REMEDIACIÓN DE BASURAL A CIELO ABIERTO PERICO

Y BCA SATELITES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

LOTE 2: REMEDIACIÓN BCA MONTERRICO + REMEDIACION BCA SAN ANTONIO/EL CARMEN

Agosto 2025

Índice

1. MARCO TÉCNICO PARTICULAR DEL LOTE 2 5

1.1. Objeto y alcance específico del Lote 2 ..... **5**

1.2. Marco de referencia técnica específica (ingeniería conceptual) **5**

1.2.1. Base técnica específica del Lote 2 5

1.2.2. Responsabilidades específicas del oferente 6

1.3. Secuenciación y coordinación operativa con Lote 1 ..... **7**

1.3.1. Secuencia de lotes establecida 7

1.3.2. Capacidad de transporte mínima garantizada (1.500 m³/día) 8

1.3.3. Cronograma de ejecución y coordinación temporal 9

1.3.4. Interfaces técnicas con celda de seguridad 10

2. CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DE LOS BASURALES 12

2.1. Características técnicas del BCA Monterrico **12**

2.1.1. Características generales del sitio 12

2.1.2. Condiciones geotécnicas y ambientales 13

2.1.3. Aspectos sociales y recuperadores informales 14

2.2. Características técnicas del BCA El Carmen/San Antonio **14**

2.2.1. Características generales del sitio 14

2.2.2. Condiciones de acceso y proximidad urbana 16

2.2.3. Evolución histórica del basural 17

2.3. Volumetría y caracterización de residuos **18**

2.3.1. Volúmenes BCA Monterrico 18

2.3.2. Volúmenes BCA El Carmen/San Antonio 19

2.3.3. Estimación de suelos contaminados 19

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA ESPECÍFICA DEL LOTE 2 21

3.1. Metodología integral de remediación **21**

3.1.1. Principios técnicos aplicables 21
3.1.2. Estrategia de sectorización operativa 21
3.1.3. Secuenciación interna entre basurales 22
3.2. Remediación específica BCA Monterrico 22
3.2.1. Definiciones de sectores de intervención 22
3.2.2. Plan de remediación y sectorización 22
3.2.3. Metodología de remoción por sectores 23
3.2.4. Gestión diferenciada de materiales 23
3.3. Remediación específica BCA El Carmen/San Antonio 24
3.3.1. Metodología de recolección directa 24
3.3.2. Consideraciones 25
3.3.3. Gestión de escombros y residuos especiales 25
3.4. Sistemas operativos y logística 26
3.4.1. Puntos de control y trazabilidad 26
3.4.2. Transporte y coordinación con celda 27
3.4.3. Protocolos de recepción en Perico 27
4. ASPECTOS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN 29
4.1. Medidas de protección ambiental 29
4.1.1. Cordón sanitario específico para el Lote 2 29
4.1.2. Protección integral de recursos hídricos 30
4.1.3. Control integrado de vectores y residuos volados 31
4.2. Restauración integral de sitios remedidos 32
4.2.1. Verificación sistemática de suelos post-remediación 32
4.2.2. Relleno optimizado y aprovechamiento de materiales 32
4.2.3. Revegetación y obras de protección a largo plazo 33
5. MONITOREO AMBIENTAL Y CONTROLES 35
5.1. Programa de monitoreo durante ejecución 35

5.1.1. Monitoreo de aguas superficiales 35
5.1.2. Control de calidad del aire 35
5.1.3. Seguimiento de vectores sanitarios 36
5.2. Sistema de documentación y reportes 36
5.2.1. Informes de avance quincenal 37
5.2.2. Registro de gestión de residuos 37
5.2.3. Documentación de trazabilidad 37

6. CONTROLES TÉCNICOS Y CERTIFICACIONES 39

6.1. Ensayos y verificaciones por etapa 39
6.2. Protocolos de recepción provisional 39
6.3. Documentación para recepción definitiva 39

1. MARCO TÉCNICO PARTICULAR DEL LOTE 2

1.1. Objeto y alcance específico del Lote 2

El Lote 2 del proyecto integral de remediación de basurales a cielo abierto tiene como objeto específico la remediación completa de dos basurales satélites ubicados en el departamento El Carmen, provincia de Jujuy: el Basural a Cielo Abierto de Monterrico y el Basural a Cielo Abierto de El Carmen/San Antonio.

Este lote se caracteriza por su modalidad operativa coordinada con el Lote 1, aprovechando la celda de seguridad construida en el BCA Perico como centro de disposición final para todos los residuos removidos. Esta estrategia técnica permite optimizar la inversión en infraestructura de disposición final y maximizar el impacto ambiental positivo del proyecto, saneando múltiples localidades con una sola obra de confinamiento controlado.

Superficies a remediar:

- BCA Monterrico: 6,3 hectáreas
- BCA El Carmen/San Antonio: 4,8 hectáreas
- Superficie total del Lote 2: 11,1 hectáreas

Volúmenes estimados a gestionar:

- Residuos mixtos: 35.571 m³
- Residuos de construcción: 3.837 m³
- Suelos contaminados: estimación según relevamientos específicos
- Volumen total estimado: 41.408 m³

El alcance técnico incluye todas las actividades necesarias para el saneamiento completo de ambos sitios: remoción de residuos, gestión de suelos contaminados, transporte hacia la celda de seguridad, restauración de los predios y monitoreo ambiental durante la ejecución. Las actividades se desarrollarán de manera coordinada con las operaciones del Lote 1, requiriendo una planificación logística integrada que asegure la eficiencia operativa del conjunto.

1.2. Marco de referencia técnica específica (ingeniería conceptual)

1.2.1. Base técnica específica del Lote 2

El presente documento constituye una ingeniería conceptual que establece los lineamientos técnicos y parámetros orientativos para la remediación de los basurales incluidos en el Lote 2. La base técnica se fundamenta en:

Los relevamientos preliminares realizados incluyen levantamientos topográficos mediante tecnología drone para determinación de volúmenes, caracterización visual de residuos y identificación de tipologías presentes, análisis de evolución histórica mediante imágenes satelitales del período 2014-2024, evaluación de condiciones de acceso y proximidad a cursos de agua, e identificación de aspectos sociales relevantes para la planificación operativa.

Los estudios ambientales de referencia comprenden la caracterización de cuencas hídricas asociadas correspondientes al río Las Pavas y río Perico, evaluación de condiciones geomorfológicas regionales, identificación de receptores ambientales sensibles, y análisis de condiciones climáticas para planificación operativa apropiada.

La información del proyecto integral contempla la coordinación técnica con el diseño de celda de seguridad del Lote 1, las capacidades operativas disponibles para recepción de residuos, los sistemas de trazabilidad y control implementados, y los protocolos de transporte y gestión de materiales establecidos para el proyecto.

La información técnica proporcionada ha sido desarrollada con un nivel de detalle apropiado para la fase conceptual, proporcionando elementos suficientes para la elaboración de ofertas técnicas pero requiriendo verificación y complementación durante la fase de ingeniería de detalle.

1.2.2. Responsabilidades específicas del oferente

El oferente adjudicatario del Lote 2 asumirá la responsabilidad completa del desarrollo de la ingeniería ejecutiva y la verificación de todos los parámetros técnicos establecidos en esta ingeniería conceptual. Sus responsabilidades incluyen específicamente:

- La verificación y validación técnica incluye la confirmación mediante relevamientos actualizados de los volúmenes de residuos estimados en ambos basurales, la verificación de las condiciones de acceso y las rutas óptimas para transporte hacia Perico, la validación de las capacidades de coordinación operativa con el Lote 1, y la confirmación de las condiciones ambientales específicas de cada sitio.
- El desarrollo de ingeniería de detalle comprende la elaboración de planes detallados de sectorización y secuenciación para cada basural, el desarrollo de protocolos específicos de trabajo considerando las particularidades locales, el diseño de sistemas de control y monitoreo apropiados para las características de cada sitio, y la definición de metodologías constructivas específicas para restauración de predios.
- La coordinación técnica con el Lote 1 requiere el establecimiento de protocolos de comunicación y coordinación operativa con el contratista del Lote 1, el desarrollo de cronogramas integrados que optimicen el uso de la celda de seguridad, la implementación de sistemas de trazabilidad que aseguren el control completo de residuos, y la coordinación de protocolos de emergencia y contingencias operativas.

