

Índice

1.	Marco conceptual	3
1.1.	Antecedentes.....	3
1.2.	Medidas según categorización de Vertederos Clandestinos.....	4
2.	Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA	7
2.1.	Introducción - Alcance	7
2.2.	Objetivos	9
2.3.	Áreas prioritarias y delimitación de las áreas a ser intervenidas	9
2.4.	Etapas componentes del Plan.....	13
2.4.1.	Etapa 1. Actividades de prohibición, cuidado y vigilancia de la Reserva	14
2.4.2.	Etapa 2 - Actividades de Limpieza, Remediación y Clausura de vertederos a cielo abierto	17
2.4.2.1.	Descripción de actividades a ser desarrolladas:.....	21
2.4.3.	Etapa 3 – Fiscalización y Monitoreo	23
2.4.3.1.	Limpieza de las áreas prioritarias, clausura y remediación de los vertederos a cielo abierto	24
2.4.3.2.	Mediciones en etapa de post clausura de los vertederos a cielo abierto:	24
2.5.	Recursos humanos requeridos para la implementación del Plan Piloto	28
2.6.	Herramientas y equipos necesarios para la implementación del Plan	31
2.7.	Salud y seguridad ocupacional	34
2.7.2.1.	Consideraciones generales para las medidas de contingencia.....	36
2.7.2.2.	Material mínimo requerido primeros auxilios.....	38
2.7.2.3.	Evaluación del plan de contingencia.....	38
2.8.	Plan Operativo Anual (POA)	40
2.9.	Análisis de los principales beneficios de la implementación del Plan para segregadores y ganaderos.	42
2.10.	Propuesta de presentación/socialización de los beneficios en conjunto con las autoridades	43
3.	Bibliografía	44

Tablas

Tabla 1.1.	Clasificación de vertederos y medidas a adoptar para recuperar el sitio	7
Tabla 2.1	Estimación de volumen de Residuos Sólidos por Áreas de Exploración	11
Tabla 2.2.	Actividades del Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA	14
Tabla 2.3	Cronograma tentativo de intervenciones por área prioritaria	18

Tabla 2.4. Resumen de actividades del programa piloto en las áreas prioritarias 8 y 2 en el año 1 de intervención.	20
Tabla 2.5. Indicadores de monitoreo de las actividades de limpieza, clausura y remediación de áreas prioritarias.	24
Tabla 2.6 Medidas de monitoreo para vertederos clausurados	24
Tabla 2.7 Medidas de monitoreo de mantenimiento de las obras realizadas.....	28
Tabla 2.8 Monitoreo de Contingencias.....	28
Tabla 2.9. Descripción de los recursos humanos requeridos en el Plan Piloto de Limpieza y Cuidado REBSMyBA.....	31
Tabla 2.10 Descripción de máquinas y equipos para las actividades de limpieza, clausura y remediación de las áreas prioritarias.....	32
Tabla 2.11 Equipos de protección personal	33
Tabla 2.12 Registro de contingencias	39
Tabla 2.13 Plan Operativo Anual del primer año de ejecución de Programa Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA.....	41

Figuras

Figura 2.1 – Mapa con propuesta de delimitación de áreas con mayor acumulación de residuos y degradación ambiental – Reserva San Miguel	10
Figura 2.2 – Delimitación aproximada de las áreas de intervención	12
Figura 2.3– Ejemplo de sistema de seguridad y control propuesto – valla de protección	14
Figura 2.4– Ejemplo de cartelera de prohibición	15
Figura 2.5 Ubicación aproximada del cercado perimetral y cortina verde.....	15
Figura 2.6 Imagen referencial de cortina verde.....	16
Figura 2.7 Áreas de intervención por año	19
Figura 2.8 Imagen de referencia de terreno delimitado con mojones.....	21
Figura 2.9 Imagen de referencia de definición de taludes	22
Figura 2.10 Imagen de referencia de cobertura final de vertedero.....	23
Figura 2.11 Imagen de referencia de cobertura final de las áreas intervenidas	23
Figura 2.12 Imagen de referencia de cobertura final de las áreas intervenidas	25
Figura 2.13 Parámetros de monitoreo de calidad de agua subterránea	26
Figura 2.14 Recursos humanos necesarios para el Programa Piloto de Limpieza y Cuidado del REBSMyBA.....	28
Figura 2.15 Resumen de las actividades de limpieza, clausura y remediación de las áreas prioritarias.....	36
Figura 2.16 Procedimiento de notificación de contingencia	36
Figura 2.17 A quien llamar para hacer frente a una situación de contingencia	38

1. Marco conceptual

1.1. Antecedentes

La característica principal de los vertederos existentes en la REBSMyBA es la forma de vertido "a cielo abierto" de residuos sólidos sin ningún tipo de control sanitario ni ambiental, situación que se ve agravada por estar localizados en una zona declarada como Reserva Ecológica y por ende de "protección ambiental" según la Ley 2715/05, situada en la margen izquierda del río Paraguay, en una zona inundable y anegadiza, conformada por bañados y humedales, ecosistemas ricos por su biodiversidad y muy frágiles a su vez. Otro problema de la localización de estos vertederos es que se hallan en zonas aledañas a la comunidad habitante de la Reserva y prácticamente en los "patios traseros" de las viviendas, convirtiéndose esta situación en una grave amenaza en materia de salud pública¹.

