



**Evaluación de Impacto Ambiental y social  
Construcción y Operación del Centro de  
Gestión Ambiental de Villa María y Villa  
Nueva- Córdoba**

**GIRSU-A-123-LPN-O**

**Licitación Pública Nacional N° 02/2021**

Comitente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo  
Sostenible de la Nación

Contratista: Milicic S.A.

Revisión: 4

Fecha: 09/05/2022

## ÍNDICE

1	Resumen ejecutivo .....	1
1.1	Síntesis de Impactos Ambientales y Sociales .....	8
1.1.1	Comparativa de Impactos del funcionamiento del sitio de disposición final (escenario con proyecto versus sin proyecto) .....	8
1.2	Plan de Gestión Ambiental y Social .....	9
1.2.1	Programa de Gestión Ambiental y Social: .....	10
1.2.2	Medidas de mitigación para la Etapa de Construcción: .....	11
1.2.3	Medidas de Mitigación para la Etapa de Operación .....	14
1.2.4	Programa de Monitoreo Ambiental y Social .....	15
1.2.5	Plan de Comunicación Ambiental y Social .....	20
2	Introducción .....	20
3	Descripción general del Proyecto.....	23
3.1	Ubicación y Accesibilidad .....	25
3.2	Generación y características de los residuos a tratar/disponer.....	29
3.3	Componentes del proyecto.....	31
3.3.1	Planta de separación y clasificación.....	31
3.3.2	Planta de clasificación y tratamiento de neumáticos usados de vehículos .....	34
3.3.3	Tratamiento de restos de poda y nave de compostaje.....	36
3.3.4	Planta de clasificación de remanentes de construcción .....	38
3.3.5	Sector acopio de voluminosos y tratamiento vidrios.....	40
3.3.6	Administración y control de ingreso .....	40
3.3.7	Servicios: vestuarios y sector de descanso .....	43
3.3.8	Edificio maternal - Guardería .....	45
3.3.9	Edificio de grupo electrógeno .....	47
3.3.10	Instalaciones de gestión y tratamiento de lixiviados .....	48
3.3.11	Relleno sanitario.....	50
3.3.12	Clausura del basural a cielo abierto .....	58
3.3.13	Proyecto hidráulico .....	60
3.3.14	Equipamiento a proveer.....	65
3.3.15	Caminos.....	66
3.4	Infraestructura del área de servicio .....	70
3.5	Ambiente que rodea a la ubicación del actual Basural a Cielo Abierto (BCA) .....	70
4	Marco Legal e Institucional .....	74
4.1	Legislación Internacional.....	74

4.2	Legislación Nacional .....	78
4.2.1	Constitución Nacional .....	78
4.2.2	Competencias de la nación y de las provincias .....	78
4.2.3	Protección del medio ambiente .....	79
4.2.4	Cuestiones interjurisdiccionales.....	79
4.2.5	Autoridad competente en el orden nacional.....	80
4.3	Legislación provincial .....	83
4.3.1	Patrimonio cultural y arqueológico.....	86
4.3.2	Flora y Fauna .....	87
4.3.3	Atmósfera - Emisiones gaseosas .....	88
4.3.4	Ruidos, vibraciones, contaminación visual .....	89
4.3.5	Agua.....	90
4.3.6	Suelo.....	91
4.3.7	Legislación sobre Fuego .....	92
4.3.8	Residuos y Sustancias Peligrosas.....	92
4.3.9	Residuos Domiciliarios .....	93
4.3.10	Áreas Naturales .....	93
4.3.11	Legislación Municipal .....	94
4.3.12	Permisos ambientales requeridos por el proyecto .....	95
5	Diagnóstico Ambiental y Social .....	97
5.1	Determinación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto .....	97
5.1.1	Área de influencia directa (AID) .....	97
5.1.2	Área de Influencia Indirecta (AII) .....	98
5.2	Aspectos físicos del ambiente .....	99
5.2.1	Climatología.....	99
5.2.2	Vientos.....	100
5.2.3	Régimen pluviométrico .....	104
5.2.4	Balance hidrológico medio mensual .....	105
5.2.5	Probabilidad de ocurrencia de las precipitaciones .....	107
5.2.6	Temperatura.....	108
5.3	Geología y geomorfología .....	109
5.4	Hidrología e hidrogeología .....	115
5.4.1	Hidrografía.....	115
5.4.2	Hidrogeología .....	119



5.5	Sismicidad.....	123
5.6	Suelos .....	124
5.6.1	Caracterización de los suelos del predio.....	131
5.6.2	Perfiles de elevación del terreno .....	132
5.7	Ambiente biológico .....	134
5.7.1	Flora.....	134
5.7.2	Fauna .....	142
5.7.3	Áreas naturales protegidas .....	172
5.7.4	Paisaje .....	175
5.7.5	Bosques nativos.....	176
5.8	Calidad ambiental.....	180
5.8.1	Calidad del aire.....	180
5.8.2	Calidad de agua superficial.....	184
5.8.3	Calidad de agua subterránea.....	188
5.8.4	Calidad de suelos.....	190
5.9	Medio Antrópico .....	194
5.9.1	Población.....	195
5.9.2	Vivienda.....	196
5.9.3	Empleo.....	199
5.9.4	Transporte y vías de acceso .....	201
5.9.5	Infraestructura de servicios.....	201
5.9.6	Educación .....	203
5.9.7	Pobreza.....	203
5.9.8	Seguridad y victimización.....	204
5.9.9	Salud .....	205
5.9.10	Sitios históricos.....	205
5.9.11	Actividades culturales y turísticas .....	205
5.9.12	Población y actividad en los sectores aledaños al proyecto .....	206
5.9.13	Gestión actual de los RSU en Villa María .....	208
6	Análisis de Riesgos.....	214
6.1	Introducción .....	214
6.2	Resultados del análisis de riesgos .....	217
6.3	Conclusiones.....	220
7	Evaluación de Impactos.....	221



7.1	Introducción .....	221
7.2	Metodología .....	221
7.2.1	Matriz de valoración.....	221
7.2.2	Acciones del proyecto que afectarán al ambiente.....	228
7.2.3	Factores ambientales afectados.....	231
7.3	Identificación de impactos ambientales .....	246
7.3.1	Matriz de Importancia.....	246
7.3.2	Análisis de los impactos .....	251
8	Análisis de Alternativas .....	266
9	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS).....	270
9.1	Resumen Ejecutivo.....	270
9.2	Reseña del Proyecto.....	271
9.3	Síntesis de Impactos negativos ambientales y sociales significativos identificados .	272
9.3.1	Comparativa de Impactos del funcionamiento del sitio de disposición final (escenario con proyecto versus sin proyecto) .....	272
9.4	Programa de gestión ambiental y social .....	273
9.4.1	Medidas generales (aplicables a todas las etapas salvo aclaración).....	274
9.4.2	A) ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	277
9.4.3	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	284
9.4.4	CLAUSURA Y POST CLAUSURA.....	287
9.5	Aspectos adicionales de gestión .....	287
9.5.1	Tareas de Revisión y Mantenimiento General de las instalaciones.....	287
9.5.2	Ordenamiento y limpieza en las instalaciones del predio y su entorno .....	288
9.5.3	Implantación de la cortina forestal perimetral del CGA Villa María y predio en general	288
9.6	Programa de seguridad e higiene (PSH).....	289
9.6.1	Objetivos .....	289
9.6.2	Alcance .....	289
9.6.3	Riesgos laborales Identificados .....	291
9.6.4	Medidas de prevención de riesgos laborales.....	292
9.6.5	Cronograma de capacitación.....	297
9.7	Programa paisajístico (etapa construcción y operación) que incluye la reforestación compensatoria .....	297
9.7.1	Cortina forestal.....	305
9.7.2	Aspectos operativos .....	305



9.7.3	Parquización de los sectores aledaños a las edificaciones.....	306
9.7.4	Cuidados culturales periódicos .....	306
9.7.5	Revegetación.....	307
9.7.6	Forestación compensatoria.....	307
9.8	Programa ante hallazgos fortuitos (etapa construcción).....	307
9.8.1	El área del proyecto.....	308
9.8.2	Capacitación del personal responsable de las tareas de excavación y supervisión. ....	309
9.8.3	Procedimiento ante la detección de restos arqueológicos / paleontológicos..	309
9.9	Programa de monitoreo ambiental.....	309
9.9.1	Parámetros de caracterización inicial .....	310
9.9.2	Monitoreo de aguas subterráneas y superficiales .....	311
9.9.3	Monitoreo de gases.....	314
9.9.4	Monitoreo de Calidad del aire.....	314
9.9.5	Monitoreo de efluentes tratados.....	314
9.9.6	Monitoreo de barros de la Planta de tratamiento de lixiviados .....	315
9.9.7	Monitoreo de la calidad del suelo.....	315
9.9.8	Monitoreo de la calidad de los Residuos ingresados al predio.....	316
9.9.9	Registro pluviométrico y seguimiento planialtimétrico .....	316
9.9.10	Seguimiento Operativo .....	318
9.9.11	Auditorías Ambientales .....	318
9.9.12	Auditorías de Higiene y Seguridad en el Trabajo .....	318
9.9.13	Actividades complementarias de monitoreo y seguimiento durante el período de Clausura y Post-clausura .....	319
9.10	Plan de comunicación social .....	320
9.10.1	Introducción .....	320
9.10.2	Resumen del Proyecto Girsu .....	322
9.10.3	Objetivos MARCO, general y ESPECIFICOS del PCAS.....	322
9.10.4	Población destinataria del PCAS.....	323
9.10.5	Diagnóstico comunicacional.....	324
9.10.6	Mapeo de actores sociales.....	334
9.10.7	Estrategia de comunicación .....	343
9.10.8	Programa de comunicación sobre la gestión integral de RSU, el consumo responsable y la separación en origen.....	345
9.10.9	Seguimiento, monitoreo y evaluación .....	358



9.10.10	Presupuesto.....	360
9.11	Programa de gestión de quejas y reclamos .....	360
9.11.1	Evaluación y respuesta de reclamos .....	362
9.11.2	Monitoreo .....	362
9.11.3	Solución de conflictos.....	363
9.12	Programa de gestión de amenazas naturales .....	363
9.12.1	Análisis de riesgo.....	364
9.12.2	Procedimiento ante incendios .....	365
9.12.3	Procedimiento Ante Desastres Naturales .....	367
9.12.4	Teléfonos de Emergencia .....	368
9.13	Programa de contingencia .....	369
9.13.1	Objetivos .....	369
9.13.2	Alcance del Programa de Contingencias.....	369
9.13.3	Contingencias .....	370
9.13.4	Reporte de la Contingencia .....	373
9.13.5	Responsabilidades. Estructura Organizativa del Programa de Contingencias..	374
9.14	Costos y cronograma de implementación del Plan.....	374
9.15	Asignación de responsables de la aplicación y seguimiento de cada una de las acciones del PGAS. ....	376
10	Referencias.....	379
11	Anexos .....	382
11.1	Anexo escritura .....	382
11.2	ANEXO. EJEMPLO DE ENCUESTA PARA VERIFICAR ALCANCE DE CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN.....	386
11.3	ANEXO CRONOGRAMA DEL PLAN DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL .....	389
11.4	ANEXO CRONOGRAMA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN PGA. ....	392
11.5	ANEXO INUNDABILIDAD Y EXCEDENTES HÍDRICOS.....	393

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su jerarquía. Etapa de Construcción.....	8
Tabla 2. Matriz de impactos ambientales comparativa entre escenarios con y sin proyecto.....	8
Tabla 3-Proyección de generación de residuos de Villa María-Villa Nueva. Fuente: Memoria técnica decálculo de paquete estructural del predio. ....	30
Tabla 4. Parámetros Físicos y caudales estimados del Macrodrenaje.....	62
Tabla 5. Parámetros Físicos y caudales estimados del Microdrenaje.....	63
Tabla 6. Legislación Internacional .....	74
Tabla 7. Legislación Nacional .....	80
<i>Tabla 8. Velocidad promedio por cuadrante. ....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 9. Total de registros por cuadrante. ....</i>	<i>100</i>
Tabla 10. Frecuencia de tipos de estabilidad registrada según cuadrante.....	101
Tabla 11. Frecuencia de la dirección de los vientos.....	102
Tabla 12. Lluvias Medias Mensuales y su Variabilidad en Villa María. ....	104
Tabla 13. Balance Hídrico Medio Mensual de la localidad de Villa María. ....	106
Tabla 14. Lluvias medias en Villa María con su variabilidad. (+) indica un valor muy próximo a cero.....	107
Tabla 15. Cuadro estratigráfico de la hoja geológica Villa María.....	112
Tabla 16. Profundidades y cotas del nivel freático detectado en campo. ....	120
Tabla 17. Clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.....	124
Tabla 18. Datos Analíticos Serie BALLESTEROS Situación: Latitud 32°45'S Longitud 62°58'O Altitud 100 m.s.n.m.....	129
Tabla 19. Resultados de Ensayos de Compresión Triaxial (U-U).....	131
Tabla 20. Resultados de Ensayos de Permeabilidad en muestras inalteradas (carga variable). .....	131
Tabla 21. Parámetros de resistencia al corte e hidráulicos de las unidades geotécnicas.....	131
Tabla 22. Parámetros deformacionales de las unidades geotécnicas. ....	131
Tabla 23. Especies de mamíferos de la provincia de Córdoba.....	142
Tabla 24. Especies de aves de la provincia de Córdoba. ....	143
Tabla 25. Especies de aves citadas para la provincia que requieren confirmación. ....	159
Tabla 26. Especies de reptiles de la provincia de Córdoba. ....	160
Tabla 27. Especies de anfibios de la provincia de Córdoba. ....	161
Tabla 28. Resultados relevamiento de moscas diciembre 2021.....	170
Tabla 29. Resultados relevamiento de aves diciembre 2021.....	170
Tabla 30. Resultados del monitoreo de calidad de aire.....	180
Tabla 31. Valores de referencia, anexo I, Tabla A Resolución 105/17.....	182
Tabla 32. Valores de referencia, anexo I, Tabla B Resolución 105/17. ....	182
Tabla 33. Resultados del monitoreo de ruidos. ....	183
Tabla 34. Resultados del monitoreo de calidad de agua superficial.....	184
Tabla 35. Valores de parámetros resultantes de muestras del día 30/08/2021. ....	187
Tabla 36. Resultados del monitoreo de calidad de agua subterránea.....	188
Tabla 37. Resultados del estudio de calidad de suelos. ....	191
Tabla 38. Niveles guía de calidad para suelo. Decreto 831/93 reglamentario de la ley nacional 24.051.....	193

Tabla 39. Evolución demográfica del aglomerado según los últimos censos nacionales .....	195
Tabla 40. Proyección de la población para el gran Villa María .....	195
Tabla 41. Indicadores de distribución poblacional.....	196
Tabla 42. Tipología de la Vivienda. Datos expresados en porcentaje.....	198
Tabla 43. Condiciones Sanitarias Básicas. Datos expresados en porcentaje. ....	198
Tabla 44. Servicios Básicos y Tecnología. Datos expresados en porcentaje.....	198
Tabla 45. Régimen de Tenencia de Vivienda. Datos expresados en porcentaje.....	199
Tabla 46. Situación de los Propietarios. Datos expresados en porcentaje. ....	199
Tabla 47. Distribución de empleos Villa María.....	199
Tabla 48. Distribución de empleos Villa Nueva.....	200
Tabla 49. Resumen de las estadísticas de empleo 2021 en Villa María.....	200
Tabla 50. Educación máxima alcanzada en el municipio de Villa María .....	203
Tabla 51. Pobreza e indigencia en Villa María en %.....	204
Tabla 52. Días y barrios con recolección diferenciada. ....	208
Tabla 53. Circuitos de recolección turno mañana.....	211
Tabla 54. Circuitos de recolección turno tarde-noche. ....	213
Tabla 55. Criterios y escalas de puntuación del análisis de riesgos. ....	215
Tabla 56. Escala de valoración de riesgos del Proyecto. ....	215
Tabla 57. Riesgos endógenos y exógenos identificados en relación al PE.....	216
Tabla 58. Matriz de Riesgos del PE (cantidad de riesgos identificados según su tipología). ....	218
Tabla 59. Resumen de los riesgos encontrados y del estado de gestión de los mismos. ....	219
Tabla 60. Valoración adoptada. ....	222
Tabla 61. Ejemplo de matriz de cálculo.....	227
Tabla 62. Factores ambientales afectados.....	231
Tabla 63. Descripción de efecto y medidas de mitigación.....	233
Tabla 64. Matriz de importancia. ....	247
Tabla 65. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su jerarquía. Etapa de Construcción.....	272
Tabla 66. Matriz de impactos ambientales comparativa entre escenarios con y sin proyecto.....	273
Tabla 67. Parámetros para caracterización de aguas subterráneas. ....	310
Tabla 68. Parámetros para caracterización de aguas superficiales. ....	310
Tabla 69. Parámetros para monitoreo de aguas subterráneas.....	312
Tabla 70. Frecuencia para monitoreo de aguas subterráneas.....	312
Tabla 71. Parámetros para monitoreo de aguas superficiales.....	313
Tabla 72. Parámetros para monitoreo de gases. ....	314
Tabla 73. Parámetros para monitoreo de calidad del aire.....	314
Tabla 74. Parámetros para monitoreo de efluentes tratados. ....	314
Tabla 75. Parámetros para monitoreo de barros.....	315
Tabla 76. Planilla modelo de registro pluviométrico .....	317
Tabla 77. Principios y acciones de buenas prácticas ambientales .....	344
Tabla 78. Indicadores operativos y de resultados.....	359
Tabla 79. Fenómenos naturales que pueden convertirse a amenazas.....	363
Tabla 80. Medidas preventivas y de respuesta ante amenazas naturales. ....	367
Tabla 81. Identificación de situaciones de emergencia significativas.....	370
Tabla 82. Estimación de los costos de implementación del Programa de Monitoreo Ambiental. .....	375



**EIAyS. Centro de Gestión  
Ambiental  
Villa María - Villa Nueva  
Provincia de Córdoba**

Tabla 83. Acciones y responsables de las principales actividades del PGAYs..... 377

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño general del proyecto .....	24
Figura 2. Ubicación del predio.....	25
Figura 3. Composición porcentual de los residuos de Villa María. Fuente EIA antecedente. ....	31
Figura 4. Villa María - Planta de Separación y Clasificación - Planta de Arquitectura. ....	32
Figura 5. Villa María - Planta de Separación y Clasificación – Vista lateral.....	32
Figura 6. Villa María - Galpón de neumáticos- Planta de Arquitectura. ....	35
Figura 7. Villa María - Galpón de neumáticos- Vista Lateral .....	36
Figura 8. Villa María - Sector Compost y Poda - Planta de Arquitectura. ....	37
Figura 9. Villa María - Sector Compost y Poda - Vista Lateral.....	38
Figura 10. Villa María - Sector Áridos - Planta de Arquitectura. ....	39
Figura 11. Villa María - Sector Áridos - Vista Lateral.....	39
Figura 12. Área de administración y balanza. ....	41
Figura 13. Villa María. Vista lateral y frente del edificio de administración. ....	43
Figura 14. Villa María - Vestuarios - Planta de Arquitectura.....	44
Figura 15. Sanitarios y vestuario. Vista Lateral. ....	44
Figura 16. Guardería - Planta de Arquitectura .....	46
Figura 17. Guardería. Vista Lateral.....	46
Figura 18. Villa María. Edificio del grupo electrógeno. Arquitectura de planta.....	48
Figura 19. Villa María. Edificio planta de tratamiento de lixiviados. Arquitectura de planta. ....	49
Figura 20. Villa María. Edificio planta de tratamiento de lixiviados. Arquitectura de planta. ....	49
Figura 21. Villa María. Módulo 1. Secuencia de llenado. ....	54
Figura 22. Villa María. Módulo 1. Drenaje de lixiviados.....	54
Figura 23. Villa María. Módulo 1. Venteo de gases. ....	55
Figura 24. Villa María. Módulo 1. Cobertura final.....	55
Figura 25. Villa María. Módulo 1. Terraplén perimetral. ....	56
Figura 26. Villa María. Módulo 1. Cobertura de taludes.....	56
Figura 27. Villa María. Módulo 1. Dren longitudinal de lixiviados. ....	57
Figura 28. Villa María. Módulo 1. Perfil de módulo. ....	57
Figura 29. Villa María. Cuencas externas al predio. ....	61
Figura 30. Villa María. Cuencas externas sobre mapa topográfico.....	62
Figura 31. Villa María. Cuencas internas. ....	63
Figura 32. Villa María. Planimetría de drenajes. ....	64
Figura 33. Villa María. Planimetría de caminos internos. ....	67
Figura 34. Villa María. perfiles tipo de caminos internos. ....	68
Figura 35. Villa María. perfiles tipo de caminos internos b. ....	68
Figura 36. Villa María. Planimetría de camino externo.....	69
Figura 37. Villa María. perfiles tipo de camino externo. ....	69
Figura 38. Climatograma observatorio Pilar. ....	100
Figura 39. Dirección de los vientos. Estación Bell Ville. Fuente: EIA antecedente .....	101
Figura 40. Dirección de los vientos triangulación de tres estaciones. Fuente: EIA antecedente. ....	102
Figura 41. Frecuencia y riesgo de tornados en argentina. ....	104
Figura 42. Balance Hídrico Medio Mensual de la Localidad de Villa María. ....	106
Figura 43. Temperatura extremas observatorio Pilar .....	108

Figura 44. Carta geológica Villa María.....	110
Figura 45. Ampliación sector del proyecto y referencias de la hoja geológica .....	111
Figura 46. Esquema geológico regional. Villa María .....	114
Figura 47. Cuadro estratigráfico de la región de Villa María.....	115
Figura 48. Cuencas hidrográficas de la provincia de Córdoba .....	117
Figura 49. Ubicación del predio respecto de la hidrografía de la región. ....	118
Figura 50. Zonificación sísmica de Argentina (INPRES). Cuadro rojo indica zona de estudio...	123
Figura 51. Esquema general de suelo en la zona del proyecto. ....	126
Figura 52. Suelos del predio Ba10.....	127
Figura 53. Suelos del predio Ba. ....	127
Figura 54. Suelos del predio Ba1. ....	128
Figura 55. Áreas protegidas de la provincia de Córdoba. ....	173
Figura 56. Áreas protegidas de la provincia de Córdoba. ....	174
Figura 57. Detalle de los bosques nativos cercanos al predio. ....	177
Figura 58. Mapa de ordenamiento territorial de los Bosques Nativos de Córdoba. ....	178
Figura 59. Áreas AICA de la provincia de Córdoba.....	179
Figura 60. Pirámides poblacionales de las dos ciudades.....	196
Figura 61. Hogares con necesidades básicas insatisfechas – NBI (%). ....	204
Figura 62. Diagrama del circuito formal de recolección. ....	210
Figura 63. Diagrama del circuito informal de recolección. ....	210
Figura 64. Estadística de los riesgos del Proyecto.....	217
Figura 65. Valores y rangos de los impactos. ....	246
Figura 66. Diseño original. alternativa 1. ....	267
Figura 67. Diseño alternativa 2 .....	268
Figura 68. Diseño alternativa 3. ....	268
Figura 69. Diseño general de la forestación y paisajismo. ....	301
Figura 70. Diseño de la forestación y paisajismo. Acceso.....	302
Figura 71. Diseño de la forestación y paisajismo. Administración.....	302
Figura 72. Diseño de la forestación y paisajismo. Planta de clasificación.....	303
Figura 73. Diseño de la forestación y paisajismo. Vestuarios. ....	303
Figura 74. Diseño de la forestación y paisajismo. Camino de la planta de patogénicos.....	304
Figura 75. Diseño de la forestación y paisajismo. Planta de lixiviados. ....	304
Figura 76. Organigrama Programa de Contingencias. ....	374

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación del proyecto en el municipio de Villa María.....	1
Imagen 2. Ubicación en detalle del predio donde se desarrollará el proyecto. ....	2
Imagen 3. Ubicación general del predio respecto del entorno urbano.....	26
Imagen 4. Infraestructura existente actualmente en el predio. ....	28
Imagen 5. Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. ....	98
Imagen 6. Área inundada en el desborde del río Tercero en el año 2014. El sector inundado se resalta en rojo. Fuente de datos, página web del municipio.....	119
Imagen 7. Plano de curvas isofreáticas (Equidistancia 0,2 m). ....	121
Imagen 8. Campos con riego identificados en zonas cercanas al proyecto.....	122
Imagen 9. Perfil de elevación paralelo a la ruta 2.....	132
Imagen 10. Perfil de elevación perpendicular a la ruta 2. ....	132
Imagen 11. Topografía del predio sobre imagen de Google Earth. ....	133
Imagen 12. Sectores florísticos del predio.....	135
Imagen 13. Ubicación de los ejemplares arbóreos en el sector 3. ....	140
Imagen 14. Sectores de distribución de fauna.....	163
Imagen 15. Zonas de relevamiento de moscas.....	168
Imagen 16. Zonas de relevamiento de aves.....	169
Imagen 17. Zonas de relevamiento de roedores. ....	169
Imagen 18. Distancia de dos áreas protegidas al proyecto.....	175
Imagen 19. Asentamientos rurales, urbanos e industriales en los alrededores del predio. ....	176
Imagen 20. Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire. ....	181
Imagen 21. Ubicación de los puntos de muestreo de ruido. ....	183
Imagen 22. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial ....	186
Imagen 23. Punto de monitoreo del Río Tercero en Villa María. ....	187
Imagen 24. Ubicación de los puntos de muestreo de agua subterránea. ....	190
Imagen 25. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo. ....	193
Imagen 26. Barrios de la Ciudad de Villa María. ....	197
Imagen 27. Recorrido de las líneas de transporte público de Villa María ....	201
Imagen 28. Red de desagües de Villa María resaltada en azul. ....	202
Imagen 29. Gestión de calles de Villa María. ....	202
Imagen 30. Viviendas en los alrededores del predio. ....	206
Imagen 31. Planeamiento urbano Villa María. ....	207
Imagen 32. Ubicación de los puntos verdes en la ciudad de Villa María.....	214
Imagen 33. Puntos de muestreo aguas.....	311
Imagen 34. Ubicación de los freáticos.....	312

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Vista de los campos ubicados al sudeste del predio. Abajo se ve la ruta Nº2.....	26
Foto 2. Vista de los campos ubicados al noroeste del predio. Abajo se ven resto de poda dentro del predio. ....	26
Foto 3. Vista de los campos ubicados al noreste del predio.....	27
Foto 4. Vista de la ruta Nº2 en la zona de ingreso al predio.....	28
Foto 5. Vista del ingreso al predio desde la ruta Nº2. Se observan las vías del tren, el camino de acceso y la acumulación de residuos patogénicos tratados. ....	29
Foto 6. Vista del predio en su esquina este, desde la ruta 2. ....	70
Foto 7. Vista del predio en su esquina oeste, desde la ruta 2. ....	70
Foto 8. Vista del campo opuesto al predio sobre ruta 2. Ingreso al mismo. Al fondo se ve la casa más cercana al predio. ....	71
Foto 9. Calle lateral del BCA. Se ve el campo vecino y los residuos acumulados. ....	71
Foto 10. Calle lateral del BCA. Se ve el campo vecino y los residuos acumulados. ....	72
Foto 11. Vista del paisaje periférico desde el BCA.....	72
Foto 12. Piletas de recolección de lixiviados actual.....	73
Foto 13. Vista general de la vegetación sobre el sector más antiguo del basural.....	135
Foto 14. Vista de la vegetación del talud del lateral oeste del basural.....	136
Foto 15. Vista de la vegetación del talud norte del basural.....	136
Foto 16. Arbolado sobre el acceso al predio y en galpón de clasificación.....	137
Foto 17. Arbolado sobre camino interno del predio.....	137
Foto 18. Vista general del área de acumulación de restos de poda en el sector 2. ....	138
Foto 19. Vista general del sector 2. Abajo se ve la cava. ....	138
Foto 20. Vista del sector 3 en las cercanías del basural.....	139
Foto 21. Vista general del sector 3.....	139
Foto 22. vista del bosque en el sector 3.....	139
Foto 23. <i>Cardo Cirsium vulgare</i> .....	140
Foto 24. <i>Enredadera barba de viejo (Clematis montevidensis)</i> .....	140
Foto 25. <i>Dicliptera sp.</i> .....	141
Foto 26. <i>Eryngium sp</i> , en el centro de la foto.....	141
Foto 27. <i>Vara amarilla (Verbascum virgatum)</i> .....	141
Foto 28. <i>Sphaeralcea sp.</i> .....	141
Foto 29. <i>Manchón de Nassella en sector 3</i> .....	141
Foto 30. Flor de Santa Lucía <i>Commelina erecta</i> .....	141
Foto 31. <i>Gaviotas capucho gris alimentándose de la basura.</i> ....	163
Foto 32. <i>Gaviotas y algunas palomas domésticas descansando en el techo del galpón de recuperación.</i> .....	163
Foto 33. <i>Caranchos sobre la basura acumulada.</i> .....	164
Foto 34. <i>Chimango en el sector 1.</i> .....	164
Foto 35. <i>Gorrión en el sector 1.</i> .....	164
Foto 36. <i>Tero alimentándose en la acumulación de basura.</i> .....	164
Foto 37. <i>Lagarto overo entre la basura acumulada al costado de un camino interno.</i> .....	164
Foto 38. <i>Pitotoy solitario alimentándose en una de las áreas de acumulación de lixiviados.</i> ...	165
Foto 39. <i>Lechucita de las vizcacheras.</i> .....	165
Foto 40. <i>chimangos bebiendo en pequeña lagunita.</i> .....	166



<i>Foto 41. Gaviotas en pequeña laguna. ....</i>	166
<i>Foto 42. Pato de collar en lagunita del sector 2. ....</i>	166
<i>Foto 43. Ninfa de Zoniopoda tarsata en sector 2. ....</i>	166
<i>Foto 44. Calandria grande. ....</i>	166
<i>Foto 45. Caranchos usando un olmo como percha en las cercanías del basural. ....</i>	167
<i>Foto 46. Carancho en aguada cercana al basural. ....</i>	167
<i>Foto 47. Corbatita en sector 3. ....</i>	167
<i>Foto 48. Verdón en sector 3. ....</i>	167
<i>Foto 49. Pirincho en el sector 3. ....</i>	168
<i>Foto 50. Paisaje dominante en la zona del proyecto. ....</i>	175
<i>Foto 51. Camión recolector de residuos domiciliarios. ....</i>	208

## 1 Resumen ejecutivo

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIA) del proyecto denominado Centro de Gestión Ambiental de los Municipios de Valla María y Villa Nueva en la provincia de Córdoba y ha sido elaborado en el marco del Proyecto GIRSU-A-123-LPN-O. Licitación Pública Nacional N° 02/2021.

El proyecto se encuentra ubicado en el Municipio de Villa María.

*Imagen 1. Ubicación del proyecto en el municipio de Villa María.*



Fuente: Elaboración propia.

El proyecto se desarrollará en el actual basural a cielo abierto, ubicado a 7,26 km al este del límite del casco urbano de Villa María, con su lateral sur, ubicado sobre las vías de ferrocarril que corren paralelas a la Ruta Provincial N° 2 (km 103), que recorre el municipio con sentido oeste-este en el tramo Villa María-Ana Zumaran. El predio que posee una forma triangular, y su nomenclatura catastral es: 16-04-31169-0-49-77-00 y número de cuenta 60401833495. Las coordenadas de la entrada al Centro de Gestión son actualmente, 32°24'15.12"S 63° 7'15.15"O y posee una superficie de aproximadamente 31 hectáreas operables más 5 hectáreas (aproximadamente) en posesión de la planta de tratamiento de residuos patogénicos. En principio las 31 hectáreas serán dedicadas en su mayoría a la disposición controlada de residuos.

Imagen 2. Ubicación en detalle del predio donde se desarrollará el proyecto.



Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

El objetivo del proyecto es dotar a los Municipios de Villa María y de Villa Nueva de un Centro de Gestión Ambiental que pueda brindar a las mismas un sitio para la recuperación y la adecuada disposición final para sus residuos sólidos urbanos (RSU).

En ese marco se propone:

1. El saneamiento del actual BCA Municipal y generar las áreas que luego podrán ser utilizadas para disposición final controlada de RSU.
2. El Centro Ambiental que involucrará una planta de separación y clasificación de residuos reciclables separados en origen. En el centro ambiental también se contará con la disposición final de los RSU que no pueden ser recuperados en la planta de separación y clasificación. El sitio contará con obras conexas, como área de compostaje, bascula, depósitos de materiales recuperados, área administrativa, baños, vestuarios y guardería. También contará con áreas para la recuperación de residuos de demolición, corte de neumáticos fuera de uso (NFU) y triturado de vidrio.

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAyS) tiene por objetivo general “evaluar los posibles impactos ambientales y sociales positivos y negativos y proponer las medidas de mitigación y prevención correspondientes”.

Los objetivos particulares del EIA son:

- Mejorar la toma de decisiones técnicas y ambientales teniendo en cuenta las características del proyecto y del lugar donde se emplazará y desarrollará.



- Evaluar el sistema natural (físico y biológico), socioeconómico y cultural del área y las actividades del proyecto que podrán afectarlo y así determinar los posibles impactos ambientales negativos y positivos del mismo.
- Elaborar medidas de mitigación y protección ambiental y las apropiadas recomendaciones para la protección del medio receptor.

Este EIA se desarrolló en cumplimiento de la resolución 202/20 del Ministerios de Ambiente a Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS) y las Salvaguardas aplicables del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). También se ha incorporado los requerimientos de la Ley General del Ambiente N°25.675.

Los objetivos particulares son:

- Mejorar la toma de decisiones técnicas y ambientales teniendo en cuenta las características del proyecto y del lugar donde se emplazará y desarrollará.
- Evaluar el sistema natural (físico y biológico) y socioeconómico del área y las actividades del proyecto que podrán afectarlo y así determinar los posibles impactos ambientales negativos y positivos del mismo.
- Elaborar medidas de mitigación y protección ambiental y las recomendaciones más apropiadas para la conservación del medio receptor.

Para la elaboración del EIAyS se realizaron las siguientes tareas:

- recopilación y análisis de antecedentes,
- análisis del Proyecto,
- análisis de alternativas,
- descripción de la alternativa seleccionada,
- delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto (AID y AII),
- relevamiento integral a campo,
- análisis de la situación ambiental en el ámbito de las áreas de influencia,
- análisis de sensibilidad y riesgos ambientales,
- identificación de las acciones del proyecto que pueden impactar al ambiente,
- identificación de los factores ambientales que pueden ser afectados por la obra,
- identificación y descripción de los efectos de las acciones del proyecto sobre el ambiente,
- valoración de los impactos ambientales,
- determinación de las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental, de los procedimientos ante contingencias, determinación de variables de monitoreo y medidas para la gestión ambiental del proyecto en todas sus etapas.

De la caracterización y diagnóstico de las condiciones ambientales previas surge que:



- La elección del emplazamiento resulta ventajosa dados los factores como estabilidad climática y tectónica, sumado a la accesibilidad a los mismos gracias a la red vial cercana y a un relieve prácticamente llano.
- Las obras están emplazadas en ambientes con un alto grado de degradación y transformación de los ecosistemas originales producto de usos antrópicos (sitio de disposición final de residuos a cielo abierto, actividad agrícola y ganadera, infraestructura rural, vial y de servicios, etc.). Estas modificaciones afectan a los más diversos procesos ecológicos, desde la pérdida de las unidades de vegetación y su biodiversidad original, la incorporación de especies exóticas invasoras de fauna y flora (muchas de ellas utilizadas para la producción agropecuaria y parquizaciones, cambios en el comportamiento de los individuos de las especies faunísticas, su dinámica poblacional, y composición y la estructura de las comunidades (flujos de materia y energía).
- El predio está relativamente cerca de la trama urbana del Municipio de Villa María e inserta en un sector dedicado mayoritariamente a la producción agropecuaria (con excepción de la planta de tratamiento de residuos patogénicos. Ello contribuye a un mayor grado de antropización si se considera este entorno modificado propio de los ambientes rural-industrial (pérdida de la condición ambiental previa, infraestructura para la distribución de servicios, el transporte y la circulación de personas, etc.).
- En el predio en estudio y su área de influencia no se han identificado sitios de relevancia, prioritarios, sensibles o vulnerables para la conservación de especies vegetales y/o animales. Tampoco representan sitios vitales para especies con grados de conservación que requieren la atención.
- No se han registrado particularidades del patrimonio cultural, ni manifestaciones que requieran atención.
- De los análisis diagnósticos surgen para las variables consideradas valores bajos.

Una vez realizada la caracterización y diagnóstico del ambiente a intervenir, se procedió al análisis de las tareas a realizar durante las fases de construcción, operación y mantenimiento y posterior abandono, con la finalidad de interrelacionarlos con las características del ambiente y así definir, identificar y evaluar los potenciales impactos, positivos y negativos, del proyecto.

La construcción y puesta en funcionamiento del proyecto (Centro de Gestión Ambiental Villa María-Villa Nueva y saneamiento del actual basural municipal) para la separación y procesamiento de residuos, supone impactos ambientales positivos y negativos. El principal impacto positivo se verá traducido en la rehabilitación del entorno urbano en torno al actual basural, y la mejora de las condiciones ambientales, sanitarias y paisajísticas asociadas.

Para la ejecución del proyecto se requieren acciones vinculadas con la mejora del suministro de redes de servicios, intervenciones directas (infraestructura a instalar: galpón de separación, zona o edificio de personal y maquinaria, obras complementarias: alambrado perimetral, cunetas y alcantarillas de drenaje, terraplenes, impermeabilización



de taludes y fondo del Relleno Sanitario, plata de tratamiento de lixiviados), con importante movimiento de suelos para un Centro de Gestión Ambiental de 20 años de vida útil.

La operación supone asimismo impactos socioambientales asociados al transporte, descarga, tratamiento y disposición final de RSU en los distintos sectores operativos planteados por el proyecto, lo cual supone aspectos ambientales múltiples que requieren controles y operatorias específicas: operatoria en sitios asignados, inmediata compactación y empuje de los RSU, cobertura diaria de los RSU dispuestos mediante material de la playa de compostaje o mediante suelo u otros áridos ingresados al predio; minimización de generación de lixiviados mediante acciones específicas de manejo de escorrentías y gestión de lixiviados generados; gestión de biogás; controles ambientales y operativos. A su vez, la disposición transitoria de RSU en la Planta de Separación requiere procesos específicos para una adecuada gestión de la separación, enfardado y acopio seguro de los materiales recuperados y traslado periódico del rechazo (a granel o compactado en fardos) para su disposición final en Relleno Sanitario.

La presencia de personal y operatoria de máquinas y equipos requiere instalaciones ad-hoc para la gestión de efluentes cloacales, aguas grises y aguas de lavado de zonas operativas y/o máquinas, con retención de barros y de hidrocarburos.

La mayor cantidad de interacciones con el medio ambiente ocurrirán durante la Fase de Construcción, ya que en esta fase ocurren la mayor cantidad de actividades que requieren modificación a las condiciones previas al proyecto.

Con respecto a la Fase de Operación y Mantenimiento, si bien las acciones a desarrollar disminuyen, las mismas se mantendrán a lo largo de los 20 años de vida útil del proyecto, particularmente los efectos se manifestarán sobre el Medio Socio-económico debido a los beneficios directos que recibirá la población como consecuencia del funcionamiento del relleno sanitario (empleo, calidad de vida y salud pública, demanda de insumos y servicios), como así también preservará para las futuras generaciones el medio ambiente natural y sus recursos.

Por otro lado, las actividades correspondientes a las mejoras de los sitios, traerán aparejados importantes impactos positivos sobre la calidad de vida de la población al mejorarse la gestión y sistema de recolección de residuos. Además, las mejoras del entorno del predio, y el control de gases, olores, ruidos, dispersión de residuos, polvo, plagas y vectores, durante la operación, también traerán aparejados beneficios en la población próximas a los mismos.

Otro aspecto fundamental es la mejora en la calidad de vida de parte de los actuales recuperadores informales (una parte ya se encuentra incorporada al proyecto actual), ya que los programas establecidos durante la etapa de operación y mantenimiento, establecen la posibilidad de formalizar, entre otros aspectos el trabajo de los mismos.

En lo que respecta a la Fase de Cierre Centro Ambiental operando según proyecto, los principales beneficios estarán asociados a la recomposición final del sitio, lo que permitirá



que el mismo sea colonizado nuevamente por las especies vegetales típicas de la zona y a su vez que la fauna presente pueda retornar a su hábitat natural.

No se espera que ocurran impactos Altos o Críticos negativos en ninguna de las etapas consideradas en el proyecto

La metodología operativa utilizada en los módulos de disposición final no presentaría inconvenientes operativos respecto del manejo de líquidos lixiviados y de los RSU, minimizándose la dispersión de los mismos.

En resumen, se considera que el proyecto, instalación y operación del nuevo Centro de Gestión Ambiental Villa María-Villa Nueva y las acciones vinculadas con el actual basural municipal conllevan significativos impactos positivos y algunos impactos negativos o riesgos, cuya atenuación requiere operatorias y controles específicos, como así también del compromiso, control y asignación de recursos a largo plazo por parte del Municipio. Asimismo, se requiere del fortalecimiento institucional de actores del Municipio, acciones de comunicación, concientización y sensibilización de la comunidad, a fin de articular las necesidades de separación en origen y/o entrega voluntaria de fracciones de residuos por parte de los generadores al Municipio para su adecuada gestión.

Cabe advertir que este EIAyS se ha realizado considerando que el futuro funcionamiento del Centro de Gestión Ambiental será óptimo, respetando lo establecido en el diseño del proyecto, su operación y la gestión ambiental en las etapas de operación y mantenimiento y cierre. De no ocurrir de acuerdo a esta premisa se estaría sumando otra condición inadecuada del manejo de los RSU a la existente, con consecuencias graves y costos elevados para el ambiente.

La sustentabilidad del Centro de Gestión Ambiental requiere de la articulación de múltiples acciones por parte de generadores, operadores de higiene urbana (barrido y recolección de residuos), y operadores del Centro, incluyendo un control sistemático y permanente de las acciones, operaciones y condiciones ambientales y de higiene y seguridad.

Para prevenir, mitigar y corregir los impactos se han elaborado medidas de protección ambiental y un Plan de Gestión Ambiental, donde se especifican:

- las medidas tendientes a salvaguardar la calidad ambiental del área de estudio,
- los monitoreos a efectuarse en función de asegurar la aplicación y efectividad de las medidas desarrolladas,
- la capacitación específica del personal que desarrollará las tareas en obra, con relación a las medidas de protección ambiental y de seguridad a implementarse,
- el resguardo de las relaciones comunitarias,
- la prevención y minimización de situaciones de contingencia,
- la salvaguarda de que las tareas se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales,



- la verificación sistemática y periódica del grado de cumplimiento de todo lo establecido en el PGA,
- la organización por parte de la empresa constructora y operadora y
- el procedimiento ambiental a realizar una vez finalizada la vida útil de las instalaciones.

Los beneficios del proyecto son:

- Se logrará una solución integral a la gestión de los residuos sólidos generados, con los consecuentes beneficios ambientales y sociales.
- Se minimizarán los impactos del actual basural a cielo abierto, debido a las acciones de remediación y mejoras que redundarán en beneficios ambientales y sociales: minimización de la contaminación y de vectores, eliminación de la acumulación e infiltración sin control de lixiviados, mejora en el paisaje del entorno, reducción en las emisiones gaseosas, olores desagradables y niveles de ruido, entre los beneficios más relevantes.
- Disminuirá la afectación de superficie utilizada debido a una mayor organización desde el punto de vista operativo.
- Disminuirá la afectación al área de influencia directa e indirecta del predio al mantener controlada la gestión de los residuos, evitando la dispersión de los mismos y de otras sustancias contaminantes (lixiviados, olores, gases, etc.).
- Permitirá el mejoramiento y mayor control del acceso al predio y los caminos internos.
- Habrá un mayor aprovechamiento de los residuos reciclables.
- Se mejorarán las condiciones laborales de los trabajadores y disminución de los riesgos para la salud.
- Habrá una mayor aceptación social por solucionar temas ambientales y sociales de larga data.

De acuerdo a lo analizado precedentemente, este proyecto resulta COMPATIBLE desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando los efectos negativos identificados sean convenientemente prevenidos o mitigados de acuerdo a las pautas establecidas en un Plan de Gestión Ambiental.

De esta manera se espera que los métodos actuales, inadecuados e ineficientes, de disposición de los RSU sean reemplazados por prácticas correctas, disminuyendo los riesgos para la salud de la población y mejorando la calidad ambiental y turística de la región.



### 1.1 Síntesis de Impactos Ambientales y Sociales

A continuación, se presenta una síntesis de los impactos ambientales evaluados por medio (físico, biológico y social) en función de su Calificación Ambiental obtenida para la situación sin proyecto (situación actual proyectada a futuro de la operación del vertedero); y con proyecto: etapas de Construcción, Operación y clausura y post-clausura del proyecto.

Tabla 1. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su jerarquía. Etapa de Construcción.

Medio	Impacto	Jerarquía
<b>FÍSICO</b>	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y PM10)	(-) Bajo
	Aumento de gases de combustión (fuentes móviles)	(-) Medio-bajo
	Modificación de los procesos de erosión	(-) Medio-bajo
	Alteración de la topografía	(-) Medio
	Perdida de suelo	(-) Medio-Alto
	Degradación física y química del suelo	(-) Medio-bajo
	Modificación de la calidad del agua superficial	(-) Bajo
	Modificación de la calidad del agua subterránea	(-) Medio-bajo
	Alteración de la red de drenaje / escorrentía	(-) Medio
<b>BIOLÓGICO</b>	Introducción de especies exóticas/invasoras	(-) Bajo
	Perdida de cobertura vegetal	(-) Medio
	Atropellamiento de fauna	(-) Medio-bajo
	Modificación/Pérdida de hábitat para la fauna	(-) Medio
	Proliferación de plagas y vectores	(-) Medio-bajo
	Afectación de bosques nativos	(0) Nulo
<b>HUMANO</b>	Inquietud en comunidades locales	(-) Medio-bajo
	Creación de empleo y aumento de actividad económica	(+) Medio-bajo
	Exposición a ruido y vibraciones	(-) Medio-bajo
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad	(-) Bajo
	Modificación de la calidad del paisaje	(-) Medio-bajo

#### 1.1.1 Comparativa de Impactos del funcionamiento del sitio de disposición final (escenario con proyecto versus sin proyecto)

Tabla 2. Matriz de impactos ambientales comparativa entre escenarios con y sin proyecto.

Medio	Impacto	Sin Proyecto	Con Proyecto
<b>FÍSICO</b>	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y PM10)	(-) Bajo	(-) Bajo

	Aumento de gases de combustión (fuentes móviles / quema de residuos)	(-) Bajo	(-) Bajo
	Emisión de biogás y olores por descomposición de los RSU	(-) Medio-Alto	(-) Medio-bajo
	Modificación de los procesos de erosión	(-) Bajo	(-) Medio
	Alteración de la topografía	(-) Medio-bajo	(-) Medio
	Perdida de suelo	(-) Medio-bajo	(-) Medio-bajo
	Modificación de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviados	(-) Medio-Alto	(-) Bajo
<b>BIOLÓGICO</b>	Introducción de especies exóticas/invasoras	(-) Medio-bajo	(-) Bajo
	Atropellamiento de fauna	(-) Medio-bajo	(-) Bajo
	Atracción de fauna silvestre	(-) Medio	(-) Medio-bajo
	Proliferación de plagas y vectores	(-) Medio-Alto	(-) Medio
	Afectación de bosques nativos	(-) Medio	(-) Bajo
<b>HUMANO</b>	Aumento de tránsito vehicular	(-) Bajo	(-) Bajo
	Exposición a ruido, vibraciones y olores	(-) Medio	(-) Medio-bajo
	Riesgos de accidentes / a la salud de trabajadores	(-) Alto	(-) Medio
	Trabajo informal asociado a la recuperación de residuos	(-) Alto	Nulo
	Creación de empleo y formalización de recuperadores	(+) Bajo	(+) Medio
	Mejora de la calidad de vida de la población local	Nulo	(+) Medio-Alto
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad	(-) Medio-bajo	(-) Medio-bajo
	Modificación de la calidad del paisaje	(-) Medio	(-) Medio-bajo

Como puede verse en la matriz anterior, la implementación del proyecto conlleva una reducción significativa y general de los impactos negativos, y la manifestación de impactos positivos y significativos beneficios socio-ambientales de la materialización del proyecto.

## 1.2 Plan de Gestión Ambiental y Social

En base a los impactos negativos ambientales y sociales significativos identificados se diseñó un Plan de Gestión Ambiental (PGA) el cual integra medidas de gestión a fin de prevenirlos, mitigarlos y/o corregirlos.

El PGA del Proyecto incluye el Plan de Comunicación Social 8 Programas:

Programa de Gestión Ambiental y Social

Programa de Seguridad e Higiene

Programa Paisajístico

Programa ante hallazgos fortuitos

Programa de Monitoreo Ambiental

Programa de gestión de quejas y reclamos

Programa de gestión de amenazas naturales

Programa de contingencias.

El PGA del Proyecto contempla las siguientes acciones:

- Gestión de aguas pluviales y mejoras en drenajes
- Sistema de gestión de los líquidos lixiviados
- Sistema de control de gases y olores
- Mantenimiento de la estabilidad de taludes
- Vegetación, forestación y/o parquización
- Cierre y saneamiento de BCA
- Implantación de Pantalla Forestal Perimetral
- Mantenimiento de caminos perimetrales
- Prevención y control de vectores
- Plan de Fortalecimiento Institucional, Difusión Pública y Sensibilización ambiental comunitaria
- Instalaciones de puntos verdes para la recolección selectiva de materiales.
- Capacitar en forma continua a todo el personal
- Sistema de señalización identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones
- Preparación del personal en la detección de posible presencia de restos arqueológicos y procedimiento de hallazgos.
- Desarrollo de auditorías ambientales y de Salud y Seguridad Ocupacional.

A su vez, se incorpora el plan de Comunicación Ambiental y Social (PCAS)

#### 1.2.1 Programa de Gestión Ambiental y Social:

El objeto del Programa de Gestión Ambiental y Social (PGAS) es establecer medidas prevención, mitigación y corrección de los impactos negativos significativos del



Proyecto. En este sentido, el PGAS reúne todos los procedimientos de mitigación, control, monitoreo y seguimiento de la construcción y operación de los Proyectos.

Con la implementación del PGAS se pretende prevenir y mitigar los efectos generados por las acciones del proyecto mediante una serie de medidas ambientales para las distintas etapas del proyecto.

#### 1.2.2 Medidas de mitigación para la Etapa de Construcción:

A fin de mitigar los impactos asociados a la etapa de construcción se implementarán las siguientes medidas:

- Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo.
- Prever los drenajes necesarios, previo al inicio de las tareas.
- Impermeabilización basal de celdas.
- Limpiar y desmontar la zona que resulte estrictamente necesaria.
- Retirar la cobertura de suelo vegetal y acopiarlos separadamente para su posterior utilización en las acciones de restauración ambiental.
- Realizar acopios de suelo con alturas y taludes apropiados.
- Seleccionar adecuadamente el sitio de implantación del obrador y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte.
- Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso que no pueda hacerse se contará con medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, plásticos y materiales absorbentes).
- Reacondicionar las zonas de obrador una vez finalizadas las tareas de la etapa constructiva.
- Los sectores de trabajo, almacenamiento e instalaciones serán ubicados sobre terreno firme sin peligro de erosión.
- El almacenaje de hidrocarburos deberá realizarse en tanques perfectamente identificados y encontrarse ubicados sobre una base impermeable.
- Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo para evitar la interrupción de los drenajes naturales.
- Desmontar lo estrictamente necesario para permitir que la cobertura vegetal pueda absorber el agua de escurrimiento.
- Seleccionar adecuadamente el sitio de implantación del obrador y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte.



- Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso que no pueda hacerse se contará con medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, materiales absorbentes).
- Se elegirán sectores que no sean atravesados por escurrimiento superficial y con acceso directo a la vialidad existente, o a través de caminos internos necesarios para la obra.
- El transporte de material que pueda generar material particulado, deberá realizarse a baja velocidad, hasta la zona de descarga y además se deberán utilizar cobertores en la parte superior.
- Se deberá controlar que todos los vehículos y equipos con motores de combustión interna, posean correcto estado de mantenimiento, a fin de disminuir la generación de ruidos y emisión excesiva de gases.
- Todo el equipo motorizado deberá ser sometido a revisión técnica para asegurar que sus emisiones gaseosas se encuentren dentro de límites permitidos o aceptables. La revisión será realizada por talleres autorizados y habilitados a tal fin.
- Concentrar en la red de tránsito la circulación de camiones y equipos pesados.
- Los desmontes se deberán realizar utilizando equipos adecuados que transmitan las menores vibraciones posibles.
- Los sitios de acopio de material dentro del predio, en caso de resultar posible, deberán cubrirse para evitar la dispersión por el viento.
- Se diseñarán y pondrán en práctica, campañas de concientización a los vecinos y las comunidades vinculadas.
- Se utilizarán diseños para la infraestructura que minimicen los impactos visuales.
- Se mantendrán en buenas condiciones las áreas vegetadas, además del orden y limpieza de todo el sitio.
- Se conservarán sectores de vegetación existentes, como sustrato de especies herbáceas y arbustivas nativas; y de fauna asociada, capaz de actuar como controladores biológicos de roedores y vectores.
- A los fines de minimizar los procesos erosivos y mantener las cualidades paisajísticas se restringirá el desmonte a lo estrictamente necesario.
- Se priorizará la conservación de la vegetación circundante al predio en una forma paisajísticamente positiva (lateral sobre ruta 2 y camino de acceso).
- El desmonte debe efectuarse al momento que se realicen las obras, conforme un plan detallado.
- No se permitirá la quema de los restos vegetales, ni de ningún otro elemento a los fines de disminuir el riesgo de incendios. Se deberá prever su utilización como leña para vecinos o incorporación al sector de poda.
- Se realizarán trabajos de revegetación en general, en forma perimetral a las celdas y otras instalaciones, restaurando la vegetación afectada por las obras.



- Se evitará la circulación y el estacionamiento de vehículos en áreas que contengan vegetación arbustiva.
- Se deberán tener en cuenta las medidas mitigatorias que se mencionan para vegetación.
- Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro, disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre.
- Se prohibirá la caza o el hostigamiento de la fauna nativa.
- Se prohibirá la extracción de especies de la flora nativa que se ubiquen fuera de la zona de obra y operaciones. Las especies arbóreas que se encuentran dentro de la zona de obra y operaciones que requieran ser extraídas, se reubicarán en la medida de lo posible y en caso de no poderse, serán reemplazadas por ejemplares de especies autóctonas a razón de tres renovales por cada ejemplar extraído.
- Se deberá cumplir con las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557).
- Capacitar en forma continua a todo el personal, incluyendo subcontratistas respecto del cumplimiento de las presentes medidas de mitigación y el accionar requerido para ello.
- Señalar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos.
- Contar con baños y vestuarios, en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de higiene.
- Mantener una comunicación fluida con los vecinos afectados y los diferentes interlocutores sociales informándolos acerca de los eventos más importantes y sobre la implementación de medidas de mitigación y otros beneficios.
- Entender las expectativas de la población para reconsiderar algunas decisiones.
- El predio del obrador deberá contar con personal de vigilancia en su portón de acceso a fin de impedir el ingreso de terceros y / o animales.
- Realizar como una de las primeras medidas de obra el cerramiento completo del perímetro del predio, dejando accesos controlados al mismo.
- Las condiciones sanitarias del obrador deberán ser controladas para evitar propagación de contaminación hacia aguas subterráneas o superficiales, en caso de alguna contingencia.
- Se deberá analizar la mejor ubicación del acceso al obrador teniendo en cuenta el tránsito de vehículos pesados que las acciones de construcción generará. Se deberá considerar: estado del camino, radios de giro para vehículos de gran porte y tránsito existente.



### 1.2.3 Medidas de Mitigación para la Etapa de Operación

A fin de mitigar los impactos asociados a la etapa de operación se implementarán las siguientes medidas:

- Cobertura superior adecuada, con pendientes tales que permitan adecuado drenaje y mínimo factor erosivo de las lluvias. Minimización del área con RSU expuestos, e implementación de bermas que separen aguas pluviales de lixiviados.
- Gestión adecuada de los lixiviados.
- Reparar y/o acondicionar la cobertura ante posible descubrimiento de los RSU.
- Apertura de celdas de superficie limitada, ajustada a la cantidad de RSU a ser dispuestos.
- Cobertura diaria o periódica frecuente de los residuos.
- Suavizar las pendientes.
- Alambrado olímpico perimetral y forestación adyacente con especies nativas cuando sea posible.
- Mantenimiento del estado de limpieza de caminos de acceso y zonas aledañas al RS.
- Tener en cuenta las medidas de mitigación propuestas para agua a los fines de evitar la erosión de los suelos.
- Mantenimiento adecuado de los sistemas de drenajes superficiales.
- Contar con un sistema de emergencia para la contención de derrames o fugas de lixiviado de modo tal de minimizar los impactos sobre los cuerpos de aguas superficial y suelos.
- Aplicar medidas de mitigación para suelo y relieve (Ver medidas de mitigación propuestas para suelo y relieve).
- Proveer lugares adecuados para la manipulación de carga y descarga de los RSU a fin de minimizar la dispersión de polvo.
- Mantenimiento periódico del sistema de captación y venteo de gases.
- Mantener en condiciones la vegetación de especies autóctonas.
- Mantener la limpieza y orden de la infraestructura existente, controlar la dispersión de residuos fuera de los límites del módulo en operación.
- Alambrado perimetral olímpico.
- Cobertura somital periódica de los RSU para minimizar su exposición y el posible acceso de aves, roedores y la cría de insectos.
- Realizar fumigaciones en casos estrictamente necesarios.
- Mantenimiento periódico de las condiciones de higiene de las áreas.
- Diseñar y desarrollar campañas de capacitación y concientización en las comunidades afectadas y vecinos, respecto de los beneficios ambientales, sociales, sanitarios y perceptuales del sistema.
- Diseñar y poner en práctica un Plan de Contingencias.



- Capacitar al personal en cuidados ambientales, higiene y seguridad (brindar los elementos adecuados, contar con los procedimientos operativos y controlar el uso de los EPP).
- Llevar un registro de incidentes y accidentes.
- Señalizar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos.
- No se permitirá el ingreso de terceros no autorizados.
- Mantenimiento periódico de los caminos vecinales utilizados.
- Capacitación a los choferes en manejo defensivo. Mantenimiento periódico de los equipos.
- Diseñar e instrumentar instancias de participación y planificación tendientes a resolver / evitar estos potenciales impactos a través de fuentes genuinas de acción, que podrían incluir iniciativas municipales paralelas al proyecto, o la consideración del personal entre los recursos humanos requeridos para el proyecto.
- Desarrollo de auditorías ambientales y de Salud y Seguridad Ocupacional.

#### 1.2.4 Programa de Monitoreo Ambiental y Social

El **Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental y Social** tiene por objetivo general el seguimiento y control de los impactos ambientales generados por el proyecto y del comportamiento y eficacia de las acciones propuestas dentro del presente Plan.

Su correcta implementación permitirá el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la ejecución del Proyecto y la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad definidos en la normativa vigente.

Así se prevé el monitoreo de aguas superficiales (en los casos en los que las condiciones climáticas y edáficas los permitan, ya que se trata de cuerpos de agua temporarios); calidad de aire; y monitoreo de gases; de frecuencias cuatrimestrales durante la operación, semestrales durante la clausura y anuales en post-clausura). Con excepción del metano y el Dióxido de Carbono en el monitoreo de gases que serán medidos mensualmente.

Respecto del agua subterránea se prevé el siguiente esquema:

<b>FRECUENCIA DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>	
<b>AGUAS ARRIBA</b>	
Desde 6 meses antes del emplazamiento a la clausura del relleno	Quincenalmente
Durante los 2 años posteriores a la clausura	Semestralmente
Durante los 8 años subsiguientes	Anualmente
<b>AGUAS ABAJO</b>	



Desde 6 meses antes del emplazamiento a 6 meses después de iniciadas las actividades	Quincenalmente (24 muestras por pozo por año)
Durante los 2 años subsiguientes	Bimestralmente (6 muestras por pozo por año)
Hasta la clausura del relleno	Cuatrimensualmente (3 muestras por pozo por año)
Durante los 2 años subsiguientes	Semestralmente (2 muestras por pozo por año)
Durante los 8 años subsiguientes	Anualmente (1 muestra por pozo por año)

Se ha estimado un costo para el plan de gestión ambiental que se ilustra en la Tabla abajo (valores del 30/12/2021):

Gastos periódicos	cant/año	puntos muestreo	costo unit. (\$)	TOTAL	Observ.
Muestreo y análisis lixiviado (reducido)	diario	1		\$ 9.000	Temp – pH – conductividad
Muestreo y análisis lixiviado (completo)	4	1	\$ 75.000	\$ 300.000	Sólidos sedimentables (10 min. 2hs.), Nitrógeno amoniacal, Selenio, pH, Plomo, Coliformes fecales, Aniones: Sulfuros, Cianuros, Sulfatos, Cromo total, Plaguicidas organoclorados, DBO, Hierro (soluble), Plaguicidas organofosforados, DQO, Aluminio, Manganeso (soluble), Arsénico, Detergentes Sustancias fenólicas Aceites y grasas Hidrocarburos totales, Cinc, Bario, Niquel, Boro, Temperatura, Cobre, Cobalto.
Muestreo y análisis de agua subterránea	4	4	\$ 75.000	\$ 1.200.000	Conductividad, Nitrógeno Amoniacal, Potasio (K+), Manganeso (Mn++), Color, Sulfatos (SO4=), Fosfatos (PO3-3), Niquel (Ni++), pH, Alcalinidad total (expresada como HCO3- o CO3=), Hierro total, Plomo (Pb++), Cloruros (Cl-), Dureza total (expresada como CaCO3), Cobre (Cu++), Arsénico (As-), Turbidez, Calcio (Ca++), Cadmio (Cd++), Cianuro (CN-), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Magnesio (Mg++), Zinc (Zn++), Mercurio (Hg++), Nitrógeno total, Kjeldahl, Sodio (Na+), Cromo total.
Muestreo y análisis gases de venteo	4	2	\$ 60.000	\$ 480.000	Metano, Benceno, Dióxido de carbono, Tolueno, Sulfuro de hidrógeno, Xileno, Mercaptanos, Etilbenceno, Tricloroetileno, Cinética de las emisiones: velocidad, temperatura, humedad y caudal, volumétrico, Oxígeno.
Muestreo y análisis calidad de aire	4	2	\$ 45.000	\$ 360.000	Monóxido de carbono, Mercaptanos, Material particulado en suspensión (PM 10), Tolueno, Sulfuro de Hidrógeno, Xileno, Tricloroetileno, Etilbenceno, Benceno.
Muestreo y análisis de barros	1	1	\$ 75.000	\$ 75.000	Líquidos libres, Cianuros, Aluminio, Sólidos totales, Selenio, Arsénico, Nivel de estabilización, Cinc, Bario, Sólidos volátiles, Plomo, Boro, pH, Cobre total, Cobalto, Inflamabilidad,

Gastos periódicos	cant/año	puntos muestreo	costo unit. (\$)	TOTAL	Observ.
					Manganeso (soluble), Sulfuros, Hierro (soluble).
Seguimiento planialtimétrico de las áreas rellenadas	2	global	\$ 150.000	\$ 300.000	
Profesional / técnico	12		\$ 50.000	\$ 600.000	
<b>Total muestreos, análisis y seguimiento (anual)</b>				.....	
Auditorías	cant/año		costo (\$)		Observ.
Auditorías ambientales	1	global	\$ 150.000	\$ 150.000	
Auditorías de SSO	1	global	\$ 100.000	\$ 100.000	
<b>Total auditorías (anual)</b>				\$ 250.000	
Plan de comunicación Ambiental y social	cant		costo unit (\$)	COSTO TOTAL	Observ.
Ejecución del plan de comunicación Ambiental y social	1		1% del proyecto	1% del proyecto	
<b>Total PCAS</b>			1% del proyecto	1% del proyecto	
Pluviómetro	1		\$ 1.000	\$ 1.000	
Conductímetro	1		\$ 18.000	\$ 18.000	
Medidor multiparamétrico (pH, Tº)	1		\$ 26.000	\$ 26.000	
PC	1		\$ 155.000	\$ 155.000	
<b>Total equipos y materiales</b>				\$ 200.000	

Se prevé la designación de un/una Responsable de Monitoreo Ambiental y Social, a cargo de coordinar las acciones de monitoreo y seguimiento, y de remitir informes mensuales y/u otros.

Además de los aspectos descriptos anteriormente, se llevarán adelante las siguientes actividades de monitoreo y control:

#### 1.2.4.1 Registro pluviométrico

Se registrará diariamente la precipitación a las 8.00 Hs de cada día y se llevarán registros estadísticos. A tal fin se instalará en la zona cercana a la oficina de control de ingreso un pluviómetro. El mismo se colocará siguiendo las instrucciones y respetando los retiros y alturas mínimas indicadas por el fabricante, de manera de obtener los registros de manera precisa. Las lecturas relevadas se almacenarán de manera ordenada por su importante valor estadístico.

#### 1.2.4.2 Líquidos lixiviados

Se realizarán análisis a muestras extraídas semestralmente de los conductos de captación de lixiviados a construir y de la salida de la planta de tratamiento. Se alternará en cada lugar de toma de muestras un análisis simple y uno completo. Los parámetros mínimos de cada uno se detallan en el Programa de Monitoreo Ambiental del presente EIAyS.

#### *1.2.4.3 Seguimiento Planialtimétrico de las Áreas Rellenadas*

Como control de avance de las obras de relleno, se realizará en forma semestral un relevamiento planialtimétrico de las áreas en operación y las ya terminadas.

Los resultados de este relevamiento serán volcados en un plano que incluirá una planta general con curvas de nivel, en el que se indicarán las zonas donde se ha ejecutado cobertura final y el estado en que se encuentran (en operación, en cota final sin cobertura, en cota final con cobertura parcial, etc.). También se presentarán perfiles en ubicaciones predeterminadas en las que figure la situación correspondiente al momento del relevamiento y la situación final según proyecto.

Basándose en estos relevamientos y las cantidades de residuos ingresados se calculará además la densidad alcanzada en el relleno sanitario.

#### *1.2.4.4 Control de la estabilidad del relleno*

Se controlará mediante recursos topográficos que los taludes, tanto de tierra como de residuos, no superen las pendientes acotadas en el Proyecto Ejecutivo. Asimismo, se colocarán placas de asentamiento, a razón de 2 (dos) por hectárea. Este último concepto sumado a una medición de la ubicación de dichas placas, permitirá realizar un seguimiento exhaustivo del comportamiento del relleno sanitario en lo que a su estabilidad se refiere.

