oeste", son responsables de transportar aire húmedo desde el océano Pacífico hacia el interior.

Durante el invierno, los vientos suelen intensificarse, alcanzando velocidades significativas y generando ráfagas que pueden afectar las actividades humanas en la región. En verano, aunque su intensidad disminuye, los vientos siguen presentes, ayudando a mitigar las temperaturas más altas y proporcionando una ventilación natural agradable.

Algunas de estas características son resumidas en el siguiente climograma del área.

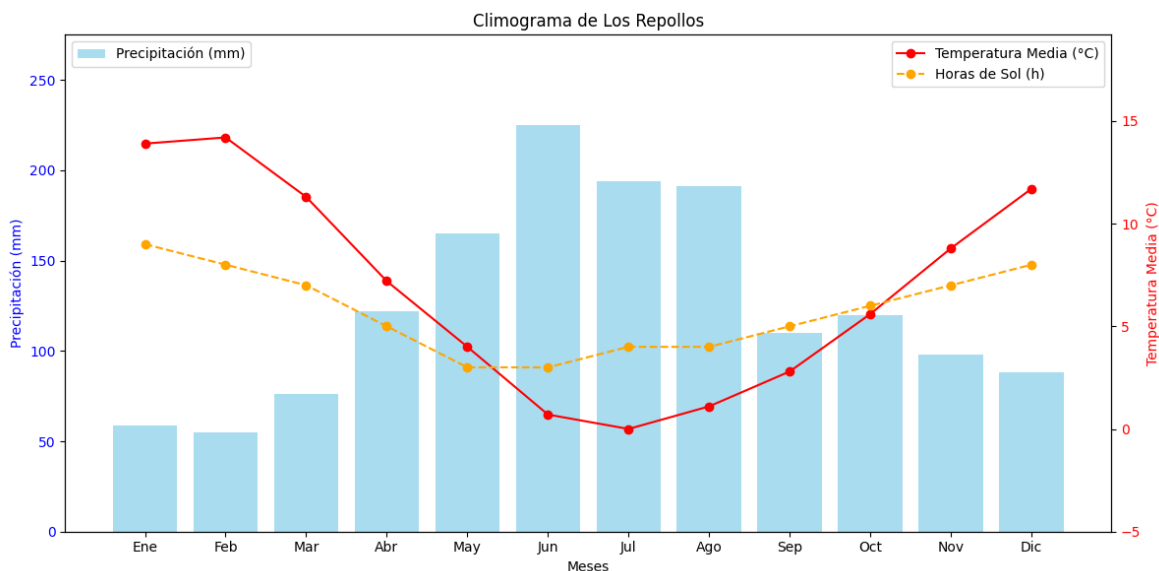


Figura 28 – Climograma de Los Repollos
Distribución mensual de temperatura media, precipitación total y horas de sol. Los datos reflejan el clima templado-frío de la región, con una marcada estacionalidad influenciada por los vientos del oeste y la cordillera de los Andes. Las precipitaciones se concentran en los meses de otoño e invierno, mientras que las horas de sol alcanzan su máximo en verano. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Climate-Data.org para la región de El Bolsón y comarca andina.

5.2.5 Geología

La región del valle de El Bolsón se caracteriza por una depresión con orientación meridional, cuyo eje se ubica cerca de los 71°30'O. Esta depresión comienza a definirse al sur de los 41°30'S, en la confluencia del río Villegas con el río Manso, y alcanza su punto más bajo (alrededor de 300 metros) en el valle aluvial donde se encuentra la localidad de El Bolsón. Su origen es tectónico, pero ha sido profundamente modificado por la erosión y acumulación de los glaciares plio-pleistocenos, sumado a la incisión actual causada por los ríos debido a un cambio regional de pendiente.

Las evidencias de la presencia de glaciares en la depresión incluyen terrazas kame, ubicadas entre los 700 y 800 metros en las laderas de los cerros Lindo y Piltriquitrón, al oeste y este del valle, respectivamente.

El borde occidental de la depresión está conformado por una serie de cerros que superan los 2.000 metros, como el cerro Hielo Azul (2.248 m) y el cerro Alicia (2.204 m). En su lado oriental, menos definido, se encuentra el cordón Piltriquitrón (2.284 m) y hacia el norte, el cordón Serrucho (Fig. 29), una formación de aproximadamente 30 km de longitud con elevaciones superiores a los 2.000 metros (Ver Mapa 2 en Anexo 3: Cartográfico).



Figura 29 –Vista hacia el Norte desde el Complejo Ambiental Los Repollos desde allí se observa el Cordón Serrucho Sur, el cual está compuesto de un basamento cristalino perteneciente al Complejo Colohuincul.

Litológicamente, se identifican cuatro asociaciones de rocas: el basamento neopaleozoico compuesto de rocas metamórficas e ígneas; plutonitas y volcanitas con intercalaciones de sedimentitas marinas del Mesozoico; y sedimentitas

terciarias con intrusiones mesosilíceas. Finalmente, los depósitos cuaternarios actuales, los cuales comprenden una compleja interdigitación de depósitos glaciafluviales y coluviales (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico).

Enfocándonos en el área de estudio tenemos las siguientes unidades geológicas:

5.1.5.1 Caracterización Geológica del Cordón Serrucho Sur

El cordón Serrucho Sur, ubicado al norte del sitio de obra, forma parte de la Cordillera Patagónica Septentrional y del Complejo Colohuincul. Esta área se caracteriza por la presencia de ortogneises dioríticos, anfibolitas, gneises, esquistos micáceos, cuarzo micáceo, y ortogneises graníticos, que datan del Precámbrico Superior al Paleozoico Inferior.

En el cordón Serrucho (Fig. 29) predominan los gneises anfibólicos con baja foliación, acompañados por anfibolitas de grano fino y micacitas gnéisicas (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico). Estos cuerpos rocosos han sido intruidos por diques. Según González Bonorino (1944), los gneises anfibólicos presentan una composición diorítica, con una textura granoblástica de grano mediano a grueso y una leve foliación. Su composición mineralógica incluye plagioclasa (An30), cuarzo, hornblenda, biotita y titanita. Las micacitas gnéisicas, que exhiben una textura similar, están compuestas por plagioclasa (An35), cuarzo, biotita y moscovita.

Hacia el suroeste del cordón Serrucho, en un afloramiento triangular que se extiende hacia el cerro Piltriquitrón, afloran ortogneises anfibólicos bien foliados con xenolitos aplanados, junto con anfibolitas de grano fino, todos intruidos por diques andesíticos. En la parte sur, cerca del río Ternero, las anfibolitas gradan a esquistos anfibólicos, acompañados por ortogneises graníticos y esquistos cuarzobiotíticos con venas leucocráticas plegadas (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico).

El principal episodio metamórfico en la zona fue de carácter regional, afectando tanto a metasedimentitas como a rocas volcánicas intermedias a básicas.

Este evento alcanzó un grado metamórfico medio, evidenciado por la presencia de gneises y esquistos sin clorita, además de anfibolitas con hornblenda. En áreas localizadas se observó un metamorfismo de mayor grado, con la aparición de sillimanita en gneises y anfibolitas con plagioclasa An₅₂, lo que produjo la formación de migmatitas e intrusiones sintectónicas. Posteriormente, se superpusieron un metamorfismo dinámico de bajo grado, asociado a los corrimientos terciarios (facies de esquistos verdes), y un metamorfismo térmico relacionado con intrusiones.

5.1.5.2 Caracterización Geológica del Cordón Montañoso al Sur de la Planta de Residuos Sólidos

El cordón montañoso ubicado al sur de la planta de residuos sólidos corresponde al Batolito Patagónico Subcordillerano (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico). Este batolito está compuesto por tonalitas, granodioritas biotíticas, pórfidos graníticos anfibólicos y tonalíticos, todos atravesados por diques andesíticos. Las rocas presentes en esta unidad datan del Mesozoico, específicamente del Jurásico. Estas observaciones fueron corroboradas mediante observaciones de campo en la serranía (Fig. 30 y 31).



Figura 30 – Vista hacia el Sur desde el Complejo Ambiental Los Repollos (1), desde allí se observa un afloramiento de roca sin nombre, el cual está compuesto de un basamento igneo cristalino perteneciente Batolito Patagónico Subcordillerano.

Según Gordon y Ort (1993), los granitoides aflorantes al este de la ruta 258, en el sector preandino, se agrupan como una unidad separada del Batolito Patagónico Cordillerano. Estos granitoides no tienen una relación espacial directa con las volcanitas jurásicas y, en estudios anteriores, fueron denominados como "Plutonitas del Basamento" por autores como Feruglio (1941) y González Bonorino (1944). Posteriormente, fueron clasificados como la Formación Las Machis por González Díaz y Nullo (1980).



Figura 31 – Vista hacia el Sur desde el Complejo Ambiental Los Repollos (2), desde allí se observa el un afloramiento de roca sin nombre, el cual está compuesto de un basamento ígneo cristalino perteneciente Batolito Patagónico Subcordillerano.

La distribución de estas rocas abarca áreas como el sector suroriental de la Sierra de la Ventana, el cordón Ñirihuau, el cordón Áspero, y las serranías al oeste del río Chubut, extendiéndose desde el río Foyel hasta la cuesta del Ternero (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico). En el cordón Áspero, predominan granodioritas con hornblenda y biotita, que son atravesadas por filones de pórfidos granodioríticos y aplíticos. Además, en las nacientes del río Foyel se observan granitos biotíticos de grano grueso a mediano, junto con sectores de coloración anómala debido a la presencia de sulfuros oxidados, como calcopirita.



Figura 32 – Basamento ígneo intrusivo (1)
correspondiente a los afloramientos hacia el Sur del Complejo Ambiental Los Repollos, la
roca corresponde a una tonalita de grano medio y pertenece al Batolito Patagónico
Subcordillerano. La roca si bien se encuentra diaclasada, posee baja alteración meteórica.

Desde un punto de vista petrológico y geoquímico, las rocas del alto río Chubut son comagmáticas, de tipo calcoalcalino, metaluminosas y peraluminosas, con contenidos elevados de K_2O . En esta zona se identifican dos unidades principales: la «Granodiorita Arroyo La Tuerta», compuesta por tonalitas y granodioritas, y el «Granito La Angostura», formado por granodioritas y monzogranitos, ambos con enclaves dioríticos.



Figura 33 – Basamento ígneo intrusivo (2)
correspondiente a los afloramientos hacia el Sur del Complejo Ambiental Los Repollos,
la roca corresponde a una tonalita de grano medio y pertenece al Batolito Patagónico
Subcordillerano. La roca si bien se encuentra diaclasada, posee baja alteración meteórica.

Estratigráficamente, estas plutonitas (Figs. 30 y 31) instruyen al Complejo Colohuincul y están cubiertas por las volcanitas de la Formación Ventana (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico). En varios lugares, se encuentran en contacto tectónico y presentan diques cuya edad no ha sido determinada con precisión. La correlación entre este magmatismo y las plutonitas del preandino de Chubut, así como la Formación La Leona en Santa Cruz, es evidente. Las dataciones isotópicas mediante el método Rb/Sr han indicado que estas plutonitas tienen una edad jurásica, con isocronas que varían entre $200,1 \pm 24$ Ma y $182,5 \pm 13$ Ma.

5.1.5.3 Depósitos Fluviales y Glaciares en la Región Andina y Preandina

Los depósitos son de edad Plioceno Superior (Terciario-Neógeno) – Pleistoceno (Cuaternario) (Fig. 34, Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico).

Los depósitos glaciales, glacifluviales y glacialacustres de la región andina y preandina de la Hoja están asociados a dos áreas glaciadas principales: la región del lago Nahuel Huapi y los glaciares que se dirigieron desde el norte hacia el valle de El Bolsón, hasta el lago Puelo y el valle de El Maitén. Los depósitos relacionados con la glaciación en el lago Nahuel Huapi incluyen tres unidades descritas: Drift Pichileufú, Drift El Cóndor y Drift Nahuel Huapi, que varían en edad y extensión. Estos depósitos incluyen sedimentos de outwash y glacialacustres, mientras que en el valle de El Bolsón predominan sedimentos fluvioglaciales estratificados, con espesores que varían entre 100 y 200 metros.

En la zona del arroyo Los Repollos, se identifican tres terrazas con sedimentos fluvioglaciales de hasta 170 metros de espesor (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico). Hacia el este, los depósitos glaciales tienen continuidad entre los cordones Serrucho y Piltriquitrón. Los depósitos morrénicos no estratificados consisten en acumulaciones heterogéneas con bloques de hasta 2 metros de diámetro, mientras que el till a lo largo de la sierra de El Maitén está formado por bloques aislados, rodados facetados y arenas finas.

Los depósitos glacialacustres incluyen limos oscuros y arenas finas varvadas, interdigitados con depósitos glacifluviales. Según estudios recientes, el Drift Pichileufú podría ser del Pleistoceno superior o incluso del Plioceno final, mientras que el Drift El Cóndor sería anterior al Pleistoceno tardío. Se asigna a los depósitos glaciales una edad pliocena tardía a pleistocena tardía, con presencia de depósitos glaciales y glacifluviales más recientes del Holoceno y actual alrededor del monte Tronador, asociados a los glaciares Negro, Castaño Overo, Alerces y Frías

5.1.5.4 Características Estructurales Generales de la Región

El sector de El Bolsón y Los Repollos se encuentra dentro de una región caracterizada por una estructura geológica compleja, dominada por la faja corrida y plegada de los Andes Nordpatagónicos. Esta faja presenta una notable deformación que afecta tanto al basamento precenozoico como a los depósitos cenozoicos suprayacentes. El control estructural del área está dado por sistemas de corrimientos de vergencia este y retrocorrimientos que se intercalan en varias zonas, conformando un relieve montañoso abrupto y fragmentado. Algunos de estos sistemas se enuncian a continuación.

5.1.5.5 Presencia de Estructuras Tectónicas en la región

Corrimiento Bolsón-Tronador: Este corrimiento constituye una de las principales estructuras en la región. Se extiende a lo largo del borde oeste del valle de El Bolsón, donde superpone granitoides cretácicos y volcanitas jurásicas sobre las sedimentitas terciarias de la Formación Mallín Ahogado. Su plano de falla se inclina hacia el oeste y su traza pasa cerca del margen occidental del río Azul, generando una intensa fracturación y alteraciones como la epidotización en las plutonitas cretácicas. Este corrimiento se extiende hacia el norte, afectando otras unidades geológicas, como las volcanitas jurásicas en la zona del río Manso.

Sinclinal El Bolsón: Este pliegue es un sinclinal de rumbo meridional que atraviesa el valle de El Bolsón y cuya extensión es reconocida a lo largo de más de 10 km. El eje del sinclinal se sitúa en la parte más deprimida del valle, y su flanco occidental ha sido plegado por el movimiento del bloque cabalgante del corrimiento Bolsón-Tronador. El flanco oriental del sinclinal está controlado por el sistema de retrocorrimientos del cordón Piltriquitrón, lo que resalta la complejidad de la interacción entre las estructuras tectónicas en la región.

Retrocorrimientos Piltriquitrón: El cordón Piltriquitrón está estructurado por un sistema imbricado de retrocorrimientos que afectan tanto a rocas volcánoclasticas

jurásicas como a intrusivos graníticos cretácicos. Estos retrocorrimientos han generado importantes pliegues en las capas volcánicas y sedimentarias, formando sinclinales y anticlinales de rumbo norte-sur. El retrocorrimiento principal inclina 40° al este y controla gran parte de la topografía elevada en la zona. Al norte del río Los Repollos, estos retrocorrimientos pierden parte de su rechazo y se fusionan con otras fallas, lo que demuestra la evolución de la deformación tectónica en esta área.

Retrocorrimientos Serrucho: El cordón Serrucho presenta un sistema de retrocorrimientos que forman escarpas occidentales prominentes. Este conjunto de fallas eleva bloques del basamento ígneo-metamórfico sobre las sedimentitas terciarias, generando una topografía abrupta. La continuidad de estos retrocorrimientos hacia el norte también juega un papel importante en la configuración de las estructuras regionales, uniendo en profundidad sistemas de corrimientos como el Ventana-Catedral, lo que subraya la magnitud de la deformación tectónica en este sector de los Andes.

Influencia en la geomorfología: Estas estructuras no solo han levantado y deformado la corteza terrestre, sino que también han modelado el paisaje. Los altos topográficos del cordón Piltriquitrón y Serrucho actúan como barreras naturales que influyen en el régimen de precipitaciones y los microclimas locales, lo que a su vez condiciona la vegetación y los ecosistemas presentes. Las zonas deprimidas como el valle de El Bolsón, moldeado por el sinclinal, han acumulado depósitos glacifluviales y aluviales que reflejan la interacción entre la tectónica y los procesos erosivos de las glaciaciones del Pleistoceno.

En resumen, la estructura tectónica de la región de El Bolsón-Los Repollos está dominada por una compleja interacción de corrimientos y retrocorrimientos que controlan tanto la topografía actual como la historia geológica de la zona. Las evidencias estructurales, combinadas con las características geomorfológicas, revelan un paisaje profundamente influido por la tectónica andina y la actividad glaciaria pasada.

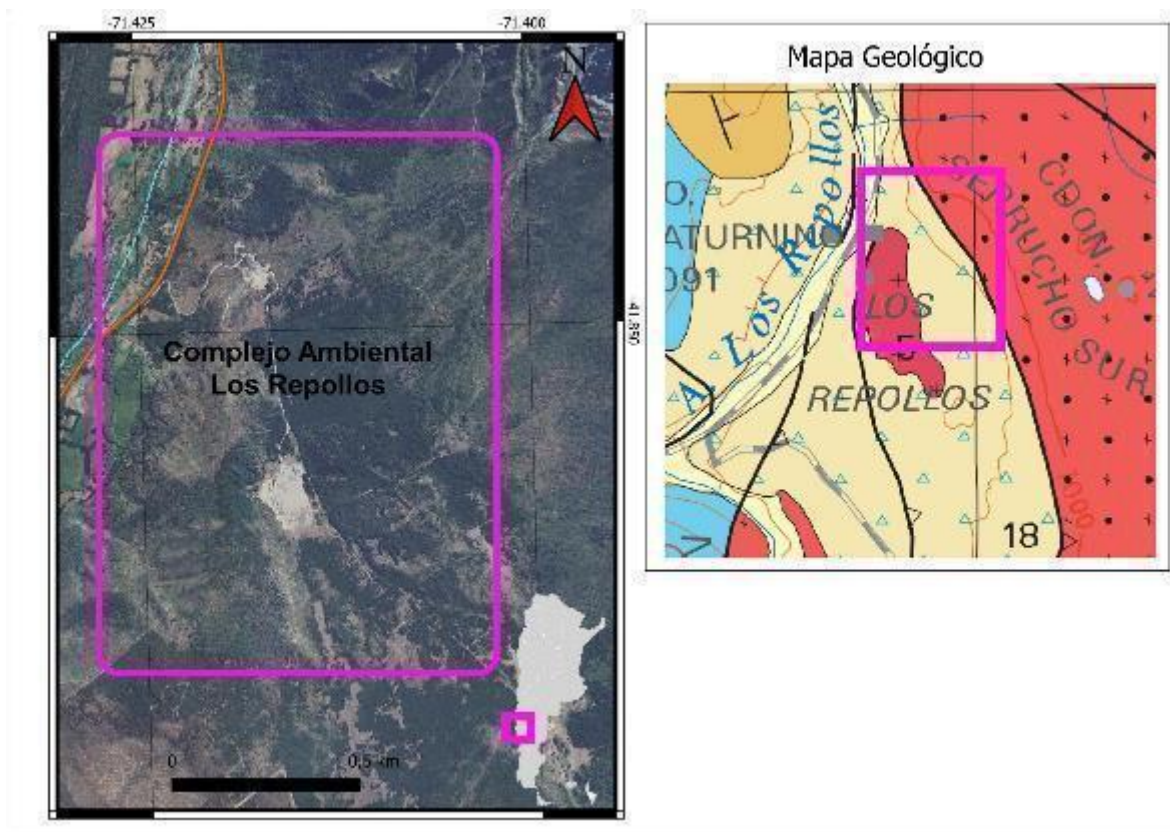


Figura 34 – Mapa de localización del Complejo Ambiental los Repollos con las principales unidades geológicas próximas al sitio de implantación de la nueva celda. (Ver Mapa 6 en Anexo 3: Cartográfico para mejor detalle)

5.2.6 Geomorfología

La geomorfología de la región y su entorno está marcada por una combinación de procesos geológicos y climáticos que han dado forma al paisaje a lo largo del tiempo. Esta región, situada en la Patagonia argentina, es representativa de un ambiente montañoso que ha experimentado variaciones significativas debido a la actividad tectónica, la erosión y el modelado glacial. La interacción entre estos procesos ha dado lugar a una diversidad de formas de relieve, desde las altas

cumbres de los Andes hasta los amplios valles fluviales y los depósitos glaciares. El área presenta un conjunto de valles glaciales en forma de "U", característico de los valles moldeados por glaciares durante las glaciaciones del Pleistoceno. Estos glaciares erosionan las rocas y sedimentos previos, transportandolos y depositandolos en el fondo del valle, o dejando morenas frontales o laterales visibles en el paisaje actual cubiertas de vegetación. Estas acumulaciones sedimentarias en las laderas y el fondo del valle son evidencia del movimiento glacial histórico, proporcionando información sobre la historia climática y los cambios ambientales en la región.

La geomorfología de esta área resultó de una historia geológica que en la actualidad influye en la distribución de precipitaciones, la biodiversidad y la localización y proliferación de sus recursos naturales. En el sector de emplazamiento podemos definir dos unidades geomorfológicas bien contrastantes:

5.1.1.1 Unidad de Altos Relieves Estructurales Andinos

El sector de Los Repollos se encuentra en un valle rodeado por cadenas montañosas que forman parte de la cordillera Patagónica. Las elevaciones circundantes, como el cordón Serrucho, presentan un relieve abrupto y escarpado, compuesto principalmente por basamento ígneo y metamórfico sometido a varios ciclos de deformación y magmatismo. Las cumbres elevadas y las pronunciadas pendientes son el resultado de procesos de exhumación y levantamiento asociados a distintas fases de la tectónica orogénica andina, que han plegado, fracturado y elevado la corteza terrestre. La mayoría de los valles de elongación meridional de la zona, como así también las escarpas de levantamiento montañoso responden a la existencia de estructuras de fallas, principalmente compresivas o inversas. Estas áreas de alta altitud no solo configuran el paisaje, sino que también influyen en los patrones de escurrimiento superficial, actúan como barrera para los vientos húmedos del océano Pacífico e impactan las condiciones climáticas locales. Como consecuencia, se generan microclimas que afectan la vegetación y los patrones de precipitación en la región. Esta unidad geomorfológica queda integrada por la

porción ubicada al noreste del área de emplazamiento del complejo Ambiental de los Repollos, la cual comprende el Cordón Serrucho Sur. Pero, además, aunque no pertenezcan a la misma edad geológica, también se clasifica dentro de esta unidad la serranía que se encuentra inmediatamente al suroeste del complejo, la cual consta también de un basamento ígneo cristalino compuesto de tonalitas, un tipo de roca ígnea intrusiva (Ver Mapa 5 en Anexo 3: Cartográfico).

5.1.1.2 Unidad de Terrazas y Depósitos Glacifluviales de Valle

Los depósitos glaciares, glacifluviales y glacialacustres en el sector reflejan la profunda influencia del pasado glaciar en la geomorfología local (Ver Mapa 5 en Anexo 3: Cartográfico). Los sedimentos estratificados, que comprenden arenas, gravas, limos y arcillas, son el resultado de la actividad glaciar y del agua de deshielo que atravesó el valle. Estos depósitos pueden tener una distribución heterogénea dentro del valle. Estos materiales se han depositado en terrazas y planicies fluvio-glaciales, conformando una topografía diversa en el valle. Las terrazas, que alcanzan varias decenas de metros de altura, son vestigios de antiguos niveles de cota de fluvial y revelan la dinámica de los ríos que han esculpido el paisaje a lo largo del tiempo. La interacción entre los procesos glaciares y fluviales ha creado un entorno geomorfológico complejo, donde los sedimentos glacifluviales son clave para comprender la evolución del paisaje. Por ejemplo, en las facies de mayor energía de estos depósitos se encuentran los mayores espesores y diámetro de clastos, siendo clave la ubicación de estos sectores para el aprovechamiento de canteras. Esto se ha visto en el sector sur del emplazamiento de la celda actual. En ese sitio en particular, el drenaje del terreno, tanto en su conductividad hidráulica como en su transmisividad es muy alto. Sin embargo, en los relevamientos de las calicatas de los sectores de emplazamiento de la nueva celda, los espesores y litologías observadas son menos potentes, generalmente franco limosas, indicándonos la presencia de variaciones sedimentológicas faciales laterales, probablemente correspondiendo a los sectores de llanura de inundación de estos sistemas fluviales asociados a la retracción de los glaciares. Esto quedó evidenciado por las estructuras de acreción de barras laterales o paquetes con

laminaciones planoparaleas desarrolladas fundamentalmente sobre material limoarenoso fino.

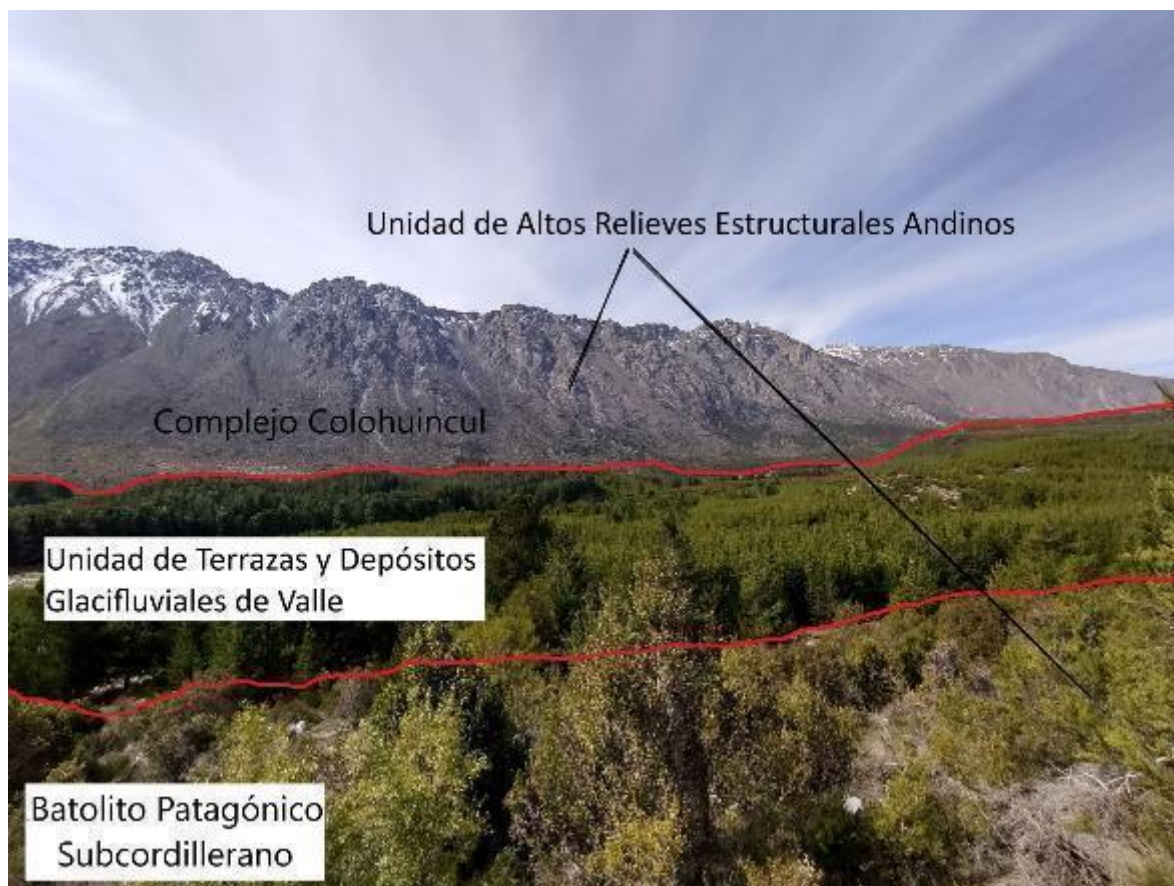


Figura 35 – Principales unidades discretizadas en proximidades al sitio de implantación de la nueva celda en el Complejo Ambiental Los Repollos vista desde el sur al norte.

5.2.7 Suelos

Los principales tipos de suelos en la comarca presentan alta variabilidad y son de tipo inceptisoles, andosoles, podzoles, gleysoles y molisoles, son indicativos

de la complejidad y diversidad del paisaje dependiendo el sitio estudiado, su temperatura, régimen de precipitaciones, altura, material original, características de la cobertura vegetal drenaje, etc. Cada tipo de suelo tiene características únicas que afectan su fertilidad, capacidad de retención de agua y su utilidad para actividades humanas. Comprender la dinámica de estos suelos es fundamental para la gestión de recursos naturales y para el desarrollo sostenible en la región. La preservación de la calidad del suelo es vital no solo para la producción agrícola, el diseño cuidadoso de nuevas obras y la salud del ecosistema, sino también para la resiliencia de la comunidad local ante escenarios de cambios climáticos y ambientales.

A un nivel mesoscópico, según los datos proporcionados por INTA se distinguen tres sectores con suelos de tipo Inceptisoles, los cuales se han representado en el siguiente mapa (Ver Mapa 7 en Anexo 3: Cartográfico).

5.1.9.1 1 Suelo del NW del mapa

En el sector noroeste del mapa, el suelo se encuentra sobre un relieve plano alto característico de una loma. Este suelo pertenece a la clasificación de Inceptisoles Distrocreptes fluventico, con una influencia adicional de un Distrandeptes hídrico. Posee una textura franco arenosa que favorece la permeabilidad, con un drenaje bien desarrollado y propiedades químicas no sódicas. Sin embargo, está afectado por una erosión hídrica moderada, lo que podría representar un desafío para su conservación. Estas características lo hacen adecuado para ciertos usos agrícolas, aunque su manejo debe incluir medidas de control de la erosión para evitar la degradación del recurso (Ver Mapa 7 en Anexo 3: Cartográfico).

5.1.9.2 Suelo del centro del mapa

En el centro del mapa, sobre una planicie que se extiende en dirección este-oeste, el suelo se presenta como una transición intermedia entre las características de los otros dos sectores. Clasificado como Inceptisoles Distrandeptes hídrico y Distrandeptes lítico, este suelo tiene una textura franco arcillo arenosa, lo que sugiere una mayor capacidad de retención de agua y nutrientes en comparación con el sector del noroeste (Ver Mapa 7 en Anexo 3: Cartográfico). Sin embargo, su drenaje es algo excesivo, lo que implica una alta infiltración y rápida evacuación del agua. Al igual que el suelo del noroeste, no presenta problemas de sodicidad. Este suelo se encuentra en áreas de loma y sufre menos erosión que los otros sectores, siendo adecuado para actividades agrícolas o forestales que toleren condiciones de drenaje rápido. Esta unidad engloba macroscopicamente el sitio de implantación de la nueva celda.

5.1.9.3 Suelo del sur del mapa

El suelo ubicado en el sur del mapa se desarrolla sobre mesetas onduladas y presenta características distintivas en comparación con los otros dos sectores. Clasificado como Haplumbreptes paquico e incluido dentro de los Inceptisoles, se caracteriza por una textura arenosa francosa que, junto con su drenaje algo excesivo, lo hace más vulnerable a procesos erosivos. Este suelo está influenciado por una erosión eólica activa, resultado de su textura suelta y la exposición a vientos predominantes (Ver Mapa 7 en Anexo 3: Cartográfico). Aunque no presenta problemas de sodicidad, su manejo es más complejo debido a la pérdida constante de material fino, lo que puede limitar su aptitud para ciertos usos agrícolas o de reforestación.

5.1.9.4 Comparación entre los suelos

Los tres suelos presentan diferencias significativas en sus características físicas, químicas y en los procesos erosivos que los afectan. Mientras que el suelo

del noroeste tiene un drenaje bien desarrollado y es más estable frente a la erosión eólica, el del centro se caracteriza por un drenaje algo excesivo y una textura más rica en arcillas, que lo hace más apto para retener nutrientes. Por otro lado, el suelo del sur, aunque similar al del centro en su drenaje, se encuentra más expuesto a la erosión eólica debido a su textura arenosa y su ubicación en mesetas onduladas. Estas diferencias determinan las posibilidades de uso y manejo sostenible de cada uno, siendo clave la implementación de estrategias de conservación específicas para cada sector (Ver Mapa 7 en Anexo 3: Cartográfico).

Particularmente, los suelos del sitio de implantación de la nueva celda de tratamiento de residuos se encuentran sobre planicies moderadamente onduladas, formadas por capas de origen glacifluvial. En la parte superior de estos perfiles, generalmente donde se desarrolla el horizonte A, se observan materiales finos, que corresponden a cenizas volcánicas muy alteradas, las cuales no son reconocibles a simple vista debido a su grado de transformación. Estos suelos están cubiertos principalmente por vegetación exótica, con una cobertura vegetal que puede superar el 80% en algunos sectores.

El perfil del suelo puede alcanzar profundidades de hasta 100 cm en otras áreas cercanas, con un horizonte A bien definido, rico en materia orgánica que le otorga un color oscuro. En el caso de los perfiles relevados en el área de la nueva celda esta capa no supera los 30 cm, y todo el perfil edáfico no alcanza los 80 cm. Este horizonte se caracteriza por una densidad aparente baja, entre 0.60 y 0.85 g/cm³, y una textura franco limosa, que proporciona una estructura granular o migajosa, favoreciendo una permeabilidad moderada y permitiendo la penetración abundante de raíces a lo largo de todo el perfil.

Por debajo del horizonte A, se encuentran horizontes subsuperficiales de color amarillento, generalmente del tipo A/B o B, en otros sectores de la comarca, también derivados de la transformación de antiguas cenizas volcánicas. Este cambio en la coloración hacia colores pardos claros y la composición del suelo es más evidente en las zonas ubicadas varios kilómetros al este del sitio de implantación. Hacia sectores de mayor humedad dentro de la comarca puede

observarse el desarrollo de mejores horizontes B en términos de su cantidad de arcillas y desarrollo de estructura.

La capacidad de retención de agua de estos suelos en capacidad de campo varía entre el 30 y 60%, mientras que el punto de marchitez permanente se sitúa entre el 15 y 20% en la superficie, disminuyendo levemente en profundidad. El pH en agua es, en promedio, de 6.4 en el horizonte A, aunque se observa una variación con la altitud. En zonas con vegetación natural a una altura entre 800 y 900 msnm, el pH ronda los 6.0, mientras que en áreas con plantaciones de coníferas, a unos 400 msnm, el pH promedio es de 6.6. En cloruro de potasio, el pH oscila alrededor de 5.5.

El contenido de materia orgánica varía dependiendo de la cobertura vegetal. En áreas con densas poblaciones de ciprés o ñire, la materia orgánica alcanza un promedio del 8.3% en el horizonte superficial, mientras que en zonas con arbustos al este, disminuye a un 3.1%. En sectores con plantaciones de coníferas exóticas, como es el caso del sitio de implantación, el contenido de materia orgánica es de alrededor del 6.2%, disminuyendo en los horizontes subsuperficiales a valores de 3.5%, 2.0% y 3.5%, respectivamente.

Según la taxonomía de suelos, a pesar de la presencia de depósitos glacifluviales en las capas subyacentes, estos suelos se desarrollan sobre los primeros centímetros de perfil, compuestos principalmente por capas antiguas de cenizas volcánicas alteradas. Debido a esto, los suelos del área se clasifican como Andisoles, caracterizados por su origen volcánico y su alta capacidad de retención de agua y nutrientes. Estos suelos, dentro de los espesores relevados, gracias a su permeabilidad moderada a baja y desarrollo estructural moderado, tienen condiciones de permeabilidad favorables para la implantación de obra.

5.2.8 Hidrología superficial

El sitio de estudio se encuentra en la subcuenca del Arroyo Los Repollos, que forma parte del sistema hidrológico Quemquemtreu/Azul. Esta subcuenca limita al sureste con la subcuenca del Arroyo Ternero, separadas por el Cordón Serrucho Sur, que actúa como divisoria de aguas entre ambos subsistemas (Ver Mapa 2, 3 y 4 y en Anexo 3: Cartográfico).

El Arroyo Los Repollos, con una longitud aproximada de 18 km, es alimentado principalmente por lagunas y humedales situados en una planicie elevada, cercana al cañón del río Foyel. Además, recibe aportes del Arroyo Rincón, que desciende desde el noreste a través del cañadón que separa al Cordón Serrucho Norte del Cordón Serrucho Sur.

Hacia el sur, aguas abajo del sitio de estudio, el Arroyo Los Repollos se une con el Arroyo Ternero, formando el río Quemquemtreu, principal tributario del río Azul. El río Quemquemtreu también drena la llanura aluvial agrícola de Mallín Ahogado a través del Arroyo del Medio. Finalmente, el río Azul, uno de los tres principales afluentes del Lago Puelo, fluye de norte a sur por un cañadón rectilíneo que nace en la ladera este del Cerro Perito Moreno. Tiene un recorrido de aproximadamente 30 km hasta su desembocadura, con un caudal medio histórico de 35 m³/s, y su cuenca abarca una superficie de 350 km².

El arroyo Los Repollos es un agente fundamental de modelación del paisaje, transportando sedimentos y formando canales que contribuyen a la geomorfología de la región. Este río, conjuntamente con sus tributarios, han creado formas de relieve adicionales, como meandros, valles fluviales y llanuras aluviales, que complementan el paisaje montañoso y glacial. La dinámica fluvial ha permitido la formación de una red hídrica compleja, que es vital para el ecosistema local. Las características de los ríos, como su caudal, sedimentación y erosión, están influenciadas por las precipitaciones, el deshielo de los glaciares y la topografía circundante. Además, los cuerpos de agua desempeñan un papel esencial en la regulación del clima local y en el suministro de agua para las actividades agrícolas y turísticas de la región. La interacción entre los ríos y el relieve montañoso también afecta los patrones de escorrentía y la distribución de sedimentos, contribuyendo a la formación de suelos fértiles en las zonas adyacentes.

Desde el punto de vista hidrológico superficial, el centro ambiental Los Repollos se encuentra instalado dentro de una cuenca cerrada, a 2 km de distancia del arroyo Los Repollos que es el curso de agua superficial más cercano. Por lo tanto, es improbable la afectación de cursos de agua (Fig. 34).

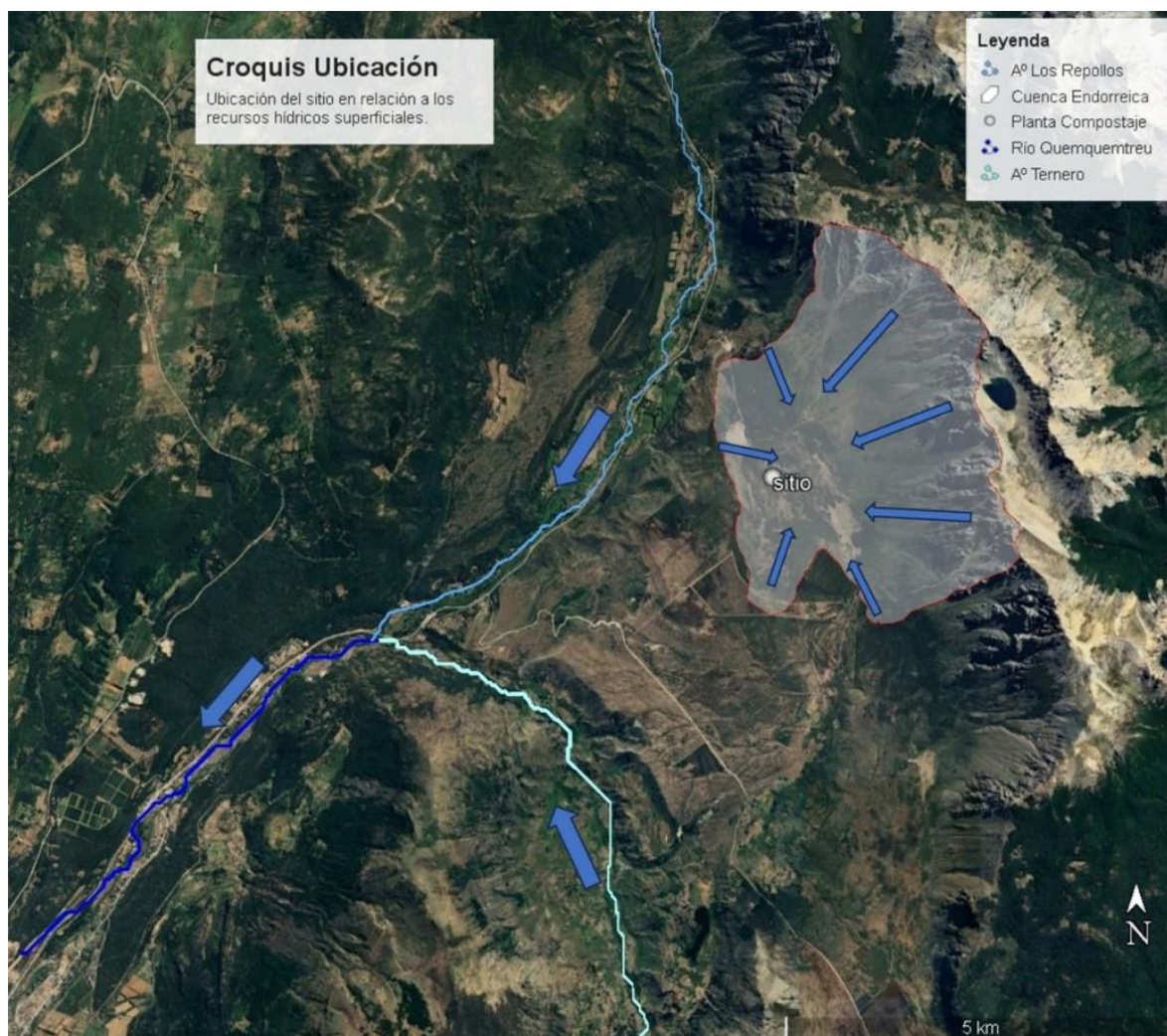


Figura 36: Imagen satelital recursos hídricos
Fuente: Departamento Provincial de Aguas (DPA).

5.2.9 Hidrología subterránea

Analizar el ámbito subterráneo en sistemas montañosos es una tarea compleja, debido a la heterogeneidad de los depósitos sedimentarios y rocosos que componen el subsuelo de la zona. Los amplios y profundos valles glaciarios están formados por depósitos fluvioglaciares que presentan granulometrías variadas, desde bloques y gravas de gran tamaño hasta limos y arcillas, resultantes de la sedimentación en ambientes de menor energía, como planicies de inundación o mallines.

Adyacentes a estos valles, se encuentran cordones montañosos con pendientes escarpadas y un patrón denso de fracturas y diaclasas, producto de la neotectónica cordillerana. Estos cordones reciben importantes volúmenes de agua, principalmente de precipitaciones otoñales y del deshielo primaveral. El agua ingresa al sistema acuífero a través de estas fracturas, que finalmente se conectan con los valles, permitiendo así la recarga de los acuíferos sedimentarios presentes en los valles fluvioglaciares.

La heterogeneidad del fracturamiento dificulta los cálculos de recarga por precipitaciones, ya que generalmente no se dispone de datos específicos sobre la conexión entre diaclasas y sus dimensiones en el interior del macizo. A pesar de esta incertidumbre, se estima que solo un 20% del agua fluye superficialmente, lo que resalta la relevancia, aunque poco comprendida, de estos acuíferos.

Los materiales gruesos que caracterizan los valles fluvioglaciares favorecen una rápida infiltración de las precipitaciones y del deshielo. Sin embargo, la presencia de arcillas u otros materiales finos puede dar lugar a acuíferos colgados o capas de agua que se generan debido a que las arcillas impiden la infiltración, generalmente desconectadas del nivel freático regional.

La magnitud de las precipitaciones anuales en la cuenca del Lago Puelo, con un promedio de 850 mm, que ocurren mayormente durante la temporada invernal, proporciona un volumen adecuado de aguas pluviales para mantener la recarga

constante de estos acuíferos freáticos. Esto resulta en una sobreelevación de sus niveles y el anegamiento temporal de una significativa proporción de tierras en los valles de los ríos y los vallecitos aluvionales.

Según el informe del EIA realizado para el Complejo Ambiental Los Repollos en 2008, "el nivel freático no ha sido observado aflorante a las profundidades hasta las que se realizaron los cortes de taludes existentes en el terreno. Dadas las características locales del relieve con pendientes acentuadas, la composición de los sedimentos que se correlaciona con buena permeabilidad, y la ubicación del nivel de base hidrológico local, varios metros por debajo de la posición altimétrica del sector que será ocupado por las futuras instalaciones, no se prevé su interacción con las mismas.