En el presente "Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA", se plantean principalmente medidas que consisten en la remoción o retiro de gran parte de los residuos sólidos actualmente dispuestos en "vertederos a cielo abierto", a través de un proceso de limpieza mecánica y/o manual, - según las características de dichos vertederos, y que el remanente de residuos sólidos, -ya que será difícil el retiro del 100% de los mismos-, sea posteriormente tratados con los métodos típicos recomendados en todo proceso de "remediación y clausura" de vertederos a cielo abierto.

Conceptualmente se puede definir que las medidas de "remediación y clausura" de los Vertederos a cielo abierto, propuestas en el presente trabajo, consisten básicamente en obras y actividades específicas, las cuales están orientadas a la minimización de los impactos sanitarios y ambientales actuales y potenciales (a futuro)².

Los criterios que han sido considerados en el proceso para análisis y selección de las áreas prioritarias de intervención, se refieren a los siguientes aspectos:

- Localización de los Vertederos (distancias al curso hídrico, a viviendas, caminos, otros)
- Características de la zona de emplazamiento (uso de suelo, terrenos circundantes, área influencia directa, entre otros),
- Aspecto general del vertedero: cantidad y tipo de residuos vertidos a cielo abierto,
- Presencia de pobladores cuyo oficio es el reciclaje de residuos sólidos,
- Riegos de proliferación de vectores,
- Riesgo de generación de lixiviados y emisiones (gases, olores, entre otros)

La metodología de identificación de áreas de estudio, la caracterización de dichas áreas, el análisis e identificación de las áreas de intervención prioritarias han sido suficientemente descritas en el Producto 1 "Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización" y en el Producto 2 "Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA", específicamente en el "Programa de limpieza, cuidado y vigilancia de la REBSMyBA", documentos antecedentes del presente Plan Piloto.

¹ Programa de limpieza cuidado y vigilancia del Producto 2 de la "Consultoría para la elaboración del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la Reserva Ecológica del Banco San Miguel y Bahía de Asunción (REBSMyBA) y diseño de piloto", Deloitte.

² Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Asunción, y Acciones Complementarias – Anexo E - Programa de Remediación y Clausura de Vertederos No Controlados, – SEAM - The Louis Berger Group – ICASA

Otro de los documentos antecedentes del presente Plan Piloto se refiere a la “Guía Técnica para la eliminación y/o clausura de Vertederos Clandestinos Urbanos y recuperación de espacios”, correspondiente al Anexo 1 del “Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA”, -Producto 2.-, de la presente consultoría.

1.2. Medidas según categorización de Vertederos Clandestinos³

Para la definición de las intervenciones a realizar se tomó como referencia la metodología planteada en la “Guía Técnica para la eliminación y/o clausura de Vertederos Clandestinos Urbanos y recuperación de espacios”, Anexo 1 del Producto 2. del “Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA”, referente a las medidas a ser adoptadas para la recuperación de los sitios o terrenos en los cuales se hallan emplazados los vertederos a cielo abierto.

En la Tabla 1.1. Clasificación de vertederos y medidas a adoptar para recuperar el sitio, se presentan algunas medidas a ser adoptadas según la categoría de los Vertederos Clandestinos identificados, con el objeto de sanear y recuperar el sitio una vez concluida la actividad de disposición ilegal y descontrolada de los residuos sólidos.

Las medidas están planteadas de tal forma a que se apliquen, de forma referencial, a tres (3) tipos o categorías de Vertederos Clandestinos, se deja en claro que pueden ser identificadas y adoptadas otras medidas particulares que resulten de estudios más profundos, de la localización y operación del Vertedero en cuestión, de los requerimientos específicos de los actores involucrados y principalmente de la magnitud y periodo de existencia del Vertedero.

MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA RECUPERACIÓN DEL SITIO

Vertedero Clandestino de RIESGO BAJO	Vertedero Clandestino de RIESGO MEDIO	Vertedero Clandestino de RIESGO ALTO
Estudios técnicos específicos: No aplica	Estudios técnicos específicos: No aplica	Estudios técnicos específicos: Se recomienda profundizar la caracterización y categorización del Vertedero Clandestino, así como también el grado de contaminación generado al medio, a través de la realización de estudios técnicos específicos de manera a identificar: <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de aguas subterráneas. Identificar indicios de infiltración de sustancias (lixiviado, otros). - Contaminación del suelo (tomar muestras para análisis de parámetros físicos químicos que indiquen contaminación).

³ Guía Técnica para la eliminación y/o clausura de Vertederos Clandestinos Urbanos y recuperación de espacios de la “Consultoría para la elaboración del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la Reserva Ecológica del Banco San Miguel y Bahía de Asunción (REBSMyBA) y diseño de piloto”, Deloitte.

- Contaminación del aire. Estudios de generación de gases (provenientes de la descomposición de los residuos, de la quema de residuos, otros) y su composición.