- La gestión de aspectos específicos del Lote 2 involucra el desarrollo de estrategias apropiadas para el manejo de sectores no alterables en el BCA Monterrico, la implementación de medidas específicas de protección ambiental considerando la proximidad a cursos de agua, la adaptación de metodologías de trabajo a las condiciones de cada basural, y el desarrollo de protocolos específicos para gestión de residuos patógenos cuando corresponda.

El oferente será completamente responsable de los resultados técnicos obtenidos, independientemente de las variaciones que pudieran existir respecto a las estimaciones de esta ingeniería conceptual. Esta responsabilidad incluye el ajuste de metodologías, equipos, personal y recursos según las condiciones reales encontradas durante la ejecución.

1.3. Secuenciación y coordinación operativa con Lote 1

1.3.1. Secuencia de lotes establecida

El proyecto integral de remediación adopta una secuenciación técnica optimizada que permite la coordinación operativa entre los Lotes 1 y 2, maximizando la eficiencia del uso de la infraestructura y minimizando los tiempos totales de ejecución del proyecto.

Secuenciación técnica establecida:

ETAPA 1 - Habilitación operativa (Lote 1):

- Construcción completa de celda de seguridad con todos sus sistemas operativos
- Puesta en marcha de sistemas de impermeabilización, drenaje de lixiviados y control ambiental
- Certificación técnica de capacidad operativa para recepción de residuos externos
- Inicio de remediación del BCA Perico propio (puede ser progresiva)

ETAPA 2 - Operación coordinada (Lotes 1 y 2 simultáneos):

- El Lote 2 puede iniciar operaciones una vez certificada la capacidad operativa básica de la celda
- Desarrollo simultáneo de remediación BCA Perico y basurales satélites
- Capacidad de traslado garantizada mínima de 1.500 m³/día desde Lote 2
- Coordinación logística para optimización de recursos y minimización de interferencias

ETAPA 3 - Lote 3 posterior:

- El BCA Chanchillos se ejecutará una vez finalizados completamente los Lotes 1 y 2
- Dedicación total de capacidad operativa de celda para volúmenes del Lote 3

Esta secuenciación responde a consideraciones técnicas específicas. Los volúmenes relativamente menores del Lote 2 (aproximadamente 41.000 m³) pueden ser manejados de manera coordinada con las operaciones del Lote 1 sin comprometer la seguridad ambiental o la eficiencia operativa. En contraste, los volúmenes significativos del BCA Chanchillos requieren dedicación operativa completa.

1.3.2. Capacidad de transporte mínima garantizada (1.500 m³/día)

El contratista del Lote 2 deberá garantizar una capacidad de transporte mínima de 1.500 m³/día hacia la celda de seguridad del Lote 1 durante los meses 2, 3 y 4 de ejecución del lote 2. Esta exigencia técnica es indispensable para asegurar el aprovechamiento eficiente de la capacidad operativa que el contratista del Lote 1 habrá dimensionado para recepción de residuos externos.

Justificación técnica de la exigencia:

La celda de seguridad del Lote 1 será dimensionada y operada con capacidad específica para recibir residuos de los lotes satélites. El incumplimiento de los volúmenes mínimos de transporte por parte del Lote 2 generaría capacidad ociosa en las instalaciones del Lote 1, creando ineficiencias operativas y potenciales reclamos contractuales por subutilización de infraestructura y recursos.

Planificación operativa obligatoria:

El contratista del Lote 2 deberá dimensionar sus equipos, personal y metodologías de trabajo para asegurar el cumplimiento sistemático de estos volúmenes mínimos:

- **Equipos de carga:** Suficientes para mantener flujo constante de preparación de materiales
- **Flota de transporte:** Dimensionada para realizar como mínimo los viajes necesarios para 1.500 m³/día
- **Personal operativo:** Suficiente para operación en turnos que aseguren continuidad operativa
- **Sistemas de contingencia**: Equipos de respaldo para mantener operatividad ante averías o mantenimientos

Flexibilidad operativa controlada:

Si bien 1.500 m³/día representa el mínimo técnico exigible, el contratista del Lote 2 podrá incrementar estos volúmenes según sus capacidades operativas, pudiendo acelerar el cronograma cuando las condiciones sean favorables. Sin embargo, en ningún caso podrá reducir sistemáticamente por debajo del mínimo establecido sin autorización expresa de la Inspección y coordinación previa con el Lote 1.

1.3.3. Cronograma de ejecución y coordinación temporal

El Lote 2 deberá ejecutarse en un plazo total de 6 meses, con una distribución temporal específica que asegure la coordinación eficiente con las operaciones del Lote 1 y el cumplimiento de los objetivos técnicos del proyecto.

Cronograma obligatorio de ejecución:

MES 1 y 2 - Actividades preparatorias y habilitación:

- Relevamientos topográficos actualizados y verificación de volúmenes
- Caracterización de residuos y planificación de gestión diferenciada
- Instalación de garitas de control y sistemas de registro
- Establecimiento de sistemas de comunicación y coordinación con Lote 1
- Implementación de cordones sanitarios y medidas de protección ambiental
- Obtención de autorizaciones específicas (especialmente gestión social BCA Monterrico)

MESES 3, 4 Y 5 - Transporte intensivo de residuos (90 días operativos):

- Capacidad mínima exigible: 1.500 m³/día durante los 3 meses
- Remoción sistemática de residuos con priorización según planificación técnica
- Gestión diferenciada de materiales (residuos mixtos, escombros, residuos patógenos)
- Mantenimiento de sistemas de trazabilidad y documentación completa
- Coordinación diaria con operaciones de recepción en celda de seguridad

MES 6 - Restauración y terminación:

- Verificación mediante muestreos de suelos de efectividad de remediación
- Relleno de depresiones con materiales apropiados y compactación controlada
- Revegetación de áreas remedidas según condiciones climáticas apropiadas
- Implementación de obras de protección específicas (ribereñas cuando corresponda)
- Documentación final y preparación para recepción provisional

Coordinación temporal con Lote 1:

Este cronograma ha sido establecido considerando:

- La necesidad de que la celda del Lote 1 esté operativa antes del inicio del Mes 3 del Lote 2
- La optimización del uso de capacidad instalada evitando períodos de capacidad ociosa
- La minimización de interferencias operativas mediante planificación temporal escalonada
- El aprovechamiento de economías de escala en operación simultánea pero coordinada

El incumplimiento de este cronograma, especialmente durante los meses 3, 4 y 5, podrá ser considerado como incumplimiento contractual grave que afecte la eficiencia operativa del proyecto integral.

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE TAREAS POR LOTES

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lote 1												
Lote2												
Lote3												

	Pre clausura
	Construccion celda
	Remediacion/ Disposicion final de resiudos
	Recepcion de residuos
	Restitucion suelos- Monitores

Tabla 1- Cronograma de Ejecución de tareas por lotes

1.3.4. Interfaces técnicas con celda de seguridad

La coordinación técnica entre el Lote 2 y la celda de seguridad del Lote 1 requiere el establecimiento de interfaces técnicas específicas que aseguren la operación integrada y eficiente del conjunto.