Las mediciones se realizarán mediante triangulaciones que permitan correlacionar las posiciones de cada una de las placas a colocar. Los valores de cada medición se irán volcando en registros que permitan controlar la evolución del comportamiento del relleno.

### Seguimiento Operativo

Comprende el seguimiento y registro (diario / semanal según corresponda) de los principales parámetros operativos del proyecto durante la etapa de Operación (Relleno Sanitario y zonas de disposición; planta de separación, áridos, vidrio y compostaje)

### Auditorías Ambientales

Con el objeto de controlar la correcta implementación de las recomendaciones y procedimientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental se prevé el desarrollo de auditorías programadas y no programadas frecuentes que involucren la totalidad de las instalaciones y actividades en el predio / zonas de influencia, tendientes a verificar el correcto estado ambiental de los componentes potencialmente afectados y el cumplimiento de lo pautado en el Plan de Manejo Ambiental y sus distintos Programas. También debe auditarse la documentación asociada al Programa de Monitoreo y documentación asociada al cumplimiento del PGAS.

### Auditorías de Higiene y Seguridad en el Trabajo

La prevención de riesgos a la salud y la seguridad de personal vinculado al proyecto supone una actividad permanente de planificación, concientización, suministro y correcto uso de elementos de protección personal, implementación de procedimientos para tarea



segura y su análisis previo. Asimismo, se prevé el desarrollo de auditorías periódicas de Higiene y Seguridad en el Trabajo, a ser realizadas por un profesional competente debidamente matriculado, que permita evaluar el estado de situación y la eventual necesidad de efectuar mejoras o ajustes respecto de la gestión de la salud y seguridad ocupacional. Ello incluye:

- Evaluación de Riesgos y su prevención (incluye riesgo eléctrico, mecánico, exposición a ruido y vibraciones, sustancias químicas, residuos, vectores sanitarios, iluminación, ventilación, carga térmica, calidad de aire en ambiente laboral, aspectos ergonómicos, trabajos en altura, tránsito vehicular y de equipos pesados, etc.)
- Aparatos sometidos a presión: listado, ubicación y controles de estanqueidad y resistencia a la presurización conforme normativa y reglas del buen arte.
- Aparatos, equipos y dispositivos / accesorios para izado de cargas: control de su integridad y adecuación a las actividades a las que dichos elementos son sometidos. Sistemas hidráulicos y mecánicos. Estado de eslingas y cables de izado.
- Control periódico de extintores, operatividad de la red de incendios.
- Desarrollo de Simulacros de evacuación.
- Capacitación en prevención de riesgos, incluyendo planificación de las tareas / charlas de 5 minutos; uso de EPP; prevención de riesgos específicos; herramientas de gestión de prevención de riesgos (como AST – Análisis de Tarea Segura y/u otros); prevención de incendios
- Rol de respuesta ante emergencias
- Evaluación del reporte de incidentes y accidentes, enfermedades profesionales
- Otros aspectos generales y particulares de higiene y seguridad asociados al sitio y a las tareas desarrolladas.

Se elaborarán y conservarán en formato impreso y digital, informes por parte de un profesional competente matriculado en la jurisdicción, incluyendo los registros de mediciones, protocolos de monitoreo o análisis que se hubiesen realizado en cada instancia.

### **Programa de Contingencias:**

Permite, sobre la base a una jerarquización de los riesgos del proyecto, establecer lineamientos generales de actuación ante contingencias.



### 1.2.5 Plan de Comunicación Ambiental y Social

Incluye una introducción conceptual, objetivos, mapeo de actores sociales, diagnóstico comunicacional, y estrategias de comunicación acerca de:

- Gestión integral de RSU, el consumo responsable y la separación en origen
- Consumo responsable en el hogar
- Separación de RSU en hogares
- Consumo responsable en oficinas públicas y privadas
- Separación de RSU en oficinas públicas y privadas
- Consumo responsable en instituciones educativas
- Separación de RSU en instituciones educativas

Asimismo, se incluyen pautas de seguimiento, monitoreo y evaluación, la estimación presupuestaria, y definición de responsabilidades.

En la actualidad el uso masivo de redes sociales abre un nuevo escenario en las comunicaciones, permitiendo una llegada rápida y masiva a diferentes grupos -aun cuando al acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad es asimétrico. Por ello, el PCAS ha tenido en cuenta estos cambios, especialmente en la circunstancia de disposiciones vigentes para limitar las reuniones presenciales numerosas por la pandemia.

## 2 Introducción

El Proyecto para el cual se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAyS) comprende el “Diseño, construcción y operación de Centro de Gestión Ambiental Villa María – Villa Nueva y el saneamiento del basural a cielo abierto de Villa María” (Provincia de Córdoba). Estará a cargo de la Contratista (MILICIC S.A), en el marco del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) Préstamo BID 3249/OC-AR, Licitación Pública Nacional N° 02/2021- GIRSU-A-123-LPN-O. Abarca la construcción y puesta en marcha de las obras, infraestructura y equipamiento, y la operación durante el período contractual y el saneamiento del actual basural municipal.

El Proyecto se enmarca en el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), que implementa la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental del MAyDS. Obtiene financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), e incluye un mecanismo de financiamiento a cargo de la Nación para los dos primeros años de operación del centro ambiental.

Asimismo, forma parte de las acciones desplegadas en el marco del Plan Federal de Erradicación de Basurales a Cielo Abierto, una política integral de asistencia a los



gobiernos provinciales y municipales en materia de gestión de residuos, que es de competencia local.

Las ciudades de Villa María y Villa Nueva a lo largo de los años han ido incrementando su población y como consecuencia la cantidad de RSU que se generan en estas localidades. Desde la década de 1980 el manejo consistía en la recolección y quema de los residuos, con una incipiente proliferación de recuperadores urbanos que comenzaron a extraer residuos comerciables. En la década de 1990 se registran los primeros intentos para cooperativizar a los recuperadores. A comienzos del año 2003, y dentro del impulso de políticas ambientales provinciales enmarcadas dentro del Proyecto “Córdoba Limpia” lanzado por la “Agencia Córdoba Ambiente”; el gobierno Municipal Villa María inicia las acciones para la privatización del predio del basural y el tratamiento de los RSU. A raíz de ello el Municipio prohibió la quema o el enterramiento directo y se planificó la realización de un proceso de enterramiento por impermeabilización (en fosas sanitarias); al tiempo que se buscaba evitar las prácticas de cirujeo dentro del predio. Luego de múltiples problemas con la empresa prestataria el gobierno municipal rescinde el contrato e inicia una nueva etapa con una mejor organización de los recuperadores urbanos, pero si resolver el problema de una adecuada disposición de los RSU que se continuaron enterrando. El incremento de la población, con el consecuente incremento en la generación de RSU llevó a la acumulación de grandes cantidades de RSU en el predio. El proyecto evaluado apunta a dar solución tanto al problema de la disposición final de los RSU, como a brindar mejores condiciones de trabajo para los recuperadores urbanos, ahora organizados en cooperativas de trabajo al mismo tiempo que propicia la recuperación de una mayor cantidad de materiales reciclables.

Así, el objetivo del proyecto es dotar a los Municipios de Villa María – Villa Nueva, de un Centro de Gestión Ambiental que pueda brindar a los mismos, de un sitio de disposición final adecuado para sus residuos sólidos urbanos (RSU).

En ese marco se propone:

1. El saneamiento del actual BCA Municipal y generar las áreas que luego podrán ser utilizadas para disposición final controlada de RSU.
2. Desmantelamiento de las actuales instalaciones del centro de reciclaje y la construcción de un nuevo Centro de Gestión Ambiental que involucrará una nueva planta de separación y clasificación de residuos reciclables. El sitio, también contará con obras conexas, como bascula, depósitos de materiales recuperados, área administrativa, baños, vestuarios, guardería, un sector de tratamiento de residuos de poda por compostaje, un sector para la recuperación y acopio de remanentes de construcción y otros áridos, trituración y acopio de vidrio y corte de neumáticos fuera de uso (NFU).

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAyS) tiene por objetivo general “evaluar los posibles impactos ambientales positivos y negativos y proponer las medidas de mitigación y prevención correspondientes”.

Los objetivos particulares del EIAyS son:

- Mejorar la toma de decisiones técnicas y ambientales teniendo en cuenta las características del proyecto y del lugar donde se emplazará y desarrollará.
- Evaluar el sistema natural (físico y biológico), socioeconómico y cultural del área y las actividades del proyecto que podrán afectarlo y así determinar los posibles impactos ambientales negativos y positivos del mismo.
- Elaborar medidas de mitigación y protección ambiental y las apropiadas recomendaciones para la protección del medio receptor.

Este EIAyS se desarrolló en cumplimiento de la Resolución 202/20 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, la Ley General del Ambiente N°25.675 y la Ley de política ambiental de la provincia de Córdoba N° 10.208. También incorpora conceptos de la ley provincial N° 9.088 de gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos asimilables a los (RSU).

El presente EIAyS incorpora aspectos oportunamente desarrollados y evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental “Construcción de un vertedero controlado y clausura de basural existente para la ciudad de Villa María”, oportunamente elaborado por la Ing. Marina C. Crescimbeni y aprobado por la provincia de Córdoba mediante Resolución 447/07 de la entonces Agencia Córdoba Ambiente. Se ha evaluado y se considera pertinente y aplicable al proyecto actual lo desarrollado en dicho EIAyS antecedente, del que se transcriben y condensan contenidos en este documento.

Para la elaboración de la línea de base, el EIAS utilizó información previa del proyecto, información secundaria e información primaria obtenida en reconocimiento de campo.

Para la recolección de datos secundarios del EIAS, se utilizaron metodologías específicas de cada especialidad y en relación a los distintos componentes ambientales y sociales. Las técnicas generales utilizadas incluyeron la interpretación de imágenes satelitales, y el análisis de información proveniente de organismos nacionales tales como: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SRHN), Vialidad Nacional, Administración de Parques Nacionales (APN), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS), Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Secretaría de Minería y Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. También se utilizaron fuentes de información provinciales o regionales y publicaciones en general.

Con respecto a información primaria, también se utilizó información de los estudios y ensayos de campo llevados a cabo para la elaboración del proyecto ejecutivo, que incluyen muestreos de suelos y ensayos geotécnicos, además de relevamiento topográfico del sitio. También se realizaron cuatro perforaciones a la freática y se analizaron químicamente sus aguas, los lixiviados hallados en las cercanías del basural y la calidad de aire.

Para la valoración de los impactos del Proyecto se utilizó una matriz de valoración cuali-cuantitativa que presenta columnas que incluyen acciones impactantes y filas conteniendo



medio natural en primer término, y antrópico a continuación. El método de valoración es el descripto por Conesa Fernández Vítora, 2011.

### 3 Descripción general del Proyecto

El proyecto en una primera etapa, consiste en la construcción de un Centro de Gestión Ambiental en Villa María y constará de las siguientes instalaciones:

- Nuevo módulo de Relleno Sanitario para disposición final de RSU, cuyo diseño está previsto para una vida útil de al menos 5 años (incluye movimientos de suelos, construcción de terraplenes perimetrales, impermeabilización de fondo y taludes, drenajes y obras de arte, para la correcta gestión de los excedentes hídricos pluviales, sistema de gestión de lixiviados, sistema de gestión de gases del relleno, construcción de una planta de tratamiento de lixiviados, iluminación exterior, etc.). Este módulo ocupará una superficie de 3,2 ha.
- Saneamiento del actual basural municipal. Con este objetivo, se trasladarán los residuos dispersos y sin cobertura que se encuentran en el predio al sitio de acopio actual. Previa nivelación y compactación de los residuos en su ubicación definitiva, se efectuará una capa de 30 cm de suelo para emparejar y nivelar la superficie. Posteriormente, se incorporará sobre esta superficie una manta GCL (según el sector a tratar) con el fin de aislar a los residuos del ambiente, y reducir la generación de lixiviados. Por encima de esta capa, se ejecutará una capa de suelo vegetal de 30 cm de espesor, para favorecer la rápida revegetación.
- Construcción de la infraestructura complementaria, como cerco perimetral, forestación perimetral, y para monitoreos ambientales). Se implantará en los límites del predio de 36 ha, un alambrado olímpico en los sectores que se encuentran sin alambrar o en aquellos en los que el alambrado presente se encuentre deteriorado. De manera interna al alambrado perimetral se implantará una barrera forestal de dos o tres hileras de árboles en tresbolillo. La red de monitoreo de agua subterránea ya fue instalada en el predio.
- Construcción de una Planta de Separación y Clasificación de 508 m<sup>2</sup> cubiertos para el área de clasificación y 250 m<sup>2</sup> para el sector de guardado. Esta planta en principio tendrá capacidad para 12 puestos de clasificación por turno.
- Provisión de Servicios. El proyecto incluye construcciones civiles, caminos, instalaciones y servicios de red eléctrica de fuerza motriz e iluminación; instalación sanitaria; provisión de agua; desagües cloacales, industriales y pluviales; instalación contra incendios y parquización.
- Infraestructura de Administración con un edificio de 252 m<sup>2</sup> cubiertos.
- Baños y Vestuarios separados del resto de las instalaciones con una superficie cubierta de 125 m<sup>2</sup> y 75 m<sup>2</sup> semicubiertos.
- Control de Acceso y pesaje con balanza y oficina de con 21,2 m<sup>2</sup> cubiertos.
- Guardería de 342 m<sup>2</sup> cubiertos.
- Sector de tratamiento de residuos de poda con un sector de acopio de 2215 m<sup>2</sup> y un sector cubierto de 150 m<sup>2</sup> y un semicubierto de 140 m<sup>2</sup>.



- Sector de manejo de neumáticos y vidrio, con un área para acopio de vidrios y voluminosos de 2.575,4 m<sup>2</sup>, un área de acopio de neumáticos de 2.360,6 m<sup>2</sup> y un galpón con 275,83 m<sup>2</sup> cubiertos y 270,3 m<sup>2</sup> semicubiertos.
- Sector de manejo de remanentes de construcción y áridos, con un playón de acopio de 1992,6 m<sup>2</sup>, un sector cubierto de 214 m<sup>2</sup> y un semicubierto de 298 m<sup>2</sup>.
- Un sector de compostaje de 3.585 m<sup>2</sup> de superficie.
- Una unidad de tratamiento de lixiviados con una unidad funcional cubierta de 252 m<sup>2</sup>, un sector para una la planta de ósmosis inversa y otro para la planta de tratamiento biológico.
- También se incluyen la provisión e instalación del equipamiento para la operación de todo el centro ambiental.
- Paralelamente la ejecución del proyecto conlleva la implementación de un plan de inclusión social para garantizar la misma o mejores condiciones de trabajo e ingresos para las personas involucradas en la recolección, manejo, separación, clasificación y disposición de los RSU.

El proyecto implica la ejecución del Proyecto Ejecutivo del Centro Ambiental, para una vida útil de 20 años de gestión. El mismo se completa con un segundo módulo a construir en el futuro con una superficie de cerca de 12,5 ha y una vida útil de 15 años. El diseño general del proyecto se presenta a continuación

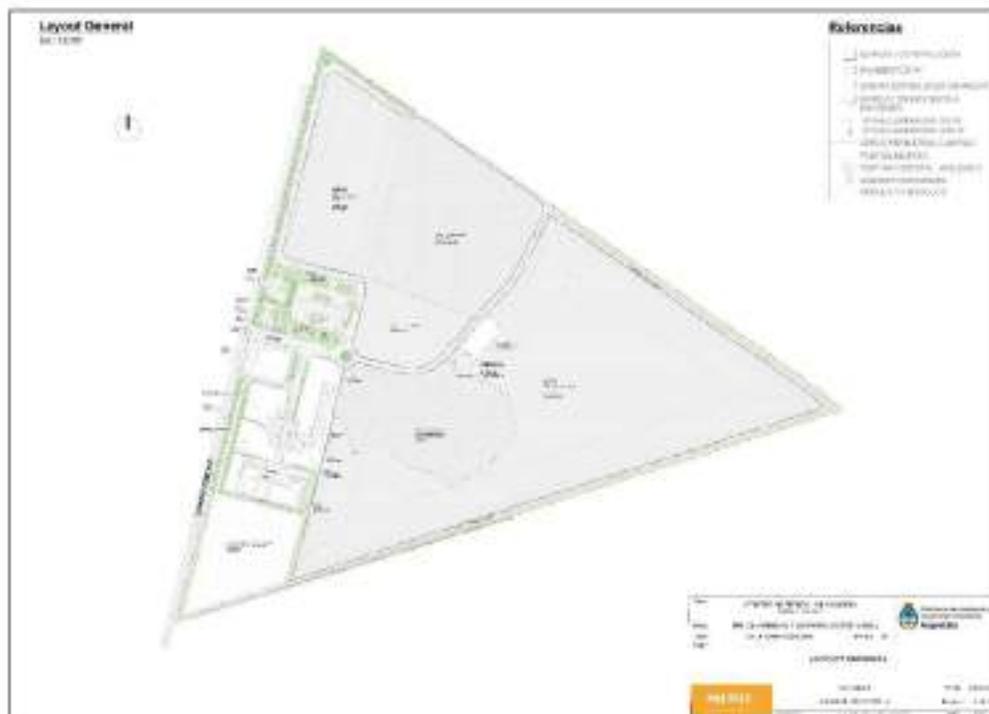


Figura 1. Diseño general del proyecto



### 3.1 Ubicación y Accesibilidad

El Centro Ambiental se ubicará en un predio de 30 ha ubicado aproximadamente a 7 km al noroeste de la ciudad de Villa María, el cual actualmente funciona como vertedero de RSU. El mismo se encuentra situado sobre la Ruta Provincial N° 2 km 103, en el tramo Villa María-Ana Zumaran (Mano hacia Villa María). Figura 2.

Su nomenclatura catastral es: 16-04-31169-0-49-77-00 y número de cuenta 160401833495. Sus coordenadas son 32°24'23.7"S 63°07'07.3"O. En el anexo 1 se adjunta el informe del sistema de información territorial de la provincia de Córdoba y la escritura del predio que certifican la propiedad del predio por parte de la Municipalidad de Villa María.



Figura 2. Ubicación del predio.



*Imagen 3. Ubicación general del predio respecto del entorno urbano.*



En cuanto a las características del entorno del predio, se trata de un área rural con actividad agrícola ganadera en los predios linderos. No existen áreas de conservación cercanas. El predio tiene forma triangular, uno de sus lados está orientado al sudeste (en adelante lado sur) paralelo a un camino vecinal, que corre paralelo a las vías de tren y a la ruta provincial N°2. Del otro lado de la ruta 2 se encuentra un campo con explotación agrícola ganadera. El otro lateral está orientado al noreste (en adelante lado norte) y limita directamente con un campo agrícola y el lateral restante, orientado al noroeste, (en adelante lado oeste) limita con el camino vecinal que proporciona acceso al predio. Del otro lado del camino vecinal se ubica un campo agrícola ganadero. A continuación, se pueden observar fotos de los mismos.

*Foto 1. Vista de los campos ubicados al sudeste del predio. Abajo se ve la ruta N°2.*



*Foto 2. Vista de los campos ubicados al noroeste del predio. Abajo se ven resto de poda dentro del predio.*





Foto 3. Vista de los campos ubicados al noreste del predio.



El predio a intervenir, cuenta con un cerco perimetral parcial, con alambrado olímpico, portón de ingreso y la casilla de control, asociada a la operación de la balanza existente. Como instalaciones preexistentes, se cuenta con un comedor (que no se ha terminado de construir), e instalaciones para realizar la separación y el acondicionamiento del material seco (



Imagen 4). Dentro del predio, se encuentra una planta de tratamiento de residuos patogénicos, con su planta de tratamiento de lixiviados, y un área de disposición final de residuos tratados (

Imagen 4).

*Imagen 4. Infraestructura existente actualmente en el predio.*



Portón de ingreso (1) Casilla de control (2), Balanza existente (3), Comedor (4), área de separación y acondicionamiento de material seco (5) y planta de tratamiento de residuos patogénicos (6).

El acceso al predio se realiza por la Ruta provincial N° 2 que se encuentra asfaltada y en buen estado para circular. Desde la ruta N° se ingresa al predio a través de un camino vecinal sin asfalto, pero mejorado con subbase de tosca compactada y carpeta de rodamiento granular, que se encuentra en estado regular de mantenimiento.

*Foto 4. Vista de la ruta N°2 en la zona de ingreso al predio.*





*Foto 5. Vista del ingreso al predio desde la ruta N°2. Se observan las vías del tren, el camino de acceso y la acumulación de residuos patogénicos tratados.*



### 3.2 Generación y características de los residuos a tratar/disponer

A partir de información relevada y de estudios realizados en los municipios involucrados en el proyecto, y en función de las proyecciones de crecimiento demográfico de la población servida, y de las actualizaciones que deberán realizarse para este proyecto, respecto de la generación per cápita, se determinará el incremento en la generación de residuos que deberá atender el presente proyecto.

Se incluye a continuación, una estimación de dichas cantidades. Estas fueron determinadas, en base a la proyección de la población de ambas localidades, atendiendo los censos 1991, 2001, y 2010. La proyección de la ppc, se ha realizado en base al dato



del estudio realizado en el año 2015, que registro un valor de 1,1 kg/hab día, el cual fue proyectado con una tasa de incremento del 0,5% anual utilizando el método de la tasa geométrica decreciente. Los resultados obtenidos para las distintas categorías de presentan en la siguiente tabla.

*Tabla 3-Proyección de generación de residuos de Villa María-Villa Nueva. Fuente: Memoria técnica decálculo de paquete estructural del predio.*

AÑO	RSU (Relleno)		RSU (CyS)		Voluminosos		Vidrios		Neumáticos		Áridos		Poda	
	tn/día	veh/día	tn/día	veh/día	tn/día	veh/día	tn/día	veh/día	tn/día	veh/día	tn/día	veh/día	tn/día	veh/día
2021	103,50	11,50	1,25	0,14	24,92	5,61	4,37	2,43	1,24	1,38	19,65	2,18	65,71	109,52
2022	116,41	12,93	10,12	1,12	25,26	5,69	4,42	2,46	1,26	1,40	19,92	2,21	66,61	111,02
2023	108,88	12,10	19,21	2,13	25,61	5,77	4,48	2,49	1,27	1,42	20,19	2,24	67,53	112,55
2024	103,74	11,53	25,94	2,88	25,96	5,85	4,54	2,52	1,29	1,44	20,47	2,27	68,46	114,09
2025	98,46	10,94	32,82	3,65	26,32	5,93	4,59	2,55	1,31	1,46	20,75	2,31	69,40	115,66
2026	86,39	9,60	46,52	5,17	26,68	6,01	4,65	2,58	1,33	1,48	21,04	2,34	70,35	117,25
2027	87,46	9,72	47,09	5,23	27,05	6,09	4,71	2,62	1,35	1,50	21,33	2,37	71,32	118,86
2028	88,54	9,84	47,68	5,30	27,42	6,18	4,77	2,65	1,36	1,52	21,62	2,40	72,30	120,49
2029	89,64	9,96	48,27	5,36	27,79	6,26	4,83	2,68	1,38	1,54	21,91	2,43	73,29	122,15
2030	90,75	10,08	48,87	5,43	28,18	6,35	4,89	2,71	1,40	1,56	22,22	2,47	74,30	123,83
2031	91,88	10,21	49,47	5,50	28,56	6,43	4,95	2,75	1,42	1,58	22,52	2,50	75,32	125,53
2032	93,02	10,34	50,09	5,57	28,96	6,52	5,01	2,78	1,44	1,60	22,83	2,54	76,35	127,25
2033	94,18	10,46	50,71	5,63	29,35	6,61	5,07	2,82	1,46	1,62	23,14	2,57	77,40	129,00
2034	95,35	10,59	51,34	5,70	29,76	6,70	5,13	2,85	1,48	1,65	23,46	2,61	78,47	130,78
2035	96,53	10,73	51,98	5,78	30,17	6,79	5,20	2,89	1,50	1,67	23,78	2,64	79,54	132,57
2036	97,73	10,86	52,62	5,85	30,58	6,89	5,26	2,92	1,52	1,69	24,11	2,68	80,64	134,39
2037	98,95	10,99	53,28	5,92	31,00	6,98	5,33	2,96	1,54	1,72	24,44	2,72	81,74	136,24
2038	100,18	11,13	53,94	5,99	31,43	7,08	5,40	3,00	1,56	1,74	24,78	2,75	82,87	138,11
2039	101,43	11,27	54,61	6,07	31,86	7,18	5,46	3,03	1,59	1,76	25,12	2,79	84,01	140,01
2040	102,69	11,41	55,30	6,14	32,30	7,27	5,53	3,07	1,61	1,79	25,46	2,83	85,16	141,93
2041	103,97	11,55	55,99	6,22	32,74	7,37	5,60	3,11	1,63	1,81	25,81	2,87	86,33	143,88

La caracterización de residuos, obtenida en dicho estudio puede observarse en la figura siguiente.

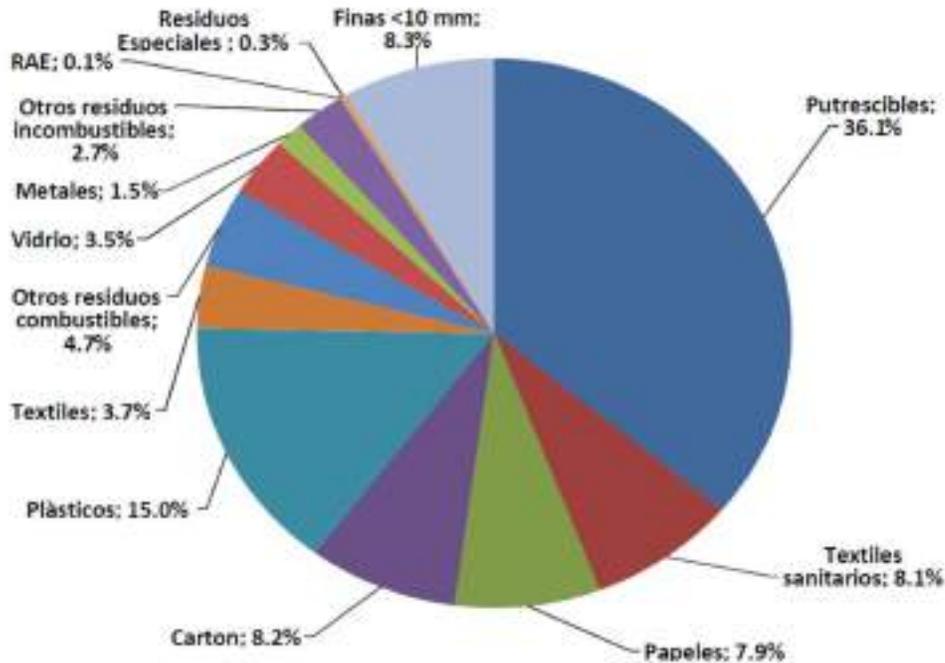


Figura 3. Composición porcentual de los residuos de Villa María. Fuente EIA antecedente.

### 3.3 Componentes del proyecto

#### 3.3.1 Planta de separación y clasificación

La planta de separación de residuos existente en el predio, será desmantelada, y reemplazada por una Planta de Separación y Clasificación destinada a recibir los residuos previamente separados en origen (plásticos de todo tipo, papel, cartón, metales, etc.), ya sea por el servicio de recolección municipal o de grandes generadores. Estos serán seleccionados y clasificados y se procesarán en enfardadoras para luego ser derivados al mercado de reciclado.

El plazo transcurrido entre el desmantelamiento de la actual planta de separación, y la construcción de la nueva es uno de los principales impactos sociales del proyecto. En este sentido, las autoridades municipales han definido un galpón en el ejido de la ciudad de Villa María donde trasladar los equipos y los cooperativistas de la actual planta de separación, y los proveerán de material separado en origen hasta que la nueva planta se encuentra operativa, minimizando de esta forma el impacto negativo. En este sentido, el municipio ha garantizado los ingresos de los cooperativistas hasta que la nueva planta se encuentra en condiciones de ser operada.

El sector dispondrá de un galpón industrial de aproximadamente 508 m<sup>2</sup> cerrados y 352 m<sup>2</sup> de semicubierto (repartidos en sus dos cabeceras) para playa de maniobras. Además, se complementará con dos construcciones: 250 m<sup>2</sup> para el galpón de recuperados y 125 m<sup>2</sup> de vestuarios para operarios.

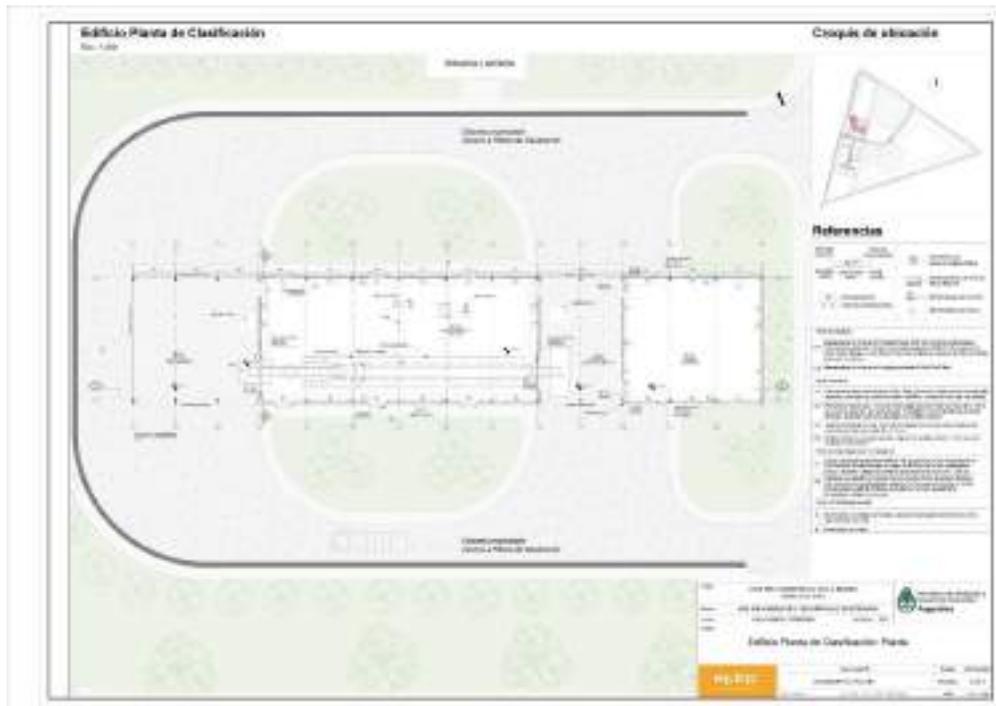


Figura 4. Villa María - Planta de Separación y Clasificación - Planta de Arquitectura.

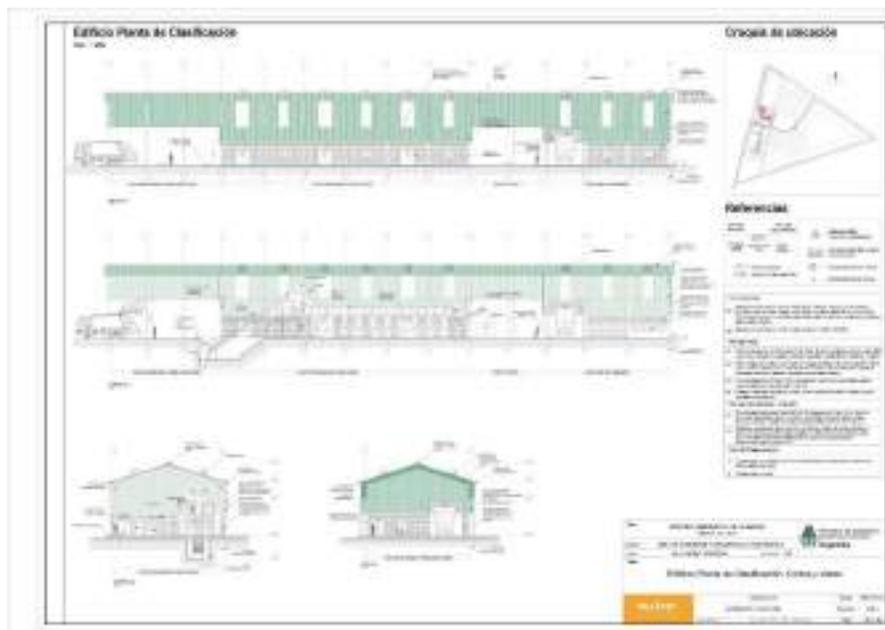


Figura 5. Villa María - Planta de Separación y Clasificación – Vista lateral.



El galpón de la planta de separación, así como el sector de recuperados tendrán de altura libre mínima de 6,00 m con techo de chapa y pavimento rígido de hormigón armado en cuyo interior se ubicarán los equipos fijos para el proceso de separación de residuos, recepción de residuo rechazado, sector de prensas y de acopio de materiales. Contará con instalaciones eléctricas trifásicas, agua y servicios sanitarios.

La planta se encontrará preparada para la ubicación de 1 cinta de separación de 12 operarios sobre tarima, en cada turno, con una capacidad de 5 ton/hora marca DEISA (Se estima que la planta podrá procesar hasta 30 ton/día por turno) la cual contará con una tolva de recepción marca DEISA o similar, una Cinta transportadora DEISA CB 11100 o similar, un desgarrador de bolsas modelo DEISA DC 100 o similar, una cinta de clasificación sobre estructura elevada modelo DEISA CP 18120 o similar, y una cinta de salida de material no seleccionado modelo DEISA CB 05100 o similar. Además, en el lateral de la cinta se encontrarán sectores para la instalación de 2 prensas enfardadoras verticales DEISA EV 11 o similar y una prensa horizontal para envases y latas DEISA EL 02 o similar.

Se instalarán dos balanzas de 1500 kg cada una (Modelo DEISA 1215 o similar), en el semicubierto de ingreso a la nave y la otra, en el semicubierto del galón de recuperados respectivamente.

La planta contará también con un contenedor móvil DEISA CM10 o similar, un contenedor abierto apilable sistema Roll Off SCORZA C.R.O.S. / 20-A o similar, un auto elevador eléctrico de 1500 kg de capacidad y una máquina trituradora de poliestireno expandido DEISA MEPS600 o similar.

Se debe considerar que la capacidad de procesamiento de la Planta a 5 ton/hora de residuos es teórica, y establece su capacidad máxima por cada cinta. No obstante, como se trata de materiales heterogéneos, los mismos generan variaciones en el comportamiento operativo de la misma, e ineficiencias en el proceso de clasificación, por lo cual, por experiencia, debe considerarse que el real procesamiento de Plantas de este tipo, oscila en las 4 ton/hora. Asimismo, debe considerarse un tiempo de 1 a 2 horas diarias para el mantenimiento y reparación del equipamiento móvil, normal en instalaciones sometidas a las exigencias de este tipo de tareas. De acuerdo a la carga horaria, ese período de mantenimiento puede considerarse dentro o fuera del turno normal de operación.

Los semicubiertos permitirán el acceso de camiones para carga y descarga, generando playas de maniobra. En la zona de descarga y preclasificación, se ubicará la tolva correspondiente a la línea de separación, que conducirá los residuos a la cinta transportadora. Del lado contrario, serán retirados los fardos, así como los remanentes serán retirados por carros o roll off.

El edificio estará resuelto con pórticos metálicos, conformados por perfiles fundados en bases aisladas de hormigón, sobre terreno natural a la profundidad determinada según el estudio de suelos. El techo será de chapa N° 24, con pendiente de al menos el 30% y contará con extractores eólicos.

Se ejecutará un zócalo de mampostería de 3.00 m de altura de bloques de cemento con pintura siliconada y cerramientos laterales de chapa trapezoidal prepintada BWG N° 25, con aislación térmica de lana de vidrio de 50 mm con foil de polipropileno blanco. En los



sectores donde se requiera estructura portante, la mampostería será de bloque de Hormigón portante 0.19x0.19x0.39m.

El piso será para el pavimento exterior de los sectores semicubiertos de hormigón H-30 con un espesor de 18 cm con doble armadura de malla Q92, aserrado y tomado de juntas con mastic asfáltico. curado de hormigón con antisol.

El piso interior de las naves tendrá un espesor de 18 cm de hormigón Armado H-30 con malla Ø 6, 15x15 en su tercio superior, con endurecedor no metálico, con terminación superficial llaneada, aserrado y tomado de juntas con sellador elástico.

El cielorraso será de tipo suspendido con placa de roca de yeso 9mm de espesor fijadas a la estructura de chapa galvanizada colgada con tensores de la cubierta. La unión se realizará con paramento vertical mediante buña de 2cm en todo el perímetro. En sanitarios se utilizará placa verde.

La vereda perimetral tendrá 10 cm de espesor de hormigón con carpeta de terminación de cemento peinado con malla Ø 6 c/15 cm.

El solado interior será de mosaico granítico, tamaño y modelo a definir. sobre carpeta nivelada y humectada.

El edificio tendrá ventanas corredizas enrejadas, y se accederá al mismo por una puerta delantera y dos aberturas que dispondrán de persianas de chapa galvanizada mecanizada. Las carpinterías serán de aluminio y las puertas en su mayoría de chapa doblada debido a lo riguroso de su utilización.

El edificio tendrá instalación eléctrica de iluminación y fuerza motriz para la cinta y prensas. Habrá una canaleta impermeable perimetral para el baldeado de la planta, con rejillas para impedir el ingreso de materiales. Esos desagües serán tratados como industriales.

Las instalaciones contra incendio se resolverán sistema de cañería húmeda con sus respectivas mangueras, lanzas y cajas, con matafuegos y la cartelería correspondiente.

Los desagües pluviales se canalizarán por canaletas, que luego se conducirán por caños de lluvia hasta cunetas pluviales resueltas para tal fin. Se recolectará el agua de lluvia de las cubiertas en tanques diseñados con ese objetivo, que se utilizaran para aguas grises y carga de incendios.

Por otro lado, el galpón de recuperados de 250 m<sup>2</sup> tendrá el mismo lenguaje de construcción de la planta. Con la intención de la simpleza constructiva, el bajo mantenimiento y una fuerte imagen industrial los materiales utilizados deberán ser de hormigón armado, muro de bloques de cemento, estructura metálica y chapa trapezoidal como cerramiento vertical y de cubierta. Contendrán el acopio del resto de los materiales posibles de recuperación. (Plásticos, Vidrio, Metales ferrosos, no ferrosos, aluminio) separados entre sí por enrejado. Estará conectado a la Playa de Material Recuperado, desde donde se transportarán a los centros de Comercialización.

### 3.3.2 Planta de clasificación y tratamiento de neumáticos usados de vehículos



En este sector, se recibirán neumáticos para su tratamiento. Los neumáticos se recibirán y se cortarán con la maquinaria correspondiente, de acuerdo a proyecto ejecutivo. Se prevé la incorporación de una cortadora que los separará en 4 partes, de modo que los restos de neumáticos sean planos, permitiendo el acopio de superficies planas, evitando que la acumulación de agua para prevenir el dengue, optimizando la calidad del producto para reducir su volumen para el traslado. El material cortado podrá ser utilizado como combustible en plantas cementeras o tener otros destinos de reutilización.

Constará de un galpón con un área de taller cubierta de 105 m<sup>2</sup>, provisto de las máquinas necesarias, semicubierto de acceso de 105 m<sup>2</sup>, un sector de acopio de neumáticos de 1290 m<sup>2</sup> Figura 6 y Figura 7. La construcción será similar al resto de los edificios y estará dotado de instalación eléctrica y fuerza motriz para las máquinas. Asimismo, poseerá una playa de carga y descarga de camiones.

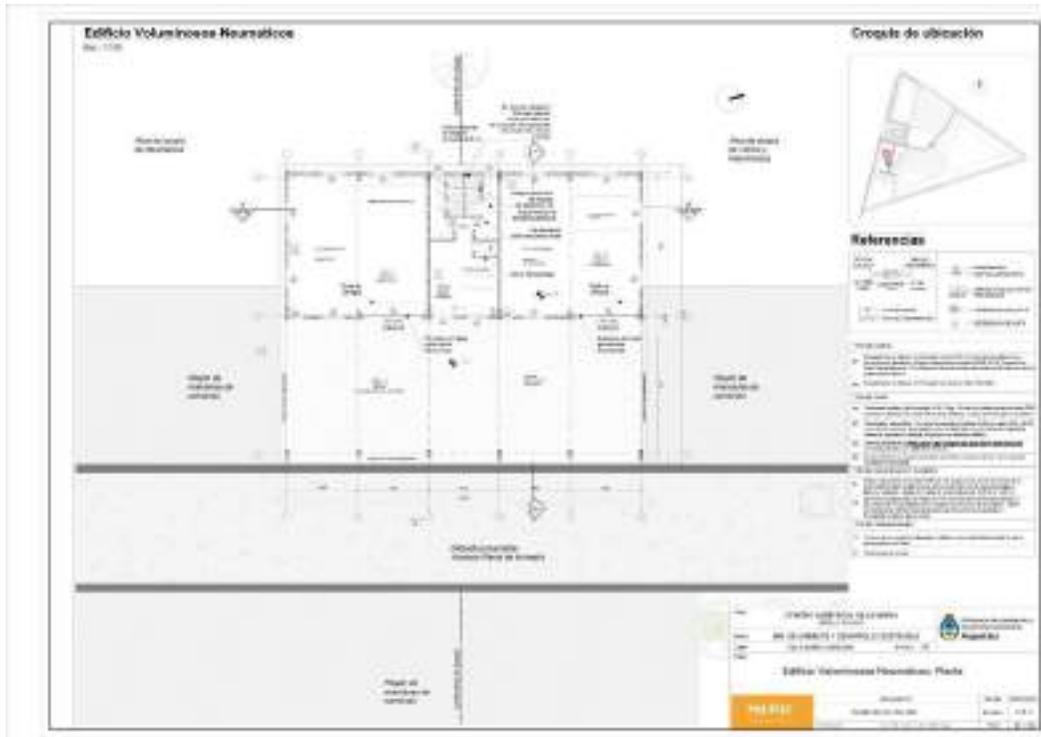


Figura 6. Villa María - Galpón de neumáticos- Planta de Arquitectura.



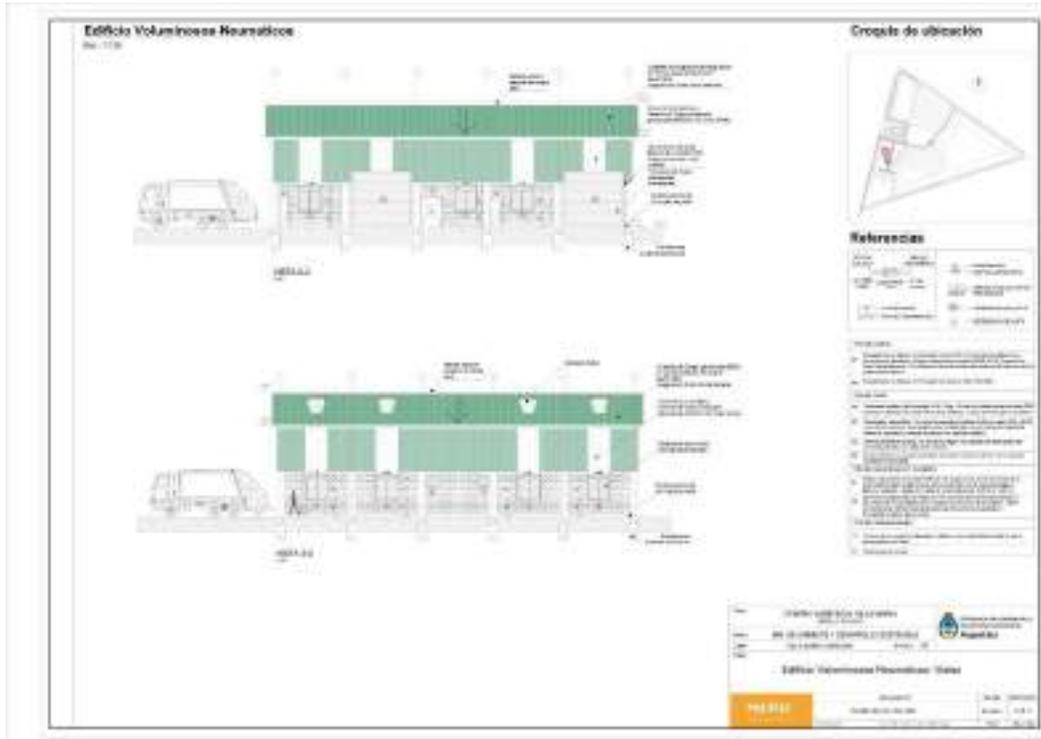


Figura 7. Villa María - Galpón de neumáticos- Vista Lateral

### 3.3.3 Tratamiento de restos de poda y nave de compostaje

Se recibirán los residuos de poda, vivero, huerta y jardín botánico en un gran playón de recepción (zona de recepción y acondicionamiento de la materia prima) donde personal municipal separará los distintos tipos de residuos en forma manual, con ayuda de una pala mecánica. Contará con una playa de maniobra y zona de recepción y acondicionamiento de la materia prima de 340 m<sup>2</sup>.

El sector de tratamiento contará con un espacio cubierto para la protección de las máquinas y provisto de fuerza motriz, con un área de 140 m<sup>2</sup>.

Los restos de poda serán recolectados para ser separados y procesado con una chipeadora, con ayuda de motosierras para aquellos troncos de mayor tamaño. El producto tendrá como destino el sector de compostaje para luego darle utilidad como abono, relleno, o cobertura. Aquellos volquetes o camiones que ingresen con residuos de poda sin contaminación ingresarán directamente a este sector sin pasar por el sector de separación.

Se destinará un área de aproximadamente 1.788 m<sup>2</sup> para el acopio de poda.

Se generará una playa de compostaje de 1.276 m<sup>2</sup> destinada al sector de compostaje.

Allí se podrán volcar restos de poda y material verde.



El proceso de compostaje iniciará derivando los residuos almacenados en el área de acopio de poda, con una pala cargadora, a la zona de descomposición. Esta zona será al aire libre sobre terreno compactado, y se acopiará la materia en pilas de sección trapezoidal de 28 m largo, dejando pasillos de 3m de ancho para el paso de la maquinaria. Ahí los residuos se almacenarán durante 6 semanas. Para airear el material será necesario el empleo de una volteadora mecánica propulsada por un tractor, dimensionada en relación a los volúmenes explicitados. Esta aireación se realizará una vez por día cada pila del sector.

Luego de las 6 semanas, el material será transportado por una pala cargadora hasta la zona de maduración, también al aire libre, donde el mismo se acopiará en pilas de sección trapezoidal. Ahí los residuos se almacenarán durante 8 semanas. También será necesaria la aireación del material en esta zona realizada con un volteo periódico.

Luego de transcurrido ese tiempo, el material listo será transportado a la zona de almacenamiento, y todo el material que no se convierte en compost se recirculará, es decir, comenzará el proceso nuevamente. El producto terminado suele ser bastante seco y la mayoría tiene una granulometría muy fina, por lo que se dispondrán de barreras físicas para evitar que el material sea arrastrado por el viento. En esta zona se almacenará el compost terminado hasta que sea retirado para su posterior utilización.

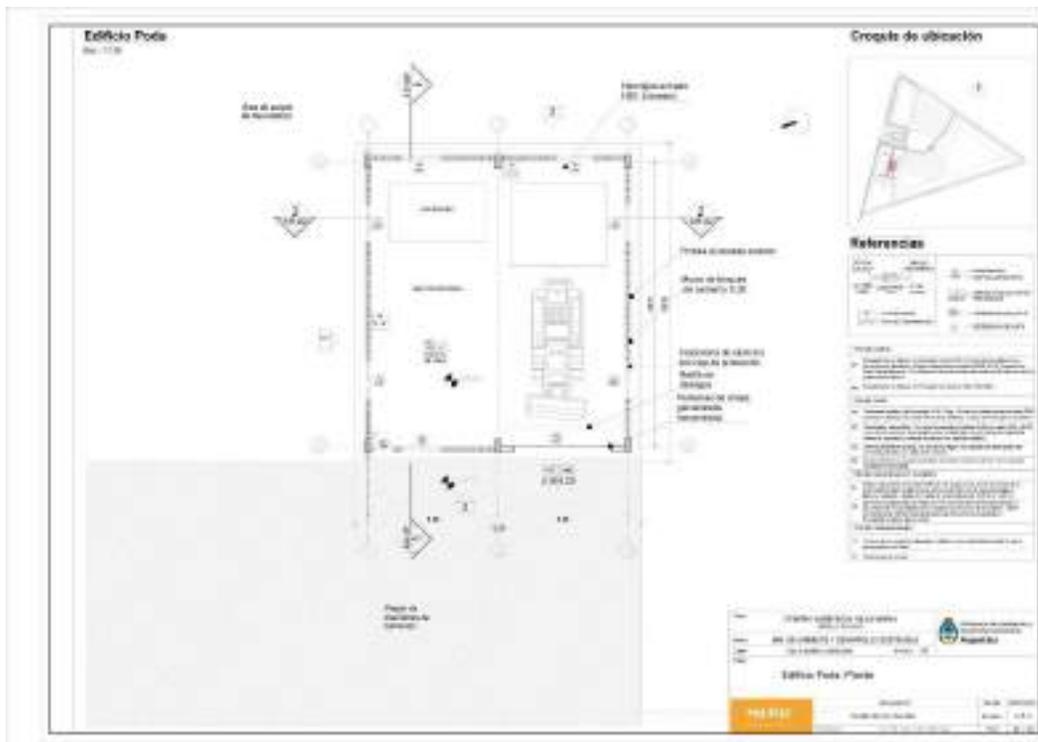


Figura 8. Villa María - Sector Compost y Poda - Planta de Arquitectura.



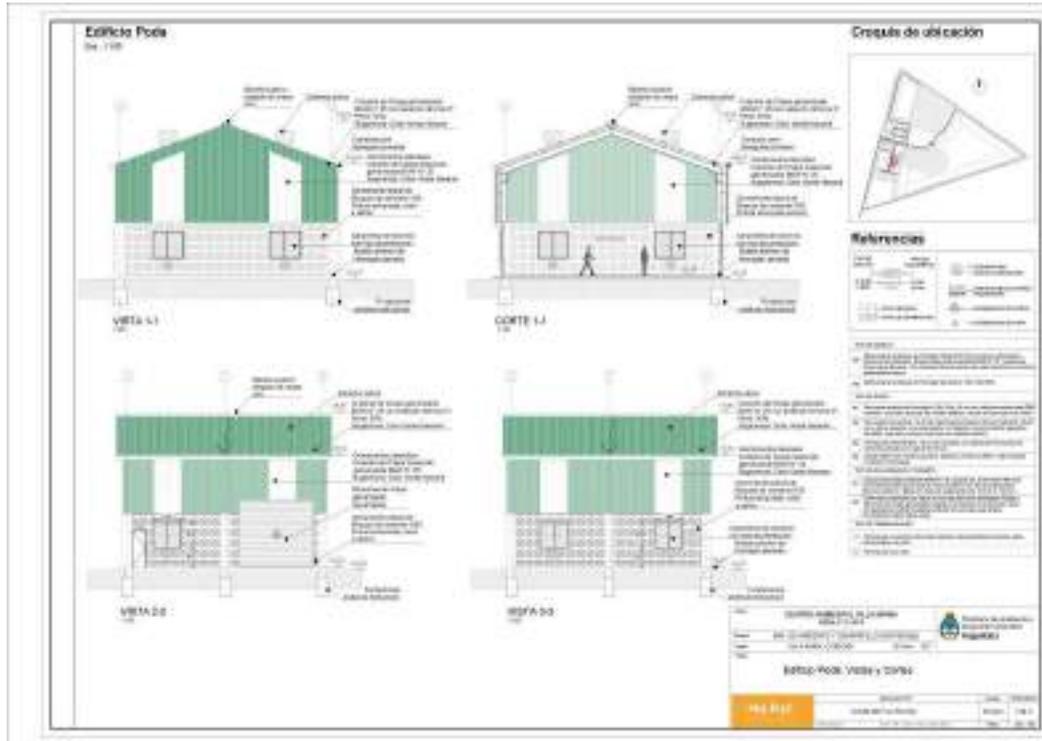


Figura 9. Villa María - Sector Compost y Poda - Vista Lateral.

El compost previo a su despacho de la planta será procesado por una zaranda trommel que estará compuesta de una tolva, una cinta transportadora DEISA modelo CB08060 o similar de 4CV de potencia y la zaranda propiamente dicha marca DEISA ZT 390 o similar.

### 3.3.4 Planta de clasificación de remanentes de construcción

Se separarán áridos por granulometría y se recuperarán materiales. Tendrá capacidad de procesamiento de 50 ton/día.

Recibirá áridos separados que se transportarán con una pala cargadora o carro volcador hacia el sector de trituración y clasificación. Allí se acopiarán para luego entrar en proceso de trituración. Se obtendrán materiales granulares de 4 fracciones de granulometría distinta, entre arena y cascotes. Todo lo producido será apto para emplearse en el mejoramiento y consolidación de calles de tierra, rellenos, o como complemento de hormigones livianos. Para su proceso se utilizarán equipos de molienda de alta prestación para lograr las distintas granulometrías. Esta planta estará instalada en un sector pavimentado que permita la maniobra de palas cargadora y camiones.

El sector dispondrá de un galpón industrial de aproximadamente 214 m<sup>2</sup> para el guardado de máquinas y un semicubierto de 238 m<sup>2</sup>. Contará con instalaciones eléctricas trifásicas, agua y servicios sanitarios.

Además, se dispondrá de un playón de acopio y maniobra de camiones para realizar la descarga de 1300 m<sup>2</sup>.

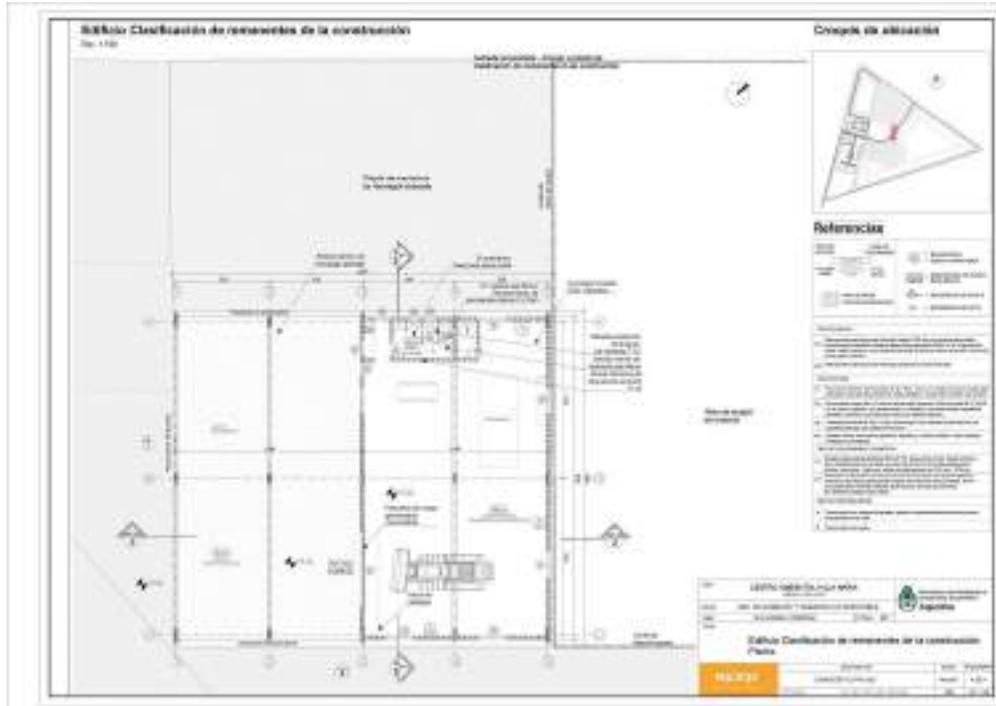


Figura 10. Villa María - Sector Áridos - Planta de Arquitectura.

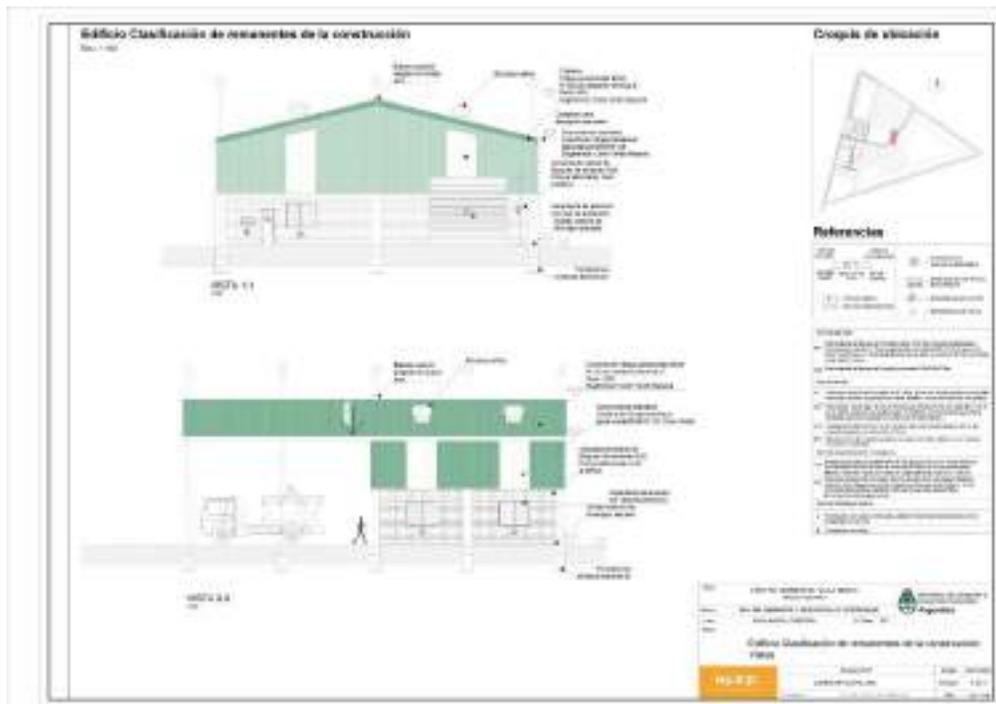


Figura 11. Villa María - Sector Áridos - Vista Lateral.



En este sector, se espera el mayor nivel de polvo y restos volátiles, sin embargo, el equipo de trituración seleccionado (Triturador de áridos marca DEISA modelo MM 4025 o similar) minimizará la emisión de polvos. Adicionalmente, parte del material será utilizado dentro del mismo centro de gestión ambiental para caminos y mejoras en el sistema de celdas, por lo que no necesariamente pasará por esta área. No obstante, el sector estará adecuadamente resguardado por una cortina forestal u otro tipo de barreras.

### 3.3.5 Sector acopio de voluminosos y tratamiento vidrios

Se generará un gran playón de 2575 m<sup>2</sup> para el acopio de voluminosos y vidrio. Los camiones podrán ingresar y descargar en dicho sector voluminosos y vidrio para su posterior clasificación y tratamiento.

A su vez, este sector se encuentra al lado del sector de acopio de neumáticos. Las instalaciones edilicias para el triturado de vidrios, ha sido combinado con el galpón de neumáticos. Para la trituración de los vidrios se empleará una trituradora marca DEISA, modelo MM350 o similar.

### 3.3.6 Administración y control de ingreso

En la entrada noroeste del predio de Villa María deberá construirse un puesto de vigilancia, refugio de entrada para el resguardo de los peones de los equipos de recolección que ingresan al predio, cabina de control para la balanza, y modulo sanitario. Contará con buena visibilidad al acceso y balanza.

Este edificio estará ubicado en el sector de ingreso al predio, contará con vereda circundante de 80 cm. La oficina de control de acceso y de la balanza tendrán una superficie mínima de 27 m<sup>2</sup>, equipada con 1 escritorio, 3 sillas, un baño y sector office, con bacha y anafe.

Se preverá la instalación de agua fría y caliente con cañerías, climatización por aire acondicionado, desagües cloacales que dispondrán en una cámara séptica, un filtro anaeróbico y un lecho nitrificante.

Además, se contará con un sistema de pesaje, a través de un sistema de balanza electrónica, con semaforización, que permita registrar dominio de la unidad, procedencia, peso bruto, tara, fecha y horario de ingreso, y la emisión de comprobante de pesaje. Deberá contar con la posibilidad de emisión de dicha información en tiempo real vía electrónica.

La báscula para pesaje de los vehículos que ingresen con carga, con las siguientes especificaciones:

- Tipo: Electrónica.
- Capacidad de carga: 60 toneladas mínimo.
- Precisión según normas nacionales para este tipo de dispositivos.
- Dimensiones mínimas: 20 m x 3 m aprox.
- Estructura sobre elevada que permita la accesibilidad para su limpieza y mantenimiento.



Equipamiento:

- Indicador de peso electrónico digital
- Alimentación estabilizada para celdas de carga
- Comunicación a computadora
- Equipo de computación nuevo de última generación con impresora.
- Programa que permita impresión de tickets de entrada y salida de camiones; almacenamiento en memoria de todas las operaciones; emisión de reporte de carga ingresada según el origen, tipo de residuos, horarios, etc., para distintos periodos de análisis; elaboración de informes estadísticos, etcétera.

Se construirá la obra civil necesaria para la instalación y puesta en servicio de la balanza, asegurando su operación bajo cualquier condición climática y circunstancia.

El sector estará bien iluminado, y se dispondrá de un sistema lumínico (semáforo) para indicar el acceso a la báscula y la liberación, una vez efectuado el pesaje.

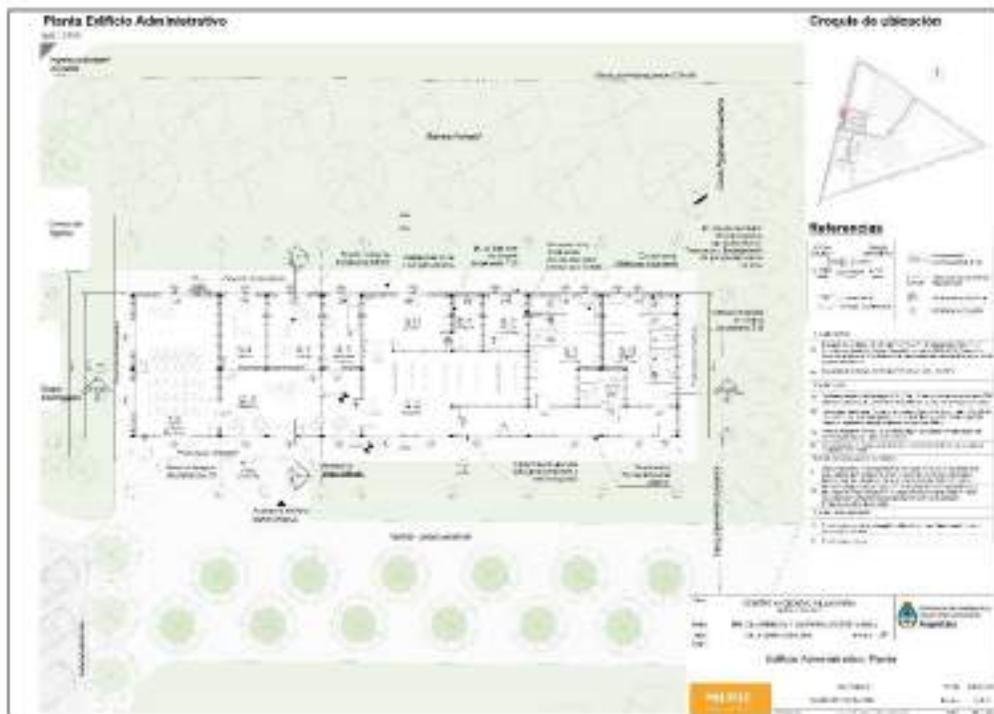


Figura 12. Área de administración y balanza.

El edificio administrativo consistirá en un volumen de aproximadamente 252 m<sup>2</sup> y contará con un sector administrativo, donde se ubicarán las instalaciones para el personal: oficinas abiertas, despachos, atención a proveedores, sector de recepción. Además, contará con un salón de usos múltiples para interpretación y educación ambiental, comedor con cocina y sector de estar, una guardia médica y sanitarios.

El sector de cocina contará con una superficie aproximada de 11 m<sup>2</sup> y estar provisto de una mesada de al menos 3 m<sup>2</sup> con bacha, un anafe de 4 hornallas, con campana extractora superior, y una heladera tipo comercial con dimensiones mínimas de 1.5x1.8x0.8 m.



El sector de oficinas deberá contar con una superficie mínima de 18 m<sup>2</sup>, provisto de al menos tres 3 escritorios, tres 3 sillas giratorias y seis 6 sillas comunes. Deberá contar con al menos tres 2 ventanas hacia el exterior. Las ventanas deberán contar con paneles de tela mosquitera.

El sector de sanitarios deberá estar conformado en dos sectores independientes por sexo con una superficie mínima de 21 m<sup>2</sup> cada uno, provistos de artefactos sanitarios. Se dispondrán 4 lavabos, 4 cubículos de inodoro, 2 mingitorios en total. No se incluirán puertas de acceso a los módulos sanitarios, debiendo adaptar el diseño de tal forma que respete la privacidad y se conforme el hall de acceso. Además, contará con un sanitario para discapacitados con todas las medidas y especificaciones requeridas.

El edificio contará con un semicubierto perimetral y un sector de estacionamiento para vehículos y bicicletas del personal administrativo y autorizados, adyacente al edificio de 250 m<sup>2</sup>. Se procederá a la remoción del suelo vegetal en un espesor de 0,40 m a lo largo de la superficie. Luego se incorporará el material para conformación del terraplén en capas de 0,30 m hasta la cota de proyecto, sobre el cual se dispondrá la capa de rodamiento. La capa de rodamiento podrá estar constituida por una capa de ripio (piedra partida 6/20) de espesor no menor de 0,20 m.

En el control de ejecución de la construcción se deberán contemplar las especificaciones técnicas dadas por la Dirección Nacional de Vialidad, para los ensayos de calidad a realizar a efectos de verificar los trabajos ejecutados.

Los desagües pluviales se prevén mediante cunetas y canalizaciones a cielo abierto derivando las aguas pluviales hacia el exterior del predio.

Estructuralmente este módulo se deberá resolver con una platea de Hormigón Armado y muros de bloque de hormigón, con su correspondiente llenado de columnas y refuerzos horizontales; debiendo ejecutarse de acuerdo a los cálculos estructurales pertinentes.

La cubierta se deberá realizar con una pendiente mínima de 30%, con una estructura de vigas metálicas y correas para la fijación de la chapa trapezoidal calibre 25; debiendo verificarse de acuerdo a los cálculos estructurales pertinentes. Contará con la correspondiente aislación térmica.