Medidas de limpieza:

Consiste en la recuperación de residuos valorizables, remoción de residuos y limpieza general del área de emplazamiento:

- Separación de residuos según los tipos, resultantes de la caracterización de los residuos realizada en subprocesos anteriores. En el caso de encontrarse residuos de gran volumen, se deberá proceder a la separación de los mismos o aplicar procesos de reducir el volumen de los mismos.
- Identificación de los residuos valorizables y/o reciclables para su posterior venta.
- Verificar las opciones para la adecuada disposición final de los diferentes residuos caracterizados y separados (Rellenos sanitarios cercanos, u otros).
- Retiro de los residuos valorizables y/o reciclables por personas o empresas que se dedican a la comercialización de los mismos.
- Retiro de los demás residuos para su disposición final adecuada, conforme a sus características.

Medidas de limpieza:

Consiste en la recuperación de residuos valorizables, remoción de residuos y limpieza general del área de emplazamiento:

- Separación de residuos según los tipos, resultantes de la caracterización de los residuos realizada en subprocesos anteriores. En el caso de encontrarse residuos de gran volumen, se deberá proceder a la separación de los mismos o aplicar procesos de reducir el volumen de los mismos.
- Identificación de los residuos valorizables y/o reciclables para su posterior venta.
- Verificar las opciones para la adecuada disposición final de los diferentes residuos caracterizados y separados (Rellenos sanitarios cercanos, u otros).
- Retiro de los residuos valorizables y/o reciclables por personas o empresas que se dedican a la comercialización de los mismos.
- Retiro de los demás residuos para su disposición final adecuada, conforme a sus características.

Medidas de limpieza:

Consiste en la recuperación de residuos valorizables, remoción de residuos y limpieza general del área de emplazamiento:

- Separación de residuos según los tipos, resultantes de la caracterización de los residuos realizada en subprocesos anteriores. En el caso de encontrarse residuos de gran volumen, se deberá proceder a la separación de los mismos o aplicar procesos de reducir el volumen de los mismos.
- Identificación de los residuos valorizables y/o reciclables para su posterior venta.
- Verificar las opciones para la adecuada disposición final de los diferentes residuos caracterizados y separados (Rellenos sanitarios cercanos, u otros).
- Retiro de los residuos valorizables y/o reciclables por personas o empresas que se dedican a la comercialización de los mismos.
- Retiro de los demás residuos para su disposición final adecuada, conforme a sus características.

-
- | | | |
|--|--|--|
| - Limpieza general del área intervenida. | - Limpieza general del área intervenida. | - Limpieza general del área intervenida. |
| - Fumigación del sitio. | - Fumigación del sitio | - Fumigación de sitio |
-

Medidas técnicas:

- Movimiento del suelo.
- Relleno, regularización del terreno, cobertura y compactación final. El espesor de la cobertura debe ser tal que se logre el aislamiento de residuos que pudieren quedar enterrados, cercanos a la superficie.
- Otras medidas acordes al uso de suelo previsto. Ej. Cobertura Vegetal del sitio.

Medidas Técnicas:

- Movimiento del suelo,
- Relleno, regularización del terreno, cobertura y compactación final. El espesor de la cobertura debe ser tal que se logre el aislamiento de residuos que pudieren quedar enterrados, cercanos a la superficie.
- Otras medidas acordes al uso de suelo previsto. Ej. Cobertura Vegetal del sitio

Medidas Técnicas:

- Movimiento del suelo,
 - Relleno, regularización del terreno, cobertura y compactación final. El espesor de la cobertura debe ser tal que se logre el aislamiento de residuos que pudieren quedar enterrados, cercanos a la superficie.
 - Otras medidas acordes al uso de suelo previsto, Ejemplo Cobertura Vegetal del sitio.
-

Medidas de Fiscalización:

- Fiscalización periódica del mantenimiento del sitio en las condiciones que fueron alcanzadas con las medidas de recuperación, evitando que se repita la gestión inadecuada del sitio.

Medidas de Fiscalización:

- Fiscalización periódica del mantenimiento del sitio en las condiciones que fueron alcanzadas con las medidas de recuperación, evitando que se repita la gestión inadecuada del sitio.

Medidas de Fiscalización:

- Fiscalización periódica del mantenimiento del sitio en las condiciones que fueron alcanzadas con las medidas de recuperación, evitando que se repita la gestión inadecuada del sitio.
-

Proyecto detallado:

- Solo en caso de recomendación por parte de autoridad de aplicación (MADDES)

Proyecto detallado:

- Solo en caso de recomendación por parte de autoridad de aplicación (MADDES)

Proyecto detallado:

- Para Vertederos Clandestinos de Alto Riesgo se sugiere, luego de la implementación de las medidas generales, la elaboración de un proyecto ejecutivo para la recuperación del sitio, con medidas y especificaciones técnicas más precisas según los resultados obtenidos de los estudios realizados. Algunos de los aspectos que el Proyecto deberá cubrir son los siguientes:
 - Manejo adecuado del lixiviado,
-

- Manejo adecuado y control de los gases y olores producidos,
- Monitoreo de los principales aspectos socio ambientales degradados.
- Recursos administrativos, humanos y técnicos a ser requeridos.

Tabla 1.1. Clasificación de vertederos y medidas a adoptar para recuperar el sitio
 Fuente: Guía Técnica para la eliminación de Vertederos Clandestinos Urbanos y recuperación de espacios del Anexo 1- Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA - Deloitte, 2019.