Protocolos de recepción en celda:

- Verificación en garita de control: Todos los vehículos provenientes del Lote 2 serán registrados y verificados, confirmando correspondencia entre documentación de salida y transporte
- Inspección de cargas: Control visual para identificar materiales no conformes o que requieran manejo diferenciado
- Pesaje y registro: Documentación precisa de volúmenes, pesos, características y ubicación de disposición en celda

Sistema de trazabilidad integrado:

- Registros correlacionados entre puntos de control de basurales satélites y recepción en Perico
- Documentación que permita seguimiento completo desde origen hasta disposición final
- Manifiestos de transporte que incluyan clasificación de residuos y observaciones relevantes
- Sistema de alertas para materiales que requieran gestión especial (residuos patógenos)

Coordinación de capacidades operativas:

- Comunicación permanente entre equipos operativos para optimización de flujos de trabajo
- Protocolos de programación semanal y diaria que minimicen tiempos de espera
- Sistemas de contingencia para manejo de situaciones imprevistas o emergencias operativas
- Coordinación de mantenimientos y paradas programadas para minimizar impactos operativos

Gestión de interferencias:

- Planificación de accesos que evite conflictos entre vehículos de diferentes lotes
- Protocolos de comunicación entre equipos para coordinación de maniobras complejas
- Sistemas de gestión de tráfico interno que optimice los tiempos operativos
- Procedimientos de emergencia coordinados que aseguren respuesta rápida ante contingencias

La efectividad de estas interfaces técnicas será determinante para el éxito del proyecto integral, requiriendo un nivel de coordinación y comunicación que trasciende los límites contractuales de cada lote individual.

2. CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DE LOS BASURALES

2.1. Características técnicas del BCA Monterrico

2.1.1. Características generales del sitio

El Basural a Cielo Abierto de Monterrico se encuentra situado a 3,5 kilómetros al sur de la ciudad homónima, extendiéndose sobre una superficie de 6,3 hectáreas en la margen izquierda del río Las Pavas. Este curso de agua constituye en este sector el límite natural entre las provincias de Jujuy y Salta, otorgando al basural una condición particular de límite interprovincial que ha generado históricamente situaciones de conflicto jurisdiccional entre ambas provincias.

Ubicación geográfica específica:

- Superficie total: 6,3 hectáreas
- Distancia a Monterrico: 3,5 kilómetros al sur
- Margen izquierda del río Las Pavas
- Condición jurisdiccional: Límite interprovincial Jujuy-Salta

Imagen 1 - BCA Monterrico - Ubicación

Los relevamientos realizados han permitido identificar un patrón de disposición de residuos significativamente diferente al observado en otros basurales del proyecto. En lugar de encontrar acumulaciones ordenadas o pilas definidas, los residuos se encuentran dispersos de manera relativamente uniforme por todo el terreno, evidenciando la ausencia total de criterios técnicos

en su operación. Esta distribución caótica resulta de años de disposición no controlada, donde tanto particulares como vehículos municipales han descargado residuos sin planificación ni sectorización.

Imagen 2 - BCA Monterrico - Superficie

Composición de residuos identificada:

La caracterización revela una composición heterogénea que refleja las diversas actividades económicas de la región, observándose una significativa presencia de residuos provenientes de actividades comerciales, principalmente restos de frutas y verduras, que se mezclan con residuos domiciliarios tradicionales. También se han identificado importantes cantidades de residuos de faena animal, escombros de construcción y residuos agrícolas, evidenciando la falta de segregación en origen y la ausencia de alternativas adecuadas para la disposición de residuos especiales.

2.1.2. Condiciones geotécnicas y ambientales

Proximidad al río Las Pavas:

La situación ambiental del basural es particularmente preocupante debido a su proximidad al río Las Pavas. La ausencia de medidas de control y protección ambiental ha resultado en impactos

significativos sobre el entorno, incluyendo la potencial contaminación del curso de agua, la dispersión de residuos livianos por acción del viento y la proliferación de vectores sanitarios.

Condiciones ambientales actuales:

- Lixiviados no controlados: La ausencia de cobertura diaria de los residuos incrementa la generación de lixiviados durante los eventos de precipitación. Estos lixiviados, al no contar con sistemas de captación y tratamiento, representan un riesgo significativo para la calidad del agua superficial y subterránea.
- Vectores sanitarios: Proliferación de vectores debido a la falta de medidas de control sanitario
- Dispersión por viento: Residuos livianos dispersos por acción del viento
- Quema ocasional: Práctica informal de reducción de volumen que genera emisiones contaminantes

2.1.3. Aspectos sociales y recuperadores informales

En el área del basural se observan sectores con instalaciones de carácter privado que la Inspección deberá evaluar y determinar cuáles no serán objeto de intervención durante las tareas de remediación. Los trabajos de saneamiento se concentrarán específicamente en las áreas que contengan residuos, respetando los sectores que la Inspección determine como no alterables

2.2. Características técnicas del BCA El Carmen/San Antonio

2.2.1. Características generales del sitio

El Basural a Cielo Abierto de San Antonio/El Carmen presenta una situación particular dentro del conjunto de basurales incluidos en el proyecto de remediación. Ubicado estratégicamente en el departamento El Carmen, sobre la margen derecha del río Perico, el basural se encuentra a 1,6 kilómetros hacia el oeste del centro de la ciudad de San Antonio y a 5,7 kilómetros al noroeste de la ciudad de El Carmen.

Ubicación geográfica específica:

- Superficie total: 4,8 hectáreas
- Distancia a San Antonio: 1,6 kilómetros al oeste
- Distancia a El Carmen: 5,7 kilómetros al noroeste
- Margen derecha del río Perico
- Gestión dual: Dos municipios involucrados

Imagen 3 - BCA San Antonio / El Carmen - Ubicación

Imagen 4 - BCA San Antonio / El Carmen - Superficie

Esta localización, que en principio podría parecer ventajosa por su proximidad a ambos centros urbanos, ha generado una dinámica compleja en términos de gestión y responsabilidades compartidas.

2.2.2. Condiciones de acceso y proximidad urbana

Ventajas de ubicación:

- Proximidad a centros urbanos facilita acceso de equipos menores
- Infraestructura vial disponible para transporte hacia Perico

Desafíos operativos:

- Gestión dual entre dos municipios requiere coordinación administrativa
- Proximidad al río Perico con intensa actividad de extracción de áridos en la playa del río, que se evidencia en todas las imágenes históricas analizadas, añade un nivel adicional de complejidad al proyecto de remediación, ya que las modificaciones en la morfología de la playa del río podrían afectar la estabilidad de los terrenos donde se encuentran dispuestos los residuos.

Características de los residuos:

Si bien el sitio no recibe residuos de manera sistemática, continúa activo a través de descargas esporádicas que han resultado en la formación de nuevos montículos de residuos sólidos urbanos mezclados con escombros y residuos de carnicería.

Imagen 5 - BCA San Antonio/ El Carmen - Vista área

2.2.3. Evolución histórica del basural

Desarrollo temporal documentado:

La evolución histórica del basural, documentada a través del análisis de imágenes satelitales desde 2014 hasta la actualidad, muestra un patrón de crecimiento irregular pero constante. En las primeras imágenes disponibles, correspondientes a agosto de 2014, ya se evidenciaba la presencia de residuos dispuestos a lo largo de un camino paralelo al río Perico.

Hitos de evolución:

- 2014: Primeras evidencias de disposición de residuos
- 2016: Incremento significativo del área afectada
- 2018: Incorporación de un nuevo sector en el suroeste del basural y la aparición de las primeras viviendas precarias integradas al predio
- 2019: Las imágenes de octubre de 2019 muestran una notable disminución en la cantidad de residuos expuestos en comparación con períodos anteriores, reducción que podría atribuirse al uso del fuego como método informal de reducción de volumen
- 2022: Avance significativo de vegetación sobre el área
- 2024: Los últimos estudios realizados, incluyendo un vuelo de dron efectuado el 21 de diciembre de 2024, revelan un incremento en la cobertura vegetal, favorecido por la

ocurrencia temprana de lluvias en la temporada. Sin embargo, también se identificaron nuevos montículos de escombros y residuos sólidos urbanos

Actividades de recuperación informal:

Una característica distintiva de este basural es la presencia permanente de personas que circulan por el camino vecinal, presumiblemente dedicadas a actividades de recuperación informal de materiales. La actividad de recuperación informal se hace evidente a través de la presencia de puntos de acopio de material segregado en las proximidades de las viviendas precarias.