En los estudios realizados a campo para la confección del presente informe se determinó una importante variación lateral de los depósitos glacifluviales que componen el valle. Esta variabilidad tiene consecuencias directas en la ubicación y disposición del nivel freático. Por ejemplo, en las unidades donde se encuentra la cantera de extracción de áridos, los materiales son más gruesos, lo que genera una mayor permeabilidad y con ello una mayor infiltración de las aguas provenientes de las precipitaciones y el deshielo. Sin embargo, estos materiales no fueron observados en el sitio destinado a la nueva celda de tratamiento de residuos. En su lugar, predominan sedimentos más finos, como limos y arenas finas, asociados a estructuras de llanura de inundación.

Durante las investigaciones recientes, se detectó la presencia del nivel freático en la base de la calicata número 1, mientras que en los cortes de apertura en la cantera de áridos, que se encuentran a una cota menor, no se observó dicho nivel. Tampoco se registró en la calicata número 2. Estudios previos indican que el nivel freático se encuentra a más de 15 metros de profundidad, y las observaciones coinciden en que "el nivel freático no ha sido observado aflorante a las profundidades de los cortes realizados". Este comportamiento se explica en parte por las pendientes pronunciadas y la alta permeabilidad de los sedimentos locales, además de la ubicación del nivel de base hidrológica, que se encuentra varios metros por debajo del sitio de las futuras instalaciones.

Sin embargo, la presencia del nivel freático a casi 3 metros de profundidad en la calicata 1 en estos nuevos estudios sugiere la posibilidad de una capa impermeable o de baja porosidad efectiva (limos o arcillas) bajo esta calicata, lo que podría estar ralentizando la infiltración del agua. Alternativamente, podría tratarse de una filtración que ha generado una pluma de agua, posiblemente vinculada a las piletas del predio de la celda vieja. Ante esta situación, es crucial tomar muestras de agua para evaluar la posible existencia de plumas de contaminación en el sitio.

Además, se han identificado tres pozos de observación situados debajo de las piletas de la celda 1, donde se extrajeron muestras de agua a escasos centímetros de profundidad para realizar exámenes de calidad del agua. Estos estudios son esenciales para entender mejor la dinámica hidrogeológica del área y evaluar posibles riesgos de contaminación subterránea asociados a la celda de tratamiento de residuos existente.

5.2.10 Tareas de Campo

5.2.3.1 Calidad del agua subterránea y superficial

Con el objetivo de caracterizar la hidrología subsuperficial y superficial del entorno del predio se planificó realizar el muestreo en los Puntos de Monitoreo definidos por el Plan de Gestión Ambiental.

Se solicitó información a la Municipalidad de El Bolsón sobre la ubicación de los pozos ejecutados para tal fin dentro del predio.

Se tomaron muestras de agua en los pozos indicados y se llevaron a laboratorio para su análisis. Posteriormente el Municipio informó que estos pozos correspondían a la línea de lixiviados por lo que los resultados solo permiten caracterizar esta línea de efluentes. En la tabla 5 se observan los resultados que a

pesar de ser la misma línea presentan variaciones significativas en la concentración de Nitrógeno

Tabla 5- Resultados análisis línea de lixiviados y Arroyo Cuesta del Ternero

Parámetro	Pozo 1	Pozo 2	Pozo 3	A° Cuesta del Ternero	
CE	492	507	496	81,5	6,5-8,5
PH	6,5	6,4	6,5	7,5	<10000
SS10'	1,9	1,8	4	-	us/cm
SS2hs	3	3	6	-	0,5 ml/L
DBO	278	285	292	-	1ml/L
DQO	490	554	536	< 3	50 mg/L
NO3	26,8	1,8	60,9	< 10	250 mg/L
					10 mg/L

Es interesante destacar que los efluentes de la línea de lixiviados no presentan valores superiores a efluentes comunes a una industria alimenticia o un efluente cloacal y si bien podrían esperarse algunos valores elevados de CE por presencia de metales esto no se observa estando por debajo de los límites de aguas para riego.

Para realizar el muestreo de las aguas superficiales dentro de la cuenca hidrológica del Arroyo Los Repollos se buscaron los Puntos de Monitoreo propuestos por el Plan de Gestión Ambiental. Esta tarea no fue posible ya que los puntos propuestos eran inaccesibles por la topografía del terreno.

Se interceptó el curso del Arroyo de la Cuesta del ternero que pertenece a la misma cuenca y se realizó una toma de muestra para su caracterización. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Como puede observarse el agua del arroyo presenta parámetros comunes para los arroyos de Montaña del área que oscilan con valores de entre 60 y 90 $\mu\text{S/cm}$ (Ver resultados muestreos Cuenca Nahuel Huapi).

Asimismo, el valor de Nitrógeno está dentro del rango de valores esperados para estos arroyos.

En una segunda instancia se realizó un muestreo de agua subsuperficial surgente en el campo de la familia de Palma a 1,5 km aguas arriba de la celda y un segundo muestreo aguas abajo en la escuela 214 en dos puntos de aguas provenientes de vertientes.

Los parámetros analizados se corresponden a un Físico químico completo para una primera caracterización. Los muestreos fueron realizados el 10 de octubre de 2024.

Tabla 6: Resultaos Físico Químicos

Parámetro	Vertiente Palma	curso escuela	pozo escuela	Aguas Arriba	Aguas Abajo	Límites
Ph	7,1	7,4	7,0	7,2	7,2	6,5-8,5
CE	140 us/cm	186,1 us/cm	197,8 us/cm	40,5 us/cm	69,9 us/cm	<10000 us/cm
Color	<1 UPt-co	<1 UPt-co	<1 UPt-co	<1 UPt-co	<1 UPt-co	max 5 UPt-co
Olor	Sin olores extraños	Sin olores extraños	Sin olores extraños	Sin olores extraños	Sin olores extraños	Sin olores extraños
Dureza	58 mg CaCO_3/L	65 mg CaCO_3/L	68 mg CaCO_3/L	21 mg CaCO_3/L	36 mg CaCO_3/L	máx 400 mg/L CaCO_3/L

Turbidez	1 NTU	1 NTU	1 NTU	<1 NTU	<1 NTU	máx 3 NTU
Sólidos Dis. Tot	66,7 mg/L	89,1 mg/L	94,6 mg/L	20,8 mg/L	33 mg/L	máx 1500 mg/L
Cloruros	<3 mg/L	<3 mg/L	<3 mg/L	<10 mg/L	<10 mg/L	<500 mg/L
Fósforo T	0.9 mg/L	0.3 mg/L	1 mg/L	<0.3 mg/L	0.4 mg/L	5 mg/L
Sulfatos	17 mg/L	16 mg/L	14 mg/L	<10 mg/L	<10 mg/L	máx 400 mg/L
Calcio	19,2 mg/L	23,2 mg/L	24 mg/L	7,2 mg/L	12,8 mg/L	200 mg/L
Magnesio	2,4 mg/L	1,7 mg/L	2 mg/L	<1,0 mg/L	1,0 mg/L	2 mg/L
Sodio	3 mg/L	2 mg/L	2 mg/L	20,8 mg/L	4 mg/L	250 mg/L
Salinidad	0,2 mg/L	0,2 mg/L	0,2 mg/L	<0,1 mg/L	<0,2 mg/L	0,2 mg/L
Alcalinidad	31 mg/L	44 mg/L	49 mg/L	11 mg/L	13 mg/L	49 mg/L
Nitratos	<1 mg/L	<1,6 mg/L	<1 mg/L	<1 mg/L	<1 mg/L	máx 45 mg/L
Nitritos	0,1 mg/L	<0,1 mg/L	<0,1 mg/L	<0,1 mg/L	<0,1 mg/L	máx 0,10 mg/L
Amonio	<0,2 mg/L	<0,2 mg/L	<0,2 mg/L	<0,2 mg/L	<0,2 mg/L	10 mg/L
Hierro	0,1 mg/L	0,04 mg/L	0,05 mg/L	0,05 mg/L	0,07 mg/L	0,30 mg/L

El municipio no logró realizar los pozos de monitoreo durante el desarrollo del estudio por lo que se decidió realizar un nuevo muestreo en el agua subterránea de la escuela con el objetivo de hacer una caracterización completa ya que es el punto que podría tener una mayor relación con la napa freática.

Tabla 7 - Resultados en Agua Subterránea en Escuela 214

Parámetro	Pozo escuela	Límites
DBO5	<5	50 mg/L
DQO	<3	250 mg/L
HTP	<0,50	2 mg/L
Arsénico	<0,010	0,1 mg/L
Plomo	<0,010	0,2 mg/L
Cadmio	<0,005	0,01 mg/L
Mercurio Tot	<0,001	0,001 mg/L
Aluminio	<0,010	2 mg/L

Como puede observarse ningún resultado de todos los muestreos realizados supera los mínimos normados.

En anexo 4 se encuentran los resultados de los muestreos.

En la imagen siguiente puede observarse los puntos seleccionados para la toma de muestras.

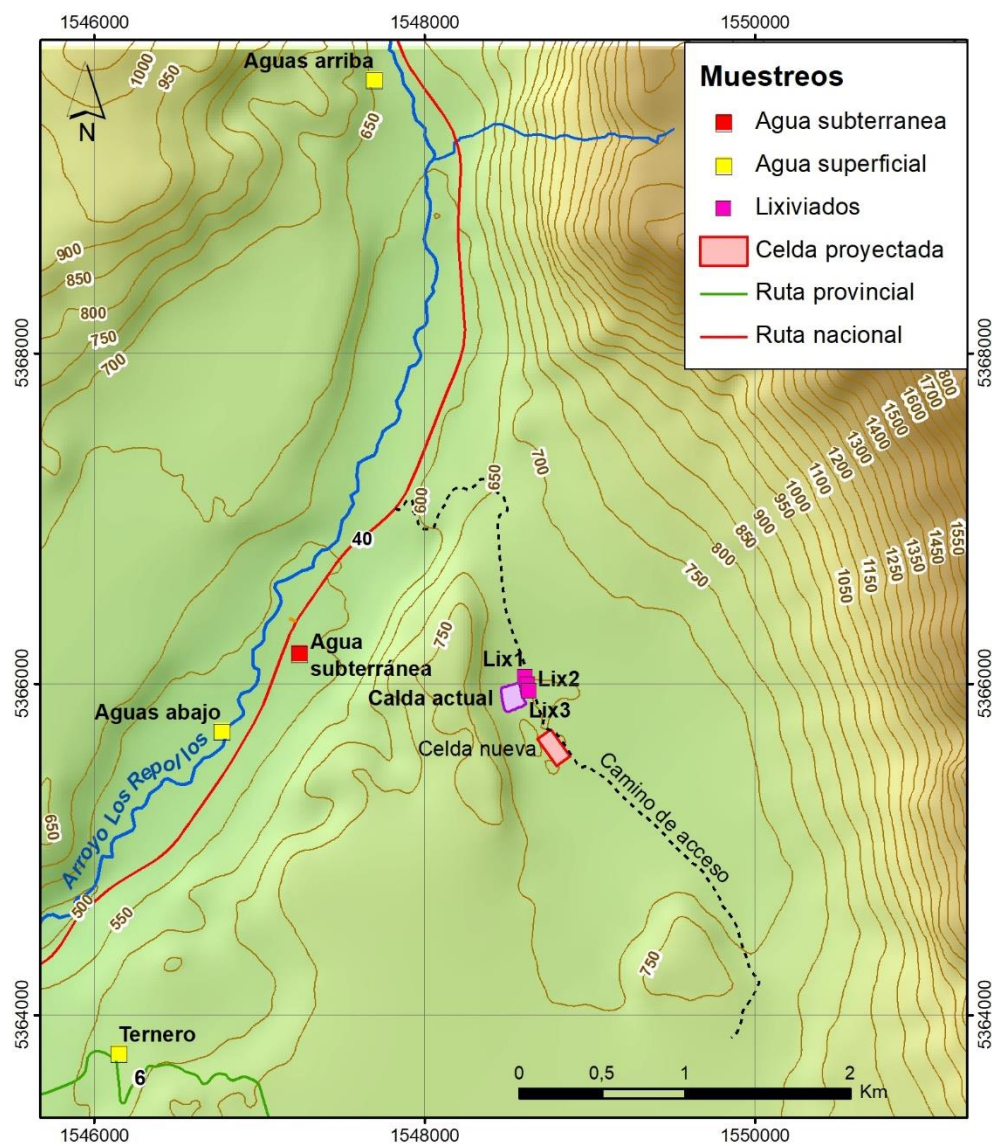


Figura 37- Puntos de Muestreo de agua.
Superficial, subterránea y lixiviados.

5.2.3.2 Descripción de Calicatas N1 y N2

El 16 de septiembre de 2024 se realizaron relevamientos de dos calicatas (N1 y N2) en el futuro emplazamiento de la nueva celda de disposición de residuos sólidos urbanos. Ambas calicatas presentan perfiles sedimentarios y edáficos de características similares entre sí, pero difieren de los afloramientos observados en el sector de extracción de áridos al norte de la celda actual. Estos afloramientos exhiben estratos compuestos por depósitos glacifluviales moderadamente seleccionados, con bloques que superan los 30 cm de diámetro, interestratificados con arenas gruesas a muy gruesas que presentan estructuras de laminación planoparalela, además de estructuras asociadas a canales fluviales de alta energía.

En contraste, las calicatas N1 y N2 consisten principalmente en sedimentos limoarcillosos a francosos, con laminaciones entrecruzadas de 2 cm de espesor, soportados por una matriz que incluye clastos polimícticos de hasta 3 cm de diámetro. Estos clastos, de composiciones diversas (ígneas, metamórficas y micas), provienen de antiguas unidades erosionadas y son subredondeados, dispuestos principalmente en las caras de avalancha de las laminaciones entrecruzadas. A medida que aumenta la profundidad, la proporción de sedimento de color pardo claro, sin alterar ni afectado por procesos edáficos, se incrementa de forma notable. Estas características sugieren la presencia de depósitos propios de llanuras de inundación y estructuras de acreción de barras laterales fluviales, generadas en ambientes de menor energía en comparación con los afloramientos mencionados. Los perfiles también exhiben diferencias de color que pueden asociarse a la presencia de materia orgánica en los primeros centímetros del suelo, indicando un desarrollo pedológico inicial. Este conjunto de observaciones resalta la heterogeneidad sedimentaria típica del valle fluvial en el que se emplazará la nueva celda, particularmente en los primeros 3 metros de profundidad relevados.

Calicata N1

La calicata N1 fue relevada en un perfil expuesto hacia el norte, con una profundidad total de 290 cm, sin alcanzar el basamento. A los 290 cm se identificó el nivel freático, por lo que se realizó un ensayo de penetración a partir de los 230 cm. No se observaron moteados de óxidos de hierro asociados a procesos hidromórficos en todo el perfil. Sus coordenados son 41°51'35.03"S, 71°24'48.56"O.

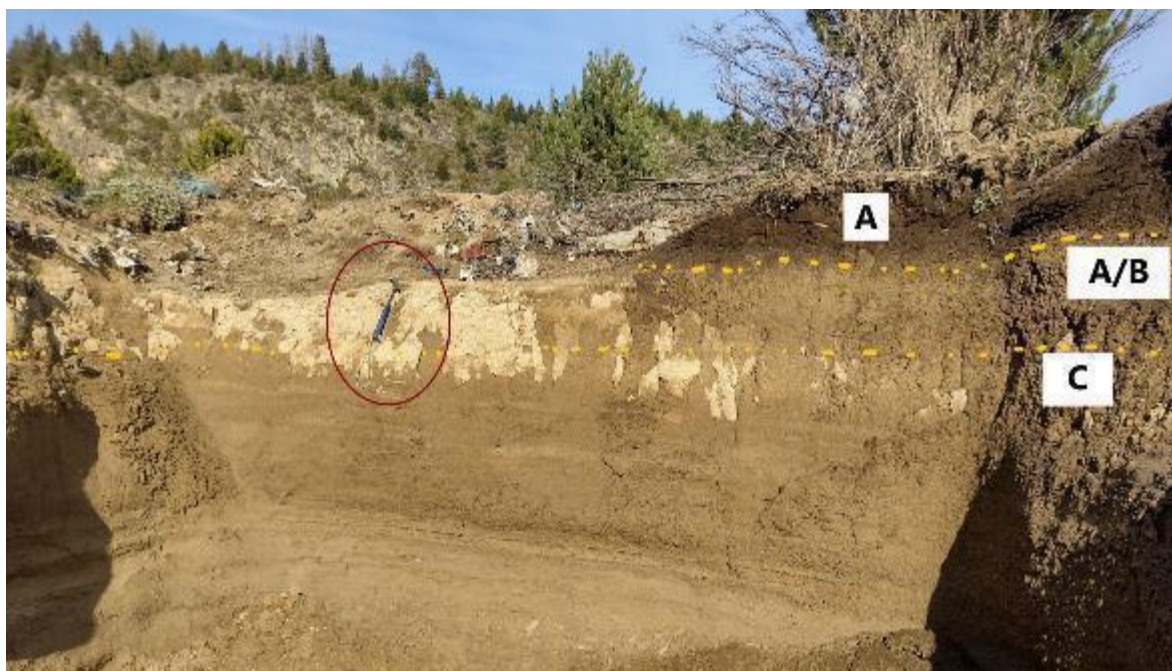


Figura 38 – Calicata N1, horizontes identificados y sus límites en el círculo rojo podemos ver la escala de trabajo.

El horizonte superficial (A) (Fig. 37) tiene 30 cm de espesor y se caracteriza por un color negro, asociado a la acumulación de hojarasca en sus primeros centímetros. El material original del perfil en sus primeros centímetros probablemente haya sido de carácter eólico loessico o de cenizas de caída muy finas, no reconocibles a ojo desnudo. Su estructura está formada por agregados en forma de cubos de 3 cm, con una textura limosa al tacto y barnices claihúmicos superficiales. El contacto con el horizonte A/B es transicional y ocupa un espesor de 15 cm, con una textura francoarcillosa y estructura migajosa, manteniendo un color oscuro por la presencia de barnices claihúmicos migrados. A mayor

profundidad, se encuentra el horizonte C (Fig. 38), compuesto por estratos sedimentarios que incluyen laminaciones planoparalelas finas (<2 cm) de materiales más finos, con arenas gruesas dispersas, soportados por una matriz limoarcillosa a arena muy fina. A medida que se profundiza, aumenta la proporción de sedimentos sin alterar, de color pardo claro, que no presentan evidencias de procesos edáficos. Estos estratos presentan inclinación de 10° y están intercalados con capas de arenas muy finas. Los clastos subredondeados polimícticos, de origen ígneo, metamórfico y micas, se disponen en las caras de avalancha de las laminaciones entrecruzadas, indicando un ambiente fluvial de baja energía. Este conjunto de estructuras se interpreta como facies de llanura de inundación, con acreción de barras laterales asociadas a paleocanales, posiblemente relacionadas con los depósitos fluvio-glaciales observados en el área de extracción de áridos.



Figura 39 – Agregado del horizonte C correspondiente al material original compuesto de arenas finas polimícticas inmaduras e interpretadas como facies de llanura de inundación y crecimiento de barras laterales. Ancho del agregado 5 cm.

Calicata N2

La calicata N2 fue excavada manualmente hasta una profundidad de 150 cm, también con un perfil expuesto hacia el norte. Aunque el material observado es similar al de la calicata N1, no se detectaron el basamento ni el nivel freático, y la diversidad de estructuras sedimentarias es menor. Sus coordenados son 41°51'40.90"S, 71°24'42.90"O.



Figura 40 – Agregado del horizonte A de la calicata N2 mostrando un color más oscuro, material limoso y buena estructura.



Figura 41 – Agregado del horizonte C de la calicata N2 mostrando un color más oscuro, material limoso y buena estructura.

El horizonte A (Fig. 40) presenta un espesor de 30 cm y comparte características similares a las de la calicata N1, con un color oscuro debido a la presencia de hojarasca del pinar sobre el que se realizó la excavación, y una textura limosa al tacto. Su estructura también está formada por cubos de 3 cm. El material original del perfil en sus primeros centímetros probablemente haya sido de carácter eólico loessico o de cenizas de caída muy finas, no reconocibles a ojo desnudo. El horizonte AB, en contacto transicional con el A, es difícil de definir y se extiende desde los 30 cm hasta los 50 cm, con barnices claihúmicos mezclados con materiales de desarrollo pedológico incipiente, mostrando un frente de iluviación en avance. A partir de los 50 cm y hasta los 150 cm se encuentra el horizonte C (Fig. 38), compuesto por sedimentos limo-francosos a arenas muy finas, con un color pardo claro. Este horizonte exhibe estratos masivos y mal definidos, asociados a facies de llanura de inundación con variación lateral de depósitos de baja energía. A los 140 cm aparece un estrato más grueso y de color pardo muy claro, que se interpreta como una facie de desborde fluvial de mayor energía (Fig. 41).

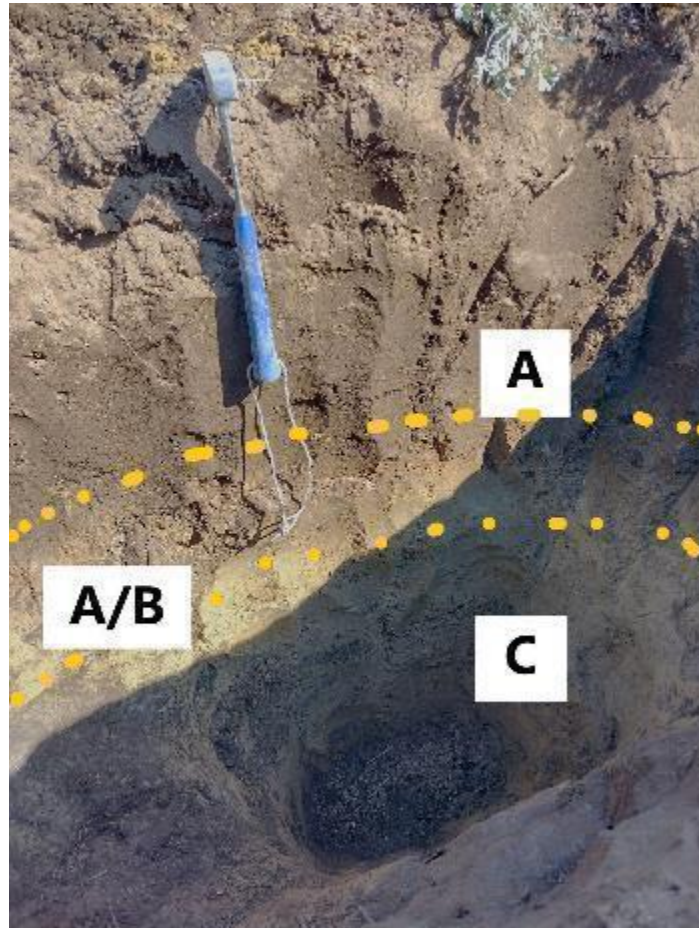


Figura 42 – Calicata N2, horizontes identificados y sus límites.
En la parte superior puede verse la piqueta geológica como escala.

Se realizaron nuevas aperturas de calicatas con retroexcavadora (Fig. 43), ubicadas cerca de los sitios de calicata 2 y 3. En los perfiles excavados, no se encontró el nivel freático, lo que indica que la situación observada en la calicata 1, donde se detectó acumulación de agua en la base del perfil, fue una condición local. Esta situación podría explicarse por la presencia de un acuífero de capa colgada, el cual, por su naturaleza, drena de manera más lenta en profundidad, contribuyendo a la variabilidad en el comportamiento hídrico de esa área en particular. La ausencia de una capa freática continua en los perfiles relevados representa una condición favorable, ya que garantiza que en los primeros 4 o 5 metros de profundidad el

acuífero no esté presente. Esto resulta ventajoso para las excavaciones de la nueva celda y ayudará a evitar el contacto entre el nivel freático y la futura disposición de los residuos, independientemente de la existencia de la membrana de aislamiento.



Figura 43 – Apertura y profundización de calicatas
con retroexcavadora donde no se observa la presencia del nivel freático.

5.2.3.3 Descripción de Ensayos de Penetración Ligera (DPL)

Con el objetivo de determinar las capacidades portantes del sustrato en el futuro emplazamiento de la celda de residuos sólidos urbanos, se realizaron tres ensayos de penetración ligera (DPL, por sus siglas en inglés). Se efectuó un ensayo en cada calicata (N1 y N2), y uno adicional (DPL N3) ubicado en el punto intermedio entre ambas calicatas (coordenadas 41°51'37.60"S, 71°24'48.40"O), para establecer posibles correlaciones.

En la calicata N1 se encontró rechazo a los 4 m de profundidad, lo que indica la presencia de una capa cohesiva, probablemente relacionada con un estrato más resistente o compactado. En la calicata N2, el rechazo se produjo a los 230 cm, y en el DPL N3, a los 180 cm. La interpretación de las curvas de penetración obtenidas en estos ensayos permite entender las características del sustrato subyacente.

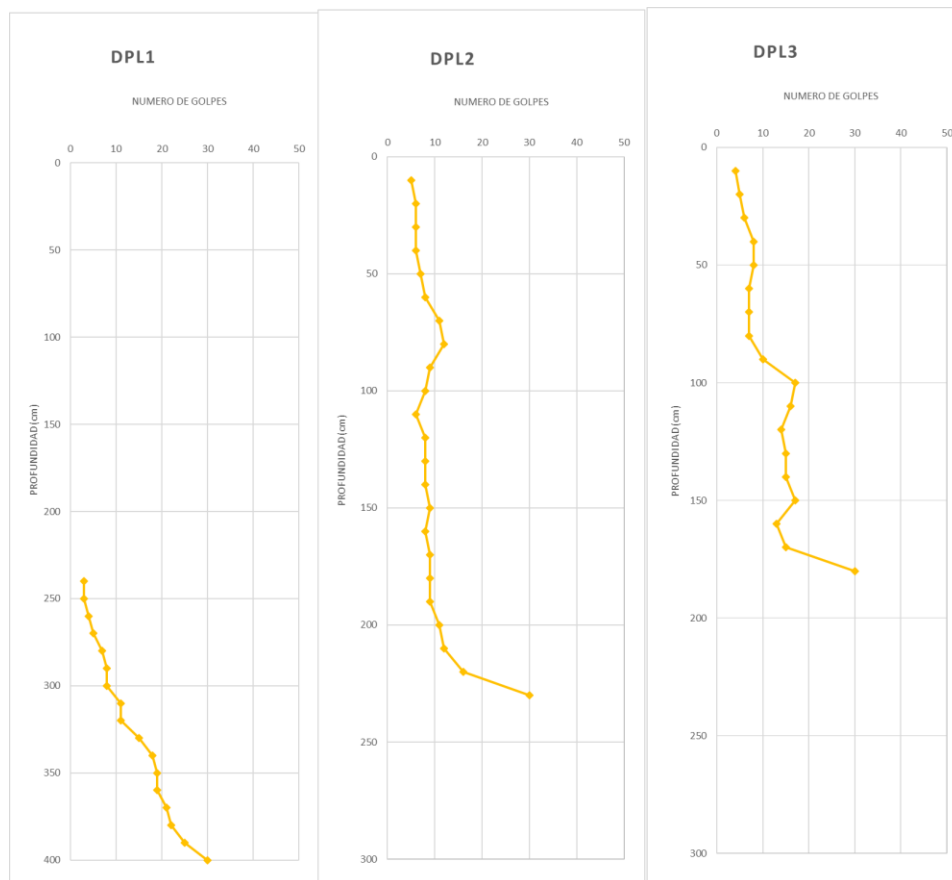


Figura 44– Perfiles de DPL de los tres sitios relevados

En el caso del DPL N1 (Fig. 44), se observa un aumento sostenido de la cohesividad del sustrato a medida que se avanza en profundidad, indicando una progresiva compactación o consolidación del material. Por otro lado, en los ensayos DPL N2 y N3 se presentan patrones más planos hasta alcanzar profundidades entre 80 y 100 cm, donde se registra un incremento en la cohesividad. Sin embargo, en

el DPL N2 (Fig. 41), este aumento disminuye progresivamente hasta los 230 cm, donde se produce un incremento abrupto en la cohesión. En el DPL N3 (Fig. 41), la cohesividad aumenta de manera constante a partir de los 100 cm y se mantiene estable hasta los 180 cm, donde ocurre un incremento significativo que marca el final del ensayo.

Estos resultados sugieren la presencia de variaciones en la resistencia del sustrato a distintas profundidades, con la aparición de capas cohesivas más marcadas en profundidades específicas, las cuales podrían influir en el diseño y la construcción de la nueva celda de disposición de residuos.

5.2 Medio biológico

5.2.1 Aproximación metodológica

En la presente sección se describe la flora y la fauna del sitio de implantación del proyecto, incluyendo el predio en el que se desarrollará y las áreas aledañas dentro de las cuales se considera que los efectos de las acciones a llevarse a cabo podrían tener un impacto directo o indirecto.

En primer lugar, se describe el trabajo realizado tanto en etapa de campo como de gabinete.

Durante el proceso de recopilación de antecedentes e información básica de referencia se analizó el EsIA del proyecto actual, del año 2008. Sin embargo, dicha información no resultó de utilidad más que a escala muy regional ya que hace referencia a las características biológicas del PN Lago Puelo, distante más de 20 Km en línea recta del predio del complejo.

No habiendo encontrado hasta el momento ninguna referencia bibliográfica de la vegetación, fauna o ecosistemas de la zona del paraje Los Repollos, se

procede a explicar lo encontrado en el sitio durante las recorridas y muestreos de campo.

5.2.2 Situación general de la biota en el predio

La condición general actual de la biota en el área del predio y sus alrededores está altamente degradada. Las principales modificaciones observadas dentro del predio son las siguientes:

1. Pérdida de cobertura vegetal y en general ausencia de cobertura vegetal nativa
2. Modificación de la composición específica (flora y fauna) por presencia de especies exóticas principalmente pinos
3. Alteración de la composición de las especies de fauna, relacionada con la presencia del vertedero y en especial de restos de animales muertos provenientes del matadero privado Antú Malal.

La situación de degradación del sitio, se encuentra focalizada en la celda actual y va disminuyendo con la distancia en las parcelas vecinas al predio del Complejo. Esto se verifica por la disminución progresiva de la cantidad de basura, principalmente plásticos (bolsas de polietileno), que se encuentran dispersas en el suelo.

Dentro del cerco perimetral actual, no se observó vegetación más que algunas gramíneas (pastos) y en el sector norte y sobre el borde Este, árboles exóticos plantados como ornamentales, mayormente pinos. El suelo se encuentra completamente degradado y con gran cobertura de residuos de todo tipo lo que limita el crecimiento de la vegetación.

5.2.3 Vegetación

5.2.3.1 Unidades de vegetación y usos / coberturas del suelo

A fin de disponer de una descripción detallada de las condiciones de la vegetación y coberturas o usos del suelo en el área de influencia directa del Complejo, se realizó un relevamiento mediante recorridas a pie, tomando nota de las especies vegetales existentes (árboles, arbusto y herbáceas), y de la fisonomía de las asociaciones vegetales.

Esta tarea permitió caracterizar la vegetación del sitio y definir unidades de vegetación presentes, así como también los diferentes tipos de usos de suelo o coberturas.

Además de las observaciones georreferenciadas tomadas en terreno, la delimitación de las unidades se apoyó en la observación e interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución de Google Earth.

Las unidades de vegetación y coberturas/usos del suelo identificados fueron las siguientes:

- Unidad 1: Matorrales y bosques bajos abiertos
- Unidad 2: Cipresal
- Unidad 3: Chacras y vegetación ribereña
- Unidad 4: Pinares
- Unidad 5: Canteras
- Unidad 6: Áreas abiertas degradadas

En el mapa 8 del Anexo 3: Cartográfico se muestra la distribución espacial de estas unidades en el área de estudio.

A continuación, se presenta una descripción de las características de cada una de estas unidades.

5.2.3.2 Unidad 1: Matorrales y bosques bajos abiertos

Esta unidad de vegetación es la de presencia mayoritaria en el área estudiada. Se trata de un matorral ecotonal de transición que se caracteriza por ser un ambiente abierto y heterogéneo (ver figura 45), ubicado en zona de contacto o ecotono entre la estepa patagónica seca al este y el bosque andino-patagónico al oeste más húmedo y cerrado.

La vegetación dominante corresponde a arbustos bajos, pastizales y árboles dispersos. La fisonomía es de arbustal o matorral, con dominio de arbustos, con árboles dispersos de pequeño tamaño formando un dosel abierto.



Figura 45 - Aspecto típico de la Unidad 1: “Matorrales y bosques bajos” abiertos en los alrededores del predio.

El matorral presente en el área es la unidad de mayor diversidad vegetal: se observa co-dominancia de varias especies, entre ellas laura (*Schinus patagonicus*), maqui (*Aristotelia chilensis*), chacay (*Ochetophila trinervis*), palo piche (*Fabiana imbricata*) (ver figura 46), espino negro (*Colletia hystrix*) y retamo (*Dioscorea juncea*). En el estrato arbóreo es frecuente la presencia de maitenes y radales bajos (2 a 4 m). En el suelo es común observar neneo y coirón, además de abrojo, lengua de vaca, vinagrillo y *Berberis* sp.



Figura 46 - Palo piche (*Fabiana imbricata*)
especie típica del matorral abierto.

En esta unidad también se presentan especies exóticas invasoras como el pino murrayana (*Pinus contorta*) y oregón (*Pseudotsuga menziesii*), en proporción variable, con mayor presencia del primero. El avance de las especies exóticas invasoras se ve favorecido por la apertura del matorral y las intervenciones humanas (ganadería, plantaciones cercanas y cambios de uso del suelo).

La foto siguiente (figura 47) muestra la fisonomía comúnmente observada en esta unidad.



Figura 47 - Matorral abierto con espino negro (*Colletia hystrix*) e invasión de pino murrayana (*Pinus contorta*).

Estas especies compiten con las nativas, modifican el régimen de incendios y afectan el equilibrio del ecosistema. Su presencia es generalizada en toda el área relevada.

5.2.3.3 Unidad 2: Cipresal

El bosque de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) presente en el área, se caracteriza por su estructura poco densa en comparación con los bosques cerrados de la región más húmeda al oeste. Su fisonomía se corresponde con zonas

de transición entre el bosque húmedo y áreas de menor precipitación, adaptándose a suelos más pobres y condiciones más secas. Esta es la única unidad vegetal boscosa nativa presente en la zona, aunque aparece con modificaciones importantes debido principalmente a la invasión de pinos. El estrato arbóreo presenta alturas de 8 a 10 metros (ver figura 48). Se desarrolla bien sobre afloramientos rocosos, y áreas con escaso desarrollo de suelos, con pendientes pronunciadas y laderas expuestas al sol.

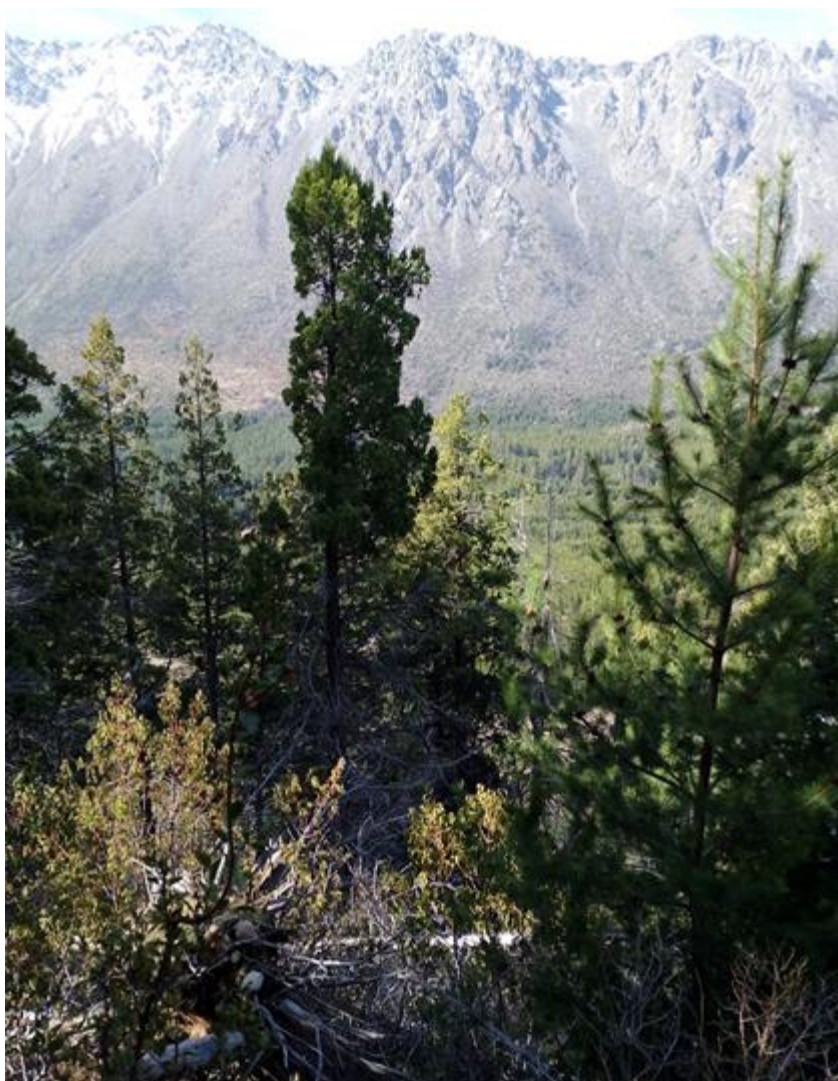


Figura 48 - Bosque abierto de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) con invasión de pino murrayana (*Pinuscontorta*)

Los individuos de ciprés se distribuyen de manera dispersa, generando claros en el dosel que permiten el ingreso de luz y el crecimiento de una cobertura herbácea y arbustiva en el sotobosque.

La fisonomía del bosque muestra una marcada heterogeneidad, con árboles de ciprés de diferentes edades y tamaños, en coexistencia con arbustos como el calafate (*Berberis microphylla*) y el maqui (*Aristotelia chilensis*), además de pastizales en áreas más abiertas. Esta estructura abierta facilita la colonización de especies exóticas, especialmente pinos invasores como el *Pinus contorta* (murrayana) y *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón), cuya dispersión natural por semillas se ve favorecida por el viento y por la alta disponibilidad de luz en el sotobosque. Los pinos invaden progresivamente estos bosques, desplazando al ciprés nativo y alterando la dinámica ecológica del lugar.

Si bien en el área no se registró la presencia de plantaciones de pino oregón, en los cipresales es común la presencia de individuos de esta especie invasora, probablemente por las similitudes de requerimientos de nicho ecológico entre ambas (ciprés y pino oregón). El grado de avance de esta especie exótica no es avanzado en el área, aunque se observa una estructura etaria diversa, lo que indica un proceso de avance en progreso (Fig. 49).



Figura 49 - Pino oregón (*Pseudotsuga menziesii*) en bosque nativo de ciprés al norte del predio del complejo.

Otras especies acompañantes presentes en el estrato arbóreo son *Lomatia hirsuta* (radal), *Maytenus boaria* (maitén) y *Schinus patagonicus* (laura). En el estrato arbustivo se observaron, *Aristotelia chilensis* (maqui), *Maytenus chubutensis* (chaurilla), *Berberis buxifolia* (berberis), palo piche (*Fabiana imbricata*), espino negro (*Colletia hystrix*) y retamo (*Diostea juncea*). En el estrato herbáceo, *Alstroemia auriantica* (amancay) *Plantago lanceolata* (llantén), *Fragaria chiloensis* (frutilla silvestre), *Vicia nigricans* (arvejilla) y las trepadoras, *Mutisia spinosa* (mutisia reina) *Mutisia decurrens* (virreina).

La presencia de pinos no solo modifica la estructura del bosque, sino también sus características funcionales. Los suelos, que en su estado natural poseen una

moderada capacidad de retención de agua, tienden a acidificarse debido a la acumulación de acículas de los pinos, lo que impacta negativamente en la germinación del ciprés y en la diversidad del sotobosque. Además, la alta inflamabilidad de los pinos aumenta el riesgo de incendios, lo que constituye una amenaza adicional para los cipresales, que son ecosistemas vulnerables y de lento crecimiento.

5.2.1.1.1 Unidad 3: Chacras y vegetación ribereña

En la zona del paraje Los Repollos, se encuentra una unidad fisonómica característica conformada por vegetación ribereña que bordea el curso del arroyo Los Repollos, combinada con pequeñas parcelas destinadas a la cría en baja escala de ganado, principalmente ovino y vacuno. Este paisaje heterogéneo refleja la interacción entre los elementos naturales y el uso rural de pequeña escala.

La vegetación ribereña está dominada por una alta presencia de sauces exóticos (*Salix* spp), que han colonizado de manera significativa las márgenes del arroyo. Estos sauces, introducidos en la región por su capacidad de adaptación y su rápido crecimiento, generan un dosel denso y homogéneo que provee sombra constante al curso de agua, lo que influye en la temperatura y dinámica ecológica del arroyo. Entre los sauces, se encuentran algunas especies nativas como la Laura (*Schinus patagonicus*) y arbustos como el michay (*Berberis darwinii*), que logran coexistir en áreas menos densas o en los bordes del dosel principal.

El arroyo y su vegetación asociada forman un corredor ecológico clave en el paisaje, aportando humedad y refugio para especies de flora y fauna local, aunque las actividades humanas, como la ganadería y la extracción de madera, han modificado este ecosistema ribereño. La degradación de las márgenes del arroyo por el pisoteo de animales y la compactación del suelo es evidente, especialmente en sectores donde los animales tienen acceso directo al agua.



Figura 50 - Arroyo Los Repollos
bordeado por una densa vegetación de sauces, reflejando la típica vegetación ribereña

5.2.1.1.2 Unidad 4: Pinares

Las plantaciones de pinos representan una unidad de vegetación muy común en la zona estudiada, que constituye la mayor intervención humana del sector, con graves consecuencias a nivel de modificación del ecosistema, debido principalmente a la posterior invasión de estas especies exóticas hacia áreas contiguas y a las modificaciones en la dinámica del suelo, régimen de incendios, régimen hídrico y otras alteraciones que genera.

Se incluyen en esta unidad tanto las plantaciones forestales como las áreas invadidas por pinos, con un nivel de cobertura del suelo mayor al 50%. Las principales especies forestales presentes son pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) y pino murrayana (*Pinus contorta*), cuyas características y dinámicas varían según la edad de las plantaciones y su interacción con los ecosistemas circundantes.

Existen plantaciones de pino ponderosa en etapas jóvenes, que muestran una cobertura menos densa, con árboles de menor tamaño y claros entre las hileras. En las plantaciones maduras, el dosel cerrado genera áreas con menor luz disponible, donde el sotobosque es escaso y la acumulación de acículas limita el crecimiento de otras especies (Fig. 51). Estas plantaciones modifican significativamente el suelo, acidificándolo y reduciendo la biodiversidad local. Se destaca que esta especie si bien tiene capacidad invasora, el grado de avance del proceso de invasión de especie no es significativo, lo que evidencia un potencial invasor relativamente menor (Fig. 52).



Figura 51 - Forestación de pino ponderosa.
Obsérvese la escasa cobertura vegetal del sotobosque producto de la acidificación del suelo por presencia de acículas.



Figura 52 - Pinar maduro de pino ponderosa y baja proporción de renuevos invadiendo.

El pino murrayana presenta una situación preocupante en la zona debido a su alta capacidad invasora. Mientras que algunas parcelas observadas corresponden a plantaciones iniciales manejadas, gran parte de las áreas contiguas originalmente dominadas por estepas arbustivas abiertas han sido completamente invadidas por esta especie. La invasión del pino murrayana ha llevado al reemplazo casi total de la vegetación nativa en estas áreas, donde antes predominaban arbustos adaptados a condiciones semiáridas, como el coirón (*Stipa* spp.) y neneo (*Mulinum spinosum*) (Fig. 53). Este reemplazo no solo afecta la composición florística, sino también la estructura del paisaje, creando bosques cerrados de pinos que alteran los ciclos hídricos y el régimen de incendios.



Figura 53- Neneo (*Mulinum spinosum*).

En las áreas invadidas de cierta antigüedad (15 a 20 años desde el inicio), el pino murrayana forma un dosel continuo, con individuos de diferentes edades, lo que refleja su capacidad para germinar en suelos sin manejo forestal. La acumulación de acículas y la competencia por recursos como la luz y el agua, igual que en el caso de pino ponderosa, limitan la regeneración de especies nativas, consolidando la dominancia de las exóticas (Fig. 54).



Figura 54 - Proceso de invasión en grado avanzado de pino murrayana (*Pinus contorta*) en el sector de implantación de la nueva celda.

En particular el sitio de implantación de la nueva celda se encuentra actualmente cubierto en gran medida por invasión de pino murrayana. En las fotos de las figuras 54 y 55 se muestra la estructura típica actual de la vegetación en ese sitio, en donde se mezclan renovales, individuos jóvenes y maduros de al menos 15 años de edad, y alturas de hasta 8 metros. El suelo presenta cobertura media con coirón y neneo, lo que revela la condición original de estepa herbácea (antes de la primera intervención para explotación forestal).



Figura 55 - Condición de la vegetación en el sitio de implantación de la nueva celda invasión secundaria avanzada de pino murrayana. Obsérvese tocones de tala rasa anterior de forestación de pinos, lo que indica una historia de afectación por actividad forestal de décadas.