Los Vertederos existentes en la Reserva han sido categorizados, desde el aspecto técnico operativo, como Vertederos Clandestinos de Riesgo Bajo y de Riesgo Medio, debido a que los mismos se refieren a pequeños micro vertederos de pequeñas áreas o superficies de intervención. Además, luego de la caracterización de los mismos durante la fase de Diagnóstico, se ha llegado a la conclusión de que los mismos se refieren en su mayoría a vertederos de residuos sólidos urbanos, los residuos sólidos dispuestos de características especiales, se refieren más bien a residuos sólidos de origen doméstico o comerciales volumétricos tales como muebles, cartelería, artículos de línea blanca, entre otros, e industriales los cuales se refieren básicamente a residuos de Industria de la construcción civil (por lo general escombros), los cuales pueden clasificarse como Residuos Sólidos de manejo especial pero en general “No peligrosos”.

Por la razón presentada en el párrafo anterior y en virtud a las recomendaciones presentadas en la Tabla 1.1. Clasificación de vertederos y medidas a adoptar para recuperar el sitio”, para el presente Plan Piloto de limpieza y cuidado para la REBSMyBA serán recomendadas las siguientes medidas a adoptar:

- Medidas de Limpieza: consistente en el retiro, prácticamente del total de los residuos actualmente dispuestos a nivel superficial, así como la excavación y retiro de parte de los residuos enterrados; además se revé la limpieza general del área intervenida.
- Medidas Técnicas: consistentes en obras remediación y clausura típicas de vertederos de Residuos Sólidos Urbanos a ser clausurados, también denominadas de recuperación de sitios, tales como: fumigación previa del sitio a intervenir, Obras consistentes en: movimiento de suelo, nivelación, cobertura y compactación final con suelo impermeable, recomendándose una cobertura vegetal final del sitio o terreno a recuperar
- Medidas de Fiscalización: consistente en actividades de monitoreo, mantenimiento y control de las condiciones de limpieza y obras de remediación y clausura de las áreas intervenidas.

En el presente Plan Piloto, a pesar de plantear la limpieza y retiro de la mayor parte de la masa de residuos que conforman los vertederos a cielo abierto, considerando la localización de los mismos la cual se refiere a un área de protección ambiental y la cercanía a las comunidades adyacentes, de manera a prever riesgos en materia de contaminación ambiental y salud pública serán planteadas también una serie de medidas de Monitoreo Ambiental de los principales aspectos e impactos Socio Ambientales propios de los vertederos de Riesgo Alto clausurados.

2. Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA

2.1. Introducción - Alcance

El presente “Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA”, se plantea desarrollar a partir de la propuesta del Programa de Limpieza, Cuidado y Vigilancia para la Reserva, Producto 2. del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA.

Importante señalar que, en el mencionado Programa, la propuesta abarca exclusivamente la intervención de la superficie conformada por el Banco San Miguel (superficie terrestre), y no de la Bahía de Asunción, ya que esta superficie se refiere al espejo de agua o porción del Río Paraguay que afecta la Reserva Ecológica, la cual no está contemplada en el alcance del presente Plan.

La propuesta desarrollada tanto en el Programa de Limpieza, Cuidado y Vigilancia, como en el presente Plan Piloto de limpieza y cuidado para la REBSMyBA, consiste en que los residuos sólidos actualmente dispuestos en “vertederos a cielo abierto” sean retirados mediante un proceso de limpieza y saneamiento de las áreas afectadas, y que los residuos remanentes, -ya que será difícil el retiro del 100% de los mismos-, sean posteriormente tratados con los métodos recomendados en los procesos de “remediación y clausura” de vertederos a cielo abierto, también denominados en este documento como medidas para recuperar el sitio una vez eliminado el vertedero a cielo abierto.

En paralelo a las actividades de saneamiento a ser desarrolladas, se propone que se declare “la prohibición” y se tomen las medidas necesarias para evitar el ingreso clandestino e ilegal de residuos de origen externo a la Reserva, -práctica realizada actualmente-, o en su defecto se reglamente la recepción de cierto tipo de residuos reutilizables y/o reciclables (valorizables), separados previamente en origen, a través de la implementación de un “Centro de Acopio de Residuos Valorizables” centralizado y permanentemente fiscalizado por las autoridades pertinentes en base a la propuesta del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA (Producto 2).

Prevía la implementación del Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA, se recomienda iniciar un proceso de diálogo, participación, comunicación y concertación con la comunidad que será directa e indirectamente afectada con las medidas a ser adoptadas.

Las actividades de limpieza de residuos planteadas, se refieren exclusivamente al proceso mecánico y/o manual de retiro de residuos depositados en las áreas afectadas a ser intervenidas. Sin embargo, el proceso de “remediación y clausura de los vertederos” a intervenir, así como la recuperación de los sitios o terrenos, se refieren a un conjunto de medidas e inclusive pequeñas obras de infraestructura tendientes evitar futuros daños al entorno natural y social, así como restablecer o recomponer los ecosistemas naturales afectados.

La estrategia planeada consta de 3 Etapas, que se presentan a continuación:

- 1º Etapa: Actividades de Prohibición, Cuidado y Vigilancia de la Reserva

Se refiere a las medidas a ser adoptadas y actividades recomendadas para el inicio del proceso de eliminación definitiva y prevención de la generación de futuros vertederos en la Zona (condiciones previas).

- 2º Etapa: Limpieza y actividades de remediación y clausura de los Vertederos a cielo abierto y recuperación de sitios conformados por las áreas degradadas por presencia de residuos sólidos.