Las terminaciones interiores de los locales serán de revoque interior completo de revestimientos hasta la altura de 2,05 en los locales sanitarios y cielorrasos de placa verde suspendidos.

Las carpinterías serán de aluminio y las puertas en su mayoría de chapa doblada debido a lo riguroso de su utilización. Se colocarán ventanas exteriores, puertas de ingreso y divisorias de sectores. Las ventanas deberán contar con paneles de tela mosquitera.

Se deberá prever la instalación de agua fría y caliente con cañerías, climatización por aire acondicionado, desagües cloacales que dispondrán en una cámara séptica, un filtro anaeróbico y un lecho nitrificante.

Cabe destacar que estas áreas serán provistas de paneles solares y colectores solares para agua caliente, los cuales serán instalados en los techos, permitiendo reducir los costos en materia energética, siendo una opción amigable con el ambiente en consonancia con el proyecto. Asimismo, se preverá la recolección de aguas de lluvias, para su



reaprovechamiento, como se indica en el punto “Sistema de Captación de Agua de Lluvias”

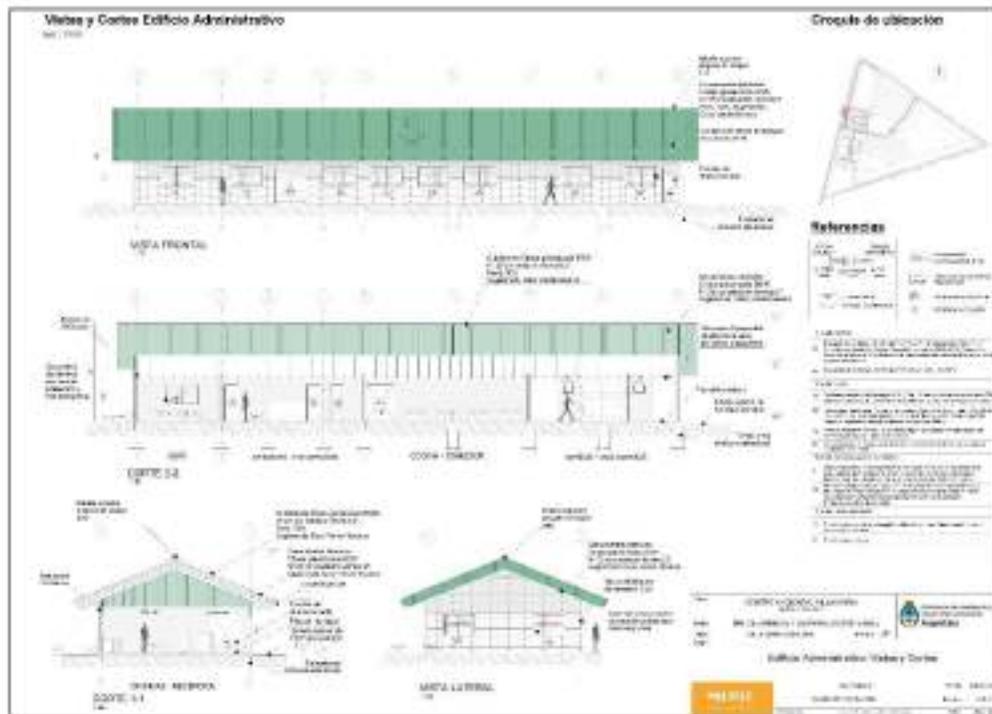


Figura 13. Villa María. Vista lateral y frente del edificio de administración.

### 3.3.7 Servicios: vestuarios y sector de descanso

En el sector de Planta de Separación, se incluirá un módulo de vestuarios y zona de descanso. Con una superficie estimada de 125 m<sup>2</sup> y 25 m<sup>2</sup> en semicubierto compuesto por sanitarios-vestuarios diferenciados por sexo y sector de descanso y depósito.





Figura 14. Villa María - Vestuarios - Planta de Arquitectura

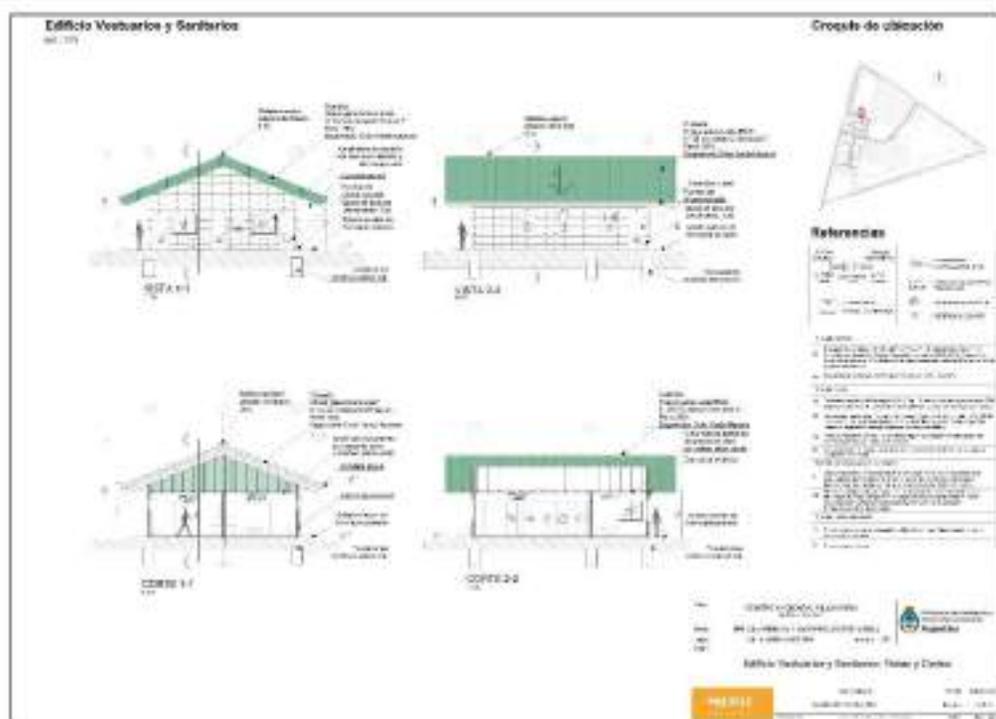


Figura 15. Sanitarios y vestuario. Vista Lateral.

Se dispondrán 2 lavabos, 2 cubículos de inodoro y 2 duchas por sexo y sector de lockers en cada uno, con un mínimo de 36 casilleros y una banqueta de 2 m de largo mínimo.



Estructuralmente este módulo se deberá resolver con una platea de Hormigón Armado y muros de bloque de hormigón, con su correspondiente llenado de columnas y refuerzos horizontales; debiendo ejecutarse de acuerdo a los cálculos estructurales pertinentes. Asimismo, se incluirá un depósito y sala de máquinas.

La cubierta se deberá realizar con una pendiente mínima de 30%, con una estructura de vigas metálicas y correas para la fijación de la chapa trapezoidal calibre 25; debiendo verificarse de acuerdo a los cálculos estructurales pertinentes. Contará con la correspondiente aislación térmica.

Las terminaciones interiores de los locales serán de revoque interior completo de revestimientos hasta la altura de 2,05 en los locales sanitarios y cielorrasos de placa verde suspendidos.

Se colocarán ventanas exteriores con paneles de tela mosquitera. No se incluirán puertas de acceso a los módulos sanitarios, debiendo adaptar el diseño de tal forma que respete la privacidad y se conforme el hall de acceso.

Se deberá prever de instalación de agua fría y caliente con cañerías y sistema de colector solar para agua caliente, climatización por aire acondicionado, desagües cloacales que dispondrán en una cámara séptica, un filtro anaeróbico y un lecho nitrificante; instalación eléctrica con sistema de panelería solar, contra incendio y pluvial con captación de agua de lluvia.

### 3.3.8 Edificio maternal - Guardería

Se construirá un edificio de guardería para la concurrencia de los niños, hijos de recicladoras que trabajen en el complejo.

Será un volumen de 342 m<sup>2</sup> cubiertos aproximadamente y se encontrará sobre la calle de acceso con una entrada particular, y vinculada al Centro Ambiental por medio de una circulación interna.

Contará con sala de lactantes, sala de niños de 1 a 5 años. Poseerá sanitarios para adultos y niños, espacios tipo SUM/Ludoteca. Además, contará con sectores de apoyo para los docentes (dirección, sala de profesores, control de acceso).

Se contemplará un sector de semicubierto en galería de 228 m<sup>2</sup> y expansión exterior de 215 m<sup>2</sup>. Todo ello considerando que se realizará un cerco perimetral con alambrado tipo olímpico como cerramiento en el área de guardería.

Cabe destacar que estas áreas serán provistas de paneles solares y colectores solares para agua caliente, los cuales serán instalados en los techos, permitiendo reducir los costos en materia energética, siendo una opción amigable con el ambiente en consonancia con el proyecto.





Figura 16. Guardería - Planta de Arquitectura

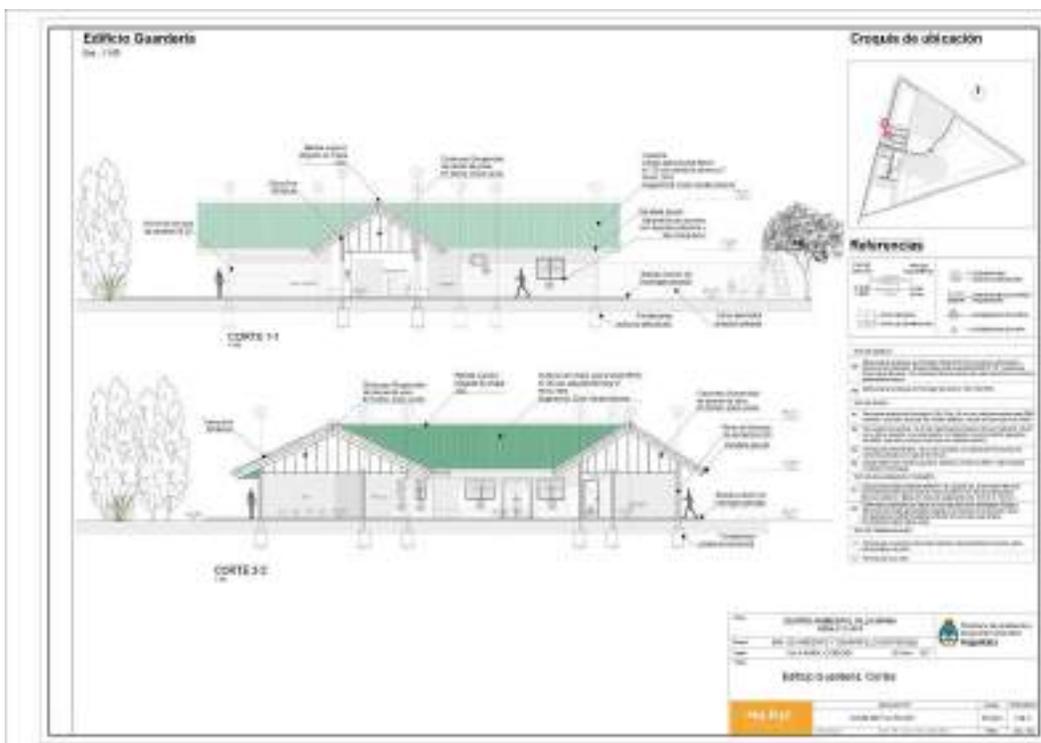


Figura 17. Guardería. Vista Lateral.



### 3.3.9 Edificio de grupo electrógeno

Este edificio está resuelto estructuralmente como un módulo de bloques de hormigón, con su correspondiente llenado de columnas y refuerzos horizontales; debiendo ejecutarse de acuerdo a los cálculos estructurales pertinentes. La cubierta es metálica a libre escurrimiento y correas para la fijación de la chapa T101 trapezoidal color calibre BWG Nro. 25. Contará con la correspondiente aislación térmica. La disposición del grupo electrógeno contemplará la disponibilidad de al menos 60 centímetros libres a su alrededor, que permitan el cómodo acceso a todos los elementos del equipo. Contará con una vereda circundante de 80 cm.

El recinto debe contar con salida rápida de emergencias, la ventilación adecuada, insonorización y sistema de contención de hidrocarburos. La insonorización deberá contemplar los mecanismos que impiden la salida y propagación de ruido a través de los espacios de ventilación, garantizando niveles de ruido internos y externos mencionados sin causar contrapresión mayor a la permitida. La Contención de hidrocarburo deberá tener la capacidad del 110% del fluido combustible en caso de derrame, de manera controlada y segura, conforme la normatividad NFPA 30, y todas las normas técnicas, ambientales, y de seguridad industrial vigentes y aplicables para el emplazamiento. Deberá proveer una válvula de drenaje para recoger fluidos en casos de derrame, o por mantenimiento para aguas lluvias estancadas. El dique debe estar cubierto con pintura Epoxi. Asimismo, ante eventuales emergencias, se debe contemplar sistemas de protección contra incendios pasivas, señalización, luces de emergencia, extintores.

Es importante destacar que este sector no posee tanques de almacenamiento de combustible ya el grupo se surte del carpacho que sirve a todo el Centro de Gestión Ambiental.



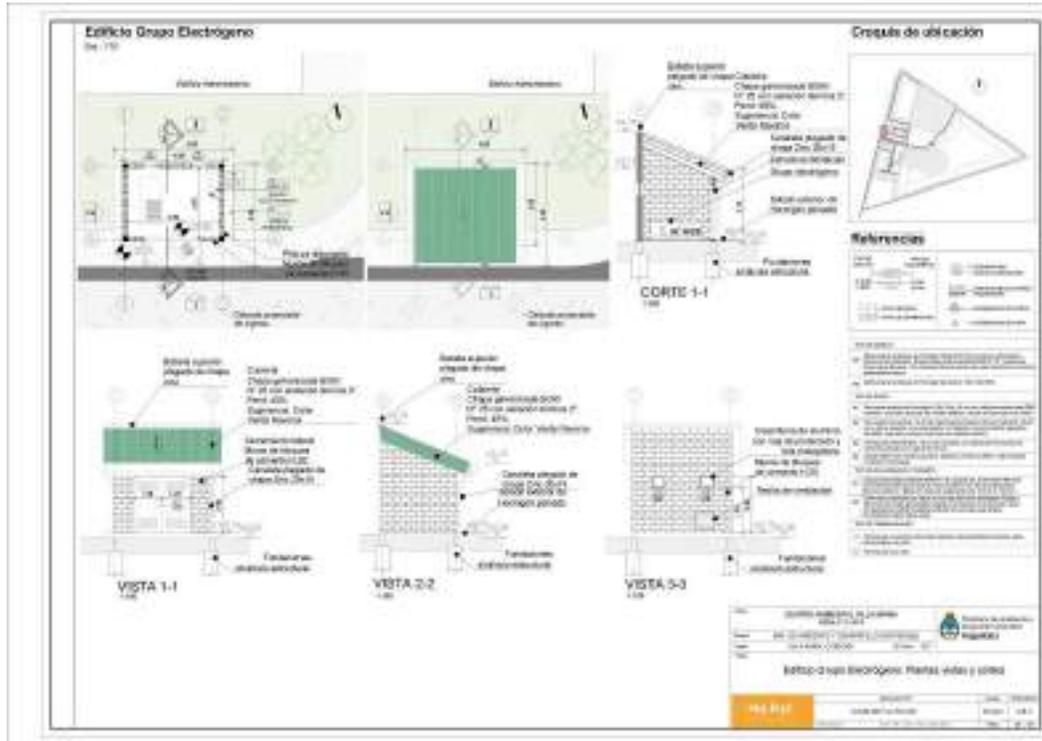


Figura 18. Villa María. Edificio del grupo eléctrico. Arquitectura de planta.

### 3.3.10 Instalaciones de gestión y tratamiento de lixiviados

Nuevo módulo de Relleno Sanitario para disposición final de RSU, cuyo diseño está previsto para una vida útil de al menos 5 años (incluye movimientos de suelos, construcción de terraplenes perimetrales, impermeabilización de fondo y taludes, drenajes y obras de arte, para la correcta gestión de los excedentes hídricos pluviales, sistema de gestión de lixiviados, sistema de gestión de gases del relleno, construcción de una planta de tratamiento de lixiviados, iluminación exterior, etc.). El proyecto también incluye un plan de cierre y mantenimiento post clausura del Centro de Disposición Final diseñado para un horizonte de gestión a 20 años.

La planta de tratamiento de lixiviados operará con un Sistema de Ósmosis Inversa a 80 bar con alta flexibilidad a variaciones de caudal y una alta recuperación de permeado, marca WEHRLE, modelo DIRECT RO S3. Este equipo, es compacto y posee pretratamiento por filtro de arena con contralavado automatizado, sistema de ajuste del pH del lixiviado con control de formación de espumas, sistema de limpieza in situ, con productos químicos específicos y control de proceso automatizado mediante PLC e interfaz operador (HMI) con función de acceso remoto. Este equipo realiza mediciones y control en línea de pH, conductividad, temperatura, presión y caudal. Como se trata de un sistema de 3 etapas, de acuerdo al fabricante, el efluente final tendrá una reducción de 99,9 % de la demanda química de oxígeno, 99,7 % del nitrógeno amoniacal y 99,9% de los sólidos disueltos totales. Además, a medida que las celdas se completan se agregará, previo al equipo de ósmosis inversa una planta de tratamiento biológico. En el sector

lixiviados se construirán instalaciones edilicias de 44 m<sup>2</sup> para oficina, laboratorio, sanitarios y guardado de equipo.

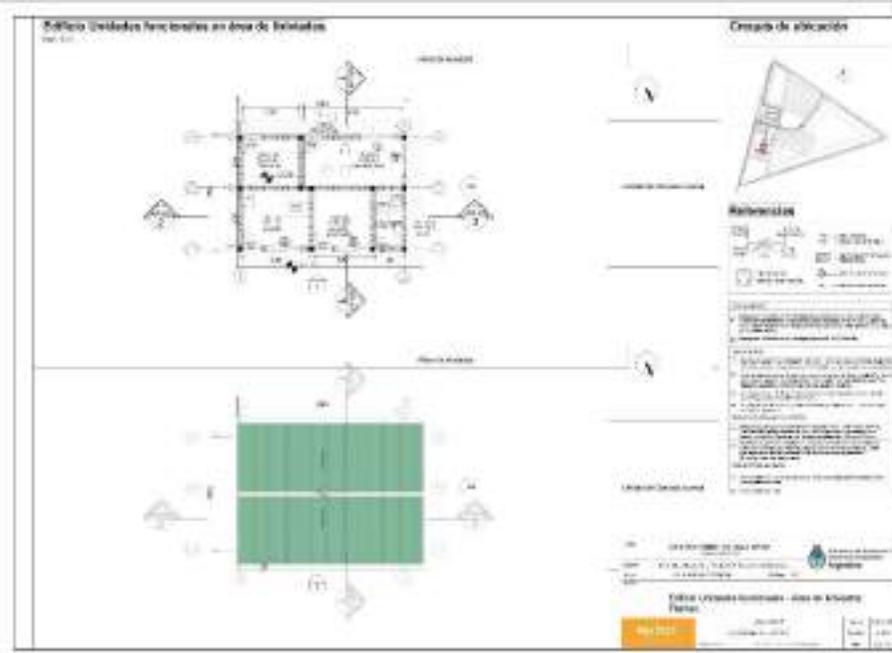


Figura 19. Villa María. Edificio planta de tratamiento de lixiviados. Arquitectura de planta.

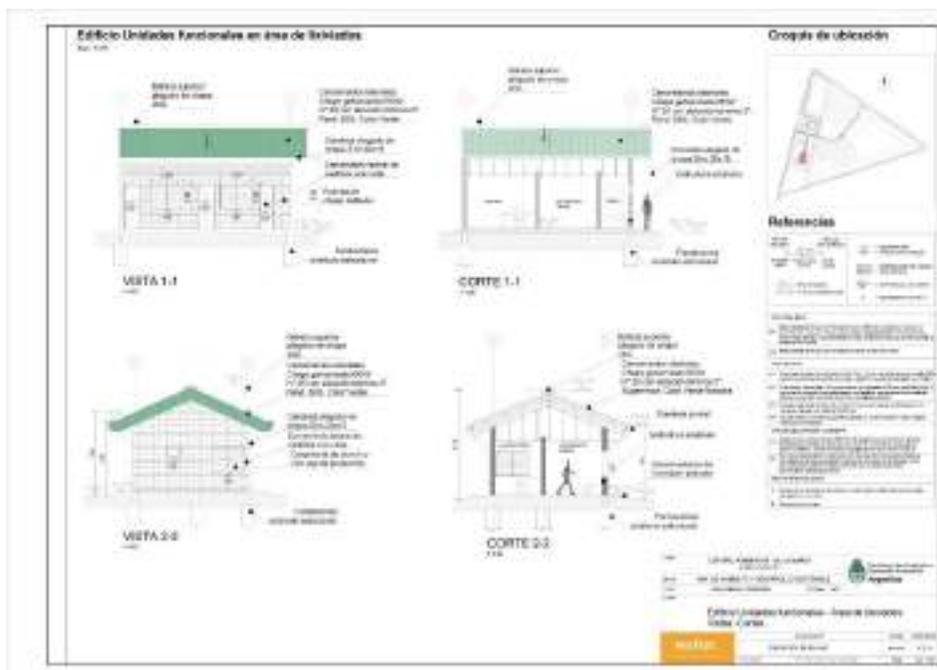


Figura 20. Villa María. Edificio planta de tratamiento de lixiviados. Arquitectura de planta.

### 3.3.11 Relleno sanitario

El proyecto prevé la construcción de un sistema de celdas para la disposición final de los RSU. En este sentido la construcción se realizará en etapas que le proporcionará al centro de disposición una vida útil de 20 años. Desde el punto de vista constructivo, el proyecto se compone de dos módulos que se construyen sucesivamente a medida que el anterior está cerca de cumplir su vida útil. El primer módulo ocupará una superficie de 28.000 m<sup>2</sup>, pero para maximizar el área se unificará con el vertedero existente para generar un módulo de 4 hectáreas. El segundo módulo ocupará una superficie de aproximadamente 12,5 hectáreas. Como la metodología constructiva es similar se describirá la operación para la construcción del primer módulo.

El módulo se define como una unidad de diseño rodeada por terraplenes de circulación. Desde el punto de vista constructivo, cada módulo conforma un recinto estanco que impide la migración lateral de gases y líquidos lixiviados hacia el exterior o hacia el acuífero, como así mismo el ingreso de escorrentía de aguas desde el exterior. Estas condiciones se cumplen al construir los terraplenes perimetrales y la impermeabilización de fondos y taludes. La división del módulo mediante terraplenes de separación impermeabilizados artificialmente genera sectores. El primer módulo no contempla su división en sectores.

Por la división de los sectores en unidades de operación mediante bermas de menor porte se establecen las celdas. La metodología y el ordenamiento secuencial del relleno, así como las dimensiones de las celdas, que constituyen la unidad mínima de trabajo, se determinan teniendo en cuenta el flujo de residuos que ingrese para su disposición final y el mantenimiento de la menor superficie expuesta de residuos en el frente de trabajo. El primer módulo contará con tres (3) celdas.

El módulo de disposición final para la primera etapa de 5 años abarcará un área de 4 hectáreas, maximizando el aprovechamiento del sector destinado para esta finalidad. Se extenderá en superficie siguiendo los lineamientos que se exponen a continuación:

- Hacia el norte y el oeste, hasta el límite del predio una vez descontados los retiros necesarios para alojar las canalizaciones de pluviales y la barrera forestal.
- Hacia el sur se extenderá hasta la zona de implantación de la planta de separación.
- Hacia el este se desarrollará hasta el vertedero de disposición actual.

El balance de suelos indica que será necesario el aporte de suelo seleccionado en la etapa de construcción, con un déficit de 19.150 m<sup>3</sup> (sin considerar las diferencias en cuanto a material compactado y material en banco). A este valor se debe adicionar los volúmenes de cobertura final del módulo que se indican en 11.750 m<sup>3</sup>.

Con respecto al suelo vegetal se estima un volumen sobrante de 15.525 m<sup>3</sup>, luego de agotadas las necesidades de cobertura.



### 3.3.11.1 Metodología constructiva

Para el diseño de las obras de infraestructura del Relleno Sanitario y determinación de las dimensiones y el volumen del módulo para disposición final se consideraron los estudios hidrológicos y geotécnicos del predio y algunas restricciones presentes en el mismo.

La metodología constructiva se describe a continuación:

Se removerá y retirará de la zona de trabajo toda vegetación existente, árboles, arbustos, restos de troncos, raíces; como así también cualquier otro elemento que dificulte la ejecución de las tareas proyectadas (No se extraerán aquellas especies vegetales que a criterio de la Inspección cumplan una función específica (cortina rompevientos, protección contra la erosión, etc.)).

Luego de la limpieza del predio se procederá a extraer la capa superior de suelos que contiene vegetación y suelos orgánicos. Se define la extracción de una capa de 100cm que será almacenada cuidadosamente en un sector de predio a definir por la Inspección. Parte de este suelo será utilizado para la conformación de la capa de protección de los taludes y la tapada del vertedero existente. El suelo remanente será acopiado para la materialización de la capa de cobertura final, en la etapa de clausura del relleno sanitario.

Una vez realizada la extracción de suelo vegetal, se ejecutarán las excavaciones de acuerdo a la geometría determinada en los planos de proyecto hasta alcanzar la cota de fondo definida. Se depositarán los suelos extraídos para su posterior reutilización.

Luego se construirá los terraplenes con una sección trapezoidal de ancho superior de 10,35m de coronamiento en todo su perímetro. La pendiente de los taludes hacia el interior del módulo será de 1V:3H, mientras que será de 1V:1,5H para el exterior. La cota de coronamiento será variable entre +181,00m y +182,00m IGN.

Luego se construirán las bernas internas que tendrán una sección trapezoidal de altura constante (cota IGN +180,50m), un metro y medio de ancho de coronamiento y taludes con pendiente 1V:3H.

A continuación, se ejecutarán la protección de taludes externos y el camino de circulación sobre terraplenes que permitirá la circulación bajo cualquier condición climática.

Con el fin de garantizar el sistema de impermeabilización del módulo de disposición final de residuos, se propone realizar el siguiente paquete impermeabilizante:

- Capa de suelo del lugar tratado con 5% de bentonita sódica ( $k= 1 \times 10^{-7}$  cm/s) en 0,30m de espesor.
- Colocación de membrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1500  $\mu$ m de espesor.
- Cobertura de la membrana con suelo seleccionado y compactado con un espesor de 0,30 m.



La membrana de impermeabilización a instalar será de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1500  $\mu\text{m}$  de espesor, fabricado con materia prima virgen 100%, imputrescible y químicamente inerte, con un ancho mayor a 5 m.

Finalmente se construirá una adecuada red de drenaje superficial compatible con la topografía del terreno y los canales de desagüe pluvial de la zona, de modo tal que no se provoquen anegamientos e inundaciones por efectos de las lluvias.

Una vez anclada y protegida la membrana de polietileno, se procederá a la construcción del sistema de captación de líquidos lixiviados que estará compuesto de los siguientes elementos:

- **Sistema de geodrenes**
- **Provisión y colocación de caños para extracción**

Paralelamente al llenado con residuos de la celda, se ejecutarán conductos de alta permeabilidad que permitirán la evacuación de los gases producidos por la descomposición de los mismos.

Estos conductos serán realizados con tambores de chapa de 200 Lts., perforados en su perímetro y unidos en los extremos, generando así una chimenea continua de 80 cm de diámetro. Los mismos, estarán rellenos con piedra partida o escoria 30-50 y llevarán un caño de PEAD Clase 10 de  $\phi 110$  mm en el centro para facilitar aún más la salida de los gases. Este caño será convenientemente ranurado.

Se colocarán cuatro conductos por hectárea o fracción de celda a construir con una distribución uniforme y de tal manera que no interfiera con la operación de la maquinaria. Comenzarán a una altura de 2 metros a partir de la base del relleno como mínimo y terminarán 1,80 m sobre la cota de cobertura donde se coronará el caño con una pieza TE de PEAD Clase 10  $\phi 110$  mm.

Una vez alcanzadas las cotas finales de proyecto se procederá a la recompactación y perfilado de la capa superior de residuos en un espesor de 20 centímetros, dejando la superficie preparada para la ejecución de las capas de cobertura. Estos trabajos serán realizados con los mismos equipos que desarrollan la operación del servicio (topador de oruga, compactador de residuos)

Los residuos triturados y compactados se cubrirán inmediatamente con una capa mínima de 0,30 m de suelo compactado, a efectos de evitar la emanación de olores y proliferación de vectores como insectos y roedores, creando un ambiente reductor que favorece la descomposición anaeróbica de los residuos además de constituir una superficie apropiada para la colocación de la manta GCL.

La colocación de la manta GCL solamente se efectuará en el coronamiento del módulo, dejando en los taludes solo la cobertura con capas de suelo compactado.

Cabe remarcar que de resultar insuficiente la impermeabilización de los módulos, existen medidas de mitigación para reducir los líquidos lixiviados generados o bien incrementar



la capacidad de tratamiento de los mismos. Sin embargo, generar un volumen de contención que evite la migración de gases al exterior puede conducir a graves inconvenientes de seguridad y las medidas para resolverlos son en extremo peligrosas.

Las cotas a alcanzar con residuos compactados, pendientes, avance del relleno, división de celdas, y topografía final, se encuentran indicadas en los Planos de proyecto.

Finalmente se distribuirá un manto de suelo vegetal utilizando el suelo previamente obtenido del desmonte del predio (0,30 m de espesor compactado).

#### *3.3.11.2 Consideraciones ambientales específicas para la operación*

El proyecto de ingeniería prevé la protección del medio ambiente al realizar una disposición de los residuos en forma sanitaria y eficiente, sin alterar los actuales parámetros biológicos y fisicoquímicos de la atmósfera, de los suelos y de las aguas tanto superficiales como subterráneas.

A los efectos de obtener el suelo necesario para las distintas operaciones del relleno se prevé la utilización del suelo del lugar.

Como parte de las medidas de protección ambiental y debido a que durante el proceso de disposición de los residuos sólidos se generan olores, polvo, voladura de objetos livianos y la posible proliferación de diferentes vectores, se ha previsto, a fin de minimizar los mismos, la ejecución de los siguientes trabajos:

- Olores: Se controlarán efectuando cobertura permanente de los residuos dispuestos, ya sea con nuevos residuos, y/o con aporte de suelo.
- Material particulado: Se consolidarán las áreas de tránsito y en la medida de lo posible se efectuarán riegos de agua (limpia o bien producto del lavado de equipos y/o superficies) en los caminos y accesos a las distintas áreas de operación para mitigar el efecto.
- Voladura de objetos livianos: Como medida de corrección y mitigación de dicho impacto se ha previsto la instalación de redes perimetrales de contención, para que los objetos desplazados por la acción del viento sean retenidos. Estas redes serán limpiadas y mantenidas en forma periódica.
- Vectores sanitarios: A fin de impedir la propagación de los mismos y permitir su eliminación, se ha previsto fumigar periódicamente la zona en operación.



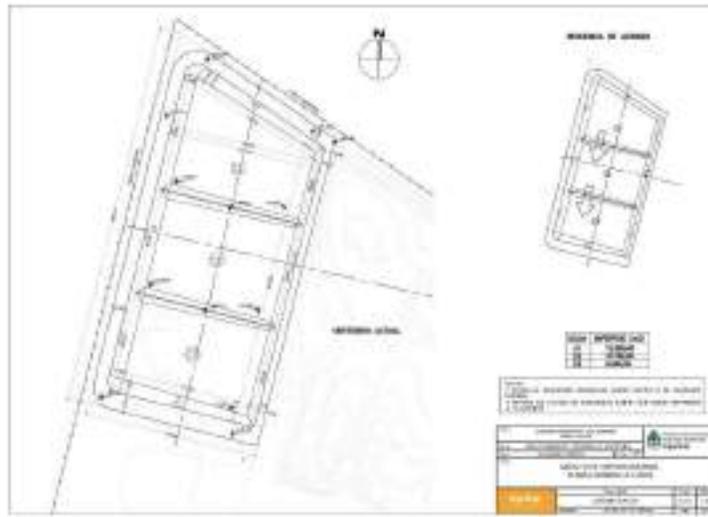


Figura 21. Villa María. Módulo 1. Secuencia de llenado.

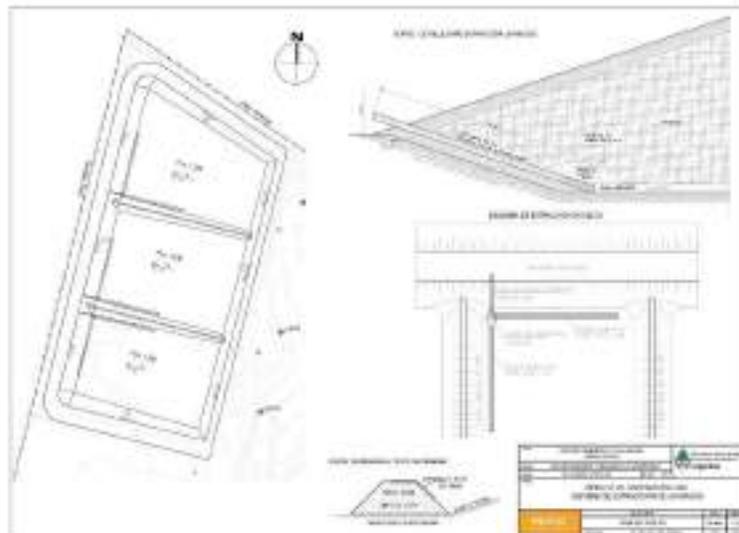


Figura 22. Villa María. Módulo 1. Drenaje de lixiviados.



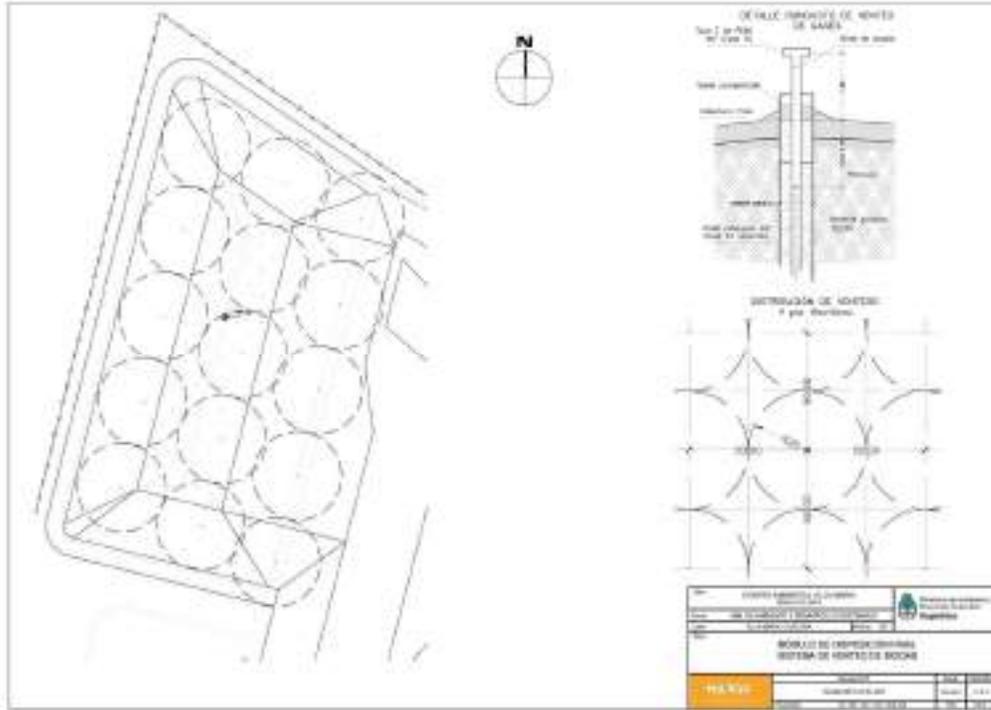


Figura 23. Villa María. Módulo 1. Venteo de gases.

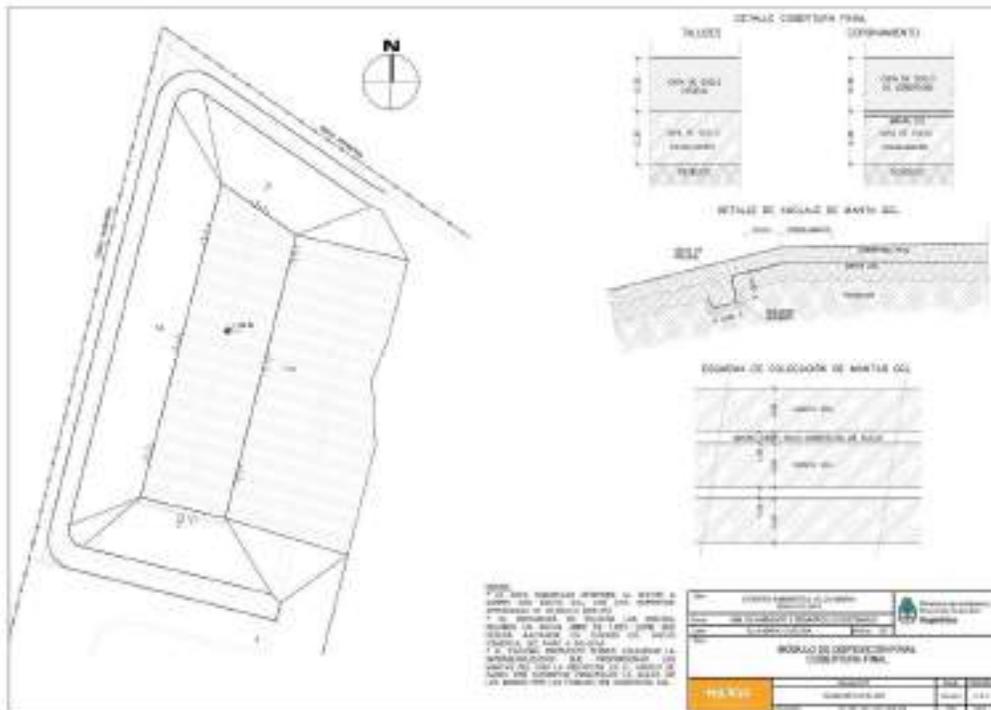


Figura 24. Villa María. Módulo 1. Cobertura final.



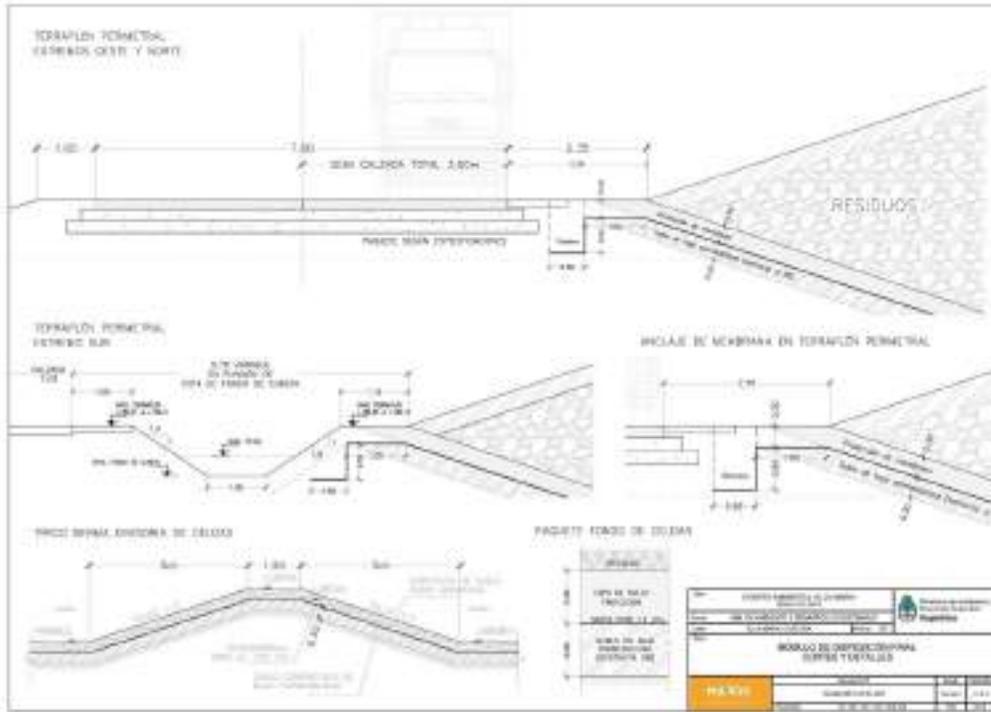


Figura 25. Villa María. Módulo 1. Terraplén perimetral.

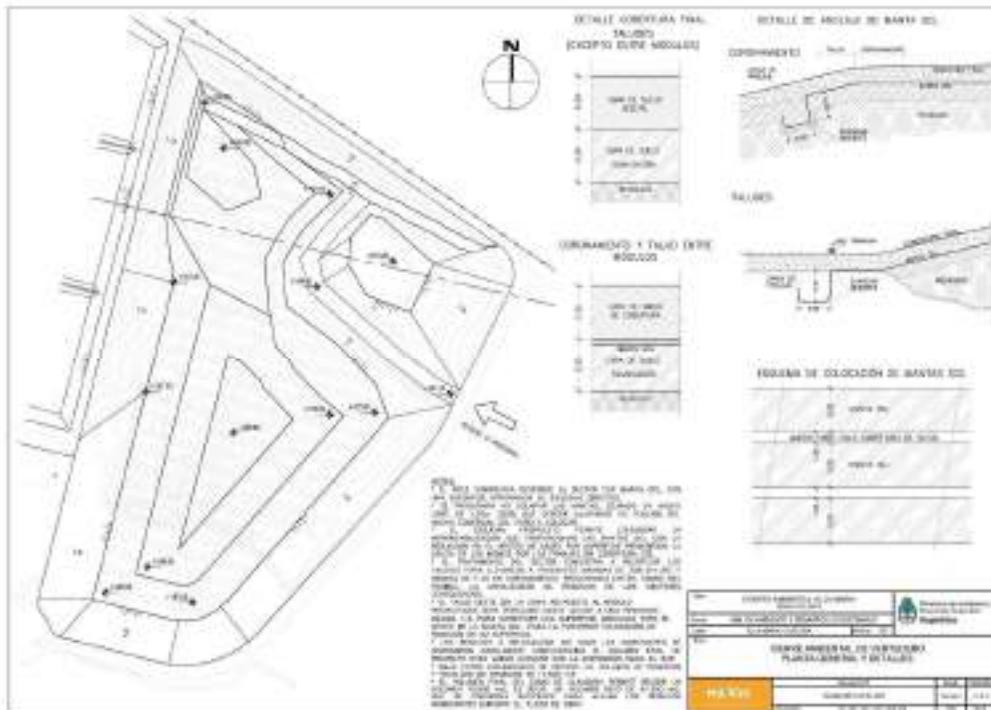


Figura 26. Villa María. Módulo 1. Cobertura de taludes.



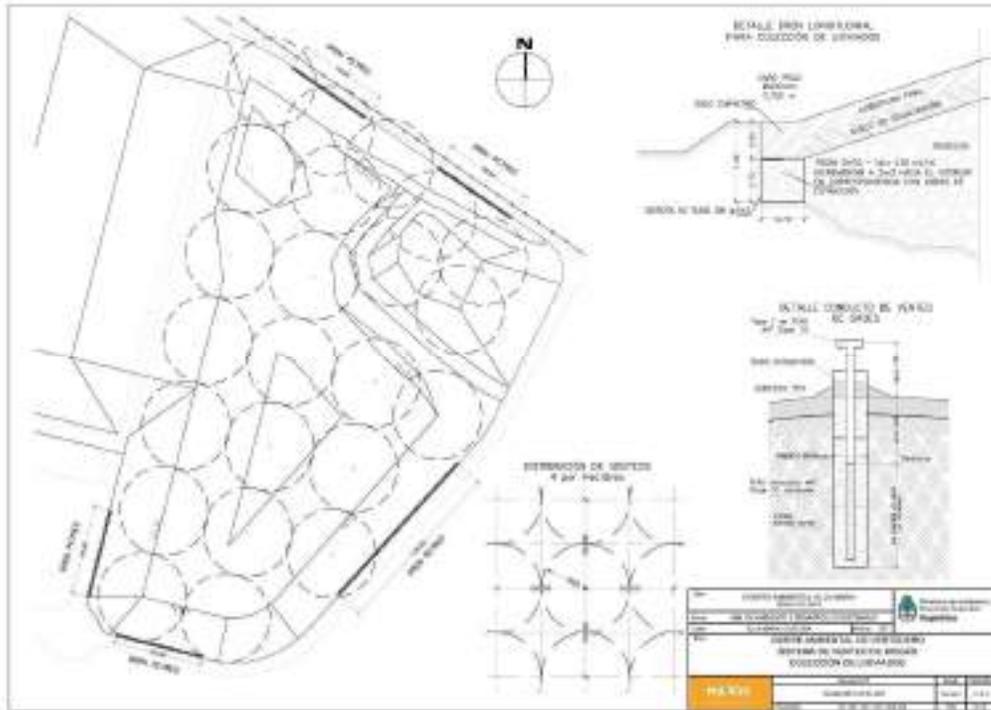


Figura 27. Villa María. Módulo 1. Dren longitudinal de lixiviados.

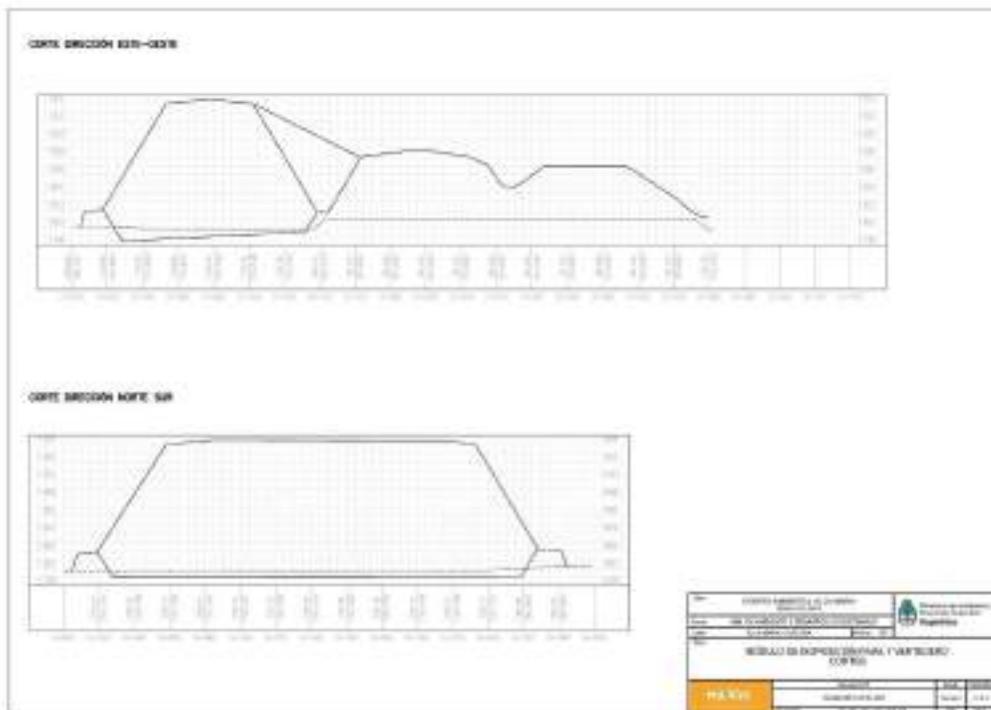


Figura 28. Villa María. Módulo 1. Perfil de módulo.



### 3.3.12 Clausura del basural a cielo abierto

Según los relevamientos realizados en el municipio el área impactada en el predio de Villa María es de 4 ha. El proyecto involucra la conformación y compactación de los RSU, actualmente dispuestos en el predio del basural, de manera de lograr una masa estable, y con pendientes y cotas de proyecto, que contemplen el alejamiento del agua pluvial, sobre la masa de residuos, y la correcta gestión de dichos excedentes pluviales, a través de un proyecto hidráulico integral, con el resto de las obras propuestas. Adicionalmente implica la clausura de todos los caminos secundarios a fin de evitar vuelcos clandestinos

Los residuos que se encuentran dispersos de manera superficial, serán ser relocalizados, buscando su concentración, compactación y perfilado.

Las tareas a realizar incluyen:

- Ordenamiento de las áreas operadas por el Municipio de Villa María hasta la fecha, incluyendo la remoción de residuos dispersos en las inmediaciones, y la cobertura de depósitos de residuos o montículos, con drenajes adecuados para evitar el ingreso de aguas superficiales
- Definir y operar un frente de descarga en el área para continuar la disposición final de residuos durante la construcción y posterior habilitación del Relleno Sanitario.
- Ejecutar la Cobertura final, definiendo las cotas y pendientes que permitan evacuar las aguas pluviales evitando la erosión de los taludes y el ingreso de agua a la masa de residuos.
- Adecuar y mantener el sistema de desagües y drenajes para canalizar el agua de escorrentía superficial.
- Adecuar y mantener el sistema de caminos internos para permitir el acceso y circulación.
- Construir de un sistema de captación de lixiviados y venteo de gases generados por la descomposición de los residuos dispuestos en el basural.
- Definir un Plan de seguimiento y monitoreo post clausura.

Cabe aclarar que el sector a cerrar se encuentra inserto en el predio utilizado actualmente para la disposición final y en donde también se implantará, como parte del presente Proyecto, el futuro Relleno Sanitario para servir a las localidades de Villa María y Villa Nueva.

Debido a que desde el inicio de construcción del nuevo módulo de disposición final hasta su puesta en servicio existe un plazo donde se deberá continuar recibiendo los residuos provenientes de recolección, se definirá un sector en el área de remediación en donde se dispondrán los mismos.

En la elaboración del proyecto se consideraron criterios de diseño basados en antecedentes y experiencia sobre cierre de basurales de similares características.

Al momento de definirse la clausura se suspenderá la disposición de residuos en el sector que se encuentre en operación, quedando como punto de descarga la celda inicial del Relleno Sanitario.



Las actividades serán desarrolladas conforme a los lineamientos técnicos que se presentan en los siguientes apartados.

### **3.3.12.1.1 Memoria Técnica**

El procedimiento, en forma general, consistirá en la conformación de sectores que abarquen la menor cantidad de superficie posible en cada caso, de acuerdo a la distribución en el predio de los residuos actualmente dispuestos.

De esta manera, se materializará un recinto encapsulado, con las dimensiones que se indican en cada caso (según planos de proyecto), los cuales estarán delimitados por canales perimetrales de colección de pluviales (según proyecto de escorrentías).

Los residuos dispersos en el predio, cuya ubicación se indican en los planos de proyecto, serán cargados con cargador frontal o excavadora y transportados con camión volcador hasta los módulos definidos. En el caso de residuos que se encuentren contiguos a su posición final, los mismos podrán ser transportados por medio de topador.

Una vez ubicados en el sector correspondiente a cada módulo, los desechos serán perfilados y compactados. El propósito es realizar una operatoria equivalente a la que se desarrolla en la operación de un relleno sanitario.

Se perfilará la superficie de cada módulo conformando una superficie nivelada, lisa y con leve pendiente hacia el contorno, a fin de conducir hacia estos puntos las aguas pluviales. No se prevé realizar impermeabilización de fondo, dado que se trata de residuos con una antigüedad mínima de 5 años. No obstante, se materializará una cubierta final superior con capas de materiales de baja permeabilidad para evitar el ingreso e infiltración de aguas pluviales una vez cerrado cada módulo proyectado.

El criterio adoptado para definir las nuevas cotas se basa en:

- Minimizar la superficie a ocupar
- Lograr una optimización en la utilización del material de aporte empleado para la primera capa de emparejamiento y cobertura final.
- Redistribuir la escorrentía del agua de lluvia en base a pendientes y divisorias de aguas, de modo de evitar la acumulación de agua sobre la cobertura final.

La cobertura final de los residuos dispuestos se compondrá de una serie de capas, de abajo hacia arriba, según se detallan a continuación:

- Capa de suelo de emparejamiento de 30 cm de espesor medio,
- Manta GCL (solo en coronamiento)
- Capa de suelo vegetal de 30 cm de espesor medio.

La manta GCL confiere propiedades impermeables a la superficie para evitar la percolación de agua de precipitaciones al mismo tiempo que reduce la evacuación de gases producto de la descomposición de los residuos hacia el exterior. Si bien se prevé un sistema pasivo de evacuación de gases mediante chimeneas de venteo, impedir la migración superficial de estos gases puede resultar en situaciones peligrosas en cuanto a la retención del fluido combustible. Por este motivo, se propone la colocación de la manta GCL solamente en el coronamiento del módulo, dejando en los taludes solo la cobertura con capas de suelo. Este criterio se basa en que los taludes, a diferencia del coronamiento,



cuentan con pendientes entre 20% y 33%, lo que implica un incremento de la escorrentía y, por lo tanto, una menor infiltración, siendo menor el aporte de la manta en lo que respecta a evitar la percolación de precipitaciones.

La forma de disposición de las mantas en coronamiento procurará evitar el solapamiento, dejando franjas libres entre paños del orden de 25% del ancho de la manta. Se busca de esta manera lograr un equilibrio entre superficie impermeabilizada y superficie para liberación de gases a la atmósfera.

El sector clausurado tendrá:

- Sistema de venteo pasivo de gases similar al utilizado en un relleno sanitario. (según plano de proyecto)
- Sistema de colección de líquidos lixiviados. El nivel de los líquidos dentro del perímetro del módulo será monitoreado desde los conductos de venteo de gases, que funcionarán como puntos de extracción ante la eventual necesidad de evacuar los mismos.
- Caminos operativos. Se procurará la utilización de los caminos consolidados existentes donde sea posible, mejorando anchos, banquetas y canales de desagües.
- Parquización y Forestación perimetral. Se realizará una barrera forestal perimetral. Las especies a utilizar y la forma de colocación estarán de acuerdo a lo solicitado en los documentos de licitación y al proyecto de forestación.
- Control de plagas. Se procederá a realizar el control de plagas (desratización y desinsectación) una vez realizado el cierre del basural.

Todas las operaciones contarán con un control permanente. La inspección tendrá vigencia durante la totalidad de la duración de las obras de cierre y clausura.

Las obras de cierre del actual basural comenzarán con el inicio del proyecto y culminarán 30 días después de la entrada en operación de la primera celda proyectada. Como se explicó en párrafos anteriores durante la construcción del primer módulo será necesario un tiempo de transición durante el cual todos los residuos que ingresen al predio se manejarán en una zona de sacrificio dentro del actual basural, continuando con las actuales prácticas hasta tanto el primer módulo entre en operación. Una vez ocurrido esto, se cesará completamente con el ingreso de RSU al actual basural y se cerrará definitivamente el mismo, acondicionando de acuerdo a la metodología descripta los RSU acumulados en la zona de sacrificio.

### 3.3.13 Proyecto hidráulico

Considerando la topografía de la zona donde se emplaza el proyecto, la función del proyecto y la necesidad de evitar inconvenientes con excedentes generados para un tiempo de recurrencia de 100 años y una duración del evento de 180 minutos, se plantean 3 (tres) canales de dentro del predio y un canal externo al mismo con la finalidad de transportar los escurrimientos y proteger al predio de los mismos. Las dimensiones adoptadas para las obras hidráulicas proyectadas permiten un manejo correcto de los excedentes hídricos producidos por el macro y microdrenaje. Una copia de la memoria técnica del estudio hidrológico hidráulico se presenta en forma de anexo.



En cuanto al macrodrenaje, la delimitación de las cuencas y la red de escurrimiento se realizaron sobre la base de las cartas del IGN escala 1:50.000, del relevamiento topográfico del lugar, de un recorrido a las cuencas en estudio e imágenes satelitales. El sector bajo estudio recibe aporte de escurrimientos externos a través de dos cuencas (C01 y C02), considerado como macrodrenaje.

A su vez, se incorpora una batería de 5 (cinco) alcantarillas de cruce en el camino público de ingreso al predio y una alcantarilla dentro del establecimiento para permitir el cruce de los escurrimientos transportados por el canal centro por debajo de la calzada perteneciente a la calle perimetral. Además, resulta necesaria la colocación de alcantarillas dentro de la vialidad interna para permitir un ordenamiento de los escurrimientos generados y derivarlos a los canales respectivos.



Figura 29. Villa María. Cuencas externas al predio.



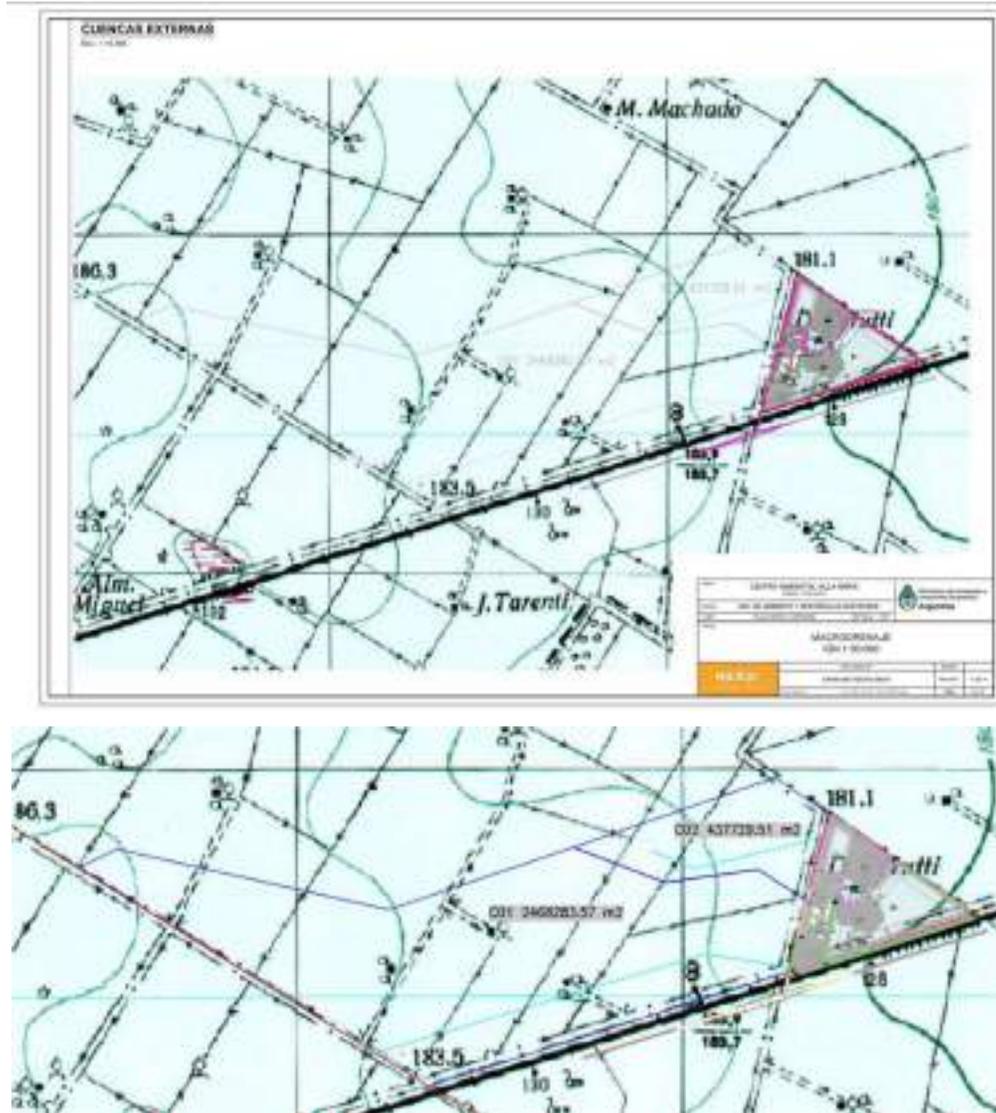


Figura 30. Villa María. Cuencas externas sobre mapa topográfico.

En cuanto al microdrenaje, se delimitaron las cuencas de aporte en base al relevamiento topográfico de detalle y al proyecto vial desarrollado para el emprendimiento. De esta forma se definieron 12 (doce) cuencas para cuando el proyecto esté completamente consolidado. En las siguientes tablas se presentan los parámetros físicos y los caudales estimados de acuerdo al estudio hidrológico e hidráulico.

Tabla 4. Parámetros Físicos y caudales estimados del Macrodrenaje.

Cuenca	A	L	H	Sc	Q
	(Km <sup>2</sup> )	(km)	(m)	(%)	m <sup>3</sup> /s
<b>C01</b>	2,468	2,23	6,00	0,27	10,6
<b>C02</b>	0,438	0,90	2,50	0,28	2,6

Tabla 5. Parámetros Físicos y caudales estimados del Microdrenaje

Cuenca	A	L	H	Sc	Q
	(Km <sup>2</sup> )	(km)	(m)	(%)	m <sup>3</sup> /s
Sc01	0,033	0,12	7,00	5,70	0,3
Sc02	0,023	0,19	1,00	0,54	0,2
Sc03	0,029	0,12	7,00	5,83	0,3
Sc04a	0,031	0,32	6,00	1,88	0,3
Sc04b	0,047	0,32	6,00	1,88	0,4
Sc05	0,044	0,18	1,00	0,56	0,4
Sc06a	0,019	0,11	4,00	3,67	0,2
Sc06b	0,052	0,11	2,00	1,83	0,4
Sc07	0,028	0,15	5,00	3,42	0,3
Sc08	0,011	0,15	5,00	3,36	0,1
Sc09	0,015	0,08	5,00	5,95	0,2
Sc10	0,006	0,02	1,00	5,88	0,1
Sc11	0,003	0,04	1,00	2,50	0,1
Sc12	0,009	0,03	2,00	7,14	0,1



Figura 31. Villa María. Cuencas internas.





Figura 32. Villa María. Planimetría de drenajes.

El sistema resultante del estudio prevé la ejecución de obras de captación y conducción, previendo integrar las secciones viales al funcionamiento hidráulico como un sistema de conducción de los excedentes pluviales generados en las cuencas donde se desarrolla el emprendimiento.

El centro ambiental se ubica en un sector llano desde el punto de vista topográfico, por lo tanto, el proyecto vial se diseña con el objetivo de conducir la mayor cantidad de escurrimientos hacia las obras hidráulicas propuestas.

Se diseña el sistema de drenaje teniendo en cuenta los caudales generados para un periodo de recurrencia de 100 años y una duración de 180 minutos. De esta forma, se determina la cota de inundación en cada obra hidráulica y materializa la calzada donde la cota de coronamiento se encuentre 0,50 metros por encima de dicha cota de inundación.

El objetivo del sistema de drenaje consiste en evitar el ingreso al predio de los aportes generados por el macrodrenaje y favorecer la evacuación de los excedentes generados en el microdrenaje.

Teniendo en cuenta lo enunciado anteriormente, las obras hidráulicas proyectadas resultan ser 4 (cuatro) canales de sección variable sin revestir, 5 (cinco) alcantarillas de cruce en la calzada de camino público, una alcantarilla de cruce sobre el canal centro en su intersección con la calle perimetral y otra ubicada al comienzo del canal este que deriva los excedentes al mismo. Además, se incorporan tres cruces con alcantarillas dentro de la vialidad interna.

Los canales fueron diseñados utilizando el programa HCanales, mientras que las alcantarillas fueron diseñadas y verificadas empleando el programa Hy8.

Los canales proyectados se pueden observar en la figura anterior y son el Canal Colectora, el - Canal Oeste (Primera parte y Segunda Parte), el Canal Centro y el Canal Este.

El escurrimiento posee sentido suroeste a noreste a lo largo de la cuneta propia de la RP. Una vez encausados en su totalidad, todos los escurrimientos que afectan al proyecto (macrocuenca y microcuenca) continúan con el mismo sentido en la cuneta durante 13 kilómetros, hasta alcanzar el canal de Sistematización Cauce Pampa Coche. Luego, los escurrimientos continúan hasta desembocar en el canal Desviador al Rio III-Bell Ville Tramo I y por último el destino final resulta el Rio III.

### 3.3.14 Equipamiento a proveer

En la siguiente tabla se listan los equipos a proveer en el marco del proyecto:

<b>EQUIPAMIENTO</b>	<b>Marca / Proveedor</b>	<b>Modelo</b>	<b>Inclusiones</b>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS</b>			
Unidad de Ósmosis Inversa	WEHRLE	DIRECT RO S3	
<b>GENERAL DEL PREDIO</b>			
Grupo Electrónico			
Equipo hidrolavado a presión			
<b>PLANTA DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN</b>			
Cinta de separación de 5 ton/hora	DEISA		
	DEISA	-	Tolva de recepción
Prensa enfardadora vertical	DEISA	CB 11100	Cinta transportadora
	DEISA	DC 100	Desgarrador de bolsas
	DEISA	CP 18120	Cinta de Clasificación sobre estructura elevada
	DEISA	CB 05100	Cinta de Salida Material No Seleccionado
	DEISA	EV 11X2	
Prensa horizontal para envases y latas	DEISA	EL 02	
Balanza de piso con impresora	DEISA	1215	
Contenedor móvil	DEISA	CM10	
Contenedor abierto apilable sistema Roll Off	SCORZA	C.R.O.S. / 20-A	
AutoElevador 1500 kg Eléctrico			
Máquina trituradora de poliestireno expandido	DEISA	MEPS600	
<b>PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE NEUMÁTICOS USADOS DE VEHÍCULOS</b>			



EQUIPAMIENTO	Marca / Proveedor	Modelo	Inclusiones
Minicargadora Contenedor abierto apilable sistema Roll Off	SCORZA	C.R.O.S. / 20-	
<b>ÁREA COMPOSTAJE y PODA</b>			
Removedor de compost de arrastre  Zaranda Trommel para Afinamiento de Compost	DEISA DEISA DEISA DEISA DEISA	RCT300AH - CB 08060 ZT 390	Tolva de recepción Cinta Zaranda
<b>PLANTA DE CLASIFICACIÓN DE REMANENTES DE LA CONSTRUCCIÓN</b>			
Trituradora de cascote Contenedor abierto apilable sistema Roll Off	DEISA SCORZA	C.R.O.S. / 20-	
<b>SECTOR DE ACOPIO DE VOLUMINOSOS</b>			
Trituradora de vidrio Contenedor abierto apilable sistema Roll Off	DEISA SCORZA	MM350 C.R.O.S. / 20-	
<b>CONTROL DE INGRESO Y BALANZA</b>			
Balanza electrónica			
<b>ADMINISTRACIÓN – JARDÍN DE INFANTES</b>			
Computadoras completas Impresora Proyector			
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>			
Tanque cisterna de 8m3 para lixiviados (de acopio a reinyección).  Motobomba para extracción de lixiviados 30m3/h, con accesorios.  Motobomba para extracción de pluviales con accesorios.  Topadora sobre orugas 150 HP con cuchilla de empuje de accionamiento hidráulico  Torre de iluminación portátil con grupo electrógeno 20kva  Capacho de 2000 L (de un eje para combustible)  Retroexcavadora sobre oruga de 135 HP  Rodillo Vibrocompactador 92 HP			
<b>EQUIPOS COMPARTIDOS</b>			
Minicargadora Tractor 120 HP con toma para fuerza hidráulica Camión Roll Off porta contenedores			

### 3.3.15 Caminos

El proyecto incluye la mejora del acceso externo desde la ruta provincial N°2 hasta la entrada del predio y la construcción de caminos internos en el predio para el correcto



desarrollo de las actividades tanto en la etapa de construcción como de operación. Luego de realizar los estudios correspondientes de geotecnia, tránsito y residuos a ingresar al predio se optó por resolver el camino externo con un paquete estructural compuesto de las siguientes capas:

- Losa de Hormigón H-30
- Subbase Hormigón Pobre H-17 15 cm
- Subrasante compactada y/o mejorada con cal 20 cm

Por otro lado, para los caminos internos del proyecto, se optó por resolverlos con un paquete estructural compuesto de las siguientes capas:

- Carpeta de rodamiento granular 15 cm
- Subbase de tosca compactada 40 cm
- Subrasante compactada y/o mejorada con cal 20 cm

Así, el acceso desde ruta 2 al predio será hormigonado y los caminos internos serán de tosca y rodamiento granular. Todos los caminos contarán con su correspondiente señalización vertical.