5.2.1.1.2.1 Historia reciente del sitio de implantación de la nueva celda

Mediante un análisis de imágenes satelitales históricas, utilizando la aplicación Google Earth, se puede ver que en el sitio de implantación proyectado de la nueva celda, actualmente existe una cobertura de pino casi completa (ver captura en figura 56).



Figura 56– Captura de imagen satelital de Google Earth e noviembre de 2023. Se observa una cobertura de pinos en el sector a intervenir casi completa, es decir un proceso de invasión en grado avanzado de pino murrayana (*Pinus contorta*).

Anteriormente, de acuerdo con imágenes históricas de la misma aplicación, y hasta antes del año 2010, había en ese sitio una plantación forestal de pino (ver captura de imagen del año 2004 en figura 57) (probablemente pino murrayana).



Figura 57 – Captura de imagen satelital de Google Earth de mayo de 2005 con una cobertura de forestación de pinos en el sector a intervenir casi completa, probablemente pino murrayana (*Pinus contorta*).

Esta plantación fue talada en algún momento entre mayo de 2004 y septiembre de 2010, tal como muestra la captura de este último momento en la figura 54. Se deduce que, a partir de ese momento, contando el suelo con un importante banco de semillas, comenzó el proceso de invasión que hoy se observa.



Figura 58 – Captura de imagen satelital de Google Earth de octubre de 2010. Se observa ausencia de pinos en el sector a intervenir producto de la cosecha del rodal forestal.

Si bien anteriormente había una plantación también de pino (aproximadamente hasta el año sobre matriz original de estepa herbácea de neneo, coirón, espino negro y palo piche.

5.2.1.1.2.2 Quemadas controladas

Otra de las situaciones que es oportuno mencionar es una práctica observada en el predio por personal del SPLIF (Servicio de Prevención y Lucha Contra Incendios Forestales de la Provincia de Río Negro), que consiste en la quema controlada de pino murrayana desde una calle intermedia abierta de unos 10 m, ubicada a unos 150 m al sur del alambrado del complejo.

El procedimiento observado incluye uso de motosierras para abrir la calle cortafuegos y luego quemar el bosque desde allí hacia el norte. De esta manera, los

fuegos que accidentalmente se inicien en el vertedero actual el próximo verano no podrán propagarse hacia el sur al no encontrar material combustible para avanzar.

En la foto de la figura 55 se observa el bosque quemado luego de esta práctica de manejo y prevención de incendios forestales llevada a cabo por el SPLIF.



Figura 59 - Forestación de pino murrayana quemada por el SPLIF durante procedimiento de quemas controladas para disminución del riesgo de propagación de incendios provenientes de la celda que podrían propagarse hacia el sur

5.2.1.1.3 Unidad 5: Canteras

La minería de áridos en el camino de acceso al Complejo Ambiental Los Repollos se enfoca en la extracción de materiales como arena, grava y piedra, utilizados principalmente en la construcción. Este tipo de actividad se desarrolla en áreas con depósitos sedimentarios o rocosos. Las dimensiones de estas explotaciones suelen variar, abarcando superficies que van desde una a diez hectáreas, con excavaciones que alcanzan profundidades de entre dos y diez metros, dependiendo del tipo de depósito y la capacidad de extracción.

El impacto negativo de esta actividad es significativo y abarca varias áreas. En primer lugar, la degradación del paisaje es uno de los efectos más notorios. La extracción remueve la vegetación y altera la topografía natural, lo que puede dejar áreas desnudas y poco atractivas desde el punto de vista visual (Fig. 60).

Otro impacto importante es la erosión y la sedimentación, ya que el suelo expuesto queda vulnerable a la acción del viento y el agua. Esto no solo degrada el área directamente afectada, sino que también puede provocar el arrastre de sedimentos hacia cursos de agua, con consecuencias para la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos.

La minería de áridos también tiene efectos sobre los recursos hídricos. Las excavaciones pueden alterar las napas freáticas y, en algunos casos, generar contaminación por residuos de maquinaria o excesiva sedimentación en arroyos y ríos. A esto se suman los problemas asociados al ruido y al polvo, ya que el uso de maquinaria pesada genera niveles de ruido elevados, mientras que el polvo en suspensión afecta la calidad del aire, perjudicando tanto a las comunidades vecinas.



Figura 60 - Cantera activa en el camino de acceso al Complejo Ambiental Los Repollos.

5.2.1.1.4 Unidad 6: Áreas abiertas degradadas

En el área circundante del complejo Ambiental Los Repollos existen situaciones particulares en las que el efecto de diversas alteraciones antrópicas ha causado una marcada degradación de las condiciones originales. Este tipo de cobertura se identifica por la pérdida significativa de la vegetación nativa, que está siendo sustituida en muchos casos por especies invasoras exóticas principalmente pinos (ver figura 61).



Figura 61 - Proceso de invasión en grado incipiente de pino murrayana (*Pinus contorta*), al sur del predio del complejo.

El pastoreo de ganado es otra de las causas principales de esta degradación, ya que contribuye a la compactación del suelo, la reducción de su capacidad para retener agua y la limitación en la regeneración de la vegetación autóctona. La

presión del ganado también fomenta la expansión de las especies invasoras, que suelen prosperar en estas condiciones alteradas.

Además, algunos de estos sectores muestran signos evidentes de degradación antrópica directa, provocada por actividades como la tala de árboles y los movimientos de suelo relacionados con la construcción de infraestructura (caminos, tendido eléctrico y otras) (ver figura 62). Estas intervenciones humanas no solo eliminan la cobertura vegetal protectora, sino que también exponen el suelo a procesos erosivos más intensos, como la acción del viento y el agua, lo que resulta en una pérdida gradual de la capa fértil.



Figura 62 - Áreas abiertas degradadas en zona de camino de acceso. Obsérvese presencia de plantas exóticas invasoras: rosa mosqueta y pinos al fondo (en primer plano, además de tocones de tala de pinos).

Existen áreas degradadas en las proximidades del vertedero actual, en la zona de implantación proyectada de la nueva celda, no solo por la ocurrencia de invasión avanzada de pino murrayana, sino también por los efectos directos de la proximidad de la celda, desde la que se vuelan plásticos más allá del perímetro alambrado, causando contaminación del suelo y pérdida de la calidad visual. La

cantidad de basura dispersa en el suelo aumenta con la proximidad a la celda actualmente en funcionamiento (Fig. 62).



Figura 63 - Basura fuera de los límites del alambrado al sur de la celda actual.

5.2.4 Fauna

5.2.1.2 Situación general observada

Dentro del cerco perimetral, que es la zona actual de mayor impacto, se observó la presencia de gran cantidad de animales carroñeros exclusivos (jotes

cabeza negra, *Coragyps atratus*), lo cual es una situación poco frecuente, dada por la presencia de restos de animales muertos provenientes de matadero.

Además, se observaron chimangos (*Milvago chimango*) que son típicamente encontrados en este tipo de lugares donde abundan restos orgánicos en distintos grados de descomposición. No obstante, se los encontró en menor número que los jotes.

Por último, también se encontraron perros que viven y se alimentan en el basural, en número de entre 6 y 8.

Por otra parte, fuera del alambre no se observó presencia de fauna significativa, ni silvestre (aves, reptiles u otras) ni doméstica (ganado).

5.2.1.3 Descripción de las características de la fauna

Se realizaron muestreos en terreno para descripción de la fauna representativa del sitio, a través de la observación directa (conteos) e indirecta (presencia de rastros).

De esta manera, se anotaron todas las especies registradas en el predio del Complejo o en sus alrededores (área de influencia directa), tanto por observación directa (especies vistas u oídas) como indirecta (rastros como huellas, heces, etc.)

En particular, se realizaron estimaciones de abundancia y diversidad de aves utilizando puntos de observación (o estaciones), distribuidos alrededor del predio de ubicación de la nueva celda. La estimación de abundancia y diversidad de aves se considera importante ya que las aves pueden tomarse como indicadoras de la biodiversidad general del sitio.

La distribución espacial de los puntos de observación se muestra en la figura 61. Se puede ver la disposición ortogonal de las transectas sobre las que se

establecieron las estaciones de muestreo. Las transectas se ubicaron de manera perpendicular a los bordes del perímetro proyectado de la nueva celda.



Figura 64. Disposición de las transectas de aves.

En total se dispusieron 8 estaciones, las primeras cuatro a 30 metros del borde del área de intervención (celda nueva más área de despeje circundante) y las segundas a aproximadamente 100 m de dicho borde.

El muestreo formal de aves se realizó el día 31 de octubre de 2024, coincidentemente con la primavera, es decir la época del año de mayor actividad de este grupo taxonómico. Los muestreos se realizaron en horas de la mañana, entre las 7 y las 10 hs, recorriendo las estaciones y permaneciendo en cada una durante períodos fijos de 10 minutos en cada una.

Durante dicho período se tomó nota de todas las especies de aves presentes (vistas u oídas) y se realizó una estimación de la distancia de los individuos hasta la estación dentro o fuera de un radio preestablecido de 25 m (estimado a ojo) y se

determina su posición aproximada en uno de cuatro cuadrantes en que se divide el área circundante a la estación.

Para la identificación de las aves se dispuso de binoculares de 10x. Cada estación fue georreferenciada utilizando navegador satelital, activando para el geoposicionamiento las constelaciones GPS y GLONASS³

Para el resto de los grupos taxonómicos (mamíferos, reptiles y otros) se realizaron observaciones durante las recorridas generales y durante los muestreos de aves, anotando las especies observadas, así como sus señales de presencia (heces, huellas o rastros de cualquier otro tipo). Esto permitió contar con un listado de especies presentes en las inmediaciones del sitio.

5.2.1.3.1 Resultados del muestreo de aves

En términos generales el sitio no presenta una abundancia o diversidad de aves notable, ni tampoco especies que por su singularidad o rareza o por estar amenazadas o en peligro revistan especial interés.

De acuerdo con el diseño de muestreo se considera que se obtuvo una muestra representativa de la comunidad de aves del lugar, que se toma como indicadora de biodiversidad global. En particular por la disposición de las transectas se pudo observar el efecto que tiene la presencia de la celda actual, sobre todo en cuanto a la presencia de aves carroñeras como los jotes de cabeza negra.

En las tablas 8 y 9 a continuación se presentan los resultados del muestreo.

³ El uso combinado de ambas constelaciones permite mejorar la precisión, la disponibilidad y la robustez del sistema de posicionamiento.

Tabla 8 – Especies observadas en el predio y alrededores.

Nombre Común	Nombre Científico	N (abundancia)
Jote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	37
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	26
Aguilucho común	<i>Buteo polyosoma</i>	3
Frigilo patagónico	<i>Diuca diuca</i>	6
Dormilona cara negra	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	11
Zorzal patagónico	<i>Turdus falcklandii</i>	3
Cabecita negra austral	<i>Spinus barbatus</i>	8
Ratona	<i>Troglodytes aedon</i>	5
Rayadito	<i>Aphrastura spinicauda</i>	1
Tero	<i>Vanellus chilensis</i>	2
Carancho	<i>Caracara plancus</i>	2
Total		104

Como puede observarse en total se registraron 11 especies y 104 individuos, de los que 37 (el 35.6%) corresponden a jotes cabeza negra (*Coragyps atratus*). En total entre esta especie y el chimango (*Milvago chimango*), representan más del 60% de los individuos registrados.

Tabla 9 – Resultados por transecta

(según figura 64 arriba) (Nota: para cada transecta se suman los valores de los dos puntos muestreados).

Transecta	Dirección	Especies	Individuos
1	Norte	7	56
2	Este	7	14
3	Sur	8	12
4	Oeste	6	22
			104

Se observa que en cuanto a cantidad de especies no hay gran diferencia entre transectas, aunque si en cuanto a cantidad de individuos, siendo la transecta norte, con 56 individuos la más abundante, precisamente por la presencia de la celda activa y la gran cantidad de jotes que allí se congregan por la presencia de restos de animales provenientes del matadero.

5.3 Medio socio-cultural

5.3.1 Descripción y análisis del medio social

5.3.1.1 Definición del área de influencia social

Se define al área de influencia social como aquella dentro de la cual existen impactos potenciales a priori significativos, y que por lo tanto es susceptible de ser afectada de alguna forma, ya sea negativa o positiva a partir de la ejecución del proyecto.

Los impactos potenciales sobre el medio social comprenden a la población y a sus actividades. El área de influencia social también incluye a las partes interesadas que pueden ser instituciones o actores estatales (municipio, funcionarios, educadores, organismos provinciales) y privados (organizaciones de la sociedad civil, vecinos) de alcance local que estén relacionadas con el proyecto, por considerarse afectadas y que puedan tener influencia sobre la concreción de este.

En este caso en particular, entre los elementos que son susceptibles de ser impactados a considerar, se encuentran la calidad ambiental, la infraestructura pública y de servicios, las pautas de circulación y/o movilidad y el paisaje.

Dadas las características del proyecto se distingue un área de influencia social directa -AISD- y una indirecta -AISI-. El AISD es el territorio en donde se realizan las acciones y obras para la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto siendo la escala territorial social más afectada y en la cual hay que focalizar la formulación de medidas de mitigación del impacto. En el caso del proyecto ampliación del vertedero el AISD es el paraje Los Repollos, con los sectores de

referencia El mirador y La Unión. Las vías de circulación de referencia del proyecto son la Ruta Nacional 40 y la ruta provincial 6.

El AISI es el territorio con el cual se generan relaciones indirectas del proyecto con el medio, aunque no son acciones u obras específicas que están incorporadas en el AISD. En esta área debe considerarse el municipio de El Bolsón, ya que es quien gestiona los residuos generados en todo el ejido y quien los transporta hasta su disposición final en el vertedero del complejo ambiental Los Repollos⁴.

5.3.2 El Bolsón

5.3.2.1 Ubicación y características

La localidad de El Bolsón es el centro urbano administrativo que concentra las actividades de municipios y parajes cordilleranos de las provincias de Río Negro (Ñorquinco, El Manso, El Foyel, Los Repollos, El Bolsón) y Chubut (Lago Puelo, El Hoyo, Puerto Patriada, Epuyén, El Maitén, Cholila, Cushamen), en lo que se conoce como la Comarca Andina del Paralelo 42. Esta denominación no corresponde a una entidad político-administrativa formal, sino al reconocimiento de una región geográfica, cultural y socioeconómica integrada por localidades que comparten características comunes.

⁴ Existen convenios de colaboración con municipios vecinos. Entre los años 2021 – 2024 se han recepcionado en la planta de RSU los repollos, de las localidades de Epuyen, El hoyo y Lago Puelo, residuos del tipo reciclables únicamente. La localidad de El Hoyo es la que más residuos ha separado y trasladado a la planta, ingresando un promedio de 6 viajes al año, con más de 1700 kg, durante los cuatro (4) años. En cuanto a los municipios de Epuyén y Lago Puelo, no han ingresado residuos en los años 2024, solo se recepcionó dos (2) viajes al año durante 2022 y 2023, con un promedio de 1500 kg.

La Comarca Andina se extiende a ambos lados del Paralelo 42° Sur, que administrativamente separa a las Provincias de Río Negro al norte y Chubut al sur. Se conectan entre sí a través de la Ruta Nacional N° 40, la que se constituye como eje de comunicación y conexión de las actividades laborales, administrativas, educativas y recreativas. Esta conformación a ambos lados del límite interprovincial genera que la vida cotidiana y las actividades de la población se desenvuelvan fluidamente entre los distintos espacios. La dinámica territorial que se genera permite compartir circuitos laborales, productivos, comerciales, sociales, educativos (Madariaga 2020). Se lo considera un territorio ruurbano y además de localidades comprende un poblado territorio semirural en el que se desarrollan actividades turísticas y agrícolas entre las más relevantes. Dada la conformación territorial, la urbanización es extendida, lo que conlleva una deficiente distribución de los servicios básicos especialmente en las áreas rurales (Aloras 2020).

Respecto de la localidad de El Bolsón, se puede observar a través de datos estadísticos, que experimenta un crecimiento rápido y sostenido desde la década del ´70, incrementando su población entre períodos censales (CFI, 2013). Se observa un crecimiento demográfico acelerado en el período intercensal 1980-1991 que se modera posteriormente, pero se mantiene en valores promedio del 25%, por encima del valor de la provincia -17,6%-.

Tabla 10. Población el Bolsón. Crecimiento intercensal 1960-2022

Año	Población	Crecimiento intercensal
1960	2.607	
1970	2.678	3%
1980	5.001	87%
1991	12.598	152%
2001	15.537	23%
2010	19.727	27%
2022	24.726	25%

Fuente: Elaboración propia en base a datos INDEC y Dirección de Estadística y Censos de Río Negro

Algunos indicadores permiten conocer la estructura sociodemográfica de la localidad de El Bolsón con datos del Censo 2022 procesados para este informe.

Tabla 11. Porcentaje de población por sexo

Población por sexo	Mujeres	Varones
	51,9	48,1

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 12. Población por grupos de edad

Población por grupos de edad						
Años	0 a 14	15 a 24	25 a 39	40 a 54	55 a 69	70 y mas
%	22,0	14,3	24,9	19,7	12,2	6,8

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 13. Clima educativo del hogar⁵

Clima educativo del hogar					
Nivel	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
%	10,1	30,1	33,2	16,9	9,8

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 14. Población por condición de actividad económica⁶

Condición de actividad económica		
Ocupado	Desocupado	Inactivo
%		
63,4	5,2	31,4

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

⁵ La variable de clima educativo del hogar se define como el promedio de años de estudio alcanzados por el conjunto de las personas mayores de determinada edad que residen en el hogar. Para la agregación, se promedia la cantidad de años de escolarización de los componentes correspondientes de cada hogar. Finalmente, se crean rangos que permiten identificar hogares con clima educativo muy bajo (menor a 7 años), bajo (desde 7 y menor a 11 años), medio (desde 11 y menor a 14 años), alto (desde 14 y menor a 16 años) y muy alto (desde 16 años y más), en función de la cantidad de años de escolarización promedio.

⁶ La condición de actividad clasifica a la población entre económicamente activa y económicamente inactiva, según sea si la persona trabaja (ocupada), no trabaja, pero busca trabajo (desocupada) y no trabaja ni busca trabajo (persona no económicamente activa).

Tabla 15. Población ocupada por categoría ocupacional⁷

Categoría ocupacional	%
Servicio doméstico	6,2
Empleada(o) obrera(o)	46,4
Cuenta propia	35,5
Patrón(a) empleador(a)	4,0
Trabajador(a) familiar	3,4
Ignorado	4,5
Total	100

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 16. Descuento o aporte jubilatorio

Aportes jubilatorios	Le descuentan	Aporta por sí mismo	No le descuentan ni aporta
	%		
	34,4	14,6	47,6

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 17. Cobertura de salud

Cobertura de salud	Obra social o prepaga (incluye PAMI)	Programas o planes estatales de salud	No tiene obra social, prepaga ni plan estatal
	%		
	51,8	3,3	44,9

Fuente: procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

⁷https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/eph/EPH_Conceptos.pdf

Una breve caracterización a partir de los datos del Censo 2022 nos permite afirmar que la distribución por sexo presenta un mayor porcentaje, aunque leve de mujeres 51,9% respecto de los varones -48,1%-. En referencia a las edades, los valores se concentran en la población de 25 a 39 años -24,9%-, mostrando un valor elevado en la población de niños y niñas -22%-.

La variable clima educativo del hogar se utiliza como proxy del nivel socioeconómico, para la localidad El Bolsón, el porcentaje más alto se ubica en el nivel educativo medio -33,2%- que corresponde a una escolaridad promedio de entre 11 y menor a 14 años. Es destacable que si se suman los valores clima educativo alto y muy alto se obtiene un 26,7%, porcentaje relevante que permite dar cuenta de que la población tiene en su mayor parte un nivel educativo medio alto.

En referencia a las variables de empleo, la tasa de desocupación se ubica en un 5,2% y el mayor porcentaje en la variable categoría ocupacional es para empleados/obreros con un 46,4%, seguido por cuentapropia con 35,5%. Un dato relevante vinculado al empleo es que hay un 47,6 % de trabajadores a los que no le descuentan para jubilación (empleado/obrero) o no realizan los aportes (cuentapropia), variable que permite observar un mercado laboral informal. Por último, respecto al acceso a la salud, un 51,8% de la población tiene obra social, prepaga o Pami y un 44,9% no tiene obra social, la cual está cubierta por el acceso al sistema de salud estatal.

5.3.2.2 Distribución del territorio

El extenso ejido municipal⁸ (Ver Figura 65) tiene distintos sectores, que se caracterizan por compartir aspectos similares respecto de los procesos de ocupación y del uso y su intensidad. Eso da cuenta de una fisonomía urbana y semiurbana que supera ampliamente la superficie que fue considerada en el plano

⁸ Ministerio del interior (2015) Lineamientos Estratégicos para las dinámicas de crecimiento de El Bolsón y plan de Sector Loma del Medio. El Bolsón. Provincia de Río Negro

de fundación para el área y su conversión en municipio en el año 1926. El informe menciona 7 áreas correspondientes al ejido municipal:

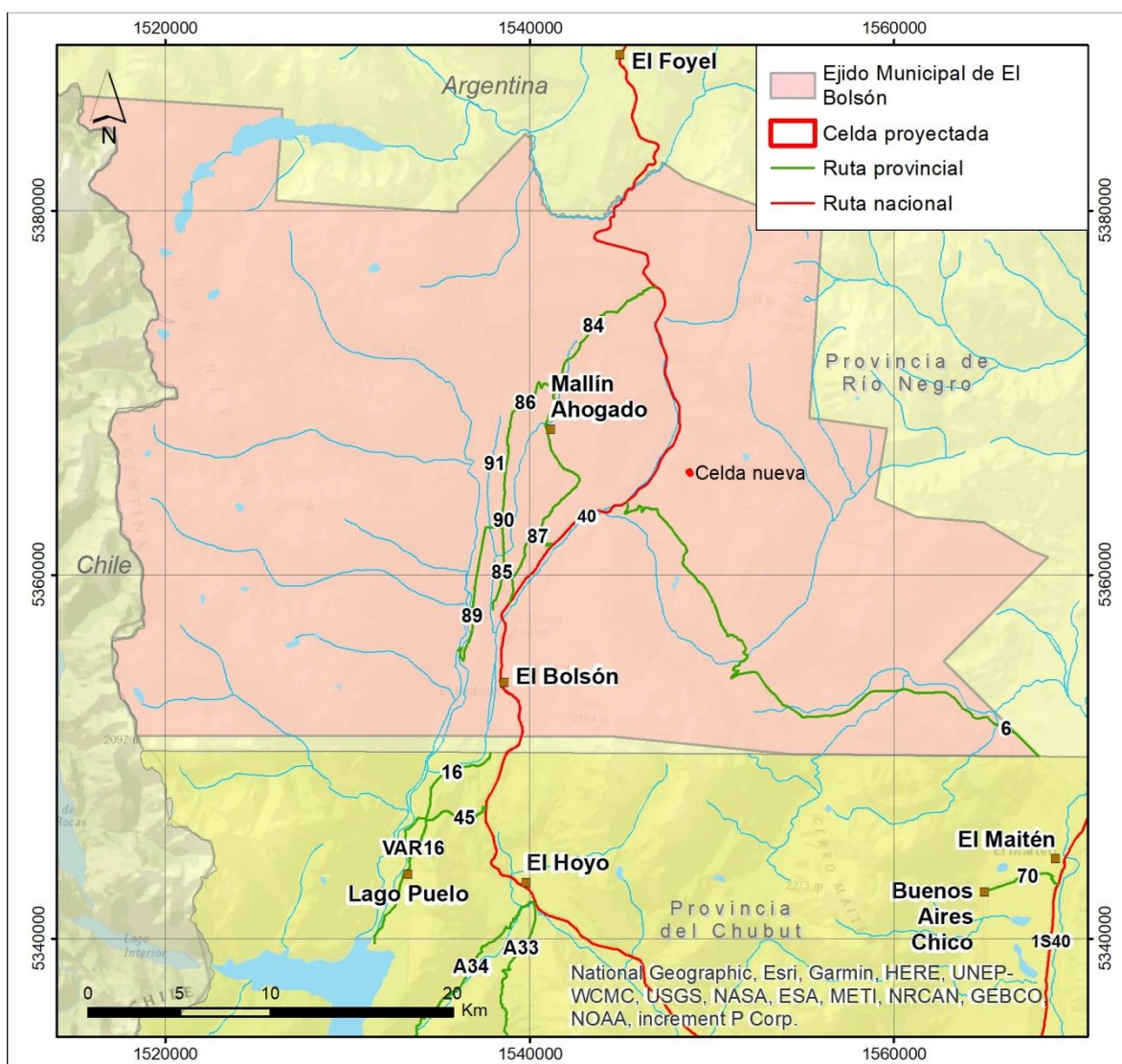


Figura 65: Ejido El Bolsón

1. El "pueblo"; el sector fundacional remite al modelo de ciudad jardín con sus extensiones hacia el oeste (el borde del Quemquemtrey), el sur (en dirección de la calle del Paralelo 42º) y el norte (entre la Ruta Nacional 40 y el Río

Quemquemtreu a lo largo del predio del aeródromo). Espacio que concentra la actividad comercial, de servicios y recreación.

2. El borde del Quemquemtreu; área urbana predominantemente de ocupación irregular, con viviendas de construcción precaria en su mayoría.
3. Mallín Ahogado; área rural habitada por pequeños y medianos productores, con distintos tipos de emprendimientos (establecimientos agrícola-ganaderos, emprendimientos turísticos, vivienda).
4. Cerro Amigo; área suburbana con uso residencial y turístico.
5. Villa Turismo; área suburbana con uso residencial y turístico.
6. Camino de Las Chacras y/o Los Nogales; tiene una composición heterogénea, se emplazan fincas con explotación agrícola-hortícola, desarrollos urbanos nuevos y construcciones irregulares. La zona parece experimentar cambios en sus actividades productivas a partir de la conversión en viviendas residenciales.
7. Áreas ocupadas entre los Ríos Quemquemtreu y Azul, con actividad silvícola y silvo-pastoril en Los Repollos, Cuesta del Ternero (Bondel, 2008).

La ciudad ha tenido distintas etapas desde su conformación que ha influenciado su caracterización socioeconómica. Desde el año 1937 se inicia el trazado de un pueblo jardín, decisión que desplaza y disminuye la zona de cultivos para destinarla al desarrollo urbano (Llosa, 2016). Es así como sus actividades productivas presentan distintas etapas que se relacionan con la conformación del territorio y con las diversas corrientes migratorias que han tenido a lo largo del tiempo. Los flujos migratorios que se ven reflejados en las tasas de crecimiento demográfico de los años 80 pueden estar vinculados a la proyección de El Bolsón como un lugar para vivir alternativo.

Entre los años ´60 y ´70 el turismo se constituye como una actividad económica, pero es a partir de los ´80 que se consolida e inicia un replanteo

territorial de la zona. Se observa entonces que el turismo es una actividad transversal a la historia de El Bolsón (Bondel, 2008). Otras actividades económicas que se destacan son la producción de frutas finas y de lúpulo. Se estima que el turismo produce el 50% de los ingresos, las frutas finas el 29% y el lúpulo el 18% (Agenda territorial – El Bolsón- Río Negro, 2012).

La expansión del turismo en los últimos años generó el aumento de nuevos loteos y emprendimientos inmobiliarios en diversas zonas del ejido impulsados por la llegada de capitales nacionales e internacionales. El sector inmobiliario funciona como atractivo de esos capitales convirtiéndose en un generador de negocios locales (Bondel, 2008). Sin embargo, el modelo de desarrollo territorial basado en la explotación turística de bienes naturales tiene un impacto en dos sentidos, por un lado, en la cantidad y calidad de esos mismos espacios y, por otro lado, en el alza de precios de bienes y servicios que tienen una influencia relevante para la población local (Barrios Garcia Moar, 2019) ya que excluye del acceso a la tierra a los sectores locales con bajo y medio poder adquisitivo (Bondel, 2008). Por otro lado, el aumento del valor de la tierra constituye uno de los principales factores para que las actividades productivas tradicionales no puedan competir con la rentabilidad que produce el mercado inmobiliario (Cardozo 2014).

Las actividades económicas vinculadas al turismo presentan características heterogéneas, conviven la formalidad y la informalidad en términos de emprendimientos y trabajo. Esto se ve reforzado en las épocas de crisis económica y baja afluencia de turistas (Llosa, 2016). Asimismo, dadas las características geográficas del lugar, presenta variedad de actividades recreativas para realizar. En verano, aquellas vinculadas al uso de los cursos de agua tales como pesca, deportes náuticos y las que involucran a las montañas tales como caminatas, escalada, mountain bike. El cerro Perito Moreno con la oferta de esquí, promueve el turismo en la temporada invernal. El perfil de los turistas que llegan a la localidad es variado, atrae a familias, jóvenes y adultos mayores principalmente de sectores sociales medios.

Finalmente, y en referencia al proyecto de ampliación del vertedero, es necesario destacar que además de la basura generada en la ciudad por una

población en crecimiento y cuyos hábitos de consumo, en algunos aspectos, son similares a los de las grandes ciudades, se adiciona el aumento en la generación de residuos en épocas de vacaciones por la afluencia del turismo a la ciudad. Datos de la secretaria de ambiente indican que durante el año el Municipio de El Bolsón genera 20 toneladas diarias de residuos, valor que puede duplicarse en temporadas turísticas.

5.3.3 Caracterización del paraje Los Repollos

El paraje Los Repollos es la zona con viviendas más cercana al complejo ambiental donde se emplaza el vertedero. Es un paraje rural de una extensión considerable que incluye diversos sectores que se desarrollan, principalmente, en torno a la ruta número 40 con destino noreste. En los márgenes de la ruta se observan una serie de construcciones más o menos dispersas. Se ubica allí la escuela primaria 214, a la que asisten 38 niños de parajes cercanos. En sentido sur se emplaza un barrio con 10 construcciones. El sector El mirador, ubicado luego del cruce de la ruta provincial 6, cuenta aproximadamente con 85 viviendas cuya tierra es propiedad del Municipio de El Bolsón. Este sector surge como una toma irregular de tierras que actualmente está parcelado. Se ubica a unos 5 km del vertedero, el cual no se ve dado el barranco ubicado entre ambos lugares. Gran parte de las viviendas de ese sector no se utilizan como viviendas de uso permanente, por lo que se encuentran deshabitadas la mayor parte del tiempo (información relevada en el trabajo de campo). El sector La Unión, es una parcela única de 11 hectáreas de tierra fiscal de la provincia de Río Negro que cuenta con unas 20 viviendas dispersas entre sí.

Algunos datos del Censo 2022 para el radio censal donde se ubica el Paraje Los Repollos permiten dar cuenta de una población con características rurales dada la falta de infraestructura en servicios básicos, el 71% utiliza agua para beber y cocinar procedente de transporte por cisterna, agua de lluvia, río, arroyo o acequia. El 52,7% se calefacciona con gas de garrafa y el 18% con leña. El 24% de la población no tiene escritura o boleto sobre su terreno/propiedad, hecho que se relaciona con los sectores del paraje que son tomas de terrenos fiscales.

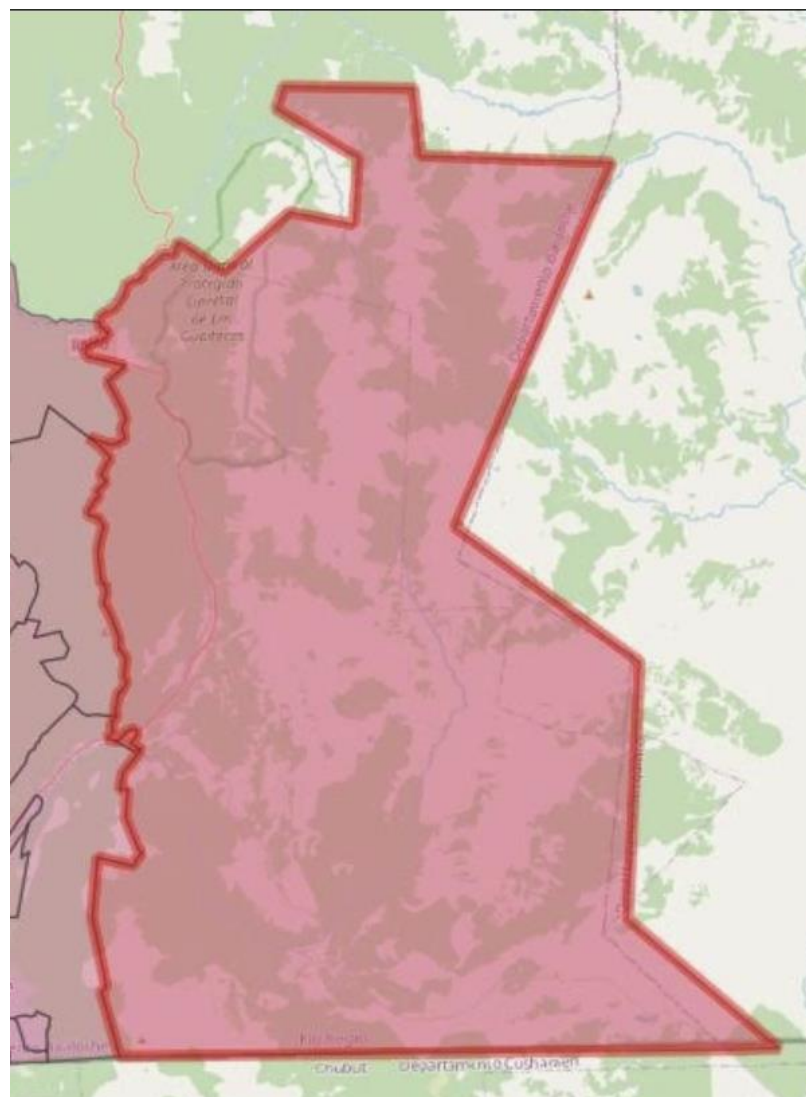


Figura 66. Fracción censal Los Repollos 620210502.

Tabla 18. Lugar de procedencia del agua para beber y cocinar

Red pública (agua corriente)	Perforación con bomba a motor	Perforación con bomba manual	Pozo sin bomba	Transporte por cisterna, agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	Otra procedencia
%					
3,2	10,8	1,1	1,1	71,0	12,9

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 19. Combustible usado principalmente para cocinar

Electricidad	Gas de red	Gas en tubo o a granel (zeppelin)	Gas en garrafa	Leña o carbón	Otro combustible
%					
2,2	4,3	10,8	52,7	28,0	2,2

Fuente: procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 20. Tenencia de escritura o boleto

Escritura	Boleto de compra-venta	Otra documentación	No tiene documentación
%			
30,7	16,0	29,3	24,0

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 21. Porcentaje de población por sexo

Población por sexo	Mujeres	Varones
	48,2	51,8

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 22. Porcentaje de población por grupos de edad

0 a 14	15 a 24	25 a 39	40 a 54	55 a 69	más de 70
%					
17,6	6,5	19,1	23,1	20,1	13,6

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 23. Población por condición de actividad económica

Condición de actividad económica		
Ocupado	Desocupado	Inactivo
%		
60,6	5,5	33,9

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 24. Población ocupada por categoría ocupacional⁹

Categoría ocupacional	%
Servicio doméstico	4
Empleada(o) u obrera(o)	32
Cuenta propia	53
Patrón(a) o empleador(a)	2
Trabajador(a) familiar	4
Ignorado	4
Total	100

Fuente: Procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

⁹https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/eph/EPH_Conceptos.pdf

Tabla 25. Descuento o aporte jubilatorio

Aportes jubilatorios	Le descuentan	Aporta por sí mismo	No le descuentan ni aporta
	%		
	31,3	19,2	49,5

Fuente: procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Tabla 26. Cobertura de salud

Cobertura de salud	Obra social o prepaga (incluye PAMI)	Programas o planes estatales de salud	No tiene obra social, prepaga ni plan estatal
	%		
	54,8	0,5	44,7

Fuente: procesamientos especiales en base a datos del Censo 2022. INDEC

Referido al mercado de trabajo, los valores de desocupación son cercanos al 5,5%, la categoría ocupacional con porcentaje más alto -el 53% -es cuentapropia seguido por los empleados u obreros (32%). De las personas que están empleadas al 49,5% no le descuentan para aportes jubilatorios, valores por encima de los de El Bolsón. Por último, respecto a la salud, el 54,8% tiene obra social o prepaga y un 44,7%, de personas acceden al sistema público de salud.

5.3.4 Partes interesadas

Como se indicó previamente, dentro del área de influencia directa, la identificación de partes se relaciona con la existencia de actores sociales que tienen interés en el proyecto ya que pueden ser afectados por el mismo. Como parte de la estrategia metodológica se identificaron poblaciones diferentes, por un lado, aquellos que tienen un lugar institucional relevante y su opinión puede influir en otras personas, y por otro lado, vecinos del paraje interesados en la problemática y que

viven en cercanías del vertedero. A estos actores se les aplicó una guía de entrevista con preguntas que funcionaron como disparadores para conocer sus relatos. También se consideró relevante conocer las opiniones de los vecinos y las vecinas del sector El Mirador, la urbanización concentrada más próxima al vertedero y quienes pueden verse afectados actualmente pero también por su futura ampliación. A esta población se le aplicó una encuesta semiestructurada. (Anexo 7 Cuestionario)

Tabla 27. Descripción de partes interesadas para entrevistas.

Referencia	Pertenencia	Relación con el proyecto	Entrevista
Patricia Ruiz	Agente Sanitaria. Ministerio de salud de la provincia de Río Negro	La estructura de agente sanitario nace en la provincia en la década del 70 como programa de Salud Rural. Conformen el primer contacto entre la población y el sistema de salud, mediante la visita domiciliaria programada a viviendas de sectores de riesgo y mediante su actividad en los centros de salud y en organizaciones de la comunidad.	Si
Carlos	Junta promotora Paraje Los Repollos	Grupo de vecinos con reconocimiento por parte del Municipio que se agrupan para resolver problemáticas vinculadas con su área territorial.	Si
Mauro	Junta promotora Paraje Los Repollos		Si
Susana	Vecina	Vecina que vive a 100 m de la escuela y a unos kilómetros del vertedero.	Si
Mama de Susana	Vecina	Vecina que vive a menos 100 m de la escuela y a unos kilómetros del vertedero y tuvo una participación destacada en la junta promotora durante muchos años	Si

Fernando	Docente de la escuela primaria 214	Referente en la escuela vinculado a temáticas medioambientales	Si
Victoria	Directora de la escuela	Referente en la comunidad	No
Julia Palma	Vecina cuyo campo y vivienda se encuentra detrás del predio del vertedero	Es la vivienda más próxima al vertedero	Si

Tabla 28. Cantidad de casos relevados con aplicación cuestionario

Cantidad de viviendas contadas	85	44% de las viviendas fueron relevadas
Cantidad de viviendas con respuesta efectiva	38	

Cabe aclarar que no todas las viviendas son de uso permanente, por lo que el porcentaje relevado constituye un número significativo de personas que habitan en el área.

5.3.5 Estrategia metodológica

Dada las características de la zona, que fue previamente relevada durante entrevistas y recorridas por el paraje, se consideró necesario utilizar distintas herramientas que permitieran conocer aspectos diversos de los discursos de los actores sociales teniendo como objetivo final conocer la percepción social sobre la futura ampliación del vertedero. Para ello se diseñó una estrategia metodológica de generación de fuentes de información primaria que combinó distintos instrumentos de recolección: entrevistas a vecinos y referentes locales, encuestas a habitantes del Sector El Mirador y un taller de discusión.

a. Diseño de entrevista y análisis

Para responder a los objetivos del estudio se diseñó una entrevista semiestructurada¹⁰. Las preguntas permitieron conocer el discurso de los actores sociales, sus posicionamientos y sus opiniones respecto a la gestión de los residuos, del vertedero y sobre el proyecto de ampliación.

Se inició el trabajo contactando una informante clave que nos permitió el acceso a los entrevistados. Se seleccionaron 8 personas con perfiles variados, teniendo como objetivo conseguir relatos diversos sobre los temas a tratar. Se concretaron 7 entrevistas de las 8 pautadas originalmente (el perfil de los entrevistados fue detallado en el cuadro número 18).

Las personas entrevistadas coincidieron en caracterizar la instalación del vertedero en el paraje Los Repollos como un problema relevante dado que afecta su calidad de vida desde hace un tiempo que desde su punto de vista es demasiado y sobre el cual sienten que no son escuchados. En las entrevistas con la agente sanitaria, la junta promotora y vecinos, se mencionó que hace 20 años tuvieron una medida de no instalación del vertedero en la zona por parte del Tribunal Superior de Justicia de la Provincia y que a pesar de eso el vertedero igualmente se instaló en el área, por lo que sienten que el Municipio lleva adelante acciones, aunque no pueda hacerlo.

¹⁰ Una entrevista semiestructurada contiene ejes comunes para aplicar a todos los entrevistados, sin embargo, la redacción de las preguntas no es la misma para todas las personas. Las preguntas se hacen en términos familiares para el entrevistado. La secuencia de preguntas no es la misma para todos los entrevistados, sino que se adecua al desarrollo de la conversación.

De la información obtenida para conocer sobre este fallo, se pudo acceder a una noticia del año 1999¹¹ donde se expresa que una medida judicial obligó al municipio a mudar el vertedero que estaba ubicado en el km 115 de la ruta 258 a partir del amparo presentado por un grupo de vecinos y que el lugar donde se decidiera instalar debía ser de manera provisoria, dando la orden de elaborar y ejecutar un proyecto de asentamiento definitivo del basurero en un plazo de 180 días. Así, el basurero se trasladó al paraje Los Repollos y en el año 2008 se presentó un proyecto para la construcción del complejo ambiental Los repollos, el cual contó con un estudio de impacto ambiental que determinó que la zona era apta para la instalación de la celda.

Los entrevistados mencionan recurrentemente que el fallo judicial indicaba que el terreno no era apto para la instalación del vertedero, y a partir de allí, frente a la concreción del proyecto, muestran un enojo con el Municipio por no cumplir la orden judicial. Este manejo de información los posiciona en un lugar que dificultó avanzar en las preguntas de la entrevista para conocer la opinión y percepción sobre aspectos vinculados a la futura ampliación del vertedero.

Todos los entrevistados afirman que la instalación del vertedero afectó y afecta su calidad de vida porque cambió la geografía y la naturaleza de la zona por eventos tales, entre otros, como el fuego que se produce en el lugar, el cual surge, según ellos, la mayoría de las veces, como consecuencia de quemas controladas y en escasas situaciones de forma accidental. El argumento de los entrevistados es que se genera humo que produce malestar en la población principalmente de la escuela y en las personas de mayor edad. En los relatos de los entrevistados está muy presente un incendio producido en febrero de 2024¹² que generó nubes densas de humo por varias semanas, produciendo problemas respiratorios en la población

¹¹<https://www.rionegro.com.ar/un-juez-ordeno-trasladar-el-basural-de-el-bolson-KAHRN19990919828990919/>

<https://www.rionegro.com.ar/pobladores-rurales-piden-la-clausura-del-basurero-municipal-de-el-bolson-DAHRN04101113112003/>

¹²<https://www.rionegro.com.ar/sociedad/incendio-en-una-planta-de-residuos-de-el-bolson-3411535/>

cercana. Sin embargo, cabe aclarar que no hay estudios realizados sobre los problemas respiratorios de la población de la zona, a que factores se deben, con cuanta frecuencia aparece ni cuál es la población más afectada.

Otro de los temas recurrentes en las entrevistas fue que el territorio se conforma como cabecera de las napas de agua, por lo que se presume que el vertedero está generando contaminación en ese sentido. No poseen información, pero concluyen que las napas de la zona están vinculadas con las del vertedero y que el líquido que puede desprenderse de los residuos está permeando a las fuentes de agua de la zona.

Los entrevistados coincidieron también en que el vertedero genera cambios en las actividades productivas de la zona, como consecuencia de la presencia de perros salvajes provenientes de la superpoblación derivada del abastecimiento de comida de desecho que se encuentra en el vertedero y que generan la muerte de los animales (terneros o corderos) que ellos tienen para consumo propio o para la venta. La presencia de animales relacionados con la basura tales como las moscas, los roedores, los jotes y otras aves que se alimentan de carroña, confluyen en generar un clima de molestia constante en la población del paraje por la propagación de enfermedades que estos animales generan.

El municipio es constantemente mencionado como el responsable de la mala gestión del vertedero y de la basura en general y como un actor institucional ausente en la planificación y difusión de aspectos tales como la recolección diferenciada, el reciclado de basura. También sostienen que uno de los problemas centrales sobre el cual no ven acciones es la falta de recolección más continuada. En la zona, la falta de recolección de residuos de manera regular genera que sean los vecinos quienes adopten distintas estrategias de reciclado para minimizar la cantidad de basura producida y los efectos derivados de tener basura en un tacho que es vaciado esporádicamente. También se menciona la falta de tachos colectivos en la entrada sobre la ruta al complejo Los Repollos y los problemas que genera la basura que deja depositada la gente en ese lugar. El tipo de camión recolector abierto hace que en su recorrido se caiga basura y quede al costado de la ruta, sumado a la basura que tiran de los autos, acciones que terminan convirtiendo a esa zona de la

ruta en un corredor lleno de residuos, principalmente de bolsas, paquetes y botellas. En febrero del año 2024, las roturas de camiones recolectores llevo a que el municipio, a través de la secretaria de servicios públicos hiciera una convocatoria a privados para alquilar camiones que permitieran reforzar el servicio.¹³¹⁴

b. Diseño de encuesta y análisis

Las encuestas se diseñaron tomando como antecedentes relevamientos¹⁵ sobre la temática de gestión de la basura y vertedero adaptada a la problemática de El Bolsón y alrededores, sumando las preguntas específicas sobre el proyecto de ampliación del vertedero. Se utilizaron también para la etapa del diseño del cuestionario aspectos relevados en las entrevistas. El cuestionario¹⁶ contuvo bloques de preguntas cerradas y algunas abiertas cuyo objetivo fue relevar la opinión de los vecinos sobre la gestión municipal de los residuos, autogestión y opinión sobre la ampliación del vertedero.