Esa etapa comprende las actividades de limpieza de las áreas degradadas por presencia de residuos sólidos y las relativas a la remediación y clausura de los vertederos a cielo abierto.

- 3º Etapa: Monitoreo y control a través de la implementación de medidas de mantenimiento, control y Monitoreo ambiental en etapa de Post Clausura de Vertederos.

Con el monitoreo de ciertos indicadores se podrá analizar y evaluar periódicamente el impacto de las medidas adoptadas.

Estas tres etapas son descritas en detalle en el ítem 2.4 Etapas componentes del Plan Piloto.

Algunas de las actividades a ser desarrolladas en el Plan Piloto se refieren a:

- Caracterización y delimitación del área a intervenir,
- Eliminación de agentes vectores, reducción de los riesgos de contagio de enfermedades asociadas a los residuos sólidos tales como enfermedades diarreicas, parasitarias, entre otras.
- Limpieza general del área delimitada,

- Movimiento y retiro de masa de residuos,
- Regularización de superficie, relleno, compactación y cobertura final, -con suelo impermeable y cobertura vegetal de ser posible-, de la superficie intervenida,
- Propuesta sistema de fiscalización, mantenimiento y control.
- Propuesta de sistema de Monitoreo Ambiental: monitoreo de calidad de agua subterránea, suelo y aire (olores y otros).
- Definición de obras complementarias como ser: cercado perimetral, caseta de control, carteles indicadores de prohibición del vertido y quema de residuos, entre otros aspectos.

Las actividades y obras propuestas permitirán sanear las áreas intervenidas, clausurar los vertederos clandestinos, sellarlos o aislarlos, - a través de las obras de remediación y clausura-, y posteriormente monitorearlos de manera a medir la efectividad de las actividades y tareas desarrolladas.

2.2. Objetivos

El objetivo general del presente Plan Piloto es contribuir al saneamiento ambiental de la REBSMyBA a través de la realización de actividades de limpieza y retiro de los residuos sólidos dispuestos y posterior remediación y clausura definitiva de los vertederos clandestinos a cielo abierto. El saneamiento contribuirá indefectiblemente a la restauración paulatina de los servicios ambientales de los ecosistemas de la Reserva, como valor paisajístico, cultural, socio ambiental y científicos.

La tarea de Clausura o cierre de los vertederos a cielo abierto, tiene por objetivo fundamental el aislamiento definitivo de los residuos sólidos del medio ambiente, de manera a garantizar el mínimo impacto ambiental y de riesgo a la salud humana⁴.

El Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la Reserva tiene a su vez los siguientes objetivos específicos:

- Eliminar progresivamente el vertido incontrolado de residuos sólidos a cielo abierto en la Reserva,
- Retirar la mayor cantidad de residuos dispuestos actualmente en los vertederos a cielo abierto,
- Contribuir a minimizar los impactos sanitarios y ambientales, tanto al ecosistema como a la comunidad local,
- Contribuir a la recuperación de la REBSMyBA como espacio de recreación y esparcimiento.

2.3. Áreas prioritarias y delimitación de las áreas a ser intervenidas

En el Programa de Limpieza, Cuidado y Vigilancia del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA se consideraron las 12 áreas de exploración prioritarias definidas en el Producto 1⁵ y la estimación de volúmenes que también fue realizada en dicho documento.

A continuación, se presenta el Mapa con la delimitación de las 12 (doce) áreas con mayor acumulación de residuos y degradación ambiental en la REBSMyBA:

⁴ Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Asunción, y Acciones Complementarias – Anexo E - Programa de Remediación y Clausura de Vertederos No Controlados, – SEAM - The Louis Berger Group – ICASA.

⁵ Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización de la "Consultoría para la elaboración del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la Reserva Ecológica del Banco San Miguel y Bahía de Asunción (REBSMyBA) y diseño de piloto", Deloitte.