2.3. Volumetría y caracterización de residuos

2.3.1. Volúmenes BCA Monterrico

Según el relevamiento preliminar con fecha junio 2024, se relevó que en el predio existían 35.371 m³ de residuos dispersos. Los residuos de construcción representan un 10% aproximado del total, equivalente a 3.537 m³.

Composición estimada:

Residuos mixtos dispersos: 35.371 m³

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos de actividades comerciales (frutas, verduras)
- Residuos de faena animal
- Residuos agrícolas

Residuos de construcción: 3.537 m³ (10% del total)

- Escombros de hormigón y ladrillos
- Material de excavación

Suelos contaminados estimados: Un 50% de la superficie se estima afectada y habrá que retirar y restituir un espesor de por lo menos 20 cm de suelo

Imagen 6 - BCA Monterrico - Residuos de construcción. Escombros

2.3.2. Volúmenes BCA El Carmen/San Antonio

Con una superficie de 4,8 hectáreas, presenta una composición heterogénea que incluye un volumen total de RSU de 200 m³ y volumen de residuos de construcción de 100 m³.

Composición estimada:

- Residuos sólidos urbanos: 200 m³
- Residuos de construcción: 100 m³
- Residuos de carnicería: Volúmenes menores pero requieren gestión especial
- Escombros aprovechables: Componente significativo para posible reutilización

Características específicas:

El estado actual del basural plantea desafíos particulares para su remediación. La presencia de escombros mezclados con residuos sólidos urbanos requerirá una estrategia específica de segregación y manejo diferenciado durante las tareas de traslado hacia la celda de seguridad en Perico.

2.3.3. Estimación de suelos contaminados

BCA Monterrico:

- Superficie afectada estimada: 50% de las 6,3 hectáreas
- Espesor de remoción requerido: Mínimo 20 cm
- Volumen estimado de suelos contaminados: Por determinar en relevamientos específicos

BCA El Carmen/San Antonio:

- Volúmenes menores debido a menor concentración de residuos
- Evaluación específica requerida durante fase de ingeniería de detalle
- Posible aprovechamiento de material de excavación para rellenos locales

Verificaciones requeridas:

El oferente deberá verificar mediante relevamientos topográficos actualizados y estudios geotécnicos específicos los volúmenes reales de:

- Residuos a transportar hacia celda de seguridad
- Suelos contaminados que requieran remoción
- Materiales aprovechables para reutilización in situ
- Necesidades reales de material de relleno para restauración

Volumen total estimado del Lote 2:

- Residuos mixtos: 32.034 m³ (31.834 + 200)
- Residuos de construcción: 3.637 m³ (3.537 + 100)
- Suelos contaminados estimados: 6.300 m3
- Volumen total estimado: 41.971 m³

BCA	Tipo residuos	Superficie Afectada (ha)	Volumen Estimado (m³)	Residuos de construccion	Densidad Estimada (ton/m³)	Peso Estimado (ton)	Volumen estimado compactado [m3]	Lote
Perico	Residuos amontonados y dispersos	21,4	37.243	3.724	0,8	26.815	29794	Lote 1
	Suelos contaminados	21,4	5.765		1,3	7.495	4435	Lote 2
Monterrico	Residuos amontonados	6,3	35.371	3.537	0,5	15.917	17686	
	Suelos contaminados	6,3	6.300		1,3	8.190	4846	
San Antonio/El Carmen	Residuos dispersos/ amontonados	4,8	200		1	60	200	
Chanchillos	Residuos amontonados	24,7	157.564	15.756	0,5	70.904	78782	Lote 3
	Residuos dispersos	19,3						
	Suelos contaminados	24,7	12.350		1,3	16.055	9500	
TOTAL			254.793		-	145.435	145.243	

Tabla 2 - Volúmenes de residuos por lote

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA ESPECÍFICA DEL LOTE 2

3.1. Metodología integral de remediación

3.1.1. Principios técnicos aplicables

La metodología de remediación del Lote 2 se fundamenta en principios técnicos que aseguran tanto la efectividad del saneamiento como la minimización de impactos ambientales durante la ejecución. Los principios que regirán todas las actividades son:

Principio de Seguridad Sanitaria y Ambiental:

Todas las operaciones de remediación deberán ejecutarse minimizando los riesgos para la salud pública y el ambiente. Conforme establece la Ley Nacional 25.916, las operaciones deben realizarse sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos que puedan perjudicar directa o indirectamente al ambiente.

Principio de Trazabilidad Completa:

Se establecerá un sistema de trazabilidad que permita el seguimiento completo de los residuos desde su origen hasta la disposición final en la celda de seguridad, con especial énfasis en el control de transporte hacia el Lote 1.

Principio de Coordinación Operativa:

Las actividades del Lote 2 se desarrollarán de manera coordinada con las operaciones del Lote 1, optimizando el uso de la capacidad de recepción de la celda de seguridad y minimizando interferencias operativas.

Principio de Protección de Recursos Hídricos:

Dada la proximidad de ambos basurales a cursos de agua (río Las Pavas y río Perico), se implementarán medidas específicas de protección durante todas las fases de remediación.

3.1.2. Estrategia de sectorización operativa

Metodología desde límites externos hacia el centro:

La secuencia de trabajo podrá planificarse desde los límites externos del predio hacia el centro, metodología que permitirá evitar la dispersión de residuos hacia áreas ya saneadas y facilitará el control de vectores.

Sectorización específica por basural:

La sectorización del BCA Monterrico, dada la distribución dispersa de residuos sin pilas definidas, deberá considerar la distribución dispersa de los residuos en el predio, la necesidad de protección

del río Las Pavas durante las tareas, el manejo de las áreas donde existían puntos de acopio, y la secuencia óptima para evitar la recontaminación de zonas ya saneadas.

Para el BCA El Carmen/San Antonio, donde los residuos se encuentran más concentrados a los costados del camino, la sectorización considerará los principales focos activos ubicados principalmente a los costados del camino, la gestión de vegetación abundante que cubre gran parte del área, la proximidad a viviendas precarias y puntos de acopio establecidos, y la protección del río Perico durante las operaciones

3.1.3. Secuenciación interna entre basurales

Priorización técnica:

La secuenciación interna entre ambos basurales del Lote 2 considerará:

Primera fase - BCA El Carmen/San Antonio:

- Volúmenes menores (300 m³ totales)
- Acceso más directo desde centros urbanos
- Menor complejidad social
- Permite optimización de logística inicial

Segunda fase - BCA Monterrico:

- Volúmenes mayores (35.371 m³)
- Requiere resolución previa de gestión social
- Mayor complejidad jurisdiccional (límite interprovincial)
- Mayor tiempo operativo para completar transporte

Esta secuenciación permite mantener el flujo mínimo de 1.500 m³/día durante los meses 3, 4 y 5, comenzando con el basural de menor complejidad.

3.2. Remediación específica BCA Monterrico

3.2.1. Definiciones de sectores de intervención

Previo al inicio de las tareas de remediación, la Inspección deberá delimitar y aprobar los sectores específicos donde se ejecutarán los trabajos de saneamiento, excluyendo aquellas áreas que por sus características particulares no requieran intervención. El Contratista deberá solicitar por escrito la autorización correspondiente para iniciar las tareas, la cual será otorgada una vez que se definan claramente los límites de las áreas de trabajo.

3.2.2. Plan de remediación y sectorización

Plan detallado requerido:

Previamente al inicio de las tareas de recolección y saneamiento, el Contratista deberá presentar a la Inspección un plan detallado que incluya la sectorización del predio y la secuencia propuesta para la remoción de residuos.

Elementos del plan de sectorización:

- La distribución dispersa de los residuos en el predio
- La necesidad de protección del río Las Pavas durante las tareas
- El manejo de las áreas donde existían puntos de acopio
- La secuencia óptima para evitar la recontaminación de zonas ya saneadas

Metodología de trabajo:

La secuencia de trabajo deberá planificarse desde los límites externos del predio hacia el centro, metodología que permitirá evitar la dispersión de residuos hacia áreas ya saneadas y facilitará el control de vectores. El plan deberá prestar especial atención a las áreas próximas al río Las Pavas, implementando medidas específicas para prevenir cualquier afectación al curso de agua durante las tareas de remediación.