En las siguientes figuras se presenta el detalle de perfiles y planimetría de los caminos.



*Figura 33. Villa María. Planimetría de caminos internos.*



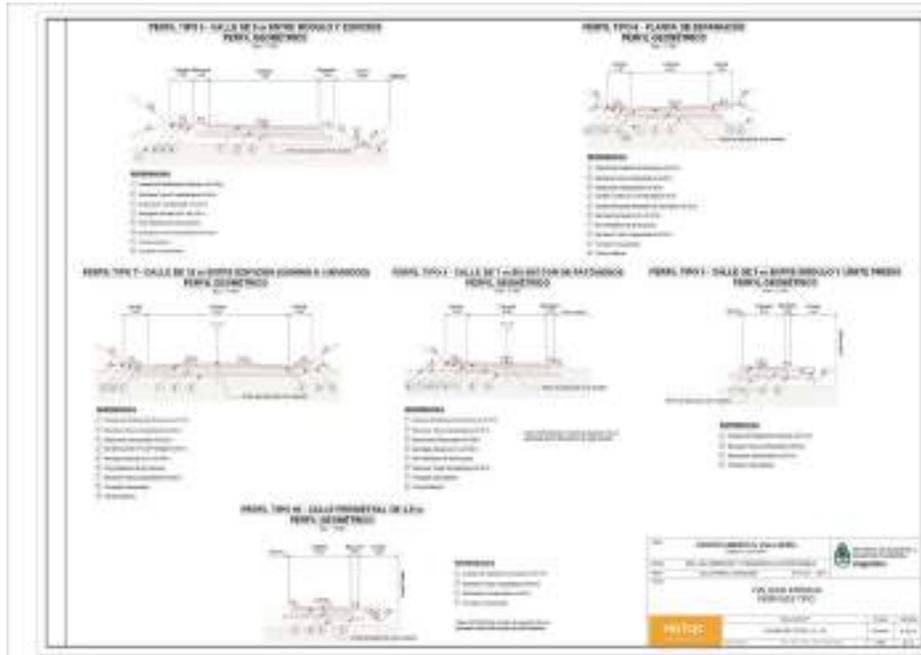


Figura 34. Villa María. perfiles tipo de caminos internos.

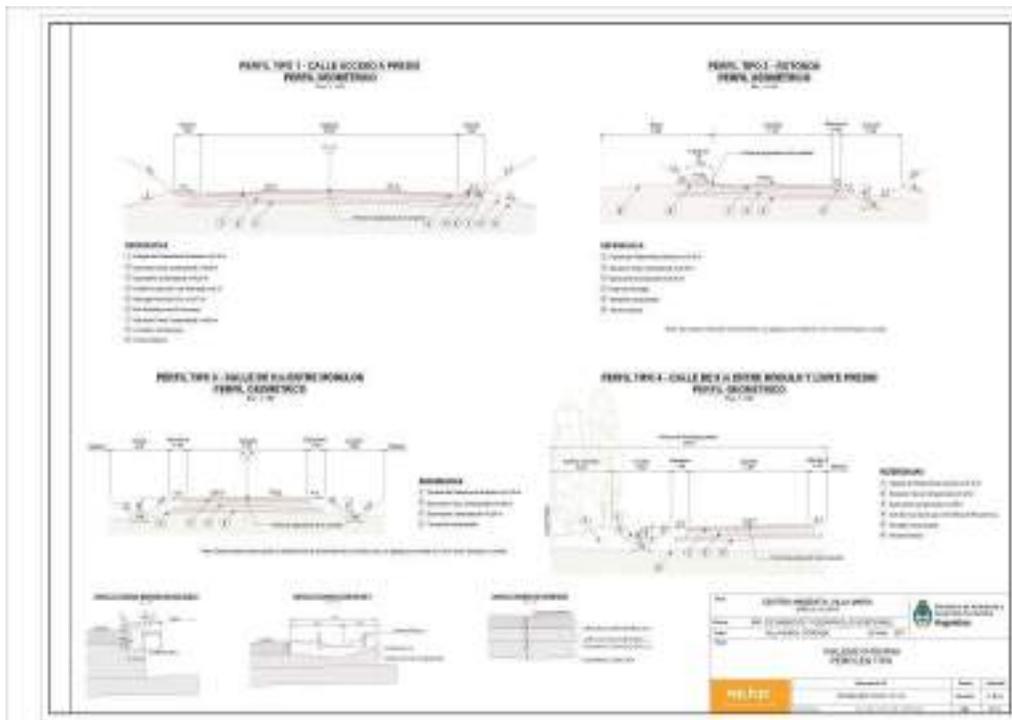


Figura 35. Villa María. perfiles tipo de caminos internos b.

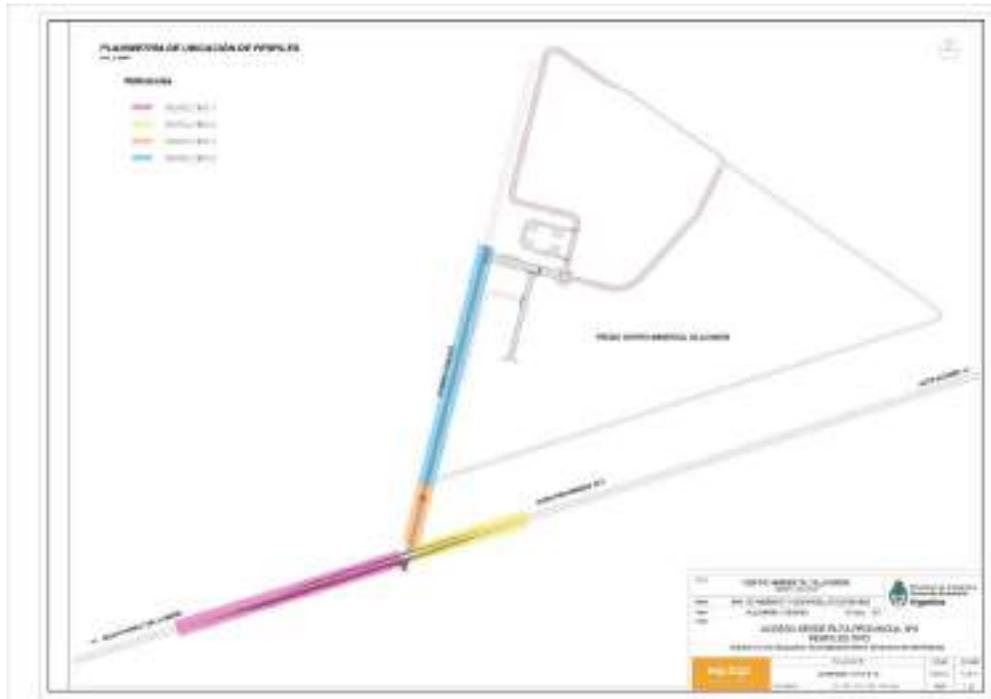


Figura 36. Villa María. Planimetría de camino externo.

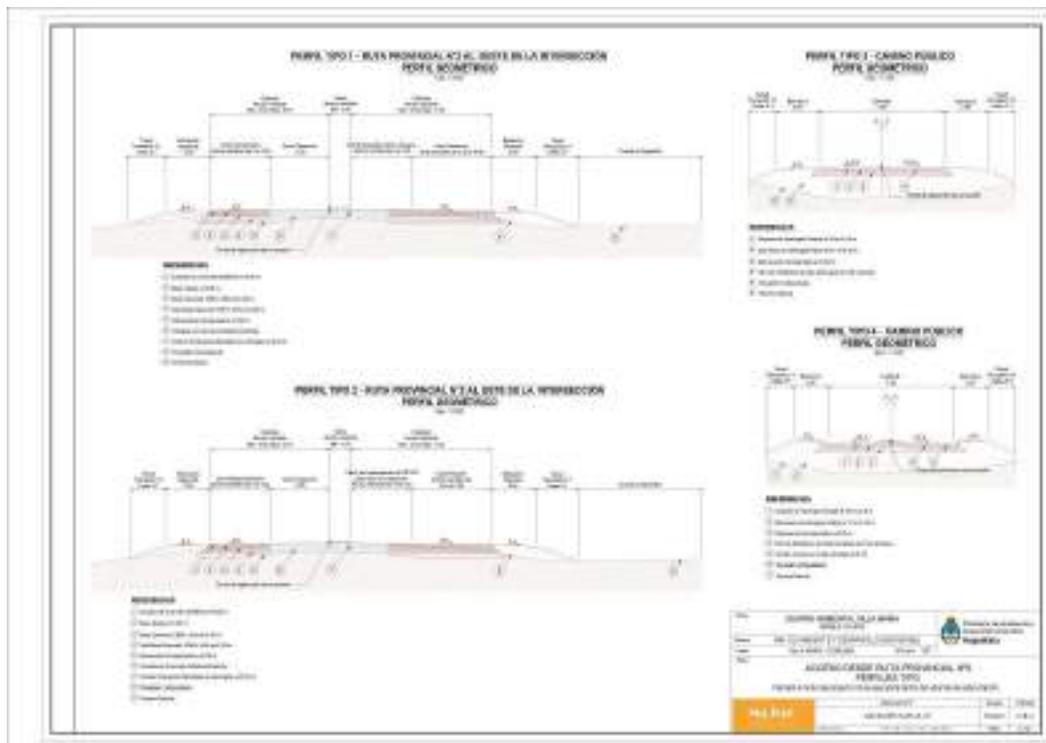


Figura 37. Villa María. perfiles tipo de camino externo.

### 3.4 Infraestructura del área de servicio

La empresa que provee la energía al predio es la Cooperativa de electrificación CEPRA de la ciudad de Villa Nueva. El predio cuenta con energía eléctrica trifásica.

La provisión de agua será realizada por medio de perforaciones. El servicio de desagües cloacales se cumplirá con cámaras sépticas y pozos absorbentes. El predio no cuenta con provisión de gas por red.

### 3.5 Ambiente que rodea a la ubicación del actual Basural a Cielo Abierto (BCA)

El ambiente que rodea al sitio es netamente rural, y solo se ve interrumpido por la presencia del basural a cielo abierto, la planta de reciclado y la planta de tratamiento de residuos patogénicos. El paisaje es llano y solo se interrumpe por pequeños bosquecitos.

A continuación, se presentan algunas fotos del sitio:



Foto 6. Vista del predio en su esquina este, desde la ruta 2.



Foto 7. Vista del predio en su esquina oeste, desde la ruta 2.





Foto 8. Vista del campo opuesto al predio sobre ruta 2. Ingreso al mismo. Al fondo se ve la casa más cercana al predio.



Foto 9. Calle lateral del BCA. Se ve el campo vecino y los residuos acumulados.





*Foto 10. Calle lateral del BCA. Se ve el campo vecino y los residuos acumulados.*



*Foto 11. Vista del paisaje periférico desde el BCA*





Foto 12. Piletas de recolección de lixiviados actual.

En las fotos se puede observar el grado actual de deterioro del predio.

Una parte del predio se encuentra ocupado por una planta de tratamiento de residuos patogénicos. Esta planta utiliza la tecnología de autoclavado (Presión y temperatura) para eliminar los posibles patógenos presentes en los residuos. En este sentido, la planta cuenta con una caldera que genera vapor alimentada con gas envasado y un autoclave al cual alimenta. No se cuenta con más detalle del proceso, pero en general este tipo de actividad suele utilizar ciclos de 20 a 30 minutos de duración para descontaminar los materiales. El material descontaminado se almacena en el predio y potencialmente podría ser dispuesto en el relleno sanitario. En los terrenos que utiliza la planta industrial, se hallan depositados grandes cantidades de residuos tratados cuyo destino aún no está resuelto. Pero de acuerdo a las charlas mantenidas con el municipio, dichos residuos son pasivos propiedad de la planta industrial y por lo tanto no han sido considerados dentro del análisis de los residuos a incorporar en la clausura del BCA.



## 4 Marco Legal e Institucional

### 4.1 Legislación Internacional

La siguiente tabla presenta los principales tratados y convenios internacionales que poseen vinculación con las diferentes etapas de la GIRSU y han sido adoptados y ratificados por medio de Ley Nacional.

Tabla 6. Legislación Internacional

TEMA	NORMA	ASPECTOS DESTACADOS
<b>DERECHOS HUMANOS</b>	Declaración Universal de los Derechos del Hombre	Satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales que garanticen la dignidad de las personas (Art. 22)
	Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre.	Derecho a que los estados ejecuten las acciones necesarias a fin de preservar la salud y el bienestar. (Art. 11)
<b>REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO; AMBIENTE; TRABAJO DIGNO</b>	Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales (San José de Costa Rica)	Derecho a los pueblos a la plena disponibilidad de sus recursos naturales (Art.1) Seguridad e higiene en el trabajo (Art. 7) Protección a los niños del trabajo que afecte su salud y moral (Art. 10) Mejoramiento en el trabajo todos sus aspectos de Higiene y Medio Ambiente. (Art.12)
<b>PUEBLOS INDÍGENAS</b>	Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. (Ley N° 24.071)	Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.
	Convención sobre Diversidad de las Expresiones Culturales. París 2005 (Ley N° 26.305)	Conservar, adoptar y aplicar las políticas y medidas que estimen necesarias para proteger y promover la diversidad de las expresiones culturales en sus respectivos territorios. Garantizar Intercambios interculturales.
<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>	Tratado de Medio Ambiente con la República de Bolivia. (Ley N° 24.774)	Desarrollo de métodos de evaluación y adopción de medidas correctivas en actividades mineras, industriales y otras que afecten negativamente al medio ambiente, incluyendo la eliminación y reciclaje de residuos.



TEMA	NORMA	ASPECTOS DESTACADOS
	Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR. (Ley N° 24.774)	Protección del medio ambiente, mediante la articulación de las dimensiones económicas, sociales y ambientales, contribuyendo a una mejor calidad del ambiente y de la vida de la población. Inc. 2 B, Residuos Urbanos.
	Convenio sobre Diversidad Biológica. Río de Janeiro, 1.992. (Ley N° 24.375)	Conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los Planes, Programas y políticas sectoriales o intersectoriales.
	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. (Ley N° 24.701)	Exige la aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con miras a mejorar las condiciones de vida.
	Protocolo de Kyoto (Ley N° Ley 24.774)	Protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero. Promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono. Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero.
	Convención Marco de la ONU sobre Cambio Climático. (Ley N° 24.295)	Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prevenir, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Deben incluirse todas las fuentes, sumideros y depósitos pertinentes de gases de efecto invernadero.
	Convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono. (Ley N° 23.724)	Las Partes tomarán las medidas apropiadas, de conformidad con las disposiciones del presente convenio y de los protocolos en vigor en que sean parte, para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o pueda modificar la capa de ozono.



TEMA	NORMA	ASPECTOS DESTACADOS
<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>	Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. (Ley N° 23.724)	Las Partes Contratantes promoverán individual y colectivamente el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino, y se comprometen especialmente a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana, dañar los recursos biológicos y la vida marina, reducir las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otros usos legítimos del mar.

Asimismo, en normativa internacional están incluidas las salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El BID define el término “Salvaguardias” como “un conjunto de políticas que buscan garantizar la protección contra daños ambientales y sociales, aumentar el valor del desarrollo para los actores, y facilitar que países y clientes incorporen mejores prácticas internacionales”.

Las Salvaguardias incluyen requisitos operativos a nivel del proyecto, y programas más genéricos que pueden o no aplicarse a nivel del proyecto. En cuanto a la sostenibilidad, el propósito de implementar las Salvaguardias es desarrollar proyectos que maximicen los productos ambiental y socialmente positivos, a la vez que se minimizan los riesgos e impactos negativos sobre la población y el capital natural. Correctamente diseñadas, las Salvaguardias pueden otorgar significativos beneficios a los actores del proyecto.

En este sentido, se ha considerará para el presente proyecto las siguientes políticas ambientales y sociales operacionales del BID, que se mantienen vigentes para las consultas públicas:

- Política de cumplimiento de medio ambiente y salvaguardias (OP-703).
- Política de Gestión del Riesgo de Desastres (OP-704).
- Política de Reasentamiento Involuntario (OP-710).
- Política de Igualdad de Género en el Desarrollo (OP-761).
- Política de los pueblos indígenas (OP-765).

De las mismas, solo se ha considerado que aplican al presente proyecto las OP-703, 704 y 761.



### **OP 703 - POLÍTICA DE MEDIO AMBIENTE Y CUMPLIMIENTO DE SALVAGUARDIAS**

Tiene como objetivo, asegurar que todas las operaciones y actividades sean ambientalmente sostenibles.

Directrices:

- Garantía de cumplimiento con la legislación y normativas ambientales, incluidas las obligaciones ambientales derivadas de Acuerdos Ambientales Multilaterales.
- Todas las operaciones serán pre evaluadas y clasificadas según sus impactos ambientales potenciales. Como el proyecto ya ha sido pre evaluado como **Categoría “A”**, y se ha establecido tanto por el BID, como la autoridad de aplicación ambiental y Nacional que el proyecto requiere de una EIAS.
- Considerar factores de riesgo que puedan afectar la sostenibilidad ambiental de sus operaciones. (Capacidad institucional de los organismos ejecutores)

### **OP – 761 LA MUJER EN DESARROLLO**

Tiene como objetivo general lograr una mayor integración de la mujer en todas las etapas del proceso de desarrollo y así:

- Aumentar las oportunidades de empleo.
- Mejorar el nivel de ingresos de los participantes.
- Reducir los obstáculos que impiden que la mujer participe en actividades remuneradas.
- Capacitar para el fomento de la participación de la mujer.
- Realización de actividades destinadas a identificar y eliminar las condiciones que limitan la participación de la mujer.
- Fomentar la participación social y económica de la mujer.
- Analizar compatibilidad de Proyectos con factores socioculturales que afectan la participación de la mujer.
- Evaluar el impacto potencial del Proyecto sobre la mujer donde fuera relevante.

### **OP 710 – REASENTAMIENTOS INVOLUNTARIOS**

Tiene como objetivo minimizar alteraciones perjudiciales a las personas que viven en la zona de influencia del Proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que las personas sean tratadas de manera equitativa y participen de los beneficios que ofrece el Proyecto, cuando sea factible.

### **OP 704 – GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**



Tiene como objeto asistir en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres. En este contexto requiere que los Proyectos financiados incluyan las medidas necesarias para reducir el riesgo de desastres. El Banco no financiará Proyectos que, según su análisis, acrecienten la amenaza de pérdida de vidas humanas, lesiones importantes, trastornos económicos mayores o daños materiales graves imputables a amenazas naturales.

## OP 765 - PUEBLOS INDÍGENAS

Persigue salvaguardar a los pueblos indígenas y sus derechos de impactos adversos potenciales, y/o de no acceder a los beneficios de los proyectos.

### 4.2 Legislación Nacional

#### 4.2.1 Constitución Nacional

La base de nuestro ordenamiento legal que es la Constitución se refiere expresamente a la protección del medio ambiente y los recursos naturales y a los derechos y deberes de los habitantes sobre ellos.

Los problemas ambientales tienen directa relación con los servicios de Gestión Integral de Residuos, por lo que resulta directamente aplicable al sector lo dispuesto en el artículo 41 de la Constitución, que asegura a todos los habitantes el derecho a gozar de un ambiente sano y les impone el deber de preservarlo, y a “las autoridades” en general, la obligación de garantizarlo.

Determina también que el Gobierno Nacional debe establecer normas específicas conteniendo los “presupuestos mínimos” de protección ambiental aplicables “a todas” las actividades que puedan afectar el medio ambiente. Se agrega que estos presupuestos mínimos deben ser complementados por normas locales y las autoridades respectivas deben velar por su cumplimiento.

A “las autoridades” de todos los niveles (nacional, provincial y municipal) se les asigna la obligación de asegurar la utilización racional de los recursos naturales, la preservación del patrimonio natural y cultural y diversidad biológica y proveer información y educación ambiental.

El artículo 43 se refiere a los usuarios de los servicios públicos, (la gestión de RSU es un servicio público esencial) estableciendo que las autoridades proveerán a la protección de sus derechos, garantizando su prestación en condiciones de calidad y eficiencia y reconociéndoles derechos que deben ser asegurados por las autoridades responsables.

#### 4.2.2 Competencias de la nación y de las provincias

Considerando la “competencia” como facultad para regular e intervenir en determinada materia o situación, la Constitución Nacional, parte del principio de que toda la



competencia en principio corresponde a las Provincias (art.121), las que han delegado en la Nación lo que figura en la Constitución como tal, distinguiéndose así competencias propias de las Provincias, delegadas (por las Provincia a la Nación), y concurrentes (delegación parcial de las Provincias a la Nación, por lo que las competencias se ejercen en forma conjunta en 2 o más niveles, aunque respetando las jerarquías: la norma inferior no puede contradecir la superior. Esto ocurre con las leyes de “Presupuestos Mínimos Ambientales”).

La Constitución vigente, en su artículo 123, ha declarado la autonomía municipal, obligando a las Provincias a garantizar esta autonomía, estableciendo en sus Constituciones el alcance y condiciones para su ejercicio.

También ha declarado el “dominio provincial” sobre los recursos naturales y la competencia provincial para su regulación y protección, siempre en el marco de las demás normas constitucionales (arts. 41, 42, 75 inc. 18 y 19).

La “autonomía” municipal (consagrada en el art.123 de la Constitución), determina en principio la facultad de los Municipios para resolver sobre la prestación de los servicios públicos en su jurisdicción.

El derecho a un ambiente sano, establecido en el art. 41, es también un derecho garantizado como todos los enumerados en el artículo 14, a “todos” los habitantes por igual y las leyes nacionales de “presupuestos mínimos” que se ha encomendado dictar a la Nación constituyen la garantía de que todos los habitantes puedan gozar del derecho al ambiente sano dentro de la amplitud y correcta reglamentación de su ejercicio que se determine en las citadas leyes nacionales.

La interpretación de todas estas disposiciones lleva a la conclusión de que existe una obligación compartida entre las autoridades nacionales y provinciales de asegurar la protección de los derechos ambientales en forma concordante, coordinada y coherente.

#### 4.2.3 Protección del medio ambiente

De acuerdo a lo expresado, el art. 41 de la Constitución determina que la Nación debe establecer “presupuestos mínimos” que deben ser la base la regulación local, aclarando que las Provincias deben establecer los procedimientos y medios para hacerlos efectivos.

De esta manera, la competencia para regular y controlar el cumplimiento de las obligaciones impuestas por las leyes respectivas tiene carácter “concurrente” entre la Nación y las Provincias.

#### 4.2.4 Cuestiones interjurisdiccionales

No obstante, las facultades nacionales y provinciales, cualquier actividad con incidencia ambiental que tenga carácter interjurisdiccional necesariamente trasciende los límites locales y corresponde a las autoridades del ámbito superior (si es interprovincial corresponde a la Nación y si es intermunicipal a la Provincia respectiva).

Esta conclusión resulta relevante para la delimitación de competencias en la gestión de RSU, que se integra con actividades estrictamente locales y otras que trascienden o



pueden trascender la jurisdicción local (por ejemplo, en el caso de regionalización de la gestión de la disposición final de RSU).

#### 4.2.5 Autoridad competente en el orden nacional

En la Nación, la autoridad competente para la aplicación de las normas de presupuestos mínimos relacionados con el medio ambiente (que incluye a las leyes nacionales de presupuestos mínimos para la gestión de residuos peligrosos, industriales y urbanos) es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En la siguiente tabla se resume la legislación nacional aplicable al proyecto.

*Tabla 7. Legislación Nacional*

Factor ambiental	Norma	Descripción
Ambiente	Ley 25.675	Ley General de Ambiente que establece los presupuestos mínimos para una gestión ambiental adecuada y sustentable, la preservación y protección de la diversidad biológica e implementación de desarrollo sustentable. Uno de los instrumentos de política y gestión ambiental previstos es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
Residuos Industriales	Ley 25.612	Establece los requisitos generales sobre gestión y disposición de residuos industriales, considerando específicamente, niveles de riesgo, generadores, transportistas e instalaciones de tratamiento y disposición, tecnologías de disposición, y sanciones y multas. De conformidad con la Ley, las provincias son responsables del control y supervisión de la gestión de los residuos de origen industrial.
PCBs	Ley 25.670- Decreto 853/07	Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión y eliminación de los PCBs en todo el territorio nacional.
Recursos Hídricos	Ley 25.688	Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación del agua y su utilización y aprovechamiento racionales. Con el propósito de utilizar los recursos hídricos de conformidad con esta ley, se requiere un permiso emitido por la autoridad correspondiente. Si la cuenca es interjurisdiccional y si el impacto ambiental en cualquiera de las otras jurisdicciones es importante, dicha utilización debe recibir aprobación del Comité de Cuencas Hídricas correspondiente.
Acceso a la Información	Ley 25.831	Ley de Acceso público a datos ambientales por la cual los habitantes del país gozan del derecho de acceso libre a datos ambientales del gobierno – en diferentes niveles y status. Este derecho es libre y gratuito, y no es necesario demostrar un interés en particular para ejercerlo.
Residuos Domiciliarios	Ley 25.916	Establece los presupuestos mínimos de la 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 aquéllos que se encuentren regulados por normas específicas.
Ordenamiento Territorial de Bosques	Ley 26.331	Establece el OTB como presupuesto mínimo. Moratoria completa en todo el país por la cual se frene la tala y el desmonte hasta que cada provincia realice el ordenamiento de su territorio. Participación de todos los sectores involucrados. Evaluación de Impacto Ambiental para cada solicitud de desmonte y para el aprovechamiento sostenible con impacto significativo una vez que se haya efectuado el ordenamiento territorial. Crea un fondo de compensación para la protección del bosque nativo.



Factor ambiental	Norma	Descripción
Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	Ley 25.743	El objetivo de esta disposición es la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Esta ley se aplica a todo el territorio nacional y establece la distribución de competencias y de las autoridades de aplicación, dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos, registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos, concesiones, limitaciones a la propiedad particular, infracciones y sanciones, delitos y penas, traslado de objetos, protección especial de los materiales tipo paleontológico y disposiciones complementarias.
Residuos Peligrosos	Ley 24.051	<p>Refiere a la generación, transporte y disposición de residuos peligrosos. El Decreto Nacional 831/93 reglamenta la Ley y se aplica a las actividades que se realicen en lugares sometidos a jurisdicción nacional; a residuos que, ubicados en territorio de una provincia, deban ser transportados fuera de ella y cuando se tratare de residuos que, ubicados en el territorio de una provincia, pudieran afectar directa o indirectamente a personas o al ambiente más allá de la jurisdicción local en la cual se hubieran generado. El decreto 831/93 establece valores guía de calidad de agua, suelo y aire según su uso.</p> <p>Esta ley, anterior a la reforma constitucional de '94, fue sancionada en 1991 con carácter de "ley de adhesión" (el 17 de diciembre de 1991 y fue reglamentada posteriormente por el Decreto 831/93).</p> <p>Su carácter de "ley de adhesión" determina que su vigencia y obligatoriedad en el ámbito de una Provincia dependerá de la "adhesión" expresa a sus disposiciones por parte de cada Provincia.</p>
Áreas y Especies de Flora y Fauna Protegidas	Ley 22.421	Ley para la Protección y Conservación de Fauna Silvestre, y su decreto reglamentario apuntan a resolver los problemas que provoca la depredación de la vida silvestre, con el propósito de evitar daños graves a la conservación de las especies y el equilibrio ecológico. Establece, entre otros, que los estudios de factibilidad y proyectos de trabajos (desmontes, secado y drenado de áreas inundables, modificación de cauces de los ríos, construcciones de represas y diques) que puedan transformar el ambiente de la fauna silvestre, deben informarse primero a las autoridades nacionales o provinciales correspondientes (Art. 13). También establece que para poder autorizar la utilización de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, debe consultarse primero a las autoridades responsables de la fauna silvestre (Art. 14).
	Ley 22.351	Ley de Parques Nacionales – la que establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiéndose en ellas toda explotación económica.



Factor ambiental	Norma	Descripción
Calidad del Aire	Ley 20.284	Establece normas para la prevención de la contaminación atmosférica e incluye estándares de calidad de aire.
Suelos	Ley 22.428	<p>Establece medidas generales de protección de suelos. En lo atinente a la contaminación de suelo debe ser complementada la información teniendo en consideración la ley 24.051 y prescripciones de la Res 250/03 modificatoria de la ley 24.701 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación.</p> <p>Res 250/03 aprueba el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de los efectos de la Sequía y su Documento Base. Incluye: objetivos, metodología; diagnóstico de la desertificación; aspectos institucionales, jurídicos y económicos; áreas del Programa de Acción.</p>
Salud y Seguridad	<p>Ley 19.587 y Decreto 351/79</p> <p>Res 295/03</p> <p>Decreto 1.057/03 y modificatorias, entre ellas Dec.911/96</p>	<p>La Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo establece estándares generales relativos a la salubridad y seguridad en el lugar de trabajo. El Decreto exige que los empleadores brinden asistencia médica en el lugar para evitar y detectar enfermedades profesionales. Los servicios de salud y seguridad en los sitios de trabajo deben apuntar a la observancia de los estándares correspondientes y a la adopción de medidas de prevención según la industria o actividad específica de que se trate. Los empleadores deben proveer a sus trabajadores los equipos y elementos de protección personal adecuados, incluidos vestimenta, cascos, etc. El decreto 351/79 es reglamentario de la ley 19587.</p> <p>La Res 295/03 aprueba las especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones, que modifican al decreto 351/79, dejando sin efecto a la Resolución MTSS N° 444/91.</p> <p>El Decreto 1.057/03 sustituye algunos ítems de los decretos número 351/79 (reglamentario Ley 19587), 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción</p>
	Ley 24.557 y Decreto 911/96	<p>La Ley Nacional 24.557 sobre Riesgos del Trabajo establece cobertura obligatoria de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la contratación con una Aseguradora ART o a través del auto seguro. La ART debe establecer un Plan para la mejora de la salud y la seguridad en el lugar de trabajo, y debe realizar el seguimiento y el monitoreo del mismo. El Decreto 911/96 aprueba las normas para la Industria de la Construcción.</p>
Tránsito y Transporte	Ley 24.449	<p>Ley de Tránsito que regula el uso de la vía pública, y es de aplicación a la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente, en cuanto fueren con causa del tránsito. Se requiere la adhesión de las provincias a esta ley y a sus disposiciones.</p>
	<p>Decreto 779/95 y su modificación Decreto 714/96</p> <p>Ministerio del Interior</p>	<p>Estos decretos reglamentan la Ley No. 24.449 sobre Tránsito y Seguridad Vial y proponen que las provincias adhieran de manera integral a la Ley y a su actual reglamentación. Incluyen reglas Generales sobre el transporte de Materiales Peligrosos por ruta. La Secretaría de Transporte de la Nación es la autoridad de aplicación.</p>



Factor ambiental	Norma	Descripción
	Ley 24.653  Decreto 1.035/02  Resolución 74/02	Esta Ley de transporte de carga especifica los estándares para la administración del Sistema de Transporte Vial. Se crea un Registro único de vehículos para Transporte de Cargas. Todos aquellos que trabajen en el ámbito del transporte, y sus respectivos vehículos, deben registrarse para obtener la autorización para poder llevar a cabo sus actividades. El Decreto 1035/2002 aprueba las normas contenidas en la Ley 24.653 respecto del nuevo régimen que regula el Transporte Vial Nacional e Internacional. Estas normas exigen el Registro Único del Transporte Automotor por Carretera (R.U.T.A.) para aquellos que llevan a cabo actividades de servicios de transporte. También especifica las sanciones y penalidades correspondientes.

### 4.3 Legislación provincial

- Constitución Provincial (año 1987). Artículos 11, inc.8, 53, 59, 66 “Medio Ambiente y calidad de vida”, 68 “Recursos naturales”, 104 inc. 21, 186 inc.7. Garantizan la protección del agua, suelo, flora y fauna por parte del estado provincial, al cual corresponde la preservación de los recursos naturales renovables y no renovables, ordenando su uso y explotación, y el resguardo del equilibrio del sistema ecológico, sin discriminación de individuos o regiones.

- Ley N° 9206: Ley Orgánica de Regionalización de la Provincia de Córdoba y Decreto Reglamentario N° 607. Esta ley reconoce en cada departamento a una Comunidad Regional. La integración de los municipios y comunas es voluntaria y la jurisdicción es todo el territorio departamental y las competencias en la región es el ejercicio del poder de policía en la Provincia.

- Ley General del Ambiente N° 7343/85 modif. por leyes N° 8.300 y N° 9.156: el objeto de esta ley, descripto en el art. 1, es la Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente. Enuncia lo que considera de interés provincial y cuáles son los bienes jurídicos protegidos. Por ser las empresas susceptibles o capaces de degradar el medio ambiente, deben tomar todos los recaudos necesarios a fines de evitar esa degradación.

- Decreto N° 458/2000: Creación Integración y Funciones del Consejo Provincial del Ambiente.

- Decreto N° 268/87: Cuerpo Honorario de Defensores del Ambiente.

- Impacto Ambiental: Ley N° 7343, arts. 49/52, y Decreto N° 2131/2000: el capítulo IX de la Ley prevé la obligación de quienes desarrollen obras o acciones susceptibles de degradar el ambiente de presentar un Estudio de Impacto Ambiental. Dicho capítulo ha sido reglamentado mediante el Decreto N° 2131/00, el cual reformula anterior decreto N°



3290/90, estableciendo la obligación de las personas públicas o privadas responsables de proyectos incluidos en el decreto, de contar en forma previa a la implementación, ejecución y/o acción, con la correspondiente autorización del organismo de aplicación, que acredite la concordancia de los mismos con los principios de la Ley N° 7343 y sus modificatorias; la autorización deberá ser tramitada ante la Secretaría de Ambiente de Córdoba y/o el Municipio con jurisdicción en el área de desarrollo del proyecto. Incluye tres anexos: Anexo I detalla una lista de proyectos sujetos obligatoriamente a presentación de Estudio de Impacto Ambiental (EIA); el Anexo II, enumera proyectos obligatoriamente sujetos a presentación de Aviso de Proyecto y condicionalmente sujetos a presentación de EIA; el Anexo III, referido al Aviso de Proyecto, contiene una guía para la confección del resumen de la obra y/o acción propuesta.

- Mediante la Ley Provincial N° 9814 se establece el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) para la Provincia de Córdoba que da cumplimiento a Ley Nacional de Bosques Nativos (Ley N° 26.331). Dicha normativa establece, además, los criterios para:

- La conservación, recuperación, restauración, enriquecimiento, manejo y aprovechamiento sostenibles de los bosques nativos de la Provincia de Córdoba;
- El resguardo de los servicios ambientales que los bosques nativos brindan al resto de los ecosistemas y a las sociedades en su conjunto, presentes y futuras;
- La determinación de la figura de “titular del bosque” y los requisitos de los Planes de Conservación, Planes de Manejo Sostenible y Planes de Aprovechamiento con Cambio de Uso del Suelo para generar compensaciones económicas hacia quienes conserven los bosques nativos según las categorías de conservación I y II establecidas en la Ley, y el establecimiento de sanciones ante el incumplimiento de la misma.

- Ley N° 10208. Ley de política ambiental de la provincia de Córdoba. Complementar los presupuestos mínimos establecidos en la Ley Nacional N° 25.675, General del Ambiente, designando como su Autoridad de Aplicación al Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia. De este modo se da cumplimiento a los preceptos constitucionales de adecuación a los presupuestos mínimos por parte de las provincias al tiempo que reemplaza a la Ley 7.343 sancionada el 29 de agosto de 1985. La ley busca establecer los objetivos de la política ambiental, basado en los siguientes instrumentos de gestión:

- a) El ordenamiento ambiental del territorio: que debe asegurar el uso adecuado de los recursos ambientales y , posibilitar la producción sustentable.
- b) La evaluación de impacto ambiental: Se establece con carácter obligatorio y previo al otorgamiento de la licencia ambiental, procedimiento técnico-administrativo que deberá contener un estudio de impacto, un dictamen técnico, estudios y opiniones surgidas de las audiencias públicas.
- c) La evaluación ambiental estratégica: que debe incorporar criterios ambientales a la formulación de políticas, programas y planes de carácter normativo general.
- d) Los planes de gestión ambiental: Son instrumentos que permiten orientar a quienes impacten en el ambiente con el propósito de que su actividad propenda a la sostenibilidad en el territorio provincial.



- e) Los sistemas de gestión ambiental: estos deben establecer las responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para llevar a cabo la política ambiental de una organización.
- f) El control de las actividades antrópicas: a través de la vigilancia, inspecciones, controles con motivo de denuncias, fiscalización de actividades y auditorías ambientales.
- g) La fijación de estándares y normas: Las que debe ser concordantes con la legislación vigente y tender a la integralidad del plexo normativo.
- h) La educación ambiental: Esta debe prever la inclusión de temáticas ambientales en la currícula de la educación formal en los distintos niveles.
- i) La información y diagnóstico ambiental: garantizando el derecho de acceso a la información.
- j) La participación ciudadana para la convivencia ambiental: Son las acciones, obras o actividades que puedan afectar el ambiente. La ley también establece la realización de audiencias públicas como procedimiento obligatorio para los proyectos o actividades que estén sometidas obligatoriamente a la evaluación de impacto ambiental, las cuales se realizarán en forma previa a cualquier resolución, con carácter no vinculante y de implementación obligatoria.
- k) El seguro ambiental: se establece para quienes realicen actividades que entrañen riesgo para el ambiente por el daño que se pudiera producir.
- l) Las medidas de autogestión, incentivos y alicientes ambientales previstas para aquellos que realicen acciones tendientes a preservar, proteger, defender o mejorar el ambiente.
- m) Se establecen acciones de salud ambiental para aquellas actividades que pudieran generar efectos negativos significativos sobre la salud.
- n) Se prevé la realización de un diagnóstico ambiental provincial que deberá ser elevado al Poder Legislativo antes del día treinta de noviembre de cada año.
- o) Se establece la viabilidad de recepción de denuncias sobre pasivos ambientales o impactos ambientales negativos e irreversibles que impliquen el deterioro de los recursos naturales y de los ecosistemas, producidos por cualquier tipo de actividad. A ese efecto se crea el Registro de Pasivos Ambientales de la Provincia de Córdoba (REPA), el que funcionará en la órbita de la Autoridad de Aplicación.

Asimismo, se regula la acción de amparo ambiental, la cual podrá ejercerse en forma de:

- Acciones de prevención;
- Acciones de reparación en especie,
- Acciones de reparación pecuniaria por el daño producido a la comunidad.

La ley se complementa con tres anexos:

- a. Listado de proyectos sujetos obligatoriamente a presentación de estudio de impacto ambiental y audiencia pública.
- b. Listado de proyectos obligatoriamente sujetos a presentación de aviso de proyecto y condicionalmente sujetos a presentación de estudio de impacto ambiental.
- c. Guía para la confección del resumen de la obra y/o acción propuesta (aviso de proyecto)



- Decreto N° 247/15. Se aprueba la reglamentación de los artículos N° 42, 43 y 44 del Capítulo VII: “Planes de Gestión Ambiental” y artículos N° 49 y 50 del Capítulo IX: “Control y Fiscalización de Actividades Antrópicas” de la Ley de Política Ambiental Provincial N° 10.208.
- Decreto N° 248/15. Reglamenta el artículo N° 45 del Capítulo VIII: “Sistemas de Gestión Ambiental” de la Ley de Política Ambiental Provincial N° 10.208.
- Decreto N° 288/15. Aprueba la reglamentación del Artículo 8, inciso k) de la Ley N° 10.208 de Política Ambiental Provincial, referido al Seguro Ambiental.

#### 4.3.1 Patrimonio cultural y arqueológico

- Constitución de Córdoba, art. 68: esta norma prescribe que corresponde al Estado Provincial defender los recursos naturales renovables y no renovables, en base a su aprovechamiento racional e integral, que preserve el patrimonio arqueológico, paisajístico y la protección del medio ambiente.
- Ley N° 7.343, art. 3 inc. C: de conformidad con el art. 3 inc. C) de la Ley 7343, la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente comprende: la creación, protección, defensa y mantenimiento de áreas y monumentos naturales, refugios de vida silvestre, reservas forestales, faunísticas y de uso múltiple, cuencas hídricas protegidas, áreas verdes de asentamientos humanos, y/o cualquier otro espacio que conteniendo suelos y/o masas de agua con flora y fauna nativas, seminativas o exóticas y/o estructuras geológicas, elementos culturales o paisajes, merezca ser sujeto a un régimen especial de gestión.
- Ley N° 5.543 – Decreto Regla. 484/83: de protección de bienes culturales e la Provincia. Decreto Reglamentario N° 484/83.

Resolución 181/14. Establece, de conformidad a lo establecido en el artículo 3° del Decreto Reglamentario N° 484/83 de la Ley N° 5.543 de "Protección de los Bienes Culturales de la Provincia", los requerimientos procedimentales que corresponden a todo hallazgo arqueológico o paleontológico en el territorio de la provincia.

- Ley 10.317 de Restitución de Restos Mortales de Aborígenes. Esta normativa, está inscrita en el espíritu del Convenio 169 de la Organización General del Trabajo (OIT)



sobre Pueblos Indígenas y Tribales. Su organismo de aplicación es la Agencia Córdoba Cultura.

El artículo segundo de dicho convenio, expresa: “Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad”.

- Ley 10316, la cual pone en vigor el Registro de Comunidades de Pueblos Indígenas de la Provincia de Córdoba y crea a la vez el Consejo de Comunidades de Pueblos Indígenas de la Provincia de Córdoba, cuerpo consultivo del Poder Ejecutivo Provincial.

#### 4.3.2 Flora y Fauna

- Ley N° 7.343 y modif., arts. 32/39: prohíben desarrollar actividades u obras que degraden o sean susceptibles de degradar los individuos y las poblaciones de la flora (excepto las especies declaradas plagas, las destinadas al consumo humano y las que representen algún peligro para la comunidad) y de la fauna. Prohíben toda acción u obra que implique la introducción, tenencia o destrucción de individuos o poblaciones de especies vegetales y animales declaradas en peligro de receso o extinción por los organismos competentes nacionales, provinciales y municipales. Por el art. 36 se establece que, en todo lo referente a fauna será de estricta aplicación de la Ley Nacional N° 22.421. El art. 39 establece la obligación de los responsables de todo tipo de acción, obra o actividad que pudiera transformar el paisaje, de presentar ante la Autoridad de Aplicación un informe donde se detallen las medidas preventivas a adoptar.

- Ley N° 8.789 y modif., Anexo I, art. 3 inc. 1: designa a la AGENCIA CORDOBA AMBIENTE SOCIEDAD DEL ESTADO como autoridad de aplicación de toda la legislación de flora y fauna vigente en la Provincia.

- Ley N° 8.066, modif. por Ley N° 8311 y 8626: la Provincia de Córdoba, mediante ley 4327, adhirió a la ley nacional 13.273, por lo que éste es de aplicación en el territorio provincial. Posteriormente, y sin que mediara derogación de la misma, se sanciona el decreto-ley provincial 2111/56 de régimen forestal para la Provincia de Córdoba, el que en el año 1991 fue derogado parcialmente por la ley 8066, manteniendo vigencia sólo las normas referentes a protección y conservación de los suelos contenidas en el decreto. La ley 8066 regula la actividad forestal de la Provincia, quedando sometidos a su régimen todos los bosques existentes en ella o a crearse, sean naturales o implantados, privados o fiscales. Declara de interés público la conservación, estudio, enriquecimiento, mejoramiento y ampliación de los mismos, así como al desarrollo de la industria forestal en todo el territorio provincial. Define conceptos básicos y realiza una clasificación de

los bosques idéntica a la de la ley nacional 13.273 (ver en II .5. a). Establece obligaciones tendientes a la prevención y lucha contra los incendios forestales. La Ley 8626 modifica los arts 62 a 65. Autoridad de Aplicación: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables o el organismo que en el futuro lo sustituya.

- Ley N° 8.855: adhesión al régimen de la ley nacional 25.080 de promoción de inversiones forestales.

- Ley N° 7908: reglamenta el PROGRAMA DE LUCHA CONTRA LAS MALEZAS (PROMALCO), en todo el territorio provincial, para lo cual se organiza una comisión asesora permanente que tiene a su cargo determinar las áreas, elaborar proyectos para el control de aquéllas, etc.

- Decreto-Ley N° 4046: regula la caza deportiva, comercial, de lucha o defensa contra plagas y la protección de la fauna silvestre, como así también el tránsito y comercio de productos en el territorio de la Provincia.

- Ley N° 4412, modif. por Ley N° 8579: regula todas las actividades de pesca y otras que, de alguna manera, tengan atinencia a la fauna acuática en las aguas de la Provincia. Establece un régimen diferencial según se trate de pesca comercial, deportiva o científica, requiriéndose el otorgamiento de licencias para la explotación.

- Ley N° 9219: prohíbe el desmonte del Bosque Nativo.

- Decreto N° 641: creación del Programa Foresta I.

- Resolución N° 8717/50: protección de palmera *Trithrinax Campestris*.

- Resolución N° 150/58: conservación de masas arbóreas en márgenes de rutas y caminos Nacionales y Provinciales (Bosque Permanente).

- Resolución N° 279/58: clasifica como Bosque Permanente a la formación de “Monte de las Barrancas” (Bosque Permanente).

#### 4.3.3 Atmósfera - Emisiones gaseosas

- Ley 7343 y modif., arts. 28/31 y 48: las normas citadas establecen que la Autoridad de Aplicación deberá elaborar las normas de calidad de las distintas masas de



aire, las normas de emisión de los efluentes a ser eliminados a la atmósfera, y regulará la producción, fraccionamiento, transporte, distribución, almacenamiento y utilización de productos, compuestos y/o sustancias peligrosas que pudieren degradar las masas atmosféricas.

Asimismo, encomienda a los distintos organismos gubernamentales competentes en la materia a establecer mecanismos de control, sistemas de detección a distancia, monitoreo in situ y vigilancia ambiental a fin de conocer el estado de las masas de aire y mantener sus criterios de calidad. El artículo 48 prohíbe la emisión o descarga de efluentes contaminantes a la atmósfera cuando superen los valores máximos de emisión o alteren las normas de calidad.

- Ley N° 8167: tiene por objeto proteger el aire y su composición, detallando los contaminantes y sus valores máximos según la actividad realizada y refiriéndose además a las fuentes móviles de contaminación.

- Resolución 105/17 del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos. Modifica y/o complementa a la ley 10.208 y el decreto 247/15 del poder ejecutivo provincial. Aprueba los estándares de aire de la provincia de Córdoba.

- Ley N° 8560, arts. 31 inc. c), 51 inc. a), correlativos y concordantes: el art. 31 prevé una serie de requisitos para la circulación de vehículos automotores; el inc. c) obliga a que estén diseñados, construidos o equipados de modo que dificulte o retarde la emanación de compuestos tóxicos. El art 51 inc. a), de modo semejante a la Ley Nacional 24.449, prohíbe transportar residuos, escombros, tierra, arena, grava u otra carga a granel polvorientas, que difunda olor desagradable, emanaciones nocivas o sea insalubre, en vehículos o continentes no destinados a ese fin. Asimismo, obliga a lavar, en el lugar de descarga y en cada ocasión, las unidades de transporte de animales o sustancias nauseabundas.

- Decreto N° 179/87: contiene normas para evitar la contaminación ambiental proveniente del auto-transporte de pasajeros con ignición a chispa o por comprensión. No se permite circular dentro del territorio provincial a aquellos vehículos, aun cuando hubieren sido matriculados, registrados o patentados en otra jurisdicción, cuando el caño de escape de gases emita humo que medido supere el valor que se expresa en el art.2.

#### 4.3.4 Ruidos, vibraciones, contaminación visual

- Decreto N° 179/87: prohíbe a los vehículos de auto transporte de pasajeros causar, producir o estimular ruidos innecesarios o excesivos que afecten o puedan afectar al público, no permitiéndose la generación de niveles sonoros superiores a los establecidos en la escala del art. 3, Inc. b del decreto.



#### 4.3.5 Agua

##### 4.3.5.1 *Uso y consumo*

- Ley N° 5589 (Código de Aguas), modif. por Ley N° 8853: es un conjunto sistemáticamente ordenado de disposiciones referidas al uso de las aguas y defensa contra sus efectos nocivos que contiene principios generales que armónicamente permitan solucionar las múltiples situaciones que pueden plantearse, dando pautas generales al Estado para su accionar y seguridad y justicia a los administrados y a los que en razón del uso de las aguas y defensa contra sus efectos nocivos vean restringido el ejercicio de su derecho de dominio. Autoridad de Aplicación: DIRECCION DE AGUAS Y SANEAMIENTO (DAS).

- Ley N° 8853: publicada con fecha 03/07/2000, sustituye el art. 124 de la ley 5589 (Código de Aguas), referido a los usos energéticos del agua, disponiendo que, cuando la potencia a generar exceda de 3000 HP, las concesiones serán otorgadas por ley.

- Ley N° 7343 y modif., arts. 9/17: Estas normas establecen criterios para proteger y mejorar las organizaciones ecológicas y la calidad de los recursos hídricos provinciales. También se prevén facultades de la Autoridad de aplicación para efectuar clasificación de las aguas, elaborar normas de calidad para cada masa de agua y niveles máximos de emisión permitidos, y adoptar las medidas que sean necesarias para mejorar o restaurar las condiciones de las aguas.

##### 4.3.5.2 *Vertidos y efluentes*

- Ley N° 5589: (Código de Aguas) remisión a apartado anterior.

- Ley N° 7343 y modif., art. 46: prohíbe el vuelco, descarga o inyección de efluentes contaminantes a las masas superficiales y subterráneas de agua cuando superen los valores máximos permitidos y/o alteren las normas de calidad fijadas para cada masa hídrica.

- Decreto 847/16 Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico de la Provincia. Tiene como objeto establecer los mecanismos de control, fiscalización y seguimiento de las actividades antrópicas en materia hídrica, fijar estándares ambientales para los vertidos de efluentes líquidos a cuerpos receptores del dominio público provincial, promoviendo el uso de los recursos hídricos con visión de sustentabilidad. Tiene 5 anexos:

Anexo I: Estándares y condiciones de calidad de vertido según cuerpo receptor.

Anexo II: Documentación técnica y administrativa requerida. Formularios de Declaración Jurada.



Anexo III: Reúso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes.

Anexo IV: Regulación de camiones atmosféricos.

Anexo V: Guía del Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes y del Plan de Contingencias Ambientales, en concordancia con Decreto 247/15. Aspectos medioambientales de las curtiembres, de los frigoríficos, de las industrias galvánicas, de las industrias lácteas

#### 4.3.6 Suelo

##### 4.3.6.1 *Uso*

- Ley N° 7343 y modif., arts. 18/27: estas normas establecen criterios para el ordenamiento territorial y la regulación de los usos de la tierra y para proteger y mejorar las organizaciones ecológicas y calidad de los suelos provinciales. También se prevén facultades de la Autoridad de aplicación para efectuar clasificación de suelos, elaborar normas de calidad y niveles de emisión, y adoptar las medidas que sean necesarias para mejorar o restaurar las condiciones de los suelos.

- Ley N° 6964 y complementarias (8610/97, 8770/99, 8844/00, 8845/00, y 8877/00): sancionada con fecha 4 de agosto de 1983, establece las normas que rigen las áreas naturales provinciales y sus ambientes silvestres.

- Ley N° 8066, modif. por Ley N° 8311 y 8626 : establece tres regímenes para el uso y aprovechamiento de los bosques existentes o a crearse en territorio provincial: a) uno común, que comprende cualquier bosque clasificado y obliga a la explotación racional y al requerimiento de autorización para iniciar trabajos de aprovechamiento o uso múltiple con fines comerciales o industriales, para lo cual el solicitante deberá presentar un plan de trabajos ante la autoridad de control; b) uno especial: comprende los bosques protectores, permanentes y experimentales, respecto de los cuales se prohíbe la tala total o parcial, a menos que se fundamente en su necesidad conforme la reglamentación; c) de bosques nativos (no protectores ni permanentes): podrán ser desmontados bajo ciertas condiciones que esta ley específica.

- Resolución de la Dirección Minería N° 25/98: requisitos y condiciones para la presentación de INFORMES DE IMPACTO AMBIENTAL.

##### 4.3.6.2 *Conservación*

- Ley N° 6628: contiene normas relativas a la adhesión de la Provincia de Córdoba al régimen de la ley nacional 22.428 sobre fomento a la conservación de suelos. Cumplimiento: No operativo, en virtud de la modificación introducida por ley 6748, que



deroga art. 4 de la ley N° 6628, referido a los aspectos procesales de la aplicación de la ley 22. 428.

- Ley N° 8936: Ley de la conservación y la prevención de degradación de los suelos.

#### 4.3.6.3 Descargas y residuos

- Ley N° 7343 y modif., art. 47: el art. 47 prohíbe el vuelco, descarga, inyección e infiltración de efluentes contaminantes al suelo y a los solados públicos cuando superen los valores máximos permitidos y/o alteren las normas de calidad fijadas para cada tipo de suelo.

#### 4.3.7 Legislación sobre Fuego

- Ley N° 8751 Manejo de Fuego: la presente Ley tiene por objeto establecer las acciones, normas y procedimientos para el Manejo del Fuego (prevención y lucha contra incendios) en áreas rurales y forestales en el ámbito del territorio de la Provincia de Córdoba.
- Ley N° 9147: Fondo de Prevención de Incendios.
- Resolución N° 407/06: Pautas Técnicas para Prevención y Mitigación de Incendios.
- Resolución N° 402/85: Prohibición de encender fuego en Zonas Forestadas.

#### 4.3.8 Residuos y Sustancias Peligrosas

- Ley N° 7343 y modif., arts. 52 inc. k, 61, 64 : el art. 61 exige a quien transporte sustancias peligrosas acreditar el cumplimiento de las normas establecidas por las disposiciones de la Dirección de Transporte de la Provincia y la legislación sobre Higiene y seguridad en el Trabajo. El art. 64 obliga a los establecimientos comerciales e industriales que produzcan o manipulen sustancias peligrosas especificadas en el Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a comunicar al Poder Ejecutivo Provincial la denominación técnica de la sustancia y el nombre del producto comercial que lo contiene. El art. 52 inc. k) considera actividad degradante o susceptible de degradar el ambiente la utilización o ensayo de armas químicas, biológicas, nucleares y de otros tipos.



- Decreto N° 2149/03: publicado en el B.O.P. con fecha 19 de febrero de 2004, aprueba la reglamentación de la Ley N° 8973, creando la “Unidad de Coordinación de Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos”. Especifica requisitos que deberán constar en el Certificado Ambiental al que alude el art. 7° de la Ley 24.051, así como en la Declaración Jurada para presentar la Solicitud de Inscripción en el Registro y en el Manifiesto de Transporte de Residuos Peligrosos.

#### 4.3.9 Residuos Domiciliarios

- LEY N° 9088: Ley de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos Asimilables a los RSU. Aplicable a la generación, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final de residuos sólidos domiciliarios, derivados de la poda, escombros, desperdicios de origen animal, enseres domésticos y vehículos en desuso y todo otro residuo de características similares producidos en las actividades urbanas, con excepción de los patógenos, radiactivos, peligrosos u otros que por sus características deban ser sometidos a tratamientos especiales antes de su eliminación (art.1).
- RESOLUCIÓN A.C.A.S.E. N° 372/01: Contiene los términos de referencia para “Instalaciones para el destino final de residuos domiciliarios o asimilables”. Remisión a apartado I.1.b).

#### 4.3.10 Áreas Naturales

- Ley N° 6964/83 Promulgada por Decreto N° 3442: la creación y funcionamiento de “Áreas naturales”, integradas en un sistema orgánico y armónico, tal como lo determina esta ley, representa una estrategia de conservación de la naturaleza que promete la mayor eficacia práctica, al permitir la aplicación regulada y controlada de los regímenes de conservación y uso de ambientes y recursos, armonizando los requerimientos de la vida humana con los de la vida silvestre.
- Decreto N° 891 Corredores Biogeográficos El Caldén y Chaco Árido: el expediente N° 0517-002261/02 Considera: que, mediante el Convenio Internacional de Conservación de la Diversidad Biológica ratificado por la República Argentina, esta se compromete a la protección y resguardo de la flora y fauna autóctona y los ambientes que las contienen. Que la Constitución Nacional, en su artículo 124 dispone “Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”.
- Ley aún sin publicar, por la cual la provincia cede al Estado Nacional el dominio y la jurisdicción ambiental sobre terrenos situados en torno al Mar de Ansenzuza y los bañados del Río Dulce, para la creación del Parque Nacional Ansenzuza y la Reserva Nacional homónima.



#### 4.3.11 Legislación Municipal

Carta Orgánica de la municipalidad de Villa María. TITULO TERCERO Políticas especiales ART. 26: Es deber indelegable del Estado Municipal: Preservar, conservar y mejorar el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna. Mantener el equilibrio del ecosistema, sancionar y reparar el daño ambiental.

Ord. 2.142. Prohíbese la radicación de locales destinados al depósito y almacenamiento de Productos nocivos.

Ord. 2.347. Preservar y promover los valores culturales, estéticos, paisajísticos, urbanísticos e históricos.

Ord. 2.872. Reservar los espacios verdes destinados a la recreación y preservarse de espacios autóctonos de flora y fauna.

Ord. 3.139. Defensa y Conservación del Medio Ambiente.

Ord. 3490. Modifíquese ord. 2.788: deberán depositarse los residuos en recipiente descartables (bolsa de polietileno)

Ord. 3.545. Los árboles y arbustos existentes en veredas, paseos públicos y demás inmuebles municipales son de propiedad de la Municipalidad.

Ord. 4.077. Registro de generadores de Residuos peligrosos.

Ord.4.312. Declárese como patrimonio natural el arbolado público ubicado sobre calle Mendoza entre Av. Hipólito Irigoyen y Bv. M.T. de Alvear.

Ord. 4.399. Declárese el algarrobo (*Prosopis sp*) especie protegida y árbol representativo de la ciudad.

Ord. 4.607. Regula la actividad de Generadores Transportistas y Operadores de Residuos Patógenos.

Ord. 4.610. Declara Patrimonio Ecológico de la ciudad a todo el Arbolado Público.

Ord. 4.650. y 5367 Regula el Arbolado público de la Ciudad.

Ord. 4.692. Establece el almacenamiento, recolección y tratamiento de pilas y micropilas.

Ord. 4.763. Creación de albergue canino municipal y el programa de sanidad animal.

Ord. 4763. :Creación de albergue canino municipal y el programa de sanidad animal.

Ord. 5.094. Adhiérase la Municipalidad de V. María a la Red municipal de Atención Primaria Ambiental de la República Argentina.



Ord. 5.157. Control de Plagas Urbanas, desinfección de plagas, etc. Ord. 5.163. Locales de Agroquímicos.

Ord. 5.380. Adhesión a la Ley Provincial N° 8.973 de adhesión a la Ley Nacional N° 24.051 de residuos Industriales.

Ord. 5.636. Adhesión a Ley Provincial 9.164 “Productos químicos y biológicos de uso Agropecuario”.

Ord. 5.650. Declárese Emergencia Ambiental en los aspectos vinculados al tratamiento de los residuos sólidos urbanos de la ciudad.

#### 4.3.12 Permisos ambientales requeridos por el proyecto

En la siguiente tabla se listan los requisitos para construcción y operación del Centro de Gestión Ambiental

Requisito	Legislación Aplicable	Fecha de cumplimiento	Estado	Autoridad emisora/responsable de gestión
Provisión eléctrica		Previo al inicio de las obras	En trámite en la cooperativa de provisión de energía eléctrica	Cooperativa eléctrica/Milicia
Provisión de agua potable. Inscripción o registro de nuevas perforaciones en la provincia. Presentación ante la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI),	Ley Provincial N° 5.589 (código de aguas). Esta Ley, establece entre otras cosas, las normas para el control del alumbramiento, uso y manejo del agua subterránea de la provincia.	Previo al inicio de la explotación.	En trámite en APRHI. Nro de Sticker 0412519111-522	Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI)/Milicia y Municipio
Reuso de lixiviados tratados.	Decreto 847/16. Fija los estándares	Previo a la puesta en marcha de la	En trámite en APRHI.	Administración Provincial de Recursos Hídricos



Factibilidad de vuelco de efluentes cloacales e industriales. Efluentes Córdoba. Presentación ante la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI),	tecnológicos y ambientales para los vertidos de efluentes líquidos a cuerpos receptores, entre los que se encuentra el suelo, cuando el destino del efluente es para reúso o uso agronómico.	planta de tratamiento de lixiviados.	Nro de trámite: 5529  Expediente: 0733-003715/ 2022	(APRHI)/Milicia y Municipio
Estudio hidrológico. Presentación ante la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI),	Ley Provincial N° 5.589 (código de aguas).	Previo al inicio de las obras	En trámite en APRHI.  Nro de Sticker 0418271111-422	
Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental. Autorización ambiental de emprendimiento	Ley 7343. Decreto 2131/00.	Previo al inicio de las obras.	Se están realizando las consultas y trámites para poder obtener el certificado de aprobación	Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba/ Milicia y Municipio
Certificado de No Inundabilidad del predio		Previo al inicio de las obras.	Otorgado. Copia en anexos	Municipio de Villa María/ Municipio de Villa María
Seguridad e Higiene en el trabajo	Ley 19.587 y Decreto 351/79. Res 295/03 Decreto 1.057/03 y	Previo al inicio de las obras y durante toda la vida útil del proyecto.	Se encuentra previsto en el cronograma de trabajo	No hay organismo emisor/Milicia y Municipio



	modificatorias, entre ellas Dec.911/96			
ART. Riesgos del trabajo.	Ley N° 24.557 y 27.348. Decreto 334/96 y 170/96	Contratación ART previo al inicio de las obras y/o operación.	En trámite de contratación.	ART contratada que emite póliza/Milicia y Municipio

## 5 Diagnóstico Ambiental y Social

### 5.1 Determinación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto

Para definir las áreas de influencia se han considerados tres criterios.

1. El componente físico, basado en los resultados de los estudios de contaminantes las distintas matrices analizadas, el estudio hidrogeológico, resultados de los estudios de emisiones gaseosas y ruido, entre otros.
2. El componente biológico, basado en la presencia de ecosistemas o hábitats frágiles en su conjunto, la presencia de humedales, áreas de distribución conocida de especies de interés especial incluyendo estado de protección, endemismo o recursos genéticos, rutas migratorias para fauna terrestre o biota acuática, y las áreas protegidas. También se consideró los aspectos asociados a las plagas.
3. El componente socioeconómico, basado en la ocupación del territorio, las actividades económicas (áreas productivas agrícola ganaderas e industriales), como así también los aspectos asociados al patrimonio cultural.

Así, se definen a continuación las Áreas de influencia Directa e Indirecta en las cuales se concentra la caracterización y diagnóstico ambiental.

#### 5.1.1 Área de influencia directa (AID)

Es el área donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en las áreas que son impactadas directamente (ambiental y social) por la actividad. Está relacionada a las actividades de construcción, operación, clausura y postclausura en el sitio del proyecto y su infraestructura asociada.

Esta área se determinó principalmente a partir del criterio físico y biológico, La extensión del AID varía con cada componente. En este sentido, el área de mayor amplitud es la asociada con los olores y la dispersión de insectos vectores como las moscas. En general estos dos impactos se suelen percibir hasta los 2000 metros de distancia a la fuente, como



ocurre actualmente, aunque en condiciones de vientos fuertes pueden alcanzar hasta los 10 km (moscas) Sin embargo, dadas las características técnicas y operativas del proyecto, que disminuyen tanto la emisión de olores, como la generación de vectores, se considerará que como área de influencia directa un triángulo que corresponde a un área de 300 metros tomados a partir del límite del predio, resultado en una superficie de 185 hectáreas, donde se espera que los ruidos, el polvo, los olores y las vibraciones generadas tanto por la obra como por la operación de Centro Ambiental tengan un impacto directo y significativo. En el área de influencia directa no hay infraestructura a excepción de los galpones a desmontar por el proyecto y de la planta de tratamiento de residuos patogénicos.

#### 5.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Es el área donde se manifiestan o pueden manifestar impactos ambientales indirectos – o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental.

El AII corresponde al área fuera del AID donde existe la posibilidad de que ocurran impactos menores o no medibles, o donde aparecen componentes ambientales o sociales sensibles fuera del AID. La definición de un AII proporciona el contexto de los efectos potenciales del Proyecto desde una perspectiva regional. Así, dadas las características del proyecto, se contempla una escala de trabajo regional que abarca principalmente una elipse excéntrica al predio que abarca desde Ana Zumarán hasta las áreas de futuras urbanizaciones de Villa Nueva y Villa María. Este sector ocupa una superficie de cerca de 238 km<sup>2</sup>. La definición de esta área se basa principalmente en los sectores sobre los que la recolección de residuos será realizada y por lo tanto el proyecto tendrá una influencia positiva. Adicionalmente, considera la zona en la que sus habitantes podrían ser beneficiados con puestos de trabajo directos o indirecto durante las distintas fases del proyecto.

*Imagen 5. Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.*





## 5.2 Aspectos físicos del ambiente

### 5.2.1 Climatología

Las características del clima se definen a través de datos estadísticos a largo plazo de los parámetros meteorológicos registrados como la temperatura, humedad, viento, precipitaciones, etc.