Para ello se diseñó un primer bloque “gestión de residuos” que contuvo las siguientes preguntas:

- Opinión sobre la recolección de residuos
- Problemas en la recolección de residuos
- Cantidad de veces que se realiza la recolección de residuos y como considera esa cantidad
- Formas de tirar la basura/separación

¹³ <https://limite42.com/el-bolson-la-municipalidad-decidio-contratar-camiones-para-la-recoleccion-de-residuos/>

¹⁴ <https://www.infochacao.com/el-municipio-toma-medidas-para-normalizar-la-recoleccion-de-residuos-en-el-bolson/>

¹⁵ UNER, 2020. Facultad de Ciencias Económicas. Proyecto de Extensión «Separados no son basura», Encuesta sobre separación de residuos en el hogar; Cepal, 2019. Encuesta sobre Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios; Ministerio de Medio ambiente, 2020. Tercer informe encuesta nacional ambiental. Chile.

¹⁶ El cuestionario completo se encuentra disponible en el Anexo 7.

- Opinión sobre la gestión municipal para reducción de residuos
- Medidas que deberían implementarse para el mejoramiento de la gestión de residuos
- Aspectos para mejorar relacionados con la gestión

En el bloque 2 sobre gestión del vertedero se diseñaron preguntas orientadas a conocer:

- Opinión sobre la gestión del vertedero
- Opinión sobre el impacto ambiental que genera el vertedero
- Problemas experimentados por el vertedero
- Conocimiento sobre la ampliación del vertedero
- Consideración sobre si es necesaria la ampliación del vertedero para la ciudad
- Opinión sobre medidas a tomar para minimizar los efectos que produce el vertedero
- Calificación de la gestión municipal sobre la comunicación del proyecto

La encuesta fue aplicada en el Barrio El Mirador, seleccionado por la escasa distancia a la que se encuentra ubicado del vertedero, aunque se aclara que desde allí no se visualiza, ya que hay un cerro de por medio.

Se realizaron 35 encuestas presenciales y 3 online, que, por relevamiento previo e información obtenida del trabajo de campo, equivale a más del 60% de las viviendas ocupadas.

Los resultados de la encuesta permiten observar las siguientes opiniones:

- Sobre la recolección de los residuos un 47,6% opina que es regular, un 14,3% mala y un 4,8% muy mala, lo que suma un 66,7% de opiniones negativas
- Entre los principales problemas sobre la recolección de residuos se destacan los retrasos en la recolección (16%) la falta de contenedores (13%) y la contaminación (10%)
- Sobre la cantidad de veces que se realiza la recolección de residuos un 66,7% de las personas encuestadas considera que es insuficiente
- EL 76,2% separa los residuos en distintas bolsas
- Sobre la gestión del municipio para reducir la cantidad de basura un 47,6% de los encuestados considera que es regular, un 23,8% mala y un 4,8% muy mala.
- Entre las medidas que deberían implementarse para mejorar la gestión de la basura se consideran principalmente la mayor frecuencia de recolección, campañas para concientización sobre los residuos y la instalación de contenedores de reciclaje.
- Sobre la gestión del vertedero, un 47,6% considera que es buena, 9,5% regular y un 28,6% opina que no sabe.
- Sin embargo, un 66,7% considera que el vertedero genera un impacto ambiental en la zona.
- Un 90,5% de los encuestados no conoce el proyecto de ampliación del vertedero

c. Diseño y análisis del Taller

El taller fue diseñado como una instancia de discusión grupal para abordar aspectos generales sobre la gestión de residuos y del vertedero en general, e

indagar en el conocimiento y sus opiniones sobre el proyecto de ampliación. Esa instancia de discusión constaba de una presentación de pautas y consignas para la discusión al interior del grupo que debía elaborar conclusiones y exponerlas frente al resto de los grupos. La dinámica se establece de la misma manera entre todos los grupos conformados y una vez expuestas todas las conclusiones se elabora una conclusión grupal general.

El taller fue convocado a través de distintas estrategias: por un lado el uso de un WhatsApp grupal de los vecinos del paraje Los Repollos gestionado por la agente sanitaria, por otro lado se enviaron invitaciones en papel que se incorporaron en los cuadernos de comunicaciones de los alumnos de la escuela del paraje y por último se dejaron invitaciones en una cantidad considerable de viviendas en el sector El Mirador.

A la reunión asistieron 13 participantes, entre las cuales se encontraban dos personas del consejo ambiental, seis personas de la junta promotora del paraje Los Repollos, cuatro vecinos y Paola de la Municipalidad. Dada la composición del grupo que asistió, con gran parte de personas pertenecientes a instituciones y pocos vecinos, se decidió cambiar en el momento la dinámica de trabajo y dejar que fuera una conversación grupal espontánea, considerando de todas maneras, el abordaje de las consignas diseñadas.

Es necesario aclarar que, en el desarrollo del taller, las opiniones que se fueron relevando tienen el sesgo de estar influenciadas por los lugares institucionales que ocupan cada una de las personas que asistieron al taller. Es por ello por lo que la espontaneidad del debate que se produce con este tipo de técnica de relevamiento de información se alcanzó en parte. La concurrencia de personas que tienen una opinión previa negativa acerca de la gestión del vertedero tiñó la discusión sobre los daños que genera y limitó la posibilidad de discutir sobre el proyecto de ampliación. La información relevada en el taller coincide con gran parte de lo analizado en las entrevistas.

Algunas de las temáticas planteadas y discutidas fueron:

- Falta de gestión de residuos urbanos: problemas en la disposición final, en el traslado, en la recolección. Se planteo que no hay campañas de separación, hecho que ayudaría a minimizar la cantidad de residuos.
- Sostienen que las aguas de la zona están contaminadas
- Problemas con la población de animales: jotes, perros salvajes que matan animales de las chacras, roedores, moscas en verano.
- Loteo que se planea en la zona con la problemática de falta de servicios y contaminación ambiental.
- Extensión de la zona urbana para ese paraje, perdiendo la característica rural que tiene.
- Enojo con el estudio de Impacto Ambiental porque sienten que es un llenado de papeles, porque creen que de todas maneras avanzará el proyecto de la nueva celda en el vertedero
- Quejas por los incendios y la problemática del humo que genera.
- Basura a los costados de la ruta que caen de los camiones que circulan por la zona.
- Los participantes argumentan que hay una disposición judicial que indica que esa zona no es apta para la instalación del vertedero, por lo tanto, piden el traslado a otro lugar y no la apertura de una nueva celda, que argumentan que generará los mismos problemas que el actual en 10 años.

5.3.6 Paisaje

El objetivo de este capítulo es el de reconocer y registrar las características del paisaje en la zona de influencia directa del proyecto, a fin de realizar la descripción del mismo diferenciando unidades de paisaje en cuanto a la calidad paisajística de los mismos. La finalidad del presente análisis es la de verificar las características visuales desde diferentes puntos de observación.

Podemos decir que el paisaje es un área o zona que se puede percibir visualmente y que posee atributos o elementos naturales que la hacen única. La visibilidad de un paisaje depende fundamentalmente de sus condiciones topográficas y de la distancia respecto de un punto de observación. Esto se encuentra estrechamente ligado a lo que una persona ve o percibe a través de sus ojos. Esta percepción individual es subjetiva y se encuentra condicionada por la interpretación del observador, sus sentidos, sus experiencias, su conocimiento, edad, etc.

Al paisaje lo conforman distintos elementos que lo integran como son el relieve, el suelo, el agua, la flora, la fauna; si es un paisaje natural (nula intervención humana) o antropizado; su singularidad, etc. La relevancia de cada uno de estos elementos dependerá de la zona de estudio y las áreas de influencia directa e indirecta, por lo tanto, su valoración deberá ajustarse a los distintos tipos de unidades de paisaje identificadas.

El paisaje posee un carácter dinámico, es decir, que se modifica o evoluciona con el correr del tiempo y en función de las intervenciones que se realicen en el mismo. El desarrollo de actividades económicas propias de la sociedad como son el desarrollo de urbanizaciones, la expansión de sectores productivos (ganadería, agricultura, etc.), actividades mineras entre otras, hacen que el territorio, y por ende el paisaje, se modifiquen con el transcurso del tiempo. Cada elemento intervenido o afectado, genera una alteración o cambio en otros elementos y por ende en la percepción del paisaje. Estas alteraciones y/o modificaciones que se realizan en el medio natural pueden afectar la belleza escénica de un lugar y sus valores estéticos.

El paisaje es un sistema espacio-temporal complejo, abierto y dinámico que se localiza en la interfase naturaleza-sociedad. Su configuración espacial, así como su estructura y funcionamiento son producto de la interacción entre los componentes naturales, técnico-económicos y socio-culturales presentes y pasados.

El paisaje es, entonces, un elemento de identidad y un patrimonio de valores naturales, ecológicos e histórico-culturales, como así también un potente recurso

para el desarrollo económico. Por sus propiedades y características, el paisaje se considera un capital territorial fundamental para el desarrollo sostenible y la calidad de vida de la población.

El objetivo del presente capítulo es describir en términos fisiográficos el área de influencia directa del proyecto, incluyendo el paraje Los Repollos, que es un área rural con asentamientos dispersos, cercana al Complejo Ambiental los Repollos. Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- Evaluar la presencia de recursos visuales de interés en el área de estudio.
- Determinar la existencia de unidades de paisaje definidas como áreas de condiciones homogéneas en cuanto a patrones visuales y calidad del paisaje.
- Valorar los recursos paisajísticos presentes a partir de la calificación de calidad visual de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo esta evaluación se procedió a realizar una caracterización general del ambiente natural de la zona de estudio, que consistió en la descripción y clasificación de unidades homogéneas de paisaje, teniendo en cuenta los atributos bióticos, abióticos y antrópicos que caracterizan al entorno natural.

5.3.6.1 Relevancia de la evaluación paisajística

Actualmente, las actividades humanas han generado un incremento en la explotación de los recursos naturales y un cambio progresivo de los usos del suelo, lo cual produce una creciente alteración de territorios previamente poseedores de altos grados de naturalidad. La rápida transformación del paisaje, a partir de su condición natural o rural, y el gradual interés de la sociedad por la dimensión estética del entorno, han llevado a la necesidad de considerarlo como un recurso natural más. De acuerdo con lo anterior, el paisaje en su condición prístina es un recurso escaso, difícilmente renovable y fácilmente depreciable, por lo que su pérdida

conlleva el deterioro del medio perceptual de un determinado espacio territorial (de Bolós 1992).

Por otra parte, las necesidades de protección del paisaje, varían de acuerdo con su calidad frente a posibles intervenciones humanas (Bosque Sendra et al., 1997). De aquí que la cuantificación de la calidad visual resulta un aspecto central para cualquier evaluación de paisaje.

La valoración del paisaje es un aspecto esencial para determinar sus necesidades de conservación. En este estudio, dicha valoración se realizó mediante observación directa y apreciación estética de la calidad de las vistas y de la presencia de elementos destacables en el mismo que realzan su calidad o bien que incrementen su fragilidad (susceptibilidad a perder calidad ante posibles intervenciones antrópicas).

De acuerdo con esta aproximación, se identificaron unidades de paisaje en el área de estudio, que más abajo son caracterizadas en cuanto a su calidad visual y su fragilidad.

No obstante, se presenta primero a continuación, una descripción del contexto paisajístico regional (El Bolsón y comarca andina) y local (Paraje Los Repollos).

5.3.6.2 Descripción paisajística regional

El paisaje de la cordillera en la zona de El Bolsón, está caracterizado por estar inserto en la Cordillera de los Andes, el área cuenta con picos nevados que forman un paisaje escénico durante todo el año. La vegetación se caracteriza por la presencia de “Bosques de transición” que se encuentran conformado de especies como cipreses, coihues, lengas y arrayanes, típicos de la región andina-patagónica. Estos bosques son densos, con un tono verde intenso que contrasta con el blanco de las cumbres en invierno.

Está atravesado por ríos como el Azul y lagos cercanos como el Lago Puelo, cuyas aguas transparentes y turquesas son ideales para actividades recreativas y de descanso.

El valle donde se ubica El Bolsón es conocido por su suelo fértil, donde se cultivan frutas finas como frambuesas, cerezas y lúpulo. Esto lo convierte en una zona agrícola destacada. Las áreas abiertas del valle contrastan con las montañas, ofreciendo paisajes con pequeñas granjas y huertas que refuerzan el aire rural de la zona.

El clima templado y húmedo genera una vegetación exuberante y colorida. En primavera, el entorno se llena de flores silvestres, mientras que en otoño, los árboles caducifolios tiñen el paisaje con tonos rojizos y dorados.

5.3.6.3 Descripción paisajística local: Paraje Los Repollos

La zona de Los Repollos, ubicada a lo largo de la Ruta Nacional 40 al norte de El Bolsón, presenta un paisaje único que combina características de la región andina-patagónica con un ambiente más abierto y rural.

La región se encuentra en un valle amplio, rodeado por cerros altos al este y medianos al oeste. Los cerros tienen una vegetación más rala, con arbustos y pastizales en las zonas altas.

La vegetación es una mezcla de estepa patagónica, con pastizales dorados y arbustos como el coirón, junto con algunos sectores de bosque nativo que incluyen cipreses y ñires. Esto le da al paisaje una sensación de transición entre el bosque húmedo y la estepa seca.

En el área se observan campos amplios con pequeñas chacras, donde se crían animales como ovejas, caballos y vacas. También hay cultivos, principalmente de hortalizas y frutales. Este ambiente rural está salpicado de viviendas rústicas y cercos de madera.

Tanto el arroyo Los Repollos, el arroyo Ternero y el río Quemquemtreu, aportan tonalidades verdes al paisaje. Las márgenes de estos cursos de agua suelen estar cubiertas de sauces y álamos.

Si bien Los Repollos es más abierto, hacia el oeste se pueden apreciar las montañas de la Cordillera de los Andes, con sus picos más altos cubiertos de nieve en invierno. En comparación con El Bolsón, el clima aquí es más seco y ventoso, lo que afecta la vegetación y le da un aire más agreste al entorno.

El paisaje de Los Repollos se caracteriza por su serenidad y amplitud, ofreciendo una vista panorámica donde conviven elementos de la naturaleza y la vida rural.

5.3.6.3.1 Unidades de paisaje identificadas

De acuerdo con las características visuales típicas observadas en el área, incluyendo las coberturas o usos de suelo, relieve predominante, extensión de las vistas, color, forma y presencia de elementos destacables en el entorno se identificaron las siguientes Unidades de paisaje:

- 1- Unidad de paisaje 1: Sector del valle cerrado del Complejo Ambiental Los Repollos
- 2- Unidad de paisaje 2: Sector de chacras del Paraje Los Repollos

En el mapa 9 del Anexo 3: Cartográfico puede verse la distribución espacial de dichas unidades.

A continuación, se presenta una caracterización paisajística de dichas unidades.

5.3.6.3.1.1 Unidad de paisaje 1: Sector del valle cerrado del Complejo Ambiental Los Repollos

Se trata de la zona paisajísticamente más afectada por, fundamentalmente por la presencia del relleno sanitario del Complejo y por la presencia de plantaciones forestales de pino. Geomorfológicamente, el área corresponde a un valle glaciario, con un fondo de valle de alturas de 650 a 800 m s.n.m. que discurre en dirección sur-norte, enmarcado por un cordón montañoso al este, denominado Cordón Serrucho Sur, con cumbres muy elevadas de entre 1500 y 1800 m s.n.m. y laderas con pendientes de entre 20 y 30 grados, que a medida que se avanza en altura, llegan a más de 40 y hasta 60 grados. Al oeste de este valle se encuentra un cerro de baja altura (aproximadamente 800 m s.n.m.) que separa visualmente el área del complejo del paraje Los Repollos y de la zona de circulación de la RN 40. Este cerro, geomorfológicamente corresponde a la unidad denominada “Altos Estructurales Andinos”, y también se extiende en sentido sur-norte.

Las características visuales típicas de la unidad son:

- Vistas extensas direccionadas en sentido del valle: sur o norte, y más cortas en sentido oeste-este
- Gran atractivo escénico dado por el fondo que enmarca la unidad que representa el cordón Serrucho Sur ubicado al este y norte del valle, con cumbres muy escarpadas y casi verticales, cubiertas de nieve en invierno.
- Cobertura vegetal típica del fondo del valle son las plantaciones forestales de pino, murrayana y ponderosa, con amplias zonas de vegetación natural totalmente invadidas y por lo tanto alejadas de la condición original.
- Presencia del complejo ambiental Los Repollos como afectación muy importante que irrumpe en el paisaje, generando una notable pérdida de calidad visual.

En las fotos de las figuras 67 a 69 se observan vistas típicas de esta unidad desde las inmediaciones del sitio de implantación del proyecto.



Figura 67 – Vista hacia el Este del valle glaciario en el que se ubica el complejo ambiental Los Repollos. Se observa fondo de valle completamente cubierto de pinos ya sea en plantaciones o en zonas invadidas. Además, enmarca la escena el cordón Serrucho Sur con cumbres rocosas escarpadas y nevadas de gran pendiente, incluso vertical, lo que genera un incremento de la calidad visual y belleza paisajística.



Figura 68 – Vista hacia el norte desde el borde sur del predio.
Se observa fondo de valle cubierto de pinos y la presencia de la celda del relleno sanitario, irrumpiendo en el paisaje. Cumbres nevadas escarpadas incrementan la calidad visual del paisaje, contrastando con la afectación antrópica disruptiva del vertedero.



Figura 69 – Paisaje dentro del predio del complejo completamente alterado por la presencia del vertedero. Además de las alteraciones visuales y en general sensoriales (olores) que se presentan y afectan en gran medida la calidad del paisaje, existen gran cantidad de basura (principalmente bolsas de nylon y polietileno) en las cercanías de la celda actualmente en funcionamiento, que generan afectación visual de importancia y pérdida de calidad visual del entorno.

A través de un estudio de la hidrología superficial del área basado en modelos digitales de elevación SRTM (NASA) se ha determinado que la zona del complejo constituye una cuenca hídrica cerrada, es decir que toda el agua superficial que drena hacia ese sector debe infiltrarse o evaporarse.

No se observaron corrientes de agua en la zona del vertedero, aunque si más al sur, cerca de la vivienda de la familia Palma. Dicho curso corresponde a una

vertiente de agua surgente (ojo de agua) y no representa mayor importancia (dado su escaso caudal) desde el punto de vista paisajístico.

La cobertura vegetal típica del fondo del valle son las plantaciones forestales de pino, murrayana y ponderosa, con amplias zonas de vegetación natural totalmente invadidas y por lo tanto alejadas de la condición original.

La calificación que puede hacerse de la unidad es de calidad visual media, dada por una mezcla de elementos de alta belleza escénica como es el cordón Serrucho Sur al este y la intervención antrópica que significa en primer lugar la presencia del complejo Ambiental Los Repollos, en particular la celda del relleno sanitario, y en segundo lugar la afectación que significan las forestaciones de pino, que si bien ejercen una alteración visual menor, también contrastan con la vegetación natural más armónica que aún se preserva en escasos lugares.

5.3.6.3.1.2 - Unidad de paisaje 2: Sector de chacras del Paraje Los Repollos

La unidad de paisaje del sector de chacras del Paraje Los Repollos, se encuentra visualmente separada de la unidad descripta arriba, y si bien guarda algunas semejanzas con la misma, podemos decir que se caracteriza por la presencia de vistas en general más abiertas en todos los sentidos cardinales, aunque siguen predominando las vistas en sentido del valle, es decir sur-norte.

Además, resulta distintivo de esta unidad la presencia de actividades antrópicas que la definen como un paisaje más rural por las chacras presentes, con cultivos y explotación ganadera, ambos de baja escala.

También se hallan presentes otros elementos de origen antrópico como las explotaciones forestales de pinos y la ruta nacional 40, que se extiende en sentido norte-sur, con gran cantidad de vehículos circulando de manera casi permanente.

El terreno es mayormente ondulado, con pequeñas fracciones de campos mayormente verdes que se extienden, intercalados por parches de bosque nativo de cipreses y por forestaciones de pinos.

La presencia del arroyo Los Repollos es significativa, sobre todo por el bosque en galería que se forma en su ribera, cuyo verde intenso otorga en verano un contraste interesante.

Desde algunos puntos elevados del paraje, se pueden apreciar vistas sobresalientes de los picos nevados que rodean el área, especialmente hacia el oeste, donde la Cordillera se erige como una barrera imponente (ver figura 70).



Figura 70 - Vista de unidad de paisaje 2: Chacras del paraje Los Repollos desde RN 40.

En particular en las zonas de esta unidad cercanas al camino de acceso al predio del complejo, se observan alteraciones antrópicas que restan calidad visual

al paisaje, entre las que se cuentan movimientos de suelos para obras de infraestructura, explotación de áridos (canteras) y presencia de exóticas invasoras.

En conjunto, en este sector en particular, estas dinámicas generan un paisaje modificado, donde las condiciones originales del suelo y la vegetación han sido reemplazadas por un entorno degradado. Este deterioro tiene implicancias visuales importantes, reduciendo la calidad visual de la unidad (Fig. 71).



Figura 71 - Vista de unidad de paisaje 2: sector alterado por actividad minera (Canteras) en camino de acceso al Complejo Ambiental Los Repollos.

De acuerdo con las características visuales observadas en la unidad, puede decirse que se trata de un paisaje de calidad visual media a alta, con zonas diferenciadas según la intensidad y tipo de intervenciones antrópicas, siendo menor la afectación en la zona de chacras, dado el carácter rural apreciable que se genera en el entorno, que armoniza con el marco imponente de montañas elevadas y con cumbres nevadas hacia el este y sur.

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1 Ubicación del sitio de implantación

El Complejo Ambiental Los Repollos donde se construirá un nuevo relleno sanitario (celda), se ubica en el Paraje homónimo en el predio nomenclatura catastral 285725 propiedad del municipio de El Bolsón. El mismo se encuentra a 2 km de distancia de la ruta nacional 40, hacia el Este, y se accede desde dicha ruta por camino enripiado por el acceso ubicado a la altura del Km 1931.

Si bien ya se presentó (Fig. 9), a continuación se muestra nuevamente para facilitar la lectura del documento (Fig. 72).



Figura 72 – Ubicación del predio del complejo Ambiental Los Repollos.

Según el plano Conforme a Obra de la celda actual del año 2009, el predio del Complejo Ambiental Los Repollos, propiedad del Municipio de El Bolsón, posee una superficie de 354.253,0 m², es decir 35,4253 Has.

En el plano de la figura siguiente puede verse la localización de la nueva celda en relación con la celda e infraestructura ya existente.

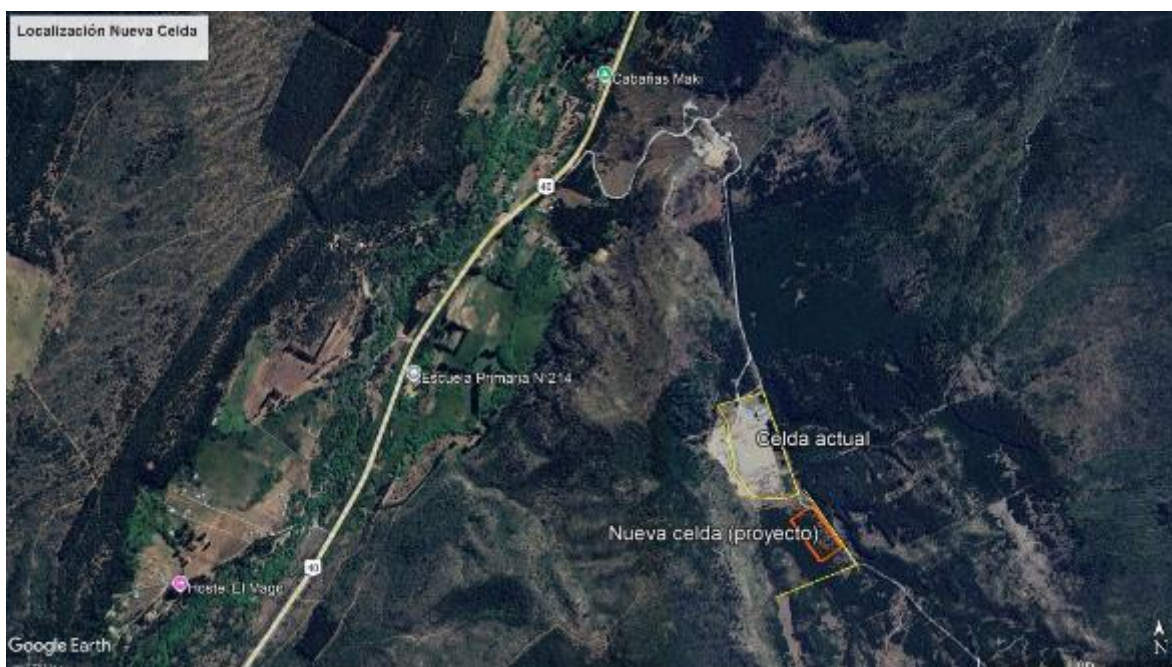


Figura 73 – Disposición de obras proyectadas en el Complejo Ambiental Los Repollos.

6.2 Descripción de la ampliación de obra

La ampliación de la planta de RSU de “Los Repollos” contará de los siguientes ítems:

6.2.1 Tareas preliminares

- La realización del volteo y extracción de pinos existentes.

Esta extracción se realizará junto con el SPLIF Bolsón. Los pinos extraídos se utilizarán como biomasa de generación de energía. La superficie es de aprox. 2 ha. de extracción.

- La ejecución de un alambrado perimetral, nuevo y modificado del existente, para vincular con las celdas actuales.

Actualmente dando cierre a las dos celdas existentes, hay un alambrado perimetral que será modificado para incluir la nueva superficie a incorporar al Centro Ambiental. El perímetro actual es de 1200 m lineales y el nuevo de 700 m.

Se respetarán tres de los lados de este perímetro y se ampliará sobre un lateral el alambrado que incluirá las nuevas instalaciones (dos celdas, pileta de lixiviados y pileta contra incendio). El cerco nuevo, así como el existente es de alambre romboidal con columnas de hormigón.

6.2.2 Celdas y operación del relleno

Se prevé la ejecución de dos unidades de Relleno Sanitario para la disposición de rechazos de la separación y reciclado de residuos

6.2.2.1 Consideraciones del diseño del módulo de disposición final

La construcción de las celdas de disposición será realizada respetando la metodología y el ordenamiento secuencial por sectores o módulos del relleno. La secuencia general de trabajo puede apreciarse en la figura 74.

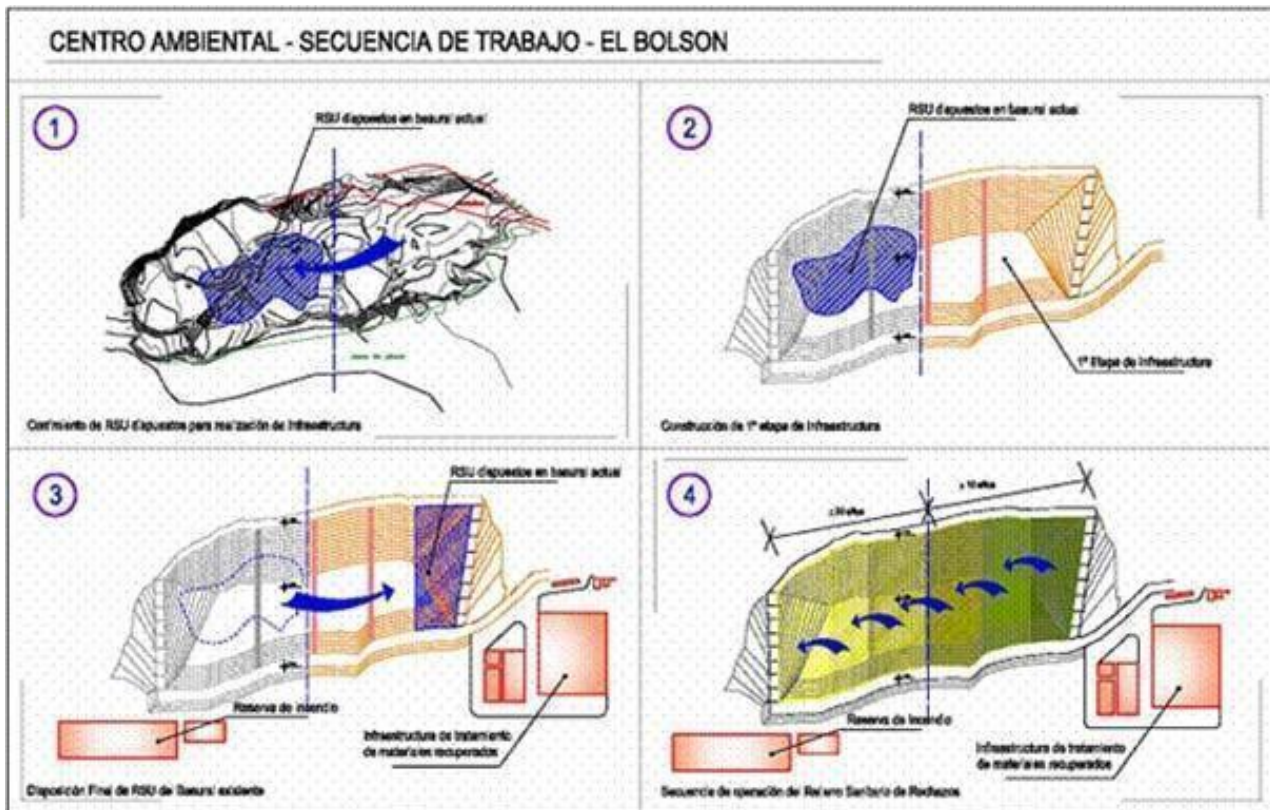


Figura 74 – Secuencia de trabajo del relleno

Se ha proyectado la siguiente metodología de trabajo:

Los sectores serán conformados mediante bermas impermeabilizadas con membrana de 2.000 μm . El área interior será subdividida en celdas, mediante bermas, para la disposición de residuos, de modo tal de minimizar su exposición a las aguas de lluvia y escorrentía y para definir sectores de trabajo, evitando además la generación de lixiviado.

Las bermas son pequeños terraplenes contruidos con suelo natural de sección transversal, cuya función es separar las aguas de lluvia de la zona de operación. En los sectores donde no se están disponiendo residuos, solamente se recogerá agua limpia, a diferencia del sector operativo donde el agua de lluvia se

contamina con los lixiviados. Ambas corrientes líquidas serán recogidas mediante bombeo y serán tratadas separadamente.

Las dimensiones de los sectores se adoptarán de modo tal de minimizar las áreas descubiertas en operación y eficientizar el volumen de suelo utilizado para la cobertura provisoria.

Las bermas se construirán según el diseño previsto; podrán ser permanentes o transitorias o de servicio, en función del paso de los líquidos lixiviados para su remoción de las celdas de operación.

La construcción de bermas y coberturas de la membrana será realizada con los equipos de movimiento de suelo y compactación descriptos en el listado de equipos necesarios para la operación. Dicha construcción será realizada mediante la compactación del suelo natural, de modo tal de lograr una superficie uniformemente tratada en todo el módulo, obteniendo un apoyo adecuado para la membrana para evitar su rotura o daños.

Los sectores donde se realizará la disposición de los residuos, tendrán pendientes de fondo de modo tal de permitir el adecuado escurrimiento de las aguas.

Se prestará especial atención al manejo de las aguas de lluvia, de modo tal de disminuir el contacto de éstas con los residuos dispuestos y así minimizar la generación de líquidos lixiviados.

6.2.2.2 Impermeabilización

Con el fin de garantizar el sistema de impermeabilización del módulo en el cual se dispondrán los residuos, se propone realizar el siguiente paquete impermeabilizante.

- Recompactación del material de la base de apoyo de la membrana en

un espesor de 0,30 m.

- Rodillado y perfilado del mismo.
- Colocación de membrana de polietileno de alta densidad (HDPE) de 2.000 μm de espesor.
- Cobertura de la membrana con suelo seleccionado y compactado.

La impermeabilización de la totalidad del módulo a construir, abarcará el fondo de la celda, bermas para la delimitación de sectores y taludes laterales, según lo especificado en el PBC. Será realizada con una membrana impermeable geosintética del tipo flexible, de polietileno de alta densidad de 2.000 μm de espesor, fabricado con materia prima virgen 100%, imputrescible y químicamente inerte, con un ancho mayor a 4 m.

Los paños de membrana se colocarán sobre la superficie de fondo de celda debidamente preparada, se solaparán en aproximadamente 0,15 m a fin de ejecutar la soldadura de los paños, de doble pista, por cuña caliente. Las soldaduras de detalle serán realizadas mediante el sistema de extrusión.

La impermeabilización del módulo será realizada en dos etapas, de modo de disponer un avance de obra para la mitad de la vida útil del módulo.

La superficie de apoyo de la membrana será nivelada y rodillada a los efectos de obtener una superficie perfectamente lisa y libre de elementos cortantes y/o punzantes que puedan dañar o perforar la membrana.

Luego de la preparación del fondo de la celda, se procederá a la colocación de la membrana flexible. Ésta será anclada mediante la realización de una zanja de banquina interna en los terraplenes perimetrales. Las dimensiones del anclaje serán de 0,50 x 0,50 m aproximadamente.

Sobre los taludes, la membrana será colocada en forma transversal al eje del terraplén para evitar tensiones y esfuerzos sobre las soldaduras.

Una vez soldados los paños convenientemente se los cubrirá con una capa de 0,30 m de suelo de préstamo, especialmente seleccionado, libre de elementos cortantes y/o punzantes para su protección. Se comenzará a cubrir desde el fondo del módulo continuando con los taludes del terraplén y las bermas interiores. Luego se completarán las zanjas de anclaje con igual tipo de suelo y similar espesor de cobertura, según lo especificado en el PBC.

El tendido de la membrana será realizado sobre los taludes de los terraplenes presentando pliegues, para absorber eventuales deslizamientos.

6.2.2.3 Volumen de material a disponer

La estimación del volumen del módulo de relleno diseñado tiene una capacidad de 141.493,44 m³ totales, tomado como neto luego de descontar coberturas (diarias, intermedias finales).

El módulo tiene una superficie de 2,2 ha aproximadas para disponer 135.000 de tn aproximadamente de RSU, se estima en el proyecto una densidad de compactación de 0,8 tn/m³. Cabe destacar que para el diseño del relleno sanitario nuevo se tiene en cuenta replicar el mismo proyecto existente y en funcionamiento.

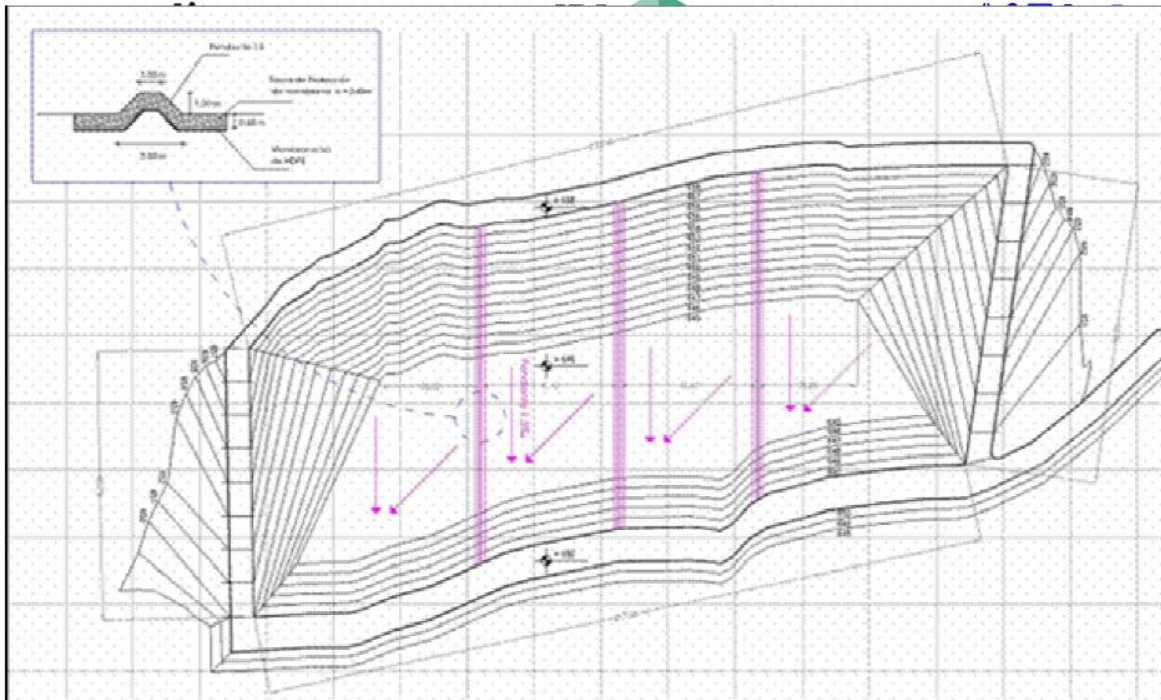
6.2.2.4 Líquidos lixiviados provenientes de la celda de relleno. Pileta de lixiviados. Gestión de líquidos lixiviados

Los líquidos lixiviados generados en el relleno sanitario serán recirculados dentro del seno de los residuos para acelerar los procesos biológicos que se producen en él. Este procedimiento disminuirá la cantidad de lixiviados producidos y permitirá reducir con mayor rapidez el volumen de los rechazos dispuestos en el relleno. De esta forma se reducirá la magnitud de los asentamientos diferenciales por pérdida de volumen, disminuyendo así los costos de mantenimiento posteriores al cierre del módulo.

El sistema de recirculación estará compuesto por los siguientes elementos:

1. Sistema de colectores de lixiviado en el fondo del módulo, materializado a través de drenes pétreos, que siguiendo la pendiente del fondo, captarán y encauzarán el lixiviado hacia los pozos de bombeo que se construirán con este fin a intervalos regulares en el costado Este del fondo del módulo. Desde estos pozos se extraerá por bombeo el líquido para su posterior recirculación.
2. Laguna de acopio de lixiviado extraído. Consistirá en una laguna impermeabilizada con membrana HDPE de 2.000 μm de espesor, de 32 m de largo por 45 m de ancho y 2,5 m de profundidad máxima, ubicada en forma paralela al lado Este del relleno.
3. Desde esta laguna será bombeado el líquido lixiviado extraído, hacia los puntos de inyección ubicados en la zona superior de la cubierta del relleno.
4. Con el fin de minimizar la producción de lixiviado, una vez alcanzada la cota final de proyecto del módulo, como parte de la cobertura final se colocará una membrana HDPE de un espesor mínimo de 800 μm , para evitar el ingreso de aguas provenientes de precipitación pluvial dentro del relleno.

En la Figura 75 se puede apreciar el sistema de captación de líquidos lixiviados y bermas de separación.



En la Figura 76 pueden observarse el sistema de captación y extracción de líquidos lixiviados y el detalle de los sumideros de extracción.

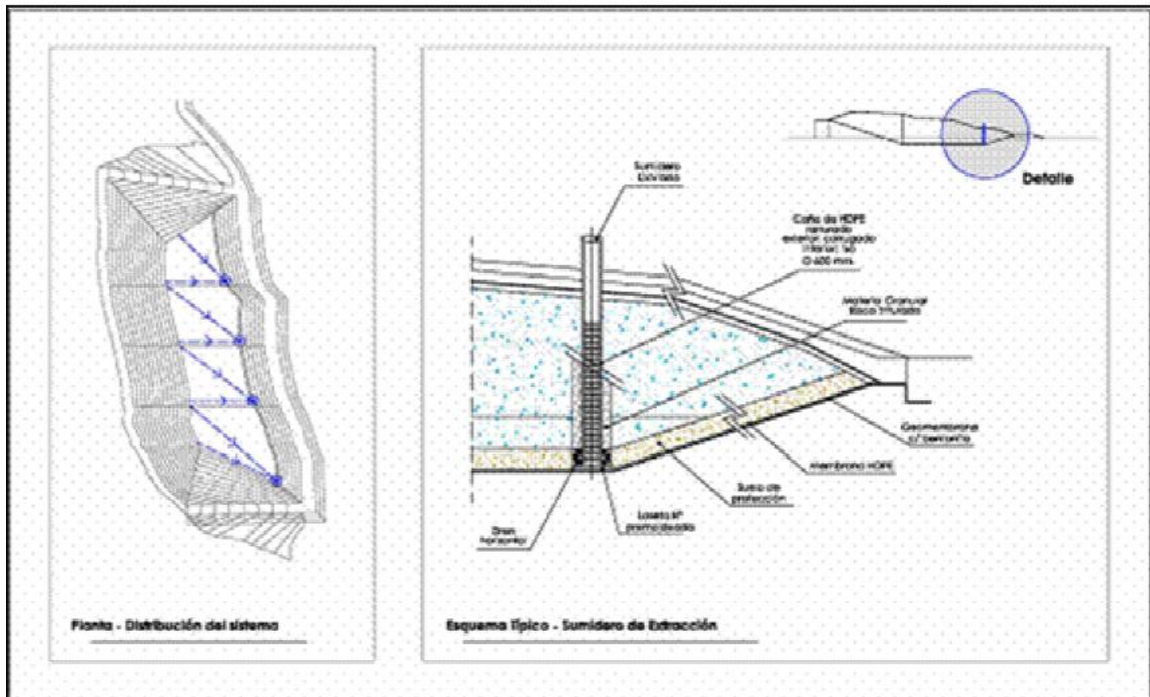


Figura 76 – Sistema de captación de líquido lixiviado y detalle de sumideros de extracción

En la Figura 77, puede observarse un plano del sistema de drenaje y el sistema de conducción de líquido lixiviado a la laguna de almacenamiento temporario para su reinyección en el seno de los residuos dispuestos.

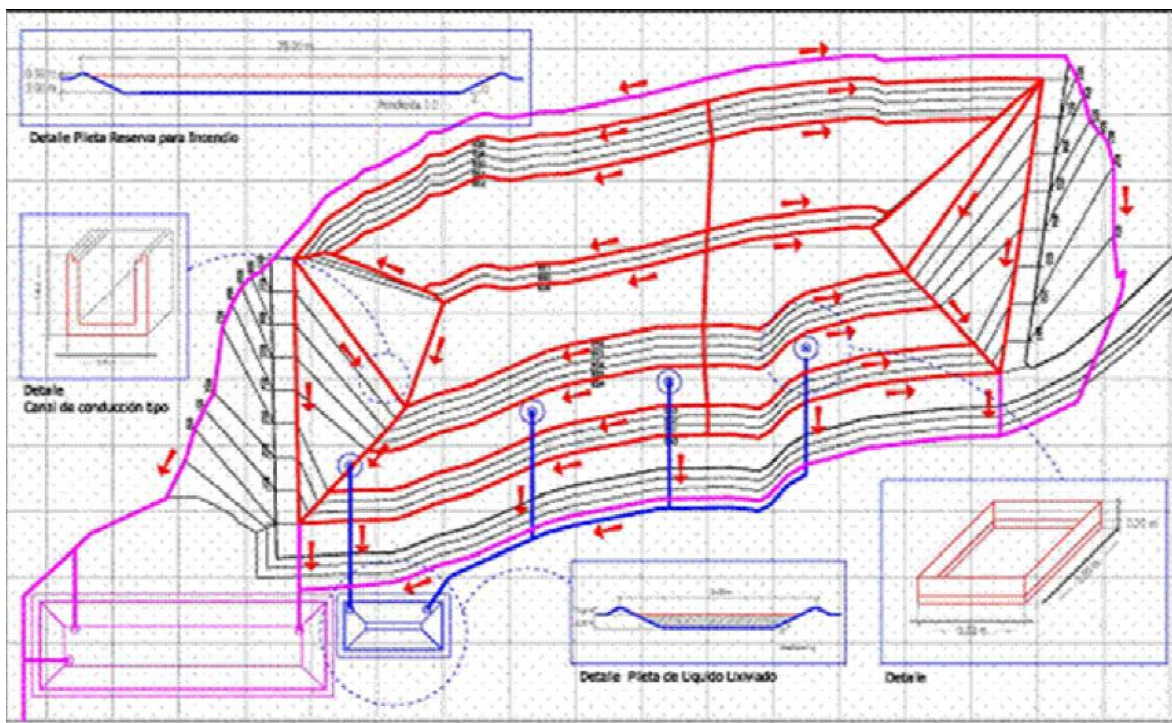


Figura 77 – Sistema de drenaje de aguas pluviales, reserva de incendio y laguna de almacenamiento temporario de líquidos lixiviados

6.2.2.5 Ejecución de una pileta de reserva de agua para incendios

Se construirá una laguna de acopio de reserva de agua de incendios que consistirá en una laguna impermeabilizada con membrana HDPE de 2.000 μm de espesor, de 82 m de largo por 34 m de ancho y 6 m de profundidad máxima, ubicada en forma paralela al lado Este del relleno.