3.2.3. Metodología de remoción por sectores

Adaptación a distribución dispersa:

Dado que los residuos se encuentran dispersos de manera relativamente uniforme por todo el terreno (a diferencia de pilas definidas), la metodología combinará:

- Remoción mecánica: Para concentraciones mayores de residuos utilizando equipamiento apropiado
- Recolección manual: Para residuos dispersos y en áreas de difícil acceso para maquinaria
- Segregación in situ: Separación de materiales aprovechables (escombros) de residuos mixtos

Consideraciones especiales:

- Manejo cuidadoso en áreas donde existían puntos de acopio de recuperadores, sin intervenir en sectores perteneciente a viviendas precarias
- Protección específica de márgenes del río Las Pavas
- Control estricto de dispersión de residuos durante manipulación
- Adaptación a condiciones climáticas (evitar trabajos durante lluvias)

3.2.4. Gestión diferenciada de materiales

Categorías de materiales:

La gestión de residuos en el BCA Monterrico contemplará dos categorías principales de materiales, que requerirán tratamiento diferenciado:

a) Residuos mixtos:

- Residuos sólidos urbanos mezclados y contaminados entre sí
- Restos de actividades comerciales (frutas, verduras)
- Residuos de faena animal y otros materiales diversos
- Destino: Transporte directo a celda de seguridad del BCA Perico sin distinción
- Justificación: Su nivel de contaminación cruzada hace inviable cualquier proceso de separación

b) Escombros de construcción:

Los materiales inertes provenientes de la construcción (hormigón, ladrillos, material de excavación) que se encuentren en sectores claramente identificables y sin contaminación con otros residuos, podrán tener los siguientes destinos según determine la Inspección:

- Reutilización para nivelación de sectores del propio predio
- Aprovechamiento para obras de protección en márgenes del río
- Enterramiento in situ en sectores previamente aprobados por la Inspección

c) Residuos patógenos:

En el caso específico de los residuos patógenos que pudieran encontrarse durante los trabajos de remediación, el Contratista será el responsable de su gestión integral, debiendo ser transportados a un operador habilitado para su tratamiento.

3.3. Remediación específica BCA El Carmen/San Antonio

3.3.1. Metodología de recolección directa

Características del abordaje:

El BCA El Carmen/San Antonio, con una superficie aproximada de 4,8 hectáreas, presenta características que permiten un abordaje más directo en su remediación. Este basural requiere principalmente tareas de recolección y transporte de residuos, sin la necesidad de intervenciones complejas de restauración del suelo.

Metodología específica:

La metodología de remediación se centrará en la recolección minuciosa de los residuos presentes en el sitio, aprovechando:

- La concentración de residuos principalmente a los costados del camino
- El acceso relativamente directo para equipos de menor porte
- La proximidad a centros urbanos para apoyo logístico

Gestión de vegetación:

La abundante vegetación que actualmente cubre gran parte del área requerirá:

- Desbroce controlado en sectores con residuos identificados
- Preservación de vegetación en áreas no afectadas
- Aprovechamiento de cobertura vegetal existente para control de erosión

Un aspecto técnico relevante identificado durante los relevamientos es la presencia de sectores donde el avance natural de la vegetación ha comenzado a incorporar y estabilizar residuos dispersos de manera espontánea. En estos sectores, donde la cobertura vegetal ha alcanzado un desarrollo significativo y está cumpliendo funciones de control de erosión y estabilización natural, el Contratista podrá consultar con la Inspección sobre la conveniencia técnica de mantener esta condición mediante el agregado de capas adicionales de suelo orgánico para reforzar la cobertura existente, en lugar de proceder con la remoción que podría resultar contraproducente desde el punto de vista ambiental. Esta evaluación considerará el grado de desarrollo de la vegetación, la efectividad de la estabilización natural lograda, y el balance entre los beneficios ambientales de mantener la cobertura vegetal establecida versus los objetivos de saneamiento integral del sitio.

3.3.2. Consideraciones

Coordinación con dos municipios:

La gestión dual entre San Antonio y El Carmen requiere:

- Coordinación administrativa previa al inicio de trabajos
- Comunicación efectiva con ambas administraciones municipales
- Gestión unificada de permisos y autorizaciones
- Reportes coordinados sobre avance de trabajos

3.3.3. Gestión de escombros y residuos especiales

Residuos de carnicería:

La existencia de residuos de carnicería sugiere la necesidad de implementar protocolos especiales de manipulación y transporte para estos materiales potencialmente peligrosos desde el punto de vista sanitario:

- Manipulación con equipos de protección personal específicos

- Transporte en vehículos apropiados con sistemas de contención
- Disposición prioritaria en celda de seguridad
- Registro especial para trazabilidad sanitaria

Escombros mezclados:

La presencia de escombros mezclados con residuos sólidos urbanos requerirá una estrategia específica de segregación y manejo diferenciado durante las tareas de traslado hacia la celda de seguridad en Perico:

- Evaluación in situ de posibilidad de separación
- Segregación cuando sea técnicamente viable
- Decisión de aprovechamiento local vs. transporte a celda según criterio de Inspección

3.4. Sistemas operativos y logística

3.4.1. Puntos de control y trazabilidad

Establecimiento de puntos de control:

En ambos basurales del Lote 2 se establecerán puntos de control estratégicamente ubicados en los accesos. Estos puntos constituirán los únicos accesos habilitados para el ingreso y egreso de vehículos vinculados a las tareas de remediación.

Características de las garitas:

Cada punto de control consistirá en una garita que permita una visión clara del acceso y del área de trabajo. Las mismas deberán contar con las dimensiones adecuadas para albergar al personal de vigilancia durante todos los turnos de trabajo, y estarán equipadas con:

- Instalación eléctrica para iluminación y equipamiento básico
- Sistema de comunicación con el área operativa y la base del Contratista
- Baño químico para el personal
- Área de resguardo para la documentación
- Cartelería informativa sobre la obra y las restricciones de ingreso

Sistema de registro detallado:

El personal asignado al punto de control deberá mantener un registro detallado de todos los movimientos de vehículos, utilizando planillas diarias donde se consignará:

- Fecha y hora de cada movimiento (entrada/salida)
- Identificación del vehículo (tipo y patente)
- Nombre del conductor y empresa a la que pertenece

- Capacidad de carga del vehículo
- Tipo de residuos transportados
- Observaciones sobre el estado de la carga o cualquier incidente

3.4.2. Transporte y coordinación con celda

Especificaciones de vehículos:

El transporte de los residuos hacia la celda de seguridad en el BCA Perico se realizará en vehículos adecuadamente acondicionados que deberán contar con:

- Sistemas de cobertura total de la carga
- Compuertas estancas que eviten derrame de lixiviados
- Señalización reglamentaria
- Documentación habilitante según normativa vigente

Capacidad de transporte garantizada:

El contratista del Lote 2 deberá garantizar una capacidad de transporte mínima de 1.500 m³/día hacia la celda de seguridad durante los meses 3, 4 y 5 de ejecución, utilizando:

- Flota dimensionada apropiadamente
- Equipos de respaldo para mantener continuidad operativa
- Programación coordinada con recepción en Perico
- Sistema de comunicación permanente entre operaciones

Rutas optimizadas:

- BCA El Carmen/San Antonio → Perico: Rutas más directas
- BCA Monterrico → Perico: Rutas coordinadas que atraviesan área urbana
- Planificación de horarios para evitar interferencias con tráfico urbano en lo posible
- Protocolos de emergencia para contingencias en transporte

3.4.3. Protocolos de recepción en Perico

Coordinación en celda de seguridad:

Todos los vehículos provenientes del Lote 2 serán sujetos a los protocolos establecidos en la celda del Lote 1:

Verificación en garita de control:

- Registro y verificación de cada vehículo
- Confirmación de correspondencia entre documentación de salida y transporte
- Control de cumplimiento de especificaciones de vehículos

Inspección de cargas:

- Control visual para identificar materiales no conformes
- Identificación de materiales que requieran manejo diferenciado
- Verificación de sistemas de cobertura y contención

Pesaje y registro:

- Documentación precisa de volúmenes, pesos y características
- Registro de ubicación de disposición en celda
- Mantenimiento de correlación con registros de origen

Trazabilidad completa:

Esta documentación será necesario para garantizar la trazabilidad de los residuos y deberá ser cotejada regularmente con los registros de ingreso en la celda de seguridad del BCA Perico. Las planillas serán digitalizadas mensualmente y entregadas a la Inspección, conservando los originales en papel hasta la finalización de la obra.