La información termométrica ha sido tomada de los datos suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional de la ciudad de Bell Ville (Casilla meteorológica posición 32°36'36.11"S, 62°42'9.41"O) distante a 60Km. de Villa María y situada a una latitud similar, dado que no existe en esta ciudad información meteorológica completa del S.M.N., ni información agrometeorológica del I.N.T.A. Para los gráficos de temperatura y precipitaciones se utilizaron datos de SMN del observatorio Pilar (distante a 108 km en línea recta del predio). En la Figura 38 se muestra el climatograma generado por el SMN.



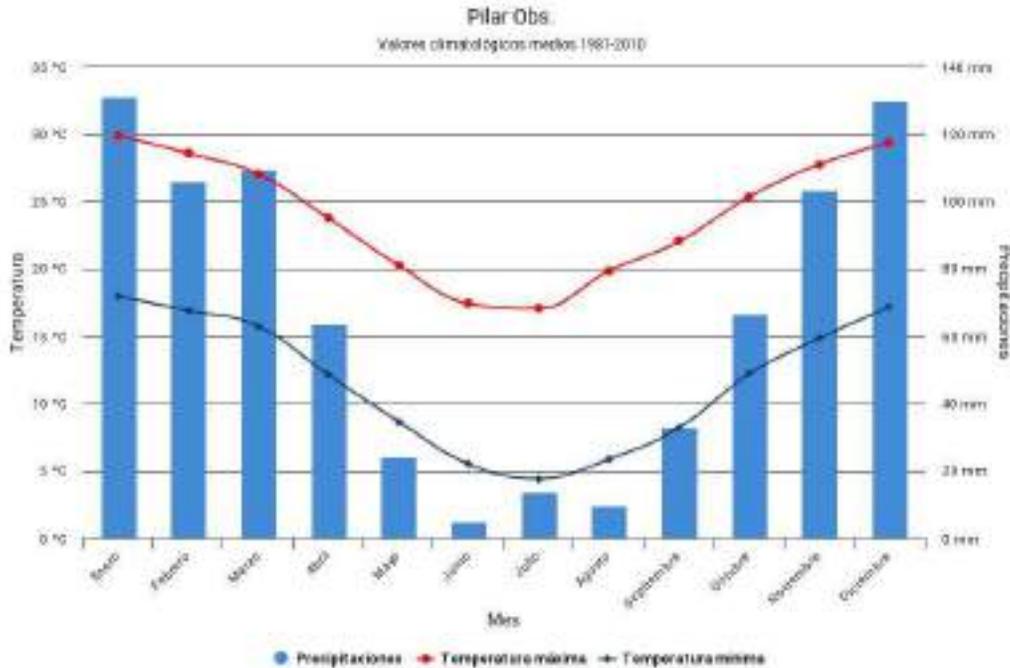


Figura 38. Climatograma observatorio Pilar.

### 5.2.2 Vientos

Se analizaron los datos aportados por el Servicio Meteorológico Nacional en las bases de datos de los registros realizados durante un periodo de 10 años, comprendidos desde el año 1990 a 2000 inclusive. Este registro está compuesto por más de 150.000 registros de datos adquiridos tres veces por día, a la mañana, al mediodía y al comienzo de la noche. Estos datos fueron agrupados según cuadrantes de origen, velocidades de viento a +10m sobre el nivel de suelo, así como la cobertura de nubes del cielo.

En las siguientes tablas, se puede observar las velocidades promedio en 10 años para cada uno de los cuadrantes.

Tabla 8. Velocidad promedio por cuadrante.

Cuadrante	Promedio de velocidades
Norte	6.66
Nor-Oeste	6.05
Este	3.75
Sur-Este	4.75
Sur	6.40
Sur-Oeste	6.35
Nor-Este	5.72
Oeste	3.30

Tabla 9. Total de registros por cuadrante.

Cuadrante	Total
Norte	43.943
Nor-Oeste	13.736
Este	4.922
Sur-Este	11.106
Sur	30.454
Sur-Oeste	3.362
Nor-Este	877
Oeste	4.520

Sin viento	40.327
Total general	153.247

Del análisis de ello, se observa que, en relación al cuadrante de origen de los vientos, la mayor frecuencia se produce desde el cuadrante Norte, seguido en importancia relativa por los vientos originados desde el cuadrante Sur.

Frecuencia de tipos de estabilidad registrada según cuadrante.

Tabla 10. Frecuencia de tipos de estabilidad registrada según cuadrante

TIPO ESTABILIDAD	Norte	S-O	Sur	N-E	S-E	Oeste	N-O	Este	Total Gral..	%
A	181	18	154	83	97	12	20	78	643	9.39
B	630	47	404	164	153	26	69	65	1558	22.76
C	932	48	500	213	151	14	106	49	2013	29.40
D	632	47	534	198	126	5	65	38	1645	24.03
E	29	1	19	18	13	2	3	5	90	1.31
Neutral	350	9	222	160	88		11	57	897	13.10
Total General	2754	170	1833	836	628	59	274	292	6846	
Porcentaje	40.23%	2.48%	26.77%	12.21%	9.17%	0.86%	4.00%	4.27%		

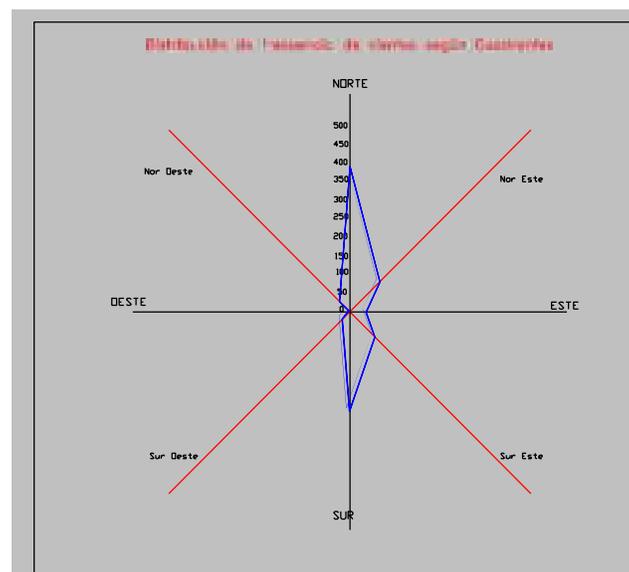


Figura 39. Dirección de los vientos. Estación Bell Ville. Fuente: EIA antecedente

Se determina que el 98% de los registros con vientos, indican que la velocidad de estos estuvo por debajo de los 50m/seg. en cuanto al segmento comprendido en el rango de 0.1 y 10m/seg. representa un 15%, y los días sin vientos representa un 12%.

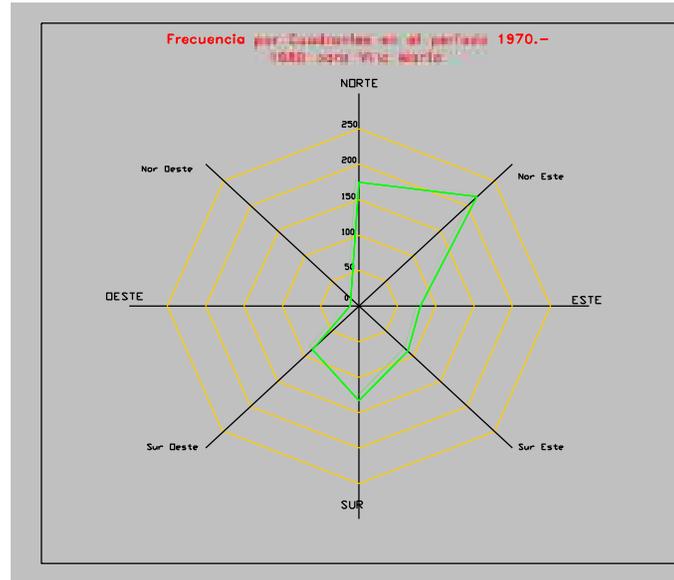


Figura 40. Dirección de los vientos triangulación de tres estaciones. Fuente: EIA antecedente.

El gráfico anterior es el resumen de datos aportados por otros registros también del Servicio Meteorológico Nacional, aunque provienen de una triangulación realizada sobre tres estaciones (Bell Ville, Pilar y Marcos Juárez) A los efectos del presente trabajo se adoptaron los registros del primer caso.

Estos datos fueron extraídos de la Estación Meteorológica de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María. En esta estación se realizan lecturas de la Velocidad del Viento y de la Dirección tres veces al día, a las 9:00, 15:00 y 21:00Hs., todos los días del año.

Con estos datos se calculó un promedio de la velocidad en los tres horarios mencionados, primero mensualmente y luego anualmente.

Con respecto a la dirección del viento, se tomó la frecuencia de la repetición en las direcciones dadas, mensualmente y luego anualmente. Resultando la siguiente tabla, donde se puede observar que el 32,36 % de los días del año a las 9:00hs. el viento tiene una dirección norte y una velocidad de 8,08 nudos.

Tabla 11. Frecuencia de la dirección de los vientos

DIRECCIÓN	9:00Hs.	15:00Hs.	21:00Hs.
N	32,36%	32%	22,7 %
NE	13,8%	18,8%	21,1%
SE	6,28%	9,26%	6,52%
S	25,7%	26,7%	19,36%
SW	3,8%	2,04%	0,56%
CALMA	5,46%	2,0%	19,31%

#### 5.2.2.1 Vientos fuertes y tornados

De acuerdo a los datos analizados solo el 2% de los vientos registrados supera los 50 m/seg (180 km/h).

Respecto de los tornados, que son una columna de aire con alta velocidad angular cuyo extremo está tocando la tierra y el superior con una nube cumulonimbus o, excepcionalmente, una nube cúmulus. Se trata del fenómeno atmosférico ciclónico de mayor densidad energética, aunque de poca extensión y de corta duración (desde segundos hasta más de una hora), el sector bajo estudio se encuentra ubicado en la zona de alto riesgo o corredor de los tornados. Sin embargo, es importante aclarar que esta evaluación de riesgos posee importantes falencias, ya que la República Argentina carece de un programa de investigación y relevamiento de tornados. Por lo tanto, solo son relevados aquellos que han producido daños considerables. El servicio meteorológico nacional carece de un registro sistemático de tornados, tormentas severas y ráfagas descendentes y por lo tanto, la información con la que se cuenta está fragmentada y en muchos casos es confusa. Sin embargo, esto no impide que se puedan obtener conclusiones relevantes a partir de la misma (Balbi y Barbieri. 2018).

Los registros de tornados disponibles, se encuentran asociados a información periodística, y por lo tanto, a que estos ocurran en una zona donde la presencia humana los hubiera observado o detectado sus consecuencias (Altinger de Schwartzkopf, y Rosso, 1996). Por esta razón los registros más recientes son más abundantes que los antiguos y en general está asociados a ubicaciones cercanas a pueblos o ciudades. Asimismo, las nuevas tecnologías han permitido que se pueda verificar con mayor precisión su ocurrencia (Balbi y Barbieri. 2018).

En este sentido se han identificado cerca de 63 tornados, la mayoría F0 a F2 en la escala de Fujita. En Villa María se ha registrado un tornado F2 el 4/3/1979 (Altinger de Schwartzkopf, y Rosso, 1997) y hay registros sin comprobar de un tornado el 12/11/1928.

Así en las siguientes figuras se puede observar que el sector bajo estudio se encontraría en la zona de mayor frecuencia y de alto riesgo de tornados.



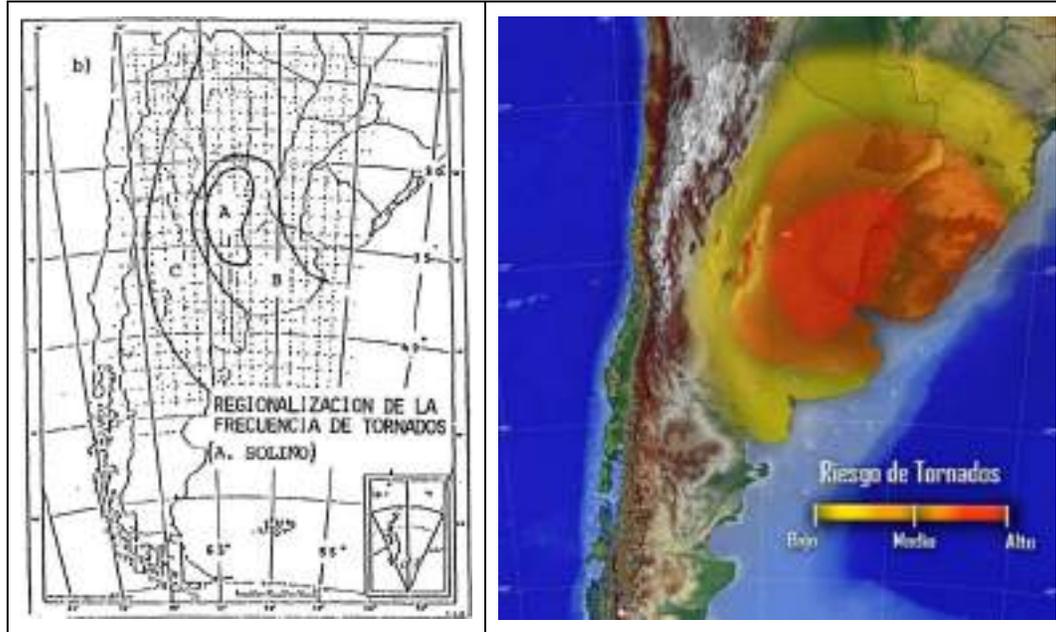


Figura 41. Frecuencia y riesgo de tornados en argentina.

Fuente: Figura en blanco y negro Altinger de Schwartzkopf y Rosso, 1996. La zona A es la de mayor frecuencia.

### 5.2.3 Régimen pluviométrico

Los datos de lluvias provienen del archivo pluviométrico del Servicio Meteorológico Nacional, período 1921-1955. y datos registrados por INTA AER Villa María, período 1955-2005.

El régimen pluviométrico de Villa María, al igual que el de otras localidades de la zona, es del tipo monzónico, ya que las lluvias de los seis meses estivales (Octubre a Marzo con 595 mm.), triplican largamente a las del semestre invernal (Abril a Setiembre con 183 mm.). Resulta evidente pues que esta zona se aparta del régimen isohigro (distribución uniforme de la precipitación a lo largo del año) característico de la región pampeana húmeda. La precipitación media anual es de 778 mm. Los meses más lluviosos son Diciembre, Enero y Marzo y los más secos Junio, Julio y Agosto.

Se adjunta en la Tabla 12 las lluvias medias en Villa María con su variabilidad. Puede observarse que el mayor desvío standard, con relación a la media, ocurre en el semestre primavera-estival, pero el mayor coeficiente de variación se presenta en el semestre otoño-invernal; de cualquier modo, coeficientes de variación superiores al 50% como los expuestos hacen aleatoria la actividad agrícola algunos años.

Se adjunta en la Tabla 12, las lluvias medias en Villa María con su variabilidad.

Tabla 12. Lluvias Medias Mensuales y su Variabilidad en Villa María.

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Lluvia promedio(mm)	113	89	97	61	30	15	20	18	39	91	96	109	778

Desvío estándar (mm)	57	60	46	47	36	13	36	19	35	56	61	58	157
Coefficiente de variación (%)	52	74	46	70	109	100	152	106	92	62	64	53	20

Fuente: Bosnero et al.

#### 5.2.4 Balance hidrológico medio mensual

A continuación, se presenta la descripción realizada por Bosnero et al., del balance hidrológico medio mensual

El balance hidrológico es la relación entre las pérdidas y ganancias de agua en el suelo. Las ganancias están representadas principalmente por la precipitación y las pérdidas por la evaporación desde el suelo y la transpiración de los vegetales proceso conocido como evapotranspiración. A los fines del cálculo del Balance Hídrico Climático se determina: a) Evapotranspiración potencial: cantidad máxima de agua que puede evaporar el suelo y transpirar las plantas estando el suelo completamente cubierto de vegetación y provisto de agua en cantidad óptima. b) Evapotranspiración real (o actual): cantidad de humedad que evapora el suelo y transpiran las plantas, de acuerdo con la cantidad de vegetación que lo cubre y con los niveles de agua disponibles en el período considerado (Figura 42).

De todos los métodos existentes para la estimación de la evapotranspiración el Método de Thornthwaite utilizado resulta visiblemente imperfecto, pero es a la vez uno de los pocos cuya aplicación aparece como factible dado que requiere datos de fácil disponibilidad, como lo son los de temperatura y precipitación.

Normalmente este método arroja, para zonas áridas y semiáridas, valores inferiores a los reales. Considerando la capacidad de retención asignada, en función de la textura franco limosa dominante en la región y para cultivos de raíces de moderada profundidad, tales como maíz y otros cereales, la lámina asignada es de 200 mm.



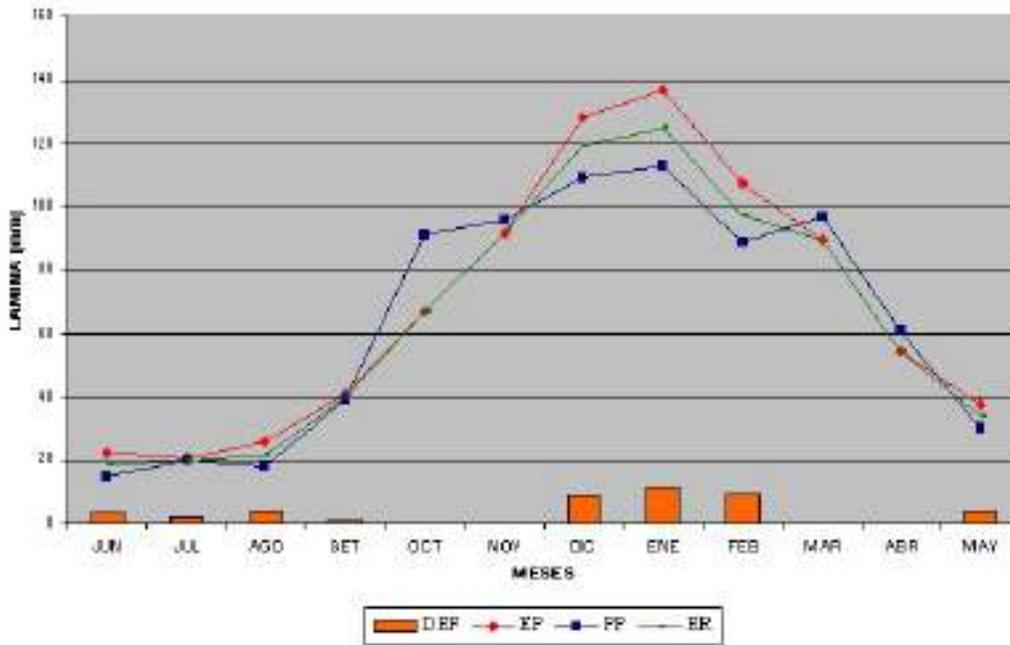


Figura 42. Balance Hídrico Medio Mensual de la Localidad de Villa María.

Fuente: Bosnero et al.

En la Tabla 13 se presenta el cálculo del Balance Hidrológico Medio Mensual de la localidad de Villa María. En él se visualiza que la deficiencia anual de agua es de 45,7 mm; el semestre de menor déficit (Marzo-Agosto), representa el 31% del déficit total. El semestre restante (Septiembre-Febrero) acumula el 69% del déficit.

Los meses con mayor déficit son Diciembre, Enero y Febrero, mermando sensiblemente en los meses invernales, pues si bien la precipitación es inferior a la evapotranspiración potencial, ésta disminuye a consecuencia de las bajas temperaturas; en las estaciones de Otoño y Primavera los déficits no existen o bien son de pequeña magnitud.

Tabla 13. Balance Hídrico Medio Mensual de la localidad de Villa María.

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Temperatura (°C)	23,9	22,8	20,2	16,1	13,3	10,2	9,4	10,4	13,2	16,4	19,5	22,8	16,5
EP sin ajustar	112,9	104,2	84,8	57,6	41,6	26,5	23,0	27,3	41,0	59,4	79,8	104,2	822,8
Factor de corrección	1,21	1,03	1,06	0,95	,91	0,84	,89	,96	1,0	1,12	1,15	1,23	
EP ajustada	136,6	107,3	89,8	54,7	37,8	22,2	20,5	26,2	41,0	66,6	91,8	128,2	778,0
Precipitación (mm)	113,0	89,0	97,0	61,0	30,0	15,0	20,0	18,0	39,0	91,0	96,0	109,0	779,1

P-EP	-23,6	-18,3	7,2	6,3	-7,8	-7,2	-,5	-8,2	-2,0	24,4	4,2	-19,2	-44,8
Neg. Acum.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	217,8	236,2	220,8	208,0	215,8	223,0	223,5	231,8	233,8	184,8	175,1	194,2	
Almacenaje (mm)	145,1	136,5	143,7	150,0	146,1	142,6	142,4	138,5	137,6	162,0	167,4	157,0	
Variac. Almac. (mm)	-11,9	-8,6	7,2	6,3	-3,9	-3,5	-0,2	-3,9	-0,9	24,4	5,3	-10,4	43,7
ER (mm)	124,9	97,6	89,8	54,7	33,9	18,5	20,2	21,9	39,9	66,6	91,8	119,4	
Déficit	11,7	9,7	0	0	4,0	3,7	2,3	4,4	1,1	0	0	8,8	
Exceso (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Bosnero et al.

Los suelos de la región no llegan a su capacidad máxima de retención en ningún momento, dado que el agua de reposición del suelo, solo alcanza para disminuir o anular los déficits mensuales.

Es conveniente aclarar que el balance hidrológico sólo refleja condiciones medias ideales de precipitación anual, resultando frecuentemente de escasa o nula representatividad debido a la extrema variabilidad de los registros pluviométricos mensuales de toda el área.

#### 5.2.5 Probabilidad de ocurrencia de las precipitaciones

En la Tabla 14, se indica la probabilidad de ocurrencia de lluvias en períodos decádicos, expresadas en porcentaje de valores iguales o mayores de 10 mm, 30 mm y 50 mm, para la localidad de Villa María.

Es conveniente destacar que estos valores no tienen carácter de pronóstico meteorológico sino probabilístico, lo que significa que no necesariamente se van a dar esos montos con esa periodicidad, sino que en un lapso grande de años se va a dar esa proporción. Es así preferible hablar de que, por ejemplo, para un 50% de probabilidad es posible que se dé una precipitación, igual o mayor que la indicada en 10 de cada 20 años o en 20 de cada 40 años, en lugar de 1 de cada 2 años. Probabilidad de ocurrencia (%) de lluvias en Villa María (Bosnero et. al.)

Tabla 14. Lluvias medias en Villa María con su variabilidad. (+) indica un valor muy próximo a cero.

Lluvias igual o mayor de	Enero			Febrero			Marzo			Abril		
	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-28	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30
10mm	73	69	86	75	65	63	82	70	79	63	55	41
30mm	42	44	50	40	31	33	55	35	45	36	26	19
50mm	24	29	24	21	14	15	31	16	23	21	12	9
Igual o	Mayo			Junio			Julio			Agosto		

mayor de	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31
10mm	39	27	29	17	16	14	28	22	17	22	18	21
30mm	14	13	10	1	4	+	13	4	6	6	5	3
50mm	5	6	3	+	1	+	6	1	2	2	1	+
Igual o mayor de	Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31
10mm	16	47	48	61	63	87	67	71	70	75	84	81
30mm	2	22	18	34	31	51	35	39	41	45	47	49
50mm	+	10	7	19	15	27	19	21	24	25	25	27

Fuente: Bosnero et al.

### 5.2.6 Temperatura

El régimen térmico de Villa María es templado. Su temperatura media anual es de 16.05 °C y resulta característica de la zona central de la pradera pampeana, con una amplitud térmica aproximada del mes más cálido (Enero) y de mes más frío (Julio) de 14,5 °C.

Respecto de las temperaturas extremas, están pueden observarse en la Figura 43, generada por SMN con los datos de la estación del Observatorio Pilar entre 1961 y 2020.

La fecha media de primeras heladas es para la ciudad de Villa María, alrededor de la primera quincena de Mayo, y la fecha media de últimas heladas se ubica en la segunda quincena de Septiembre en consecuencia el periodo libre de heladas es superior a los 212 días. En el 100% de los años ocurren heladas.

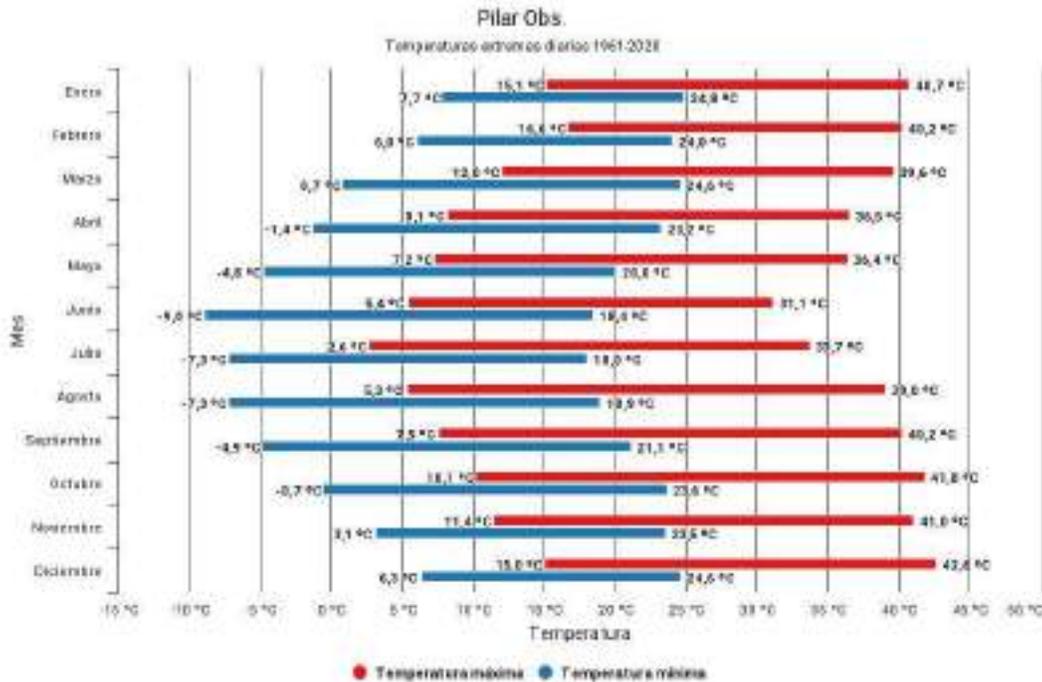


Figura 43. Temperatura extremas observatorio Pilar

### 5.3 Geología y geomorfología

Regionalmente, el proyecto se enmarca en el sector de las Sierras Pampeanas de Córdoba, donde afloran esencialmente los niveles medios de una corteza continental metamorfizada en grado medio a alto y formada por esquistos biotíticos, gneises granatíferos, anatexitas y granitos anatéticos con escasas intercalaciones de mármoles, para y ortoanfibolitas, de edad neoproterozoica-cámbrica. El conjunto de metamorfitas, especialmente en el área central de los afloramientos, se encuentra intruido por pequeños stocks de composición granítica y granodiorítica con tendencias tonalitoides, atribuidos al Paleozoico inferior (Bonalmi et al. 2005).

La sierra de los Cóndores se caracteriza por presentar afloramientos correspondientes al Cretácico inferior y Terciario inferior, formados por un complejo sedimentario volcánico cuyas unidades litológicas más sobresalientes son los conglomerados polimícticos y limoarcilitas rojas interestratificadas con basaltos alcalinos y traquitas. Algo más al sur y en el ámbito de la sierra de las Peñas es notable la presencia de abundantes filones diabásicos (Bonalmi et al. 2005).

El Terciario está escasamente representado por la Formación Villa Belgrano, formado por arcilitas rojas. Por último, en los sectores oriental y central de la hoja, hay depósitos cuaternarios de origen fluvio-eólico. La estructura interna del basamento relacionada a los eventos metamórficos es compleja, habiéndose reconocido cuatro dominios estructurales sobre la base de la orientación de la foliación principal, ejes y planos axiales de ejes mayores. La estructura morfotectónica actual está controlada por el fallamiento terciario que ha generado bloques volcados al este, limitados por fallas inversas de alto ángulo (Bonalmi et al. 2005). Sobre este sector de origen cuaternario se desarrollará el proyecto.

La superficie de la región está cubierta mayoritariamente por sedimentos cuaternarios y en menor medida de afloramientos rocosos (Figura 46), en la sierra de las Peñas y parte de la sierra de los Condores, en el extremo sur de la sierra Chica (Tabla 15). Las sierras forman en conjunto un cordón montañoso cuya altura descende de norte a sur desde los 1100 m.s.n.m., en la latitud de Calmayo, hasta los 480 m.s.n.m., en las inmediaciones de la Capilla Tegua (Figura 44).

La red hidrográfica se compone de varios cursos de agua con caudales permanentes, entre los que se destaca el río Tercero, que inicia su recorrido en el embalse homónimo y con rumbo sudeste recorre transversalmente la totalidad de la Figura 44.

Hacia el sur de este río se encuentran los arroyos Las Peñas, del Saucecito, Tegua y Carnerillo y por último el río Cuarto, que abarca un pequeño sector en el extremo sudoeste de la Figura 44.



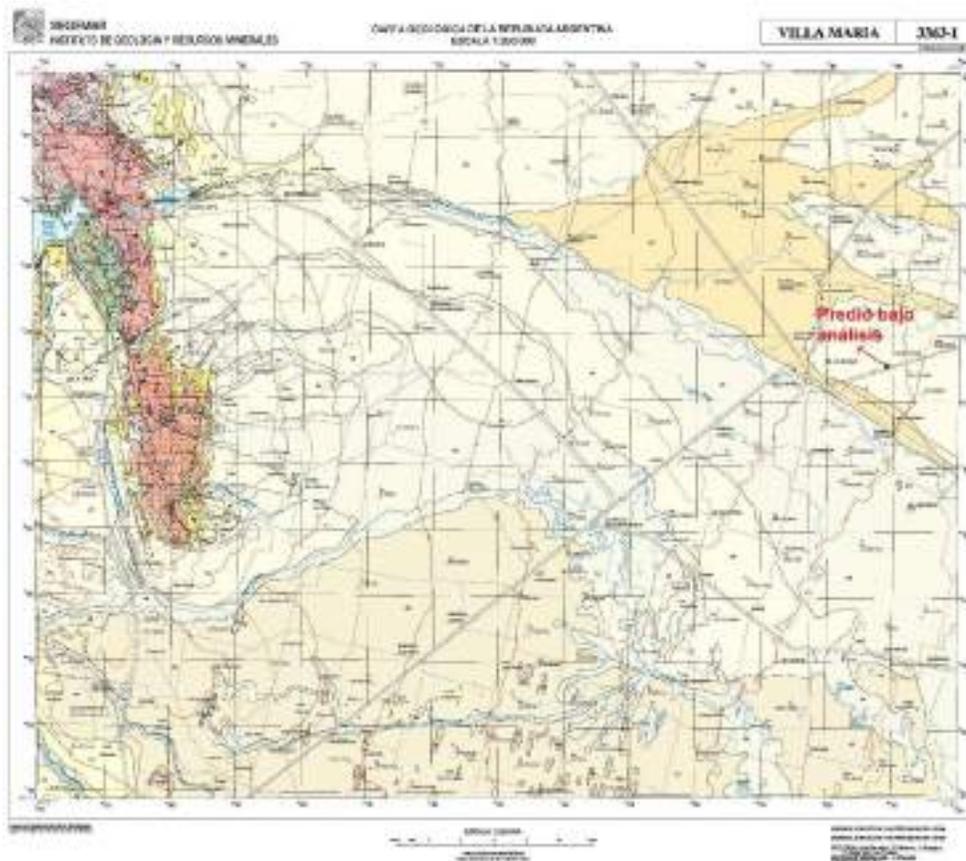


Figura 44. Carta geológica Villa María



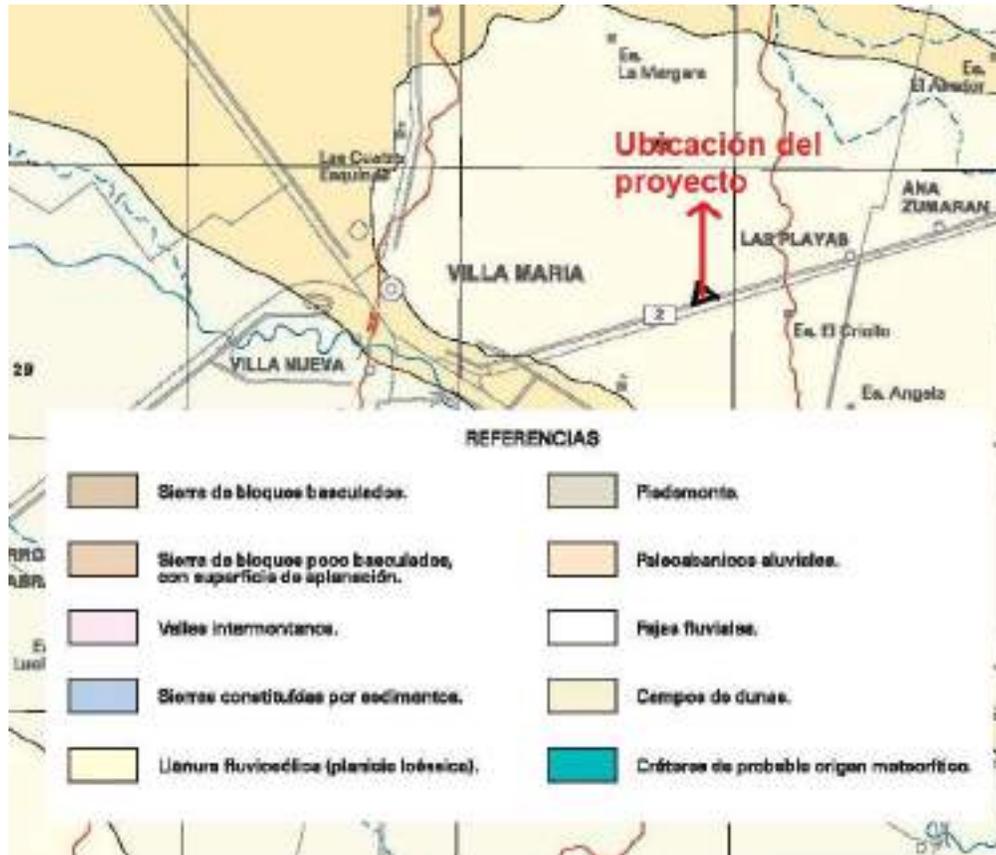


Figura 45. Ampliación sector del proyecto y referencias de la hoja geológica

En el interfluvio, donde se asentará el proyecto, se observan los típicos perfiles de loess compuestos por acumulaciones de sedimentos limosos, pardo amarillentos, muy friables, masivos, que forman taludes verticales en las barrancas. Se trata de sedimentos cuaternarios del pleistoceno superior que corresponden a la formación La Invernada (Tabla 15).

El paisaje es llano a muy suavemente ondulado; las lomas tienen un típico perfil transversal convexo, algo aplanado, con vertientes largas y ligeramente rectilíneas. Las pendientes son muy bajas.

El terreno está disectado por líneas de escurrimiento amplias, que tienden a integrarse en un sistema que se dirige al este, hacia las partes más bajas de la llanura; en algunos casos estas líneas tienden a integrarse con los paleocauces que cruzan la zona. El escurrimiento en general adopta la modalidad de difuso, concentrándose en las zonas más deprimidas; sin embargo, en las épocas de fuertes precipitaciones se observan caudales importantes que ocasionan inundaciones en campos y poblados de la zona. La morfología está condicionada por la presencia de un importante manto de loess (Bonalumi et al. 2005).

Tabla 15. Cuadro estratigráfico de la hoja geológica Villa María

ERA	SIST.	EDAD	Nº	Unidad	Litología	Espesor	
CENOZOICO	Cuaternario	Holoceno Medio y superior	33	<i>Limos salinos</i>	Suelos salinos y lagunas temporales con acumulaciones de CO <sub>2</sub> y SO <sub>4</sub>		
			32	<i>Arenas finas arenáceas</i>	Médanos arenosos y limosos		
			31	<i>Fulguritas</i>	Fulguritas e impacillas		
			30	<i>Alaformación Laguna Oscura</i>		4	
			29	<i>Alaformación Las Lajas</i>	Depósitos palustres. limos arcillosos y arcillas limosas muy salinas	5	
		Pleistoceno	Superior	28	<i>Depósitos palustres</i>		
				27	<i>Arenas eólicas de Hausen</i>		3,5
				26	<i>Fm. La Invernada</i>	Loess y paleosuelos	6
				25	<i>Arenas eólicas</i>	<i>Arenas eólicas del mar de Arena Patagónico</i>	10
				24	<i>Fm. Chocanchurana</i>	Arenas finas limosas y limos arenosos con paleosuelos. Abanicos aluviales y sedimentos limo arenosos.	8
	Medio	23	<i>Fm. Toro Muerto</i>	Loess, limos loésicos y arenosos de origen eólico o flujo eólico con paleosuelos.	7		
		22	<i>Fm. Estancia Belgrano</i>	Abanicos aluviales. Conglomerados medios a gruesos con matriz psamítica y arenas finas.	30		
	Terciario	Plioceno	21	<i>Limos y Areniscas Cañada de Alvarez</i>		50	
		Mioc. Sup. Plioceno	20	<i>Formación Casa Grande</i>		50	
		Eoceno Inf	19	<i>Fm. Villa Belgrano</i>	Conglomerados y brechas medias a finas con matriz limo-arenosa con calcretes.	35	
	MESOZOICO	Cretácico inferior	<b>Grupo Los Cóndores</b>				
			18	<i>Dibasas</i>	Diabasas hipersténicas-hornblendiferas y unalitzadas.		
			17	<i>Fulcanitas Rimpalla</i> <i>Fulcanitas C° Colorado</i>	Basaltos picríticos - traquibasaltos y traquitas	50 45	
			16	<i>Fm. Conglomerado C° Libertad</i> <i>Fm. Embalse Río III</i>	Conglomerados porfíricos con basaltos. Conglomerados porfíricos sin basaltos. Areniscas rojas con limoareniscas e intercalaciones de yeso.	80 80	
15			<i>Pegmatitas</i>	Pegmatitas zonadas y homogéneas			
PALEOZOICO	Ordovícico	14d	<i>Tonalita El Hongo</i>	Tonalita biotítica			
		14c	<i>Tonalita Calmuyo</i>	Tonalita biotítica			
		14b	<i>Granito El Moncillo</i>	Leucocrático granatífero			
		14a	<i>Granodiorita Segunda Línea</i>	Granodiorita			
		13	<i>Granito Filadelfo</i>	Granito anatóctico porfírico granatífero			
		<b>Complejo Metamórfico Sierra Chica</b>					
	Neoproterozoico-Cámbrico	12	<i>Ortogneises</i>				
		11	<i>Metagabro hornblendifero</i>	Metagabro augítico.			
		10	<i>Paragneises</i>	Amfibolitas diopsídicas hornblendiferas.			
		9	<i>Mármoles</i>	Mármoles calcícos y dolomíticos.			
		8	<i>Serpentinitas</i>	Lherzólitas con texturas cumulares.			
		7	<i>Amacchitas</i>	Metateixas cordieríticas y granatíferas.			
		6	<i>Paragneises</i>	Muscovíticos, biotíticos y granatíferos.			
		<b>Complejo Metamórfico Sierra de Las Peñas</b>					
		5	<i>Granito Las Peñas</i>	Granobítico			
		4	<i>Metamorfita silvática Elona</i>	Gabro hipersténico.			
		3	<i>Ortogneises El Potrosuero</i>	Hornblendifitas de grano fino-medio y grueso con presencia de sulfuros.			
		2	<i>Ortogneises</i>	Ortogneises hornblendiferos y biotíticos.			
1	<i>Paragneises</i>	Paragneises biotíticos-granatíferos-hornblendiferos y de dos micas.					

Los sectores cercanos al predio, donde se asienta la ciudad de Villa María, se asientan sobre paleoabanicos fluviales del pleistoceno superior que corresponden a la formación Chocanchavara (Tabla 15, Figura 47). Esta formación ha sido generada por los principales ríos de la zona, que al desembocar en la llanura abierta formaron abanicos aluviales de materiales muy finos (limos arenosos) y gran extensión areal. Tienen un perfil imperceptiblemente convexo en su zona apical y son extremadamente planos en la zona distal, con una muy ligera pendiente general en dirección al este. En ellos se puede observar una variada morfología, entre fluvial meandriforme y palustre.

Los abanicos se habrían formado en el Pleistoceno superior más alto y Holoceno medio; están compuestos por facies de canales anastomosados, canales meandriformes, llanuras de inundación y palustres. Dentro de la unidad, tanto en sentido vertical como lateral, las típicas facies fluviales alternan con facies netamente eólicas. Excepto la zona apical, casi toda la unidad está constituida por sedimentos finos a muy finos, fundamentalmente limos y arenas finas. Actualmente están inactivos y sobre ellos se ha sobrepuesto una importante morfología eólica. Hay cubetas de deflación con pequeñas dunas parabólicas y longitudinales asociadas (Bonalumi et al. 2005).

Por otro lado, en los sectores cercanos al río Tercero, se desarrollan fajas fluviales de sedimentos del Holoceno medio y superior que corresponden a la Aloformación Las Lajas (Tabla 15, Figura 47). Comprenden los valles de los ríos Tercero y Cuarto en su tramo medio y los arroyos Tegua, Chucul y Carnerillo, desde la salida del curso en la zona del piedemonte serrano. En los valles fluviales de los primeros se reconocen dos niveles principales de terrazas, uno superior de terrazas altas planas y uno inferior de terrazas bajas no inundables; ambas se encuentran labradas sobre los sedimentos aluviales de los abanicos que ellos mismos generaron. En general todas están recubiertas por un manto limo loésico o de arenas eólicas, aunque en forma discontinua (Bonalumi et al. 2005).

La morfología de las terrazas es de lomadas planas a ligeramente convexas, muy suaves y extendidas, elongadas en sentido predominante E-O. Gradualmente se convierten en un relieve muy suavemente ondulado a casi plano, ocasionalmente interrumpido por alguna discreta depresión alargada (Bonalumi et al. 2005).

En la zona bajo estudio, el río Tercero ha generado un complejo sistema de paleocauces y depósitos de planicie de inundación donde predominan las geoformas de ambientes meandriformes. Los procesos predominantes en el interior del valle están relacionados con la fuerte acción hidráulica desarrollada durante las crecidas del río, que afectan las áreas sujetas a inundaciones periódicas (Bonalumi et al. 2005).



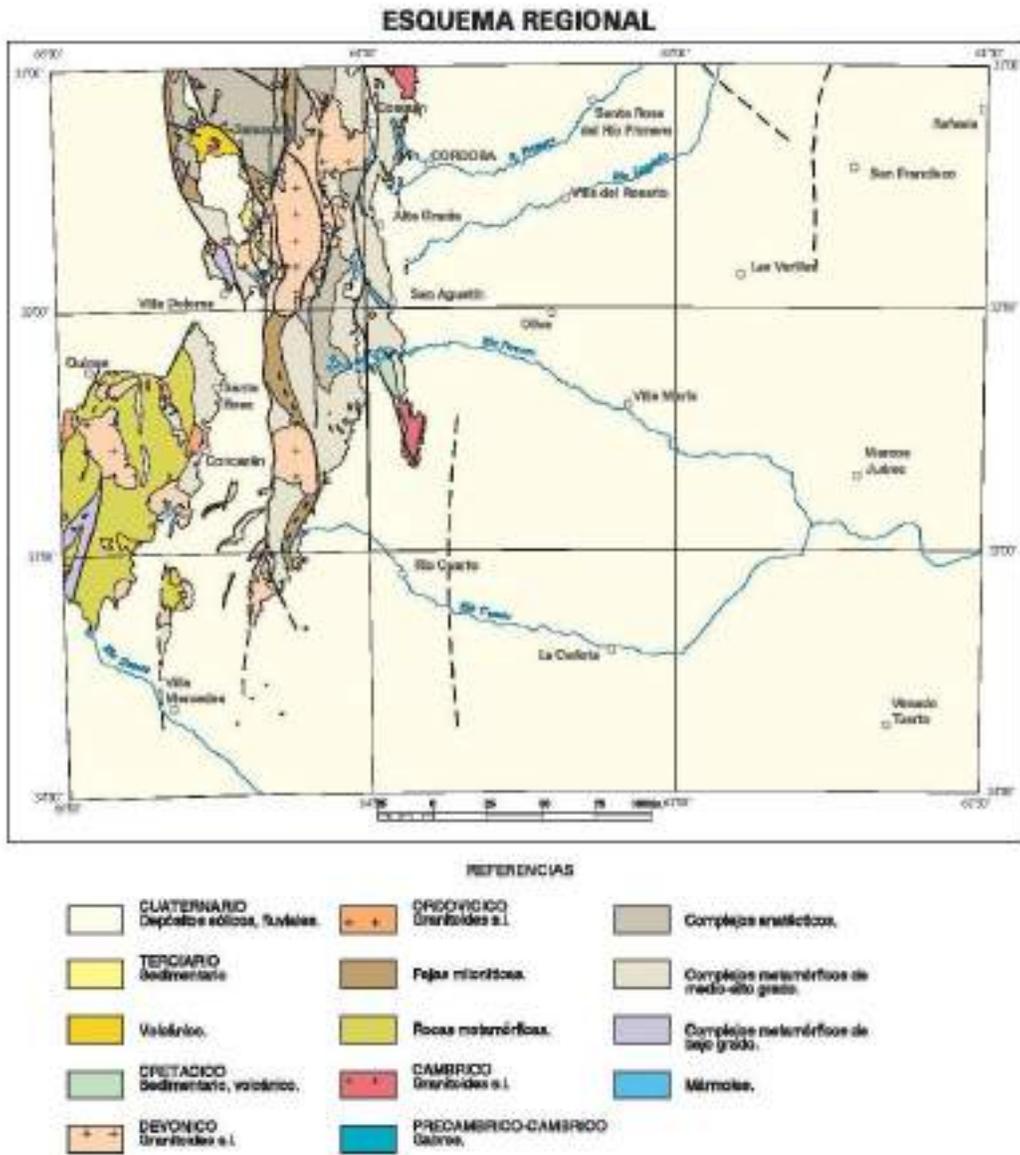


Figura 46. Esquema geológico regional. Villa María

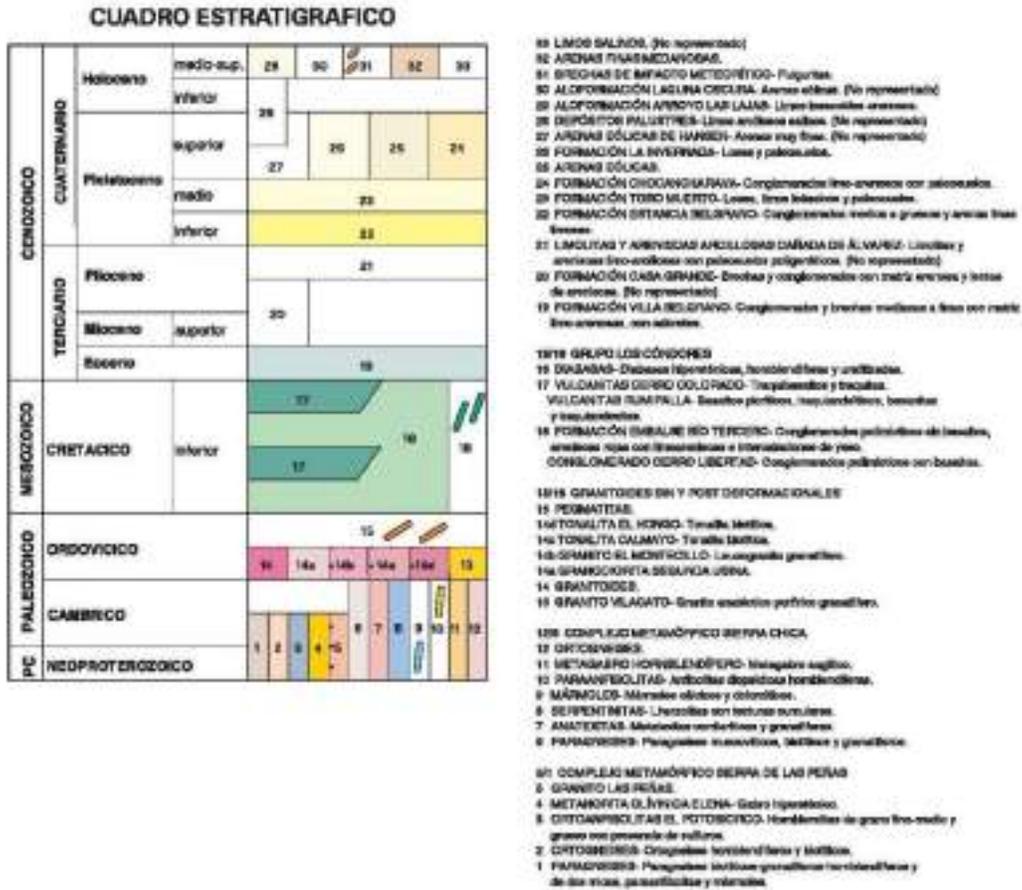


Figura 47. Cuadro estratigráfico de la región de Villa María.

## 5.4 Hidrología e hidrogeología

### 5.4.1 Hidrografía

Casi todos los ríos de la provincia de Córdoba, se originan y terminan o confluyen dentro de su territorio. Como excepción vale mencionar al río Dulce que nace en Tucumán y al Río Quinto que nace en la provincia de San Luis.

En la hidrografía cordobesa, se pueden distinguir seis cuencas hídricas principales (Figura 48):

1. La cuenca de endorreica Salinas grandes ubicada al noroeste de la provincia, incluye los ríos Pichanas, Soto y Cruz del Eje. Las aguas de este último dan origen al dique Embalse Cruz del Eje.
2. Al noreste se encuentra la cuenca de la laguna de Mar Chiquita, que comprende los ríos Dulce, Primero y Segundo. El río Dulce, nace en la provincia de

Tucumán, atraviesa la provincia de Santiago del Estero e ingresa en la provincia de Córdoba donde discurre entre bañados, salitrales y lagunas, hasta llegar en el extremo noreste de la provincia a la Laguna Mar Chiquita. El río Primero o Suquía, se origina entre las Sierras Chicas y Grandes, y luego de atravesar la ciudad de Córdoba ingresa en una zona llana para tomar rumbo al noroeste y desembocar en la depresión de Mar Chiquita. El río Segundo o Xanaez, se origina de la confluencia de los ríos Los Molinos y Anizacate, que bajan de las sierras Grandes por los valles de Calamuchita y Santa Ana.

3. En el centro sur de la provincia se halla la cuenca del río Carcaraña. Este río se forma de la confluencia de los ríos Tercero y Cuarto. La cuenca posee desagüe al océano Atlántico a través del Sistema del Plata. En esta cuenca se ubica el proyecto, a aproximadamente 9 km. del río Tercero.
4. Al sur de la provincia, se encuentra parte de la cuenca de la región Noroeste de la Llanura Pampeana. Dentro de este sistema en la provincia de Córdoba, el curso más importante es el Río Quinto, que nace en la provincia de San Luis y se pierde en una especie de bañados y lagunas, en la zona de la laguna La Amarga.
5. Al sudeste se ubica una parte de la cuenca de La Picasa.
6. En el extremo noreste de la provincia se encuentra una pequeña parte de la cuenca del río Juramento.

El Río Tercero posee sus nacientes en la Sierras Grandes, en las proximidades del cerro Champaquí, la cuenca alta se desarrolla en las Sierras de Comechingones y recibe propiamente su nombre a partir del vertedero de la represa que forma el Embalse Ministro Pistarini. Es el río más caudaloso de la provincia, a la que recorre prácticamente por toda su extensión en sentido O-E, posee un álveo regular y tiene una caudal medio de 21,17 m<sup>3</sup>/s.



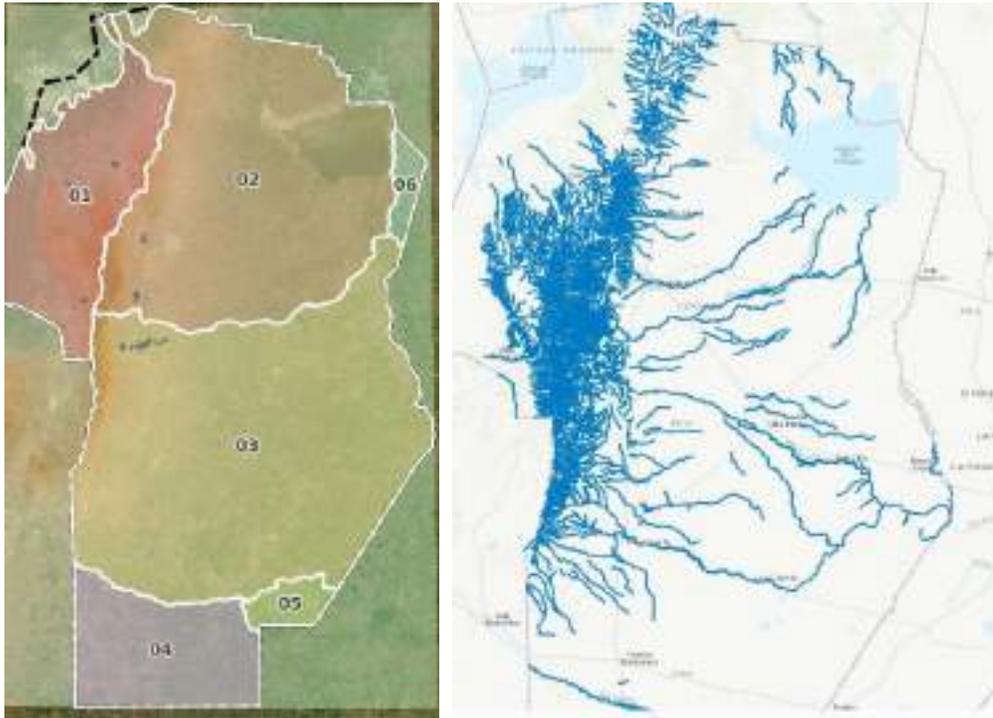


Figura 48. Cuencas hidrográficas de la provincia de Córdoba

El predio bajo estudio se ubica al norte del río Tercero y al sur de los arroyos Las Mojarras y Algodón y al oeste del arroyo Las Saladas (Figura 49).





Figura 49. Ubicación del predio respecto de la hidrografía de la región.

El análisis de la red hidrográfica de la zona indica que no hay una red de drenaje externa al predio y que cursos de agua permanentes en el sentido del escurrimiento superficial favorecido por la topografía se encuentran a más de 13 km. Por otro lado, siguiendo las vías de Ferrocarril las canalizaciones con agua casi permanente se encuentran a 8 km aproximadamente, y en sentido norte las canalizaciones se encuentran a cerca de 7 km. Sin embargo, en las imágenes satelitales se pueden observar lagunas temporales a menos de 2 km de distancia. En este sentido, teniendo en cuenta el déficit hídrico promedio, la topografía del sitio y el diseño de los desagües pluviales del proyecto, es poco probable que ocurran eventos en los que los desagües pluviales del predio bajo estudio puedan alimentar dichas aguas superficiales. El estudio hidrológico hidráulico ha planificado los canales de desagüe internos para que escurran los excedentes a la cuneta norte de la ruta 2 que evacuarán los excedentes en caso de producirse al canal de Sistematización Cauce Pampa Coche.

En lo que respecta a la demanda de agua superficial, y teniendo en cuenta lo expresado en el párrafo anterior y las dimensiones del proyecto respecto de las macrocuencas identificadas, el proyecto presenta un riesgo muy bajo de afectación del recurso agua superficial.

El uso predominante de las aguas del río Tercero en Villa Nueva, Villa María es recreativo, secundariamente se utiliza como fuente de agua para uso industrial y agropecuario, aunque también es el destino de las descargas de efluentes cloacales.

La provisión de agua potable de Villa María utiliza fuentes subterráneas entre los 60 y los 180 metros de profundidad (Fuente: Aguas de Villa María).

#### 5.4.1.1 Desbordes del Río Tercero

El Río Tercero, frente a ciertos eventos climáticos de lluvias intensas en su cuenca puede desbordar inundando distintas partes de la cuenca. El último evento de importancia en



Villa María ocurrió en el año 2014 e inundó un área de 341 hectáreas. En la siguiente figura se muestra el área inundada en rojo.

*Imagen 6. Área inundada en el desborde del río Tercero en el año 2014. El sector inundado se resalta en rojo. Fuente de datos, página web del municipio.*



#### 5.4.2 Hidrogeología

Transcribiendo las palabras de Blarasin et al. 2014, “El agua subterránea es el recurso más utilizado, o el único, en amplias regiones de Córdoba, para suministro de agua potable, ganadería, riego, etc. Los ambientes hidrogeológicos más relevantes son el sistema acuífero fracturado en las Sierras de Córdoba y el sistema acuífero sedimentario en la llanura. Las sierras constituyen un foco emisor general y vital de agua, porque alimentan parcialmente el sistema subterráneo de la llanura. En ésta, la sucesión sedimentaria del Paleógeno superior-Cuaternario ha condicionado el ensamble hidroestratigráfico de las formaciones acuíferas, acuitardas y acuícludas. Dada la variable profundidad de yacencia, espesor, granulometría y cementación de las capas sedimentarias, varían también la conductividad hidráulica (K), transmisividad (T) y almacenamiento (S) y, por lo tanto, la dinámica y potencialidad acuífera. El acuífero libre, de espesor variable, desarrollado en sedimentos fluviales y eólicos cuaternarios, posee la mayor potencialidad en fajas fluviales y abanicos periserranos, donde se explotan altos caudales (hasta 500 m<sup>3</sup>/h). Los sedimentos eólicos constituyen los acuíferos más pobres. En la llanura, la recarga del acuífero libre varía entre 8 y 20 % de las precipitaciones anuales, siendo las reservas totales muy altas. Los depósitos que contienen los sistemas acuíferos confinados (SAC) son del Paleógeno superior-Pleistoceno inferior, de origen continental y/o marino. Los SAC son multicapa, yacen entre 100-450 m de profundidad y poseen diferentes K, T y S. Las mayores reservas corresponden a SAC formados por depósitos fluviales (paleocanales). Los niveles piezométricos de las diferentes capas son, en general, mayor al nivel freático, las captaciones en numerosos casos son surgentes y los caudales de explotación variables (hasta 350 m<sup>3</sup>/h)”.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se localiza en la unidad regional denominada “Sistema hidrogeológico de la llanura cordobesa” y, dentro de esta, en la subunidad de “Planicies fluvio eólicas con paleocanales” (Blarasin et al. 2014).



En este dominio hidrogeológico, el acuífero libre es pobre, de baja conductividad hidráulica ( $K=5 \times 10^{-4}$  a  $3 \times 10^{-3}$  cm/s para sedimentos eólicos o fluviales finos, localmente en paleocanales aumenta) y baja transmisividad ( $T \sim 80$  m<sup>2</sup>/d, localmente aumenta). Las captaciones de la región poseen caudales inferiores a los 5,0 m<sup>3</sup>/h y altos tenores de sales (2-14 g/L). A mayores profundidades pueden localizarse capas acuíferas semiconfinadas o confinadas de arenas medias a gruesas y gravas con mejor calidad geoquímica que el acuífero libre (Blarasin et al. 2014).

La profundidad del nivel estático es del orden de 2,5 a 10,0 m en toda la unidad. Dicho nivel freático alimenta a los cuerpos lagunares que se emplazan en los bajos de deflación y a los ríos y arroyos de régimen permanentes de la zona.

Respecto de la geoquímica de las aguas, Blarasin et al. 2014 indican que la evolución en tiempo y espacio del agua subterránea en la provincia de Córdoba conlleva el cambio gradual del tipo geoquímico en el sentido del flujo. En general se observa, además de aumentos de pH y transición desde condiciones predominantemente oxidantes a más reductoras, una evolución desde aguas bicarbonatadas cálcicas y/o sódicas, luego sulfatadas sódicas y finalmente cloruradas sódicas. Este cambio en el contenido aniónico, está claramente vinculado a la constante del producto de solubilidad (Kps) que controla los procesos de disolución/precipitación de las sales de los aniones mayoritarios.

En la zona de Villa María, la conductividad en el acuífero libre se encuentra en el orden de los 2000 uS/cm y el pH se encuentra entre 8,1 y 8,5. Por otro lado, los bicarbonatos se ubican en el orden de los 400 mg/L y los sulfatos en valores inferiores a los 150 mg/L, concentraciones de calcio y magnesio menores de 50 y 25 mg/L respectivamente. Las concentraciones de sodio se encuentran en el intervalo 200-400 mg/L, y las de potasio son menores a los 25 mg/L (Blarasin et al. 2014).

#### 5.4.2.1 Condiciones hidrogeológicas locales

Los sondeos exploratorios ejecutados en campo en noviembre de 2021, permitieron detectar adecuadamente el techo del acuífero libre (napa freática) en el área de influencia del predio bajo estudio. En la siguiente tabla se detallan las profundidades y cotas del nivel freático medidas en la campaña.

Tabla 16. Profundidades y cotas del nivel freático detectado en campo.

Sondeo	Cota boca de pozo [m s.n.m.]	Cota de Nivel freático [m s.n.m.]	Prof. del NF desde N.T.N. [m]
S1-F1	181,45	177,60	3,85
S2-F2	181,00	177,25	3,75
S3	180,75	177,30	3,45
S4	181,10	177,15	3,95
S5-F3	180,25	176,40	3,85
S6-F4	179,65	175,95	3,70
FE	178,65	174,95	3,70

Nota: el sondeo FE se corresponde con un freatómetro existentes (Coor. Geogr.: 32° 24' 22.55" S y 63° 06' 45.04" O).



encuentra por fuera del área de influencia directa del proyecto pero dentro de la zona de influencia indirecta a unos 3.400 metros del límite del predio, y en total se contabilizaron tres campos con este tipo de uso del agua subterránea en la zona, que se muestran en la siguiente imagen.

*Imagen 8. Campos con riego identificados en zonas cercanas al proyecto.*



En la zona de influencia del proyecto, el mayor uso del agua subterránea se produce aguas arriba del emprendimiento en la ciudad de Villa María para la provisión de agua potable por parte de Aguas de Villa María. En los alrededores del predio, la densidad habitacional es baja, y por lo tanto la explotación del recurso para consumo humano es baja.

También se ha verificado en las cercanías del predio el uso de agua subterránea para bebida de ganado.

De acuerdo a la memoria técnica de distribución de agua potable, el caudal diario total de agua potable requerido por el Centro Ambiental Villa María será de 56,92 m<sup>3</sup>/día. De los cuales cerca de 36 m<sup>3</sup>/día se utilizarán para el riego de las calles internas. Aún resta evaluar si la perforación actual y habilitada en el predio puede erogar esos caudales y si dichos caudales son compatibles con los recursos subterráneos disponibles.

No se cuenta con proyecciones futuras de consumos de aguas subterráneas para la zona bajo estudio.

Respecto de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación por lixiviados o descargas sanitarias del predio, los resultados de la línea de base ambiental informados en el apartado calidad ambiental (más adelante en este documento) muestran que la infiltración de lixiviados que ocurre permanentemente en el actual basural municipal no ha afectado la calidad del agua del acuífero libre. Por lo tanto, teniendo en cuenta el tiempo durante el cual esta situación de contaminación ocurre, se estima que la vulnerabilidad es baja. Adicionalmente debe recordarse que el proyecto involucra impermeabilización de celdas, recolección y tratamiento de lixiviados, lo que reduce al mínimo la posibilidad de contaminación por lixiviados, que constituyen el mayor peligro de contaminación de aguas en un proyecto de este tipo.



### 5.5 Sismicidad

Según las normas argentinas para construcciones sismo resistentes (Reglamento INPRES - CIRSOC 103), el territorio de la República Argentina se divide en cinco zonas de acuerdo con el grado de peligrosidad sísmica. En la Figura 50, se expone el mapa de Zonificación de la República Argentina en función del grado de riesgo sísmico y en la Tabla 17, la clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.

De acuerdo con lo que se puede observar en la figura y tabla mencionadas, el área en estudio se encuentra en la zona de peligrosidad 0 (sismicidad muy reducida) y los materiales del subsuelo se clasifican como de Tipo III ( $V_S < 100$  m/s).

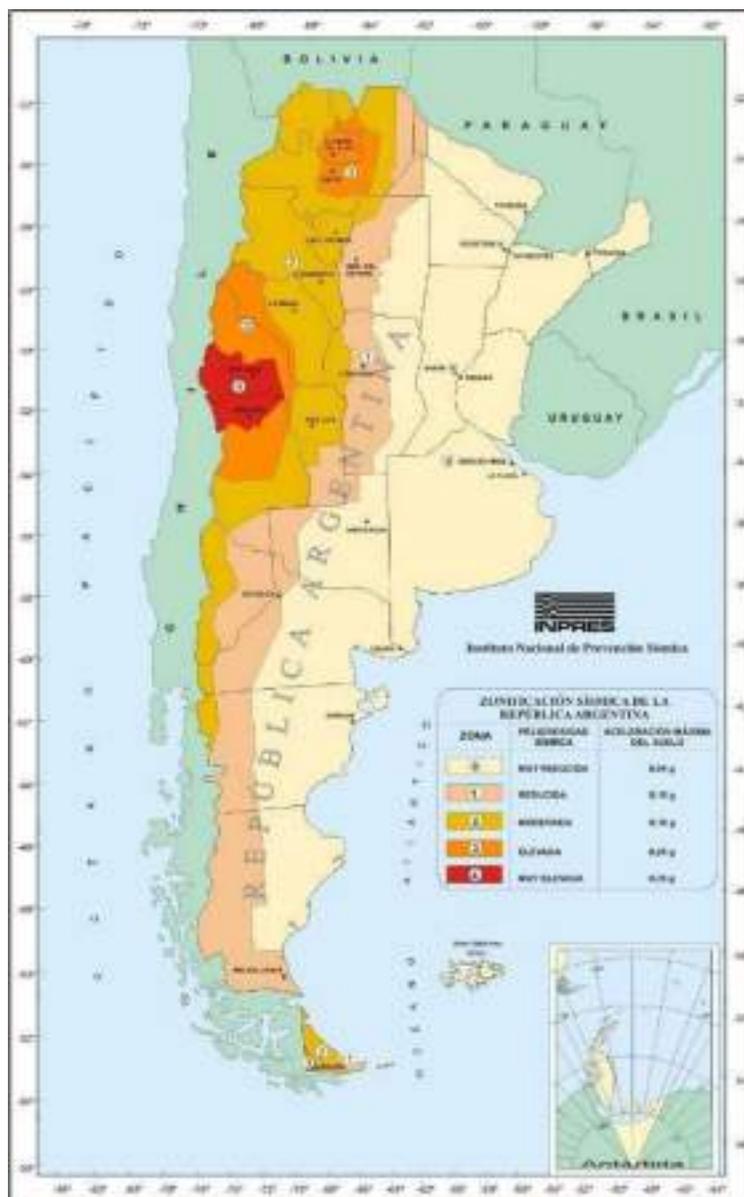


Figura 50. Zonificación sísmica de Argentina (INPRES). Cuadro rojo indica zona de estudio.