Será anclada perimetralmente. Las dimensiones del anclaje serán de 1,00 x 0,50 m.

6.3 Servicios

6.3.1 Provisión de energía eléctrica

Actualmente el predio se encuentra energizado con una red propia ejecutada cuando se instaló el Centro Ambiental, que proviene de una derivación de la línea de media tensión que se extiende desde la ruta nacional 40 hasta la entrada al complejo ambiental.

Previo al ingreso se ubica un transformador y dentro del predio hay un seccionador de entrada.

En el interior del complejo existe una caja de derivación que, mediante el cableado subterráneo, provee de energía al tablero general, ubicado en el interior de la casilla de vigilancia.

Desde el tablero general se distribuye la energía hacia los tableros secundarios ubicados en la casilla de vigilancia, la oficina de báscula, el galpón y las oficinas administrativas y vestuarios.

A partir de este sistema eléctrico se realizará una derivación eléctrica para el uso del sistema de bombeo de los lixiviados.

6.3.2 Provisión de agua

6.3.2.1 Agua Potable para Consumo

La provisión de agua potable para bebida del personal debe ser realizada mediante un servicio de bidones con expendedores, en un todo de acuerdo con las normativas provinciales y municipales.

6.3.2.2 Distribución de Agua para Uso General

La distribución de agua dentro del Complejo Ambiental se realiza a partir del almacenamiento en un tanque australiano de 34.000 litros, bombeo hasta un tanque elevado de 2500 litros y distribución hacia baños y vestuarios.

El agua proveniente de esta red no debe ser utilizada para beber ni para cocinar.

El sistema cuenta con una alarma sonora conectada al flotante del tanque de almacenamiento para poder detectar la falta de agua en el mismo.

Iniciada la alarma, se debe dar aviso inmediato al proveedor del servicio, de forma tal de que el llenado del tanque se realice dentro de las 24hs. para evitar el desabastecimiento.

6.3.2.3 Operación del Tanque Australiano

El sistema trabaja a través de una bomba autocebante con trampa de pelos; la misma tiene la característica de no necesitar válvula de retención.

Este tipo de bombas toma el agua y la impulsa a través de un filtro de cuarzo y retorna al tanque.

Todas las operaciones se comandan a través de un tablero eléctrico que protege al equipo ante una baja/alta tensión u obturamiento mecánico. La luz de alarma indica cuando el reset está cortado.

Por otro lado, en el tablero hay una opción para la selección del modo manual y automático: en forma manual se activa a través de botones la “marcha y parada” y en automático trabaja con un timer cada 4hs de funcionamiento diario.

Tener en cuenta que para las tareas de filtrado se trabaja en automático y para los demás procesos en la opción “manual”.

6.3.2.4 Bombeo a Tanque Elevado

El sistema trabaja con dos bombas centrífugas, una de ellas en stand-by: se aconseja trabajar tres semanas con una de las bombas y una semana con la otra.

Las bombas toman agua de cámara de fondo y la impulsan través de dos filtros, uno de anillos de 130 micrones y el otro de hilo envuelto de 25 micrones.

El sistema está automatizado con flotantes eléctricos, uno en el tanque australiano y otro en el tanque elevado. Cuando es necesaria la carga del tanque se activa el funcionamiento si el tanque australiano tiene reserva de agua.

Estas operaciones se comandan a través un tablero con protección, incluyendo:

- Selectora de potencia para las bombas 1 ó 2,
- Selectora de manual y automático (en general, la selectora se deja siempre en automático, se usa manual para eventuales pruebas),
- Luz de alarma reset,
- Luz de señalización de bomba 1 y bomba 2, contando con luz de fase,
- Disyuntor diferencial y llave térmica de corte general,
- Alarma sonora de aviso de bajo nivel de agua en el tanque australiano.

6.3.3 Sistema de tratamiento de efluentes (lixiviados)

El sistema de tratamiento de efluentes es existente y está planteado para aquellos lixiviados que se producen en el galpón en la primera tolva de descarga de los camiones que llegan con los residuos para clasificación. A si mismo esta planta de tratamiento existente, además de tratar estos líquidos, también trata aquellos provenientes de la limpieza del galpón. La recolección de los mismos es a través de un sistema de rejillas.

Los líquidos provenientes de la tolva y de la limpieza son conducidos por gravedad a un pozo de bombeo desde donde son elevados a la planta de tratamiento.

Esta planta de tratamiento se encuentra conformada por las siguientes instancias

- Reactor anaeróbico
- Reactor aeróbico
- Sedimentación secundaria
- Cámara de cloración

La disposición de los líquidos tratados es en la pileta de lixiviados.

La capacidad de tratamiento de es de 80 m³ de líquido lixiviado. Si bien es muy difícil la medición diaria de líquidos que ingresan al sistema el volumen de tratamiento supera ampliamente la producción diaria de líquidos garantizando altos tiempos de residencia.

Actualmente la planta de tratamiento se encuentra fuera de servicio con un faltante únicamente de bombas y de sopladores para su correcta operación. Los tableros eléctricos se encuentran en buen estado. La MEB está trabajando con los elementos para poner nuevamente en marcha el sistema de tratamiento.



Figura 78-Cámaras de ingreso a Planta de Tratamiento



Figura 79 - Tableros eléctricos Planta de Tratamiento



Figura 80: Cámara de cloración



Figura 81: Cámara de muestreo y aforo



Figura 82 Cámara de aireación

Figura 83: Cámara de sedimentación



Figura 82 - Salida a laguna de lixiviados.

6.3.4 Instalaciones de gas

Actualmente la provisión de gas se realiza mediante dos tubos de 45 kg. cada uno, ubicados en una casilla contigua a la oficina de administración.

Para tener un control del consumo de gas y evitar el desabastecimiento, se recomienda registrar la fecha de recambio de los tubos, de manera tal de solicitar el reemplazo con suficiente antelación.

Asimismo, debe controlarse el correcto funcionamiento del calefón, realizando el mantenimiento correspondiente.

En caso de detección de fuga de gas, se debe cerrar la llave de corte, no se encenderán luces, electrodomésticos u otros instrumentos eléctricos y se debe contactar de inmediato a un profesional calificado.

6.3.5 Sistema de Calefacción

A través de un convenio cooperativo entre el municipio de El Bolsón y el Servicio de Prevención y Lucha Contra Incendios Forestales (SPLIF), se intentará realizar la generación de energía térmica, la que, a través de la tecnología adecuada, será utilizada en la calefacción de la planta de tratamiento de RSU local, de manera de mejorar la calidad laboral del personal que allí se desempeña. Esta etapa contempla el traslado del chip y la adecuación de un espacio para albergar la tecnología de transformación en energía térmica y almacenar el chip.

Así, el proceso implica disponer de ciertos componentes tales como:

- Maquinaria para el triturado de residuos vegetales
- Cargadora con pala y garra
- Camión con caja volcadora

- Gasificador y caldera de producción de agua y aire caliente

E infraestructura edilicia:

- Cobertizos diseñados para secado y almacenamiento de chips
- Tinglado para cobertura de chipeadora
- Oficina y sala para el personal

Se han construido los distintos espacios necesarios para la instalación del secado del chip y para la cobertura de la chipeadora. Asimismo, se ha realizado el espacio necesario para la instalación de la caldera.

6.3.6 Sistema de Monitoreo

Para monitorear el estado de la napa freática será necesario realizar la instalación de freatímetros. En esquema se muestra en la figura 81.

Los pozos de monitoreo deberán realizarse en seco, con barrenos manuales de empuje directo o sistema mecánico de tipo helicoidal o Hollow Auger. La instalación de los freatímetros deberá alcanzar una profundidad mínima de 3 metros por debajo del nivel freático. Una vez alcanzada dicha profundidad se procederá a encamisar el pozo utilizando caños de PVC. La sección filtrante de los freatímetros estará debidamente aislada de la superficie de modo tal que asegure la calidad química del agua, así como evitar la contaminación accidental o cruzada a través del espacio anular. El total de las perforaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones.

- Descontaminación de las herramientas de perforación para cada pozo.
- Perforación en seco, con mecha helicoidal o Hollow Auger en 100 mm / 150mm de diámetro.
- Registro de datos obtenidos durante el avance de la perforación.

- El entubado de los freatímetros deberá ser de un diámetro mínimo de 63 mm y tener un mínimo de caño ranurado de 3 m por arriba del nivel freático detectado y un mínimo de 3 m por debajo del nivel freático.
- Deberá tener tapa de fondo y la unión de los caños no deberá realizarse con pegamentos para evitar alterar la calidad de las muestras de agua obtenidas.
- El espacio anular se completará con grava acorde a la litología atravesada alcanzando 2 m por arriba del caño cribado.
- Luego del engravado se deberá colocar un sello mínimo de 0,5 m de bentonita y por encima un sello cementicio.
- En superficie, la terminación de los freatímetros deberá tener una caja con tapa de superficie amurada con cemento.
- Previo a la finalización de la instalación de los freatímetros se procederá al desarrollo de los pozos.
- Una vez finalizada la instalación del pozo se deberá proceder al purgado y muestreo de los mismos.

6.3.6.1 Nivelación de los pozos de monitoreo

Una vez completada la terminación de los pozos, se deberá acotar por nivelación mediante nivel óptico y/o estación total cada uno de los pozos en relación al tope de la camisa y al nivel del suelo. Cada punto de control en los freatímetros será posicionado en el terreno mediante cinta métrica y GPS, siendo los datos relevados graficados en un plano a escala conveniente.

6.3.6.2 Medición de profundidad

Las mediciones de los niveles que se incluirán en el informe se deberán realizar en un mismo día. Todos los elementos a utilizar serán adecuadamente descontaminados para evitar el efecto de contaminación cruzada. La información será volcada en los protocolos correspondientes.

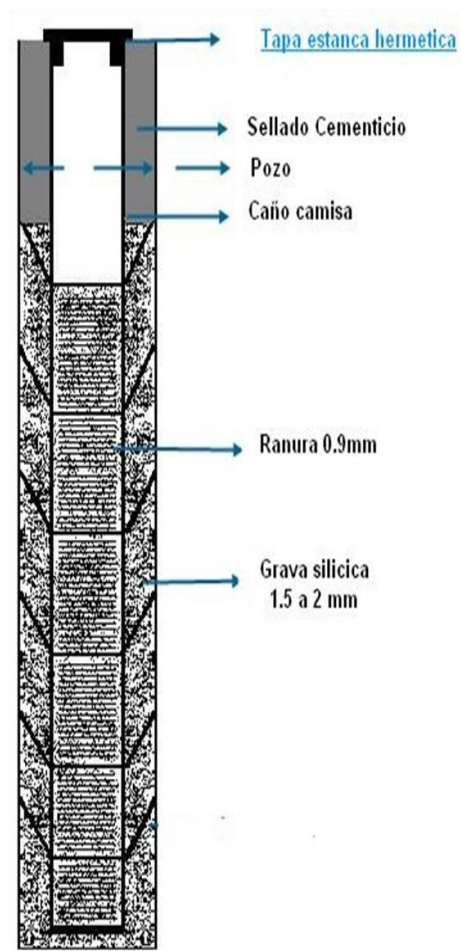


Figura 83: Esquema de Freatímetro a instalar en pozos de monitoreo de agua.

6.3.6.3 Propuesta ubicación Pozos de Monitoreo

Luego de una infructuosa búsqueda de los pozos de monitoreo ejecutados durante la instalación de la primera celda se ha definido con el Municipio la importancia de su realización y se ha realizado la siguiente propuesta de instalación de 3 pozos de monitoreo (ver figura 84) para contar un muestreo libre de posibilidad

de contaminación, uno que evalúe la segunda celda y un tercero que evalúe la situación en la celda que finaliza su etapa de operación.



Figura 84-Propuesta pozos de Monitoreo

7 IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo del informe se realiza la estimación de la significancia de los impactos ambientales y sociales que la ejecución del proyecto podría ocasionar en el medio en donde se desarrollaría.

Para ello se identifican, describen y valoran los impactos potencialmente significativos, tomando como premisa básica que toda actividad humana es susceptible de causar impactos sobre el medio físico (aire, agua, suelo), biológico (flora, fauna, ecosistema) y/o social (valores culturales, científicos, infraestructura, actividad económica, etc.), y que estos impactos dependen del tipo de actividad que los genera y de las condiciones del medio en el que ocurre dicha actividad.

7.1 Metodología de Evaluación de Impactos

La metodología empleada para la evaluación de impactos se basa en el análisis de los potenciales efectos de las acciones del proyecto (en todas sus etapas), sobre los componentes ambientales existentes en el área de influencia del mismo.

La evaluación de los impactos de la nueva celda se realizó siguiendo esencialmente el método de Conesa Fernández Vítora (1997), que es un método de análisis de impactos matricial. La secuencia de procedimientos desarrollados se indica en los párrafos siguientes.

Identificación de acciones del proyecto: En primera instancia la tarea consiste en identificar todas las acciones del proyecto que podrían generar un

impacto¹⁷sobre el medio, estableciendo al mismo tiempo, cuáles serían los componentes que podrían ser afectados por dichas acciones.

De esta manera, de todos los impactos posibles considerados por el especialista, se seleccionan los que *a priori* podrían generar cambios significativos cuando las acciones del proyecto interactúen con los componentes del ambiente. A este proceso de identificación y selección de impactos a evaluar se le llama “filtrado”, también conocido por su nombre en inglés “screening”.

Para eliminar las interacciones no significativas se discute y analiza cada punto entre los profesionales intervinientes, sobre la base de la experiencia de cada uno, así como también lo que puede tomarse como referencia de estudios anteriores referidos a proyectos similares.

Posteriormente, una vez definidos los impactos a evaluar, los mismos son caracterizados y descritos en detalle, para luego estimar su significancia y finalmente, realizar la valoración de los mismos.

El proceso termina con la definición de medidas de mitigación, diseñadas con el fin de minimizar las consecuencias negativas de los impactos evaluados. Se presta especial atención a aquellos impactos calificados como negativos y significativos, es decir aquellos que podrían causar daños graves en el ambiente o en alguno de sus componentes. Se consideran aquí no solo medidas de mitigación propiamente dichas, sino también acciones o programas tendientes a evitar impactos o compensarlos cuando no es posible evitarlos, o cuando los beneficios de la ejecución de la acción que los genera son, de acuerdo con ciertos criterios, más importantes que los efectos perjudiciales que causan en el medio ambiente.

En síntesis, la secuencia metodológica incluye las siguientes etapas:

¹⁷En este contexto se entiende por impacto el efecto que la acción causa en el componente ambiental considerado, manifestado como un cambio significativo en su composición, estructura y/o función.

- a) Identificación de acciones del proyecto con potencialidad para generar impactos ambientales
- b) Identificación de componentes ambientales receptores de los efectos de dichas acciones (factores)
- c) Identificación, valoración de impactos ambientales
- d) Definición de medidas de mitigación para aquellos impactos que así lo requieran para minimizar su afectación al ambiente

7.2 Caracterización de Impactos

El proceso consiste en asignarle a cada impacto identificado, particularidades cualitativas que permitan caracterizarlo. Para ello se utilizan como criterios de evaluación los siguientes: el Carácter o signo, la Magnitud o Intensidad, la Extensión, la Duración, la Acumulación, el Tipo, y la Probabilidad de Ocurrencia.

A continuación, se describe cada uno de estos criterios:

Carácter o Signo: consiste en diferenciar si el cambio que produce la acción sobre el componente ambiental mejora (positivo) o empeora (negativo) la calidad ambiental de dicho componente o factor ambiental.

Positivo: + (verde) Negativo: - (rojo)

Intensidad: es el criterio que expresa la magnitud del cambio en la calidad ambiental inicial y final del componente analizado, independientemente de su signo. Se tomaron cuatro magnitudes de impacto: Bajo, Moderado, Alto y Muy Alto. Cuando es posible, se toman umbrales como límites de lo que sería un impacto muy alto y uno bajo y se evalúa el impacto respecto de esos umbrales.

Extensión: Se refiere al área afectada por los impactos. Será local, cuando el impacto no trascienda el área de intervención directa. Será regional, cuando se extienda más allá de esta área.

Duración: Indica la longitud con que el impacto se extenderá en el tiempo desde que cese la acción hasta que las variables consideradas alcancen nuevamente los valores ambientales iniciales. Podrá ser de corta, media o larga duración, entendiendo como corta si es menor a los seis meses, media si dura entre seis meses y tres años, y larga si es mayor a tres años.

Acumulación: Esta clasificación considera si la acción produce un impacto que se sume al de otras acciones (sean de este proyecto o de otros proyectos existentes o futuros) que impactan sobre el mismo atributo ambiental. Por ejemplo, en el caso de la degradación del paisaje, por la construcción y uso de una nueva celda se sumará a la degradación del paisaje ya existente generando una degradación total “acumulada”. El impacto puede ser acumulativo o no acumulativo.

Tipo: Se refiere a la inmediatez de la reacción del medio ante una acción del proyecto. El impacto será directo si la acción provoca claramente una variación en los atributos del medio por sí sola. En cambio, será indirecto si el cambio se produce por una concatenación de acciones y reacciones. Por ejemplo, un derrame de aceite produce un impacto directo sobre la calidad del agua, pero al bloquear la luz del sol, produce un impacto indirecto sobre la cadena trófica.

Probabilidad de ocurrencia: complementariamente se hace una estimación cualitativa de la probabilidad de ocurrencia del impacto en las condiciones previstas. La calificación utilizada en este criterio es Alta, Media y Baja y se consigna en las fichas descriptivas de los impactos que se detallan a continuación de la matriz general.

7.3 Significancia de Impactos

Luego de caracterizar el impacto de acuerdo a cada uno de los criterios explicados arriba se realiza una determinación de la “Significancia del impacto”.

La significancia del impacto corresponde a una apreciación conjunta de las calificaciones otorgadas a cada impacto, según cada uno de los criterios considerados.

De acuerdo con esto, la significancia del impacto será mayor, por ejemplo, cuanto más se afecte a un atributo ambiental protegido por ley (Ej.: especies), o cuanto más reconocido sea por la comunidad local o científica como valioso o en riesgo (Ej.: paisaje) o escaso, o bien sea de valor reconocido para la sociedad en general. Por ejemplo, un impacto puede ser de alta intensidad, pero al ser localizado, de baja probabilidad de ocurrencia y corta duración, podría ser no significativo. De manera contraria, un impacto de media intensidad, de alta probabilidad de ocurrencia y larga duración podría ser significativo.

Si el impacto fuera considerado significativo, se deberían plantear medidas de mitigación o correctivas.

Si aún con medidas de mitigación, se considerara que el impacto significativo persiste, se podrían plantear medidas compensatorias. Si estas medidas compensatorias no correspondieran o no se pudieran aplicar, el proyecto no sería viable ambientalmente y habría que buscar alternativas ya sea para una parte o la totalidad del mismo.

Desde el punto de vista de la significancia, de acuerdo con el método de evaluación empleado, el impacto se clasifica como:

- No significativo
- Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
- Significativo y sujeto a medidas compensatorias
- Altamente Significativo

7.4 Etapas del proyecto sujetas a Análisis de Impactos

Para esta evaluación se consideran los distintos impactos potenciales para las tres etapas del proyecto:

- Etapa 1: Construcción
- Etapa 2: Operación
- Etapa 3: Cierre

La etapa de Construcción (Etapa 1) involucra tanto la excavación del terreno según capacidad y diseño establecido, la impermeabilización del fondo de la celda y piletas (geomembranas), la instalación de un sistema de drenaje de lixiviados y de un sistema de captación de gases (venteos) y el agregado de capas de protección de la membrana con arena o grava. La duración total de la etapa de construcción (desde el inicio hasta el final de cualquier actividad constructiva) se estima en 2 años.

La etapa de Operación (Etapa 2) representa el tiempo de vida útil de la celda nueva, es decir todo el período durante el cual la nueva celda se encuentre funcionando, recibiendo residuos. Durante esta etapa se desarrollarán nuevamente todas las actividades que actualmente tienen lugar en el complejo (transporte de RSU al complejo, separación y venta de materiales reciclables, etc.). La etapa de Operación también involucra actividades de mantenimiento de las instalaciones, caminos, alambrados, etc., por ejemplo, pintura de paredes, techos, cartelera, etc.), reparación de maquinaria e infraestructura y adecuaciones o mejoras pequeñas que aporten al mejor funcionamiento de las instalaciones. Su tiempo de vida útil está previsto en 20 años, que es el mismo tiempo que duró en funcionamiento la celda actual, restando el tiempo que surge tomando en cuenta el crecimiento poblacional actual de las localidades cuyos RSU, en aumento, serán vertidos en la nueva celda del Complejo.

Por último, la etapa de cierre (Etapa 3) del proyecto prevé la remoción de toda la basura dispersa en el suelo circundante, el sellado con la capa final de tierra, su compactación e implantación de vegetación y la remediación de aquellas zonas impactadas por la actividad. La tarea de sellado implica cubrir la superficie con materiales impermeables para evitar la filtración de agua y la formación de lixiviados,

instalar sistemas para controlar el drenaje y la emisión de gases, implementar medidas de revegetación para estabilizar el terreno, y realizar monitoreo a largo plazo para prevenir riesgos ambientales futuros. El objetivo es reducir el impacto ambiental y garantizar la seguridad del área para el medio ambiente y las comunidades cercanas.

7.5 Identificación y valoración de Impactos Ambientales y Sociales

A partir de los datos del proyecto y de la caracterización del medio se elabora la matriz de análisis de impactos.

La matriz contiene en sus filas los principales factores ambientales del medio natural (físico y biológico) y socioeconómico y cultural considerados, y en las columnas, las acciones más importantes del proyecto. Se presenta una matriz de análisis de impactos para cada una de las Etapas del proyecto (Construcción, Operación y Cierre, descritas arriba)

Complementariamente se elaboran fichas donde se describe cada impacto ambiental y social identificando los supuestos hechos, los fundamentos y mecanismos que lo generan e indicando su valoración.

Asimismo, se destaca en estas fichas una sección de Gestión del Impacto donde se vinculan las propuestas del Proyecto y las “medidas de mitigación de impactos”, desarrolladas en la Sección 8 (Plan de Gestión Ambiental) de este Estudio, como acciones pertinentes para prevenir, revertir o minimizar la intensidad o probabilidad de ocurrencia de los posibles impactos detectados.

7.6 Acciones del Proyecto

En función de la Descripción del Proyecto (capítulo 6), se identificaron una serie de acciones o actividades, que se desarrollarán durante cada etapa del proyecto.

Al identificar las acciones que son susceptibles de generar impactos, se facilita el análisis de las interacciones y la identificación de los efectos negativos o positivos, aislando individualmente las relaciones causa-efecto. El listado de actividades del proyecto, con potencialidad para causar impactos ambientales perceptibles o significativos, durante cada etapa evaluada se presenta a continuación, en tabla 29.

Tabla 29 - Acciones del proyecto potencialmente generadoras de impactos.

Acciones del proyecto potencialmente generadoras de impactos	Etapas		
	Construcción	Operación	Cierre
Despeje de la vegetación y primera capa de suelo del área de implantación del proyecto	X		
Movimiento de suelos	X		
Excavación	X		
Movimiento de maquinaria pesada	X	X	X
Transporte de materiales de obra	X		X
Construcción de taludes	X		
Impermeabilización del módulo	X		
Construcción de Infraestructura y caminos	X		
Recolección y transporte de residuos		X	
Gestión interna de residuos ¹⁸		X	
Disposición de material de descarte en el relleno		X	
Operaciones en relleno (tapado y compactación) ¹⁹		X	

¹⁸ En esta actividad se incluye: Recepción y control de residuos, Recuperación de material, Disposición de material de descarte en el relleno y Operaciones en relleno (tapado y compactación)

¹⁹ Involucra el movimiento de maquinaria pesada.

Tratamiento de lixiviados		X	X
Manejo de Biogás		X	X
Monitoreo Ambiental	X	X	X
Mantenimiento de instalaciones		X	
Sellado y cobertura final			X
Estabilización del Terreno			X
Revegetación y restauración			X
Plan de Monitoreo post-cierre			X
Capacitación ambiental y seguridad	X	X	X
Desmantelamiento de instalaciones			X
Difusión del proyecto y sus características en medios de comunicación	X	X	X

7.7 Listado de factores ambientales

A continuación, en la Tabla 30, se enumeran los factores ambientales y sociales considerados en la evaluación de impactos para las etapas de Construcción, Operación, y Cierre. Estos factores son aquellos componentes del ambiente físico, biológico y social, que podrían ser modificados (impactados) como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto.

Tabla 30 – Factores ambientales potencialmente impactados.

FACTORES AMBIENTALES	
F1	Calidad del suelo
F2	Calidad del agua subterránea
F3	Calidad del agua superficial
F4	Calidad del aire
F5	Niveles de ruido
F6	Cobertura de la vegetación
F7	Composición de la fauna
F8	Calidad del ecosistema
F9	Circulación y movilidad
F10	Percepción social del proyecto
F11	Salud y calidad de vida de la población

7.8 Matrices de análisis de impactos

En las tablas 32, 33 y 34 se presentan las matrices de análisis de impactos para cada una de las etapas del proyecto. En las mismas se cruzan los factores ambientales y sociales considerados como posibles de ser impactados y las actividades del proyecto en cada etapa, cuyos efectos serían potencialmente causantes de impactos.

7.9 Identificación, Descripción y Evaluación de Impactos

Una vez individualizadas las acciones del proyecto en cada una de las etapas evaluadas se estableció un listado de impactos potenciales a priori considerados de importancia, dadas las características del proyecto y de su medio ambiente natural y social.

El análisis de cada impacto identificado es sistematizado a través de una “ficha de evaluación de impactos”.

La lista de impactos evaluados para este proyecto se presenta a continuación en la tabla 31:

Tabla 31 – Lista de impactos evaluados.

Nombre	Medio afectado
Impacto 1: Disminución de la calidad del suelo	Físico
Impacto 2: Reducción de la calidad del agua subterránea	Físico
Impacto 3: Reducción de la calidad del agua superficial	Físico
Impacto 4: Reducción de la calidad del aire	Físico
Impacto 5: Incremento de los niveles de ruido	Físico
Impacto 6: Disminución de la cobertura de la vegetación	Biológico
Impacto 7: Incremento de presencia de especies exóticas	Biológico
Impacto 8: Disminución de la calidad del ecosistema local	Biológico
Impacto 9: Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos.	Social
Impacto 10: Incremento de la percepción social negativa del proyecto	Social
Impacto 11: Degradación de la salud y calidad de vida de la población	Social

Tabla 32 - Matriz de análisis de impactos en la etapa de construcción.

	Acciones potencialmente generadoras de impactos en la etapa de Construcción								
	Despeje de la vegetación y primera capa de suelo	Transporte de materiales de obra	Movimiento de suelos	Excavación	Movimiento de maquinaria pesada	Construcción de taludes	Impermeabilización del módulo	Construcción de Infraestructura y caminos	Difusión del proyecto
Calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	
Calidad del agua subterránea			X	X			X		
Calidad del agua superficial			X			X			
Calidad del aire		X	X	X					
Niveles de ruido		X	X	X	X			X	
Cobertura de la vegetación	X		X					X	
Calidad del ecosistema	X	X	X	X	X	X	X	X	
Circulación y movilidad		X							
Percepción social del proyecto	X	X	X	X	X				X
Salud y calidad de vida de la población		X							

Tabla 33 - Matriz de análisis de impactos en la etapa de operación

	Acciones potencialmente generadoras de impactos en la etapa de Operación						
	Movimiento de maquinaria pesada	Recolección y transporte de residuos	Gestión interna de residuos	Disposición de material en el relleno	Operaciones en relleno (tapado y compactación)	Tratamiento de lixiviados	Difusión en medios de comunicación
Calidad del suelo	X		X				
Calidad del agua subterránea			X			X	
Calidad del agua superficial						X	
Calidad del aire		X		X	X		
Niveles de ruido	X	X			X		
Composición de la fauna				X	X		
Calidad del ecosistema	X	X	X	X	X	X	
Circulación y movilidad		X					
Percepción social del proyecto	X	X					X
Salud y calidad de vida de la población		X		X			

Tabla 34 - Matriz de análisis de impactos en la etapa de operación

	Acciones potencialmente generadoras de impactos en la etapa de Cierre								
	Movimiento de suelos	Movimiento maquinaria pesada	Transporte de materiales de obra	Tratamiento de lixiviados	Remoción de instalaciones	Sellado y cobertura final	Estabilización del Terreno	Revegetación y restauración	Difusión en medios de comunicación
Calidad del suelo	X	X			X				
Calidad del agua subterránea				X					
Calidad del agua superficial	X			X			X		
Calidad del aire								X	
Niveles de ruido						X	X		
Calidad del ecosistema	X	X		X	X	X	X		
Circulación y movilidad			X	X					
Percepción social del proyecto									X
Salud y calidad de vida de la población			X	X					

7.10 Fichas de evaluación de impactos sobre el medio físico

7.10.1 Ficha Impacto 1: Disminución de la calidad del suelo

Impacto	1	Disminución de la calidad del suelo
Factor ambiental	F1	Calidad del suelo
Acciones	- Despeje de la vegetación y primera capa de suelo - Movimiento de suelos - Excavaciones - Construcción de drenajes pluviales - Construcción de Taludes - Impermeabilización del módulo - Movimiento de maquinaria pesada - Remoción de instalaciones	
Descripción del Impacto:		

La calidad del suelo se define como la capacidad específica que tiene un suelo para funcionar en un ecosistema natural o antrópico de acuerdo a sus funciones: (1) promover la productividad del sistema sin perder sus propiedades físicas, químicas y biológicas (productividad biológica sostenible); (2) atenuar contaminantes ambientales y patógenos (calidad ambiental); y (3) favorecer la salud de plantas, animales y humanos. De esta manera, los servicios ecosistémicos asociados al suelo están directamente relacionados con su calidad.

Este impacto de carácter negativo sobre la calidad del suelo ocurre principalmente por diferentes procesos de erosión y compactación del mismo, durante las etapas de **construcción, operación y cierre**.

En la etapa de **construcción**, el suelo se ve afectado por:

- Apertura de caminos: Genera compactación y pérdida de vegetación
- Transporte de materiales: Incrementa el riesgo de compactación por el tránsito de maquinaria pesada.
- Excavaciones: Modifican la topografía y causan pérdida irreversible de horizontes fértiles, fundamentalmente en el horizonte A.
- Construcción de taludes: Altera el paisaje y favorece la erosión eólica e hídrica en las áreas que no queden protegidas.
- Impermeabilizaciones: A pesar de ser positivas para evitar infiltraciones de lixiviados, involucran procesos mecánicos que generan compactación.

Uso de materiales contaminantes: Posible derrame de sustancias químicas y su potencial derrame a los suelos pueden generar impactos negativos que impactan la calidad del suelo.

En la etapa de **operación**, la calidad del suelo disminuye debido a

- Movimiento continuo de material: Disminuye la calidad del suelo por compactación.
- Tránsito maquinaria pesada: Produce compactación severa, alterando la porosidad, estructura natural y capacidad de infiltración.

-Compactación de Celda: Favorece el escurrimiento superficial, disminuye la infiltración, el suelo pierde porosidad y estructura natural; produce encharcamiento en zonas bajas, afectando los ecosistemas locales.

Los impactos negativos durante la etapa de **cierre**, estarán vinculados a:

-Movimiento de suelos: Afecta la estabilidad del terreno y genera riesgos de desmoronamiento.

-Remoción de obras existentes: Incrementa la posibilidad de erosión y liberación de contaminantes en el suelo.

-Transporte de cargas: Contribuye al desgaste adicional del suelo por compactación, pérdida de permeabilidad y posibles afectaciones por ingreso de sustancias contaminantes.

Este impacto negativo se considera "Significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo".

Esta calificación surge a partir de que su intensidad es calificada como alta, de larga duración y de alta probabilidad de ocurrencia, aunque localmente.

Valoración del impacto:

ETAPA CONSTRUCCIÓN

Valoración del Impacto

	<i>Signo</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Extensión</i>	<i>Duración</i>	<i>Acumulación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
Valoración del Impacto	(-)	Alta	Local	Larga	No Acum.	Dir.	Alta	Significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo

ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	<i>Signo</i>	<i>Inten- sidad</i>	<i>Exten- sión</i>	<i>Dura- ción</i>	<i>Acu- mula- ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
Valoración del Impacto	(-)	Alta	Local	Larga	No Acum.	Dir.	Alta	Significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
Medidas de mitigación asociadas - MIT 1: Área de circulación bien definida para evitar impactos negativos en áreas aledañas. Aireación Mecánica del Suelo - MIT 2: Definir límites a las zonas de excavación - MIT 3: Restauración y Control de pendientes. Implementar Barreras Vegetativas - MIT 4: Escarificación del suelo en etapa de cierre y abandono. - MIT 5: Control estado de la maquinaria y uso de contaminantes Medidas de monitoreo y control asociadas - MON 1: Registro fotográfico de puntos vigía - MON 2: Inspecciones y seguimiento								
ETAPA CIERRE								
	<i>Signo</i>	<i>Inten- sidad</i>	<i>Exten- sión</i>	<i>Dura- ción</i>	<i>Acu- mula- ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
Valoración del Impacto	(-)	Alta	Local	Larga	No Acum.	Dir.	Alta	Significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
Medidas de mitigación asociadas								

- MIT 1: Área de circulación bien definida para evitar impactos negativos en áreas aledañas. Aireación Mecánica del Suelo
- MIT 2: Definir límites a las zonas de excavación
- MIT 3: Restauración y Control de pendientes. Implementar Barreras Vegetativas
- MIT 4: Escarificación del suelo en etapa de cierre y abandono.
- MIT 5: Control estado de la maquinaria y uso de contaminantes

Medidas de monitoreo y control asociadas

- MON 1: Registro fotográfico de puntos vigía
- MON 2: Inspecciones y seguimiento

7.10.2 Ficha Impacto 2: Reducción de la calidad del agua subterránea

Impacto	2	Reducción de la calidad del agua subterránea
Factor ambiental	F3	Calidad del agua subterránea
Acciones	- Movimiento de suelos - Excavaciones - Impermeabilización - Tratamiento de lixiviados - Gestión interna de residuos	

Descripción del Impacto:

La calidad del agua del acuífero puede verse comprometida debido a cambios en sus propiedades químicas o biológicas, causados por las actividades relacionadas con la construcción, operación y cierre de la celda de residuos.

Este impacto negativo está asociado principalmente a:

Posibles roturas en la membrana de impermeabilización: Estas roturas podrían provocar pérdidas de lixiviados hacia el subsuelo, afectando la calidad química y biológica del agua subterránea.

-Contaminación durante la construcción: El manejo inadecuado de materiales contaminantes o derrames accidentales puede introducir compuestos tóxicos en el nivel freático.

-Modificación en la calidad de agua del nivel freático debido a cambios en las propiedades químicas o biológicas del agua. Posibles roturas en la membrana con pérdidas de lixiviados.

En la etapa de **construcción** los posibles impactos son:

-Excavaciones: La eliminación del horizonte fértil y la exposición de materiales más profundos pueden generar mayor vulnerabilidad a la infiltración de contaminantes.

Impacto	2 Reducción de la calidad del agua subterránea
-Impermeabilización: La instalación de membranas puede presentar fallas o defectos, aumentando el riesgo de filtraciones. -Uso de materiales contaminantes: Un manejo inadecuado durante los procesos de gestión interna de los RSU, podría permitir que sustancias peligrosas alcancen el nivel freático. Las medidas a implementar son: -Inspección y certificación de la membrana impermeable antes de su instalación. -Monitoreo constante del manejo de materiales contaminantes para evitar derrames. En la etapa de operación: -Compactación de la celda: La modificación del suelo afecta el flujo natural del agua, acumulando líquidos que se deben redistribuir hacia una pileta de lixiviados. -Roturas en la membrana: Durante el uso intensivo de la celda, el desgaste o daño accidental de la membrana impermeable podría permitir el escape de lixiviados hacia las capas subterráneas. En la etapa de Cierre: - Remoción de estructuras existentes y de suelo: La incorrecta cobertura de la celda puede dañar la membrana impermeabilizadora, dejar exposiciones de suelo y dejar áreas vulnerables a filtraciones. La redistribución de suelos puede alterar el régimen hídrico y facilitar el transporte de contaminantes. Durante la Operación: -Implementar sistemas de detección temprana de fugas en la membrana. -Construcción de sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados eficientes. -Monitoreo periódico de la calidad del agua subterránea en puntos estratégicos. Durante el Cierre: -Realizar un estudio exhaustivo de posibles fugas antes de la remoción de estructuras.	

Impacto	2 Reducción de la calidad del agua subterránea							
-Implementar barreras secundarias para contener posibles contaminantes residuales.								
Valoración del impacto:								
ETAPA CONSTRUCCIÓN								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Baja	Local	Larga	No Acum .	Dir.	Baja	No significativo
* Si bien el impacto es calificado como no significativo, igualmente se proponen las siguientes medidas a fin de minimizar la posibilidad de ocurrencia de cualquier contingencia. Medidas de mitigación asociadas MIT 1: Correcta Gestión de los Residuos - MIT 2: Control para evitar derrames de Hidrocarburos en excavaciones Medidas de monitoreo y control asociadas MON 3: Medición anual de parámetros físico químicos indicadores de la calidad del agua subterránea en pozos de monitoreo aguas abajo y aguas arriba de la celda.								
ETAPA OPERACIÓN								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Baja	Local	Larga	No Acum .	Dir.	Baja	No significativo*

Impacto	2 Reducción de la calidad del agua subterránea							
* Si bien el impacto es calificado como no significativo, igualmente se proponen las siguientes medidas a fin de minimizar al máximo cualquier posibilidad de incremento de la sensibilidad social por el tema. Medidas de mitigación asociadas - MIT 1: correcta Gestión de los residuos - MIT 2: Correcta Gestión de los lixiviados Medidas de monitoreo y control asociadas - MON 3: Medición anual de parámetros físicos y químicos indicadores de la calidad del agua subterránea en pozos testigo aguas abajo y aguas arriba de la celda. - MON 4 Control funcionamiento de equipos de bombeo								
ETAPA CIERRE								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Baja	Local	Corta	No Acum	Dir.	Baja	No significativo*
* Si bien el impacto es calificado como no significativo, igualmente se proponen las siguientes medidas a fin de minimizar la posibilidad de ocurrencia de cualquier contingencia. Medidas de mitigación asociadas MIT 1: Correcta Gestión de los lixiviados Medidas de monitoreo y control asociadas - MON 3: Medición de parámetros físicos y químicos indicadores de la calidad del agua subterránea en pozos testigo aguas abajo y aguas arriba de la celda. - MON 4 Control funcionamiento de equipos de bombeo								

7.10.3 Ficha Impacto 3: Reducción de la calidad del agua superficial

Impacto	3 Reducción de la calidad del agua superficial
Factor ambiental	F3 Calidad del agua superficial
Acciones	- Recolección y transporte de RSU - Movimiento de suelos - Construcción de drenajes pluviales - Construcción de taludes - Gestión de lixiviados
Descripción del Impacto:	
Descripción del Impacto por Etapa del Proyecto: Etapa de Construcción En esta fase, las acciones iniciales pueden generar un impacto significativo en la calidad de las aguas superficiales: Movimiento de suelos: Incrementa la sedimentación y turbidez en los cuerpos de agua cercanos debido a la erosión hídrica durante la preparación del terreno. Favorece el arrastre de partículas finas hacia fuentes de agua por la falta de cobertura vegetal y actividades intensivas en la remoción de suelos. Construcción de taludes: Modifica la dinámica de drenaje superficial y genera escorrentías con posibles altas cargas de sedimentos. Riesgo de erosión hídrica en áreas no protegidas. Gestión de lixiviados: Durante esta fase se instalan sistemas para la contención de lixiviados. Si no se manejan adecuadamente, las obras iniciales pueden generar filtraciones accidentales hacia cuerpos de agua. Etapa de Operación y Mantenimiento	

Impacto	3	Reducción de la calidad del agua superficial						
Durante el uso activo de la celda, los riesgos para la calidad del agua superficial se derivan de las actividades continuas: Recolección y transporte de RSU: Incrementa la posibilidad de derrames accidentales de residuos líquidos o lixiviados durante el traslado hacia la celda, especialmente bajo condiciones climáticas adversas. Gestión de lixiviados: Si los sistemas de contención y tratamiento de lixiviados no funcionan de forma adecuada, pueden ocurrir escurrimientos hacia cuerpos de agua cercanos, contaminando sus propiedades químicas y biológicas. Etapas de Cierre En esta fase, los trabajos de desmantelamiento y cierre de la celda presentan riesgos específicos: Movimiento de suelos: La remoción de estructuras o capas de cobertura puede exponer nuevamente los suelos a la erosión hídrica, incrementando la turbidez en fuentes de agua cercanas. Construcción de taludes finales: Las obras para estabilizar los taludes finales pueden generar escorrentías sedimentarias si no se toman medidas adecuadas para proteger las áreas expuestas. Gestión de lixiviados: Los sistemas de contención deben seguir operando y monitoreándose durante esta etapa, para evitar filtraciones que puedan contaminar las aguas superficiales.								
Valoración del impacto:								
ETAPA TODAS								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia

Impacto	3 Reducción de la calidad del agua superficial							
	(-)	Baja	Local	Larga	No Acum	Dir.	Baja	No significativo*

* Si bien el impacto es calificado como no significativo, igualmente se proponen las siguientes medidas a fin de minimizar al máximo cualquier posibilidad de incremento de la sensibilidad social por el tema.

Etapas de **Construcción**

Medidas de Mitigación

- MIT 1: Capacitación del personal: Capacitar a los operadores y conductores de vehículos y maquinaria en el manejo seguro de los residuos y prevención de derrames.
- MIT 2: Implementación de barreras de contención temporales: Colocar barreras físicas en áreas susceptibles para evitar la dispersión de contaminantes.
- MIT 3: Mantenimiento regular de infraestructuras de contención de lixiviados:
Asegurar que las infraestructuras de lixiviados estén en condiciones óptimas.
- MIT 4: Uso de productos de control de sedimentación: Aplicar agentes de control de sedimentación en áreas expuestas para minimizar el riesgo de turbidez.
- MIT 5: Revisiones periódicas de los vehículos propios: Verificar el estado de los vehículos de transporte para evitar derrames accidentales.

Medidas de Monitoreo y Control

- MON 1: Inspección visual y revisión de procesos de carga y descarga
Realizar inspecciones diarias para verificar operaciones seguras.
- MON 2: Monitoreo de escorrentías
Instalar dispositivos para medir y evaluar la calidad del agua en puntos críticos de escorrentía.

Impacto	3 Reducción de la calidad del agua superficial
-MON 3: Evaluación trimestral de la cobertura vegetal Evaluar la efectividad de la cobertura vegetal en áreas cercanas a cuerpos de agua. -MON 4: Medición de parámetros fisicoquímicos y calidad bacteriológica Realizar mediciones periódicas de parámetros de calidad de agua. Etapas de Operación Medidas de Mitigación -MIT 1: Capacitación continua del personal: Reforzar la formación en manejo de residuos y prevención de derrames. -MIT 2: Monitoreo de equipos de bombeo y sistemas de drenaje: Asegurar el correcto funcionamiento de estos sistemas para prevenir filtraciones. -MIT 3: Implementación de barreras de contención permanentes: Mantener barreras para proteger fuentes de agua durante la operación. -MIT 4: Control de actividades de carga y descarga de residuos: Supervisar y controlar el manejo de residuos para evitar derrames. Medidas de Monitoreo y Control -MON 1: Monitoreo en tiempo real de sistemas de drenaje y bombeo: Usar tecnología para detectar fallas periódicamente. -MON 2: Inspección de los puntos de carga y descarga: Realizar inspecciones regulares para detectar posibles problemas. -MON 3: Monitoreo constante de la calidad del agua superficial: Tomar muestras de agua de manera frecuente para evaluar cambios en la calidad. -MON 4: Informes de eventos climáticos extremos: Documentar y responder a los impactos de eventos climáticos que puedan afectar la operación.	