4. ASPECTOS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN

4.1. Medidas de protección ambiental

4.1.1. Cordón sanitario específico para el Lote 2

El establecimiento de un cordón sanitario constituye una medida preventiva cuyo objetivo principal es evitar que la remoción de residuos provoque la migración de animales e insectos vectores hacia las zonas urbanas periféricas. Esta medida adquiere particular importancia para evitar la migración de roedores portadores de enfermedades hacia las poblaciones cercanas, considerando que la acumulación de residuos sólidos al aire libre constituye un ambiente propicio para el desarrollo de vectores como ratas, moscas y mosquitos, hongos, virus y bacterias, que representan un foco de infección tanto para la población de las zonas cercanas como para los trabajadores que operan en el área durante las actividades de remediación.

Adaptaciones específicas según características de cada basural:

En el caso particular del BCA Monterrico, el cordón sanitario deberá considerar la presencia de sectores con viviendas precarias que la Inspección determinará como no alterables, concentrando los trabajos de remediación únicamente en las zonas del basural propiamente dichas sin afectar estos sectores privados. Dado que se trata de una extensión menor de 6,3 hectáreas, el cordón se realizará para toda la extensión del BCA sin posibilidad de sectorización, adaptándose a las particularidades del sitio.

Para el BCA El Carmen/San Antonio, con una superficie de 4,8 hectáreas, el cordón sanitario se establecerá de manera integral considerando la cercanía a viviendas rurales cercanas y la menor complejidad operativa derivada de la concentración de residuos principalmente a los costados del camino de acceso.

Componentes técnicos del cordón sanitario:

El cordón sanitario comprenderá tres actividades principales que podrán ser sectorizadas y secuenciadas según la propuesta de remediación presentada por el oferente. La desratización incluirá el sembrado sistemático de cebos para roedores en puntos estratégicos alrededor del perímetro del basural, con inspección y reposición periódica de cebos, retiro y disposición adecuada de roedores eliminados, eliminación de ectoparásitos, e identificación y destrucción de madrigueras. Estas actividades se extenderán durante todo el período de limpieza del basural.

La desinsectación se realizará de manera sistemática y coordinada, incluyendo termobulización terrestre para el control de insectos voladores, implementación de control biológico en aquellas zonas donde sea técnicamente viable, pulverización terrestre con productos específicos

especialmente en áreas de acumulación de residuos, seguimiento y control de la efectividad de los tratamientos, y repetición de aplicaciones según necesidad y cronograma establecido.

Complementariamente, la desinsección se realizará mediante tratamiento zonal terrestre con productos específicos, pulverización controlada en áreas críticas, control específico de especies identificadas durante el relevamiento inicial, y monitoreo continuo de la efectividad de las medidas implementadas.

Especificaciones técnicas de productos y métodos:

Los productos empleados en las tareas de control de vectores deberán cumplir con estrictos requisitos de calidad y seguridad. Deben ser de última generación y baja toxicidad, contar con aprobación de organismos contralores competentes, presentar efectividad comprobada para el control de las especies objetivo, y tener impacto ambiental mínimo y controlado.

Cada producto deberá contar con una hoja de seguridad completa que especifique la composición del producto y su principio activo, número de inspección y aprobación en el organismo oficial contralor, medidas de primeros auxilios, medidas preventivas de aplicación, y direcciones y teléfonos de centros asistenciales para primeros auxilios. Esta documentación será verificada por la Inspección antes del inicio de las actividades.

Sistema de trampas y monitoreo:

Como componente integral del cordón sanitario se implementará un sistema de trampas para monitoreo y control de vectores, distribuidas estratégicamente en el perímetro del área de trabajo. Las trampas para roedores se ubicarán cada 50 metros alrededor del perímetro del basural, mientras que las trampas para insectos se concentrarán en las áreas de mayor actividad de vectores identificadas durante el relevamiento inicial.

El monitoreo del sistema de trampas se realizará diariamente durante las actividades de remediación, con registro detallado de capturas, reposición de cebos según necesidad, y ajuste de ubicaciones según la efectividad observada. La Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia podrá realizar supervisión in situ de los trabajos para verificar la calidad de los mismos y el cumplimiento de los protocolos establecidos.

4.1.2. Protección integral de recursos hídricos

La proximidad de ambos basurales a cursos de agua requiere la implementación de medidas específicas de protección que consideren no solo los aspectos técnicos de la remediación, sino también las particulares características jurisdiccionales y ambientales de cada sitio.

Para el BCA Monterrico, la proximidad al río Las Pavas, que constituye el límite natural entre las provincias de Jujuy y Salta, añade un nivel adicional de complejidad al proyecto. Las medidas de

protección incluirán el establecimiento de franjas de protección de mínimo 10 metros desde la línea de ribera, implementación de barreras físicas temporales durante las operaciones de remoción, sistemas de captación de posibles derrames durante manipulación de residuos, y monitoreo continuo de calidad de agua durante las operaciones.

Los escombros y materiales inertes recuperados durante la remediación podrán ser aprovechados, según autorización de la Inspección, para obras de protección ribereña que contribuyan a estabilizar las márgenes del río y controlar procesos erosivos. Esta reutilización de materiales optimiza los recursos disponibles y contribuye a la protección a largo plazo del curso de agua.

En el BCA El Carmen/San Antonio, la situación ambiental se ve influenciada por la proximidad al río Perico y la intensa actividad de extracción de áridos en la playa del río. Esta actividad extractiva requiere coordinación específica para evitar interferencias operativas y asegurar la estabilidad de los terrenos durante la remoción de residuos. Las medidas incluirán el control de estabilidad de terrenos, prevención de dispersión de materiales hacia el curso de agua, implementación de sistemas de drenaje temporal para manejo de escorrentías, y monitoreo de posibles modificaciones en la morfología de la playa del río.

Los protocolos generales de protección hídrica establecerán la prohibición absoluta de descarga de lixiviados o materiales contaminados hacia cursos de agua, implementación de sistemas de contención temporal durante manipulación de residuos, programación de actividades evitando períodos de precipitación intensa, y establecimiento de protocolos de emergencia para casos de contingencia climática.

4.1.3. Control integrado de vectores y residuos volados

El control de vectores requerirá atención continua durante todo el proceso de remediación, implementando un programa de monitoreo y control que incluya inspecciones diarias del perímetro de trabajo, aplicación de productos específicos según cronograma establecido, verificación de efectividad mediante indicadores específicos, y ajuste de medidas según condiciones estacionales y climáticas.

Durante las operaciones de remoción y transporte se implementarán medidas específicas para control de residuos volados mediante uso obligatorio de coberturas durante transporte, recolección inmediata de materiales dispersos por viento, y programación de actividades considerando condiciones meteorológicas favorables.

La verificación de efectividad del cordón sanitario se realizará mediante monitoreo de ausencia de roedores en perímetro de 500 metros de las áreas remediadas, control efectivo de insectos vectores de enfermedades, y coordinación con autoridades sanitarias locales para certificación

de las condiciones alcanzadas. El control de vectores requerirá particular intensidad durante las actividades de remoción de residuos y su transporte hacia la celda de seguridad.

4.2. Restauración integral de sitios remedidos

4.2.1. Verificación sistemática de suelos post-remediación

La verificación de la efectividad de la remoción de suelos contaminados se realizará mediante muestreo sistemático del suelo remanente, empleando protocolos estandarizados que aseguren la representatividad de las muestras y la confiabilidad de los resultados analíticos. Los parámetros de análisis incluirán aquellos indicadores más apropiados para evaluar la presencia de contaminación residual, considerando las características específicas de los residuos que estuvieron presentes en cada sector.