Tabla 17. Clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables

Suelo	Identificación	Características		
		Velocidad de propagación de ondas de corte m/s	Prueba de Penetración Normalizada (P.P.N) Nº de golpes	Tensión adherible del suelo ( $\sigma_{adn}$ ) MN/m <sup>2</sup>
Tipo I Muy firmes y compactos	A- Rocas firmes y formaciones similares	$\geq 700$	---	$\sigma_{adn} \geq 2$
	B- Suelos rígidos sobre roca firme, con profundidad de manto superior que 50 m (por ejemplo: gravos y arenas muy densas y compactas, suelos cohesionados muy duros con cohesión mayor que 0,2 MN/m <sup>2</sup> )	$< 700$ Y $\geq 300$	$\geq 30$	$0,3 \leq \sigma_{adn} < 2$
Tipo II Intermedias	A- Suelos rígidos sobre roca firme, con profundidad de manto superior que 50 m (por ejemplo: gravos y arenas muy densas y compactas, suelos cohesionados muy duros con cohesión mayor que 0,2 MN/m <sup>2</sup> )	$\leq 700$ Y $\geq 400$	$\geq 30$	$0,3 \leq \sigma_{adn} < 2$
	B- Suelos de características intermedias con profundidad de manto superior que 8 m (por ejemplo: suelos granulados medianamente densos, suelos cohesionados de consistencia dura con cohesión entre 0,07 y 0,2 MN/m <sup>2</sup> )	100 a 400	Granulares $\geq 15$ y $< 30$ Cohesivos $\geq 10$ y $< 15$	$0,1 \leq \sigma_{adn} < 0,3$
Tipo III Blandos	Suelos granulados poco densos, suelos cohesionados blandos o semiduros (cohesión menor que 0,05 MN/m <sup>2</sup> ), suelos colapsables	$< 100$	$< 10$	$\sigma_{adn} < 0,1$

## 5.6 Suelos

El ambiente fisiográfico asociado a la zona de implantación del proyecto posee las siguientes características (Bosnero et al.):

- Relieve muy plano con pendiente regional hacia el Este no mayores del 0,5%.
- Potentes depósitos eólicos (loess) de textura franco limosa que constituye el material originario de los suelos.
- Capa de agua subterránea o freática no muy profunda, de manera que las áreas cóncavas están afectadas en mayor o menor medida por su presencia. Los suelos en estas depresiones presentan problemas de drenaje, sodificación, salinización y cementación en profundidad.
- La presencia de bajos alargados suavemente deprimidos que evidencian un control estructural. El ancho oscila entre 100 y 300 m., con relieve ligeramente cóncavo, orientados en dos direcciones predominantes (NE-SO y NO-SE) conformando una red de drenaje subrectangular. Estas líneas, de origen estructural, funcionan como colectores actuales de las aguas superficiales, conduciendo las mismas hacia el Este en la medida que coincidan con la pendiente regional, o bien, las llevan lentamente a terrenos más deprimidos donde se infiltran o evaporan. También pueden encauzar las aguas hacia el curso permanente del Río Ctalamochita (Tercero).
- En el límite occidental de esta unidad, por efectos de la disminución de la pendiente regional, se abren en forma de abanicos las antiguas fajas o derrames

del Río Ctalamochita. En ellas, se encuentra una gran variedad de formas fluviales sedimentarias, tales como: albardones, planicies de inundación, derrames y paleocauces. Dentro de este último, se incluyen el Arroyo Cabral, Arroyo Las Mojarras, Arroyo Algodón, etc., que suelen reactivarse en épocas de fuertes lluvias o crecientes del Río Ctalamochita. La textura de estos materiales fluviales es muy heterogénea y van desde arenas gruesas a medias y gravas en el cauce hasta franco arcillosa en las depresiones.

f) El escurrimiento, en las lomas y planos en general es lento y muy lento a nulo en los pozos de infiltración y depresiones mayores.

g) Los fenómenos erosivos hidráulicos se manifiestan con muy poca intensidad, por falta de pendientes importantes. Por otra parte, las texturas medias de los suelos (franco limosa) con moderada estabilidad estructural, atenúan la acción erosiva del viento.

En la Hoja 3363-9 Villa María, el principal accidente fisiográfico lo constituye el Río Ctalamochita (Tercero) que tiene un rumbo NO-SE. Al Norte de la localidad de Ballesteros Sur cambia su recorrido de Norte a Sur para retomar nuevamente su rumbo original en las proximidades de la citada localidad. Este río se caracteriza por su curso meandroso coincidente con el relieve muy plano. A ambas márgenes, se extiende una franja de derrame y meandros abandonados con materiales fluviales de textura franco arenosa.

#### Distribución general de los suelos

La Figura 51 ofrece una visión esquemática de la distribución de los suelos principales del área; se trata de un croquis generalizado, elaborado a partir de los mapas básicos, que permite visualizar rápidamente la situación de los suelos dominantes. En la misma se puede observar que el sector donde se implantará el proyecto corresponde al Complejo de series Ballesteros, asociado en distintas proporciones a la serie Ausonia y Villa María (Número 5).



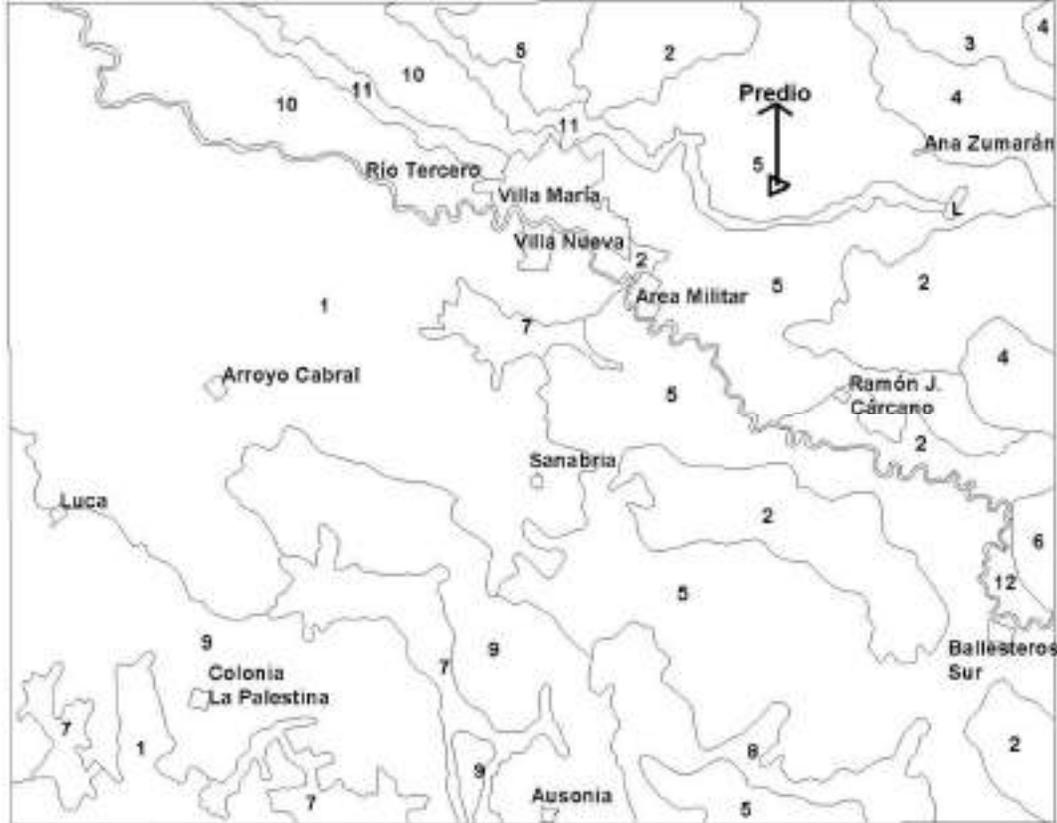


Figura 51. Esquema general de suelo en la zona del proyecto.

Las referencias numéricas asociadas a la Figura 51 son:

#### REFERENCIAS

1. Consociación Oncativo.
2. Consociación Ballesteros.
3. Complejo de series La Salada y suelos salino-sódicos degradados.
4. Complejo de series Ballesteros, asociada a El Candil y San Francisco de Asís.
5. Complejo de series Ballesteros, asociado en distintas proporciones a la serie Ausonia y Villa María.
6. Complejo de series El Candil, San Francisco de Asís, Mórrison y Ballesteros.
7. Complejo de series Ticino, Cayuqueo y El Sauce.
8. Complejo de series General Paz, La Lagunita, La Playosa y Las Playas.
9. Complejo de series Oncativo asociada en distintas proporciones a suelos de las series Manfredi, Hernando, Ausonia y Villa María.
10. Complejo de series Oncativo, Ballesteros y Villa María.
11. Complejo indiferenciado Pampayasta de suelos fluviales y fluvio-eólicos asociados a suelos salinos y sódicos.
12. Complejo indiferenciado Monte Leña.

En las siguientes figuras se puede observar un detalle de los suelos asociados al predio:





Figura 52. Suelos del predio Ba10.



Figura 53. Suelos del predio Ba.





Figura 54. Suelos del predio Ba1.

En las figuras anteriores se puede observar que los suelos del predio corresponden a la serie Ballesteros que se describe a continuación:

### **Serie BALLESTEROS**

Haplustol údico, limosa gruesa, franca fina

La serie Ballesteros, es un suelo bien drenado y oscuro, ocupa las lomadas o planos altos en el sector oeste-sudoeste del área de la carta de suelos referida.

Los primeros 17 a 20 cm que constituyen la capa arable (horizonte A1) son de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco limosa y con una estructura en bloques subangulares medios moderados. Hacia abajo pasa claramente a otro horizonte algo más pesado (Bw) que se extiende hasta los 40 cm, de color pardo amarillento oscuro, estructura en prismas débiles y bloques con escasos barnices muy finos en las caras de los agregados. La transición hacia el substrato (horizonte C) es muy gradual. Este último se encuentra a una profundidad promedio de 70 cm, es un material franco limoso, suelto y con calcáreo diseminado en la masa a partir de los 80 cm donde inicia el horizonte Ck

Los suelos de la serie Ballesteros, tienen un moderado contenido de materia orgánica en la capa arable y modera retención de humedad. Se los usa tanto en agricultura como en ganadería, aunque presentan cierta limitación climática.

Este suelo está muy difundido en el área. Aparece bajo el símbolo Ba como serie pura, y además se ha cartografiado como la fase muy poco anegable, en los sectores de vías de desagüe o líneas de escurrimiento bajo el símbolo Ba1.

Aparece también formando complejos con otros suelos y se identifican con los símbolos: Ba3, Ba4, Ba5, Ba7, Ba9, Ba10 y Ba11.



En la Tabla 18 se consignan los datos analíticos pertenecientes al perfil típico.

Tabla 18. Datos Analíticos Serie BALLESTEROS Situación: Latitud 32°45'S Longitud 62°58'O Altitud 100 m.s.n.m.

HORIZONTE		A <sub>1</sub>	B <sub>w</sub>	BC	C	C <sub>k</sub>
Profundidad de la muestra (cm)		0-17	17-38	38-62	62-80	80 a +
Materia Orgánica (%)		3.01	1.87	1.15	0.43	0.34
Carbono Orgánico (%)		1.75	1.09	0.67	0.25	0.20
Nitrógeno total (%)		0.17	0.13	0.06	0.05	0.05
Relación C/N		10.1	8.0	9.8	4.3	3.8
Arcilla, <2 u (%)		19.5	21.5	15.5	11.1	13.4
Limo, 2-50 u (%)		65.8	60.0	63.8	63.7	63.6
Arena muy fina, 50-100 u (%)		14.0	17.9	16.3	21.8	19.0
Arena fina, 100-250 u (%)		2.9	1.1	4.27	4.3	3.6
Arena media, 250-500 u (%)						
Arena gruesa, 500-1000 u (%)						
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)						
Calcáreo, CaCO <sub>3</sub> (%)		0	0	0	0	3.73
Equivalente de humedad (%)		25.4	25.4	20.9	18.7	19
pH en pasta		6.2	6.6	6.9	7.1	7.9
pH en agua 1:2,5		6.3	6.7	7.1	7.3	8.4
Cationes de intercambio, me/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	11	14	11.7	11.4	
	Mg <sup>++</sup>	5	2.6	3.6	2.6	
	Na <sup>+</sup>	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
	K <sup>+</sup>	2	1.5	0.9	1.2	1
	H <sup>+</sup>	2.5	1.7	1.1	0.8	
Na <sup>+</sup> , % del valor T						
Suma de bases, me/100 gr (S)		18.3	18.4	16.6	15.6	
Capacidad de intercambio catiónico, me/100 gr (T)		20.8	20.1	17.4	16.2	15.2
Saturación con bases, % (S/T)		87.9	91.5	95.4	96.2	

A continuación, se proporciona una breve descripción de los tres tipos de suelos presentes en el predio:



### **Consociación BALLESTEROS**

Símbolo: Ba

Capacidad de uso: IIc

Índice de Productividad: 75

La serie Ballesteros está vinculada a un relieve de lomas planas muy extendidas, donde las pendientes no superan en general el 0,5% de desnivel. Son suelos profundos, bien drenados con moderado contenido de materia orgánica y moderada retención de humedad. Se los usa tanto en agricultura como en ganadería, aunque presentan cierta limitación climática natural del área, por lo que es necesario aplicar prácticas de manejo y conservación simples, fundamentalmente aquellas que apuntan a la acumulación y conservación de la humedad.

### **Consociación BALLESTEROS en fase muy poco anegable.**

Símbolo: Ba1

Capacidad de uso: IIc

Índice de Productividad: 64

Esta fase ocupa las líneas de escurrimiento o vías de desagüe que cortan las lomadas o planos altos. Por suposición en el paisaje, estos suelos reciben el aporte de agua de los sectores vecinos por lo que en años normales pueden sufrir anegamientos en los períodos lluviosos. Sin embargo, este anegamiento es de corta duración y no afecta mayormente el uso del suelo. En contraposición, en períodos secos, estos suelos están mejor provistos de agua que los de las lomas.

Son tierras aptas para agricultura y las prácticas de manejo y conservación.

### **Complejo de series BALLESTEROS 40%, BALLESTEROS en fase moderadamente bien drenada 30% y AUSONIA 30%.**

Símbolo: Ba10

Capacidad de uso: IIIsc

Índice de Productividad: 55

Estas dos unidades ocupan un amplio sector, ubicado al Este de la ciudad de Villa María y al Sur del Río Ctalamochita (Tercero). Ambos complejos están vinculados a un relieve de planos chatos con desniveles que no superan el 0,5%. El escurrimiento superficial lento y la capa de agua freática fluctuante, hace que estos suelos presenten síntomas de hidromorfismo debido al drenaje deficiente. Estas tierras son dedicadas a ganadería, aunque son comunes los campos dedicados a agricultura con rendimientos aceptables, ya que están limitados por el deficiente drenaje y problemas de degradación en la serie Villa María y su fase ligeramente salina en profundidad y por alcalinidad sódica a partir de los 26 cm en los suelos de la serie Ausonia.



### 5.6.1 Caracterización de los suelos del predio

Con el fin de realizar la caracterización geotécnica del área de implantación del proyecto, se realizaron estudios de compresión triaxial y permeabilidad de los suelos presentes en el predio, durante noviembre de 2021, para luego calcular los parámetros de resistencia y de deformacionales, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 19. Resultados de Ensayos de Compresión Triaxial (U-U).

Muestra/ Profundidad	SUCS	H° Natural [%]	PT 200 [%]	$\gamma_s$ [Tn/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_h$ [Tn/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [Tn/m <sup>2</sup> ]
S3 / 2,0 m	ML	21,85	97,79	1,252	1,526	8,5	0,9
S4 / 3,0 m	ML	21,85	92,16	1,285	1,566	7,8	1,0

Tabla 20. Resultados de Ensayos de Permeabilidad en muestras inalteradas (carga variable).

Muestra/ Profundida	SUCS	$\gamma_s$ [Tn/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_h$ [Tn/m <sup>3</sup> ]	k [cm/s]
S3 / 2,0 m	ML	1,252	1,526	1,18x10 <sup>-4</sup>
S4 / 3,0 m	ML	1,285	1,566	3,31x10 <sup>-4</sup>

Tabla 21. Parámetros de resistencia al corte e hidráulicos de las unidades geotécnicas.

Estrato	Tipo de suelo	SUCS	Prof. [m]	N <sub>SPT</sub> medio	$\phi'$ [°]	$c'$ [Tn/m <sup>2</sup> ]	k <sub>media</sub> [cm/s]
E0	Limo c/ MO	ML	0 - 1	2	9 - 12	0,5 - 1,0	1x10 <sup>-4</sup>
E1	Limo friable	ML	1 - 8	5	12 - 15	0,5 - 1,0	1x10 <sup>-4</sup>

Tabla 22. Parámetros de deformacionales de las unidades geotécnicas.

Estrato	Tipo de suelo	SUCS	Prof. [m]	$E_{50}$ [Tn/m <sup>2</sup> ]	U [Adim.]
E0	Limo c/ MO	ML	0 - 1	100,0 - 150,0	0,30
E1	Limo friable	ML	1 - 8	300,0 - 400,0	0,30

Estos resultados permiten concluir que:

- Los suelos identificados en los sondeos, son consistentes con las características geológicas y geomorfológicas de la zona de emplazamiento del proyecto. El perfil general del subsuelo está conformado por un manto superior de limos con

abundante materia orgánica (E0) y un manto inferior de limos loésicos de baja resistencia a la penetración (E1).

- Los suelos locales (Estrato E1) compactados y mejorados con bentonita (~ 5% en peso del suelo seco), presentan buena aptitud como materiales para la conformación de barreras de fondo o laterales en el interior de las celdas de enterramiento.
- Los fenómenos erosivos hidráulicos se manifestarán con muy poca intensidad, por falta de pendientes importantes. Por otra parte, las texturas medias de los suelos (franco limosa) con moderada estabilidad estructural, atenúan la acción erosiva del viento.

### 5.6.2 Perfiles de elevación del terreno

Como se ha expresado en los párrafos precedentes, los perfiles de los terrenos circundantes son planos y en el predio bajo estudio la única alteración a esta situación la conforman las acumulaciones de basura y los suelos removidos para la construcción de canales o el tapado de la basura. En las siguientes imágenes de Google Earth se muestran los perfiles de elevación del predio. En los mismos se puede observar que las mayores alturas corresponden a la basura acumulada en el basural.

Imagen 9. Perfil de elevación paralelo a la ruta 2.

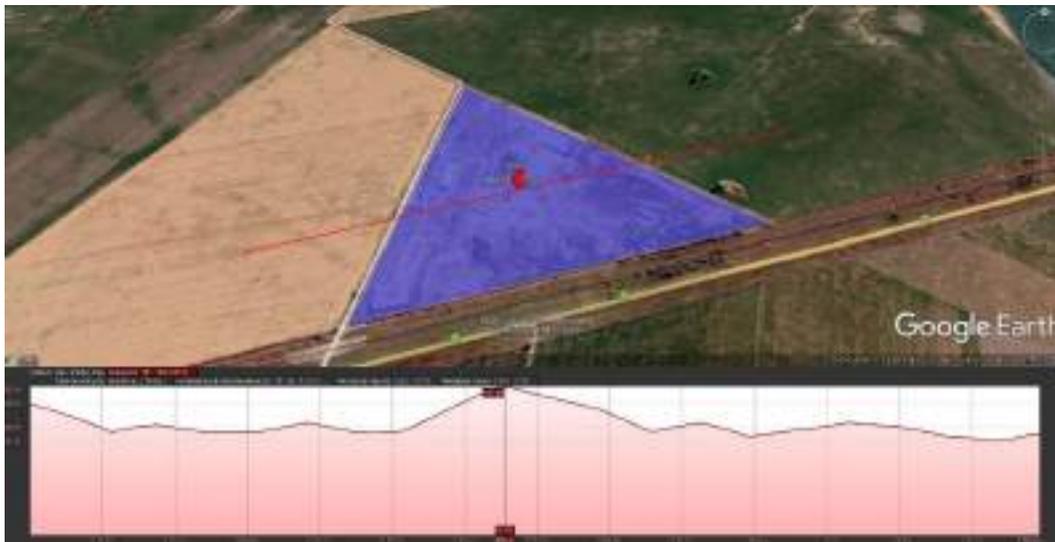
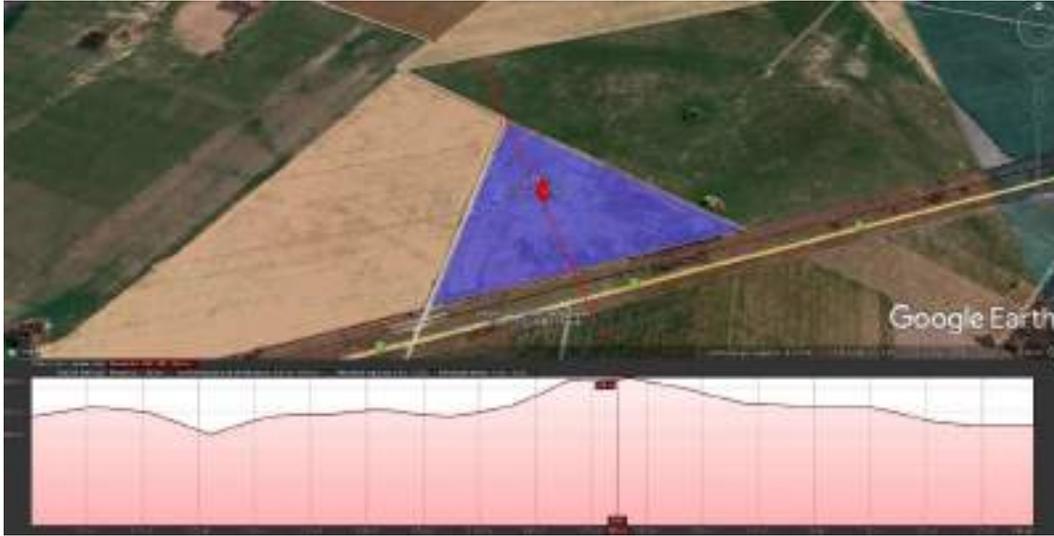


Imagen 10. Perfil de elevación perpendicular a la ruta 2.





En la siguiente imagen se puede observar el relevamiento topográfico sobre una imagen de Google Earth en el que se ve claramente que el terreno es plano y las alteraciones de altura se deben a la acumulación de basura.

*Imagen 11. Topografía del predio sobre imagen de Google Earth.*



## 5.7 Ambiente biológico

Biogeográficamente la zona de ubicación el predio pertenece a la provincia pampeana, distrito del espinal. Sin embargo, en los alrededores de la zona de proyecto la vegetación autóctona ha sido prácticamente erradicada producto de las actividades agropecuarias, En la esquina este del predio sobre la ruta 2 se desarrolla un pequeño bosquedo conformado casi exclusivamente por olmos.

### 5.7.1 Flora

El distrito del espinal en la provincia de Córdoba se caracteriza por presentar una sustitución de especies arbóreas del género *Prosopis*, a medida que la latitud disminuye, así en la zona sur es frecuente el caldén (*Prosopis caldenia*) que es reemplazado progresivamente por los algarrobos blanco y negro (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra* respectivamente) y hacia el noreste predomina el ñandubay (*Prosopis algarrobilla*). Acompañando a estas especies se encuentran el chañar (*Geoffroea decorticans*), la tusca (*Acacia aroma*), el tala (*Celtis tala*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el mistol (*Ziziphus mistol*), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), la palmera carandá (*Trithrinax campestris*), el itín (*Prosopis kuntzei*) y alguna especie exótica como la mora (*Morus alba*). En el estrato arbustivo suele aparecer la jarilla (*Larrea divaricata*) y la pichanilla (*Senna aphylla*).

En la actualidad, las prácticas forestales y agropecuarias han llevado a la desaparición de gran parte de esta formación leñosa y las áreas remanentes, aisladas y de poca extensión, permiten solo reconstruir parcialmente las características que poseía el bosque original.

A lo largo de causas de río, se destaca el sauce criollo (*Salix humboldtiana*), el falso tala (*Bougainvillea stipitata*), varias especies de *Tessaria* sp., y la cina-cina (*Parkinsonia aculeata*).

Desde hace casi un siglo el Este y Sur provincial han sido asiento de profundas transformaciones ambientales, tales como el reemplazo de las comunidades vegetales naturales por agroecosistema, la modificación en la estructura de los suelos, la incorporación masiva de agroquímicos, cambios en el balance hídrico regional, e introducción descontrolada de especies exóticas.

Son estos cambios ocurridos los responsables entre otros, de los graves problemas de erosión eólica en la región, de la reducción en la fertilidad de los suelos, y de las recurrentes inundaciones producto de las nuevas condiciones de drenaje.

#### 5.7.1.1 Relevamiento del predio

El predio relevado el 14 y 15 de diciembre de 2021, tiene aproximadamente 36 hectáreas, incluidas 5,2 ha correspondientes a la planta de tratamiento de residuos patogénicos. Los resultados del relevamiento realizado se centraron en todo el predio excepto los terrenos asignados a la planta de patogénicos.

El predio relevado, puede dividirse por sus características florísticas en tres sectores claramente definidos como se muestra en la figura siguiente



Imagen 12. Sectores florísticos del predio.



El sector 1 posee muy poca vegetación, ya que está ocupado mayoritariamente por acumulación de basura y la infraestructura edilicia para las operaciones. La vegetación que crece entre las acumulaciones de RSU es de tipo ruderal y se desarrolla principalmente sobre los taludes de la porción más antigua del basural. En los alrededores de los edificios predominan las gramíneas como *Cynodon dactylon* y en los taludes las compuestas y las quenopodiáceas. Sobre el borde de los caminos se pueden observar ejemplares de *Sphaeralcea* sp. y vara amarilla (*Verbascum virgatum*) La única especie que nos es anual o bianual en este sector es el palán palán (*Nicotiana glauca*).



Foto 13. Vista general de la vegetación sobre el sector más antiguo del basural.



Foto 14. Vista de la vegetación del talud del lateral oeste del basural



Foto 15. Vista de la vegetación del talud norte del basural.

La vegetación arbórea corresponde a ejemplares implantados sobre el perímetro del predio, y sobre los caminos internos. En total se trata de 22 fresnos (*Fraxinus sp.*) con distinto grado de desarrollo, 2 sauces (*Salix sp.*), 2 olmos (*Ulmus sp.*), un paraíso (*Melia sp.*) y sobre el perímetro tres cipreses (*Cupressus sp.*). Vale destacar que, sobre el perímetro, pero a la altura de los terrenos de la planta de patogénicos hay 10 cipreses más.





Foto 16. Arbolado sobre el acceso al predio y en galpón de clasificación.



Foto 17. Arbolado sobre camino interno del predio.

El sector 2 posee una vegetación herbácea dominada por las gramíneas, principalmente pata de perdiz (*Cynodon dactylon*), *Paspalum sp.* y *Poa sp.*, entre las cuales aparecen otras hierbas como la verbena morada (*Glandularia pulchella*), y sobre el alambrado perimetral se desarrolla la enredadera barba de viejo (*Clematis montevidensis*) y gramíneas como el sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) y *Bromus sp.* En este sector hay una gran acumulación de restos de poda y una pequeña cava con pequeños montículos del material extraído de la misma en la que aparecen palán palán, *Amaranthus hybridus* y otras plantas ruderales.





Foto 18. Vista general del área de acumulación de restos de poda en el sector 2.



Foto 19. Vista general del sector 2. Abajo se ve la cava.

El sector 3 es el que mayor diversidad presenta. En general la vegetación presente tiene un importante componente de especies ruderales, pero esta vegetación tiene de disminuir su importancia a medida que aumenta la distancia al basural o el canal de pluvial que durante la visita solo contenía lixiviados. El sector posee un arbolado disperso en casi toda su superficie, con amplios espacios de vegetación herbácea y sobre la esquina este del predio se desarrolla un pequeño bosque de olmos, con ejemplares jóvenes en su mayoría. En las cercanías del basural se observan acumulaciones de basura de varios años en donde predominan especies características de los sitios con suelos modificados como el palán palán (*Nicotiana glauca*), *Amaranthus hybridus* y *Bidens subalternans*.

En los sectores con RSU de vieja data, domina la gramínea pata de perdiz y el cardo (*Cirsium vulgare*) entre los que aparece la barba de viejo (*Clematis montevidensis*), manchones de sorgo de Alepo, *Brassica sp.*, y la espina colorada (*Solanum sisymbriifolium*), malváceas del género *Sphaeralcea sp.*





*Foto 20 Vista del sector 3 en las cercanías del basural.*



*Foto 21. Vista general del sector 3.*



*Foto 22. vista del bosque en el sector 3.*



Entre las herbáceas aparecen ejemplares de olmo (*Ulmus pumila*), tala (*Celtis ehrenbergiana*), álamo negro (*Populus nigra*), fresno (*Fraxinus sp.*) cina cina (*Parkinsonia aculeata*) y paraíso (*Melia azedarach*). Entre los arbustos se observaron tres ejemplares de espinillo (*Acacia caven*). En la siguiente imagen se presentan las ubicaciones de los ejemplares en el predio.

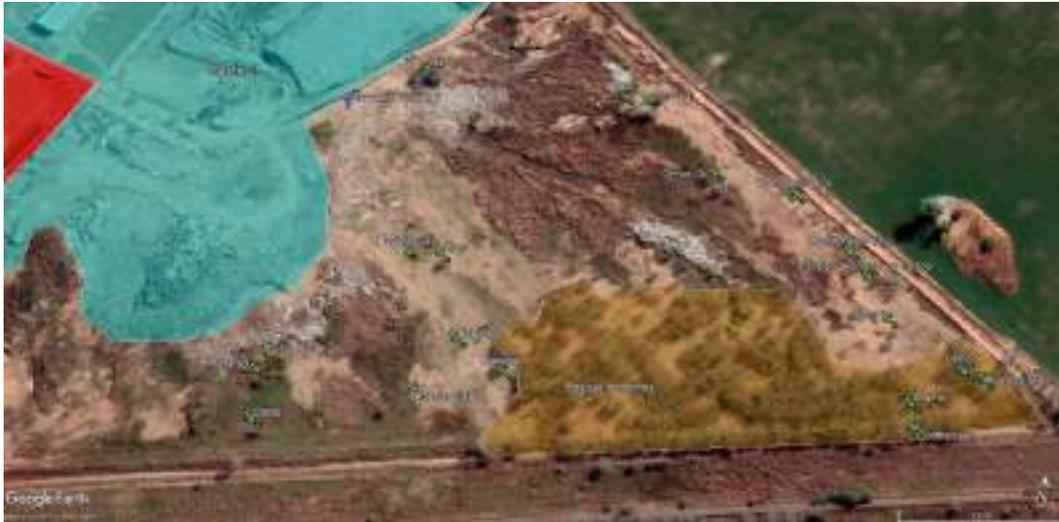


Imagen 13. Ubicación de los ejemplares arbóreos en el sector 3.

En la imagen también se muestra la ubicación de colmenas de abejas que se ubican por fuera del predio, pero muy cerca del alambrado, y en cierta medida, dependen de la vegetación del predio.



Foto 23. Cardo *Cirsium vulgare*



Foto 24. Enredadera barba de viejo (*Clematis montevidensis*)



Foto 25. *Dicliptera sp.*



Foto 26. *Eryngium sp.*, en el centro de la foto.



Foto 27. Vara amarilla (*Verbascum virgatum*)



Foto 28. *Sphaeralcea sp.*

Al acercarse al lado sur se mantiene la presencia de para de perdiz, pero comienzan a aparecen otras especies como algunas pertenecientes a los géneros *Eryngium sp.*, *Sphaeralcea sp.* y *Dicliptera sp.* También se observa ejemplares de *Bromus sp.* y manchones de flor de Santa Lucía (*Commelina erecta*) y de *Nassella sp.*. Finalmente siguiendo por el lateral sur, pero hacia el oeste se desarrolla un pastizal donde se observa la presencia de *Bromus sp.* y ciperáceas.



Foto 29. Manchón de *Nassella* en sector 3.



Foto 30. Flor de Santa Lucía *Commelina erecta*

## 5.7.2 Fauna

Al igual que lo ocurrido con la vegetación, la actual fauna silvestre que habita la zona de Villa María es una versión muy empobrecida respecto a la que originalmente poblaba el Espinal.

La transformación de los extensos bosques de llanura, en tierra de cultivo, redujo drásticamente la disponibilidad de hábitat para la fauna y, por ende, modificó sustancialmente sus niveles de biodiversidad.

### 5.7.2.1 Fauna citada para la provincia de Córdoba

Las especies hoy presentes en la zona, son aquellas que han logrado adaptarse a las profundas transformaciones ambientales ocurridas, o aquellas que de manera relictual sobreviven en pequeñas isletas de bosque naturales remanentes de la actividad agropecuaria.

En el predio donde se efectuarán las obras no se observó la presencia de especies protegidas. En las siguientes tablas se listan las especies de aves y mamíferos de la provincia con su correspondiente estado de conservación:

Tabla 23. Especies de mamíferos de la provincia de Córdoba.

Familia	Nombre Vulgar	Especie	1	2	3
Myrmecophagidae	Oso Mielero*	<i>Tamandua tetradactyla</i>		LC	
	Oso Hormiguero*	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		VU	
Camelidae	Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>		LC	
Cervidae	Corzuela Parda	<i>Mazama gouazoubira</i>	NA	LC	
Suidae	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>		LC	
Tayassuidae	Pecarí Quimilero	<i>Catagonus wagneri</i>		EN	
	Pecarí de Collar	<i>Dicotyles tajacu</i>		LC	
Canidae	Aguará Guazú	<i>Chrysocyon brachiurus</i>		NT	
	Zorro Colorado	<i>Lycalopex culpaeus</i>		LC	
	Zorro Gris	<i>Lycalopex gymnocercus</i>		LC	
	Zorro de Monte	<i>Cerdocyon thous</i>	II	LC	
Felidae	Jaguarundí	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	NA	LC	
	Gato Montés	<i>Leopardus geoffroyi</i>		LC	
	Gato De Los Pajonales Del Sur	<i>Leopardus pajeros</i>		NT	
	Puma	<i>Puma concolor</i>	I	LC	
Mephitidae	Zorrino Común	<i>Conepatus chinga</i>		LC	
Mustelidae	Hurón Menor	<i>Galictis cuja</i>		LC	
	Huroncito	<i>Lyncodon patagonicus</i>			NT
Molossidae	Moloso Gigante	<i>Eumops perotis</i>		LC	
	Murciélago Cola de Ratón	<i>Tadarida brasiliensis</i>		LC	

Familia	Nombre Vulgar	Especie	1	2	3
Phyllostomidae	Vampiro de Azara	<i>Desmodus rotundus</i>		LC	
Vespertilionidae	Murciélago Pardo Chico*	<i>Eptesicus diminutus</i>			LC
	Murciélago Rojizo	<i>Lasiurus blossevillii</i>		LC	
	Murciélago Ceniciento	<i>Lasiurus cinereus</i>		LC	
	Orejas de Ratón	<i>Myotis dinellii</i>		LC	
Chlamyphoridae	Piche Llorón	<i>Chaetophractus vellerosus</i>		LC	
	Peludo	<i>Chaetophractus villosus</i>		LC	
	Quirquincho Bola	<i>Tolypeutes matacus</i>		NT	
	Piche Patagónico	<i>Zaedyus pichiy</i>		NT	
	Pichiciego Menor	<i>Chlamyphorus truncatus</i>		DD	
Dasypodidae	Mulita Pampeana	<i>Dasypus hybridus</i>		NT	
Didelphidae	Comadreja Overa	<i>Didelphis albiventris</i>		LC	
	Comadreja Enana	<i>Thylamys pallidior</i>			LC
	Colicorto pampeano	<i>Monodelphis dimidiata</i>		LC	
	Comadreja colorada	<i>Lutreolina crassicaudata</i>		LC	
Leporidae	Liebre Europea	<i>Lepus europaeus</i>		LC	
Caviidae	Cuis Grande	<i>Cavia aperea</i>		LC	
	Mara	<i>Dolichotis patagonum</i>		NT	
	Conejo de los Palos	<i>Dolichotis salinicola</i>		LC	
	Cuis Común	<i>Galea leucoblephara</i>		LC	
	Carpincho	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	NA	LC	
	Cuis Chico Mayor	<i>Microcavia maenas</i>			LC
Chinchillidae	Vizcacha	<i>Lagostomus maximus</i>		LC	
Cricetidae	Laucha Bimaculada	<i>Calomys musculinus</i>		LC	
	Laucha Orejuda Común	<i>Graomys griseoflavus</i>			LC
	Ratón Colilargo	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>		LC	
	Hocicudo Común	<i>Oxymycterus rufus</i>			LC
Ctenomyidae	Tuco-Tuco Cordobés	<i>Ctenomys bergii</i>		EN	
		<i>Ctenomys osvaldoreigi</i>		CR	EN
	Tuco Tuco de Pascual	<i>Ctenomys rosendopascuali</i>			DD
Echimyidae	Coipo	<i>Myocastor coypus</i>		LC	
Muridae	Laucha Europea	<i>Mus musculus</i>		LC	
Sciuridae	Ardilla de Panza Roja	<i>Callosciurus erythraeus</i>		LC	

1. CITES (1998) I: Apéndice I; II: Apéndice II)

2. UICN (1992) LC: preocupación menor, EN: en peligro, CR: peligro crítico, V: vulnerable, NT: casi amenazado

3. SAREM (1996) (NA: no amenazadas; V: vulnerables; AE: amenazadas, extinción; I: indeterminada)

\* Se requiere verificación de su presencia

Tabla 24. Especies de aves de la provincia de Córdoba.

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaladores/ Referencias
RHEIDAE				
Ñandú	<i>Rhea americana</i>	VU	NT	G. Fernández
TINAMIDAE				
Tataupá común	<i>Crypturellus tatuapa</i>	NA	LC	
Colorada	<i>Rhynchotus rufescens</i>	NA	LC	R. Parisi
Inambú montaraz	<i>Nothoprocta cinerascens</i>	NA	LC	
Inambú silbón	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	NA	LC	
Inambú pálido	<i>Nothura darwinii</i>	NA	LC	
Inambú común	<i>Nothura maculosa</i>	NA	LC	R. Parisi
Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	NA	LC	S. Di Martino, R. Parisi
ANHIMIDAE				
Chajá	<i>Chauna torquata</i>	NA	LC	
ANATIDAE				
Sirirí colorado	<i>Dendrocygna bicolor</i>	NA	LC	
Sirirí pampa	<i>Dendrocygna viduata</i>	NA	LC	
Sirirí vientre negro	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	NA	LC	
Cisne cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	NA	LC	A. Gatto
Coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	NA	LC	A. Gatto
Guayata	<i>Oressochen melanopterus*</i>	VU	NT	F. Moschione
Pato real	<i>Cairina moschata</i>	AM	VU	AG. Di Giacomo
Pato crestudo	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	AM	VU	D. Blanco, P. Capllonch, AG. Di Giacomo, F. Moschione, D. Unterkofler
Pato de collar	<i>Callonetta leucophrys</i>	NA	LC	
Pato cutirí	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	NA	LC	
Pato de anteojos	<i>Specularias specularis</i>	AM	VU	JM Girini, H. Matarasso
Pato overo	<i>Anas sibilatrix</i>	NA	LC	JM Girini
Pato barcino	<i>Anas flavirostris</i>	NA	LC	JM Girini
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>	NA	LC	JM Girini
Pato gargantilla	<i>Anas bahamensis</i>	NA	LC	
Pato capuchino	<i>Anas versicolor</i>	NA	LC	
Pato media luna	<i>Anas discors</i>	NA(oc)	n/e	Pearman y Areta (2015)
Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>	NA	LC	
Pato cuchara	<i>Anas platalea</i>	NA	LC	
Pato castaño	<i>Netta erythrophthalma</i>	NA(oc)	n/e	Chebez (2008)

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Pato picaso	<i>Netta peposaca</i>	NA	LC	
Pato cabeza negra	<i>Heteronetta atricapilla</i>	NA	LC	
<b>Pato fierro</b>	<i>Nomonyx dominicus</i>	NA	LC	
Pato zambullidor chico	<i>Oxyura vittata</i>	NA	LC	
CRACIDAE				E. Krauczuk
Charata	<i>Ortalis canicollis</i>	NA	LC	AG. Di Giacomo, AS. Di Giacomo, F. Gorleri
PODICIPEDIDAE				
Macá común	<i>Rollandia rolland</i>	NA	LC	
<b>Macá gris</b>	<i>Tachybaptus dominicus</i>	NA	LC	
Macá pico grueso	<i>Podilymbus podiceps</i>	NA	LC	
Huala	<i>Podiceps major</i>	NA	LC	
Macá plateado	<i>Podiceps occipitalis</i>	NA	LC	
PHOENICOPTERIDAE				E. Bucher, P. Marconi, D. Blanco, H. Sosa
Flamenco austral	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	VU	NT	H. Luna, P. Marconi
Parina grande	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	AM	VU	
<b>Parina chica</b>	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	AM	VU	P. Marconi
CICONIIDAE				
Cigüeña americana	<i>Ciconia maguari</i>	NA	LC	D. Blanco, F. Rabuffetti, D. Unterkofer
<b>Yabirú</b>	<i>Jabiru mycteria</i>	NA	LC	
Tuyuyú	<i>Mycteria americana</i>	NA	LC	
PHALACROCORACIDAE				A. Gatto
Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	NA	LC	
ARDEIDAE				
<b>Mirasol grande</b>	<i>Botaurus pinnatus</i>	NA	LC	
<b>Mirasol chico</b>	<i>Ixobrychus exilis</i>	NA	LC	
Mirasol común	<i>Ixobrychus involucris</i>	NA	LC	
Garza bruja	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NA	LC	
Garcita azulada	<i>Butorides striata</i>	NA	LC	
Garza mora	<i>Ardea cocoi</i>	NA	LC	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	NA	LC	
Chiflón	<i>Syrigma sibilatrix</i>	NA	LC	
Garcita blanca	<i>Egretta thula</i>	NA	LC	

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluadores/ Referencias
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	NA	LC	
Garcita bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	NA	LC	
THRESKIORNITHIDAE				
Cuervillo de cañada	<i>Plegadis chihi</i>	NA	LC	
Cuervillo cara pelada	<i>Phimosus infuscatus</i>	NA	LC	
Bandurria mora	<i>Theristicus caerulescens</i>	NA	LC	
Bandurria boreal	<i>Theristicus caudatus</i>	NA	LC	
Bandurria austral	<i>Theristicus melanopis</i>	NA	LC	
Espátula rosada	<i>Platalea ajaja</i>	NA	LC	
CATHARTIDAE				
Jote cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	NA	LC	
Jote cabeza amarilla chico	<i>Cathartes burrovianus</i>	NA	LC	
Jote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	NA	LC	
Jote real	<i>Sarcoramphus papa</i>	NA	LC	
Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>	AM	VU	
PANDIONIDAE				
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	NA	LC	
ACCIPITRIDAE				
Milano blanco	<i>Elanus leucurus</i>	NA	LC	
Milano tijereta	<i>Elanoides forficatus</i>	NA	LC	
Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	NA	LC	
Milano boreal	<i>Ictinia mississippiensis</i>	NA	LC	
Milano plumizo	<i>Ictinia plumbea</i>	NA	LC	
Gavilán ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	NA	LC	MS. Bo
Gavilán planeador	<i>Circus buffoni</i>	VU	NT	G. Cabanne
Esparvero común	<i>Accipiter striatus</i>	NA	LC	
Esparvero variado	<i>Accipiter bicolor</i>	NA	LC	
Gavilán patas largas	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	NA	LC	
Aguilucho colorado	<i>Buteogallus meridionalis</i>	NA	LC	JM. Grande*
Águila negra	<i>Buteogallus urubitinga</i>	NA	LC	
Águila coronada	<i>Buteogallus coronatus*</i>	EN	EN	MS. Bo*
Taguató común	<i>Rupornis magnirostris*</i>	NA	LC	
Gavilán mixto	<i>Parabuteo unicinctus</i>	NA	LC	P. Blendinger, P. Capllonch, D. Ortíz*
Aguilucho alas largas	<i>Geranoaetus albicaudatus*</i>	NA	LC	MS. Bo, A. Trejo
Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma*</i>	NA	LC	A. Trejo

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluadores/ Referencias
Águila mora	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	NA	LC	Baigorria y Foletto (2013)
<b>Aguilucho cola corta</b>	<i>Buteo brachyurus</i>	NA	LC	
Aguilucho langostero	<i>Buteo swainsoni</i>	NA	LC	
ARAMIDAE				
Carau	<i>Aramus guarauna</i>	NA	LC	
RALLIDAE				
Burrito enano	<i>Coturnicops notatus</i>	IC	DD	A. de Miguel, L. Fasola, I. Roesler
Ipacaá	<i>Aramides ypecaha</i>	NA	LC	
Chiricote	<i>Aramides cajaneus</i>	NA	LC	
Burrito Común	<i>Laterallus melanophaius</i>	NA	LC	H. Sosa
<b>Burrito negruzco</b>	<i>Porzana spiloptera</i>	AM	VU	A. Cardoni, JP. Isacch, M Pretelli
<b>Burrito Amarillo</b>	<i>Porzana flaviventer</i>	NA	LC	
<b>Burrito Grande</b>	<i>Porzana albicollis</i>	NA	LC	
Gallineta Overa	<i>Pardirallus maculatus</i>	NA	LC	
Gallineta Común	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	NA	LC	
Pollona Negra	<i>Gallinula galeata</i>	NA	LC	
Pollona Pintada	<i>Gallinula melanops</i>	NA	LC	
Pollona Azul	<i>Porphyrio martinica</i>	NA	LC	
Gallareta Ligas Rojas	<i>Fulica armillata</i>	NA	LC	
Gallareta Escudete Rojo	<i>Fulica rufifrons</i>	NA	LC	
<b>Gallareta Andina</b>	<i>Fulica ardesiaca</i>	NA	NA	
Gallareta Chica	<i>Fulica leucoptera</i>	NA	NA	
CHARADRIIDAE				
Chorlo pampa	<i>Pluvialis dominica</i>	NA	NA	
<b>Chorlo ártico</b>	<i>Pluvialis squatarola</i>	NA	NA	
Chorlo cabezón	<i>Oreopholus ruficollis</i>	NA	NA	I. Roesler
<b>Tero serrano</b>	<i>Vanellus resplendens</i>	NA	LC	
Tero común	<i>Vanellus chilensis</i>	NA	LC	
<b>Chorlito palmado</b>	<i>Charadrius semipalmatus</i>	NA	LC	
Chorlito de collar	<i>Charadrius collaris</i>	NA	LC	
Chorlito doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	NA	LC	S. Imberti, P. Petracci
Chorlito pecho canela	<i>Charadrius modestus</i>	NA	LC	M. Manzione
RECURVIROSTRIDAE				
Tero real	<i>Himantopus mexicanus</i>	NA	LC	



Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
SCOLOPACIDAE				D. Blanco, P. Petracci
Batitú	<i>Bartramia longicauda</i>	VU	NT	R. Dellacasa
Playero esquimal	<i>Numenius borealis</i>	EC(pex)	Pex	R. Dellacasa
Playero trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	NA	LC	
Becasa de Mar	<i>Limosa haemastica</i>	NA	LC	
Vuelvepiedras	<i>Arenaria interpres</i>	NA	LC	
Playero rojizo	<i>Calidris canutus</i>	EC	CR	L. Bala, D. Blanco, S. Ferrari, P. González, P. Petracci
Playerito blanco	<i>Calidris alba</i>	NA	LC	
Playerito enano	<i>Calidris pusilla</i>	NA(oc)	n/e	Wood (2015)
Playerito menor	<i>Calidris minutilla</i>	NA(oc)	n/e	
Playerito rabadilla blanca	<i>Calidris fuscicollis</i>	NA	LC	
Playerito pectoral	<i>Calidris melanotos</i>	NA	LC	
Playerito unicolor	<i>Calidris bairdii</i>	NA	LC	
Playerito zancudo	<i>Calidris himantopus</i>	NA	LC	D. Blanco, A. Loredo
Playero Zarapito	<i>Calidris ferruginea</i>			
Playerito canela	<i>Tryngites subruficollis</i>	AM	VU	Pearman y Areta (2015)
Becasina común	<i>Gallinago paraguaiae</i>	NA	LC	
Falaropo común	<i>Phalaropus tricolor</i>	NA	LC	P. Petracci
Falaropo pico grueso	<i>Phalaropus fulicarius</i>	NA(oc)	n/e	P. Petracci
Pitotoi solitario	<i>Tringa solitaria</i>	NA	LC	
Pitotoi grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	NA	LC	
Pitotoi chico	<i>Tringa flavipes</i>	NA	LC	
THINOCORIDAE				
Agachona de collar	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	NA	LC	
Agachona chica	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	NA	LC	
JACANIDAE				
Jacana	<i>Jacana jacana</i>	NA	LC	
ROSTRATULIDAE				
Aguatero	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	NA	LC	
STERCORARIIDAE				
Salteador chico	<i>Stercorarius parasiticus</i>	NA	LC	
LARIDAE				C. Arenas, M. Bianchini

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Gaviota capucho café	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	NA	LC	
Gaviota capucho gris	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	NA	LC	J. Masello, P. Yorio
Gaviota gris	<i>Leucophaeus scoresbii</i>	AM	VU	J. Masello, P. Yorio
Gaviota chica	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	NA	LC	G. Bruno, J. Veiga
Gaviota cangrejera ( e )	<i>Larus atlanticus</i>	VU	NT	N. Suárez, P. Petracci, P. Yorio
Gaviota cocinera	<i>Larus dominicanus</i>	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Gaviotín chico común	<i>Sternula superciliaris</i>	NA	LC	
Atí	<i>Phaetusa simplex</i>	NA	LC	
Gaviotín pico grueso	<i>Gelochelidon nilotica</i>	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Gaviotín negro	<i>Chlidonias niger</i>	NA(oc)	n/e	Pearman y Areta (2015)
Gaviotín golondrina	<i>Sterna hirundo</i>	NA	LC	R. Mariano-Jelicich
Gaviotín lagunero	<i>Sterna trudeaui</i>	NA	LC	G. Bruno
Gaviotín de Foster	<i>Sterna forsteri</i>	NA(oc)	n/e	G. Bruno
RYNCHOPIDAE				
Rayador	<i>Rynchops niger</i>	NA	LC	
COLUMBIDAE				
Paloma Doméstica	<i>Columba livia livia</i>			
Paloma manchada	<i>Patagioenas maculosa</i>	NA	LC	
Paloma picazuró	<i>Patagioenas picazuro</i>	NA	LC	I. Roesler
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	NA	LC	
Yerutí común	<i>Leptotila verreauxi</i>	NA	LC	
Torcacita colorada	<i>Columbina talpacoti</i>	NA	LC	
Torcacita común	<i>Columbina picui</i>	NA	LC	R. Fariña
Palomita cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera</i>	NA	LC	
CUCULIDAE				
Cuclillo chico	<i>Coccyua cinerea</i>	NA	LC	
Tingazú	<i>Piaya cayana</i>	NA	LC	
Cuclillo canela	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	NA	LC	
Cuclillo pico amarillo	<i>Coccyzus americanus</i>	NA	LC	
Anó chico	<i>Crotophaga ani</i>	NA	LC	
Pirincho	<i>Guira guira</i>	NA	LC	
Crespín	<i>Tapera naevia</i>	NA	LC	
TYTONIDAE				
				MS. Bo



Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	NA	LC	
STRIGIDAE				
Alicuco común	<i>Megascops choliba</i>	NA	LC	A. Cerezo, R. Fariña, J La Grotteria
Alicuco orejudo	<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	VU	NT	
Ñacurutú	<i>Bubo virginianus</i>	NA	LC	A. Cerezo, R. Fariña, J La Grotteria
Tucúquere	<i>Bubo magellanicus</i>			
Lechuza bataráz	<i>Strix rufipes</i>	NA	LC	P. Blendinger, F. Gorleri
Lechuza chaqueña	<i>Strix chacoensis</i>	VU	NT	A. Cerezo, R. Fariña, J. La Grotteria
Caburé grande	<i>Glaucidium nanum</i>	NA	LC	
Caburé chico	<i>Glaucidium brasilianum</i>	NA	LC	MS. Bo
Lechucita vizcachera	<i>Athene cunicularia</i>	NA	LC	
Lechuzón orejudo	<i>Pseudoscops clamator</i>	NA	LC	P. Capllonch, D. Ortíz
Lechuzón de campo	<i>Asio flammeus</i>	VU	NT	
NYCTIBIIDAE				A. Cerezo, R. Fariña, F. Rabuffetti
Urutaú común	<i>Nyctibius griseus</i>	NA	NA	
CAPRIMULGIDAE				F. Rabuffetti
Añapero chico	<i>Chordeiles pusillus</i>	EN	EN	
Añapero boreal	<i>Chordeiles minor</i>	NA	LC	Robbins (2010a)*
Ñacundá	<i>Chordeiles nacunda*</i>	NA	LC	
Atajacaminos ñañarca	<i>Systellura longirostris*</i>	NA	LC	
Atajacaminos ala negra	<i>Eleothreptus anomalus</i>	EN	EN	J. Klavins, I Roesler
Atajacaminos chico	<i>Setopagis parvula*</i>	NA	LC	
Atajacaminos tijera	<i>Hydropsalis torquata</i>	NA	LC	Bodrati y Areta (2010)
Atajacaminos colorado	<i>Antrostomus rufus*</i>	NA	LC	Robbins (2010b)*
APODIDAE				P. Capllonch
Vencejo negruzco	<i>Cypseloides fumigatus</i>	IC	DD	Pearman et al. (2010)
Vencejo de collar	<i>Streptoprocne zonaris</i>	NA	LC	

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluadores/ Referencias
Vencejo de tormenta	<i>Chaetura meridionalis</i>	NA	LC	
Vencejo blanco	<i>Aeronautes andecolus</i>	NA	LC	
TROCHILIDAE				
Colibrí mediano	<i>Colibri serrirostris</i>	NA	LC	
Picaflor rubí	<i>Sephanoides sephanoides</i>	NA	LC	
Picaflor cometa	<i>Sappho sparganura</i>	NA	LC	
Picaflor gigante	<i>Patagona gigas</i>	NA	LC	
Picaflor de barbijo	<i>Heliomaster furcifer</i>	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Picaflor enano	<i>Microstilbon burmeisteri</i>	NA	LC	
Picaflor común	<i>Chlorostilbon lucidus*</i>	NA	LC	
Picaflor garganta blanca	<i>Leucochloris albicollis</i>	NA	LC	
Picaflor bronceado	<i>Hylocharis chrysurus</i>	NA	LC	
ALCEDINIDAE				
Martín pescador grande	<i>Megasceryle torquata</i>	NA	LC	
Martín pescador mediano	<i>Chloroceryle amazona</i>	NA	LC	
Martín pescador chico	<i>Chloroceryle americana</i>	NA	LC	
BUCONIDAE				
Durmilí	<i>Nystalus maculatus</i>	NA	LC	J. Baigorria
PICIDAE				
Carpinterito común	<i>Picumnus cirratus</i>	NA	LC	P. Capllonch
Carpintero blanco	<i>Melanerpes candidus</i>	NA	LC	
Carpintero del cardón	<i>Melanerpes cactorum</i>	NA	LC	
Carpintero bataráz chico	<i>Veniliornis mixtus</i>	NA	LC	G. Amico, P. Blendinger, V. Ojeda
Carpintero real	<i>Colaptes melanochloros</i>	NA	LC	
Carpintero campestre	<i>Colaptes campestris</i>	NA	LC	
Carpintero negro	<i>Dryocopus schulzi</i>	AM	VU	
Carpintero lomo blanco	<i>Campephilus leucopogon</i>	NA	LC	V. Ojeda
CARIAMIDAE*				
Chuña patas rojas	<i>Cariama cristata</i>	NA	LC	
Chuña patas negras	<i>Chunga burmeisteri</i>	NA	LC	
FALCONIDAE*				
Halconcito gris	<i>Spizapteryx circumcinctus</i>	VU	NT	MS. Bo



Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Carancho	<i>Caracara plancus</i>	NA	LC	
Matamico andino	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	NA	LC	H. Matarasso, V. Ojeda
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	NA	LC	MS. Bo, M. Grande
Halconcito colorado	<i>Falco sparverius</i>	NA	LC	
Halcón plumizo	<i>Falco femoralis</i>	NA	LC	
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	NA	LC	
PSITTACIDAE*				
Catita serrana grande	<i>Psilopsiagon aymara</i>	NA	LC	
Cotorra común	<i>Myiopsitta monachus</i>	NA	LC	P. Blendinger, A. Cerezo, R. Fariña
Loro alisero	<i>Amazona tucumana</i>	AM	VU	R. Fariña
Loro hablador	<i>Amazona aestiva</i>	AM	VU	R. Fariña
Calancate común	<i>Thectocercus acuticaudatus*</i>	NA	LC	Van Remsen y Uratónka (2013)*
Calancate cara roja	<i>Psittacara mitratus*</i>	NA	LC	Van Remsen y Uratónka (2013)*
THAMNOPHILIDAE				
Chororó	<i>Taraba major</i>	NA	LC	R. Fariña
Choca común	<i>Thamnophilus caeruleus</i>	NA	LC	
MELANOPAREIIDAE				
Gallito de collar	<i>Melanopareia maximiliani</i>	NA	LC	
RHINOCRYPTIDAE				
Gallito copetón	<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	NA	LC	P. Blendinger, F. Tittarelli
Gallito arena ( E )	<i>Teledromas fuscus</i>	IC	DD	S. Di Martino, H. Matarasso
FURNARIIDAE				
Caminera común	<i>Geositta cunicularia</i>	NA	LC	
Caminera colorada	<i>Geositta rufipennis</i>	NA	LC	
Tarefero	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	NA	LC	J. Baigorria, P. Ramírez Llorens
Trepador gigante	<i>Xiphocolaptes major</i>	NA	LC	
Chichero grande	<i>Drymornis bridgesii</i>	NA	LC	
Picapalo colorado	<i>Campylorhamphus trochili-rostris</i>	NA	LC	
Chichero chico	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	NA	LC	
Bandurrita chaqueña	<i>Tarphonomus certhioides</i>	NA	LC	I. Roesler

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Bandurrita boliviana	<i>Tarphonomus harterti</i>	NA(oc)	n/e	
Hornero común	<i>Furnarius rufus</i>	NA	LC	
Hornero copetón	<i>Furnarius cristatus</i>	NA	LC	
Junquero	<i>Phleocryptes melanops</i>	NA	LC	P. Grilli
Bandurrita común	<i>Upucerthia dumetaria</i>	NA	LC	
Bandurrita andina	<i>Upucerthia validirostris</i>	NA	LC	V. Ojeda
Remolinera común	<i>Cinclodes fuscus</i>	NA	LC	A. Echevarria, M.E. Fanjul, M.V. Martínez, F. Rabuffetti
Remolinera serrana ( E )	<i>Cinclodes comechingonus</i>	VU	NT	A. Echevarria, M.E. Fanjul, M.V. Martínez, F. Rabuffetti
Remolinera chocolate ( E )	<i>Cinclodes olrogii</i>	VU	NT	J. La Grotteria
Remolinera castaña	<i>Cinclodes atacamensis</i>	NA	LC	A. Cerezo, R. Fariña, F. Rabuffetti
Coludito canela	<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>	NA	LC	P. Blendinger
Coludito copetón	<i>Leptasthenura platensis</i>	NA	LC	
Coludito cola negra	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	NA	LC	R. Fariña
Espinero chico	<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	NA	LC	
Espinero pecho manchado	<i>Phacellodomus striaticollis</i>	NA	LC	
Leñatero	<i>Anumbius annumbi</i>	NA	LC	
Crestudo	<i>Coryphistera alaudina</i>	NA	LC	
Canastero chaqueño	<i>Asthenes baeri</i>	NA	LC	
Canastero coludo	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	NA	LC	I. Roesler
Canastero pálido	<i>Asthenes modesta</i>	NA	LC	
Espartillero serrano	<i>Asthenes sclateri</i>	NA	LC	
Espartillero pampeano	<i>Asthenes hudsoni</i>	AM	VU	P. Capllonch , D. Ortíz
Curutié ocráceo	<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	NA	LC	
Curutié blanco	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	NA	LC	
Espartillero enano	<i>Spartonoica maluroides</i>	VU	NT	S. Di Martino
Cacholote castaño	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	NA	LC	
Chotoy	<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	NA	LC	
Curutié colorado	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	NA	LC	

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluadores/ Referencias
Pijuí frente gris	<i>Synallaxis frontalis</i>	NA	LC	
Pijuí cola parda	<i>Synallaxis albescens</i>	NA	LC	
TYRANNIDAE				
Fío fío grande	<i>Elaenia spectabilis</i>	NA	LC	
Fío fío silbón	<i>Elaenia albiceps</i>	NA	LC	
Fío fío pico corto	<i>Elaenia parvirostris</i>	NA	LC	
Suirirí común	<i>Suiriri suiriri</i>	NA	LC	P. Capllonch
Cachudito pico amarillo	<i>Anairetes flavirostris</i>	NA	LC	
Cachudito pico negro	<i>Anairetes parulus</i>	NA	LC	
Piojito gris	<i>Serpophaga nigricans</i>	NA	LC	
Piojito común	<i>Serpophaga subcristata</i>	NA	LC	
Piojito trinador	<i>Serpophaga griseicapilla</i>	NA	LC	
Tachurí canela	<i>Polystictus pectoralis</i>	VU	NT	
Doradito copetón	<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	NA	LC	
Doradito oliváceo	<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	NA	LC	AG. Di Giacomo, M. Manassero, A. Pautasso
Doradito pardo ( e )	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	VU	NT	
Doradito común	<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	NA	LC	H. Matarasso
Doradito limón	<i>Pseudocolopteryx citreola</i>	NA	LC	
Barullero	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	NA	LC	
Calandrita	<i>Stigmatura budytoides</i>	NA	LC	
Suirirí pico corto	<i>Sublegatus modestus</i>	NA	LC	
Piojito picudo	<i>Inezia inornata</i>	NA	LC	
Tachurí sietecolores	<i>Tachuris rubrigastra</i>	NA	LC	AG. Di Giacomo, AS. Di Giacomo
Mosqueta ojo dorado	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	NA	LC	
Mosqueta estriada	<i>Myiophobus fasciatus</i>	NA	LC	
Birro común	<i>Hirundinea ferruginea</i>	NA	LC	
Burlisto copetón	<i>Contopus fumigatus</i>	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Churrinche	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	NA	LC	
Sobrepuesto común	<i>Lessonia rufa</i>	NA	LC	
Viudita chica ( e )	<i>Knipolegus hudsoni</i>	VU	NT	
Viudita chaqueña	<i>Knipolegus striaticeps</i>	NA	LC	P. Capllonch
Viudita común	<i>Knipolegus aterrimus</i>	NA	LC	

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Pico de plata	<i>Hymenops perspicillatus</i>	NA	LC	
Suirirí amarillo	<i>Satrapa icterophrys</i>	NA	LC	
Dormilona chica	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	NA	LC	
Dormilona gris	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	NA	LC	
Dormilona cara negra	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	NA	LC	
Dormilona canela	<i>Muscisaxicola capistratus</i>	NA	LC	
Gaucha serrano	<i>Agriornis montanus</i>	NA	LC	P. Blendinger
Gaucha gris	<i>Agriornis micropterus</i>	NA	LC	
Gaucha chico	<i>Agriornis murinus</i>	NA	LC	
Monjita gris	<i>Xolmis cinereus</i>	NA	LC	
Monjita coronada	<i>Xolmis coronatus</i>	NA	LC	
Monjita blanca	<i>Xolmis irupero</i>	NA	LC	F. Rabuffetti
Monjita salinera ( E )	<i>Xolmis salinarum</i>	VU	NT	A. Cerezo, R. Fariña, M. Manassero
Monjita castaña ( E )	<i>Xolmis rubetra</i>	VU	NT	AS. Di Giacomo, M. Pretelli
Monjita chocolate	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	NA	LC	AG. Di Giacomo, AS. Di Giacomo
Viudita blanca	<i>Fluvicola albiventer</i>	NA	LC	J. La Grotteria
Picabuey	<i>Machetornis rixosa</i>	NA	LC	
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Benteveo rayado	<i>Myiodynastes maculatus</i>	NA	LC	
Tuquito gris	<i>Empidonomus aurantioatro-cristatus</i>	NA	LC	
Suirirí real	<i>Tyrannus melancholicus</i>	NA	LC	
Tijereta	<i>Tyrannus savana</i>	NA	LC	
Suirirí boreal	<i>Tyrannus tyrannus</i>	NA	LC	
Burlisto pico canela	<i>Myiarchus swainsoni</i>	NA	LC	
Burlisto cola castaña	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	NA	LC	
COTINGIDAE				
Cortarramas	<i>Phytotoma rutila</i>	NA	LC	
TITYRIDAE				
Tijerilla	<i>Xenopsaris albinucha</i>	NA	LC	
Anambé común	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	NA	LC	
Anambé grande	<i>Pachyramphus validus</i>	NA	LC	
VIREONIDAE				



Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluadores/ Referencias
Juan chiviro	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	NA	LC	
Chiví común	<i>Vireo olivaceus</i>	NA	LC	
HIRUNDINIDAE				
Golondrina barranquera	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	NA	LC	
Golondrina cabeza rojiza	<i>Alopochelidon fucata</i>	NA	LC	
Golondrina ribereña	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	NA	LC	
Golondrina parda	<i>Progne tapera</i>	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Golondrina doméstica	<i>Progne chalybea</i>	NA	LC	
Golondrina negra	<i>Progne elegans</i>	NA	LC	
Golondrina ceja blanca	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	NA	LC	
Golondrina patagónica	<i>Tachycineta meyeni</i>	NA	LC	
Golondrina zapadora	<i>Riparia riparia</i>	NA	LC	
Golondrina tijerita	<i>Hirundo rustica</i>	NA	LC	
Golondrina rabadilla canela	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	NA	LC	
TROGLODYTIDAE				
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	NA	LC	BirdLife International (2012)
Ratona aperdizada	<i>Cistothorus platensis</i>	NA	LC	
POLIOPTILIDAE				
Tacuarita azul	<i>Polioptila dumicola</i>	NA	LC	P. Ramírez Llorens
TURDIDAE				
Zorzalito boreal	<i>Catharus ustulatus</i>	NA	LC	
Zorzal colorado	<i>Turdus rufiventris</i>	NA	LC	
Zorzal chalchalero	<i>Turdus amaurochalinus</i>	NA	LC	
Zorzal plumizo	<i>Turdus nigriceps</i>	NA	LC	
Zorzal chiguanco	<i>Turdus chiguanco</i>	NA	LC	
MIMIDAE				
Calandria mora	<i>Mimus patagonicus</i>	NA	LC	S. Di Martino, H. Matarasso
Calandria grande	<i>Mimus saturninus</i>	NA	LC	
Calandria real	<i>Mimus triurus</i>	NA	LC	
STURNIDAE				



Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluadores/ Referencias
Estornino Crestado	<i>Acridotheres cristatellus cristatellus</i>			
Estornino Pinto	<i>Sturnus vulgaris vulgaris</i>			
MOTACILLIDAE				
Cachirla chica	<i>Anthus lutescens</i>	NA	LC	
Cachirla uña corta	<i>Anthus furcatus</i>	NA	LC	
Cachirla trinadora	<i>Anthus chacoensis</i>	NA	LC	
Cachirla común	<i>Anthus correndera</i>	NA	LC	BirdLife International (2012)
Cachirla pálida	<i>Anthus hellmayri</i>	NA	LC	P. Capllonch
THRAUPIDAE*				
Cardenal común	<i>Paroaria coronata</i>	NA	LC	
Cardenilla	<i>Paroaria capitata</i>	NA	LC	
Saira de antifaz	<i>Pipraeidea melanonota</i>	NA	LC	
Naranjero	<i>Pipraeidea bonariensis*</i>	NA	LC	
Celestino común	<i>Thraupis sayaca</i>	NA	LC	
Tersina	<i>Tersina viridis</i>	NA	LC	
Saí común	<i>Conirostrum speciosum</i>	NA	LC	
Comesebo andino	<i>Phrygilus gayi</i>	NA	LC	
Yal negro	<i>Phrygilus fruticeti</i>	NA	LC	
Yal plumizo	<i>Phrygilus unicolor</i>	NA	LC	A. Cerezo, R. Fariña, F. Rabuffetti
Yal chico	<i>Phrygilus plebejus</i>	NA	LC	
Yal carbonero ( E )	<i>Phrygilus carbonarius</i>	NA	LC	
Yal platero	<i>Phrygilus alaudinus</i>	NA	LC	
Diuca común	<i>Diuca diuca</i>	NA	LC	S. Imberti*
Cachilo canela	<i>Donacospiza albifrons</i>	NA	NA	A. Cerezo, R. Fariña, F. Rabuffetti
Monterita pecho gris	<i>Poospiza hypochondria</i>	NA	NA	
Monterita canela ( E )	<i>Poospiza ornata</i>	NA	LC	
Sietevestidos	<i>Poospiza nigrorufa</i>	NA	NA	
Sietevestidos serrano	<i>Poospiza whittii</i>			
Monterita de collar	<i>Poospiza torquata</i>	NA	NA	
Monerita cabeza negra	<i>Poospiza melanoleuca</i>	NA	NA	P. Blendinger, P. Capllonch
Jilguero dorado	<i>Sicalis flaveola</i>	NA	LC	
Misto	<i>Sicalis luteola</i>	NA	LC	

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Coludo grande	<i>Emberizoides herbicola</i>	NA	LC	AG. Di Giacomo
Verdón	<i>Embernagra platensis</i>	NA	LC	
Volantinero	<i>Volatinia jacarina</i>	NA	LC	
Capuchino canela	<i>Sporophila hypoxantha</i>	VU	NT	P. Benítez, L. Campagna, D. Lijtmaer, AG. Di Giacomo, J. La Grotteria
Capuchino garganta café	<i>Sporophila ruficollis</i>	VU	NT	P. Benítez, L. Campagna, D. Lijtmaer
Corbatita común	<i>Sporophila caerulescens</i>	NA	NA	R. Fariña
Corbatita dominó	<i>Sporophila collaris</i>	NA	NA	
Piquitodeoro común	<i>Catamenia analis</i>	NA	NA	
Piquitodeoro grande	<i>Catamenia inornata</i>	NA	NA	Pearman y Areta (2015)
Brasita de fuego	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	NA	LC	R. Banchs, M Domínguez, H. Ibáñez, B. Mahler, J. Meriggi
Cardenal amarillo	<i>Gubernatrix cristata</i>	EN	EN	
Espiguero pardo	<i>Tiaris obscurus</i>	NA	NA	A. Cerezo, R. Fariña, F. Rabuffetti
INCERTAE SEDIS 2*				
Pepitero chico	<i>Saltatricula multicolor</i>	NA	LC	
Pepitero gris	<i>Saltator coerulescens</i>	NA	LC	
Pepitero de collar	<i>Saltator aurantirostris</i>	NA	LC	
EMBERIZIDAE*				
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	NA	LC	
Cachilo ceja amarilla	<i>Ammodramus humeralis</i>	NA	LC	Van Remsen (2010)*
Cachilo corona castaña	<i>Rhynchospiza strigiceps*</i>	NA	LC	
CARDINALIDAE*				
Fueguero común	<i>Piranga flava</i>	NA	LC	
Rey del bosque	<i>Pheucticus aureoventris</i>	NA	LC	R. Fariña
Reinamora grande	<i>Cyanocompsa brissonii</i>	NA	LC	
PARULIDAE*				
Arañero cara negra	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	NA	LC	Banks y Remsen (2012)*

Nombre vulgar	Nombre científico	Cat. 2015	UICN-N 2015	Evaluable/Referencias
Pitiayumi	<i>Setophaga pitiayumi</i> *	NA	LC	Pearman y Areta (2015)
Arañero corona rojiza	<i>Myioborus bruniceps</i>	NA	LC	
ICTERIDAE				
Boyero negro	<i>Cacicus solitarius</i>	NA	LC	
Boyerito	<i>Icterus pyrropterus</i> *	NA	LC	
Federal	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	VU	NT	
Varillero negro	<i>Agelasticus cyanopus</i>	NA	LC	
Varillero ala amarilla	<i>Agelasticus thilius</i>	NA	LC	
Varillero congo	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	NA	LC	AG. Di Giacomo, AS. Di Giacomo
Pecho amarillo chico	<i>Pseudoleistes virescens</i>	NA	LC	
Tordo músico	<i>Agelaioides badius</i>	NA	LC	
Tordo pico corto	<i>Molothrus rufaxillaris</i>	NA	LC	
Tordo renegrado	<i>Molothrus bonariensis</i>	NA	LC	D. Blanco, AG. Di Giacomo
Pecho colorado	<i>Sturnella superciliaris</i>	NA	LC	R. Banchs, N. Cozzani, H. Ibáñez, J. Meriggi
Loica común	<i>Sturnella loyca</i>	NA	LC	
FRINGILLIDAE				
Cabecitanegra común	<i>Sporagra magellanica</i> *	NA	LC	P. Capllonch Remsen (2011)*
Tangará común	<i>Euphonia chlorotica</i>	NA	LC	
PASSERIDAE				
Gorrion	<i>Passer domesticus domesticus</i>	NA		

\* taxón con cambios en nomenclatura científica; ( E ) taxón endémico de Argentina; ( e ) taxón endémico reproductivo o con más del 90% de la distribución en territorio de Argentina

Las especies en amarillo no aparecen en el listado elaborado por Sergio Salvador para el departamento de Gral. San Martín UICN (1992) LC: preocupación menor, EN: en peligro, CR: peligro crítico, V: vulnerable. NT: casi amenazado

Tabla 25. Especies de aves citadas para la provincia que requieren confirmación.