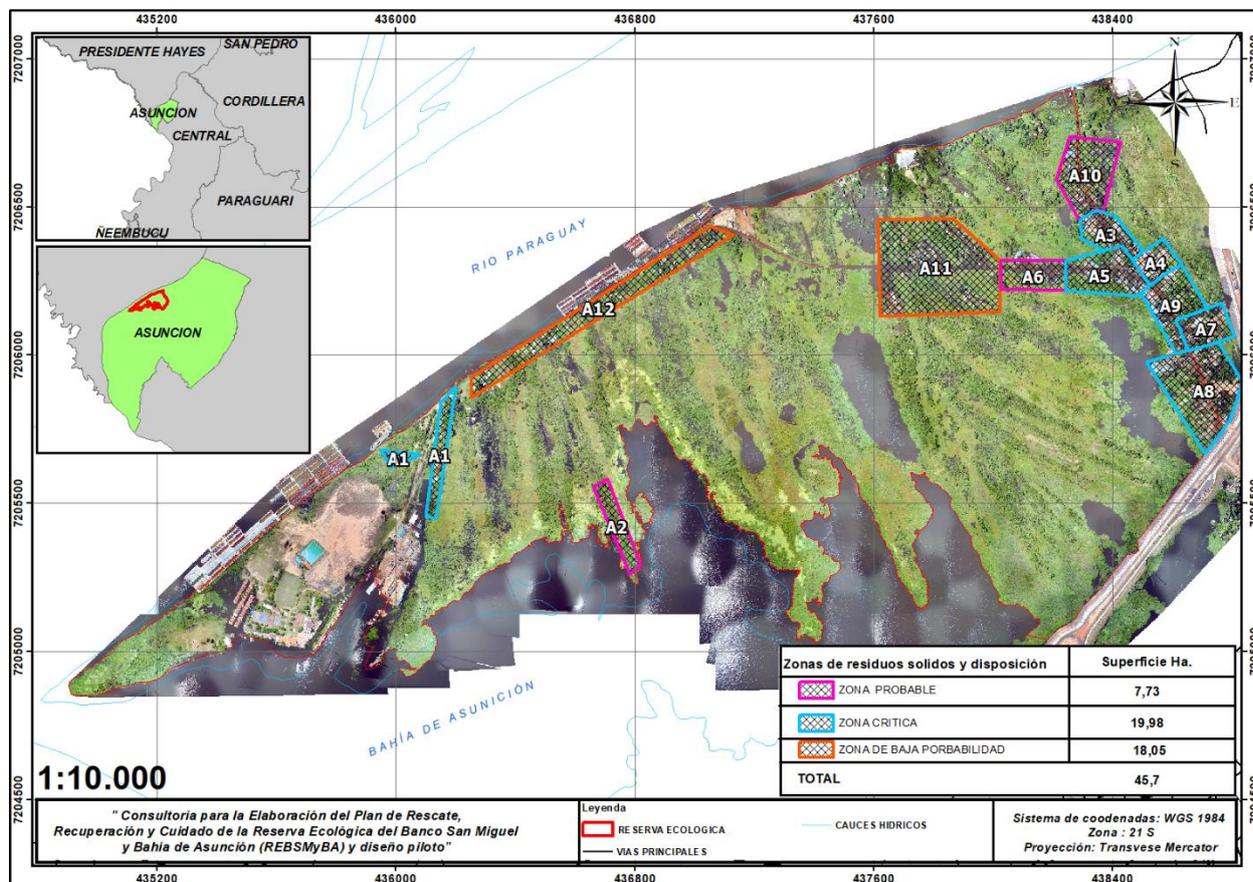


Figura 2.1 – Mapa con propuesta de delimitación de áreas con mayor acumulación de residuos y degradación ambiental – Reserva San Miguel

Fuente: Producto 1: Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización

En el mencionado Diagnóstico, tomando como referencia las 12 Áreas de Exploración, se realizó una delimitación más fina de las áreas prioritarias a partir de una verificación in situ de las mismas durante la realización de los sondeos y estudios de campo, y a partir de las imágenes de alta resolución obtenidas del relevamiento con Drone. Una vez finalizada esta delimitación, se calculó la superficie estimada de cada una de las mismas utilizando el software Google Earth. Posteriormente, se definió una profundidad promedio para los residuos enterrados en las zonas en que fueron detectados, a partir de los estudios geofísicos y geotécnicos. También fue necesario determinar la altura promedio de los residuos que se encuentran vertidos superficialmente en cada una de las mencionadas áreas de exploración. En ambos casos, tanto para la determinación de la profundidad como para la determinación de la altura, se estimó un valor que pudiere aplicar al área de exploración completa, considerando que existen zonas de profundidad o altura variable de residuos dentro de una misma área de exploración, o incluso sectores libres de residuos en cada área.

Los criterios observados para definir las áreas prioritarias se basan en el volumen de residuos dispuesto, impacto visual y ambiental sobre la biodiversidad, accesibilidad a las áreas donde se encuentran dispuestas, cercanía a recursos hídricos y a la población.

Como resultado de lo descrito, se generó una tabla resumen donde se estimó el volumen aproximado de residuos existentes en las 12 áreas de exploración que fueron definidas como prioritarias.

Área de Exploración	Superficie (ha.)	Sobre elevación (m)	Profundidad (m)	Altura Total (m)	Volumen Estimado (m3)
1	1,6	0,2	0	0,2	3.200
	(sub área 1A) 0,15 (sub área 1B)	0,5	0,2	0,7	1.050
2	1,7	0,1	0	0,1	1.700
3	1,7	0,2	0,5	0,7	11.900
4	1	0,2	0,2	0,4	4.000
5	2	0,3	0,2	0,5	10.000
6	1,7	0,2	1,375	1,575	26.775
7	1,9	0,2	1	1,2	22.800
8	5,6	0,2	0,25	0,45	25.200
9	2,6	0,2	0,6	0,8	20.800
10	4	0,2	0,5	0,7	28.000
11	6,5	0,1	0,5	0,6	39.000
12	3,8	0,1	0,5	0,6	22.800
34,25					217.225

Tabla 2.1 Estimación de volumen de Residuos Sólidos por Áreas de Exploración

Fuente: Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización

Las áreas más críticas, que fueron identificadas en el Producto 1 corresponden a las Áreas de Exploración 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10 (zona de la calle San Estanislao), por lo que se propone iniciar con las actividades de limpieza en dicha zona y con una secuencia de avance desde el acceso por vía terrestre a la Reserva ubicado sobre la Avenida Costanera (Área de exploración 8) y de ahí avanzar en dirección norte.