Impacto	3 Reducción de la calidad del agua superficial
Etapas de Cierre Medidas de Mitigación MIT 1: Remoción controlada de infraestructuras de lixiviados: Garantizar que las estructuras de contención de lixiviados se desmonten sin filtrar contaminantes. MIT 2: Rehabilitación de áreas afectadas: Recuperar la vegetación y la topografía para evitar la erosión y proteger la calidad del agua. MIT 3: Mantenimiento de barreras de contención: Mantener las barreras en condiciones adecuadas hasta completar la rehabilitación. Medidas de Monitoreo y Control MON 1: Evaluación de la estabilidad del terreno: Realizar estudios para detectar riesgos de desmoronamientos y de posibles liberaciones de contaminantes. MON 2: Monitoreo de escorrentías y calidad de agua a largo plazo: Continuar con la supervisión de la calidad del agua y la gestión de escorrentías. MON 3: Revisión de la vegetación recuperada: Monitorear la efectividad de las plantas en la prevención de la erosión y filtraciones. MON 4: Informes periódicos de seguimiento: Producir informes sobre el estado de la rehabilitación y las medidas de mitigación implementadas. Medidas de mitigación asociadas - MIT 1: Revisiones periódicas del estado de los vehículos propios - MIT 2: Presencia de kit anti derrames para recolección de combustibles - MIT 3: Sellado de caja de los camiones - MIT 4: Control equipos de bombeo	

Impacto	3 Reducción de la calidad del agua superficial
- MIT 5: Capacitación del personal - Capacitar a los operadores y conductores de vehículos y maquinaria en el manejo seguro de los residuos, el transporte y la prevención de derrames. - MIT 6: Implementación de barreras de contención temporales Colocar barreras físicas (por ejemplo, diques de contención o bermas) alrededor de áreas susceptibles a derrames para evitar la dispersión de contaminantes hacia cuerpos de agua. - MIT 7: Mantenimiento regular de infraestructuras de contención de lixiviados: asegurar que las infraestructuras como estanques o depósitos de lixiviados estén en condiciones óptimas y libre de filtraciones a través de revisiones y mantenimiento programado. - MIT 8: Monitoreo de escorrentías Instalar dispositivos para la medición y evaluación de la calidad del agua en puntos críticos de escorrentía cerca de las áreas de movimiento de suelos y transporte de RSU. - MIT 9: Uso de productos de control de sedimentación Aplicar agentes de control de sedimentación en áreas expuestas para minimizar el riesgo de turbidez en cuerpos de agua cercanos.	
Medidas de monitoreo y control asociadas - MON 4: Medición anual de parámetros fisicoquímicos, Hidrocarburos y de calidad bacteriológica indicadores de la calidad del agua.	

7.10.4 Ficha Impacto 4: Reducción de la calidad del aire

Impacto	4	Reducción de la calidad del aire
Factor ambiental	F4	Calidad del aire
Acciones	- Movimiento de suelos - Excavaciones - Recolección y transporte de RSU - Disposición de material en el relleno	
Descripción del Impacto:		
La contaminación atmosférica se define como la presencia de sustancias en la atmósfera en concentraciones que causen molestias o riesgos para la salud de las personas y de los seres vivos. Los contaminantes se dividen en primarios, como el dióxido de azufre, que se emiten directamente a la atmósfera y afectan la vegetación y el sistema respiratorio, y contaminantes secundarios, formados por procesos químicos atmosféricos que transforman los contaminantes primarios en compuestos más complejos. La disminución de la calidad del aire en la etapa de construcción se debe a la generación de ruidos y material particulado en suspensión, además de las emisiones de gases provenientes de los motores de combustión interna debido al tránsito de maquinaria y vehículos. Otro impacto es la generación de olores desagradables en la etapa de Operación y Mantenimiento, resultado de la descomposición de residuos y la emisión de biogás generada por la digestión anaeróbica de residuos en el área de disposición. Este impacto negativo se considera “Significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo” en las etapas de Construcción y Operación, ya que su intensidad es alta, la duración es larga y tiene una probabilidad alta de ocurrir, ya que los trabajos se realizan hasta la etapa de cierre. Por el contrario, en la etapa de Cierre el impacto es positivo, significativo, debido al cese de operación de vertido de RSU en la celda y su restauración, incluyendo revegetación del suelo.		
Valoración del impacto:		
ETAPA CONSTRUCCIÓN		

Impacto		4 Reducción de la calidad del aire						
Valoración del Impacto	Signo	Inten- sidad	Exten- sión	Dura- ción	Acum ulació n	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Alta	Local	Larga	No Acum.	Dir.	Alta	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
Medidas de mitigación asociadas: -MIT 1: Control de emisiones de motores con inspecciones regulares y mantenimiento preventivo para minimizar las emisiones de gases y humos. -MIT 2: Riego en frentes de trabajo para reducir el material particulado en el aire. -MIT 3: Implementación de barreras de control de polvo en áreas de excavación y movimiento de suelos. -MIT 4: Uso de equipos y maquinaria con tecnologías de baja emisión. Medidas de monitoreo y control asociadas: -MON 1: Monitoreo periódico de la calidad del aire, incluyendo partículas en suspensión y gases contaminantes (PM10, PM2.5, NOx, SOx). -MON 2: Evaluación de la concentración de gases de biogás en áreas de disposición de residuos. -MON 3: Inspecciones diarias de los frentes de trabajo para verificar la efectividad de las medidas de control de polvo.								

Impacto		4 Reducción de la calidad del aire						
-MON 4: Informes mensuales de calidad del aire y emisión de contaminantes, con acciones correctivas en caso de superar los límites permitidos. -MON 5: Monitoreo de la velocidad y dirección del viento para predecir y controlar la dispersión de contaminantes.								
ETAPA OPERACIÓN								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acum <ulaci<sup>on</ulaci<sup>	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Alta	Local	Larga	No Acum.	Dir.	Alta	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
Medidas de mitigación asociadas: MIT 1: Control regular de emisiones en motores de vehículos y maquinaria mediante inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo. MIT 2: Aplicación de riego en caminos internos y áreas de operación para reducir la dispersión de polvo. MIT 3: Uso obligatorio de elementos de protección respiratoria para los operarios que manipulan residuos. MIT 4: Compactación adecuada de los residuos para minimizar la exposición a la atmósfera y reducir la generación de olores y material particulado. MIT 5: Cobertura diaria de residuos con material inerte para reducir emisiones de biogás y controlar olores desagradables.								

Impacto	4	Reducción de la calidad del aire						
MIT 6: Instalación de sistemas de extracción y quema o tratamiento controlado de biogás para minimizar emisiones de gases de efecto invernadero. MIT 7: Implementación de barreras vegetales perimetrales para reducir el impacto de partículas y olores en áreas vecinas. Medidas de monitoreo y control asociadas: MON 1: Monitoreo periódico de calidad del aire en puntos estratégicos dentro y fuera del área operativa. MON 2: Evaluación mensual de la concentración de biogás emitido en las celdas operativas mediante sensores o equipos portátiles. MON 3: Inspecciones regulares de la efectividad de las coberturas diarias y compactación de residuos. MON 4: Revisión semanal de las condiciones de los caminos internos y mantenimiento de áreas operativas para evitar la formación de polvo excesivo. MON 5: Informes trimestrales de calidad del aire y acciones correctivas en caso de desviaciones significativas. MON 6: Registro continuo de las condiciones climáticas (velocidad del viento, humedad, temperatura) para prever y mitigar la dispersión de partículas y olores.								
Valoración del impacto:								
ETAPA CIERRE								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia

	(+)	Alta	Local	Larga	No Acum	Dir.	Alta	Significativo
- No se aplican medidas de mitigación ni de control por tratarse de un impacto positivo, significativo.								

7.10.5 Ficha Impacto 5: incremento de los niveles de ruido

Impacto	5 Incremento de niveles de ruido	
Factor ambiental	F5	Niveles de ruido
Acciones	- Recolección y transporte de RSU - Movimiento de suelos y excavaciones - Movimiento de maquinaria pesada - Construcción de Infraestructura y caminos - Operaciones en relleno (tapado y compactación)	
Descripción del Impacto:		
La emisión de ruidos afecta la condición natural del sitio del proyecto y puede causar molestias a las comunidades vecinas, así como estrés o alteraciones en la fauna local. Por etapas: Etapas de construcción: Ruidos generados por excavaciones y uso de maquinaria pesada, como excavadoras, camiones de transporte y equipos de compactación. Etapas de operación y mantenimiento:		

Impacto	5 Incremento de niveles de ruido							
Incremento de niveles de ruido durante el transporte de residuos sólidos urbanos hacia las celdas. También la maquinaria operativa para compactación, nivelación y cobertura diaria de las celdas. Etapa de cierre: -Emisiones acústicas derivadas del uso de maquinaria para el tapado y consolidación definitiva de las celdas. -Este impacto es directo, de intensidad moderada, con una duración que varía según la etapa y el uso continuo de maquinaria. Se destaca que la probabilidad de ocurrencia es baja ya que la periferia del predio está deshabitada, habiendo solo dos pobladores relativamente cercanos hacia el sur y sudeste: Julia Palma a 1500 m del sitio de localización de la nueva celda, y su hijo, quien es empleado municipal y trabaja en la Planta de Separación del Complejo, a 1380 m.								
Valoración del impacto:								
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Mode rada	Local	Corta	No Acum	Dir.	Baja	No significativo
No se aplican medidas de mitigación ni de control y monitoreo por considerar que el impacto en esta etapa es no significativo.								

Impacto	5 Incremento de niveles de ruido							
Valoración del impacto:								
ETAPA OPERACIÓN								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Baja	Local	Corta	No Acum	Dir.	Alta	No significativo
No se aplican medidas de mitigación ni de control y monitoreo por considerar que el impacto en esta etapa es no significativo.								
Valoración del impacto:								
ETAPA CIERRE								
Valoración del Impacto	Signo	Inten-sidad	Exten-sión	Dura-ción	Acu-mula-ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	Baja	Local	Corta	No Acum	Dir.	Alta	No significativo
No se aplican medidas de mitigación ni de control y monitoreo por considerar que el impacto en esta etapa es no significativo.								

7.11 Fichas de evaluación de impactos sobre el medio biológico

7.11.1 Ficha Impacto 6: Disminución de la cobertura de la vegetación

Impacto	6	Disminución de la cobertura vegetal
Factor ambiental	F6	Cobertura de la vegetación
Acciones	- Despeje de la vegetación y primera capa de suelo - Movimiento de suelos - Construcción de infraestructura y caminos	
Descripción del Impacto:		
Este impacto ocurre exclusivamente durante la etapa de construcción, y es el efecto directo de la necesidad de despeje de toda la vegetación existente actualmente en el polígono en donde se ubicará la nueva celda. Tal como se describió en la sección de línea de base de medio biológico, el sitio de implantación de la nueva celda se encuentra hoy cubierto por pino murrayana (<i>Pinus contorta</i>). No se trata de una plantación sino de individuos de diversas edades en una disposición irregular, lo cual da cuenta del proceso de invasión que ocurre en dicho sector. En el suelo de ese sector existe vegetación nativa correspondiente a una estepa herbácea de neneo y coirón, de manera dominante y espinos negro y palo piche en menor proporción. Prácticamente uno de los primeros trabajos en realizar será el despeje de dicha área mediante tala de los ejemplares de pino existentes y remoción de los tocones remanentes con topadora y retroexcavadora, así como también de la vegetación del suelo, incluyendo la porción superficial del mismo La realización de dicha tarea requerirá el uso de motosierras y de maquinaria pesada como topadoras. El impacto es de carácter negativo, considerado no significativo. Esta consideración obedece principalmente a que la alteración se califica de baja intensidad, de extensión local y no acumulativa. Aunque sea de larga duración, directo y de alta probabilidad de ocurrencia, el bajo escaso valor biológico y ecológico de los ejemplares a remover hace que la estimación de su importancia reste significancia al impacto, ya que en realidad esta especie de pino se encuentra invadiendo de manera masiva todo el sector, causando importantes problemas y pérdidas de calidad ecosistémica y paisajística, al reemplazar y		

desplazar especies y asociaciones vegetales nativas, modificar regímenes de incendios y distribución de la fauna local.

Valoración del impacto:

ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	<i>Signo</i>	<i>Inten- sidad</i>	<i>Exten- sión</i>	<i>Dura- ción</i>	<i>Acu- mula- ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
Valoración del Impacto	Negati- vo (-)	Baja	Local	Larga	No acu- mula- tivo	Direc- to	Alta	No significativo

- No se aplican medidas de mitigación ni de control por tratarse de un impacto no significativo.

7.11.2 Ficha Impacto 7: Incremento de presencia de especies exóticas

Impacto	7 Incremento de presencia de especies exóticas
Factor ambiental	F7 Composición de la fauna
Acciones	- Disposición de material en el relleno
Descripción del Impacto:	
Este impacto ocurre exclusivamente durante la etapa de operación, y es el efecto directo de la incorporación de materia orgánica (restos de alimento) en la celda nueva. El incremento de la presencia de especies exóticas alrededor de un relleno sanitario puede afectar significativamente la composición de la fauna local, alterando las dinámicas ecológicas preexistentes debido a la abundancia de materia orgánica disponible en los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Entre las especies que se benefician de este fenómeno, las aves carroñeras como los jotes cabeza negra, u otras como chimangos y gaviotas, que encuentran en los residuos una fuente constante de alimento. Los roedores también proliferan en los alrededores del relleno sanitario, aprovechando la disponibilidad de alimento y refugio. Su presencia altera las cadenas tróficas, ya que depredan sobre invertebrados, aves y reptiles nativos. Este impacto se agrava por su papel como vectores de enfermedades zoonóticas, que pueden afectar tanto a la fauna como a las comunidades humanas cercanas. Por otro lado, los perros, frecuentemente encuentran alimento en los RSU. Esto genera impactos directos sobre la fauna local, ya que los perros depredan sobre mamíferos pequeños, aves y reptiles. En ocasiones, forman jaurías que aumentan la amenaza para las especies nativas o las personas. Además, su presencia altera el comportamiento de la fauna local, que modifica sus patrones de actividad o distribución para evitar el contacto, afectando su capacidad de alimentarse o reproducirse. El impacto es de carácter negativo, considerado significativo sujeto a medidas de mitigación o de control y monitoreo. Esta consideración obedece principalmente a que la alteración se	

califica de baja intensidad, de extensión local y no acumulativa. Aunque sea de larga duración, directo y de alta probabilidad de ocurrencia, el bajo escaso valor biológico y ecológico de los ejemplares a remover hace que la estimación de su importancia reste significancia al impacto, ya que en realidad esta especie de pino se encuentra invadiendo de manera masiva todo el sector, causando importantes problemas y pérdidas de calidad ecosistémica y paisajística, al reemplazar y desplazar especies y asociaciones vegetales nativas, modificar regímenes de incendios y distribución de la fauna local.

Valoración del impacto:

ETAPA OPERACIÓN								
Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Inten-sidad</i>	<i>Exten-sión</i>	<i>Dura-ción</i>	<i>Acu-mula-ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	Negati-vo (-)	Media	Regio-nal	Larga	No acu-mula-tivo	Direc-to	Alta	Significativo, sujeto a medidas de mitigación y monitoreo

Etapas de Operación y mantenimiento

Medidas de mitigación asociadas:

-MIT 1: Promover una gestión adecuada de los residuos, reduciendo la disponibilidad de materia orgánica mediante separación y compostaje en origen.

-MIT 2: Control eficaz de las poblaciones de especies exóticas, como roedores y perros, alrededor y dentro del relleno sanitario.

-MIT 3: Implementación de barreras físicas que limiten el acceso de fauna al sitio (alambrado en condiciones y puerta de acceso cerrada para evitar el ingreso de perros).

Medidas de monitoreo y control asociadas:

MON 1: monitoreo (censo) frecuente de las poblaciones de roedores y perros, a fin de establecer la eficacia de las medidas de mitigación.

7.11.3 Ficha Impacto 8: Disminución de la calidad del ecosistema

Impacto	8 Disminución de la calidad del ecosistema
Factor ambiental	F8 Calidad del ecosistema
Acciones	- Despeje de la vegetación y primera capa de suelo - Disposición de material en el relleno - Movimiento de suelos y excavaciones - Movimiento de maquinaria pesada - Construcción de taludes - Impermeabilización del módulo - Construcción de Infraestructura y caminos
Descripción del Impacto:	
Si bien este impacto incluye a los anteriores de medio biológico y algunos ya evaluados en medio físico, se incluye aquí con la intención de valorar la importancia de los servicios ecosistémicos del medio natural en donde se desarrollaría el proyecto. Una gran cantidad de actividades relacionadas con la ejecución de la nueva celda tendrían un impacto directo en la calidad del ecosistema, generando múltiples efectos negativos que alteran su equilibrio y funcionalidad. Estos impactos incluyen la degradación del suelo, la potencial contaminación de aguas subterráneas, la alteración de hábitats, y la pérdida de biodiversidad. El suelo, como componente esencial del ecosistema, es uno de los elementos más afectados. La compactación e impermeabilización de grandes áreas para la construcción del relleno sanitario altera las propiedades físicas del suelo, impidiendo procesos naturales como la infiltración de agua y el intercambio de gases. Además, la acumulación de lixiviados, líquidos ricos en contaminantes que se generan a partir de la descomposición de los residuos, puede infiltrar el suelo y movilizar sustancias tóxicas hacia capas más profundas, afectando la calidad del mismo y reduciendo su capacidad para sostener la vegetación nativa.	

La alteración de hábitats es otro efecto crítico. La transformación del terreno para alojar un relleno sanitario implica la destrucción directa de los hábitats existentes, desplazando o eliminando a las especies locales, en especial las del estrato bajo (neneo y coirón).

Además, el ruido, y las emisiones de gases provenientes del relleno sanitario generan condiciones adversas para la fauna, reduciendo su capacidad de reproducirse.

Por último, la introducción de especies exóticas atraídas por la disponibilidad de materia orgánica, como aves carroñeras, roedores y perros, intensifica la presión sobre las especies nativas. Estas especies invasoras no solo compiten por recursos, sino que también pueden depredar directamente sobre la fauna local o transmitir enfermedades, agravando el deterioro del ecosistema.

En términos generales, la instalación de un relleno sanitario genera un cambio profundo en la estructura y función del ecosistema, afectando su capacidad para proveer servicios esenciales como la regulación del ciclo del agua, el mantenimiento de la biodiversidad y el equilibrio de las cadenas alimentarias. Para minimizar estos impactos, es crucial implementar medidas de manejo ambiental, como el diseño adecuado de sistemas de impermeabilización y recolección de lixiviados, el monitoreo constante de la calidad del agua y el aire, y la disposición de medidas para evitar que por acción del viento la basura salga de los límites del predio y genere importantes niveles de contaminación visual. En este sentido, es importante realizar una restauración ecológica de áreas actualmente afectadas. Sin estas medidas, la degradación del ecosistema puede ser severa.

El impacto es de carácter negativo en las etapas de Construcción y Operación, considerado significativo sujeto a medidas compensatorias. No obstante, se considera también importante que se implementen medidas mitigatorias del impacto, así como medidas de control y monitoreo.

Esta consideración debe a que la alteración a pesar de que su extensión es local, el impacto se califica de alta intensidad, larga duración, de tipo directo y acumulativo, y de alta probabilidad de ocurrencia.

La consideración de medidas de mitigación, de monitoreo y control, así como también compensatorias, se justifica aun cuando ya existe en el sitio una degradación de la calidad del ecosistema altamente significativa como es la presencia del actual relleno, y además cuando la vegetación local ya está ampliamente degradada y modificada por la presencia de pinos. Sin embargo, esta nueva intervención causaría nuevamente importantes pérdidas

en la calidad del ecosistema y la belleza paisajística, de no implementarse medidas de mitigación, control y monitoreo, y además, medidas compensatorias.

En la etapa de cierre, el impacto se considera positivo ya que se prevé implementan medidas efectivas de restauración del sitio, que buscan mitigar o revertir los impactos negativos generados durante las fases previas. La restauración incluirá actividades como reforestación, estabilización de suelos y recuperación de hábitats, contribuyendo al restablecimiento de las condiciones originales del ecosistema y la mejora de la calidad del agua, aire y suelo. Además, estas acciones tienden a generar beneficios adicionales como la recuperación de servicios ecosistémicos, la mejora de la percepción social hacia el proyecto y la creación de oportunidades económicas para las comunidades locales, para lo cual deberá implementarse un plan claro de restauración y seguimiento.

Valoración del impacto:

ETAPA CONSTRUCCIÓN Y ETAPA OPERACIÓN

	<i>Signo</i>	<i>Inten- sidad</i>	<i>Exten- sión</i>	<i>Dura- ción</i>	<i>Acu- mula- ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
Valoración del Impacto	Negativ o (-)	Media	Local	Larga	Acum ulativo	Direc- to	Alta	Significativo, sujeto a medidas compensatorias

Etapa de Operación y mantenimiento

Medidas de mitigación asociadas:

Son válidas todas las medidas de mitigación, así como las de control y monitoreo explicitadas para el impacto 7.

Específicamente se suman aquí las siguientes:

-MIT 1: Realizar campañas de mejora de la Gestión y Tratamiento de Residuos. Educar en “Clasificación en origen”, implementando programas educativos gratuitos de reciclaje y compostaje, para reducir la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario.

- MIT 2: Evaluar la posibilidad de realizar recuperación de gases de efecto invernadero (metano): Capturar y usar el biogás generado por la descomposición para generación de

energía eléctrica o como combustible para calefacción. Esto contribuiría a reducir olores a escala local y a reducir emisiones de gases de efecto invernadero a escala regional, incrementando de esa manera la percepción social positiva del proyecto.

- MIT 3: Tecnologías de compactación avanzada: Reducir el espacio ocupado por los residuos, optimizando la capacidad del relleno.

Medidas de control y monitoreo asociadas

-MON 1: Monitoreo periódico de la calidad del aire, incluyendo partículas en suspensión y gases contaminantes (PM10, PM2.5, NOx, SOx). (Medida también mencionada como Mitigatoria de Impacto 4).

-MON 2: Monitoreo de biodiversidad: Evaluar el impacto sobre la flora y fauna local de forma periódica y ajustar medidas según los resultados.

-MON 3: Implementar un sistema de alerta temprana para detectar rápidamente fugas, filtraciones o acumulación de gases peligrosos.

-MON 4: Evaluar la posibilidad de uso de sensores inteligentes para monitorear la temperatura y presión dentro del relleno para evitar explosiones de metano.

Medidas de compensación asociadas:

-COMP 1 Reforestación: Plantar especies nativas alrededor del relleno para restaurar el ecosistema local, acompañando la acción con medidas de control de dispersión de exóticas (pinos).

-COMP 2: Involucrar a la comunidad mediante la implementación de programas para informar y consultar a las comunidades locales sobre el proyecto y su gestión. Además, fomentar la educación ambiental, sensibilizando a la población sobre reducción, reutilización y reciclaje.

-COMP 3: Generación de empleo verde: Capacitar y emplear a personas de la comunidad en actividades relacionadas con la gestión ambiental.

Valoración del impacto:

ETAPA CIERRE								
Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Inten-sidad</i>	<i>Exten-sión</i>	<i>Dura-ción</i>	<i>Acu-mula-ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	Positivo (+)	Media	Local	Larga	No acum.	Direc-to	Alta	Significativo
Etapas de Operación y mantenimiento Medidas de mitigación asociadas: No aplican por ser un impacto positivo significativo. Medidas de control y monitoreo asociadas (Las medidas de monitoreo se implementan para verificar la eficacia del plan de restauración realizado.) -MON 1: Monitoreo periódico de la calidad del aire, incluyendo partículas en suspensión y gases contaminantes (PM10, PM2.5, NOx, SOx). (Medida también mencionada como Mitigatoria de Impacto 4). -MON 2: Monitoreo de biodiversidad: Evaluar el impacto sobre la flora y fauna local de forma periódica y ajustar medidas según los resultados. -MON 3: Implementar un sistema de alerta temprana para detectar rápidamente fugas, filtraciones o acumulación de gases peligrosos. -MON 4: Evaluar la posibilidad de uso de sensores inteligentes para monitorear la temperatura y presión dentro del relleno para evitar explosiones de metano. Medidas de compensación asociadas: (Se continua con las medidas compensatorias implementadas en la etapa de Operación).								

-COMP 1 Reforestación: Plantar especies nativas alrededor del relleno para restaurar el ecosistema local, acompañando la acción con medidas de control de dispersión de exóticas (pinos).

-COMP 2: Involucrar a la comunidad mediante la implementación de programas para informar y consultar a las comunidades locales sobre el proyecto y su gestión. Además, fomentar la educación ambiental, sensibilizando a la población sobre reducción, reutilización y reciclaje.

-COMP 3: Generación de empleo verde: Capacitar y emplear a personas de la comunidad en actividades relacionadas con la gestión ambiental.

7.12 Fichas de evaluación de impactos sobre el medio social

7.12.1 Ficha de impacto 9: Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos.

Impacto	9 Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos
Factor ambiental	F9 Circulación y movilidad
Acciones	- Recolección y transporte de residuos - Movimiento de camiones por transporte de materiales de obra
Descripción del Impacto:	
El acceso al centro ambiental Los Repollos se encuentra a 20 km al norte de El Bolsón, sobre la ruta nacional Nº 40, con entrada por un camino de ripio en buen estado de 2,5 km de longitud aproximado. La circulación y movilidad se verá afectada en las distintas fases del proyecto, vinculado al movimiento de vehículos y maquinaria en la ruta perteneciente al área de influencia directa. La ruta nacional Nº 40 es la única vía de circulación que une al área con El Bolsón y a su vez a esta localidad con la Ciudad de Bariloche. Es una ruta con un movimiento constante de vehículos particulares, micros y camiones, que en época vacacional se incrementa como consecuencia de la afluencia de turistas a la zona y la demanda de mayor consumo. En la fase de construcción del proyecto, los movimientos de vehículos, maquinaria y personas relacionadas al trabajo aumentarían el tránsito en la ruta Nº 40 generando modificaciones en la circulación cotidiana de las personas que se trasladan en la zona, entre quienes se encuentran las familias que llevan a los niños a la escuela del Paraje. En la etapa de operación, un mejor manejo de la gestión de residuos implicaría mayor afluencia de camiones para la disposición de los residuos, así como camiones con material reciclable.	

En la etapa de cierre, las tareas implicadas en el trabajo generarían una mayor afluencia de maquinaria circulando por la ruta, con las consecuentes problemáticas para el tránsito vehicular y el aumento de riesgo de accidentes.

Por etapas:

Etapa de **construcción**:

-Aumento de vehículos y maquinarias destinados al proyecto que generen un movimiento inusual y pueda ocasionar congestión o accidentes entre los vecinos del Paraje Los Repollos y entre quienes circulen por la ruta El Bolsón Bariloche.

Etapa de **operación y mantenimiento**:

-Aumento de camiones para el transporte de residuos sólidos urbanos y material de reciclaje, a medida que la población de la localidad de El Bolsón y otras aledañas continúe creciendo.

Etapa de **cierre**:

-Incremento de circulación de maquinaria y vehículos.

El impacto del incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos desde y hacia el predio del complejo en las etapas de construcción y operación será negativo “significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo”. Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera:

Valoración del impacto:								
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
Valora ción del Impac to	Signo	Inten- sidad	Exten- sión	Dura- ción	Acu- mula- ción	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	alta	Local	Corta	No Acum	Dir.	Alta	Significativo, sujeto a medidas de

								mitigación y monitoreo
Etapa de Construcción								
Medidas de mitigación asociadas:								
-MIT 1: Revisión Técnica obligatoria en vehículos afectados al proyecto.								
-MIT 2: diseño de un plan para organizar horarios de circulación de camiones y maquinarias para que afecten mínimamente la correcta circulación de los vehículos particulares.								
-Medidas de monitoreo y control asociadas:								
MON 1: inspección de vehículos afectados al proyecto.								
MON 2: inspección de controles y ordenamiento del tránsito en ruta								
Valoración del impacto:								
ETAPA OPERACIÓN								
Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Extensión</i>	<i>Duración</i>	<i>Acumulación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	(-)	moderada	Local	larga	No Acum	Dir.	Alta	Significativo, sujeto a medidas de mitigación y monitoreo

Etapa de **Operación y mantenimiento**

Medidas de mitigación asociadas:

-MIT 1: control del estado de vehículos recolectores de residuos

-MIT 2: solicitud de revisión técnica obligatoria en camiones de traslado de residuos.

Medidas de monitoreo y control asociadas:

MON 1: supervisión y control de camiones autorizados que trasladen los residuos de manera ordenada, evitando caída de basura en las distintas partes del recorrido, acción que puede generar accidentes en la ruta.

Valoración del impacto:

ETAPA CIERRE

El impacto del incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos desde y hacia el predio del complejo en la etapa de cierre será negativo no significativo. Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera, sobre todo por la baja intensidad, su extensión local y corta duración.

Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Extensión</i>	<i>Duración</i>	<i>Acumulación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	(-)	Baja	Local	Corta	No Acum	Dir.	Alta	No significativo

7.12.2 Ficha de impacto 10: Incremento de la percepción social negativa del proyecto

Impacto	10 Incremento de la percepción social negativa del proyecto
Factor ambiental	F10Percepción social del proyecto
Acciones	- Despeje de la vegetación y primera capa de suelo - Transporte de materiales de obra - Movimiento de suelos Excavación - Movimiento de maquinaria pesada - Difusión del proyecto y sus características en medios de comunicación

Descripción del Impacto:

La opinión de las personas que pertenecen al área de influencia social directa puede generar impacto en los medios de comunicación posicionándose en contra del proyecto. Los distintos actores que fueron entrevistados tienen una opinión negativa acerca de la gestión del vertedero por parte del Municipio. En las entrevistas realizadas a los vecinos que viven más cercanos al complejo ambiental, mencionaron que, si bien habían escuchado comentarios sobre la posibilidad de ampliación del vertedero, desconocían detalles y solicitan conocer el proyecto para evaluarlo. Al no haber información oficial sobre el tema, los vecinos sienten que se va a hacer de manera oculta, y que esa ampliación no solucionará los problemas que ellos vienen denunciando sobre la gestión del vertedero que afectan su calidad de vida. La desconfianza hacia el gobierno local acrecienta las dudas sobre cómo se realizará y creen que esto sumará nuevos problemas ambientales a los que ya denuncian. En ese sentido advierten que seguirán trabajando sobre un fallo judicial para conseguir el traslado del vertedero a otro lugar. En una misma línea, en las encuestas realizadas en el Sector El Mirador, área de influencia directa del proyecto, este es desconocido para el 90,5% de las personas encuestadas quienes declararon no conocer el proyecto de ampliación del vertedero.

Integrantes del Consejo ambiental de El Bolsón que participaron del taller, presentaron una postura crítica de las condiciones del vertedero y de la gestión de residuos por parte del Municipio. Frente al proyecto de ampliación, expresaron que, si bien es necesario por el crecimiento de la ciudad, habría que asegurar las condiciones de construcción y operación, y controlar si se cumplen las normativas.

Se destaca, como antecedente, las opiniones en contra del proyecto del sistema de desagües cloacales para la localidad de El Bolsón por parte de vecinos y organizaciones ambientales. El paraje se encuentra atravesado por múltiples problemáticas que avizoran a futuro, como la extensión del ejido urbano de El Bolsón hacia esa zona, con la consecuente pérdida de la característica de rural²⁰. Por otro lado, observan falta de planificación del municipio a partir de supuestos loteos que se darán en la zona para familias de bajos recursos. Todos estos elementos aumentan la postura crítica y la desconfianza que manifiestan a las instituciones gubernamentales tanto municipales como provinciales.

Los vecinos del Paraje se encuentran organizados en una Junta Promotora, quienes llevan adelante acciones conjuntas en pos de mejorar las condiciones y la calidad de vida de sus habitantes. Dada sus características organizativas se estima que estarán atentos a los impactos que genere la ampliación del vertedero principalmente en la etapa de construcción y operación, y a las contingencias que puedan derivarse del proyecto y que serán rápidamente comunicadas de manera negativa generando impactos en el mismo sentido en la opinión pública. Los habitantes de la zona tienen una preocupación centrada en los efectos que produce en sus vidas cotidianas la cercanía con el vertedero, es por ello por lo que son sensibles a los efectos que puede producir una ampliación, principalmente por la desconfianza explicada previamente. A partir de las entrevistas realizadas se observó que la junta promotora desarrolla actividades en la comunidad, y tienen como característica estar organizados y ser activos en cuanto a reclamos y movilización. Este grupo es un actor clave en el área que debería estar informado y conocer las acciones del proyecto. En el paraje tienen un grupo de whatsapp grupal a través del cual se difunde información sobre distintas temáticas y que dada la inmediatez comunicacional permite organizarse rápidamente frente a proyectos en general, pero particularmente a los que tengan que ver con acciones que puedan afectar su calidad de vida. Hay un reclamo también hacia la falta de acción del municipio respecto de concientización sobre el reciclado, campañas, capacitación, disposición de recipientes para diferenciación de residuos y frecuencia de recolección de residuos, entre los más mencionados.

²⁰ <https://limite42.com/el-bolson-el-concejo-deliberante-aprobo-zonificacion-territorial-en-los-repollos/>

Como resultado de lo descrito, es posible que la organización vecinal se amplíe y consolide, como consecuencia de los discursos en contra del proyecto de ampliación, por los supuestos efectos negativos ambientales y sobre la salud que tendría. De acuerdo con la información recabada por el equipo consultor, se considera que es probable que exista un crecimiento de la organización, lo cual le dará más fuerza y la pondrá en condiciones de iniciar acciones judiciales para intentar detener la construcción de la obra.

Por etapas:

Etapas de construcción:

En la etapa de construcción, la difusión del proyecto y sus características en medios de comunicación, generaría un impacto negativo sobre la opinión pública y una mayor organización vecinal, al entender que podrían repetirse contingencias actuales recurrentes en el vertedero, como son el incremento del ruido, movimiento de suelos, mayor circulación de camiones y maquinaria y otros. Esto generaría protestas públicas en pos de visibilizar problemáticas en torno al vertedero a través de los medios de comunicación, con el fin de generar o incrementar una opinión pública negativa.

Etapas de operación y mantenimiento:

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, las contingencias derivadas de problemáticas recurrentes ya explicitadas (perros salvajes que matan ganado de los campos cercanos, aves, roedores y moscas como transmisores de enfermedades, basura desparramada en los costados de los caminos) y los incendios son acciones que pueden impactar en la opinión pública y en la organización vecinal. El Bolsón se caracteriza por ser un municipio activo en defensa de causas ambientales teniendo varias organizaciones que trabajan denunciando situaciones que afectan el medio ambiente²¹. Por otro lado, la necesidad de la separación en origen de residuos en orgánicos e inorgánicos, será una acción a evaluar por parte de las organizaciones y la falta de cumplimiento generaría una opinión pública negativa.

²¹Asamblea Del Mallín en Defensa del Agua y la Tierra, Movimiento Rio (creada en noviembre de 2024), Movimiento por El Bolsón (actualmente convertido en partido político) entre algunas de referencia.

El impacto del incremento de la percepción social negativa del proyecto por la opinión pública y la organización vecinal en las etapas de construcción y operación será negativo “significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo”. Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera.

Valoración del impacto:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Inten-sidad</i>	<i>Exten-sión</i>	<i>Dura-ción</i>	<i>Acu-mula-ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	(-)	Alta	Regional	Larga	No Acum	Dir.	alta	Significativo, sujeto a medidas de mitigación y monitoreo

Medidas de mitigación asociadas:

-MIT 1: comunicación de las obras realizadas para la ampliación del vertedero

-MIT 2: comunicación de las contingencias derivadas de la etapa de construcción

-Medidas de monitoreo y control asociadas:

MON 1: supervisión del plan de comunicación de las distintas obras realizadas y de las contingencias derivadas del proyecto.

Valoración del impacto:

ETAPA OPERACIÓN

Valoración del Impacto	Signo	Intensidad	Extensión	Duración	Acumulación	Tipo	Prob.	Significancia
	(-)	alta	Local	larga	No Acum	Dir.	alta	Significativo, sujeto a medidas de mitigación y monitoreo

Etapas de Operación y mantenimiento

Medidas de mitigación asociadas:

-MIT 1: control de problemáticas derivadas del uso del vertedero en el predio y en sus inmediaciones.

-MIT 2: control de la basura ingresada.

-MIT 3: manejo y disposición correcta de los residuos en la nueva celda

Medidas de monitoreo y control asociadas:

MON 1: supervisión sobre el uso del vertedero y los efectos que produce en las inmediaciones.

MON 2: supervisión de ingreso de basura orgánica e inorgánica separada

MON 3: control de circulación de camiones autorizados que trasladen los residuos de manera ordenada, evitando caída de basura en las distintas partes del recorrido y dispongan la basura de manera correcta en la nueva celda.

Impacto	Disminución de la percepción social negativa del proyecto
Factor ambiental	F11 - Percepción social del proyecto
Acciones	Difusión del proyecto y sus características en medios de comunicación
Descripción del Impacto:	

Etapa de **cierre**

En la etapa de cierre, como consecuencia de la remediación del espacio del vertedero y la eliminación de los efectos negativos que produce en la calidad de vida de la población del paraje, se invierte la percepción social negativa que caracterizó a las etapas de construcción y operación y mantenimiento. El impacto de la disminución de la percepción social negativa será positivo significativo.

Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera:

Valoración del impacto:

ETAPA CIERRE

Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Inten-sidad</i>	<i>Exten-sión</i>	<i>Dura-ción</i>	<i>Acu-mula-ción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	(+)	alta	Local	media	No Acum	Dir.	Alta	Significativo

7.12.3 Ficha de impacto 11: Degradación de la salud y calidad de vida de la población

Impacto	11 Degradación de la salud y calidad de vida de la población.
Factor ambiental	F11 - Salud y calidad de vida de la población
Acciones	- Recolección y transporte de residuos - Movimiento de camiones por transporte de materiales desde y hacia el predio - Disposición de material en el relleno
Descripción del Impacto:	
Se aclara que en las inmediaciones del complejo ambiental no hay viviendas, salvo las de la familia Palma, ubicadas a 1500 m (Julia Palma) y 1380 m (su hijo, quien es empleado municipal y trabaja en la Planta de Separación del Complejo).	

Sin embargo, las acciones mencionadas arriba producen efectos que podrían repercutir en la población, en particular de las zonas aledañas, por el mayor movimiento de camiones y maquinarias que generaría aumento en los niveles de ruido en el trayecto hasta el complejo, afectando la calidad de vida de la población. Además, la disposición de material en la nueva celda, provocará mayor concentración de insectos y roedores, que podrían ser vectores de enfermedades. Por último, si los camiones de transporte de RSU no son los adecuados, dejarán basura dispersa por la zona con viviendas, afectando las características visuales del entorno.

Todas estas acciones podrían generar un deterioro de la salud (en caso de mayor incidencia de enfermedades) y/o de la calidad de vida de la población, por incremento de ruido y potencial afectación del paisaje (voladura de basura).

Por etapas:

Etapa de **construcción**: degradación de la salud y de la calidad de vida de la población como consecuencia del aumento de los niveles de ruido.

Etapa de **operación y mantenimiento**: degradación de la salud y de la calidad de vida de la población, por mayor circulación de camiones no adecuados para la tarea (se ha observado el uso de camiones volcadores abiertos, sin cobertura que evite la fuga de basura durante su transporte) que generan dispersión de basura en zonas cercanas a la ruta y viviendas. Además, el aumento de presencia de animales del vertedero producto de la disposición de materiales (desechos orgánicos) en la nueva celda también podría afectar la salud y la calidad de vida de las personas.

Etapa de **cierre**: el cierre de la celda de disposición de residuos y su posterior utilización como espacio verde recuperado, tendrá efectos positivos en la salud de la población cercana.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El impacto de la degradación de la salud y la calidad de vida de la población en las etapas de construcción será negativo “significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo”. Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera:

Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Extensión</i>	<i>Duración</i>	<i>Acumulación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	(-)	alta	Local	corta	No Acum	Dir.	alta	Significativo, sujeto a medidas de mitigación y monitoreo

Medidas de mitigación asociadas:

-MIT 1: revisión de los niveles de ruido producidos por maquinaria y camiones

-MIT 2: control de presencia de animales y plagas, por incremento de la disponibilidad de alimento (fracción orgánica).

-Medidas de monitoreo y control asociadas:

MON 1: Uso de decibelímetro para monitorear niveles de ruido

MON 2: supervisión y control de plagas animales

Valoración del impacto:

ETAPA OPERACIÓN

El impacto de la degradación de la salud y la calidad de vida de la población en las etapas de operación y mantenimiento será negativo “significativo, sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo”. Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera:

Valoración del Impacto	<i>Signo</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Extensión</i>	<i>Duración</i>	<i>Acumulación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Prob.</i>	Significancia
	(-)	moderada	Local	larga	No Acum	Dir.	Alta	Significativo, sujeto a medidas de mitigación y monitoreo

Etapas de Operación y mantenimiento

Medidas de mitigación asociadas:

-MIT 1: control de las condiciones de los camiones que ingresan al vertedero

-MIT 2: control del estado de circulación de los camiones.

Medidas de monitoreo y control asociadas:

MON 1: supervisión del estado de las condiciones de los camiones

MON 2: supervisión de la circulación de camiones en la ruta y zonas cercanas al vertedero.

Impacto	Mejora de la salud y calidad de vida de la población.
Factor ambiental	F12 - Salud y calidad de vida de la población
Acciones	Movimiento de camiones y otros vehículos desde y hacia el predio del complejo Revegetación y restauración
Descripción del Impacto:	

Etapa de cierre

Si bien en esta etapa también se generará un Movimiento de camiones y otros vehículos desde y hacia el predio del complejo, una vez culminada la etapa de cierre de la celda y producida la remediación del espacio de disposición de residuos y su conversión en espacio verde, las condiciones de salud y calidad de vida de la población mejorarán.

Valoración del impacto:

ETAPA CIERRE

El mejoramiento de la salud y la calidad de vida de la población en la etapa de cierre será positivo y significativo. Esta estimación se justifica por la consideración de los criterios de valoración de la siguiente manera:

Valoración del Impacto	Signo	Intensidad	Extensión	Duración	Acumulación	Tipo	Prob.	Significancia
	(+)	Alta	Local	Corta	No Acum	Dir.	Alta	Significativo

6.2 Resumen de resultados de la evaluación de impactos

En esta sección se presentan los resultados completos de la evaluación de impactos realizada. En la tabla 35 a continuación se puede ver dicho resumen.

Tabla 35 – Resumen de la evaluación de impactos.

Nombre	Medio afectado	Signo	Etapa	Significancia
Impacto 1: Disminución de la calidad del suelo	Físico	Negativo	Todas	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
Impacto 2: Reducción de la calidad del agua subterránea	Físico	Negativo	Todas	No significativo

Impacto 3: Reducción de la calidad del agua superficial	Físico	Negativo	Todas	No significativo
Impacto 4: Reducción de la calidad del aire	Físico	Negativo	Construcción y Operación	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
		Positivo	Cierre	Significativo
Impacto 5: Incremento de los niveles de ruido	Físico	Negativo	Todas	No significativo
Impacto 6: Disminución de la cobertura de la vegetación	Biológico	Negativo	Construcción	No significativo
Impacto 7: Incremento de presencia de especies exóticas	Biológico	Negativo	Operación	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
Impacto 8: Disminución de la calidad del ecosistema local	Biológico	Negativo	Construcción y Operación	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
		Positivo	Cierre	Significativo
Impacto 9: Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la circulación de vehículos.	Social	Negativo	Construcción y Operación	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
		Negativo	Cierre	No significativo
Impacto 10: Incremento de la percepción social negativa del proyecto	Social	Negativo	Construcción y Operación	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
		Positivo	Cierre	Significativo
Impacto 11: Degradación de la salud y calidad de vida de la población	Social	Negativo	Construcción y Operación	Significativo sujeto a medidas mitigatorias o de control y monitoreo
		Positivo	Cierre	Significativo

En las fases de construcción y operación predominan los impactos negativos en los medios físico, biológico y social. Algunos de estos son significativos, pero

están sujetos a medidas de mitigación o control. Por ejemplo, en el medio físico se destacan la reducción de la calidad del aire y la disminución de la calidad del suelo como impactos relevantes, mientras que otros, como la reducción de la calidad del agua y el incremento del ruido, son considerados no significativos.

En el medio biológico, la disminución de la calidad del ecosistema local y el incremento de especies exóticas se destacan como impactos significativos durante la construcción y operación, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de control específicas. En el ámbito social, la percepción negativa del proyecto y la degradación de la calidad de vida de la población, son desafíos críticos que requieren atención para garantizar el bienestar social y construir consenso.

En la etapa de cierre, la tabla señala una transición hacia impactos positivos significativos. En el medio físico, se destaca la mejora en la calidad del aire, mientras que en el medio biológico se resalta la recuperación del ecosistema local. En el medio social, se observa un cambio favorable en la percepción del proyecto y una mejora en la calidad de vida de la población. Estos resultados muestran el potencial beneficioso de un cierre bien planificado y ejecutado, incluyendo acciones como la restauración ambiental y una comunicación adecuada con la comunidad.

En conclusión, aunque las fases de construcción y operación presentan impactos negativos que pueden ser gestionados mediante medidas de mitigación y monitoreo, la etapa de cierre ofrece una oportunidad para generar impactos positivos significativos en todos los medios afectados, reforzando así la importancia de planificar adecuadamente esta etapa del proyecto.

Los resultados obtenidos se pueden clasificar de la siguiente manera:

Impactos negativos

No significativos:

- Reducción de la calidad del agua subterránea.

- Reducción de la calidad del agua superficial.
- Incremento de los niveles de ruido.
- Disminución de la cobertura de vegetación (durante la construcción).
- Incremento del riesgo de accidentes en la etapa de cierre.

En total habría 5 impactos negativos no significativos.