Nombre vulgar	Nombre científico
Águila Solitaria	<i>Buteogallus solitarius</i>
Catita Serrana Chica	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>
Fiofío Plomizo	<i>Elaenia strepera</i>
Piojito Pardo	<i>Phaeomyias murina</i>
Mosqueta Parda	<i>Lathrotriccus euler</i>
Mosqueta de Ceja Blanca	<i>Cnemotricus fuscatus</i>

Nombre vulgar	Nombre científico
Dormilona Cenicienta	<i>Muscisaxicola cinereus</i>
Golondrina Purpúrea	<i>Progne subis</i>
Frutero Negro	<i>Tachyphonus rufus</i>
Comesebo Puneño	<i>Phrygilus dorsalis</i>

Tabla 26. Especies de reptiles de la provincia de Córdoba.

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	AHA**
Amphisbaenidae	Vibora Ciega	<i>Amphisbaena darwini*</i>	
Anguidae	Viborita de Bigotes	<i>Ophiodes intermedius</i>	NA
	Viborita de Cristal Olivácea	<i>Ophiodes yacupoi*</i>	IC
Boidae	Boa Constrictora	<i>Boa constrictor</i>	AM
	Boa Arco Iris Chaqueña	<i>Epicrates alvarezii</i>	AM
Dipsadidae	Culebra Verde y Negra	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	NA
	Culebra Moteada	<i>Erythrolamprus sagittifer</i>	NA
	Culebra Listada	<i>Lygophis anomalus</i>	NA
	Culebra Acuática Serrana	<i>Lygophis vanzolinii</i>	VU
	Culebra de Dos Líneas	<i>Phalotris bilineatus</i>	NA
	Coralina Cuyana	<i>Phalotris cuyanus</i>	IC
	Culebra Verde Ñata	<i>Philodryas baroni</i>	NA
	Culebra del Pastizal	<i>Philodryas patagoniensis</i>	NA
	Culebra Ratonera	<i>Philodryas trilineata</i>	NA
	Culebra de Monte Ocelada	<i>Pseudotomodon trigonatus</i>	IC
	Culebra de Pintas	<i>Taeniophallus occipitalis</i>	NA
	Falsa Yará Ñata	<i>Xenodon dorbignyi</i>	NA
	Falsa Yará	<i>Xenodon merremii</i>	NA
	Falsa Coral Ñata	<i>Xenodon pulcher</i>	NA
	Falsa Coral Semianillada	<i>Xenodon semicinctus</i>	NA
Elapidae	Vibora de Coral	<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>	NA
Gymnophthalmidae	Lagartija Negra	<i>Cercosaura schreibersii</i>	NA
	Lagartija Cola Roja	<i>Vanzosaura rubricauda</i>	VU
Leiosauridae	Lagarto de Cobre	<i>Pristidactylus achalensis</i>	VU
Leptotyphlopidae	Culebra Ciega	<i>Epictia albipuncta</i>	NA
	Viborita de Dos Cabezas	<i>Epictia australis</i>	NA
	Viborita Ciega	<i>Rena unguirostris</i>	NA
Liolaemidae	Lagartija Chaqueña	<i>Liolaemus chacoensis</i>	NA
		<i>Liolaemus ditadai</i>	AM
	Chelco de San Guillermo	<i>Liolaemus eleodori</i>	NA
	Lagarto Comechingón	<i>Liolaemus saxatilis</i>	NA
		<i>Liolaemus wiegmanni</i>	NA
	Lagarto de Rocas	<i>Phymaturus verdugo</i>	VU

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	AHA**
Phyllodactylidae	Geko	<i>Homonota borelli</i>	NA
	Geko	<i>Homonota horrida</i>	NA
		<i>Homonota whitii</i>	NA
Scincidae	Lagartija Amberé	<i>Mabuya dorsivittata</i>	NA
Teiidae	Lagartija Serrana Cordobesa	<i>Contomastix serrana</i>	VU
	Lagarto Overo	<i>Salvator merianae</i>	NA
	Lagarto Colorado	<i>Salvator rufescens</i>	NA
	Lagarto Verde	<i>Teius oculatus</i>	NA
	Lagartija del Suquia	<i>Teius suquiensis</i>	NA
	Teyú	<i>Teius teyou</i>	NA
Tropiduridae	Lagartija de Freiberg	<i>Stenocercus doellojuradoi</i>	VU
	Lagarto Trepador Chaqueño	<i>Tropidurus etheridgei</i>	NA
	Lagarto de los Quebrachales	<i>Tropidurus spinulosus</i>	VU
Viperidae	Yará Grande	<i>Bothrops alternatus</i>	NA
	Yará Ñata	<i>Bothrops ammodytoides</i>	NA
	Yará Chica	<i>Bothrops diporus</i>	NA
	Víbora Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	NA
Chelidae	Tortuga Cuello de Serpiente	<i>Hydromedusa tectifera</i>	NA
	Tortuga de Laguna	<i>Phrynops hilarii</i>	NA
Emydidae	Tortuga Pintada	<i>Trachemys dorbigni</i>	VU
Testudinidae	Tortuga Terrestre Argentina	<i>Chelonoidis chilensis</i>	VU

\*Especies cuya presencia debe confirmarse

\*\*AHA. Asociación Herpetológica Argentina. NA: no amenazada, VU: vulnerable, AM: amenazada, IC: insuficientemente conocida.

Tabla 27. Especies de anfibios de la provincia de Córdoba.

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	AHA**
Bufonidae	Sapito de Colores	<i>Melanophryniscus stelzneri</i>	NA
	Sapo de Achala	<i>Rhinella achalensis</i>	AM
	Sapo Común	<i>Rhinella arenarum</i>	NA
	Sapo Cururú	<i>Rhinella diptycha</i>	NA
	Sapito Cavadór	<i>Rhinella fernandezae</i>	NA
Ceratophryidae	Escuerzo de Cranwell	<i>Ceratophrys cranwelli</i>	NA
	Escuerzo	<i>Ceratophrys ornata</i>	VU
Hylidae	Rana Trepadora Cordobesa	<i>Boana cordobae</i>	NA
	Ranita del Zarzal	<i>Boana pulchella</i>	NA

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	AHA**
	Rana Mono de Vientre Pintado	<i>Phyllomedusa sauvagii</i>	NA
	Ranita Hociuda de Pecho Manchado	<i>Scinax nasicus</i>	NA
Leptodactylidae	Rana Cavadora	<i>Leptodactylus bufonius</i>	
	Ranita Rayada	<i>Leptodactylus gracilis</i>	
	Rana Piadora	<i>Leptodactylus latinasus</i>	NA
	Rana Criolla	<i>Leptodactylus luctator</i>	NA
	Rana Criolla Chaqueña	<i>Leptodactylus macrosternum</i>	NA
	Rana de Bigotes	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	NA
	Ranita Llorona	<i>Physalaemus albonotatus</i>	NA
		<i>Physalaemus biligonigerus</i>	NA
		<i>Pleurodema Guayape*</i>	NA
	Ranita Cuatro Ojos de Achala	<i>Pleurodema kriegi</i>	VU
Microhylidae	Rana Pingüino	<i>Elachistocleis bicolor</i>	NA
Odontophrynidae	Escuercito Achaleño	<i>Odontophrynus achalensis</i>	VU
	Escuercito Común	<i>Odontophrynus americanus</i>	NA
		<i>Odontophrynus cordobae</i>	NA
		<i>Odontophrynus occidentalis</i>	NA
Ranidae	Rana Toro	<i>Lithobates catesbeianus</i>	NA

\*Especies cuya presencia debe confirmarse

\*\*AHA. Asociación Herpetológica Argentina. NA: no amenazada, VU: vulnerable, AM: amenazada, IC: insuficientemente conocida.

### 5.7.2.2 Relevamiento del predio

Se realizó un relevamiento cualitativo del predio a fin de establecer las especies presentes previo a la confección del EIAyS durante los días 14 y 15 de diciembre de 2021. El predio bajo estudio se puede dividir en tres sectores:

1. Sector de disposición y operación de los RSU.
2. Sector con cuidado culturales.
3. Sector sin cuidados culturales.





Imagen 14. Sectores de distribución de fauna.

En el sector 1, son frecuentes los animales que se alimentan de la basura o depredan de ellos. Los animales más abundantes en este sector son las moscas, principalmente, *Musca sp.*. Entre los mamíferos el más abundante en el sector son las ratas (*Rattus norvegicus*, Rata noruega), cuyas cuevas abundan y se pueden observar individuos durante el día, lo cual sugiere un alto grado de infestación. Dentro de los vertebrados la mayor diversidad se presenta en las aves. En el sector referido abundan los caranchos (*Caracara plancus*), la gaviota capucho café (*Chroicocephalus maculipennis*) y la gaviota capucho gris (*Chroicocephalus cirrocephalus*), la paloma doméstica (*Columba livia*), los chimangos (*Milvago chimango*), los gorriones (*Passer domesticus*), las cotorras (*Myiopsitta monachus*) y en menor medida, el tero (*Vanellus chilensis*), la tijereta (*Tyrannus savana*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*), el benteveo (*Pitangus sulphuratus*), pudiéndose observar un ejemplar de pitotoy solitario (*Tringa solitaria*) alimentándose en los bordes de las acumulaciones de lixiviados (Foto 38).



Foto 31. Gaviotas capucho gris alimentándose de la basura.



Foto 32. Gaviotas y algunas palomas domésticas descansando en el techo del galpón de recuperación.



Foto 33. Caranchos sobre la basura acumulada.



Foto 34. Chimango en el sector 1.



Foto 35. Gorrión en el sector 1.



Foto 36. Tero alimentándose en la acumulación de basura.



Foto 37. Lagarto overo entre la basura acumulada al costado de un camino interno.



Foto 38. Pitotoy solitario alimentándose en una de las áreas de acumulación de lixiviados.

El sector 2 es el más pequeño en superficie y no hay basura acumulada a excepción de restos de poda. El pasto se corta periódicamente. El sector cuenta con una pequeña laguna, alimentada al menos en parte por la infiltración de los lixiviados provenientes del sector 1 en la que se pudieron observar palomas, gaviotas, chimangos y patos de collar (*Callonetta leucophrys*), y una pequeña excavación cuyo contenido fue utilizado para sofocar un punto de incendio en años anteriores.

En este sector solo observó la presencia de cuises entre los mamíferos. Además de las especies ya mencionadas entre las aves se observó una familia de lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*), torcazas (*Zenaida auriculata*), calandrias (*Mimus saturninus*), tordos (*Molothrus bonariensis*), benteveos (*Pitangus sulphuratus*), chingolos (*Zonotrichia capensis*), ratona común (*Troglodytes aedon*), mistos (*Sicalis luteola*) y jilgueros (*Sicalis flaveola*). Esporádicamente aparecen gorriones que se posan sobre las ramas cercanas al basural y alguna cotorra que se posa sobre el alambrado perimetral. Entre los insectos las moscas disminuyen significativamente su presencia y aparecen otras especies como la tucura (*Zoniopoda tarsata*).



Foto 39. Lechucita de las vizcacheras.





Foto 40. chimangos bebiendo en pequeña lagunita.



Foto 41. Gaviotas en pequeña laguna.



Foto 42. Pato de collar en lagunita del sector 2.



Foto 43. Ninfa de *Zoniopoda tarsata* en sector 2.



Foto 44. Calandria grande.

El sector 3 tiene aproximadamente 15 hectáreas de superficie. Cerca de la tercera parte de su superficie se encuentra cubierta de RSU que con el tiempo se han ido cubriendo de vegetación. El sector se encuentra profusamente arbolado con amplios sectores cubiertos de vegetación herbácea. En el sector, se observó la presencia de cuisas (*Cavia aperea*), liebres (*Lepus europaeus*), dasipódidos (no se observaron ejemplares, pero si cuevas en uso), ratas (no se observaron ejemplares, pero si cuevas en uso) y perros entre los mamíferos, aunque es posible la presencia de algún felino pequeño como el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), ya que se encontraron rastros compatibles con este tipo de depredadores.



Entre las aves, en este sector son muy frecuentes los caranchos que utilizan los árboles como percha (Foto 45). El sector, en congruencia con su mayor diversidad de ambientes y vegetación posee una mayor biodiversidad de vertebrados, habiéndose observado reptiles como el lagarto overo, y algún ofidio que no se pudo identificar. Como en el resto de los sectores el grupo de vertebrados más diverso fue el de las aves. En este sector, además de los caranchos y los chimangos son frecuentes las cotorras, la paloma Torcaza, la paloma manchada (*Patagioenas maculosa*), la paloma picazuró (*Patagioenas picazuro*), la torcacita común (*Columbina picui*), los mistos, los jilgueros, la ratona común, los horneros, los corbatitas (*Sporophila caerulescens*), el verdón (*Embernagra platensis*), los tordos renegridos, los chingolos, los pirinchos (*Guira guira*), las golondrinas (*Progne elegans* y *Progne tapera*), la tijereta (*Tyrannus savana*), habiéndose observado también a presencia de una tacuarita azul (*Polioptila dumicola*).

El sector 3 cuenta con un canal en su lateral norte, que lleva los lixiviados hacia la ruta 2, aunque durante el recorrido, el canal se encontraba seco a partir de la mitad de su recorrido. En el sector también se pueden observar pequeñas aguadas cerca del canal de recolección de lixiviados perimetral (en parte alimentados por dicho canal de manera subsuperficial).



Foto 45. Caranchos usando un olmo como percha en las cercanías del basural.



Foto 46. Carancho en aguada cercana al basural.



Foto 47. Corbatita en sector 3



Foto 48. Verdón en sector 3.



Foto 49. Pirincho en el sector 3

### 5.7.2.3 Relevamiento de vectores

El 14 y 15 de diciembre de 2021 se realizó un relevamiento del predio a fin de caracterizar la fauna asociada al basural realizándose transectas en tres sectores del predio tal cual se muestra en la imagen presentada a continuación.

En la imagen se identifican los tres sectores relevados numeradas del 1 al 3. El sector 1 incluye el área de clasificación.

En cada una de las zonas se realizaron cuatro transectas de 100 metros para la cuantificación de la densidad de moscas. En cada transecta se contabilizaron los individuos presentes en 10 secciones de 1 m<sup>2</sup>.

Imagen 15. Zonas de relevamiento de moscas.



En el caso de las aves se realizó en cada sector una única transecta tomando registros cada 100 metros mediante la técnica de muestreo por puntos. En cada punto se registró la cantidad de aves que cruzaron durante 10 minutos dentro de un radio de 50 metros del observador.

*Imagen 16. Zonas de relevamiento de aves.*



Finalmente, en el caso de los roedores se contabilizaron las cuevas presentes siguiendo una transecta de 200 metros de largo por 100 de ancho (50 metros a cada lado de la transecta). En este caso se ubicaron las 4 transectas en función de la ubicación del basural

*Imagen 17. Zonas de relevamiento de roedores.*



Los resultados obtenidos para el caso de las moscas, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 28. Resultados relevamiento de moscas diciembre 2021.

Transecta	Zona		
	1	2	3
1	112	15	3
2	216	9	8
3	233	2	2
4	173	6	6
Total	734	32	19
Densidad en individuos /m <sup>2</sup>	18,35	0,8	0,475

La densidad de individuos resultó alta en el sector 1 y relativamente baja en los sectores 2 y 3 lo que indica que al menos durante el día las mosca se encuentran circunscriptas al sector del basural. Sin embargo, se debe tener en cuenta que frente a la presencia de vientos fuertes estos insectos pueden ser transportados a distancias de varios kilómetros (normalmente 2)

En el caso del estudio de las aves presentes en las tres zonas bajo análisis se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación:

Tabla 29. Resultados relevamiento de aves diciembre 2021.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos		
		Zona 1	Zona 2	Zona 3
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	2	1	4
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	1	2
Paloma europea	<i>Columba livia</i>	152	0	0
Tero	<i>Vanellus chilensis</i>	8	0	0
Gaviota capucho gris	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	204	0	0
Gaviota capucho café	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	63	0	0
hornero	<i>Furnarius rufus</i>	3	2	8
Palomita de la virgen	<i>Columbina picui</i>	2	1	6
Tijereta	<i>Tyrannus savana</i>	4	2	6
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	10	2	5
Carancho	<i>Caracara plancus</i>	17	1	37
Tordo	<i>Molothrus bonariensis</i>	3	0	5

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos		
		Zona 1	Zona 2	Zona 3
Chingolos	<i>Zonotrichia capensis</i>	0	1	3
Calandria	<i>Mimus saturninus</i>	0	2	0
Misto	<i>Sicalis luteola</i>	1	0	3
Jilguero	<i>Sicalis flaveola</i>	0	0	4
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	15	3	4
Corbatita	<i>Sporophila caerulea</i>	0	0	3
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	0	1	2
Verdón	<i>Embernagra platensis</i>	0	0	1
Tacuarita azul	<i>Poliophtila dumicola</i>	0	0	1
Pirincho	<i>Guira guira</i>	2	0	4
Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>	12	1	5
Lechucita de las vizcacheras	<i>Athene cunicularia</i>	0	5	0
Golondrina negra	<i>Progne elegans</i>	1	0	0
Golondrina parda	<i>Progne tapera</i>	3	0	0
Pitotoy solitario	<i>Tringa solitaria</i>	1	0	0
Pato de collar	<i>Callonetta leucophrys</i>	0	2	0
Paloma manchada	<i>Patagioenas maculosa</i>	0	0	2
Paloma picazuró	<i>Patagioenas picazuro</i>	0	0	1

En el sector 1 se detectaron 15 especies, mientras que en los sectores 2 y 3 se hallaron 12 y 17 especies respectivamente. La especie más abundante fue la gaviota capucho gris seguida cerca por la paloma europea y luego la gaviota capucho café, seguidos de los caranchos, gorriones y chimangos. Todas estas especies se encuentran asociadas a las actividades humanas y en el caso particular de las gaviotas son plagas muy frecuentes en los basurales a cielo abierto. Las palomas son frecuentes cuando hay disponibles granos o alimentos a base de estos. El análisis de las especies presentes, indica que en el sector 3 las especies presentes son similares a las presentes en los campos de la región, con la excepción de la cantidad de caranchos encontrados. Esto se debe a que estas aves utilizan como percha los árboles del sector 3, pero se alimentan en el basural. Por otro lado, en el sector 1 predominan las especies que pueden alimentarse de la basura o de los insectos que se desarrollan en ella, como las gaviotas, el benteveo, el gorrión, el tero, el carancho y el chimango.

Respecto de los roedores se contabilizaron la cantidad de cuevas presentes en áreas de 2000 metros cuadrados. Por las dimensiones del terreno y la ubicación del basural, se optó por ubicar las transectas en sitios cercanos a la basura y no se las separó por sectores. Así, la cantidad de cuevas resultó ser 21, 16, 27 y 95 para las transectas 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Esta densidad de cuevas es muy alta, lo que indica una



importante población de roedores, que se estima pertenecen principalmente de la especie *Rattus norvegicus*. La zona con mayor densidad es la que se ubica sobre el lateral noreste siguiendo el canal pluvial del predio. Este sector presenta las mejores condiciones para excavar las cuevas, ya que el terreno es alto y el material fácil de excavar.

También se contabilizaron los animales domésticos presentes en el predio, encontrándose solo perros cimarrones que se alimentan en el basural, pero se desplazan por todo el predio. Durante el relevamiento se contabilizaron 6 ejemplares.

### 5.7.3 Áreas naturales protegidas

Las áreas protegidas de la Provincia de Córdoba corresponden a reservas provinciales, nacionales y privadas (Figura 56). A continuación, se presenta un listado de las mismas:

#### 1. Áreas protegidas Nacionales

- Reserva Natural de la Defensa La Calera (Protocolo adicional N° 5)
- Reserva Nacional Quebrada del Condorito (Privada)
- Parque Nacional Traslasierra (Ley Nacional N° 27435)
- Parque Nacional Quebrada del Condorito (Ley Nacional N°24.749 - 1996)

#### 2. Áreas Naturales Protegidas declaradas por el Poder Ejecutivo Provincial (Decreto)

- Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural “CHANCANÍ”
- Refugio de Vida Silvestre “MONTE DE LAS BARRANCAS” y Reserva de Uso Múltiple “SALINAS GRANDES”
- Reserva Natural de Fauna “LAGUNA LA FELIPA”
- Refugio de Vida Silvestre “PASO VIEJO”
- Reserva de Uso Múltiple “BAÑADOS DEL RIO DULCE Y LAGUNA MAR DE ANSENUZA”
- Reserva Cultural Natural “CERRO COLORADO”
- Reserva Hídrica Natural “PARQUE LA QUEBRADA”
- Reserva Hídrica Natural “PAMPA DE ACHALA”
- Corredor Biogeográfico del Caldén
- Reserva Hídrica Natural Calamuchitana (Ley 8844)
- Corredor Biogeográfico del Chaco Árido (Decreto 891)

#### 3. Áreas Naturales Protegidas declaradas por el Poder Legislativo Provincial (Ley)



- Reserva Natural LAGUNA LAS TUNAS
- Reserva Natural Parque Municipal FRANCISCO TAU
- Reserva Hídrica Natural CALAMUCHITANA
- Reserva Recreativa Natural CALAMUCHITANA
- Reserva Recreativa Natural LAGUNA LA CHANCHERA
- Reserva Recreativa Natural VALLE DEL CONDOR
- Reserva Hídrica LOS GIGANTES
- Reserva de Usos Múltiples Corredor Río Chocancharava
- Reserva Forestal Natural Perisalina de Ambargasta y el Refugio de Vida Silvestre Salinas de Ambargasta
- Reserva Forestal Sierras de Punilla

#### 4. Áreas protegidas culturales

- Reserva Arqueológica Provincial Guasapampa (Ley 10308 - Decreto 1151 - Agencia Córdoba Cultura)
- Reserva Arqueológica Provincial Quilpo (Ley 10308 - Decreto 1151 - Agencia Córdoba Cultura)

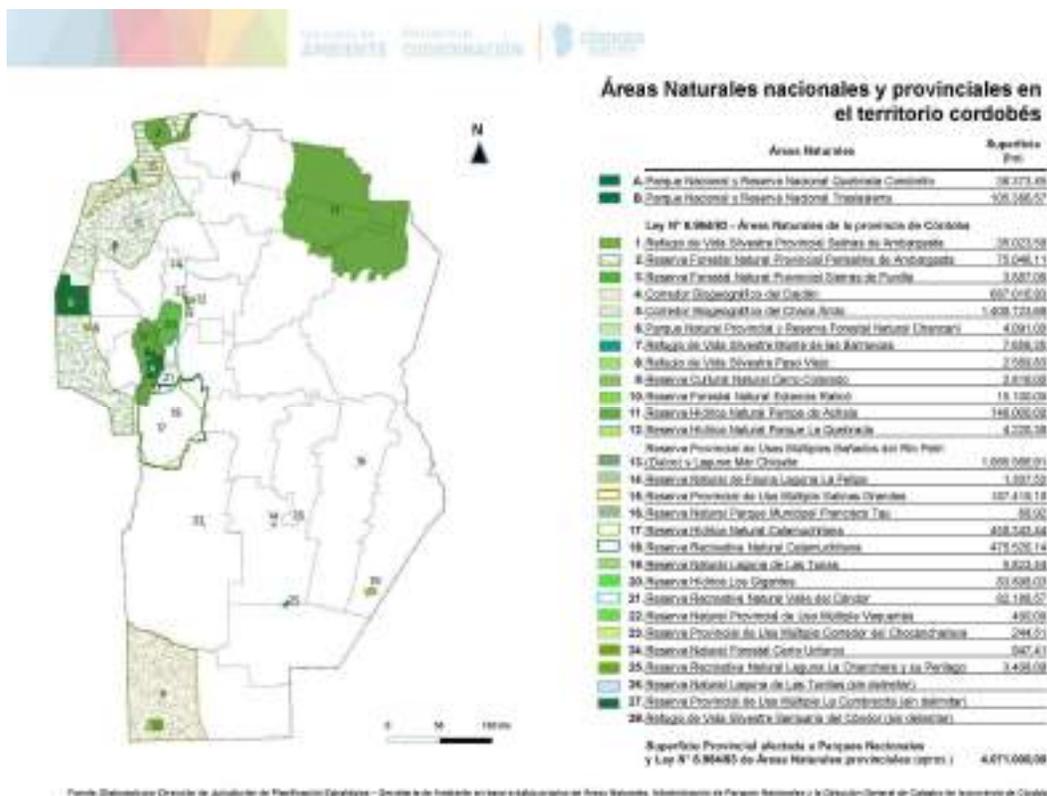


Figura 55. Áreas protegidas de la provincia de Córdoba.

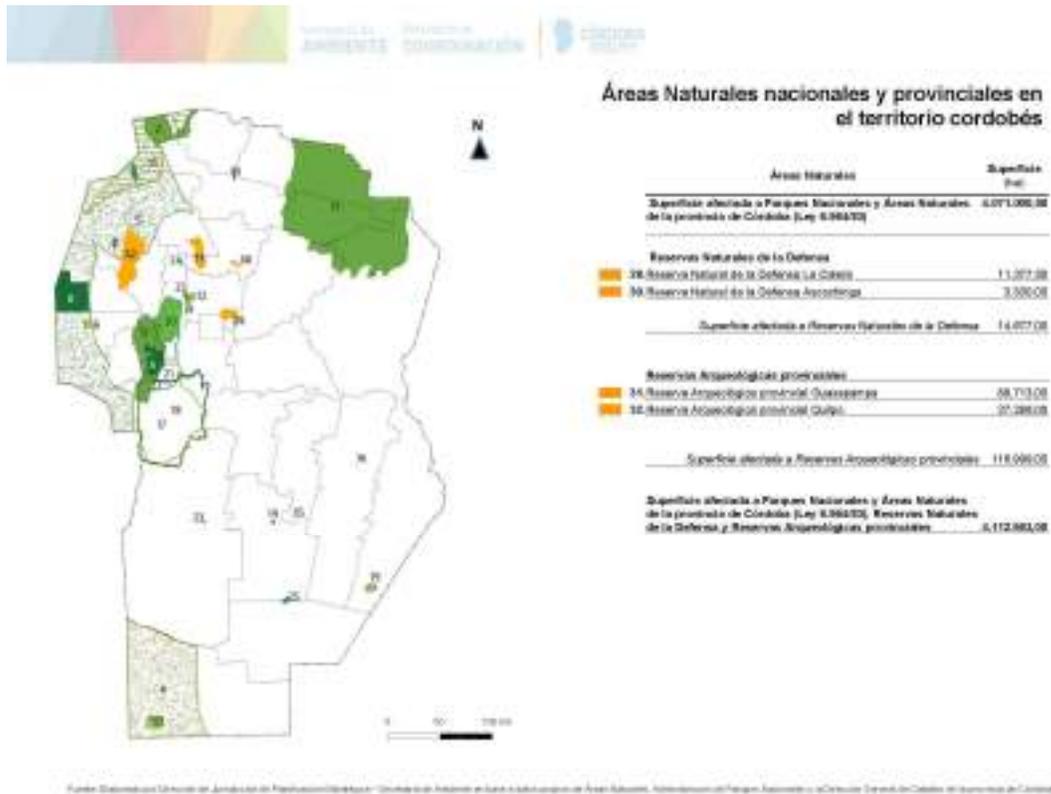


Figura 56. Áreas protegidas de la provincia de Córdoba.

Como puede observarse en la Figura 55 y la Figura 56, en el área de influencia del proyecto, no existen áreas naturales protegidas constituidas legalmente, ni proyecto de creación en gestión. Sin embargo, perduran algunas isletas relictuales de los antiguos bosques de llanura (50- 100 ha), e intenciones de grupos ambientalistas y propietarios de campos de someterlos a protección. Sin embargo, no se cuenta con información referenciable respecto de estos sectores. El análisis de las imágenes satelitales indica que en la zona de influencia del proyecto solo hay pequeños bosques de unas pocas hectáreas de extensión (menos de 10 hectáreas).

En la siguiente figura y a modo de ejemplo se muestran las distancias de dos de las reservas más cercanas al proyecto, el Parque Municipal Francisco Tau (46 kilómetros de distancia al proyecto) y la laguna La Felipa (88 kilómetros de distancia al proyecto). Ambas fuera del área de influencia.



Imagen 18. Distancia de dos áreas protegidas al proyecto.

#### 5.7.4 Paisaje

El paisaje es una planicie típica de la pampa central cordobesa, con pequeños montes de árboles introducidos y nativos, que han permanecido en las divisorias de lotes de cultivos, o cerca de las áreas de servicios de los campos (Foto 50).



Foto 50. Paisaje dominante en la zona del proyecto.



Se trata de un relieve plano con pendientes de 0,5%, en el cual solo se observan campos ganaderos y/o agrícolas. La única instalación cercana es la planta de tratamiento de residuos patogénicos que se encuentra ubicada en el predio municipal bajo estudio. Esta planta está en conversaciones con el municipio para mover sus instalaciones a un nuevo sitio.

Los únicos habitantes de la zona son habitantes rurales, que en su mayoría viven una la ciudad por las distancias menores a los 10 km hasta la misma. En general solo los cuidadores tienen vivienda permanente. La zona urbana inicia a 4 kilómetros del predio bajo estudio y a 3 kilómetros se ubican algunas industrias (Gas carbónico Chiantore SAI. Y ACA BIO) cerca del cruce de la ruta 2 con la autopista Rosario-Córdoba como se puede observar en la siguiente imagen.



*Imagen 19. Asentamientos rurales, urbanos e industriales en los alrededores del predio.*

En la imagen se ve claramente la sectorización característica en forma de mosaico que conforman las explotaciones agropecuarias que rodean al predio.

#### 5.7.5 Bosques nativos

La provincia de Córdoba adhirió a la ley nacional 26.331, por Ley N° 9.814, reglamentada por Decreto 170/11. En la misma se definen tres categorías:

#### **Áreas rojas. Son áreas de alto valor de conservación que consisten de:**

- Áreas que ameritan la protección por su conectividad, valores biológicos destacados y protección de cuencas.
- También zonas estratégicas, áreas naturales protegidas y corredores biológicos.
- Sectores incluidos: márgenes de cursos de agua (100 m por lado), bordes de lagos, lagunas (100 m) y salinas (2000 m).



- Sectores excluidos: bosques nativos sometidos con anterioridad a cambio de uso de suelo (excepto aquellos que estén en infracción).
- Actividades permitidas: hábitat de comunidades indígenas, campesinas, investigación científica y aprovechamiento sostenible.

**Áreas amarillas. Son áreas de mediano valor de conservación que consisten de:**

- Áreas que pueden estar degradadas o en recuperación, pero que con restauración pueden adquirir un elevado valor de conservación.
- Sectores excluidos: bosques nativos sometidos con anterioridad a cambio de uso de suelo (excepto aquellos que estén en infracción).
- Actividades permitidas: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

**Áreas verdes. Son áreas de bajo valor de conservación que consisten de:**

- Áreas que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad dentro de los criterios de la ley.
- Se sigue el procedimiento de evaluación de impacto ambiental (con posibilidad de audiencia pública y con estudio de impacto ambiental obligatorio).

En la Figura 58 se pueden observar las áreas protegidas por la ley de bosques en la provincia de Córdoba. Se observan pequeñas marcas rojas en las cercanías del área de proyecto. En la Figura 57 se puede observar una ampliación de la zona, donde se pueden observar las dos áreas de conservación en color rojo más cercanas y las distancias al predio donde se planea ejecutar el proyecto. Como se encuentra a distancias superiores a los 10 km del predio donde se asentará el proyecto, no se ha considerado pertinente ahondar en sus características.



Figura 57. Detalle de los bosques nativos cercanos al predio.



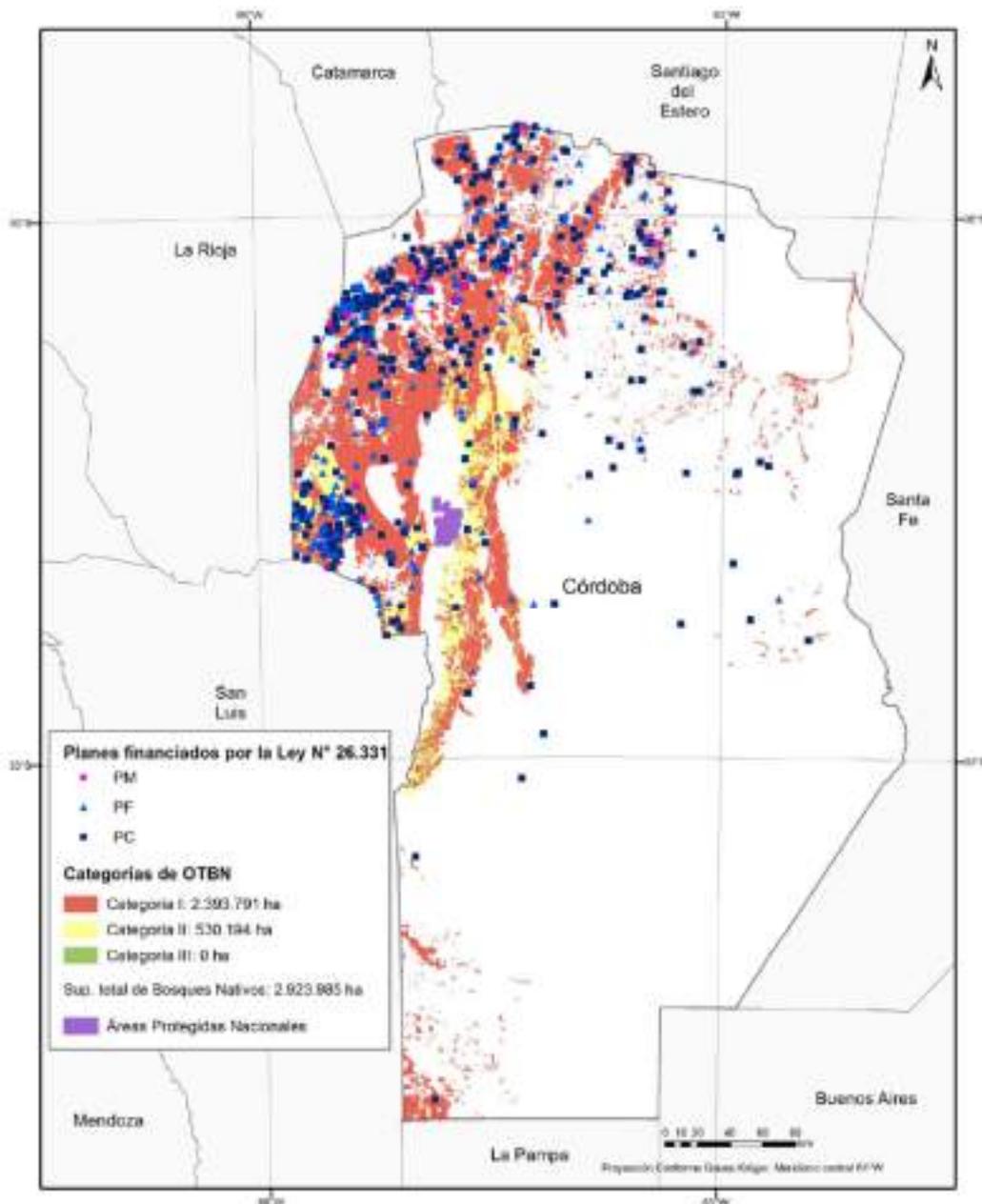


Figura 58. Mapa de ordenamiento territorial de los Bosques Nativos de Córdoba.

Fuente: Plan CREA

### Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El programa AICA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves) tiene como objetivo identificar, monitorear e impulsar la protección de una red global de sitios

críticos para la conservación de las aves y sus ambientes. Las AICA son sitios identificados por la presencia de ciertas especies “indicadoras” que se pueden agrupar en cuatro categorías. La identificación se realiza aplicando criterios ornitológicos cuantitativos basados en el conocimiento más exacto y actualizado posible de las distribuciones de las especies, tamaño y tendencias poblacionales, siendo clave el estatus de conservación a nivel global de las especies presentes en el sitio.

En la Figura 59 se pueden observar las zonas AICA de la provincia de Córdoba. La misma muestra que no hay áreas de este tipo en las cercanías del proyecto.

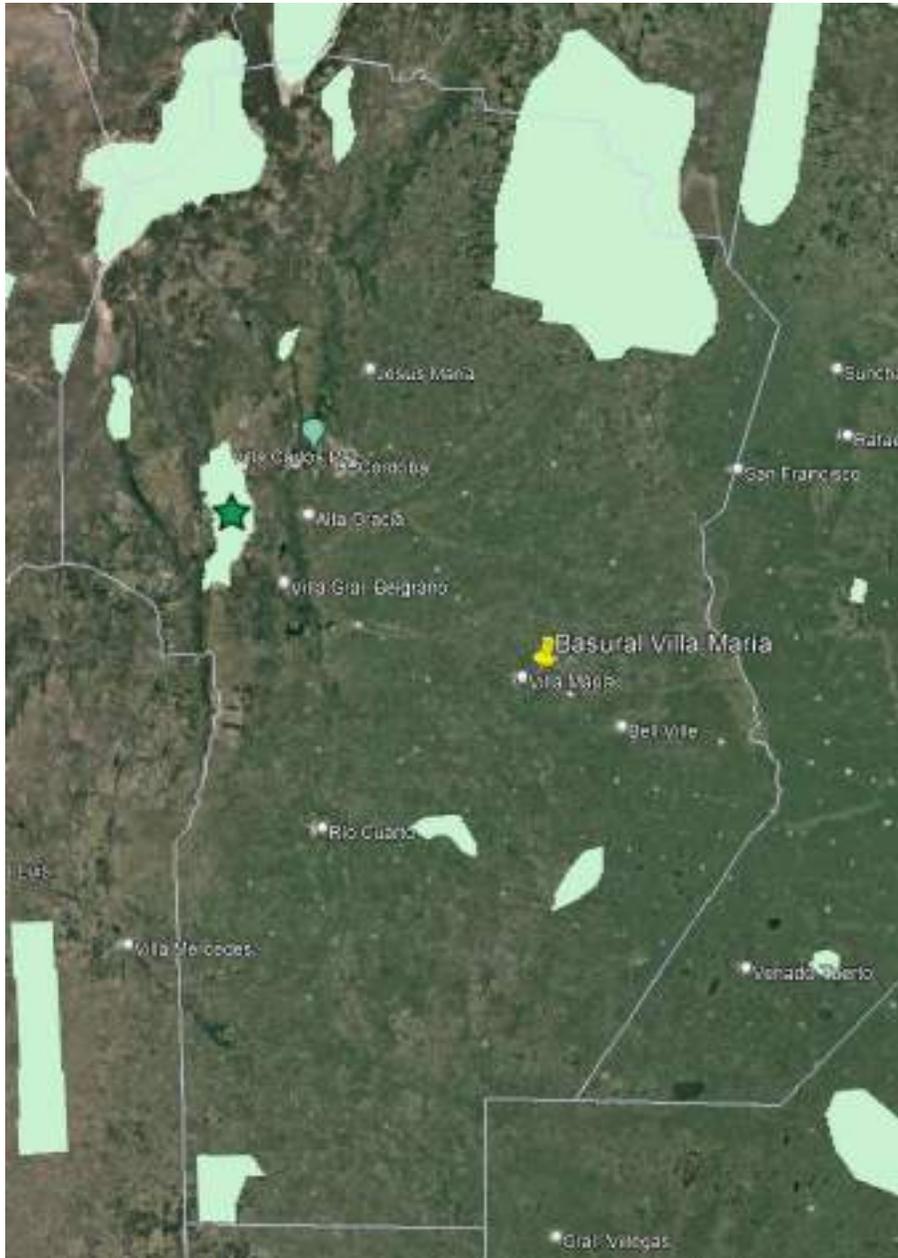


Figura 59. Áreas AICA de la provincia de Córdoba.



## 5.8 Calidad ambiental

### 5.8.1 Calidad del aire

La calidad del aire presenta alteraciones en cuanto a emisiones químicas en el área circundante del proyecto, ya que, aunque el paisaje dominante es rural, la cantidad de RSU acumulados en el predio generan emisiones gaseosas y olores.

Las emisiones gaseosas fijas no existen debido a la ausencia de industrias (a excepción de la planta de tratamiento de residuos patogénicos vecina), sin embargo, se verifican emisiones gaseosas producto de la degradación de los RSU depositados en el predio, y de la actividad de autoclavado que se lleva adelante en la vecina planta de tratamiento de residuos patogénicos.

Las emisiones gaseosas móviles están vinculadas principalmente con el tránsito vehicular sobre la ruta 2 y a la circulación del transporte de la basura.

Se producen temporalmente, en épocas de laboreo de la tierra y en sequías, voladura de suelos. Debido a las características de los suelos del lugar tiende a la formación de guadales, que antes fuertes vientos dispersan partículas de suelo a la atmósfera.

Así, en la zona del proyecto la calidad del aire se puede considerar disminuida por las emisiones que produce la basura en descomposición. Las fuentes móviles en este lugar son las debidas al movimiento de camiones compactadores, maquinarias pesadas que producen movimiento de tierra, propios del tipo de actividad y la consecuente voladura de suelo.

Como no se cuenta con antecedentes de mediciones de calidad del aire en el lugar, con fecha 14/12/2021 se recolectaron muestras por parte del laboratorio Grupo de Estudios Medioambientales en tres puntos denominados aire 1 (32°24'15.64"S - 63° 7'15.00"O), aire 2 (32°24'20.66"S - 63° 7'10.65"O) y aire 3 (32°24'13.81"S - 63° 7'0.23"O). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla siguiente, y la ubicación de los puntos en la imagen debajo de la tabla.

Tabla 30. Resultados del monitoreo de calidad de aire.

Analito	Método	Aire 1	Aire 2	Aire 3	Unidades	L.C.*
Material Particulado PM10	CFR 40 Part 50 Ap. J	0,072	0,065	0,087	mg/m3	0,01
Acenafteno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Acenaftileno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Antraceno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Benzo(A) Antraceno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Benzo(A) Pireno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Benzo(G,H,I) Perileno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Benzo (B,K) Fluoranteno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Criseno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5



Analito	Método	Aire 1	Aire 2	Aire 3	Unidades	L.C.*
Dibenzo(A,H)Antraceno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Fluoranteno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Fluoreno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Indeno(1,2,3 Cd)Pireno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Naftaleno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Pireno	NIOSH 5515	N.C.	N.C.	N.C.	ug/m3	5
Óxidos De Nitrógeno (NOx)	ASTM D-3608	0,085	0,066	0,072	ppm	0,05
Dióxido De Azufre (SO2)	ASTM D-2914	N.C.	N.C.	N.C.	ppm	0,05
Monóxido De Carbono	NIOSH 6604	N.C.	N.C.	N.C.	ppm	5
Amoníaco	NIOSH 6015	0,48	0,5	0,62	mg/m3	0,05
Sulfuro De Hidrógeno	NIOSH 6013	0,016	0,008	0,011	ppm	0,005
Dimetilamina	NIOSH 2010	N.C.	N.C.	N.C.	mg/m3	0,001
Trimetilamina	NIOSH 2010	N.C.	N.C.	N.C.	mg/m3	0,01
Mercaptanos	OSHA 26	N.C.	N.C.	N.C.	mg/m3	0,01
Limoneno	NIOSH 1552	0,16	0,14	0,18	mg/m3	0,1
p-Cimeno	NIOSH 1552	0,25	0,22	0,16	mg/m3	0,1
Estireno (Vinil Benceno)	ASTM D-3687-GC FID	N.C.	N.C.	N.C.	mg/m3	0,01
Metil Etil Cetona (2-Butanona)	ASTM D-3687-GC FID	0,85	0,7	0,58	mg/m3	0,5
Ácidos Grasos Volátiles	EPA 5021/8015	N.C.	N.C.	N.C.	mg/m3	0,1

\*L.C.: Limite de Cuantificación.

N.C.: No Cuantificable.

*Imagen 20. Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire.*



Durante el muestreo de calidad de aire solo se detectó en todos los puntos material particulado, óxidos de nitrógeno, amoníaco, sulfuro de hidrógeno, Limoneno, p-Cimeno y Metil Etil Cetona (2-Butanona). Para los primeros 3 parámetros, la

provincia de Córdoba ha establecido niveles guía de calidad de aire en el anexo 1, de la Resolución 105/17 del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos. Los valores obtenidos se compararon con estos valores de referencia que se presentan a continuación:

Tabla 31. Valores de referencia, anexo I, Tabla A Resolución 105/17.

Contaminante	Símbolo	mg/m <sup>3</sup>	ppm	Tiempo de promediación
Dióxido de azufre	SO <sub>2</sub>	1,3 <sup>(1)</sup>	0,5 <sup>(1, 2)</sup>	3 horas
		0,365 <sup>(1)</sup>	0,14 <sup>(1)</sup>	24 horas
		0,08 <sup>(4)</sup>	0,03 <sup>(4)</sup>	1 hora
PM	PM10	0,05 <sup>(4)</sup>		1 año <sup>(3)</sup>
	PM10	0,15 <sup>(1)</sup>		24 horas
	PM2,5	0,035		24 horas
Monóxido de Carbono	CO	10 <sup>(1)</sup>	9 <sup>(1)</sup>	8 horas
		40,082 <sup>(1)</sup>	35 <sup>(1)</sup>	1 hora
Ozono	O <sub>3</sub>	0,235 <sup>(1)</sup>	0,12 <sup>(1)</sup>	1 hora
Dióxido de nitrógeno, expresado como dióxido de nitrógeno	NO <sub>2</sub>	0,4	0,1	1 hora
		0,1 <sup>(4)</sup>	0,053 <sup>(4)</sup>	1 año

- (1) No puede ser superado este valor más de una vez por año
- (2) Corresponde a norma secundaria
- (3) 24 horas de medición
- (4) Media aritmética anual
- (5) Muestreado a partir de material particulado total (MPT)

Estándares fijados por la EPA a temperatura y presión estándar (298,15 °K y 1 atmósfera)

Tabla 32. Valores de referencia, anexo I, Tabla B Resolución 105/17.

Contaminante	mg/m <sup>3</sup>	Tiempo de promediación
Amoníaco	1,8	8 horas

En ninguno de los tres parámetros (material particulado, óxidos de nitrógeno, amoníaco), se ha superado el nivel guía de calidad fijado en la resolución. En el caso del sulfuro de hidrógeno, se tomó como valor de referencia el nivel guía de calidad de aire fijado por el decreto 831/93 reglamentario de la ley nacional de residuos peligrosos (24.051) que resulta igual a 0,008 mg/m<sup>3</sup>. Los valores detectados son mayores o iguales que dicho valor, aunque cabe destacar que el mayor valor detectado solo duplica el valor límite. Además, es importante destacar que no existe una tendencia clara en direccionalidad, dado que el día de muestreo la dirección del viento cambió en más de 50°.

Respecto de olores, son detectables en torno al área de disposición de residuos y en su área de influencia dependiendo de los residuos: cantidad acumulada y área, tipo de residuos, grado de exposición a agentes climáticos, vectores, grado de descomposición,

entre otros factores; y las condiciones atmosféricas. En este sentido, se detectó la presencia de amoníaco y sulfuro de hidrógeno, limoneno y p-cimeno en los tres puntos.

La percepción del olor del H<sub>2</sub>S varía dentro de la población humana, en un rango de 0,008 a 0,2 ppm (Amoore, 1983; Beauchamp, 1984). El p-cimeno y el limoneno son compuestos aromáticos, pero sus concentraciones se encuentran varios órdenes de magnitud por debajo de los límites ambientales de exposición diaria recomendados en las guías de seguridad de estos productos (este valor para el limoneno en exposición laboral es de 168 mg/m<sup>3</sup>). No se cuenta con un valor de calidad de aire de referencia para estos compuestos. Teniendo en cuenta la ubicación de los puntos y la dirección y velocidad del viento la fuente de los mismos podría encontrarse dentro del predio.

En función de estos resultados y teniendo en cuenta la dirección de los vientos predominantes, no se considera que las emisiones actuales pueden generar problemas de importancia en la calidad del aire, ya que las bajas concentraciones de contaminantes encontradas, mayoritariamente son distribuidos por el viento en el sentido sur y desde el cuadrante este, alejando la mayor parte del tiempo los gases de la ciudad. Por otro lado, a una distancia de unos 3000 metros del basural, los olores disminuyen significativamente, siendo casi imperceptibles.

Como no se cuenta con antecedentes de mediciones de niveles de ruido, con fecha 14/12/2021, se recolectaron muestras por parte del laboratorio Grupo de Estudios Medioambientales en seis puntos denominados ruido 1 (32°24'10,32"S - 63°7'6,97"O), ruido 2 (32°24'16,88"S - 63°6'55,38"O), ruido 3 (32°24'26,00"S - 63°6'54,62"O), ruido 4 (32°24'29,40"S - 63°7'8,30"O), ruido 5 (32°24'18,67"S - 63° 7'16,06"O) y ruido 6 (32°24'9,41"S - 63°7'13,27"O). Los resultados obtenidos se presentan a continuación junto con la imagen de los puntos de muestreo:

*Tabla 33. Resultados del monitoreo de ruidos.*

Punto de muestreo	Ruido 1	Ruido 2	Ruido 3	Ruido 4	Ruido 5	Ruido 6
Ruido en decibeles	40,9	42,9	48,6	45,5	42,8	46,9

*Imagen 21. Ubicación de los puntos de muestreo de ruido.*



Los valores encontrados, son en todos los puntos, inferiores a los 60 decibeles que es el límite máximo recomendado para protección auditiva.

#### 5.8.1.1 Fuentes que afecten la calidad del aire en la zona del proyecto

En el mismo predio municipal se ubica una planta de tratamiento de residuos patogénicos, que trabaja autoclavando los residuos que recibe mediante el uso de autoclaves eléctricos, por lo que sus emisiones gaseosas consisten esencialmente en vapor de agua y algunos gases que dependen del contenido de los materiales que se estén tratando. El resto de las emisiones en el sector de implantación son de origen rural y tiene que ver con la cría de animales y las asociadas a la producción agrícola.

#### 5.8.2 Calidad de agua superficial

En las cercanías del predio no existen cuerpos de agua superficial, y los excedentes pluviales no desaguan en ningún curso de agua superficial. Ante eventos de lluvia importantes que generen excedentes hídricos, los mismos son encausados por una serie de canales que rodean al basural y que los dirigen en su mayoría hacia un canal excavado sobre el lateral norte con sentido hacia la ruta 2. En este sistema también se encausan los lixiviados del predio que según se pudo verificar durante las visitas al predio, se infiltran en su recorrido por el canal y las dos terceras partes del canal permanecen sin agua.

Por tal motivo se tomaron muestras de las únicas aguas que fluyen por el predio, que son esencialmente lixiviados, con el fin de caracterizarlos. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos y en la imagen, se ubican los puntos de extracción.

Tabla 34. Resultados del monitoreo de calidad de agua superficial.

Analito	Método	Lixiviado 1	Lixiviado 2	Unidades	L.C.*
Latitud		32°24'17.86"S	32°24'12.09"S		
Longitud		63° 7'2.65"O	63° 7'8.93"O		
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	27370	17020	uS/cm	1
Solidos Suspendidos A 103 - 105 °C	SM 2540 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	4,5	3,2	mg/L	1
Solidos Disueltos Totales	SM 2540 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	17200	10730	mg/L	1
Sólidos Sedimentables En 10 Min.	SM 2540 F - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	ml/L	0,1
Sólidos Sedimentables En 2 Horas	SM 2540 F - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	ml/L	0,1
SAAM (Sustancias Activas al Azul de Metileno)	SM 5540 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	mg/L	0,02



Analito	Método	Lixiviado 1	Lixiviado 2	Unidades	L.C.*
Fenoles Totales	SM 5530 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	mg/L	0,01
pH	SM 4500 H+ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	7,97	8,17	u de pH	0,1
Níquel	EPA 7520 (SW 846 -CH 3.3)	0,37	1,31	mg/L	0,01
Cloruros	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	2345	1503	mg/L	0,1
Sulfuros	SM 4500 S~2 G - STANDARD METHODS 20TH ED.	0,09	0,12	mg/L	0,03
Turbiedad	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	2,5	1,8	UNT	0,5
Oxígeno Disuelto	SM 4500 O G - STANDARD METHODS 20TH ED.	3,6	3,2	mg/L	1
Demanda Bioquímica De Oxígeno	SM 5210 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	3800	1890	mg/L	1
Demanda Química De Oxígeno	SM 5220 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	12416	5760	mg/L	10
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	SM 4500 NORG D - STANDARD METHODS 20TH ED.	756	1232	mg/L	0,6
Plomo	EPA 7420 (SW 846 - CH 3.3)	0,19	N.C.	mg/L	0,02
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500 NH3 D- STANDARD METHODS 20TH ED.	317,2	14,6	mg/L	0,1
Nitrógeno Orgánico	SM 4500 NORG D - STANDARD METHODS 20TH ED.	438,8	1217	mg/L	0,5
Nitratos	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	91,7	67,8	mg/L	0,1
Nitritos	SM 4500 NO2~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	mg/L	0,01
Sulfatos	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	71,1	204,5	mg/L	0,1
Alcalinidad Total	SM 2320 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	780	650	mg/L	1,3
Fosfatos	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	50,7	N.C.	mg/L	0,1
Arsénico	EPA 7062 (SW 846 - CH 3.3)	32,5	20,68	ug/L	5
Solidos Totales A 103 - 105°C	SM 2540 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	17200	10730	mg/L	1
Hierro Total	EPA 7380 (SW 846 -CH 3.3)	4,8	10,3	mg/L	0,01
Cobre	EPA 7210 (SW 846 -CH 3.3)	2,02	0,81	mg/L	0,02

Analito	Método	Lixiviado 1	Lixiviado 2	Unidades	L.C.*
Cadmio	EPA 7130 (SW 846 - CH 3.3)	N.C.	N.C.	ug/L	1
Zinc	EPA 7950 (SW 846 - CH 3.3)	0,06	0,8	mg/L	0,05
Cromo Total	EPA 7190 (SW 846 - CH 3.3)	N.C.	1,67	mg/L	0,05
Manganeso Total	EPA 7460 (SW 846 - CH 3.3)	5,4	7,68	mg/L	0,01
Mercurio	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	8,76	2,19	ug/L	0,5

\*L.C.: Limite de Cuantificación.

N.C.: No Cuantificable.

*Imagen 22. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial*



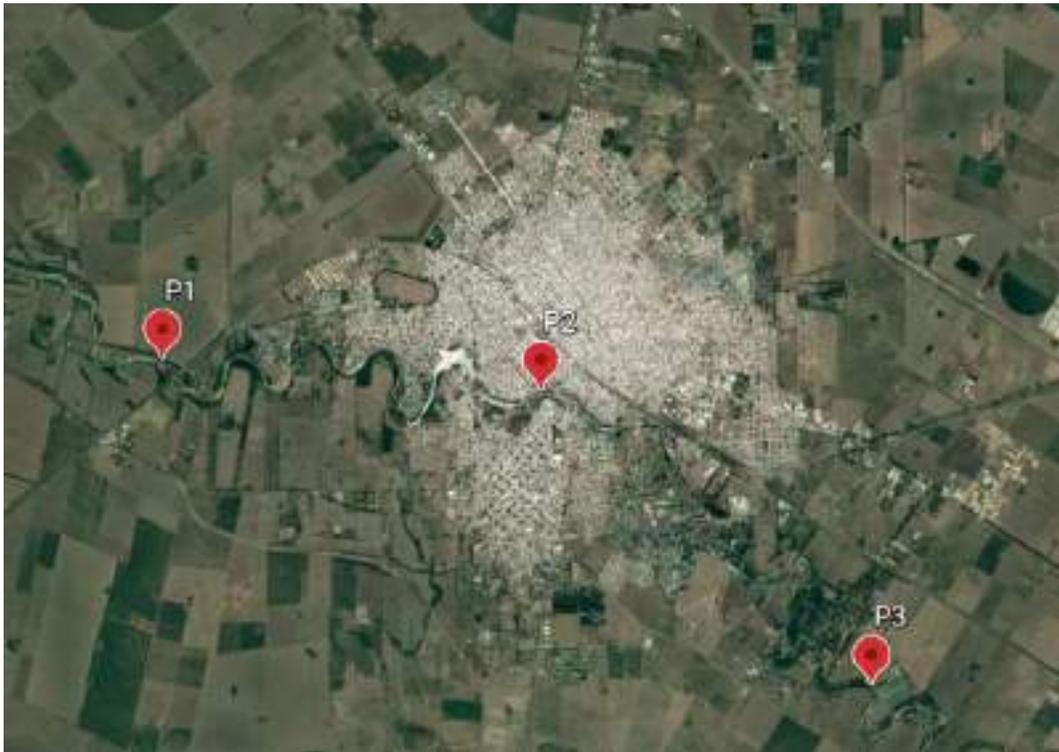
El análisis de los resultados obtenidos corrobora la hipótesis de que se trata de lixiviados. Estos líquidos poseen una alta conductividad, sólidos totales disueltos, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, DBO y DQO. Claramente no se tratan de líquidos que puedan volcarse en el marco de los estándares fijados en el anexo único del decreto provincial 847/16. Por otro lado, y en consonancia con la elevada DBO, los líquidos poseen una baja concentración de oxígeno. Finalmente, es importante destacar que las concentraciones de níquel, plomo, cobre, zinc y particularmente de mercurio, no son compatibles con la vida de la mayor parte de los organismos acuáticos y los líquidos no son aptos para el consumo de los animales terrestres.

El curso de agua superficial permanente más cercano es el Río Tercero, cuyas aguas bordean las ciudades de Villa María y Villa Nueva. El municipio de Villa María monitorea mensualmente la calidad de las aguas en tres puntos a lo largo de su recorrido



por el municipio y emite informes mensuales que están disponibles en la web del municipio (<https://www.villamaria.gob.ar/centro-monitoreo-ambiental>). En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo.

Imagen 23. Punto de monitoreo del Río Tercero en Villa María.



Los puntos geográficos de monitoreo son los correspondientes a Puente Andino, Puente Alberdi y salida de efluentes de la EDAR de Villa María.

La elección de éstos obedece a la estrategia de evaluar en puntos significativos del cauce del Río, haciendo referencia a los inicios de la urbanización, plena urbanización y bypass de salida de efluentes cloacales con la finalidad de obtención de Índices de Calidad de Agua que permitan reflejar la incidencia de la actividad antrópica.

El municipio monitorea parámetros químicos y microbiológicos y los condensa en un índice de calidad. A continuación, se muestran los resultados correspondientes a septiembre de 2021 (último informe disponible en la web).

Tabla 35. Valores de parámetros resultantes de muestras del día 30/08/2021.