Por otro lado, dada su importancia para las aves migratorias, se propone limpiar y remediar en simultáneo con las zonas antes mencionadas al Área de Exploración 2, que corresponde a la zona de la Playa del Sol. Un detalle de la secuencia de intervención propuesta así como de los plazos previstos para cada intervención es realizada en el apartado 2.4 Etapas componentes del Plan.

A continuación, se presenta un mapa de la Reserva que contiene la ubicación y delimitación aproximada de las mencionadas áreas de exploración que corresponden a las áreas prioritarias de intervención, así como un resumen de las superficies aproximadas y los respectivos volúmenes estimados de residuos.

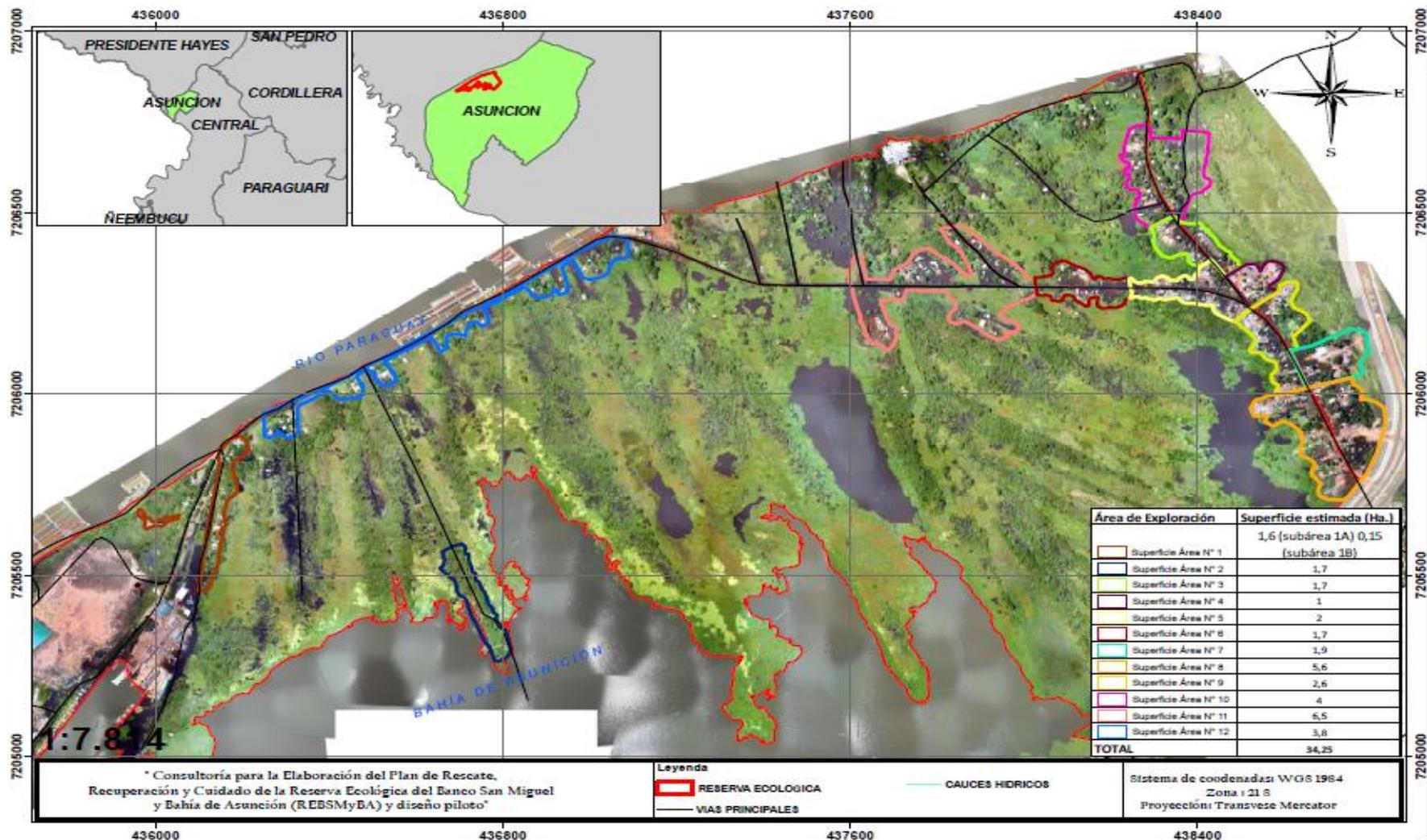


Figura 2.2 – Delimitación aproximada de las áreas de intervención
Fuente: Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización Deloitte, 2019

Confidencial

2.4. Etapas componentes del Plan

Como se indicó en el ítem 2.1 Introducción - Alcance, el Plan Piloto de Limpieza y Cuidado es desarrollado a partir del Programa de Limpieza, Cuidado y Vigilancia del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA, y en el mencionado Programa, la estrategia planteada consta de las siguientes etapas:

- **1º Etapa:** Se prevé actividades de Prohibición, Cuidado y Vigilancia de la Reserva.

Se refiere a las medidas a ser adoptadas y actividades recomendadas para el inicio del proceso de eliminación definitiva y prevención de la generación de futuros vertederos en la Zona (condiciones previas).

- **2º Etapa:** Se prevé actividades de Limpieza, retiro de residuos dispuestos y “remediación y clausura” de los vertederos a cielo abierto.