Significativos sujetos a medidas mitigatorias o de control y monitoreo:

- Disminución de la calidad del suelo.
- Reducción de la calidad del aire (construcción y operación).
- Incremento de la presencia de especies exóticas.
- Disminución de la calidad del ecosistema local (construcción y operación).
- Incremento del riesgo de accidentes (construcción y operación).
- Incremento de la percepción social negativa.
- Degradación de la salud y calidad de vida de la población (construcción y operación).

En total ocurrirían 7 impactos negativos significativos mitigables o sujetos a medidas compensatorias.

Impactos positivos

Significativos

- Mejora en la calidad del aire (etapa de cierre).
- Recuperación del ecosistema local (etapa de cierre).
- Mejora en la percepción social del proyecto (etapa de cierre).

- Mejora en la calidad de vida de la población (etapa de cierre).

En resumen, la evaluación realizada arroja los siguientes resultados:

- Impactos negativos no significativos: 5.
- Impactos negativos significativos mitigables o sujetos a medidas compensatorias: 7.
- Impactos positivos significativos: 4.

Este balance refleja que, aunque existen múltiples impactos negativos, una correcta implementación de medidas de mitigación y un cierre adecuado, incrementa la viabilidad ambiental y social del proyecto de ampliación del complejo.

8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

8.1 Introducción

Por definición, el PGAYs es el apartado del EIA cuyo objeto es establecer medidas prevención, mitigación y corrección de los impactos negativos significativos del Proyecto. En este sentido, el siguiente PGAYs incluye todos los procedimientos de mitigación, control, monitoreo y seguimiento de la construcción y operación del Proyecto para las etapas de construcción, operación, clausura y post clausura que permitan garantizar la ejecución de los trabajos por medio de una correcta gestión ambiental, con el mínimo impacto posible sobre la población y sus actividades, la flora y la fauna, los recursos hídricos.

Su objetivo específico es minimizar y gestionar los impactos ambientales negativos de un proyecto, actividad o instalación, asegurando que las operaciones se realicen de manera sostenible y cumpliendo con las normativas legales y los compromisos ambientales establecidos.

Es exponer, en forma detallada y ordenada, el conjunto de programas y subprogramas, acciones y recomendaciones dirigidas a prevenir, evitar, minimizar, o compensar los efectos negativos de la materialización de la obra y a reforzar sus impactos positivos. El Plan también incluye los cronogramas de seguimiento y monitoreo de los impactos negativos relevados en el EIA.

El PGA deberá ser cumplido en todo momento por el contratista y al menos dos copias deben ser mantenidas en obra. En orden a la dinámica y complejidad propio de lo ambiental es considerarlo en el contexto de un sistema adaptativo complejo, por ende, ha de ser actualizado cuando resultare necesario.

Es instructivo básico para la capacitación – instrucción y planificación de la gestión ambiental del proyecto.

Es instrumento primario para proponer, diseñar e incorporar actualizaciones surgidas tanto de necesidades de proyecto, del contexto externo o de nuevas normas.

Está, en cuanto al medio ambiente, por encima de usos, costumbres y/o reglas del arte preexistentes de todos los actuantes en obra, incluidos los contratistas, subcontratistas y proveedores.

El PGA ha sido elaborado tomando en consideración las medidas de mitigación de los impactos, para las etapas de pre-construcción, construcción de la obra, operación y etapa de abandono de la misma.

El PGA describe las acciones a ejecutar en el proyecto y los efectos ambientales que se desea prevenir o corregir. Específicamente busca:

- Prevenir impactos ambientales: Identificar riesgos potenciales y tomar medidas para evitar o reducir su ocurrencia.
- Cumplir con normativas legales: Garantizar que las actividades se realicen conforme a la legislación ambiental local, nacional e internacional.
- Mitigar impactos negativos: Implementar acciones correctivas y preventivas para reducir al mínimo los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- Promover el uso eficiente de recursos: Fomentar prácticas sostenibles que optimicen el uso de agua, energía, materiales y otros recursos naturales.
- Fomentar la conservación del medio ambiente: Proteger los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.
- Sensibilizar y capacitar: Promover la conciencia ambiental entre los trabajadores y las partes interesadas, garantizando que comprendan y cumplan con las responsabilidades ambientales.
- Monitorear y evaluar: Realizar un seguimiento continuo de las medidas implementadas para asegurar su eficacia y mejorar de manera continua.

En esencia, el PGA busca equilibrar las necesidades humanas con la protección del medio ambiente, promoviendo un desarrollo sostenible.

8.2 Responsabilidades

Desde el inicio de la obra se deberán definir funciones y responsabilidades, las cuales serán claras y estarán en conocimiento de todos los participantes en la

obra. Asimismo, se definirán los responsables para las situaciones relacionadas con los problemas ambientales.

Tabla 36 - Funciones y Responsabilidades

Funciones y Responsabilidades	
Nombre	
Empresa	
Posición	
Responsabilidad	Responsable Técnico
Mail	
Teléfono	
Nombre	
Empresa	
Posición	
Responsabilidad	Dirección Técnica
Mail	
Teléfono	
Nombre	
Empresa	
Posición	
Responsabilidad	Responsable Técnico Ambiental
Mail	

Teléfono	
Nombre	
Empresa	
Posición	
Responsabilidad	Seguridad e Higiene
Mail	
Teléfono	

Tabla 37 - Incidentes ambientales

En caso de Incidentes Ambientales comunicarse con:		
Resolución en obra	Nombre	
	Empresa	
	Posición	
	Responsabilidad	Inspector Ambiental
	Mail	
	Teléfono	
	Nombre	
	Empresa	
	Posición	
	Responsabilidad	Responsable Técnico Ambiental
	Mail	
	Teléfono	
	Nombre	

	Institución	
	Posición	
	Responsabilidad	Fiscalización
	Mail	
	Teléfono	

8.3 Descripción del proyecto

La ampliación de la planta de RSU de “Los Repollos” contará de los siguientes ítems:

·Tareas preliminares

–La realización del volteo y extracción de pinos existentes.

–La ejecución de un alambrado perimetral, nuevo y modificado del existente, para vincular con las celdas actuales. El cerco nuevo, será de alambre romboidal con columnas de hormigón.

·Celdas y operación del relleno

Se prevé la ejecución de dos unidades de Relleno Sanitario para la disposición de rechazos de la separación y reciclado de residuos.

La impermeabilización de la totalidad del módulo a construir

·Pileta de lixiviados -Gestión de líquidos lixiviados

·Ejecución de una pileta de reserva de agua para incendios



Figura 85 - Ubicación del proyecto. Arriba celda existente, abajo área destinada a la nueva celda.

El terreno en el cual se desarrollará el proyecto, ya se encuentra intervenidos con la celda anterior y las instalaciones para recepción de camiones, balanza de pesaje, centro de recuperación de material, oficina administrativa e instalaciones sanitarias para el personal.

La vegetación que se verá afectada es toda la superficie a intervenir de 2 hectáreas donde se desarrollarán las nuevas instalaciones. Para la ejecución del proyecto será necesario realizar excavaciones y extracción de material vegetal.

8.4 Consideraciones generales de las acciones del proyecto

8.4.1 Principales acciones del proyecto

A los efectos de identificar las principales acciones del proyecto, para la posterior identificación y evaluación de impactos, el proyecto puede dividirse en las siguientes fases, dentro de las cuales se enumeran las acciones más significativas.

A continuación, se enumeran y describen las acciones y/u obras a ejecutar dentro del predio. Si bien se les otorgó un cierto orden cronológico, no necesariamente deben ocurrir de esa manera. Varias acciones o tareas pueden ejecutarse en paralelo y durante las 3 etapas del proyecto o en 2 etapas (Etapas 1: Construcción; Etapa 2: Operación; Etapa 3: Cierre y Clausura) y otras se encuentran circunscriptas en una sola etapa.

Para evitar reiterar información se han agrupado las acciones compartidas.

Tabla 38 - Acciones durante las etapas del proyecto.

	Acciones	Etapa Construcción	Etapa Operación	Etapa Cierre / Clausura
1	Instalación de Obradores			
2	Instalación de Cerco Perimetral			
3	Apeos / Remoción de vegetación			
4	Movimientos de suelos			
5	Transporte y acopio de suelo			
6	Uso de maquinaria: ruidos - polvo - riesgo de derrame de hidrocarburos - seguridad operarios			
7	Impermeabilización			
8	Ejecución de sistemas de captación de lixiviados y gases			
9	Limpieza y terminación de las obras			
10	Recepción y control de residuos			
11	Compactación de residuos			

12	Gestión de lixiviados			
13	Captura de biogás			
14	Monitoreo Ambiental			
15	Control y mantenimiento			
16	Seguridad y Capacitación			
17	Comunicación con la comunidad			
18	Cierre y clausura			
19	Restauración del ambiente y revegetación			

8.4.2 Potenciales factores ambientales a ser impactados

En la Tabla 39 se describen los factores ambientales que pueden ser impactados por las acciones que se realizarán durante la ejecución y funcionamiento de la celda.

Tabla 39 - Posibles factores ambientales a impactar y su descripción.

FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN
MEDIO BIÓTICO / ABIÓTICO	Flora	Se considera la afectación de la cobertura vegetal (especies arbóreas y el primer horizonte orgánico) debido a las acciones de desbroce y remoción de la capa superficial de suelo. Además de los impactos al momento de realizar excavaciones.
	Fauna	Se considera la afectación directa de la composición específica y abundancia de comunidades animales en general debido a las acciones inherentes al movimiento de suelo y al ruido generado durante las fases de construcción y operación. Asimismo, la afectación puede darse de manera indirecta por la modificación del entorno natural de factores físicos y espaciales cuyas condiciones son apropiadas para el desarrollo de la fauna local como así también debido a acciones antrópicas que dificulten su alimentación, reproducción, cobijo y demás funciones vitales.
	Aire	Se refiere a una modificación en la composición y/o la concentración de los gases y partículas presentes de forma natural o de base en el aire.

	Suelo	Se considera la afectación del suelo como por ejemplo por la presión o carga ejercida sobre el suelo (compactación), por la remoción, excavación y/o nivelación, por el laboreo del suelo, etc. Asimismo, implica la disminución de la capa superficial, la pérdida o deterioro del primer horizonte del suelo que tiene una mayor concentración de materia orgánica y por consiguiente de nutrientes que le brindan fertilidad al suelo.
	Relieve	Implica la modificación de la topografía y el relieve natural del terreno. Se consideran los taludes a producirse por las excavaciones.
MEDIO BIÓTICO / ABIÓTICO	Paisaje	Implica la modificación de la topografía y el relieve natural del terreno. Implica la afectación a la calidad del paisaje y al impacto visual que el proyecto causaría.
MEDIO ANTRÓPICO	Riesgo de incendios / afectación de la cotidaneidad	Implica los riesgos de incendio que se pudiesen ocasionar en el predio y las consecuencias de los mismos.

	Riesgo de accidentes	Implica los riesgos de accidentes de trabajo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales asociados al riesgo o al peligro de las actividades desarrolladas mientras se desarrolla un trabajo o mientras el operario se encuentra en su entorno de trabajo.
--	----------------------	---

8.4.3 Plan de Gestión Ambiental

A continuación, se desarrollan los distintos aspectos a considerar durante las etapas de la obra en relación con la gestión ambiental y su vinculación con el medio donde se circunscribe.

8.4.3.1 Instalación de Obradores

Considerando la existencia de instalaciones suficientes esta acción no afectará durante la construcción.

8.4.3.2 Instalación de cerco perimetral

La nueva celda contará con un alambrado perimetral para impedir el acceso de personas ajenas al predio. Asimismo, será necesario conectar el espacio de la celda actual con la nueva retirando parte del alambrado existente para permitir la apertura de los caminos. El mismo deberá tener 2 m de altura y ser de alambre romboidal con postes de hormigón.

Efectos ambientales

- Remoción de vegetación.
- Ausencia de fauna urbana.

·Control de ingreso de personas ajenas al predio (daños a instalaciones).

8.4.3.3 Remoción de vegetación

Implica la remoción del suelo vegetal y el movimiento/extracción de vegetación. Queda prohibida la remoción de vegetación por fuera de lo establecido en el proyecto.

Se deberán adoptar las medidas necesarias a fin de minimizar los daños o accidentes durante las tareas de remoción de vegetación y durante el retiro de los troncos y follaje. El personal de obra asignado para dichas tareas deberá contar con los elementos de seguridad básicos para la realización de dichas tareas (guantes, protectores auditivos y visuales, sogas para sujeción de ramas, etc.). Se identificarán puntos de acopio del material que no generen riesgos de incendio. Se prohíbe encender cualquier tipo de fuego o fuente que pueda provocar incendios que pudieran afectar la vegetación, la fauna y las instalaciones. De ser necesario realizar una quema dentro de las épocas donde esta práctica está autorizada, se realizará en coordinación con el SPLIF en el espacio que ellos indiquen y bajo las normas que ellos indiquen.

El Contratista deberá contemplar también las medidas de manejo para la realización de los tratamientos aprobados (poda, tala, manejo de la capa orgánica del suelo).

Queda prohibido el control de la vegetación mediante productos químicos no autorizados por la autoridad competente.

Efectos Ambientales

- Dejar el suelo desnudo conlleva el riesgo de que el suelo sufra erosión hídrica laminar proveniente del escurrimiento de agua superficial.
- Riesgo de incendios por acopio de material combustible.

·Pérdida de calidad paisajística.

8.4.3.4 Movimiento de Suelos

·**Zanjeo:** Esta acción incluye el zanjeo para el tendido de servicios subterráneos (electricidad, drenajes pluviales), el destape y la excavación para la construcción de la celda y piletas. Relleno y compactación del suelo. El suelo y/o roca resultante del movimiento de suelo será clasificado para su uso en la obra o para ser transportado a sitios de disposición autorizados por el organismo competente. El material de excavación de los primeros horizontes será utilizado para el cierre de la celda existente. El resto del material se acopiará para ser utilizado a futuro en los cierres diarios de la nueva celda. Se deberá delimitar el área de acopio de materiales y carga y descarga de los mismos.

En el caso en que se requirieran generar taludes diferentes a los actuales, será necesario realizar un diseño adecuado de los mismos, que implique tareas de corrección en el talud y de contención de posibles desprendimientos. Esto puede incluso involucrar la excavación de una berma en la base del talud con la finalidad de que recoja los bloques saneados. Este manejo deberá tenerse en cuenta en todos los sectores analizados de obra.

·**Apertura de caminos:** durante las tres etapas del proyecto se realizarán movimientos de suelo vinculados a la apertura, mantenimiento y posterior cierre de caminos para la circulación interna dentro del predio. Durante la ejecución se deberá determinar el ancho adecuado para la circulación y correcta maniobra de los camiones recolectores de residuos. Durante la operación se deberá brindar el mantenimiento adecuado mediante enripiado para evitar anegamientos, pozos y o cárcavas en el camino durante las épocas de lluvias y nevadas. Durante el cierre se deberá nivelar y revegetar/parquizar.

Debido a que el camino de acceso desde la Ruta N°40 es público y se encuentra bajo jurisdicción municipal, el operador se hará cargo del mantenimiento producto del tránsito de camiones. En este sentido, se deberá realizar el bacheo y la nivelación necesaria para mantener el camino en condiciones operativas.

·**Excavación de la celda:** en la etapa de ejecución se procederá a realizar tareas de excavación para dar comienzo a la apertura de la celda para su posterior relleno con los residuos. Durante la etapa de operación, se irá excavando paulatinamente, en forma ordenada y planificada los sectores de la celda en donde se dispondrán diariamente los residuos.

·**Cobertura diaria:** Durante la etapa de operación se deberá tapar diariamente el manto de residuos con material que se extrajo previamente de la celda para su ejecución. El material se acopiará en un sector determinado para luego ser utilizado diariamente para cubrir el manto. Cubrir con tierra evita que se vuelen los residuos por acción del viento, disminuye la proliferación de animales que pueden ser vectores de enfermedades. Además, contribuye con la disipación de olores molestos. La cobertura diaria en el frente de trabajo al final de cada día de operación se realizará con capas de entre 15 y 30 cm de espesor, para minimizar olores y vectores.

El proyecto no prevé la extracción de material de préstamo fuera de los límites del predio municipal donde se desarrollará la operación. Sin embargo, de ser necesario por alguna eventualidad, se evaluará durante la etapa de operación la provisión de material de una cantera externa habilitada.

·**Cobertura final de la celda al momento del cierre/clusura:** Incluye las acciones de cobertura final de los residuos a la finalización de la capacidad de la celda: compactación, instalación de membranas, cobertura con bentonita y capa de suelo vegetal, revegetación del área. Una vez que se determine la capacidad máxima de recepción de residuos de la celda se procederá a su clausura final. Para ello se deberá tapar absolutamente toda la superficie afectada para luego poder realizar la revegetación y/o parquización del sitio. Previamente o casi en simultáneo se deberán realizar los controles y monitoreos ambientales pertinentes.

·**Construcción de drenajes:** incluye la planificación y construcción de drenajes para el adecuado escurrimiento de los pluviales.

·**Acopios de material:** incluye la disposición de materiales dentro del predio.

·**Cambio de pendientes:** debido a las excavaciones y rellenos se generarán cambios en la topografía del sitio y posibles sectores con cambios de pendientes.

·**Construcción de taludes:** durante las 3 etapas se deberá contemplar las obras necesarias para la contención de taludes generados por las excavaciones, relleno y disposición de los residuos. Estas obras son sumamente importantes para evitar desmoronamientos y posibles accidentes de los camiones recolectores que circulan allí.

Efectos Ambientales

·**Afectaciones al drenaje de agua superficial:** a la hora de ejecutar la celda, mediante el movimiento de suelo es factible que se vea afectado el drenaje superficial de las aguas provenientes de lluvias y nevadas. Lo mismo ocurrirá durante la operación ya que se verán alterados los patrones de escurrimiento para lo cual habrá que realizar obras pluviales. De esta forma se minimizarán los procesos de lixiviados. En la etapa de cierre si bien se deberá restaurar el sitio a su condición inicial, esto podría, nuevamente, generar nuevos patrones de escurrimiento de agua lo que deberá tenerse en cuenta a la hora de tapar la celda y revegetar.

En relación al acopio de suelo, los materiales (suelo de cobertura y vegetal) se acopiarán, en forma temporaria, sin que éstos interfieran sobre los sistemas de drenaje pluvial o el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

Sistemas de drenajes: Se deberá prever la existencia de un sistema de drenajes o escurrimientos alternativos para evitar embancamientos o inundaciones en áreas no deseadas donde se estará realizado la construcción de las instalaciones.

Se deberá realizar un mantenimiento continuo y periódico de la red de captación de drenajes superficiales y del sistema de defensa aluvional, manteniéndolo libre de elementos que interfieran con el normal escurrimiento de las aguas.

·**Afectación por polvo en suspensión:** durante las 3 etapas del proyecto es altamente probable que el polvo en suspensión afecte las inmediaciones del predio.

·**Cambios en la topografía (pendientes):** como toda intervención en el suelo, se generarán cambios en la topografía del predio. Durante las 3 etapas se podrían producir cambios en las pendientes debido a excavaciones y rellenos a realizar.

–**Coronamiento de las celdas:** La cobertura de las celdas se realizará con pendientes tales que permitan adecuado drenaje y mínimo factor erosivo de las lluvias.

–**Mantenimiento:** La operación preverá la reparación y/o acondicionamiento de la cobertura ante posible descubrimiento de los RSU.

–**Pendientes:** Se suavizarán las pendientes en todas las estructuras a fin de reducir la erosión hídrica.

·**Emanación de olores:** Durante la operación de la celda, el continuo ingreso de material orgánico al manto hará que los olores emanen por lo que es necesario tapar diariamente la celda.

·**Circulación de vectores:** durante las 3 etapas, pero principalmente durante la operación la circulación de vectores deberá ser contemplada. Los mismos pueden ser portadores y/o transmisores de enfermedades por lo que se deberá prever que no se realicen asentamientos urbanos en las inmediaciones del predio.

Se implementará un plan de control de plagas y vectores. Se evitará dejar residuos descubiertos que favorezcan la reproducción de insectos como moscas. Control de roedores: se utilizará control con cebos en las inmediaciones de las instalaciones debidamente protegidos de la fauna silvestre para evitar su envenenamiento.

·**Hallazgo de restos fósiles:** En el caso de producirse hallazgos de restos fósiles, se procurará aislar los objetos para que no sufran deterioro, alejando las tareas de ese frente y dando aviso a las autoridades competentes quedando entendido que no se podrá remover ni extraer o apoderarse de ninguno de dichos objetos, considerando que, en todos los casos, son propiedad pública.

8.4.3.5 Transporte y acopio de suelos y residuos

Implica el movimiento y manipulación de materiales a ser utilizados en la etapa constructiva y su almacenamiento dentro del predio. Se incluyen aquí cargas de ripio, piedra, hierro, rollos de membrana, pinturas, combustibles, solventes, etc. En la etapa de operación se transportarán residuos y suelo para tapada diaria. En la etapa de cierre, suelo para la cobertura final.

Tipo de material a transportar:

- Suelo: cargas de suelo y ripio para el tapado diario de la celda y para el mantenimiento de caminos internos.
- Residuos (de la ciudad al relleno): traslado de los residuos de la ciudad a través de los camiones recolectores.
- Rechazo a vertedero: todo residuo que es rechazado en la planta de reciclaje y es depositado en la celda.

Efectos Ambientales

- Generación de polvo en suspensión
- Generación de ruido
- Dispersión de residuos por voladura o caída durante su transporte.
- Derrame de lixiviados durante el transporte.

8.4.3.6 Uso de Maquinaria

En las 3 etapas del proyecto se deberá hacer uso de maquinaria para realizar los movimientos de suelo, estabilización de taludes, recubrimiento diario de la celda. etc. A continuación, se describen los efectos ambientales asociados a esta acción.

Efectos Ambientales

·**Ruidos:** durante las 3 etapas habrá máquinas y camiones circulando dentro del predio. Esto inevitablemente generará ruidos molestos. Se deberá contemplar el horario permitido para trabajar. Los equipos móviles y maquinaria pesada, estarán en buen estado mecánico y de carburación, minimizando las emisiones a la atmósfera. Queda prohibido el uso de los equipos fuera de las zonas habilitadas, por personal no autorizado o fuera de los horarios de trabajo.

El mantenimiento preventivo y correctivo apuntará a las buenas condiciones de funcionamiento de las unidades, previniendo los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar al ambiente.

·**Generación de polvo en suspensión:** la circulación de máquinas y vehículos generará polvo en suspensión sobre todo durante los meses de primavera y verano.

·**Riesgo de derrame de hidrocarburos:** el uso de maquinaria conlleva el riesgo de pérdidas o derrame, por roturas, de hidrocarburos al suelo. Se deberá verificar periódicamente la maquinaria para asegurar su correcto funcionamiento.

8.4.3.7 Impermeabilización

Implica la colocación de sistemas de impermeabilización del suelo para evitar que los lixiviados drenen o se infiltren en el suelo desnudo generando posible contaminación de la napa subterránea y de las propiedades del suelo.

Efectos ambientales

·Afectación de napa subsuperficial

8.4.3.8 Ejecución de sistemas de captación de lixiviados y gases

Implica las acciones pertinentes para gestionar los lixiviados generados por la acumulación de residuos y el ingreso de aguas superficiales provenientes de las precipitaciones.

Efectos ambientales

·Recuperación de los lixiviados y venteo de gas potencialmente combustible.

8.4.3.9 Limpieza y terminación de las obras

Implica el retiro de los obradores, herramientas, equipos y maquinaria utilizados durante la etapa de construcción.

8.4.3.10 Recepción y control de residuos

Implica la recepción y control de los residuos que ingresan al vertedero. Se deberán establecer criterios de admisión de residuos: residuos admitidos y residuos no admitidos.

Residuos admitidos: Residuos Sólidos Domiciliarios, entendiéndose a estos como todo residuo de tipo Domiciliario que previamente haya ingresado a una planta de tratamiento de RSD, y adecuado para su disposición final (enfardado).

Residuos NO admitidos:

–Residuos Especiales comprendidos en CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROL, ANEXO III de Ley de la Provincia de Río Negro Nº 3250/98, o en las normas que en el futuro surjan y sean de aplicación efectiva.

–Residuos Patológicos comprendidos por Ley de la Provincia de Río Negro Nº 2599, ó en las normas que en el futuro surjan y sean de aplicación efectiva.

Tabla 40 -Residuos no autorizados

RESIDUOS NO AUTORIZADOS PARA SU DISPOSICIÓN EN EL RELLENO SANITARIO	
Residuos Industriales	Líquidos
	Semilíquidos
	Volátiles
	Inflamables
	Reactivos
	Corrosivos
	Tóxicos
	Irritantes
	Patógenos

	Infeciosos
	Capaces de producir cambios genéticos
	Radiactivos
	Contaminantes
	Explosivos
	Peligrosos para la operación del relleno
Residuos calificados como peligrosos o especiales por la legislación 2472, 3250 y 3455 y sus Decretos Reglamentarios y los calificados como patológicos de acuerdo a la Ley 2599 y su reglamentación.	

Efectos ambientales

Evitar y/o minimizar las modificaciones adversas que puedan producirse sobre el medio ambiente, debido al inadecuado manejo de los residuos generados por las actividades a desarrollarse durante la fase de construcción del proyecto.

Objetivo específico:

- Identificación y clasificación de los residuos (domiciliarios, peligrosos, de construcción, etc.).

8.4.3.11 Compactación de residuos

Abarca las tareas de compactación de los residuos que serán depositados en la celda. Esta tarea implica el uso de maquinaria en las celdas. Tiene el objetivo de disminuir el flujo de gases a través del relleno además de mejorar los volúmenes de disposición.

Efectos ambientales

Optimización de las condiciones del funcionamiento de la celda (anaerobiosis).

8.4.3.12 Gestión de lixiviados

Implica las acciones pertinentes para gestionar los lixiviados generados por la acumulación de residuos y el ingreso de aguas superficiales provenientes de las precipitaciones.

Se minimizará el área con RSU expuestos y se implementarán bermas que separen aguas pluviales de los lixiviados.

Aumento del riesgo de eventuales escapes de líquidos lixiviados: se trabajará con frentes de descarga, acotados mediante bermas para minimizar el escape de líquidos lixiviados. También se deberá bombear en forma diaria o según necesidad todos los lixiviados del frente de descarga y de las áreas cerradas a la laguna de almacenamiento de lixiviados para minimizar los riesgos de fugas y derrames.

Nivel de lixiviados: Se mantendrá un tirante máximo de lixiviados de 0,50m dentro de cada módulo, sobrepasada esta altura se procederá a su bombeo a la laguna de lixiviados.

Programa de mantenimiento: Se implementará un sistema de monitoreo y reparación en forma inmediata de cualquier rotura de la cobertura final para evitar la entrada de agua de lluvia a los sectores del módulo cerrado.

Debe determinarse la presencia de lixiviados en los cuerpos receptores subterráneos, su composición, concentración y alcance dentro del sistema freático. Esto se realizará a través de un Programa de Monitoreo Ambiental: Se ejecutará un Programa de Monitoreo Ambiental de agua subterránea y lixiviados.

·**Manejo de la laguna:** recirculación de lixiviados para mantener la humedad en la celda.

·**Recolección en planta de reciclaje:** se continuará con el sistema de tratamiento existente.

·**Riego de celda:** implica las tareas de riego dentro del predio ya sea durante la operación y posteriormente en el cierre.

8.4.3.13 Captura y manejo de biogás

Son las acciones destinadas a la captura y manejo de biogás. Los gases que emanan del vertedero son Metano (CH_4), Dióxido de Carbono (CO_2), Sulfuro de Hidrógeno (SH_2).

Efectos ambientales

·La acumulación de biogás en el interior del relleno, aumenta el riesgo de explosión y de incendio.

·Control de olores.

·Durante la etapa de post-clausura se deberá garantizar el venteo de los gases generados durante todo el tiempo que los mismos se generen.

8.4.3.14 Monitoreo ambiental

Implica todas aquellas acciones destinadas a monitorear el funcionamiento del vertedero, analizando los resultados y detectando anomalías a corregir.

Se deberá realizar monitoreos de agua, suelo y vegetación.

- De agua:** ver plan de monitoreo.

- De suelo:** ver plan de monitoreo.

- De vegetación:** realizar el seguimiento de los ejemplares replantados para evaluar su desarrollo y estado sanitario.

8.4.3.15 Control y mantenimiento

Implica todas aquellas instalaciones, recursos, métodos y estudios destinados a efectuar la supervisión ambiental necesaria para garantizar el mantenimiento de la integridad de la infraestructura consignada a evitar la libre emisión de los contaminantes al ambiente.

En ambas etapas se deberá realizar un continuo control y mantenimiento de las instalaciones activas. Redes eléctricas, funcionamiento de bombas, mantenimiento de caminos, etc.

Efectos ambientales

- La falta de mantenimiento de estas puede afectar al riego de las celdas, al tratamiento de los lixiviados y al escurrimiento superficial.

- Acumulación de residuos no recuperados.

8.4.3.16 Seguridad y capacitación operarios

Todos los operarios deberán contar con sus elementos de protección personal y deberán ser capacitados oportunamente para desarrollar de forma segura las tareas designadas dentro del predio. Se maximizarán las medidas de seguridad e higiene generales y particulares para la protección de operarios y empleados del relleno sanitario.

Se tomarán las medidas necesarias para garantizar a los empleados y trabajadores las mejores condiciones de seguridad, higiene y salud.

En todos los casos se asegurará la provisión en tiempo y forma de agua potable para consumo humano.

Se controlará una operación segura de los diferentes equipos y máquinas, que se utilicen en labores de manutención, los mismos serán utilizados y manejados de manera segura y correcta.

Serán de uso obligatorio el calzado reglamentario, cascos y guantes y demás elementos de protección personal requeridos por la normativa vigente en la materia. Se proveerán los elementos que minimicen los efectos producidos por el ruido como tapones u orejeras, y anteojos de seguridad para prevenir lesiones en la vista. Se controlará el uso de los mismos.

Se colocarán extinguidores de fuego en sitios visibles y de fácil acceso, y en cantidad adecuada según la normativa de seguridad e higiene.

Deberán instalarse sanitarios en lugares y cantidad suficiente para asegurar a los trabajadores las condiciones sanitarias adecuadas. Estará prohibido el uso de sustancias ilegales y de alcohol.

Se contará con un botiquín de emergencia en los frentes de obra y en el obrador, así como una persona responsable de aplicar los primeros auxilios si la legislación vigente lo requiriera.

El responsable en Seguridad e Higiene realizará capacitaciones al personal y elaborará informes periódicamente, indicando los desvíos observados y las recomendaciones de cada caso.

Se registrarán los accidentes en planillas preparadas a tal fin.

Tareas vinculadas a la seguridad del predio y de los operarios que desempeñan allí sus funciones. Durante la etapa de obra, el predio deberá contar con un servicio de guardia permanente, cuya función será el control de acceso al predio, y la salvaguarda de los bienes materiales allí dispuestos. La misma deberá prestar servicio permanente las 24hs, los siete días de la semana, y deberá, asimismo, respetar el rol de emergencias que se establezca oportunamente. En el marco de acciones vinculadas a la seguridad, deberán recomponerse el cerco perimetral para la circunscripción total del predio. El predio deberá contar con señalización general y de seguridad en los sectores que correspondiera.

El personal de obra, los técnicos y profesionales vinculados con el proyecto de construcción (empresas contratistas), deberán ser concientizados y e involucrados en la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno a la obra de infraestructura, para lo cual será necesario el empleo de adecuadas técnicas o tecnologías que guarden armonía con el medio ambiente. Los operarios deberán acreditar asistencia.

Temario general para la capacitación:

- Gestión de residuos
- Incidentes ambientales
- Respuesta ante derrames.
- Medidas a implementar del PGA
- Protección de flora y fauna.
- Contaminación del suelo, aire y agua.
- Uso y conservación de los Elementos de Protección Personal.

- Riesgo eléctrico.
- Riesgo de incendios
- Levantamiento Manual de cargas.
- Uso de maquinaria.

Se recomienda que la capacitación sea continua y periódica.

Se dispondrá permanentemente de un **equipo de comunicaciones** o telefonía celular para el caso de accidentes o contingencias especiales y un vehículo para trasladar personal accidentado en los frentes de trabajo.

8.4.3.17 Comunicación con la comunidad

Incluye las acciones vinculadas a la comunicación y vinculación de la temática de residuos en conjunto con la comunidad que allí habita. El municipio será el responsable de las acciones de comunicación y debe desarrollar y garantizar la implementación de un plan durante las distintas etapas del proyecto.

Debe tener como objetivo garantizar el derecho de la población a contar con información actualizada sobre las características del proyecto en sus distintas fases y los efectos que este tiene sobre el área de influencia social directa e indirecta en aspectos vinculados a su calidad de vida.

En la etapa de construcción deberán informar sobre el proyecto antes de su inicio. Instalar cartelería informativa y comunicar por medio de avisos radiales. Diseñar instancias donde se canalicen inquietudes y se resuelvan conflictos derivados de las acciones del proyecto.

En la etapa de operación es necesario profundizar los planes de separación de residuos en origen: se deberá llevar a cabo tareas de comunicación y concientización con la comunidad acerca de la separación de residuos en origen y

realización de compost en hogares para poder reducir el volumen de residuos que llega al vertedero.

Información continua de la organización de la recolección: la Municipalidad deberá comunicar a la comunidad sobre los días y horarios que se realizará la recolección domiciliaria a modo de que sea lo más ordenada y eficiente posible.

8.4.3.18 Cierre y clausura

Restaurar las áreas ocupadas por las instalaciones. Cumplir con los planes de remediación y revegetación. Evitar degradación de suelo y fragmentación del paisaje. Se deberán establecer las actividades necesarias para el retiro de las instalaciones que fueron construidas durante la etapa de operación.

- Se deberán restaurar las áreas ocupadas por las obras, alcanzando en lo posible las condiciones originales del entorno y evitando la generación de nuevos problemas ambientales.

- Se deberá restaurar señalética vial y alambrados en caso de que hayan sido afectados por la obra.

- El área utilizada debe quedar totalmente limpia de residuos.

- Se deberá garantizar la desconexión de las redes (agua, gas) utilizados en el obrador durante el desarrollo de la obra.

- Los restos de cimentaciones y otros materiales de obra se apilarán para posteriormente ser trasladados y depositados en lugares de evacuación previamente elegidos como los rellenos sanitarios autorizados.

- Por último, se efectuará el reacondicionamiento de la superficie de tierra para devolver las zonas alteradas a su condición natural original o a su uso deseado y aprobado. Estas tareas pueden incluir aspectos tales como rellenos, escarificado, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo y descontaminación, teniendo en cuenta las condiciones

climáticas y topográficas para los trabajos de reacondicionamiento. Se deberá monitorear la correcta restauración del predio.

Efectos ambientales

- Ausencia de residuos en el predio.
- Ausencia de manifestación de procesos erosivos en el área restaurada.
- Ausencia de anegamiento
- Ausencia de olores, ruidos y polvo en suspensión.

8.4.3.19 Revegetación

Implica el retiro de los residuos de obra y construcción y la limpieza y orden general del sitio. A su vez, incluye todas las acciones tendientes a restituir con especies arbóreas y arbustivas nativas que fueron removidas anteriormente para la apertura de la celda.

Efectos Ambientales

- Restitución de especies nativas
- Mejoramiento del predio

8.5 Programa de capacitación del personal

En lo relativo a la capacitación del personal en temas de Seguridad y Medio Ambiente, es requisito los contratistas, a través de sus Servicios de Seguridad y Medicina Laboral, elaboren un programa anual a fin de capacitar a todo su personal en forma permanente sobre los aspectos en materia de Higiene, Seguridad, Salud y Ocupacional, por medio de clases, cursos y otras acciones eficaces y se complementarán con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos.

Objetivos

Los objetivos del PC 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.

Alcance

Se realizarán capacitaciones a todo el personal con el fin de dar a conocer los impactos ambientales que las tareas a desarrollar provocarán y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados impactos.

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.

En esta se detallan y explican temas como:

- Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias e impactos ambientales asociados.

- Normas de Seguridad e Higiene y Ambiente (SHA).
- Prevención de accidentes ambientales.
- Enfermedades profesionales e higiene industrial.
- Prevención de incendios.
- Protección ambiental.
- Uso y cuidado de las herramientas de trabajo.
- Cuidado de las instalaciones.
- Medidas a tomar en caso de accidentes.
- Orden y limpieza.
- Normas y procedimientos de la empresa.
- Manejo de residuos.
- Derrames y contingencias ambientales.
- Razones e importancia del cuidado del ambiente, incluyendo aspectos del medio físico y socio ambiental.
- Legislación que rige en materia ambiental en el lugar de emplazamiento de la obra (municipal, provincial, nacional).

Todos los trabajadores deberán llenar el formato de constancia de capacitación, en señal de haber recibido la inducción correspondiente. Estos formatos serán archivados por el representante de medio ambiente del proyecto para sus controles estadísticos.

- Charla Diarias

Estas charlas diarias cuya duración oscilará entre 5 y 10 minutos, serán dictadas por los supervisores y capataces con el apoyo del personal de medio ambiente.

Dichas charlas serán alusivas a las actividades diarias y a sus aspectos ambientales y serán registradas.

- Charla Semanal

Entre los temas a tratar, tenemos los siguientes:

- · Primeros auxilios.
- · Procedimientos en casos de accidentes.
- · Uso del equipo de protección personal.
- · Análisis de riesgos.
- · Liderazgo en seguridad.
- · Efectos de las drogas y el alcohol en el trabajo.
- · Izamiento mecánico de cargas.
- · Prevención de accidentes.
- · Riesgos en las excavaciones.
- · Trabajos en altura.
- · Trabajos con electricidad.
- · Uso y manejo de productos químicos.
- · Contingencias y emergencias.
- · Prácticas de trabajo seguro.
- · Plan de evacuación.
- · Manejo de residuos.
- Razones e importancia del cuidado del ambiente, incluyendo aspectos del medio físico y socio ambiental.
- Legislación que rige en materia ambiental en el lugar de emplazamiento de la obra (municipal, provincial, nacional).

8.6 Programa de relaciones con la comunidad

El municipio debe planificar y establecer un programa de relaciones con la comunidad de El Bolsón y con la del Paraje Los Repollos.

Deberán ser acciones concretas que permitan conocer a la comunidad los aspectos vinculados al proyecto.

El municipio será el responsable de las acciones de comunicación y debe desarrollar y garantizar la implementación de un plan durante las distintas etapas del proyecto. Sería deseable nombrar a un responsable de comunicación con la comunidad en todas las etapas del proyecto a modo de interlocutor directo.

El programa de relaciones con la comunidad debe tener como objetivo garantizar el derecho de la población a contar con información actualizada sobre las características del proyecto en sus distintas fases y los efectos que este tiene sobre el área de influencia social directa e indirecta en aspectos vinculados a su calidad de vida.

Debe diseñar y posteriormente describir las instancias que se prevén de comunicación entre el proyecto y la comunidad. Para ello debe previamente:

- Reconocer a las partes interesadas que serán los destinatarios del programa
- Diseñar un sistema de comunicación a través de diversos canales según a quienes se haya identificado como las partes interesadas.
- Generar un plan de comunicación que identifique las temáticas que deban ser difundidas.
- Identificar las instancias temporales oportunas para la comunicación.

Respecto de las acciones de comunicación el programa debe contener distintas actividades tales como:

- a. Informar sobre el proyecto antes de su inicio: se debe fomentar la participación de las partes interesadas en instancias diseñadas para tal fin: pueden ser talleres, encuentros con referentes, comunicaciones por medios oficiales donde conste información clara y precisa. La falta de información genera la circulación de rumores que se amplifican y que no tienen un sustento en la acción real. Es clave trabajar fuertemente en esta instancia para lograr buenos resultados en la fase de construcción y operación del proyecto. Deben diseñarse las estrategias de invitación a las actividades y asegurarse que lleguen a todos los interesados, considerando las limitaciones de conectividad de la zona de área de influencia directa. Ejemplos: medios de comunicación como radio zonal, folletos en la cartelera de las escuelas de la zona, cartelera en oficinas públicas. Se debe presentar el proyecto con sus

distintas fases y el estudio de impacto ambiental donde se exponen los impactos identificados y las posibles medidas de mitigación.

b. Instalar en la zona aviso de obra y la señalización que sea necesaria para que las personas que circulan por el lugar estén informadas. También es relevante la difusión a través de medios de comunicación masivos. Si hay programados cortes de ruta, calles por algún motivo, estos deben ser informados por los canales que lleguen a la población en general.

c. Diseñar instancias donde se canalicen inquietudes y se resuelvan conflictos derivados de las acciones del proyecto. El municipio deberá diseñar canales que tengan la capacidad de recepcionar inquietudes, quejas, reclamos de las partes interesadas (mails, whatsapp, teléfono). Asimismo, debe generar las competencias necesarias para resolver situaciones con cierto grado de conflicto a través de instancias de negociación y diálogo. La solución de reclamos se anticipa a situaciones donde el conflicto puede escalar y ser de mayor envergadura. Sería deseable que los canales que se diseñen se mantengan activos en todas las etapas del proyecto.

Los reclamos deben tener diseñados los mecanismos de cómo se resolverán y se dará respuesta a las partes interesadas. Para ello, los reclamos deben ser monitoreados para su resolución y consignando en un dispositivo, a definir, cuáles fueron las decisiones llevadas a cabo para resolver el reclamo.

8.7 Plan de gestión de riesgos

8.7.1 Emergencias por Accidentes

El Plan de Gestión de riesgos especificará 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.

Tabla 41 -Riesgos

N°	Descripción del Riesgo		Medidas de Seguridad
1	Uso de maquinaria	Manejo inseguro de camiones, máquinas viales y vehículos industriales	Se debe capacitar a los choferes de camiones, operadores de máquinas y conductores de autoelevadores en técnicas de manejo seguro, respetando las normas de circulación dentro y fuera del predio. Se debe exigir al personal que respete las condiciones seguras de manejo – verificación por parte de la supervisión.
2		Condiciones inseguras de los camiones, máquinas y vehículos industriales – fallas mecánicas, falta de elementos de seguridad, etc.	Periódicamente, se deben controlar las condiciones de seguridad de camiones y autoelevadores, estableciéndose un procedimiento en el que se registren los controles mecánicos periódicos. Los choferes y operadores deben controlar diariamente las condiciones mínimas de seguridad operativa de sus unidades a cargo.
3		Falta de protecciones mecánicas en máquinas y equipos – falta de señalización de las partes móviles	Previo al uso en el Complejo Ambiental, se deben verificar las condiciones de operación, mantenimiento e integridad de las protecciones mecánicas de partes móviles de máquinas y equipos.

		de máquinas y equipos	
4		Atrapamientos con máquinas, herramientas de corte, molinos, etc.	Todas las partes móviles de máquinas o equipos y herramientas de corte deben estar protegidas ante contactos accidentales. Se debe verificar la presencia de protecciones mecánicas y sistemas de parada rápida que permitan detener inmediatamente la unidad por parte del operador ante situaciones de emergencia.
5		Movimiento de equipos o vehículos que pueden provocar choques contra otros equipos, instalaciones, obstáculos o personas	Se debe procurar una adecuada señalización mediante cintas, carteles y vallas en cantidad y ubicación conforme las áreas de circulación vehicular y de trabajo en el predio. Los camiones y la retropala deben contar con alarma de retroceso.
6		Ruido generado por los equipos y/o máquinas utilizadas en los procesos	Se debe exigir al personal el uso de protección auditiva en función de la intensidad de los niveles sonoros que puedan afectar a los trabajadores en sus puestos de trabajo – se deben señalar aquellos equipos o unidades operativas que presenten riesgo auditivo conforme normas IRAM.
7		Incendio en general de máquinas, equipos o instalaciones	Se debe contar con extintor del tipo PQS triclase de 10 Kg. de capacidad, adecuadamente instalado, señalizado y en las proximidades de los frentes de trabajo, en las oficinas y vestuarios. Se

			deben colocar en todos los equipos y vehículos extintores de entre 2,5 y 5 Kg. PQS.
8		Inadecuado almacenamiento de herramientas y materiales	Los materiales se deben almacenar en adecuadas condiciones de seguridad, conforme a la normativa vigente, considerando las vías de circulación, altura de estiba y capacidad portante de los medios de estiba y envases. De ser necesario se delimitará mediante cadenas, vallas o cintas los sectores de almacenamiento.
9		Izaje de cargas – levantamiento y manipulación de bultos	Los elementos de izaje deben ser revisados periódicamente por los usuarios a los efectos de que presenten adecuadas condiciones operativas de seguridad. Se debe instruir a los operadores de los autoelevadores en técnicas de manejo seguro de bultos
10	Uso de herramientas manuales	Uso de herramientas eléctricas o mecánicas de corte	El personal que haga uso de herramientas de corte debe encontrarse debidamente habilitado, utilizar delantal protector, casco, protección facial, anteojos de seguridad y protección auditiva. Se debe verificar el estado de los elementos cortantes antes de su utilización.