Parámetro	Unidades	Referencia	P1	P2	P3	Variables fuera de rango
Oxígeno disuelto	mg/l	>5	12			0
pH	UpH	6 a 9				0
Conductividad eléctrica	µS/cm	<1000	353	357	361	0



Parámetro	Unidades	Referencia	P1	P2	P3	Variables fuera de rango
Sólidos disueltos totales	mg/lit	<500	231	233	236	0
Nitritos	mg/lit	<1	<0,005	<0,005	<0,005	0
Nitratos	mg/lit	<10	4	4	4	0
Sulfatos	mg/lit	<150	27	27	27	0
Cloruros	mg/lit	<200	43	43	43	0
Coliformes totales	NMP/100	<5000	930	930		0

El informe concluye que el valor del índice global para el mes de septiembre de 2021 es de 100, debido a que ningún parámetro ha excedido los límites de referencia. Un índice igual a 100 recae en la clasificación de excelente en cuanto a calidad de agua.

### 5.8.3 Calidad de agua subterránea

Como no se cuenta con antecedentes de mediciones de calidad del agua subterránea en el lugar, con fecha 14/12/2021 se recolectaron muestras por parte del laboratorio Grupo de Estudios Medioambientales en cuatro pozos de monitoreo construidos ad-hoc para el estudio. Los pozos de monitoreo se denominaron F1 (32°24'18.73"S - 63° 7'16.05"O), F2 (32°24'32.50"S - 63° 7'20.18"O) F3 (32°24'13.63"S - 63° 7'0.15"O) y F4 (32°24'26.39"S - 63° 6'56.48"O). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla siguiente, y la ubicación de los puntos en la imagen debajo de la tabla.

Tabla 36. Resultados del monitoreo de calidad de agua subterránea.

Analito	Método	F1	F2	F3	F4	Unidades	L.C.*
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	2085	2487	2598	3792	uS/cm	1
Color	SM 2120 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	3	3	3	3	U Pt-Co	1
pH	SM 4500 H+ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	7,84	7,66	7,03	7,6	u de pH	0,1
Cloruros	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	6,3	48,2	78,1	174,5	mg/L	0,1
Turbiedad	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	37	33,9	2,6	12,1	UNT	0,5
Demanda Química De Oxígeno	SM 5220 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	15,04	30,8	36,32	45,5	mg/L	10
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	SM 4500 NORG D - STANDARD METHODS 20TH ED.	42	24,5	28	35	mg/L	0,6

Analito	Método	F1	F2	F3	F4	Unidades	L.C.*
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500 NH3 D- STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	mg/L	0,1
Sulfatos	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	3,9	103,9	190,6	304,7	mg/L	0,1
Alcalinidad Total	SM 2320 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1190	1210	1025	1275	mg/L	1,3
Dureza Total	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	42	56	158	84	mg/L	1
Calcio	EPA 7140 (SW 846 - CH 3.3)	17,13	29,15	29,74	29,97	mg/L	0,1
Magnesio	EPA 7450 -(SW 846 - CH 3.3)	6,15	9,54	28,76	17,62	mg/L	0,1
Sodio	EPA 7770 (SW 846 - CH 3.3)	189,35	206,07	195,41	209,01	mg/L	0,02
Potasio	EPA 7610 (SW 846 - CH 3.3)	29,41	35,42	32,75	39,43	mg/L	0,01
Fosfatos	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	16,7	N.C.	0,7	mg/L	0,1
Hierro Total	EPA 7380 (SW 846 -CH 3.3)	9,25	8,69	5,16	6,03	mg/L	0,01
Cobre	EPA 7210 (SW 846 -CH 3.3)	0,02	0,02	0,04	N.C.	mg/L	0,02
Cadmio	EPA 7130 (SW 846 - CH 3.3)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	ug/L	1
Zinc	EPA 7950 (SW 846 - CH 3.3)	0,06	N.C.	0,06	N.C.	mg/L	0,05
Cromo Total	EPA 7190 (SW 846 - CH 3.3)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	mg/L	0,05
Manganeso Total	EPA 7460 (SW 846 - CH 3.3)	0,96	0,81	2,36	0,7	mg/L	0,01
Arsénico	EPA 7062 (SW 846 - CH 3.3)	865,15	935,41	29,25	55,78	ug/L	5
Cianuros Totales	SM 4500 CN- F - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	mg/L	0,05
Mercurio	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	0,91	0,85	0,53	0,71	ug/L	0,5
Nitratos	SM 4110 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	N.C.	5	N.C.	N.C.	mg/L	0,1

\*L.C.: Limite de Cuantificación.

N.C.: No Cuantificable.

Imagen 24. Ubicación de los puntos de muestreo de agua subterránea.



Para analizar los resultados obtenidos, se debe tener en cuenta que la dirección del flujo determinada en el estudio hidrogeológico para el predio es Oeste → Este y el gradiente hidráulico medio es de  $i = 0,003 \text{ m/m}$ . Por lo tanto, los pozos 1 y 2 se ubican aguas arriba del basural y los pozos 3 y 4 aguas abajo.

En términos generales no se observa un impacto del basural sobre la calidad del agua subterránea, aunque se ha observado claramente que hay infiltración de lixiviados.

Los valores de conductividad, pH y DQO se encuentran dentro de los valores informados para aguas subterráneas de la región (Garnero et al. 2014). La dureza es baja. Los valores obtenidos para mercurio y zinc son compatibles con la vida. Las concentraciones de cobre, mercurio y níquel son altas para la vida acuática, pero compatibles con el agua de bebida (Resolución Di.P.A.S. 608/93). La concentración de hierro no es compatible con el agua de bebida (Resolución Di.P.A.S. 608/93) y es mayor a la informada para las aguas subterráneas de la región (Garnero et al. 2014). El arsénico presenta concentraciones altas que no son compatibles ni con la vida acuática ni con el agua de bebida en los pozos 1 y 2, mientras que en los pozos 3 y 4 las concentraciones determinadas son mucho menores y compatibles con el agua de bebida (Resolución Di.P.A.S. 608/93).

#### 5.8.4 Calidad de suelos

Como no se cuenta con antecedentes de mediciones de calidad de suelo en el lugar, con fecha 14/12/2021 se recolectaron muestras por parte del laboratorio Grupo de Estudios Medioambientales en tres sitios del predio. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla siguiente, y la ubicación de los puntos en la imagen debajo de la tabla.



Tabla 37. Resultados del estudio de calidad de suelos.

Analito	Método	S1	S2	S3	Unidades	L.C.*
Latitud		32°24'23.11"S	32°24'17.59"S	32°24'14.01"S		
Longitud		63° 7'3.11"O	63° 7'0.35"O	63° 7'11.99"O		
pH	EPA 9045D	8,03	8	7,51	u de pH	0,1
Calcio	EPA 7140 (SW 846 -CH 3.3)	40,8	55,8	95,6	mg/kg	1
Magnesio	EPA 7450 (SW 846 - CH 3.3)	45,5	65,8	80,6	mg/kg	1
Sodio	EPA 7770 (SW 846 - CH 3.3)	380	260	350	mg/kg	0,02
Potasio	EPA SW 846 M 3050B M 7610	50	85	105	mg/kg	5
Cloruros	EPA 9253	330	42	1257	mg/kg	0,5
Sulfatos	EPA 9038	245,6	3,7	9,9	mg/kg	0,5
Nitritos	SM 4500 NO2 - B	N.C.	N.C.	8	mg/kg	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	USDA 6B2a	1,159	0,857	0,884	%	0,01
Hierro Total	EPA 7380 (SW 846 -CH 3.3)	1150	890	850	mg/kg	5
Manganeso	EPA 7460 (SW 846 - CH 3.3)	3,5	8,5	2,9	mg/kg	1
Arsénico	EPA 7062 (SW 846 - CH 3.3)	2,5	0,9	0,8	mg/kg	0,5
Cromo Total	EPA SW 846 M 3051A - M 7190	6,8	11,5	12,7	mg/kg	5
Cadmio	EPA 7130 (SW 846 -CH 3.3)	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,5
Mercurio	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Níquel	EPA SW 846 M 3051A - M 7520	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	5
Plomo	EPA SW 846 M 3051A - M 7420	65	110	85	mg/kg	5
Zinc Total	EPA SW 846 M 3051A - M 7950	35,5	115	92	mg/kg	5
Cobre	EPA SW 846 M 3051A - M 7210	14,5	12,6	17,5	mg/kg	2
2,4 D	EPA 8151	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Clorpirifós	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1

Análito	Método	S1	S2	S3	Unidades	L.C.*
Malatión	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Paratión	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Paratión Metil	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Diclorvos (2,2-Diclorovinil Dimetil Fosfato)	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Clorpirifós metil	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Disulfoton	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Dimetoato	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Merfos	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Fenitrothion	EPA 8270 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,1
Aldrín	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Lindano (g-BHC)	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Dieldrín	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Endosulfan I	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Endosulfan II	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Endosulfan Sulfato	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Endrin	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Endrin Aldehído	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Heptacloro	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Hexaclorociclohexano	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Metoxicloro	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
4,4'-DDD	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
4,4'-DDE	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
4,4'-DDT	EPA 8081B - GC ECD	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
Cloroformo	EPA 8260 - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,01
1,2-Diclorobenceno (O-Diclorobenceno)	EPA 8260 C - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,005



Analito	Método	S1	S2	S3	Unidades	L.C.*
1,4-Diclorobenceno (P-Diclorobenceno)	EPA 8260 C - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,005
Atrazina	EPA 8270	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,05
Humedad	ASTM D-2216	12,26	17,82	16,41	%	0,1
Nitratos	EPA 9210	354	10	55	mg/kg	0,5
Clorobenceno (Monocloro Benceno)	EPA 8260 C - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,005
Diclorometano (Cloruro De Metileno)	EPA 8260 C - GCMS	N.C.	N.C.	N.C.	mg/kg	0,005

\*L.C.: Limite de Cuantificación.

N.C.: No Cuantificable.

Imagen 25. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo.



Los valores obtenidos son consistentes con los esperados para los suelos de la región con excepción de los nitratos en la muestra 1 que presenta un valor elevado. Respecto de los metales pesados y metaloides, como no se cuenta con criterios de calidad numéricos propios de la provincia de Córdoba, se compararán los valores obtenidos con los incluidos en el decreto de 831/93 de la nación argentina, reglamentario de la ley 24.051 de Residuos Peligrosos que se presentan en la siguiente tabla para los metales determinados.

Tabla 38. Niveles guía de calidad para suelo. Decreto 831/93 reglamentario de la ley nacional 24.051.

<b>TABLA 9.- NIVELES GUIA DE CALIDAD DE SUELOS</b>				
<b>(ug/g peso seco)</b>				
<b>Constituyente peligroso</b>	<b>#CAS</b>	<b>Uso agrícola</b>	<b>Uso residencial</b>	<b>Uso industrial</b>
Arsénico (Total)	7440-38-2	20	30	50
Cadmio (Total)	7440-43-9	3	5	20
Cinc (Total)	7440-66-6	600	500	1500



<b>TABLA 9.- NIVELES GUIA DE CALIDAD DE SUELOS (ug/g peso seco)</b>				
Cobre (Total)	7440-50-8	150	100	500
Cromo (Total)	7440-47-3	750	250	800
Mercurio (Total)	7439-97-6	0.8	2	20
Níquel (Total)	7440-02-0	150	100	500
Plomo (Total)	7439-92-1	375	500	1000

Los resultados obtenidos para arsénico, cobre, cromo total, plomo y zinc son menores a los niveles de calidad para suelo agrícola. El resto de los metales no fueron cuantificados en las muestras analizadas.

### 5.9 Medio Antrópico

Villa María, cabecera del Departamento General San Martín (Provincia de Córdoba), fue fundada el 27 de septiembre de 1867 por don Manuel Anselmo Ocampo.

Se halla ubicada en el sudeste de la provincia de Córdoba y en el centro geográfico continental de la República Argentina, a 63 grado, 16 minutos y 23 segundos de longitud este; y a 32 grados, 35 minutos y 28 segundo de latitud sur.

Está a 140 km al sudeste de la capital provincial, sobre la margen izquierda del Río Tercero o Ctlamochita.

Villa María encabeza el Ente Intercomunal para el Desarrollo Regional (ENINDER), constituido por 30 municipios asociados para proyectar con eficiencia su potencial productivo, y que representan de este modo el mayor PBI del interior provincial. También forma parte de la Comunidad Regional San Martín.

Villa María tiene una superficie de 24,6 kilómetros cuadrados y la región agropecuaria (que cubre su pedanía) abarca un área de unos 600 kilómetros cuadrados.

La ciudad cuenta con 21.201 lotes edificados y 12.052 lotes sin edificar, en su ejido cuenta con 1.183 calles pavimentadas, que representan una extensión de 147.69 kilómetros y 1512 calles de tierra, que son unos 188 kilómetros.

Se hallan empadronadas 516 industrias (que representan un 9 por ciento de la actividad), 3476 comercios (un 63 por ciento de la actividad) y 1551 empresas de servicios (un 28 por ciento de la actividad)

Por otro lado, en Villa Nueva, según el censo realizado por el Centro Comercial, Industrial PyS Villa Nueva, existían en febrero del año 2021, 684 comercios, de los cuales 557 respondieron la encuesta, que resulta en que el 82% que corresponden a comercios familiares. De los 557 comercios, el 45% de los comercios contactados corresponde a carnicerías (10%), almacenes (7,2%), kioscos (16,3%), peluquerías (4%) e indumentaria (7,5%). Por otro lado, según registros de la oficina de comercio e industria del municipio, se realizó la habilitación de 22 comercios durante el año 2021. Registrando en total 890 comercios e industrias habilitadas en el municipio. Las principales industrias corresponden a lácteas, industrias químicas, fábricas de aberturas, carpinterías y premoldeados de hormigón, talleres de reparación y repuestos.



En Villa María, se pueden diferenciar cuatro zonas de acuerdo al estrato social, los cuales detallamos a continuación:

- zona “centro urbano” implicada dentro del trazado de los cuatro boulevares- que exhiben seis nombres, Sarmiento, España, Alvear, Vélez Sarsfield y Cárcano e Italia. (donde residen, principalmente, clases medias y media alta en menor proporción o menor frecuencia).
- La zona “residencial” que es parte del barrio Palermo, donde residen familias de amplios recursos económicos en su generalidad.
- La zona de “barrios limitantes” con el centro urbano, de sectores medios en su mayor proporción.
- La zona “periférica”, son los barrios ubicados exteriormente respecto de la denominada Ruta Pesada donde residen, fundamentalmente familias de menores recursos económicos de la ciudad, excepto las de barrios Bello Horizonte y Vista Verde (prevalentemente de sectores sociales medios).

Los barrios de la ciudad de Villa María lindantes con el rectángulo demarcatorio de la zona centro urbano son quienes acumulan la mayor cantidad de pobladores de la ciudad, incluyen el barrio Bello Horizonte, Barrancas del Río y Villa del Sur.

#### 5.9.1 Población

Villa María - Villa Nueva —a veces denominada Gran Villa María, contaba con 98.169 habitantes según el censo 2010, convirtiéndola en la tercera aglomeración más poblada de la provincia, luego del Gran Córdoba y el Gran Río Cuarto. En la Tabla 39 se muestran las poblaciones de ambas ciudades y el total para los censos en el periodo 1960-2010.

*Tabla 39. Evolución demográfica del aglomerado según los últimos censos nacionales*

	Censo 2010	Censo 2001	Censo 1991	Censo 1980	Censo 1970	Censo 1960
Villa María	79.946	72.162	64.630	56.881	41.172	30.632
Villa Nueva	18.818	16.481	13.890	10.679	14.915	17.451
Total	98.169	88.643	78.520	67.560	56.087	48.083

Con la información anterior se realizaron proyecciones de la población para el proyecto que se transcriben del pliego licitatorio.

*Tabla 40. Proyección de la población para el gran Villa María*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Población proyectada	113.624	115.027	116.449	117.888	119.346	120.824	122.320	123.836	125.371	126.926
Año	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Población proyectada	128.501	130.096	131.712	133.349	135.007	136.687	138.388	140.112	141.857	143.626

En la Tabla 41 se muestran los datos comparativos de los indicadores de distribución de ambas ciudades en comparación con los totales departamentales y en la Figura 60 las pirámides poblacionales.

Tabla 41. Indicadores de distribución poblacional.

Cantidad de habitantes		Depto.GS M.	Villa María	Villa Nueva	Gran Villa María
		127.454	79.946	19.362	99.308
<b>Indicadores de la distribución</b>					
Indicadores de la distribución	Depto.GS	Año 2010	Año 2010		
Porcentaje del total Departamental	100,0%	62,7%	15,2%	77,90%	
Superficie	4.991	87,20	25,3	113	
Densidad poblacional <sup>b</sup>	13,3	916,8	764,2		
<b>Nacidos en Argentina</b>					
	Depto.GS	Año 2010	Año 2010		
	99%	98,9%	98,9%		

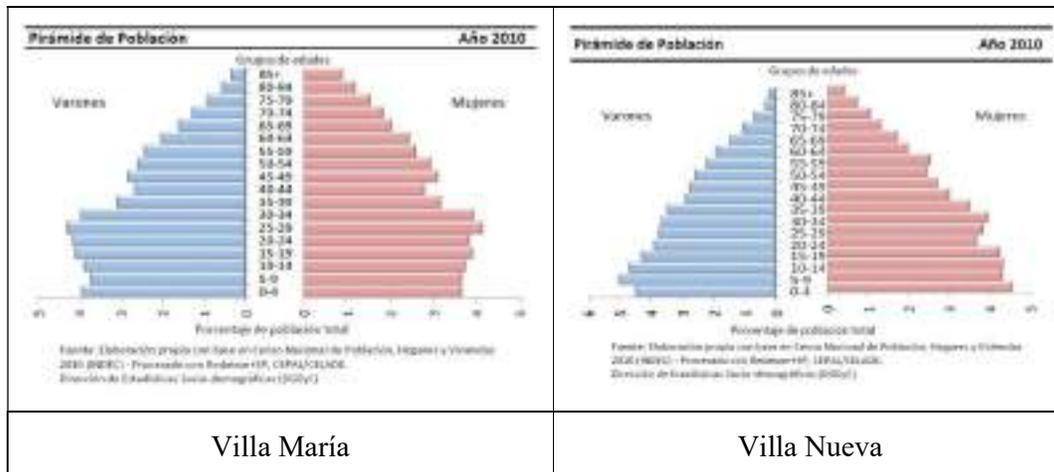


Figura 60. Pirámides poblacionales de las dos ciudades.

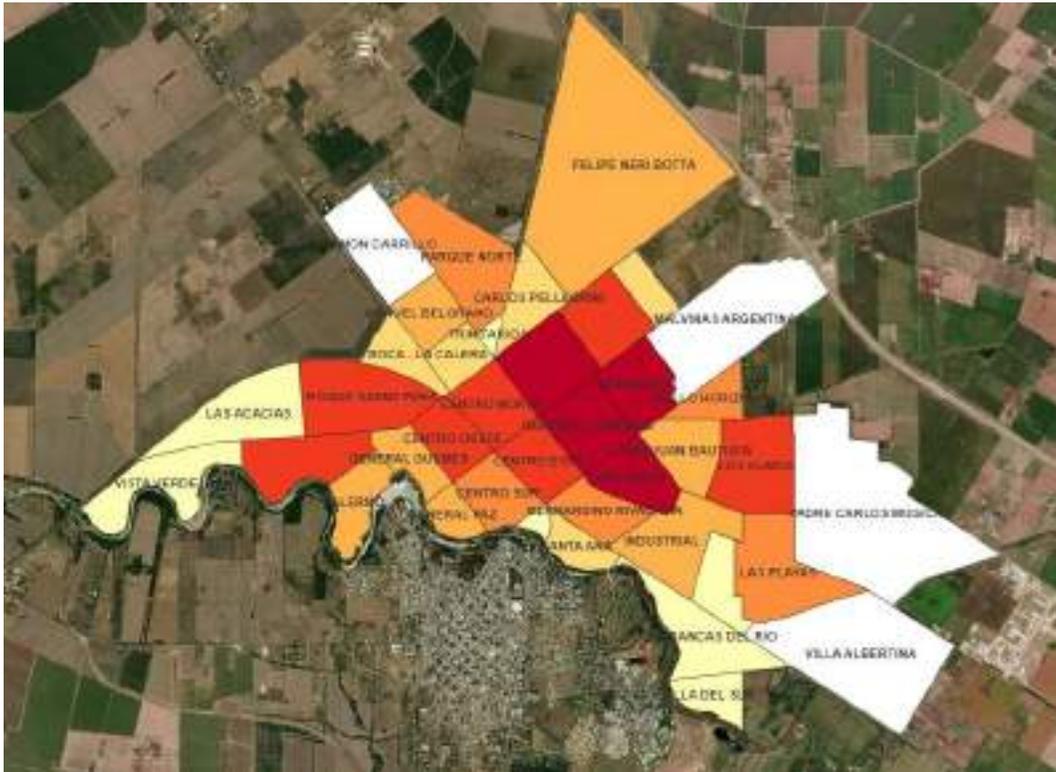
### 5.9.2 Vivienda

La ciudad de Villa María cuenta con datos actualizados al año 2021 sobre vivienda y servicios. Operativamente la ciudad se encuentra dividida en 9 sectores, la zona central y 8 unidades denominadas Municerca que incluyen a los siguientes barrios

- Municerca1: Nicolás Avellaneda y San Nicolás.
- Municerca2: Barrancas del Río, Industrial, Las Playas, Eva Perón, Villa Albertina y Villa del Sur.
- Municerca3: Malvinas Argentinas, Bello Horizonte y San Martín.
- Municerca4: La Calera, Roque Sáenz Peña, Almirante Brown y Gral. Güemes.

- Muncerca5: Palermo, Las Acacias, Mariano Moreno y Vista Verde.
- Muncerca6: Los Olmos, San Justo, San Juan Bautista y Campos del Este – La Negrita.
- Muncerca7: Carlos Pellegrini y Felipe Botta.
- Muncerca8: Trinitarios, Belgrano, Parque Note y Ramón Carillo.
- Zona Central: Centro Norte, Centro Sur, Centro Este, Centro Oeste, Florentino Ameghino, Gral. Paz, Domingo F. Sarmiento, Santa Ana, Bernardino Rivadavia y Gral. Lamadrid.

Imagen 26. Barrios de la Ciudad de Villa María.



A continuación, se presentan 5 tablas que resumen la tipología de la vivienda, las condiciones sanitarias básicas, los servicios básicos y la tecnología, el régimen de tenencia de vivienda y la situación de los propietarios para cada una de las 9 unidades en las que se divide la ciudad.



Tabla 42. Tipología de la Vivienda. Datos expresados en porcentaje.

	Zona Central	Municiperca							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Departamentos	14,89	3,03	0,00	1,67	7,81	0,00	5,88	0,00	5,17
Casas	84,75	96,97	98,73	98,33	90,63	100,00	92,44	100,00	94,83
Ranchos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Casillas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Piezas en inquilinatos	0,00	0,00	1,27	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Pensiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia con información del portal de datos del municipio de Villa María

Tabla 43. Condiciones Sanitarias Básicas. Datos expresados en porcentaje.

	Zona Central	Municiperca							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Hogares con baño que poseen sistema de arrastre de agua	99,65	100,00	98,77	100,00	98,44	100,00	100,00	100,00	100,00
Hogares con baño de uso exclusivo	99,30	94,44	100,00	98,33	96,88	100,00	100,00	96,77	100,00
Hogares que poseen cuarto de cocina	100,00	100,00	100,00	100,	100,00	97,40	100,00	90,32	100,00

Fuente: Elaboración propia con información del portal de datos del municipio de Villa María

Tabla 44. Servicios Básicos y Tecnología. Datos expresados en porcentaje.

	Zona Central	Municiperca							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Hogares con conexión a Internet	85,31	83,33	75,31	78,33	79,69	84,42	89,92	83,87	89,66
Hogares que poseen teléfono fijo	43,71	25,00	20,99	33,33	31,25	38,96	24,37	38,71	32,76
Hogares que poseen teléfono celular	95,80	100,00	98,77	96,67	96,88	96,10	97,48	87,10	98,28
Hogares que poseen calefacción	98,60	83,33	85,19	88,33	85,94	93,51	93,28	83,87	87,93
Hogares que poseen aire acondicionado	71,68	52,78	60,49	66,67	62,50	79,22	65,55	48,39	79,31

Fuente: Elaboración propia con información del portal de datos del municipio de Villa María

Tabla 45. Régimen de Tenencia de Vivienda. Datos expresados en porcentaje.

	Zona Central	Municerca							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Inquilinos	33,57	13,89	20,99	21,67	37,50	7,79	16,81	6,45	17,24
Propietarios de la vivienda y el terreno	56,99	61,11	59,26	70,00	51,56	89,61	76,47	74,19	82,76
Propietarios de la vivienda	1,40	0,00	1,23	0,00	4,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Ocupantes por relación de trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ocupantes por préstamo	5,24	19,44	13,58	6,67	4,69	2,60	5,04	16,13	0,00
Otras situaciones	2,80	5,56	4,94	1,67	1,56	0,00	1,68	6,45	0,00

Fuente: Elaboración propia con información del portal de datos del municipio de Villa María

Tabla 46. Situación de los Propietarios. Datos expresados en porcentaje.

	Zona Central	Municerca							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Vivienda totalmente paga	57,69	55,56	44,44	50,00	54,69	83,12	69,75	74,19	63,79
Vivienda escriturada	54,90	47,22	40,74	46,67	53,13	80,52	57,9	58,06	63,79

Fuente: Elaboración propia con información del portal de datos del municipio de Villa María

En Villa Nueva se cuenta con datos recolectados en 2018. Según el mismo 92,7% vive en casas

1,1 % en casillas, 3% en departamentos, 0,3% en monoambiente y 0,5% en prefabricadas.

### 5.9.3 Empleo

En la Tabla 47 y Tabla 48 se muestran los datos de distribución de empleos para el censo nacional 2010 para las ciudades de Villa María y Villa Nueva respectivamente.

Tabla 47. Distribución de empleos Villa María.

Condición de Actividad				Jubilación o pensión			
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	
Total	61.771	28.785	32.986	Total	10,1%	13,0%	
Ocupados	38.797	21.650	17.147	0 a 14	2,9%	3,1%	
Desocupados	1.642	508	1.134	15 a 59	5,4%	6,8%	
Inactivos	21.332	6.627	14.705	60 a 64	58,8%	27,5%	
				65 y más	96,4%	97,2%	

Asalariados - Sector en el que se trabaja				Asalariados - Sector en el que se trabaja (%)			
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	
Total	23.411	12.406	11.015	Total	100%	51,0%	
Público nacional	1.184	697	487	Público nac.	100%	58,9%	
Público provincial	2.764	1.105	1.659	Público prov.	100%	40,0%	
Público municipal	1.074	556	518	Público mun.	100%	51,8%	
Privado	18.389	10.048	8.351	Privado	100%	54,6%	

Tabla 48. Distribución de empleos Villa Nueva.

Condición de Actividad				Jubilación o pensión			
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	
Total	14.359	6.958	7.401	Total	14,0%	10,6%	
Ocupados	9.101	5.364	3.737	0 a 14	1,8%	1,8%	
Desocupados	445	144	301	15 a 59	4,8%	3,6%	
Inactivos	4.813	1.450	3.363	60 a 64	51,8%	26,8%	
				65 y más	95,0%	91,0%	

Asalariados - Sector en el que se trabaja				Asalariados - Sector en el que se trabaja (%)			
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	
Total	5.928	3.419	2.509	Total	100%	57,7%	
Público nacional	236	138	98	Público nac.	100%	58,5%	
Público provincial	521	204	317	Público prov.	100%	39,2%	
Público municipal	397	239	158	Público mun.	100%	60,2%	
Privado	4.774	2.838	1.936	Privado	100%	59,4%	

Solo Villa María cuenta con información actualizada al 2021 sobre empleo. La última publicación disponible en la web del Centro Estadístico de la ciudad de Villa María corresponde al tercer trimestre de 2021. La siguiente tabla resume los puntos principales.

Tabla 49. Resumen de las estadísticas de empleo 2021 en Villa María.

Aspecto	Tasa en %
Actividad	55,1
Empleo	50,2
Desocupación	9,1
Desocupados demandantes de empleo	9,7
Subocupación demandante de empleo	5,9
Ocupados no demandantes de empleo disponible	6,1
Subocupación no demandante de empleo	1,4
Subocupación horaria	7,3
Sobreocupación horaria	27,0
Asalariados	37,0
No asalariados	63,0

#### 5.9.4 Transporte y vías de acceso

La ciudad de Villa María es atravesada por las rutas nacionales 9 y 158. La primera la une con Rosario, y con Buenos Aires, en sentido sureste. En paralelo a la Ruta Nacional 9 se extiende la Autopista Córdoba-Rosario, con tres accesos directos a la ciudad. En sentido noroeste, es la vía de conexión con todo el noroeste argentino y sus capitales (Santiago del Estero, San Miguel de Tucumán, Salta y San Salvador de Jujuy). La ruta 158, es hoy uno de los principales corredores de transporte entre Brasil y Chile. Atraviesa la ciudad en sentido suroeste-noroeste, y la pone en posición privilegiada respecto a los transportes hacia esos dos países. Además, atraviesan esta ciudad las rutas provinciales N° 2 (sobre la que se ubica el proyecto) y N°4.

La Estación Villa María es una estación intermedia del servicio de larga distancia Retiro - Córdoba, y terminal del servicio regional Villa María - Córdoba, operados por la empresa estatal Trenes Argentinos Operaciones.

Además, cuenta con el Aeropuerto Regional Presidente Néstor Kirchner, ubicado a 10 kilómetros del centro de la ciudad.

La ciudad de Villa María posee 6 líneas de colectivo que cubren la ciudad. En la siguiente imagen se presentan los recorridos de cada una de ellas (Fuente: Municipalidad de Villa María).

*Imagen 27. Recorrido de las líneas de transporte público de Villa María*



#### 5.9.5 Infraestructura de servicios

La ciudad de Villa María cuenta con una red de provisión de agua potable que cubre buena parte de la ciudad y una de desagües pluviales que se muestra en la siguiente imagen resaltada en azul (Fuente: Municipalidad de Villa María).



Imagen 28. Red de desagües de Villa María resaltada en azul.



La red cloacal está circunscripta a la zona centro de la ciudad. El resto de la ciudad utiliza pozos absorbentes.

La red de caminos posee distintos estados de desarrollo. En la siguiente figura se muestra el detalle de la gestión de calles y accesos a la ciudad (Fuente: Municipalidad de Villa María).

Imagen 29. Gestión de calles de Villa María.



### 5.9.6 Educación

La ciudad de Villa María cuenta con varios institutos de enseñanza primaria y secundaria, tanto públicos como privados entre los que destacan: Instituto La Santísima Trinidad (Trinitarios- E.S.I.L.), el Instituto San Antonio, Instituto Secundario Manuel Belgrano, Instituto Del Rosario (Rosarinas), Instituto Secundario Bernardino Rivadavia, Escuela El Caminante, Colegio Nacional, el I.P.E.T N.º 49 (ex Escuela del Trabajo), Escuela Bilingüe Bicultural Dante Alighieri, etc.

Además, cuenta con la Universidad Nacional de Villa María y UTN FRVM (Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María). La ciudad también cuenta con una sede de la Universidad Católica de Salta e importantes instituciones educativas de nivel superior no universitario que mantienen convenios con diferentes universidades del país, como por ejemplo la Escuela Normal Superior Víctor Mercante y el INESCER Dr. Ángel Diego Márquez.

Solo se cuenta con información actualizada del Municipio de Villa María a través de su centro estadístico. Los Indicadores Educativos referidos a la Asistencia Educativa, estiman la Asistencia General, tomando como referencia la población total de la ciudad, mientras que la Asistencia Educativa de Personas de 15 a 18 años toma como referencia a esta población. Al momento de la ETH (Encuesta Trimestral de Hogares) se estima que, un 31,14% de los ciudadanos en zona urbana se encontraban estudiando en alguna institución educativa, de forma presencial organizados en burbujas y no presencial (virtual) debido al contexto a nivel país y local. De la población de jóvenes de 15 a 18 años se estimó que, un 86,97% estuvieron en vinculación educativa,

En la tabla siguiente se pueden observar los estimadores del Máximo Nivel Educativo alcanzado por la población que ya no asiste a instituciones educativas y el máximo nivel educativo alcanzado por la población económicamente activa.

*Tabla 50. Educación máxima alcanzada en el municipio de Villa María*

	Nivel educativo máximo cursado en población general en %	Máximo nivel alcanzado por la población económicamente activa en %
Primario incompleto	6,50	3,22
Primario completo	14,68	8,48
Secundario incompleto	17,77	17,2
Secundario completo	25,20	25,03
Superior y o universitario incompleto	9,88	21,07
Superior y o universitario completo	24,22	24,43
Educación especial	0,60	0,19

### 5.9.7 Pobreza

Se cuenta con datos actualizados del Centro Estadístico de Villa María (ETH) para los indicadores de pobreza e indigencia para el para el año 2019, primer semestre de 2020 y primer semestre de 2021. Los mismos se presentan en la siguiente tabla.



Tabla 51. Pobreza e indigencia en Villa María en %.

Indicador	1° Semestre de 2019	2° Semestre de 2019	1° Semestre de 2020	1° Semestre de 2021
<b>Pobreza</b>				
Hogares	19,7	21,3	22,3	14,9
Personas	27,3	29,5	30,7	21,8
<b>Indigencia</b>				
Hogares	1,5	2,5	2,7	2,0
Personas	1,5	3,2	3,6	3,2

Respecto de las necesidades básicas insatisfechas, la siguiente figura presenta los datos elaborados por el Centro Estadístico para la encuesta trimestral de hogares del primer semestre de 2020.

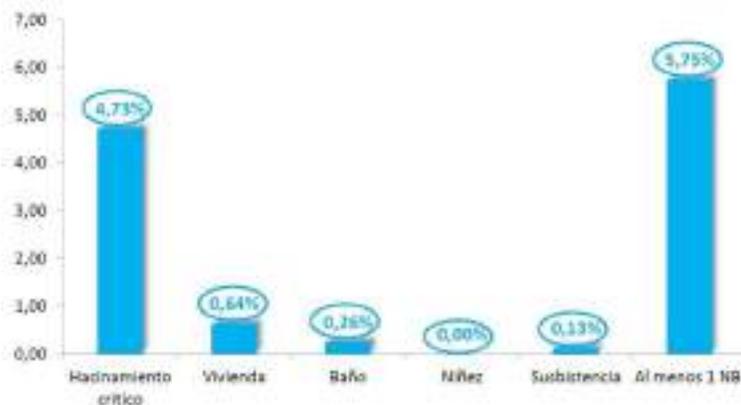


Figura 61. Hogares con necesidades básicas insatisfechas – NBI (%).

### 5.9.8 Seguridad y victimización

Solo se cuenta con datos del centro estadístico de Villa María para el primer semestre de 2021. Los delitos contra el hogar son aquellos que se efectúan contra todos los miembros del hogar, estén o no presentes durante el hecho. Robo o hurto en vivienda fue el de mayor prevalencia en la ciudad de Villa María, que en este primer trimestre de 2021 presenta un 1,54% seguido del robo o hurto de autopartes automóvil, camioneta o camión con un 0,90% y el robo o hurto de automóvil, camioneta o camión con 0,14%.

Respecto de los eventos que atentan contra la integridad física y/o el patrimonio de las personas particulares, en el primer semestre de 2021, el hurto personal (1,37% fue el delito de mayor prevalencia en la ciudad de Villa María, seguido por amenazas (1,19%) y estafa o fraude (1,09%).

#### 5.9.9 Salud

En la actualidad la ciudad de Villa María cuenta con un importante centro de salud, el Hospital Regional Pasteur, que fuera reinaugurado en su nueva ubicación en diciembre de 2014.

El Hospital Pasteur es un centro sanitario de alcance regional, y se trata de un hospital Polivalente de complejidad Nivel II.

Por otro lado, la ciudad a nivel de infraestructura para la atención de su comunidad, presenta 16 Centros de salud públicos que incluyen los denominados Centros de atención primaria (CAP) y la Asistencia Pública.

#### 5.9.10 Sitios históricos

La ciudad de Villa Nueva cuenta con edificios y puentes históricos, entre los que se destacan:

- Parroquia Nuestra Señora del Rosario
- Casa Municipal
- Casa de la Cultura
- Casona de Don Juan Manuel Villasuso
- Ex plaza de las Carretas
- Colegio Inmaculada Concepción
- Escuela Bartolomé Mitre
- Escuela República del Bolivia
- Puente Juan Bautista Alberdi
- Puente Isidro Fernández Núñez
- Puente de hierro de la Cañada de los Castañones
- Ex Bodega Menicor
- Cementerio San José
- Camino Real

La ciudad de Villa María es sede de un obispado, y en su patrimonio edilicio se destacan la Catedral (edificio inaugurado en 1884 que reúne elementos del neoclásico y el estilo neocolonial), la Casa de España (palacete de estilo morisco construido en las dos primeras décadas de siglo XX), el antiguo Hotel Palace que desde septiembre de 2014 lleva el nombre de "27 de setiembre Dr. Miguel Ángel Veglia". Actualmente el edificio, construido en 1930, es la sede central del gobierno municipal. Otra edificación de interés es el Anfiteatro Centenario. El escenario se denomina Hernán Figueroa Reyes.

#### 5.9.11 Actividades culturales y turísticas

Las actividades culturales atraen gran cantidad de turistas tanto a la ciudad de Villa Nueva, como a la de Villa María. En la ciudad de Villa nueva la mayor población turística se da durante los eventos culturales, deportivos y gastronómicos que organiza el municipio a lo largo del año, específicamente entre los meses de enero, marzo, octubre



noviembre y diciembre, cuentan con más aforo dentro de la ciudad. A continuación, se presenta un listado de eventos y la concurrencia aproximada:

- Enero: Carreras de espartanos, motos, etc.:
- Enero: Fiesta del plato al disco (20.000 personas)
- Marzo: Carnaval: (30.000 personas)
- Diciembre: Fiesta de la cerveza: (40.000 personas)
- Noviembre: Torneos de Beach Voley y Handball (10.000 personas)

Villa María cuenta con muchos eventos durante la temporada alta, pero sin dudas el más importante es el Festival de Villa María que reúne a artistas de la música de gran relevancia y convoca a miles de personas durante el mes de febrero.

#### 5.9.12 Población y actividad en los sectores aledaños al proyecto

La actividad económica en los alrededores del predio es netamente agropecuaria, mayoritariamente de tipo extensiva. No hay desarrollos urbanísticos actuales o planificados (Imagen 31) en 4 km a la redonda del predio y hay 10 casas pertenecientes a explotaciones agropecuarias dentro de ese radio de 4 km. La más cercana se encuentra a 700 metros y tres en un radio de 1,5 km (Imagen 30).

*Imagen 30. Viviendas en los alrededores del predio.*



*Imagen 31. Planeamiento urbano Villa María.*



Fuente. Municipio de Villa María

#### *5.9.12.1 Actividad Económica*

La actividad económica del sector se desarrolla en base a la actividad agrícola ganadera de la zona.

#### *5.9.12.2 Lugares culturales e históricos- elementos valorados.*

En la zona no se ha encontrado elementos que por su interés general o valor cultural merezcan consideración especial.

#### *5.9.12.3 Infraestructura*

**Camino de acceso:** La ruta Provincial N° 2 es el único acceso al predio. Es fundamentalmente la vía de tránsito principal de los pueblos al norte de la ciudad.

**Transporte:** El sistema de transporte público de pasajeros que pasa por la ruta Provincial N° 2 hace el recorrido desde, Villa María hasta la ciudad de Noetinger.

**Saneamiento Básico:** La provisión de agua potable, es realizada por medio de perforaciones. El servicio de desagües cloacales se cumple con cámaras sépticas y pozos absorbentes.

**Gas Natural:** El predio no cuenta con provisión de gas natural por red.

**Energía Eléctrica:** El suministro eléctrico es provisto por la Cooperativa eléctrica de productores rurales (CEPRA)

#### *5.9.12.4 Ocupación de la zona aledaña al proyecto*

La zona rural a la que pertenece el proyecto, se puede contemplar algunas viviendas de puesteros y cuidadores de campos que realizan actividad agroganadera, también puede observarse viviendas abandonadas por la migración de sus moradores a la ciudad. Los que hoy aún viven en esta zona viajan diariamente a la ciudad de Villa María para adquirir los servicios que presta la ciudad, y los hijos a concurrir a las escuelas.



### 5.9.13 Gestión actual de los RSU en Villa María

En Villa María la recolección de los RSU se encuentra tercerizada por el municipio a la empresa COTRECO S.A. desde el año 2011.

La cobertura de la recolección abarca al 100% de la ciudad de Villa María.

Se realizan dos tipos de recolección, la domiciliaria y la diferenciada.

#### 5.9.13.1 Recolección domiciliaria

La recolección domiciliaria se realiza en la ciudad de Villa María con camiones compactadores livianos como el que se observa en la siguiente foto, y cubre el 100% de la ciudad.



Foto 51. Camión recolector de residuos domiciliarios.

#### 5.9.13.2 Recolección diferenciada

Este tipo de recolección se realiza con los mismos vehículos y cubre solo el 50% de la ciudad, los barrios de cobertura se mencionan a continuación.

Tabla 52. Días y barrios con recolección diferenciada.

Día	Barrios
Lunes	Sarmiento, Santa Ana, Rivadavia y San Justo
Martes	Alte. Brown, Trinitarios, Parque Norte y C. Pellegrini
Miércoles	Centro
Jueves	Lamadrid y Ameghino
Viernes	Centro
Sábado	Gral. Paz, Güemes, Palermo y M. Moreno



### 5.9.13.3 Circuitos de recolección formal e informal

Parte del circuito del reciclaje en Villa María se encuentra en el marco de la economía informal. Esto puede argumentarse debido a que en la mayoría de los casos la actividad aún no fue regulada, así como tampoco fue contemplada (hasta el momento) en el desarrollo de políticas que promuevan la integración de los actores que conforman el circuito del reciclaje. Estos grupos, llevan a cabo sus actividades diarias en un mundo informal y no registrado. Desarrollan una actividad económica fundamental cuya importancia puede evidenciarse en la valorización de los residuos que, de no ser incorporados en el sistema de recolección informal, probablemente terminarían enterrados en el sistema de relleno sanitario.

En Villa María existen 5 depósitos que reciben material reciclable y luego lo comercializan a grandes empresas. Existe una categoría principal de depósito de material reciclable “los recuperadores urbanos suelen vender a los depósitos que, a falta de una definición determinada, podemos identificar como polirrubros, ya que acopian distintos tipos de materiales sin especializarse en la comercialización exclusiva de ninguno” (Schamber, 2008).

Estos depósitos se caracterizan por llevar a cabo la compra y venta de diferentes materiales reciclables. Habitualmente reciben papel, diario, cartón, plástico, vidrio, y metales.

No se observa en la ciudad depósitos de material reciclable especializados en la comercialización de un solo tipo de material.

Las cifras varían según la capacidad de almacenamiento del lugar, la infraestructura para el acopio, y la cantidad de proveedores entre otros aspectos. Los depósitos generalistas se caracterizan por comercializar entre 400 tn. y hasta 800 tn por mes, estos sitios actúan como nexo entre los lugares con menos capacidad de acumular y los que tienen más espacio físico, instalaciones adecuadas y maquinaria para recibir grandes cantidades de materiales reciclables. Los datos obtenidos dan cuenta que las cantidades que manejan estos depósitos generalistas o polirrubro al mes varían entre 10 tn mensuales y 25 tn mensuales (Fuente: Municipio de Villa María).

Habitualmente estos lugares no cuentan con la infraestructura adecuada para llevar a cabo la acumulación de grandes cantidades de material, por ese motivo, reciben residuos reciclables y los acumulan durante un breve periodo de tiempo, lo que les permite seguir recibiendo más cantidades a medida que van desocupando sus instalaciones.

En este caso, la circulación de los materiales debe llevarse a cabo rápidamente, para tener mayor disponibilidad de volver a acumular y nuevamente comercializar de manera recurrente. Sucede también que este tipo de sitios no tiene los recursos materiales necesarios para brindar un valor agregado respecto a la mercadería que manejan. En muchos lugares no cuentan con las herramientas de trabajo como puede ser una enfardadora, un autoelevador o un camión para transportar lo recibido. Es decir que debido a la ausencia de equipamiento y la falta de espacio de acumulación estos sitios llevan a cabo una compra minorista, donde aceptan la entrega de material por parte de los recuperadores urbanos individualmente ya sea en carros tirados por caballos, vehículos o carros a pie. Entre algunos de los rasgos que los caracterizan pueden enumerarse los siguientes:

- ✓ Algunos compran y venden materiales, pero lo hacen simultáneamente con la recolección. Perdura esa práctica.
- ✓ Denominan intermediarios a quienes proveen el material.



- ✓ Sus proveedores se encuentran ubicados en zonas cercanas.
- ✓ Tienen empleados no registrados y en condiciones de riesgo laboral.

En relación al pago por los reciclables recibidos puede inferirse a partir de los diálogos informales que este tipo de depósitos utiliza diversas estrategias para incrementar o sostener sus ingresos mensuales. Según el testimonio de algunos depósitos a veces no pagan en el momento, argumentan no tener plata y demoran el pago fijando una fecha a los tres o cuatro días posteriores a la entrega.



Figura 62. Diagrama del circuito formal de recolección.

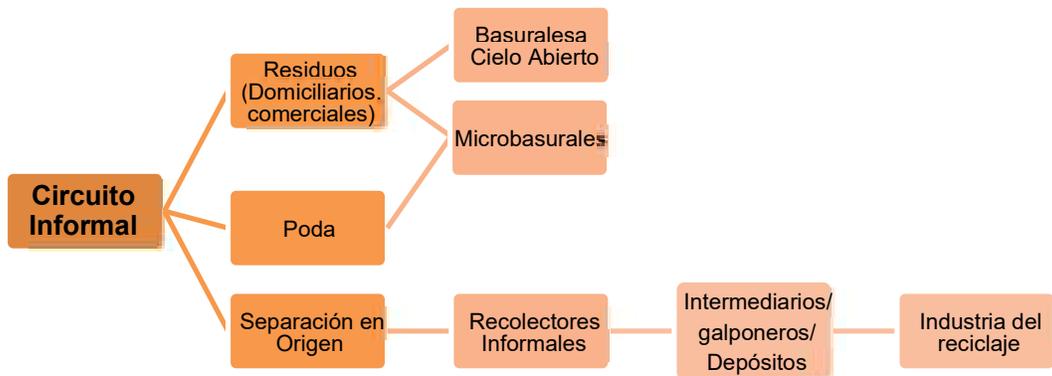


Figura 63. Diagrama del circuito informal de recolección.

#### 5.9.13.4 Circuitos de recolección

En las siguientes tablas, se presentan los circuitos de recolección de los turnos mañana y tarde-noche.



**EIAyS. Centro de Gestión  
Ambiental  
Villa María - Villa Nueva  
Provincia de Córdoba**

Tabla 53. Circuitos de recolección turno mañana.

Lunes	Horario	Martes	Horario	Miércoles	Horario	Jueves	Horario	Viernes	Horario	Sábado
Palermo	6:00	Barrancas del Rio	6:00	Palermo	6:00	Barrancas del Rio	6:00	Palermo	6:00	Barrancas del Rio
1/2 M. Moreno	8:00	Villa del Sur	10:00	1/2 M. Moreno	8:00	Villa del Sur	10:00	1/2 M. Moreno	8:00	Villa del Sur
	9:30	1/2 Playas			9:30	1/2 Playas			9:30	1/2 Playas
Las Acacias	6:00	San Martin	6:00	Las Acacias	6:00	San Martin	6:00	Las Acacias	6:00	San Martin
Casa Linda	8:00	Loteo Bs. As	8:00	Casa Linda	8:00	Loteo Bs. As	8:00	Casa Linda	8:00	Loteo Bs. As
Vista Verde	9:30	Malvinas Argentinas	9:30	Vista Verde	9:30	Malvinas Argentinas	9:30	Vista Verde	9:30	Malvinas Argentinas
1/2 M. Moreno	10:00	Parque Industrial	10:00	1/2 M. Moreno	10:00	Parque Industrial	10:00	1/2 M. Moreno	10:00	Parque Industrial
Portal Bs. As			11:00	Portal Bs. As			11:00	Portal Bs. As		
La Calera	6:00	Industrial	6:00	La Calera	6:00	Industrial	6:00	La Calera	6:00	Industrial
Cárcel	9:00	Eva Perón	8:00	Cárcel	9:00	Eva Perón	8:00	Cárcel	9:00	Eva Perón
Ramon Carrillo	11:00	1/2 Las Playas	9:00	Ramon Carrillo	11:00	1/2 Las Playas	9:00	Ramon Carrillo	11:00	1/2 Las Playas
Área 158 y Loteos Nuevos	12:00	Los Chaleces	11:00	Área 158 y Loteos Nuevos	12:00	Los Chaleces	11:00	Área 158 y Loteos Nuevos	12:00	Los Chaleces
Loteo Margarita		Fábrica Militar	11:00	Loteo Margarita		Fábrica Militar	11:00	Loteo Margarita		Fábrica Militar
		Villa Albertina				Villa Albertina				Villa Albertina
Belgrano	6:00	Bello Horizonte	6:00	Belgrano	6:00	Bello Horizonte	6:00	Belgrano	6:00	Bello Horizonte
Parque Norte	8:00	Botánico	7:00	Parque Norte	8:00	Botánico	7:00	Parque Norte	8:00	Botánico
Universidad	9:00	La Negrita	9:00	Universidad	9:00	La Negrita	9:00	Universidad	9:00	La Negrita
Parador Ruta N9	10:00	Barrio Nuevo	11:00	Parador Ruta N9	10:00	Barrio Nuevo	11:00	Parador Ruta N9	10:00	Barrio Nuevo
GNC VM	11:00	Encuentro cívico	12:00	GNC VM	11:00	Encuentro cívico	12:00	GNC VM	11:00	Encuentro cívico
Empleados Públicos	6:00	1/2 San Justo	6:00	Empleados Públicos	6:00	1/2 San Justo	6:00	Empleados Públicos	6:00	1/2 San Justo
San Nicolas	8:00	1/2 San Juan Bautista	8:00	San Nicolas	8:00	1/2 San Juan Bautista	8:00	San Nicolas	8:00	1/2 San Juan Bautista



**EIAyS. Centro de Gestión  
Ambiental  
Villa María - Villa Nueva  
Provincia de Córdoba**

Lunes	Horario	Martes	Horario	Miércoles	Horario	Jueves	Horario	Viernes	Horario	Sábado
Solares del Norte	10:00	Los Olmos	9:00	Solares del Norte	10:00	Los Olmos	9:00	Solares del Norte	10:00	Los Olmos
Francisco García			11:00	Francisco García			11:00	Francisco García		
Loteos La arbolada			12:00	Loteos La arbolada			12:00	Loteos La arbolada		
Botta	6:00	1/2 San Justo	6:00	Botta	6:00	1/2 San Justo	6:00	Botta	6:00	1/2 San Justo
Nicolas Avellaneda	8:00	1/2 San Juan Bautista	8:00	Nicolas Avellaneda	8:00	1/2 San Juan Bautista	8:00	Nicolas Avellaneda	8:00	1/2 San Juan Bautista





**EIAyS. Centro de Gestión  
Ambiental  
Villa María - Villa Nueva  
Provincia de Córdoba**

Tabla 54. Circuitos de recolección turno tarde-noche.

Ruta	Horario	Lunes	Horario	Martes	Horario	Miércoles	Horario	Jueves	Horario	Viernes	Horario	Sábado
1	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur
	23:00	1/2 Güemes	23:00	General Paz	23:00	1/2 Güemes	23:00	General Paz	23:00	1/2 Güemes	23:00	General Paz
	1:00	1/2 Alte Brown			1:00	1/2 Alte Brown			1:00	1/2 Alte Brown		
2	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur	21:00	1/2 Centro Sur
	23:00	1/2 Güemes	23:00	Rivadavia	23:00	1/2 Güemes	23:00	Rivadavia	23:00	1/2 Güemes	23:00	Rivadavia
	0:30	1/2 Alte Brown			0:30	1/2 Alte Brown			0:30	1/2 Alte Brown		
3	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte
	23:00	1/3 Ameghino	23:00	1/3 Lamadrid	23:00	1/3 Ameghino	23:00	1/3 Lamadrid	23:00	1/3 Ameghino	23:00	1/3 Lamadrid
4	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte
	23:00	1/3 Ameghino	23:00	1/3 Lamadrid	23:00	1/3 Ameghino	23:00	1/3 Lamadrid	23:00	1/3 Ameghino	23:00	1/3 Lamadrid
	0:00	1/2 Carlos Pellegrini			0:00	1/2 Carlos Pellegrini			0:00	1/2 Carlos Pellegrini		
5	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte	21:00	1/3 Centro Norte
	23:00	Trinitario	23:00	1/3 Lamadrid	23:00	Trinitario	23:00	1/3 Lamadrid	23:00	Trinitario	23:00	1/3 Lamadrid
	0:00	PVC			0:00	PVC			0:00	PVC		
	1:00	1/3 Ameghino			1:00	1/3 Ameghino			1:00	1/3 Ameghino		
6	21:00	Roque Sáenz Pena	21:00	Sarmiento	21:00	Roque Sáenz Pena	21:00	Sarmiento	21:00	Roque Sáenz Pena	21:00	Sarmiento
	0:00	1/2 Carlos Pellegrini	23:00	Santa Ana	0:00	1/2 Carlos Pellegrini	23:00	Santa Ana	0:00	1/2 Carlos Pellegrini	23:00	Santa Ana

Por otro lado, el municipio está organizando puntos verdes para la recepción de material reciclable en tres puntos dentro de la ciudad de Villa María. En la siguiente imagen se presentan la ubicación de los mismos.



Imagen 32. Ubicación de los puntos verdes en la ciudad de Villa María.

## 6 Análisis de Riesgos

### 6.1 Introducción

En esta sección, aplicando la metodología descrita en la Tabla 55, utilizando como recursos para el análisis en este campo la combinación de metodologías reconocidas internacionalmente como la "¿qué pasa sí?" y la de "listas de verificación" (what- if/checklist), se identificaron a lo largo de las diferentes etapas y subproyectos componentes del PE general, los tipos de riesgos y causas posibles que se resumen en la Tabla.

Una vez identificados los riesgos, se procedió a su evaluación y caracterización aplicando los siguientes criterios y escalas de puntuación:



Tabla 55. Criterios y escalas de puntuación del análisis de riesgos.

Medida del IAyS esperado	Descripción	Puntuación
Catastrófico	Daños materiales muy graves y posibilidad de elevado número de víctimas mortales	7
Importante	Grandes daños y/o numerosos afectados con posibilidad de alguna víctima mortal	5
Moderado	Pequeños daños y/o algún afectado o víctima mortal	2
Mínimo	Pequeños daños materiales sin afectados	1
Despreciable o inexistente	Sin daños	0

Probabilidad de ocurrencia	Descripción	Puntuación
Raro	Inexistente	0
Poco Probable	Sin constancia o menos de una vez cada 30 años	1
Probable	Entre 10 y 30 años	2
Muy Probable	Cada 10 años o menos	3
Casi certeza	Una o más veces al año	4

Con la siguiente fórmula que permite calcular el **Índice de Riesgos Socio-Ambiental**, se procedió a la jerarquización de los riesgos previamente identificados:

$$\text{Índice de riesgo Socio Ambiental (IRSA)} = \text{Probabilidad de Ocurrencia} \times \text{Daños Posibles}$$

En esta oportunidad, los resultados de cada riesgo evaluado se interpretan según la escala de puntuación que va de 0 a 28 presentada en la Figura siguiente, que permite establecer los **niveles de riesgos** correspondientes y con él, las prioridades de intervención en términos de la necesidad (o no) de formulación de medidas para su prevención y/o minimización, que finalmente serán evaluadas si se encuentran contempladas dentro del mismo diseño de ingeniería del Proyecto Ejecutivo (PE), o como una medida dentro del Programa de Contingencias del PGA, así como permitir identificar vulnerabilidades inherentes al PE o al medio receptor pendientes de resolver.

Tabla 56. Escala de valoración de riesgos del Proyecto.

Nivel del Riesgo	Escala de Valor
Muy bajo	0
Bajo	Entre 0 y 1
Moderado	Entre 0 y 10
Alto	Entre 8 y 15
Muy alto o crítico	Entre 20 y 28

Tabla 57. Riesgos endógenos y exógenos identificados en relación al PE.

ORIGEN	DESCRIPCIÓN	ENDÓGENO	EXÓGENO
Natural agravado por acción antrópica	1 Incendio forestal		✓
	2 Proliferación de plagas y vectores	✓	
	3 Incendio y explosión dentro del predio y/o zonas aledañas	✓	✓
Natural	4 Sismos / Terremotos		✓
	5 Inundaciones		
	6 Vientos fuertes y tornados		✓
Antrópico	7 Accidentes en la manipulación y/o transporte de sustancias y/o residuos peligrosos	✓	
	8 Conflictos organizacionales que afecten las relaciones interpersonales-laborales internos/externos al PE	✓	✓
	9 Fluctuaciones en el mercado de reciclables		✓
	1 Tecnológicos		✓
	11 Falla humana en el manejo de equipos, herramientas de trabajo.	✓	
	12 Accidente /sinistro en la futura planta neumáticos	✓	
	13 Demoras en el suministro de insumos y recursos por motivos varios (internos/externos)	✓	✓
	14 Sanitario-ocupacional	✓	
	15 Interrupción de vías o accesos	✓	✓
	16 Interrupción de servicios públicos		✓
	17 Situaciones de conflictos sociales	✓	
	18 Exposición a campos electromagnéticos (presencia de LAT)		✓
	19 Vandalismo		✓
	20 Inestabilidad localizada y/o deslizamiento de la masa de residuos	✓	
	21 Falla en el sistema de drenaje de lixiviados	✓	
	22 Ineficiencia de los drenajes superficiales	✓	
	23 Falla y/o rotura por mal manejo de maquinaria en el frente de trabajo de la membrana de impermeabilización	✓	
	24 Erosión de la cobertura superficial	✓	✓
	25 Inestabilidad localizada de la masa	✓	
	26 Ocurrencia de hundimientos en las zonas con cobertura definitiva	✓	
27 Derrumbes y deslizamiento en la etapa de clausura y post-clausura	✓		
28 Accidente vehicular dentro del complejo	✓		
29 Contaminación ambiental	✓		

Nota: endógeno y exógeno se refieren al origen del riesgo a partir del peligro, Si el peligro proviene del proyecto entonces es endógeno y si proviene de elementos externos al proyecto es exógeno

## 6.2 Resultados del análisis de riesgos

Como puede observarse en las Figuras siguientes, de los 29 riesgos totales identificados en relación al PE, 20 (representando el 69 %) corresponden a riesgos moderados. Por su parte, se encontró un solo riesgo muy bajo (representando el 3,45 % del total)

En el análisis se encontró también que, debido al manejo constante de los trabajadores con los RSU, el riesgo sanitario-ocupacional es alto y en relación a éste, que es crítico el riesgo de proliferación de plagas y vectores, resultando en ambos casos riesgos lógicos y esperables por las características del proyecto y en relación al tópico que aborda (la GIRSU). Estos dos riesgos son posibles de controlar y minimizar a través de medidas simples que junto a otros calificados como “moderados” serán tenidos en cuenta y los IAyS críticos identificados en el punto anterior, para el planteo de medidas preventivas, de minimización, correctivas y de contingencias dentro del PGAYS del PE.

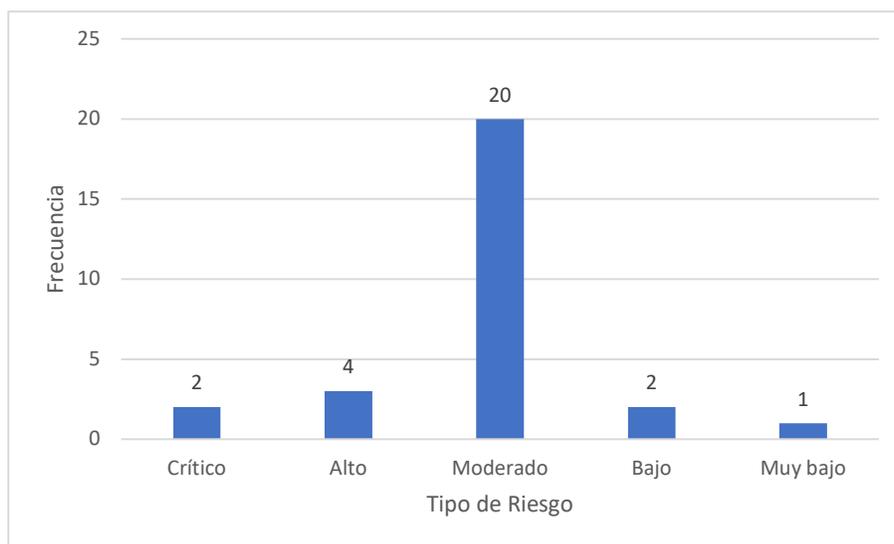


Figura 64. Estadística de los riesgos del Proyecto.

Tabla 58. Matriz de Riesgos del PE (cantidad de riesgos identificados según su tipología).

MATRIZ DE RIESGOS DEL PE	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					PUNTAJACIÓN
	RARO	POCO PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE	CASI CERTEZA	
CATASTRÓFICO						7
IMPORTANTE			2		1	5
MODERADO		1	5	3	2	2
MINIMO	1		2	6	4	1
INSIGNIFICANTE						0
PUNTAJACIÓN	0	1	2	3	4	

#### Posibilidades de ocurrencia de fenómenos naturales

- Inundaciones por desborde del Río Tercero (lluvias, saturación de suelos). En este caso no se espera que esto tenga efecto sobre el proyecto en virtud de lo expuesto en el apartado 3.3.13 y 5.4.1.
- Vientos fuertes y tornados. En función de lo expuesto en el punto 5.2.2.1., la zona del emplazamiento se encuentra en el borde oeste de la zona de alto riesgo de tornados, por lo tanto, el riesgo es alto.
- Respecto de los incendios, aunque pueden ocurrir, en general las condiciones climáticas de precipitación y períodos de sequías, no favorecen la ocurrencia natural, aunque en general cuando ocurren son incendios de pastizales y en la mayor parte de los casos iniciados por descuidos del hombre. El proyecto cuenta con infraestructura y plan de contingencia frente a estos eventos.
- Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas) por aporte de aguas de lixiviados y basurales. El proyecto reducirá significativamente este riesgo.
- Erosión hídrica de suelos: no se espera por la situación del predio y las pendientes del terreno natural.
- El peligro sísmico, que es la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado, depende del nivel de sismicidad de cada zona. Los Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. De acuerdo a lo expuesto en el apartado 5.5 del presente estudio, el departamento de General San Martín (incluida entonces el área de influencia del proyecto) corresponde la Zonificación “0”, de peligrosidad sísmica muy reducida, según el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). Aceleración máxima del suelo 0,04 g. Los materiales del subsuelo se clasifican como de Tipo III (VS < 100 m/s).

Por último, en la siguiente Tabla se resume la clasificación hallada con el análisis de los diferentes riesgos del PE, así como también el estado de situación en cuanto a la gestión de los mismos en términos de la consideración de medidas ya sean



dentro del PGA o del propio PE tendientes a reducir la vulnerabilidad, así como de aquellos en los cuáles aún no se han contemplado medidas que deberán evaluarse e incorporarse posteriormente.

Tabla 59. Resumen de los riesgos encontrados y del estado de gestión de los mismos.

DESCRIPCIÓN	NIVEL	APLICACIÓN Y CONSIDERACIÓN DE MEDIDAS		
		Dentro del PGA (Programa de Contingencias)	Dentro del Diseño de Ingeniería del PE	No contemplada
1 Incendio forestal	Moderado	✓		
2 Proliferación de plagas y vectores	Alto		✓	
3 Incendio y explosión dentro del predio y/o zonas aledañas	Crítico	✓	✓	
4 Sismos / Terremotos	Muy Bajo		✓	✓
5 Inundaciones	Bajo	✓	✓	
6 Vientos fuertes y tomados	Alto	✓	✓	
7 Accidentes en la manipulación y/o transporte de sustancias y/o residuos peligrosos	Moderado		✓	
8 Conflictos organizacionales que afecten las relaciones interpersonales-	Moderado	✓		
9 Fluctuaciones en el mercado de reciclables	Moderado		✓	
10 Tecnológicos	Moderado	✓	✓	
11 Falla humana en el manejo de equipos, herramientas de trabajo.	Moderado	✓	✓	
12 Accidente / siniestro en la futura planta neumáticos, áridos/vidrios	Moderado	✓		
13 Demoras en el suministro de insumos y recursos por motivos varios (internos/externos)	Moderado		✓	
14 Sanitario-ocupacional	Alto	✓	✓	
15 Interrupción de vías o accesos	Moderado	✓		
16 Interrupción de servicios públicos	Moderado	✓	✓	
17 Situaciones de conflictos sociales	Moderado		✓	
18 Exposición a campos electromagnéticos (presencia de LAT)	Bajo		✓	
19 Vandalismo	Bajo		✓	
20 Inestabilidad localizada y/o deslizamiento de la masa de residuos	Moderado		✓	
21 Falla en el sistema de drenaje de lixiviados	Moderado		✓	
22 Ineficiencia de los drenajes superficiales	Alto		✓	
23 Falla y/o rotura por mal manejo de maquinaria en el frente de trabajo de la membrana de impermeabilización	Crítico		✓	
24 Erosión de la cobertura superficial	Moderado		✓	
25 Inestabilidad localizada de la masa	Moderado		✓	
26 Ocurrencia de hundimientos en las zonas con cobertura definitiva	Moderado		✓	

27	Derrumbes y deslizamiento en la etapa de clausura y post-clausura	Moderado		✓	
28	Accidente vehicular dentro del complejo	Moderado	✓	✓	
29	Contaminación ambiental	Moderado	✓	✓	

### 6.3 Conclusiones

Del análisis precedente puede observarse que la mayor parte de los riesgos identificados del proyecto ejecutivo, tanto endógenos como exógenos, se clasifican como “moderados” dentro de la escala de valor considerada, posicionándolos en un nivel aceptable para la realización del proyecto. En cuanto a los 2 riesgos críticos detectados (incendio y explosión dentro del predio y/o zonas aledañas y falla y/o rotura por mal manejo de maquinaria en el frente de trabajo de la membrana de impermeabilización). Se pudo constatar que muchos de estos riesgos son abordados a través de medidas de diferente carácter, ya sea dentro del Programa de Contingencias del PGAYS del PE como contemplados dentro de criterios de diseño aplicados en el desarrollo de la presente propuesta técnica.

Finalmente, en relación al único riesgo no contemplado por ninguna vía, que constituiría un punto de vulnerabilidad para la ejecución del proyecto, cabe mencionar que se trata de una situación de peligro (ocurrencia de sismos y/o terremotos) que, por las características del predio descriptas, son de nula o muy baja probabilidad de ocurrencia, por lo que no se considera la incorporación de nuevas medidas para su gestión.