Para el BCA Monterrico, donde se estima que el 50% de la superficie está afectada, se establecerá un espesor mínimo de remoción de 20 centímetros con verificación mediante análisis específicos según tipo de contaminación. Se prestará consideración especial a las áreas próximas al río Las Pavas, donde los criterios de verificación serán más estrictos para asegurar la protección del recurso hídrico.

En el BCA El Carmen/San Antonio se realizará una evaluación específica según la concentración de residuos encontrada, con remoción dirigida en áreas de mayor impacto y aprovechamiento de material de excavación cuando sea técnicamente apropiado. La verificación se enfocará particularmente en residuos de carnicería y materiales orgánicos que puedan haber generado contaminación específica del suelo.

Los parámetros de análisis contemplarán el contenido de metales pesados respecto a valores basales, parámetros microbiológicos cuando corresponda según el tipo de residuos presentes, indicadores de contaminación orgánica, y mediciones de pH y conductividad del suelo para evaluar las condiciones generales del mismo.

4.2.2. Relleno optimizado y aprovechamiento de materiales

Los suelos contaminados removidos serán gestionados como parte integral del sistema de residuos del proyecto, siendo transportados y dispuestos en la celda de seguridad junto con los demás materiales del basural. Esta gestión integrada optimiza el uso de la capacidad de la celda y asegura el confinamiento apropiado de todos los materiales contaminados.

Los escombros y materiales inertes recuperados durante las operaciones de remediación podrán ser utilizados en la restauración de los sitios. Estos materiales, cuando cumplan con los criterios de calidad establecidos por la Inspección, serán aprovechados prioritariamente para relleno de

depresiones formadas durante la remoción de residuos y para la construcción de obras de protección contra escorrentías superficiales que puedan generar procesos erosivos.

El material de relleno se complementará con suelo orgánico que tenga un contenido mínimo de 2% de materia orgánica, pH neutro o ligeramente alcalino, libre de contaminantes y elementos tóxicos, y que presente estructura física que favorezca el desarrollo de microorganismos del suelo y el establecimiento de vegetación. El suelo debe tener características físico-químicas apropiadas que permitan el establecimiento espontáneo de vegetación nativa y la recolonización natural por especies locales, considerando que ambos basurales se ubican en zonas naturalmente fértiles con abundante vegetación.

Los procedimientos de colocación del suelo se realizarán en capas de espesor apropiado, con compactación controlada que mantenga la estructura del suelo y no impida la infiltración de agua ni el desarrollo radicular. Se evitará la compactación excesiva que pueda limitar la colonización natural por vegetación, permitiendo que la recuperación natural del entorno se produzca mediante colonización espontánea por especies vegetales nativas.

La restauración contemplará diferentes metodologías según las características de cada zona intervenida. En zonas donde se removieron residuos mixtos se colocará suelo orgánico cuando sea necesario, con la preparación mínima que facilite la germinación y establecimiento inicial de la vegetación autóctona. En aquellas zonas donde se autorice el aprovechamiento in situ de escombros para rellenos y protección contra escorrentías se asegurará una cobertura mínima de 30 centímetros de suelo orgánico, evitando compactación excesiva y verificando que el drenaje superficial sea apropiado para las condiciones locales.

4.2.3. Revegetación y obras de protección a largo plazo

La revegetación se basará en el principio de recuperación natural del entorno, aprovechando las características fértiles de las zonas donde se emplazan ambos basurales. Una vez colocado el suelo orgánico con contenido de materia orgánica, se permitirá la recuperación natural mediante colonización espontánea por especies vegetales nativas. Este proceso de sucesión natural asegurará la integración apropiada con la vegetación circundante sin requerir intervenciones adicionales, considerando que ambas áreas se caracterizan por contar con abundante vegetación natural que facilitará la recolonización espontánea..

El sistema de revegetación se complementará con la reposición de suelo orgánico en depresiones formadas durante la remediación, utilizando material con contenido apropiado de materia orgánica que facilite la recuperación natural del entorno y el establecimiento exitoso de la vegetación. El Contratista será responsable del establecimiento y mantenimiento de toda la vegetación hasta la recepción provisoria de la obra, período durante el cual se realizará el seguimiento del prendimiento y se efectuarán las reposiciones necesarias.

Las obras de protección que se realicen aprovecharan los materiales inertes disponibles de manera óptima. En el BCA Monterrico, los escombros apropiados podrán ser utilizados para obras de protección en márgenes del río Las Pavas según autorización específica de la Inspección, complementándose con estabilización de márgenes mediante técnicas de bioingeniería y revegetación específica para zonas ribereñas con especies adaptadas a condiciones de humedad variable.

En ambos basurales se implementarán obras menores de drenaje utilizando materiales inertes recuperados para controlar escorrentías superficiales y prevenir procesos erosivos. El perfilado del terreno asegurará un drenaje adecuado, dirigiendo las aguas de escorrentía hacia puntos de descarga apropiados sin generar erosión ni impactos sobre los cursos de agua cercanos.

El control de la efectividad de la restauración se realizará mediante monitoreo periódico durante los primeros dos años posteriores a la finalización de los trabajos. Este seguimiento incluirá la evaluación del prendimiento de la vegetación, la estabilidad de las obras de protección ejecutadas, la efectividad de las medidas de control de erosión, y el funcionamiento apropiado de los sistemas de drenaje implementados. Estos monitoreos no serán responsabilidad del contratista.

5. MONITOREO AMBIENTAL Y CONTROLES

5.1. Programa de monitoreo durante ejecución

El programa de monitoreo ambiental durante la ejecución del Lote 2 se ha dimensionado considerando que ambos basurales se encuentran clausurados, por lo que los riesgos ambientales están relacionados principalmente con las actividades de remoción y transporte de residuos más que con la generación activa de contaminantes. El monitoreo se centrará en verificar que las actividades de remediación no generen impactos adicionales sobre el ambiente circundante, con particular atención a la protección de los cursos de agua próximos y el control de la calidad del aire durante las operaciones.

5.1.1. Monitoreo de aguas superficiales

La proximidad del BCA Monterrico al río Las Pavas y del BCA El Carmen/San Antonio al río Perico requiere la implementación de medidas específicas de protección que consideren las particulares características jurisdiccionales y ambientales de cada sitio. Sin embargo, dado el estado clausurado de ambos basurales, el monitoreo se enfoca en verificar que las actividades de remediación no comprometan la calidad de estos recursos hídricos.

Para el BCA Monterrico se establecerán dos puntos de monitoreo en el río Las Pavas: un punto aguas arriba del basural que servirá como referencia de condiciones naturales, y un punto aguas abajo para detectar cualquier impacto durante las operaciones de remediación. Se deberán tomar muestras periódicas en puntos estratégicos del curso de agua, tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de descarga, para documentar las condiciones del recurso hídrico durante todo el proceso de remediación.

En el BCA El Carmen/San Antonio se implementará un protocolo similar con dos puntos en el río Perico, considerando además la intensa actividad de extracción de áridos en la playa del río, evidencia en todas las imágenes históricas analizadas, añade un nivel adicional de complejidad al proyecto de remediación, ya que las modificaciones en la morfología de la playa del río podrían afectar la estabilidad de los terrenos donde se encuentran dispuestos los residuos.

Los parámetros de análisis básicos incluirán pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto, turbidez y sólidos suspendidos, coliformes totales como indicador microbiológico básico, y observación visual de presencia de residuos flotantes o lixiviados. La frecuencia de monitoreo contemplará un muestreo inicial previo al inicio de trabajos estableciendo la línea base, un muestreo durante el mes 4, y un muestreo final al completar la restauración.

5.1.2. Control de calidad del aire

Dado que ambos basurales están clausurados, la generación de gases no constituye una preocupación significativa. El control de calidad del aire se enfoca en las actividades de remoción y transporte, principalmente para control de material particulado y olores ocasionales.