11		Trabajos de soldadura eléctrica	Los trabajos de soldadura eléctrica se deben realizar en áreas autorizadas; el operador debe usar guantes de descarte de puño largo, protección visual específica, delantal de descarte, polainas y en caso de ser necesario protección respiratoria para humos de soldadura. En todo momento, se debe disponer de un extintor PQS de 10 DGS y proteger el área de trabajo mediante pantallas o lonas ignífugas.
12		Uso de amoladora	El operador de la amoladora debe estar habilitado para operar tales equipos, utilizar delantal de descarte, guantes puño largo, protección facial completa, anteojos de seguridad y protección auditiva.
13		Rotura de mangueras o accesorios presurizados, partes hidráulicas o neumáticas	Ante cualquier cambio de caudal en el sistema de presurización e impulsión de agua, como por ejemplo por una pérdida en el circuito de alta presión debida a una rotura de manguera, el equipo lo debe detectar instantáneamente, deteniéndose en forma automática e inmediata. A su vez las uniones de mangueras tendrán una vaina protectora ante la posibilidad de desprendimiento de dichas uniones. No se debe exceder en ningún momento la capacidad máxima de presión de los equipos para los que fueron diseñados, incluyendo mangueras, picos, uniones, etc.

14		Reparaciones en distintos tramos de cañería (pérdidas, roturas, etc.)	Se debe contar con diversos tipos y cantidades de válvulas, cañerías y acoples de distintos sectores de la red de forma tal de permitir realizar las reparaciones necesarias, sin perjudicar la continuidad en la captación y manejo de los líquidos lixiviados.
15		Daños a las mangueras y a cables eléctricos dispuestos sobre el piso	Se debe evitar la presencia de mangueras que crucen por lugares donde transiten equipos o vehículos, en tal caso deben estar cubiertas por pasacalles de modo tal de protegerlas mecánicamente. Los cables eléctricos que crucen zonas de tránsito se deben proteger mecánicamente mediante accesorios de adecuada resistencia.
16	Seguridad personal del	Falta de uso de los Elementos de Protección adecuados	Se debe proveer los EPP necesarios para cada actividad, llevando un registro de la entrega de los mismos mediante la firma del receptor. Se debe exigir el uso permanente de los elementos de protección específicos. El equipamiento básico consistirá en casco de seguridad, protección ocular, calzado de seguridad o botas de goma con puntera de acero, guantes de vaqueta, descarte, PVC o revestidos en goma del tipo antideslizante y semimáscara con filtro multigas (escape). El uso de los EPP se debe determinar de acuerdo a las distintas tareas a realizarse.

17		Transporte de personas en vehículos inadecuados a tal fin o sobre estribos, barras de enganche, guardabarros, etc.	Se debe prohibir el transporte de personas en vehículos inadecuados
18		Caídas desde un mismo nivel por presencia de obstáculos, malas condiciones de adherencia del terreno o por herramientas u objetos dispuestos sobre éste. Tropezos con objetos dispuestos sobre el suelo	Se debe procurar una adecuada señalización mediante cintas, vallas y/o carteles en cantidad y ubicación conforme a la ubicación de las tareas; se debe mantener el orden y la limpieza en los sectores de trabajo
19		Golpes del personal con objetos, tropezos, choque con obstáculos, pellizcos	Se debe mantener el orden y la limpieza en los frentes de trabajo – mantener adecuadas condiciones de señalización – se debe exigir el uso permanente de los elementos de protección personal
20		Levantamiento y/o manipulación inadecuada de cargas u objetos – manual	El personal debe estar instruido en cuanto a levantamiento, manipulación y transporte manual de cargas; esta verificación debe llevarse a cabo por el encargado de Higiene y Seguridad.
21		Heridas o golpes en manos o pies como consecuencia de la	Se debe exigir el uso de casco y botines o botas de goma con puntera de acero guantes para la manipulación de cargas – se deben señalar los sectores de

		manipulación de cargas u objetos	circulación y trabajo – Mantener el orden y limpieza
22		Voladura de material particulado por efecto del viento	Se debe proveer al personal de protección visual y, de ser necesario anteojos con cobertura lateral o antiparras y protección respiratoria.
23		Condiciones climáticas adversas – lluvias, viento, heladas, nieve – que puedan comprometer la seguridad de los trabajadores	La supervisión debe interrumpir las tareas en condiciones climáticas que comprometan la seguridad de los trabajadores.
24		Trabajos con poca iluminación natural – trabajos nocturnos	Los trabajos deben desarrollarse con adecuada luz natural o en su defecto se debe disponer de luz artificial suficiente y señalizar la obra con medios adecuados.
25		Falta de Suministro Eléctrico (red pública)	Se contará con un grupo electrógeno de 61KVA que alimente las instalaciones para poder mantenerlas en funcionamiento hasta que retorne el suministro de la red pública.
26		Riesgo eléctrico derivado del uso de herramientas de mano, máquinas y equipos	Las instalaciones eléctricas deben responder a lo establecido en la reglamentación vigente; se deben señalizar los tableros que deben ser incombustibles, con tapa y disponer de protecciones termomagnéticas,

			disyuntor diferencial y puesta a tierra. Las prolongaciones deben ser de doble aislamiento.
27		Presencia de vapores, gases o contaminantes en los frentes de trabajo	De ser necesario, el personal técnico debidamente entrenado evaluará la presencia de vapores en el medio ambiente de trabajo y se tomarán las medidas necesarias para proteger al personal.
28		Trabajos con escaleras	Previo el uso de escaleras se deben controlar las condiciones de los peldaños, zapatas y estructura. Las escaleras deben resistir la capacidad de dos personas (aprox. 75 kg. c/u).
29		Presencia de personas extrañas/ajenas en los frentes de trabajo	Se debe disponer de señalización adecuada para evitar el ingreso de personal ajeno a la Complejo. Toda persona que deba ingresar al sector operativo debe recibir las indicaciones necesarias de acuerdo a sus funciones.
30		Interrupción de actividades personal	Se debe capacitar al personal suplente para desarrollar las tareas necesarias hasta el reestablecimiento del personal a sus tareas.

31		Trabajos en espacios confinados – atmósferas tóxicas o deficientes en oxígeno	Los trabajos en espacios confinados deben ser previamente planificados por la supervisión, verificándose las condiciones adecuadas de trabajo, adecuada ventilación natural o forzada, iluminación y especialmente se deben medir los porcentuales de oxígeno. Previo al ingreso a espacios confinados se debe confeccionar un permiso específico con validez máxima diaria. En todo momento, se debe mantener una atmósfera respirable, ya sea por medios naturales o artificiales de ventilación. Se debe asignar a un auxiliar exterior o vigía de seguridad quien será responsable de monitorear en forma permanente las actividades dentro del espacio confinado. El mismo debe estar entrenado para actuar en caso de emergencia. Toda persona que ingrese a un espacio confinado debe ser previamente instruida acerca de los peligros involucrados y las medidas de prevención a adoptar. El porcentaje de oxígeno debe ser de entre 19,5 % mínimo y 22% máximo; gases inflamables 0% y tóxicos 0%. Si el trabajo que se desarrolla dentro del espacio confinado genera gases inflamables o puede producir deficiencia de oxígeno, se debe efectuar un monitoreo continuo en el lugar de trabajo. Todas las líneas de cañerías, circuitos eléctricos y otras fuentes de contaminantes y almacenamiento de energía deben ser físicamente desconectadas o cerradas
----	--	---	---

			previo al ingreso al espacio confinado; todas las fuentes potenciales de energía deben ser aisladas y bloqueadas. No se debe introducir solventes u otras sustancias peligrosas en espacios confinados, salvo cuando estén específicamente autorizados.
32		Trabajos en altura – Caída desde altura	En caso de requerirse el uso de andamios, deben ser de estructura metálica (de adecuada calidad y resistencia), sus plataformas deben tener un ancho mínimo de 60cm, disponer de zócalos y guardapiés, doble baranda fijadas del lado interior de los montantes. Los tablones de la plataforma se deben encontrar en perfectas condiciones estructurales. En trabajos en altura sobre andamios se debe exigir el uso permanente de arnés de seguridad con cabo de vida sujeto a un punto fijo.
33		Presencia de elementos punzo cortantes	Se debe mantener un adecuado orden y limpieza, eliminando elementos punzocortantes o, de no ser posible señalizándolos o protegiéndolos

34		Caídas de objetos desde altura con consecuencias sobre el personal o los equipos	Se debe evitar el almacenamiento o disposición de objetos o materiales a planos por debajo de los cuales existen sectores de trabajo - se debe verificar la correcta sujeción de partes mecánicas elevadas de los equipos y señalar los sectores con riesgo de caída de objetos.
35		Inadecuadas condiciones de señalización	Se debe implementar una adecuada señalización demarcatoria, con carteles y pictogramas adecuados.
36		Golpes o contusiones por manejo inseguro de herramientas de mano	Las máquinas y herramientas se deben encontrar en condiciones seguras de operación, evitando riesgos para los trabajadores.
37		“Hombre al agua” (Caída dentro de lagunas o piletas construidas)	El personal debe permanecer a una distancia segura del borde de la misma (mínimo cuatro metros). En proximidades de la pileta de reserva de agua (riesgo de caída el agua) en caso de encontrarse llena, el personal debe hacer uso permanente de chaleco salvavidas.

38		Intervención de máquinas o equipos	Durante tareas de mantenimiento o intervención de máquinas o equipos se debe proceder al bloqueo eléctrico y mecánico de toda fuente potencial de energía, aislando el mismo de modo tal de evitar la liberación inadvertida y descontrolada de energía. Se deben utilizar medios mecánicos de bloqueo y un sistema de señalización mediante tarjetas rojas y candados que permitan el control permanente y absoluto de las aislaciones de las fuentes de energía por parte de los trabajadores expuestos.
39		Falla o sabotaje de maquinaria	Se debe contar con un listado de proveedores con equipos disponibles para su eventual alquiler.
40		Incendio de maquinaria pesada en operación	1-Detener la unidad, en caso de ser posible, en un sitio seguro. 2-Aplicar el freno de estacionamiento. En caso de ser posible desconectar el encendido y llamar de inmediato al supervisor. 3-Proceder a extinguir el fuego con matafuego (dispositivo que debe estar disponible en todos los equipos).

41		Fugas de lixiviado	Se debe proceder a la recolección del lixiviado y bombearlo hacia la laguna de almacenamiento temporario. Luego de finalizar el trasvase del líquido lixiviado hacia el almacenamiento, se debe remover una capa de suelo de 0,30m de espesor en el área que se produjo el derrame. El suelo removido debe ser dispuesto como un residuo en la celda del Relleno Sanitario.
42		Incendio en el Centro Ambiental	Se deben comenzar las tareas de lucha contra incendios utilizando el agua almacenada en la laguna de reserva de agua, al mismo tiempo se debe proceder a llamar a los bomberos municipales, solicitándoles instrucciones y asesoramiento para evitar la propagación del fuego a las áreas colindantes al predio y solicitando su ayuda en el caso de ser necesario.

8.7.2 Precauciones Generales de Seguridad

En general, todo el personal que trabaje en el Complejo Ambiental debe:

- No permitir que aquellas personas que se encuentran bajo la influencia del alcohol o las drogas, trabajen en el sitio o hagan uso del mismo.
- No aceptar contenedores vacíos que hayan contenido anteriormente sustancias peligrosas o tóxicas.

- No permitir distracciones y pérdida de tiempo en el área de disposición final.
- Prohibir fumar en el frente de trabajo o en superficies donde la basura no esté cubierta.
- Inspeccionar los vehículos interior y exteriormente al final de cada turno.

8.7.3 Elementos de Protección Personal

El personal que trabaja en el relleno siempre debe utilizar el equipo de seguridad.

Es responsabilidad de cada empleado ver que su equipo de seguridad esté disponible y en buenas condiciones.

Los Elementos de Protección Personal (EPP) recomendados para el personal operativo de los rellenos sanitarios incluyen:

- Tapones auditivos para proteger los oídos de daños causados por el ruido del equipo.
- Casco para proteger la cabeza de objetos que se caigan o salgan disparados.
- Radios que permitan una comunicación segura.
- Zapatos de seguridad para protegerse los pies de objetos que se caigan u objetos punzocortantes, así como con suelas antiderrapantes para prevenir las caídas y los resbalones.
- Mamelucos para resguardar al personal del sol, los insectos, el polvo y otros materiales.
- Lentes de seguridad para proteger los ojos de las partículas de polvo y otros objetos o materiales que salgan disparados.
- Guantes para proteger las manos de los objetos punzocortantes.
- Respiradores o máscaras para evitar que se respire polvo y otros materiales acarreados por el viento.

·Chalecos fluorescentes (de color rojo, anaranjado o amarillo) para facilitar la visibilidad.

El Responsable de Higiene y Seguridad debe capacitar y entregar los EPP a los operarios en función de las actividades que realice cada uno.

8.7.4 Riesgo de incendios

El riesgo de incendio en un vertedero puede ser significativo debido a diversos factores relacionados con la naturaleza de los residuos y las condiciones ambientales. A continuación se detallan los riesgos y las medidas de prevención:

Factores de riesgo en un vertedero:

1. Materiales combustibles:

- Los residuos sólidos, especialmente plásticos, papel, madera y residuos orgánicos secos, son altamente inflamables.
- La presencia de productos químicos o materiales peligrosos puede agravar el riesgo.
- La presencia de material forestal que puede agravar el riesgo.

2. Emisión de gases inflamables:

- La descomposición de residuos orgánicos genera gases como *metano* (CH_4), que es altamente inflamable y puede acumularse en zonas confinadas.

3. Altas temperaturas:

- En épocas de calor extremo, los residuos pueden alcanzar temperaturas que provoquen combustión espontánea.

4. Chispas o fuentes de ignición externas:

- Actividades como soldaduras, quemas cercanas o la caída de colillas encendidas pueden iniciar un incendio.

- Equipos mecánicos defectuosos también pueden generar chispas.

5. Mal manejo de residuos:

- La falta de compactación adecuada o de separación de residuos peligrosos incrementa la vulnerabilidad.

6. Viento y propagación rápida:

- El viento puede avivar las llamas y propagar un incendio rápidamente por el vertedero o hacia áreas circundantes.

Consecuencias potenciales:

- Pérdidas económicas: Daños al sitio, maquinaria y estructuras cercanas.
- Impacto ambiental: Emisión de gases tóxicos y contaminación del aire, agua y suelo.
- Afectación a la salud: Exposición a humos peligrosos para trabajadores y comunidades cercanas.

Medidas de prevención:

- Gestión adecuada de residuos:
 - Compactar y cubrir regularmente los residuos con capas de tierra o materiales inertes.
 - Separar los residuos peligrosos y orgánicos para minimizar la generación de metano.
- Control de gases:
 - Instalar sistemas de recolección y ventilación de gases (chimeneas para metano).
 - Monitorear regularmente los niveles de gases inflamables.

- Vigilancia y monitoreo:
 - Inspecciones frecuentes para detectar puntos calientes o acumulación de gases.
 - Sistemas de alarma y vigilancia contra incendios.
- Protección contra fuentes de ignición:
 - Prohibir fumar y realizar actividades de riesgo cerca del vertedero.
 - Mantener en buen estado la maquinaria y equipos utilizados.
- No abandonar residuos que puedan provocar un incendio. Las botellas y objetos de cristal—que actúan como una lupa, papeles u otro material combustible.
- No Fumar en el bosque o en sus alrededores. No arrojar colillas. El viento puede transportarlas y activarlas.
- No hacer fuego en época de incendios. El 95% de los incendios forestales son provocados por el ser humano, en su gran mayoría por negligencias. Por ello, no hay que hacer fogatas, ni quemar rastrojos o demás restos forestales.
- Capacitación y equipo:
 - Entrenar al personal en protocolos de prevención y combate de incendios.
 - Disponer de extintores, mangueras y acceso a agua en cantidad suficiente.
- Planes de emergencia:
 - Diseñar y practicar regularmente un plan de contingencia ante incendios.
 - Coordinarse con cuerpos de bomberos y autoridades locales para una respuesta rápida.

La gestión eficiente y la prevención son clave para mitigar el riesgo de incendio en vertederos.

Precauciones

- Realizar una correcta gestión de los residuos en especial manteniendo en buenas condiciones de orden y limpieza los tajos y los acopios de residuos. Prohibido arrojar basuras o desechos fuera de las zonas establecidas a tal efecto.
- Disponer de medios de extinción en correcto estado de funcionamiento (extintores, cubas de agua, mochilas extintoras, etc.), y personal con formación en extinción en los sectores de obra en los que se realicen tareas que pueden generar un incendio. Instalar depósitos de agua e hidrantes en el entorno.
- No permitir el ingreso de sustancias inflamables, explosivas o combustibles (gasol, pinturas, disolventes) y lubricantes
- Disponer de un extintor señalizado en la zona. Colocar también señalización de “Peligro de incendio” y “Prohibido fumar”.
- Mantener en condiciones adecuadas las instalaciones eléctricas de obra (tendidos provisionales de cables, cuadros eléctricos, entre otros). En general, toda la red de distribución eléctrica debe estar protegida de manera que se impida tanto la iniciación de un incendio como su propagación a través de la misma, prestando especial atención a los casos en que la misma discurra por espacios con combustible o donde se puedan producir atmósferas corrosivas, inflamables o explosivas.
- No realizar tendidos provisionales de cable con alargadores que no estén en perfecto estado y que atraviesen terrenos.
- Proveer la maquinaria de extintores y de las herramientas manuales necesarias para proceder a la extinción de posibles fuegos.
- La carga de combustible de motosierras, motoguadañas, aparatos de soldadura, grupos electrógenos, o cualquier otro tipo equipo de trabajo cuyo funcionamiento genere o pueda generar, deflagración, chispas o descargas eléctricas, se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o

motoguadañas en caliente en lugares desprovistos de vegetación con un radio mínimo de 3,5 m.

- La zona en que se utilice un soplete o aparatos de soldadura estará limpia de vegetación en un radio de 5 metros hasta descubrir el suelo. Tampoco existirán bidones de combustible, aceites ni disolventes cerca.
- Todos aquellos elementos o maquinaria en los que exista la posibilidad de generarse electricidad estática, deben disponer de toma de tierra. Cuando dichos elementos se encuentren situados en recintos donde se puedan producir atmósferas inflamables o explosivas, dichos recintos deben estar dotados de instalación de ventilación forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura, corte con radial o uso de soplete se tomarán las siguientes medidas:
 - Situar en la zona de influencia una superficie incombustible, por ejemplo, una chapa metálica, para evitar la proyección de partículas incandescentes hacia zonas de campo o maleza.
 - Disponer de un extintor portátil a menos de 20 metros del punto donde se realizan labores de corte o soldadura.
 - Limpiar de vegetación el área de influencia de las chispas o llamas de los equipos de trabajo.
 - Si no se elimina la vegetación o hay materiales combustibles cerca, se dispondrá de una pantalla protectora para evitar que las chispas puedan saltar hacia esa zona.
 - En caso de vientos fuertes, se suspenderán los trabajos.
 - Los restos incandescentes de soldadura se depositarán en lugares desprovistos de vegetación.
 - Sofocar con urgencia cualquier pequeña llama o material incandescente por insignificante que parezca, evitando que se propague o se reavive con posterioridad.
- Si es posible, los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motoguadañas, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de

corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser vigilados de cerca por trabajadores, dotados de equipos de extinción. Su misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles intentos de incendio que se pudieran producir. Además de las medidas de prevención encaminadas a evitar la generación de los incendios, se consideran medidas muy efectivas, la formación en prevención y extinción y las campañas de sensibilización, tanto a responsables de la obra como a trabajadores en general.

Las variables a tener en cuenta dentro de las etapas de construcción, operación y cierre son las siguientes:

- Análisis del peligro de incendio
 - Vulnerabilidad.
 - Zonificación del territorio en función del riesgo.
 - Épocas de peligro.
 - Índice de gravedad potencial del incendio
-
- Protocolo de actuación en caso de inicio de incendio.
 - Encaso de pequeños focos de incendio, cuyas dimensiones lo permitan, se actuará de urgencia con los medios disponibles
 - Si la superficie incendiada se limita a pequeñas áreas, se procederá utilizando maquinaria para tapar con tierra y extinguir el foco.
-
- Protocolo de actuación en caso de incendio declarado

- En caso de que las medidas anteriores no sean suficientes para sofocar las llamas, o exista duda razonable de que sean suficientes, se actuará de la siguiente manera y con la mayor urgencia posible:
- Comunicar al teléfono 103 la situación exacta, la dimensión de las llamas. Si no hubiera cobertura telefónica en ese punto, se comunicará por emisora o se buscará con máxima prioridad un punto desde el que podamos realizar la llamada.
- Evacuar inmediatamente a todos los trabajadores que pudieran estar en peligro, situándolos en zonas bajas libres de maleza y lo más lejos posible del incendio.
- Si es posible y no entraña riesgo para los trabajadores, retirar las sustancias comburentes o explosivas que se tengan en la obra, así como la maquinaria que corra peligro de ser atrapada por las llamas.
- Imprescindible dar el mayor número de datos posible. **Para que el incendio no nos dañe, es esencial huir lo más de prisa posible en contra de la dirección del viento o por un lateral.** Nunca ladera arriba ni hacia barrancos, sino buscar un claro.
- Poner a disposición del SPLIF y Bomberos los medios necesarios. Si se colabora en las labores de extinción, no hay que quedarse solo y hacer siempre caso a los expertos o personal autorizado.

■ Recomendaciones periodo de obra

- Con los residuos generados por el follaje y ramas, se recomienda chipearlos y utilizar el chip obtenido
- El Contratista debe elaborar un **Rol de Incendio** con la asignación del personal que corresponda, que dispondrá de elementos manuales y equipos para tal fin. Dado que la obra se ubica en una zona agreste y con abundante masa forestal, se debe minimizar al máximo el riesgo de incendio de interfase.

- Se dispondrá permanentemente de un **equipo de comunicaciones** o telefonía celular para el caso de accidentes o contingencias especiales y un vehículo para trasladar personal accidentado en los frentes de trabajo.

■ **Formación e información a los trabajadores**

Las medidas de prevención y actuación en caso de incendio deben ser conocidas por todos los trabajadores. Deben existir referencias claras acerca de la persona con autoridad en caso de emergencia, además de carteles con información básica (teléfono de emergencias, protocolos de

actuación en caso de incendio, etc.) colocados en lugares de uso habitual por parte de los trabajadores.

■ **Señalización**

Se señalarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios, como zonas de acopios de sustancias inflamables, explosivas o combustibles (por ejemplo, sustancias como gasoil, pinturas, productos químicos, plásticos, gomas o maderas). En estas zonas y sus proximidades se deberán colocar carteles de prohibición de fumar, comprobando que se cumple esta medida. Se requerirá una adecuada señalización, clara y concisa de advertencia (materias inflamables, explosivos), de prohibición (prohibido fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro).

■ **Procedimientos de trabajo seguro**

- Los residuos combustibles generados se agruparán en lugares donde no haya riesgo de incendio.
- Se mantendrá en buen estado las maquinas y herramientas. Un mal mantenimiento de la misma puede originar un accidente que puede desembocar en un incendio; por ello, es imprescindible que las maquinas y herramientas empleadas

no tengan pérdidas de combustible o de aceite y que disponga del extintor reglamentario con las revisiones pasadas.

- En la proximidad de los puestos de trabajo en los que se estén realizando trabajos con riesgo de que pueda producirse un incendio, se debe disponer, en sitio visible y de fácil acceso, de extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvo seco, anhídrido carbónico o agua, en función del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores, éstos han de ser rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en el que deben emplearse.

- Con carácter general, estará prohibido realizar quemas y hogueras en el predio. En caso de ser necesario destruir un material, será realizado bajo circunstancias programadas, planificadas, en zonas acondicionadas y con los correspondientes permisos.

8.7.5 Riesgo de derrames de Hidrocarburos

El riesgo de derrame de hidrocarburos en el predio está vinculado a la manipulación, almacenamiento y transporte de combustibles y aceites durante las etapas de construcción, operación y cierre. Estos derrames pueden generar impactos negativos en el suelo y las aguas subterráneas debido a la contaminación directa por infiltración, afectando la calidad ambiental y los ecosistemas locales. En la etapa de construcción, el uso de maquinaria pesada y el transporte de materiales representan las principales fuentes de riesgo, mientras que en la etapa de operación este riesgo se incrementa debido al uso constante de camiones y equipos para la disposición y manejo de residuos sólidos urbanos (RSU). Durante la etapa de cierre, el riesgo se relaciona con las actividades finales de sellado y compactación del predio.

Se dispondrá un sitio común para carga de combustibles y cambio de lubricantes de la maquinaria y transporte automotor vinculados a las obras que de ninguna manera implique eventuales fugas y posterior contacto con el suelo;

uso de bandejas de contención durante el mantenimiento de maquinaria, y la capacitación del personal en manejo seguro de sustancias peligrosas y respuesta ante derrames

El sitio estará debidamente identificado con cartelera, informando sobre la inflamabilidad y el grado de peligrosidad de los materiales. A su vez, indicar que estas medidas deben tenerse en cuenta tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación.

Con el objeto de evitar la contaminación de los suelos con hidrocarburos, todos los equipos y vehículos utilizados durante la ejecución de las obras serán monitoreados y revisados con el fin de asegurar la ausencia de pérdidas de combustibles y lubricantes;

Se delimitará un área para depósitos de materiales, con especial cuidado en combustibles y lubricantes;

Todo material que requiera de un especial cuidado o tenga algún grado de peligrosidad, será almacenado en forma segura e identificado, acompañado por su hoja de seguridad.

En caso de ocurrencia de derrame accidental de combustible o rotura de vehículos, los suelos afectados se tratarán de acuerdo a lo expresado a continuación: a) la acción prioritaria será interrumpir el vuelco evitando su propagación y eventual afectación de suelos o cursos de agua; b) aplicar sobre los líquidos derramados material absorbente especial para hidrocarburos (hidrófugo). Este tipo de materiales deben estar almacenados en lugar seguro en el obrador durante el desarrollo de las tareas. c) Gestionar y tratar el material contaminado conforme a la normativa vigente en la materia y las mejores tecnologías disponibles (MTD) ;

Instalaciones para la provisión de combustibles: Se instalará un sitio específico para el almacenamiento transitorio de combustibles, el cual debe tener una cubierta impermeable en el piso para evitar contaminar el suelo, un techo que evite la Intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudieran provocar su deterioro y ocasionar fugas y derrames. Además, se prohibirá el paso a personal no autorizado a estas instalaciones, por lo que se designará personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de

combustibles, y en caso de que se requiera, de otras sustancias identificadas como peligrosas.

Durante la etapa de cierre, se llevará a cabo un levantamiento ambiental para identificar y remediar posibles áreas afectadas.

Asimismo, el expendio de combustible que se realice para cualquier tarea deberá acreditar con las autoridades provinciales o nacionales en caso de corresponder (ej. Secretaría de Energía de la Nación).

Como parte de las medidas de monitoreo y control, se realizarán inspecciones semanales en las zonas de mayor riesgo durante la etapa de construcción, así como monitoreos semestrales de calidad del suelo en áreas críticas y evaluaciones anuales de la calidad del agua subterránea, enfocándose en la detección de hidrocarburos. Además, al cierre del proyecto se elaborará un informe técnico que evaluará el estado ambiental del predio y garantizará la aplicación de medidas correctivas necesarias. Este enfoque integral tiene como objetivo prevenir, minimizar y controlar los riesgos asociados a derrames de hidrocarburos, asegurando la protección del ambiente y la sostenibilidad de las actividades en el predio.

9 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El Plan de Monitoreo a implementar debe constituir un instrumento orientado a la evaluación objetiva y periódica de las actividades a desarrollar durante las distintas etapas del proyecto y sus posibles impactos, con el fin de detectar su situación en relación con los requerimientos de la normativa vigente.

Un plan de monitoreo para un relleno sanitario durante sus etapas de construcción, operación y cierre es fundamental para garantizar la prevención de impactos ambientales y el cumplimiento de las normativas.

El Plan se sustenta en una serie de inspecciones visuales y observaciones de indicadores relativos a las medidas de mitigación propuestas. Estos indicadores se definen para verificar el nivel de cumplimiento de las medidas de mitigación o su

efectividad, permitiendo así su evaluación en el tiempo. Asimismo, se establece la frecuencia con la que se propone monitorear el indicador.

El Plan de Monitoreo Ambiental debe contribuir a:

- Verificar los impactos previstos y validar las técnicas aplicadas, ajustarlas o modificarlas.
- Efectuar un seguimiento detallado del PMA según las responsabilidades establecidas para cada medida de manejo y reportar No Conformidades.

Cada componente ambiental /social a monitorear deberá indicarla acción/impacto que se quiere monitorear, las medidas de control propuestas para cumplir con el monitoreo y la frecuencia con la que se determina monitorear.

El Plan de Monitoreo deberá incluir todos los componentes ambientales y sociales, impactos y medidas identificadas.

Los parámetros a considerar a la hora de realizar el monitoreo son:

- Ausencia de indicadores que superen el nivel crítico/límite legal establecido.
- Ausencia de contingencias.
- Ausencia de multas/sanciones por parte de la autoridad de aplicación jurisdiccional en materia social/ambiental.

A continuación, se describen las actividades específicas de monitoreo en cada etapa.

9.1 Monitoreo en la etapa de construcción

Durante esta etapa, el objetivo es garantizar que la construcción cumpla con los estándares técnicos y ambientales.

Aspectos a monitorear

- –Suelos y estabilidad del terreno.
- –Verificación de la compactación del suelo en las bases y taludes.
- –Control de la impermeabilización con geomembranas o arcilla compactada.

Sistema de drenaje

- –Inspección del correcto diseño e instalación de sistemas para lixiviados y aguas pluviales.

Calidad de materiales

- – Revisión de los materiales utilizados en la construcción (geomembranas, tuberías, gravas).

Control de emisiones de polvo y ruido

- Monitoreo del impacto en las comunidades cercanas y aplicación de medidas de mitigación.

Biodiversidad

- Seguimiento del impacto en flora y fauna cercanas al área de construcción.

Frecuencia

- Inspecciones semanales durante las fases más críticas de la construcción.
- Monitoreos adicionales en caso de eventos climáticos adversos.

9.1.1 Monitoreo en la etapa de operación

El objetivo es minimizar riesgos ambientales, sanitarios y sociales mientras se asegura la funcionalidad del relleno.

Aspectos a monitorear

Residuos sólidos

- Registro de cantidad, tipo y origen de los residuos que ingresan al relleno.

Gestión de lixiviados

- Análisis químico periódico de los lixiviados que salen de la planta de tratamiento que finalmente se disponen en la laguna.

Biogás

- Control de los sistemas de recolección o uso del biogás.

Calidad del agua subterránea y superficial

- Toma de muestras en puntos de control cercanos para analizar contaminantes.

Fauna nociva

- Vigilancia de la proliferación de insectos, roedores o aves.

Seguridad estructural

- Revisión de taludes, pendientes y estabilidad del relleno.

Frecuencia

- Lixiviados: semestral.
- Biogás: mensualmente.
- Agua: semestral.

9.1.2 Monitoreo en la etapa de cierre

En esta etapa, el monitoreo asegura que el relleno clausurado no cause impactos a largo plazo y permite evaluar su restauración.

Aspectos a monitorear

Estructura y cobertura

- Inspección del estado de la cobertura final (geomembranas, suelo vegetal) para evitar infiltraciones.

Lixiviados

- Seguimiento continuo de los sistemas de drenaje y tratamiento de lixiviados.

Biogás

- Monitoreo de la generación y manejo del biogás hasta que se estabilice.

Calidad del agua subterránea

- Revisión periódica de contaminantes potenciales derivados del relleno.

Erosión y estabilidad del terreno

- Vigilancia de hundimientos o deslizamientos en el área clausurada.

Vegetación y biodiversidad

- Seguimiento del crecimiento de la vegetación plantada y su impacto positivo en la biodiversidad local.

Frecuencia

- Monitoreos semestrales durante los primeros 5 años.
- Frecuencia anual a largo plazo (10-30 años) dependiendo del sitio y la normativa.

9.1.3 Informes y medidas correctivas

- Elaborar informes regulares para presentar a las autoridades ambientales y la comunidad.
- Implementar medidas correctivas inmediatas en caso de detectar irregularidades o riesgos.

Este plan debe adaptarse a la normativa vigente.

9.1.4 Lineamientos del Plan de Monitoreo

El objetivo de los siguientes lineamientos es el de evaluar el estado de los diferentes componentes del ecosistema susceptibles de ser afectados por las acciones de obra.

Se planificarán los muestreos acordes con los avances de obra, y los posibles ámbitos susceptibles de ser afectados por las acciones de ésta. Los lugares de monitoreo quedarán establecidos a continuación, aunque en la práctica pueden sufrir ciertas modificaciones que se evaluarán in situ. Se realizará el seguimiento para cada uno de los componentes afectados.

En todos los casos que se requiera la toma de muestras, tanto las mismas como su análisis deberán ser realizados por un laboratorio externo habilitado por la Autoridad de Aplicación, que deberá acreditar asimismo la vigencia de la calibración del instrumental empleado para la captación y análisis de las muestras. La gestión deberá cumplir con los procedimientos de envasado, preservación, almacenamiento y confección de la cadena de custodia que acompañe a las muestras. Anexo 6 Planilla Cadena de Custodia

9.1.5 Control de Calidad de Aire

El monitoreo de gases se debe realizar con el fin de determinar la concentración de los gases presentes en la emisión. Debe realizarse en forma semestral durante el periodo de operación del relleno sanitario y anualmente una vez cerrado el mismo por 5 años y luego un muestreo cada 5 años hasta cumplidos los 30 años del cierre.

9.1.6 Control de Calidad el Suelo

De producirse un derrame de sustancias (sustancias químicas y/o combustibles), se tomarán muestras en superficie y al metro de profundidad, y se realizarán los análisis necesarios para determinar las acciones a seguir para la remediación del impacto. Se llevará un registro de los volúmenes afectados, indicando cómo y cuándo se produjo el derrame, qué clase de contaminante y todo aquello que se considere de interés para la posterior gestión del mismo. Los parámetros a muestrear estarán pautados en relación a las sustancias vertidas.

9.1.7 Control de Calidad del Agua Subterránea

La propuesta de monitoreo a realizarse para evaluar las celdas y definir una nueva línea de base para la segunda celda incluye estos parámetros que serán utilizados como indicadores de la situación sanitaria de las aguas subterráneas.

La Ley Q2952 fija para cada uno de los parámetros límites. Si alguno de estos parámetros estuviera fuera de norma se profundizará con muestreos de una mayor cantidad de parámetros para detectar el origen de la contaminación.

Tabla 42 -Parámetros a monitorear en aguas subterráneas

(valores limites según la Res 886/15 DPA)

Parámetros a Monitorear	Frecuencia
Sólidos sedimentables 2hs	Semestral
Sólidos sedimentables 10 min	Semestral
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Semestral
Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO)	Semestral

Nitrógeno total Kjeldhal	Semestral
METALES POR ICP-MS (hasta 10) Hierro total Cobre (Cu++) Cadmio (Cd++) Zinc (Zn++) Cromo total Manganeseo (Mn++) Níquel (Ni++) Plomo (Pb++) Arsénico (As-) Mercurio (Hg++)	Anual
Hidrocarburos Totales	Anual
Nitratos	Semestral
Turbidez	Semestral
Conductividad	Semestral
Ph	Semestral
Sulfatos	Semestral
TDS- Sólidos Disueltos Totales	Semestral

Si se llegara a encontrar algún valor anormal en algún muestreo de aguas subterráneas, se procederá a realizar muestreos en aguas superficiales.

Tabla 43 - Parámetros a monitorear en aguas superficiales.

(Valores límites según la Res 886/15 DPA)

Parámetros a Monitorear
Sólidos sedimentables 2hs
Sólidos sedimentables 10 min
Demanda Química de Oxígeno (DQO)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
Nitrógeno total Kjeldhal
METALES POR ICP-MS (hasta 10)
Hierro total Cobre (Cu++) Cadmio (Cd++)
Zinc (Zn++) Cromo total Manganeseo (Mn++)
Níquel (Ni++) Plomo (Pb++) Arsénico (As-)
Mercurio (Hg++)
Hidrocarburos Totales
Nitratos
Turbidez
Conductividad

Ph
Sulfatos
TDS- Sólidos Disueltos Totales

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio realizado, visitas a campo, relevamientos y muestreos puede concluirse que el predio donde se pretende realizar la apertura y construcción de una nueva celda, presenta las siguientes condiciones físicas y biológicas favorables.

Desde el punto de vista hidrológico la ausencia de evidencia de un nivel freático somero en las calicatas realizadas representa una condición favorable para la apertura y excavación de la nueva celda. Esta situación es ventajosa incluso durante los meses de mayor pluviosidad, ya que disminuye la probabilidad de interacción entre el nivel freático y la celda, reduciendo así el riesgo de dispersión de contaminantes ante eventuales fugas o la puesta en solución de sustancias contaminantes.

Los análisis fisicoquímicos del agua confirman la inexistencia de interacciones entre la celda de disposición de residuos antigua y los cursos de agua superficiales y subterráneos. No obstante, estos análisis deben considerarse como una línea de base ambiental fundamental para futuros y periódicos relevamientos de calidad de agua. Este monitoreo será esencial como medida preventiva y de control en todas las etapas del proyecto, desde la construcción y el funcionamiento de la nueva celda hasta el cierre definitivo de la planta de residuos. De este modo,

se garantizará la protección de los recursos hídricos en el largo plazo y se fortalecerá la gestión ambiental del predio.

La elaboración de los mapas topográficos, geológicos y geomorfológicos permitió determinar que el predio bajo estudio forma parte de una cuenca cerrada relativamente pequeña, lo cual constituye una característica favorable. Esto reduce significativamente las probabilidades de dispersión de contaminantes tanto a través de drenajes superficiales como subterráneos. Además, la ausencia de cursos de agua permanentes en las inmediaciones de la nueva celda minimiza el riesgo de interacción entre los lixiviados y los recursos hídricos, incluso en el caso de eventuales pérdidas, lo que refuerza la seguridad ambiental del proyecto.

Por otra parte, la probable existencia de un basamento cristalino representa una barrera natural que limitaría la percolación de lixiviados en caso de filtraciones o pérdidas eventuales. Sin embargo, la profundidad de esta roca base no está bien definida a la fecha de elaboración de este informe. La identificación precisa de su profundidad y su inclinación en el subsuelo resulta clave para comprender cómo podría moverse el agua subterránea en situaciones de contaminación. Este conocimiento permitiría diseñar estrategias más efectivas de monitoreo y mitigación, garantizando una gestión ambiental adecuada y minimizando los posibles impactos en los recursos hídricos subterráneos.

La presencia de una cobertura arbórea de gran envergadura, aunque se trate de especies exóticas, ofrece ventajas significativas como medida de mitigación visual durante las etapas de apertura de la celda. Además, actúa como una barrera natural que evita la dispersión del material fuera del predio. Sin embargo, a largo plazo, estas especies deberían ser reemplazadas por vegetación autóctona para fomentar la restauración ecológica del área. Es importante destacar que, dentro del predio donde se excavará la nueva celda, estas especies serán retiradas, lo que abre la posibilidad de reutilizar la madera obtenida en otros proyectos tanto dentro como fuera del lote.

Por otro lado, la baja densidad poblacional en la zona, junto con la ubicación de las áreas habitadas aguas arriba (familia Palma) dentro de esta cuenca, aporta

un nivel adicional de protección ambiental, ya que reduce las posibilidades de interacción entre eventuales pérdidas de lixiviados y las aguas subterráneas o efímeras. Sin embargo, es importante destacar que las vertientes localizadas en las cabeceras de la cuenca, a más de 700 m del área de estudio y utilizadas como fuentes de agua para consumo y riego, requieren monitoreos periódicos. Estos controles garantizarán una línea de base ambiental local de control que debería ser invariable, preservando así la calidad de los recursos hídricos en el contexto del proyecto de expansión.

La correcta instalación de los pozos de observación y venteo genera condiciones óptimas para el seguimiento y monitoreo de la calidad del agua, además de reducir la probabilidad de incidentes, como la combustión espontánea de los residuos en el futuro.

En términos del valor de conservación del área por su componente biológica, se ha verificado a partir de estudios de campo, tanto de la vegetación como de la fauna (aves), que el sitio no reviste un especial interés, principalmente por no contar con elementos de la biota particularmente valiosos, como podrían ser especies amenazadas o en peligro de extinción, ni presenta asociaciones vegetales que estén en riesgo o bajo presión a nivel regional, ni tampoco existen situaciones de naturalidad conservadas, más allá de algunos parches remanentes de matorrales ecotonales y bosques abiertos de ciprés. Más bien, en cambio, el sitio presenta condiciones sumamente modificadas, no solo por la presencia del vertedero actualmente en uso, sino por la presencia generalizada de pinos, que han alterado en gran medida las condiciones originales del lugar.

Desde el punto de vista social la situación es diferente ya que la población ve con ojos negativos la existencia del vertedero en ese espacio, producto del mal manejo que observa, la falta de una política comunicacional sobre separación de residuos, el entierro de residuos de matadero, el desorden del espacio, etc.

Los desafíos que se presentan en el medio social del área de influencia directa, se relacionan con intentar revertir la perspectiva negativa que tiene la población sobre la ubicación y la gestión municipal del vertedero. Las condiciones

en las que se encuentra genera múltiples problemas ambientales ya descritos y la población cercana ha manifestado su disconformidad. Se necesita de una estrategia que construya un apoyo público, mostrando las ventajas que generará cerrar la celda actualmente en uso y la construcción de una nueva que respete las reglamentaciones, evitando contaminación y problemáticas derivadas. La estrategia debe estar basada en la comunicación de las etapas del proyecto y de las implicancias en términos de mejora de la calidad de vida y solución respecto de las problemáticas denunciadas por los vecinos. Algunos de los impactos del proyecto son negativos bajos y moderados pero los relacionados con la opinión pública son altos. Se deben comunicar las etapas del proyecto, la adecuación de este a normas ambientales, la consideración de que el terreno y su ubicación son aptos para que el vertedero continúe funcionando en el lugar, mejorando sus condiciones actuales.

Debe fortalecerse el vínculo entre el municipio y los vecinos a los efectos de mitigar los impactos generados por las fases de construcción y operación del proyecto.

Respecto del área de influencia social indirecta debe generarse una comunicación clara sobre el proyecto de ampliación del vertedero y sus etapas, y fundamentar por qué es necesario mostrando datos del crecimiento de la población y de la generación de residuos urbanos. Se debe asegurar una comunicación continuada desde el Municipio a la población en general fundamentada en la resolución de problemáticas ambientales derivadas del actual estado del vertedero y considerando un trabajo sostenido en el tiempo, de reducción de residuos domiciliarios.

11 BIBLIOGRAFÍA

- Aloras, G. (2020). *El desarrollo territorial de la Comarca Andina del paralelo 42 como espacio urbano*. Web
- BONDEL, Conrado Santiago: Transformaciones territoriales y análisis geográfico en ámbitos patagónicos de montaña. La Comarca del Paralelo 42. Tesis Doctoral: Universidad Nacional de La Plata, 2008.
- Cardozo, A. G. (2014). *Estrategias socio-productivas de establecimientos ganaderos del sudoeste de la provincia de Río Negro, Argentina*. [Tesis de Maestría, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Escuela para Graduados]. Fauba Digital <http://ri.agro.uba.ar/greenstone3/library/collection/tesis/document/2014cardozoandreagabriela>
- Climate-Data.org. (n.d.). Datos climáticos para El Bolsón, Río Negro, Argentina. Recuperado el 18 de diciembre de 2024, de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/argentina/rio-negro/el-bolson-19867/>
- Lineamientos para las dinámicas de crecimiento de El Bolsón y Plan de Sector Loma del Medio. Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Presidencia de la Nación. 2015. Disponible en: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planesloc/RIONEGRO/Lineamientos-Estrategicos-para-las-Dinamicas-de-Crecimiento-delBolson-y-Plan-de-Sector-Loma-del-Medio.pdf>

- Llosa, C. (2020). Matando a la gallina de los huevos de oro. Las tensiones en el paisaje andino patagónico. En Galafassi, Guido y Barrios García, Gonzalo (Comp.) Tierras secuenciadas, Cordillera persistente. Territorio, cultura/producción y paisaje en la Patagonia Andina. Ranelagh: Ediciones Extramuros, 173-196.
- Llosa, C., (2016). La integración de la Patagonia al mercado. El caso de El Bolsón, Río Negro ¿Del desenclave zonal al enclave turístico? *Teomai*, (34), 152-171.
- Madariaga, Marta; López, Silvana. 2020. Diagnóstico histórico y socio económico para la comprensión de los procesos decambio en la Comarca Andina del paralelo 42°. COMUNICACIÓN TÉCNICA N°260. Área Desarrollo Rural. Ediciones INTA
- Mendes, José María: Sociedades del Bosque. Espacio social, complejidad ambiental y perspectiva histórica en la Patagonia andina durante los siglos XIX y XX. Tesis de Maestría. CLACSO, 2010
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Madrid: Mundi Prensa. 541 p. ISBN 9788471146489.
- FAO. 2015. Aspectos ambientales de la Provincia de Río Negro. Documento de Trabajo N°12. Proyecto FAO UTF ARG 017. Desarrollo Institucional para la Inversión.
- INTA. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Proyecto PNUD ARG: 85/019 (www.inta.gov.ar).