Las medidas de control operativo incluirán humectación controlada de residuos antes de manipulación para minimizar dispersión de polvo, programación de actividades evitando días de vientos intensos, cobertura obligatoria de vehículos durante transporte, y suspensión de actividades durante eventos climáticos adversos.

El monitoreo específico contemplará medición visual diaria de material particulado en suspensión, control de olores mediante inspección sensorial en perímetro de trabajo, registro de condiciones meteorológicas diarias incluyendo viento, temperatura y humedad, y documentación fotográfica de condiciones atmosféricas durante operaciones. Los indicadores de control serán la ausencia de quejas vecinales por material particulado u olores, visibilidad superior a 500 metros desde puntos de trabajo, y cumplimiento de protocolos de humectación según condiciones climáticas.

5.1.3. Seguimiento de vectores sanitarios

El establecimiento de un cordón sanitario constituye una medida preventiva cuyo objetivo principal es evitar que la remoción de residuos provoque la migración de animales e insectos vectores hacia las zonas urbanas periféricas.

Considerando que los basurales están clausurados, la población de vectores será significativamente menor que en basurales activos. El sistema de monitoreo adaptado se centrará en inspección visual semanal del perímetro de trabajo para detectar evidencias de actividad de roedores, revisión quincenal del sistema de trampas establecido como parte del cordón sanitario, verificación de efectividad de desratización mediante inspección de cebos, y control específico durante actividades de remoción cuando se movilicen grandes volúmenes de residuos.

El registro simplificado incluirá planilla semanal de inspección de perímetro, registro quincenal de mantenimiento de trampas y reposición de cebos, documentación de cualquier evidencia de incremento en actividad de vectores, y reporte inmediato a Inspección ante detección de situaciones anómalas.

5.2. Sistema de documentación y reportes

El Contratista deberá implementar un sistema de documentación y reportes que permita un seguimiento detallado del avance de los trabajos y garantice la trazabilidad completa del proceso

de remediación. Este sistema será particularmente importante dada la condición de límite interprovincial del sitio.

5.2.1. Informes de avance quincenal

Los informes de avance deberán presentarse quincenalmente a la Inspección y contendrán: documentación general, registro de gestión de residuos, documentación específica de restauración, y resultados de monitoreos.

La documentación general abarcará descripción detallada de las tareas realizadas en el período, registro fotográfico georreferenciado mostrando el antes y después de cada sector intervenido, planos de avance que identifiquen las áreas completamente saneadas, descripción de hallazgos o situaciones especiales encontradas, medidas correctivas implementadas ante desvíos o imprevistos, y avance porcentual por basural y global del lote.

La documentación específica de monitoreo ambiental incluirá resultados de análisis de aguas superficiales cuando corresponda, registro de condiciones meteorológicas y su impacto en las operaciones, seguimiento de medidas de control de calidad del aire, estado de sistemas de control de vectores, y registro fotográfico de condiciones ambientales durante las operaciones.

5.2.2. Registro de gestión de residuos

El sistema de registro debe asegurar la trazabilidad completa desde la remoción hasta la disposición final en la celda de seguridad del Lote 1. Volúmenes de residuos mixtos trasladados a la celda de seguridad, cantidad y ubicación de escombros enterrados o reutilizados in situ, manifiestos de transporte y disposición de residuos patogénicos, planillas de control de ingreso/egreso de vehículos.

Los registros específicos por punto de control comprenderán planillas diarias de salida de vehículos con fecha, hora, tipo de vehículo, volumen estimado y destino, manifiestos de transporte con clasificación básica de residuos, registros de recepción en celda de seguridad correlacionados con salidas, y control de cumplimiento de capacidad mínima de 1.500 m³/día.

El sistema de verificación cruzada contemplará correlación semanal entre registros de salida y recepción en Perico, verificación mensual de volúmenes transportados versus avance físico de obra, control de consistencia en clasificación de materiales, y seguimiento de gestión diferenciada para residuos especiales.

5.2.3. Documentación de trazabilidad

Toda esta documentación deberá conservarse en formato digital y papel, estando disponible para su revisión por parte de las autoridades de ambas provincias cuando sea requerido.

El archivo técnico del proyecto incluirá registros originales de puntos de control en ambos basurales, copias de manifiestos de transporte hacia celda de seguridad, protocolos originales de análisis de laboratorio, planillas de inspección de vectores y control sanitario, y documentación fotográfica cronológica del proceso.

Las planillas serán digitalizadas mensualmente y entregadas a la Inspección, conservando los originales en papel hasta la finalización de la obra. La presentación y conservación contemplará archivo digital respaldado en múltiples soportes, índice cronológico de toda la documentación generada, y sistema de búsqueda que permita localización rápida de información específica.

6. CONTROLES TÉCNICOS Y CERTIFICACIONES

6.1. Ensayos y verificaciones por etapa

Dado el carácter de ingeniería conceptual del presente documento, el oferente será responsable de definir los ensayos específicos requeridos según las condiciones reales encontradas. No obstante, se establecen verificaciones mínimas para cada etapa del proyecto.

Durante la etapa preparatoria del primer mes se ejecutarán relevamientos topográficos actualizados con verificación de volúmenes estimados, caracterización básica de residuos mediante inspección visual sistemática, verificación de condiciones de acceso y estado de rutas hacia Perico, y ensayos básicos de suelo en áreas donde se estime contaminación.

La etapa operativa de los meses 3 al 5 incluirá control diario de volúmenes transportados versus capacidad mínima exigida, verificación semanal de cumplimiento de protocolos de transporte, inspección quincenal de efectividad de cordón sanitario, y monitoreo mensual de recursos hídricos según programa establecido.

La etapa de restauración del mes 6 contemplará verificación mediante muestreos de suelos de efectividad de remediación, control de calidad del suelo orgánico utilizado para restauración, verificación de compactación apropiada en rellenos, e inspección final de obras de protección implementadas.

6.2. Protocolos de recepción provisional

La recepción provisional del Lote 2 se realizará sector por sector, permitiendo la habilitación parcial de áreas completamente restauradas mientras continúan trabajos en otros sectores.

Los requisitos para recepción provisional incluyen remoción completa de residuos del área según planificación aprobada, verificación de calidad de suelos remanentes mediante análisis específicos, restauración completa con colocación de suelo orgánico según especificaciones, implementación de obras de protección cuando sean requeridas, y entrega de documentación de trazabilidad correspondiente al sector.

La documentación requerida abarca planos conforme a obra del sector intervenido, registros de volúmenes removidos y transportados, protocolos de análisis de suelos post-remediación, documentación fotográfica del proceso completo, y certificación de recepción de residuos en celda de seguridad.

6.3. Documentación para recepción definitiva

La recepción definitiva del Lote 2 se realizará una vez completados todos los sectores de ambos basurales y verificada la efectividad de la restauración implementada.

La documentación técnica integral comprenderá memoria técnica final con metodologías implementadas y resultados obtenidos, planos conforme a obra de todos los sectores intervenidos, archivo técnico permanente del proyecto que será entregado al Comitente como parte del cierre contractual, registro completo de trazabilidad de residuos desde origen hasta disposición final, y resultados de todos los monitoreos ambientales realizados.

Las certificaciones específicas incluirán certificación de volúmenes totales gestionados por tipo de residuo, verificación de cumplimiento de capacidad mínima de transporte exigida, certificación de efectividad de restauración mediante análisis de suelos, constancia de recepción total de residuos en celda de seguridad del Lote 1, y documentación de coordinación apropiada con operaciones del Lote 1.

Las responsabilidades del contratista en materia de monitoreo ambiental y controles se extenderán desde el inicio de las obras hasta la recepción definitiva del proyecto. Una vez alcanzada la recepción definitiva, cesará la responsabilidad contractual del Contratista y la gestión ambiental a largo plazo pasará a ser responsabilidad de GIRSU S.E., organismo que planificará el monitoreo ambiental futuro en concordancia con el Ministerio de Ambiente según los requerimientos locales específicos.