Esta etapa comprende las actividades de limpieza y retiro de residuos dispuestos de las áreas degradadas por presencia de residuos sólidos y las relativas a la remediación y clausura de los vertederos a cielo abierto.

- **3º Etapa:** Se prevén actividades de mantenimiento, monitoreo y control de las medidas desarrolladas.

Además, se plantean medidas de Monitoreo Ambiental típicas de etapas de Post Clausura de Vertederos a cielo abierto.

En el siguiente cuadro se resumen las actividades a ser ejecutadas en cada etapa considerada en el presente programa piloto:

Resumen de actividades por etapa		
Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Construcción de una caseta de seguridad (guardia)	Replanteo in situ de las áreas a ser intervenidas, materializando con mojones en todos los vértices de los polígonos que se formen.	Monitoreo de las actividades de limpieza, remediación y clausura de vertedero (mantenimiento)
Implementación de un sistema vigilancia	Definición de la metodología de intervención (limpieza manual y/o mecánica)	Monitoreo Ambiental (post clausura de vertederos) de áreas clausuradas
Instalación de cámaras de seguridad	Limpieza de las áreas prioritarias	
Instalación de carteles de prohibición según normativa vigente, etc.	Transporte de residuos al sitio de disposición final	

Actividades de comunicación, sensibilización y concertación con la comunidad*	Regularización y nivelación (conformación de taludes) del área
---	--

Instalación de Mesa Interinstitucional / Intersectorial*	Cobertura final (relleno y compactación) y empastado del área
--	---

Tabla 2.2. Actividades del Plan Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA
Fuente: Elaboración propia

*Actividades recomendadas, no presupuestadas para el Plan Piloto, de manera a velar por la sostenibilidad del Plan, y tendiente a minimizar riesgos de conflictos sociales.

A continuación, se realiza una descripción detallada de cada una de las etapas propuestas:

2.4.1. Etapa 1. Actividades de prohibición, cuidado y vigilancia de la Reserva

La primera etapa se enfoca a toda la REBSMyBA con el fin de evitar el ingreso futuro de residuos externos a la Reserva.

Las acciones específicas propuestas para la 1º Etapa son las siguientes:

- a. Construcción de una caseta de guardia con su respectiva barrera para detención del tráfico vehicular en el acceso terrestre a la Reserva ubicado en intersección de la Avenida Costanera y la calle San Estanislao.



Figura 2.3- Ejemplo de sistema de seguridad y control propuesto – valla de protección
Fuente: Buscador google, 2019. <https://es.123rf.com>

- b. Implementación de un sistema de vigilancia con la contratación de guardias de seguridad y/o policía nacional con presencia en la caseta en turnos rotativos a fin de prestar el servicio durante 24 horas los siete días de la semana.
- c. Instalación de una cámara de seguridad en la caseta a fin de mantener un registro de los diversos movimientos que ocurran en la zona.
- d. Instalación de carteles (uno en cada área intervenida y en la entrada a la Reserva) donde se indique la prohibición del ingreso y la disposición de residuos sólidos, resaltando las ordenanzas municipales o normativas legales que prohíben dicha práctica y con indicación de números de teléfonos donde la población en general, pueda realizar sus reclamos y/o denuncias en el caso de que se identifique la continuidad de la disposición informal de los residuos. Se plantea mencionar los siguientes instrumentos legales:

- Art. 33 de la Ley N° 3956/09, de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay, en el cual se establece lo siguiente: "Se prohíbe la quema o incineración y la disposición de residuos sólidos a cielo abierto, en cursos de agua, en lagos o lagunas o en los lugares de disposición final que no sean rellenos sanitarios...", y/o
- Art. 11 de la Ordenanza Municipal de Asunción N° 408/2014 de "Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y la Promoción de la Cultura de Basura Cero, por la cual se establece lo siguiente: "Queda prohibido verter y/o disponer los residuos en estado líquido y/o sólido en paseos centrales, calles, avenidas, plazas, parques, arroyos y otros bienes del dominio público ...".



Figura 2.4- Ejemplo de cartelería de prohibición
Fuente: Buscador google, 2019.

- e. Instalación de cercado perimetral: Teniendo en cuenta la ubicación propuesta para la caseta de seguridad, será requerido instalar un cercado perimetral que impida el acceso de vehículos y personas a la Reserva a través de los accesos alternativos por vía terrestre que actualmente existen desde la Avenida Costanera. La ubicación del cercado puede apreciarse en la siguiente figura:



Figura 2.5 Ubicación aproximada del cercado perimetral y cortina verde
Fuente: Elaboración propia

- f. Cortina vegetal: a lo largo del cercado perimetral y en paralelo a la avenida costanera norte, se plantea la construcción de una cortina vegetal, con el fin de disminuir los impactos visuales generados por el cercado, estará conformado por arboles de rápido crecimiento y arbustos, sembrados a 0,5 m. de distancia de manera a contribuir con la recuperación del “espacio verde” vegetal de la zona.

Las cortinas vegetales también denominadas “cercas vivas” sirven para dar protección al área, además se utilizan como control de erosión y principalmente mejora del paisaje, entre otros aspectos.

Los árboles o arbustos nativos que podrían formar barreras vivas y que son aptos para ser plantados en zonas inundables se mencionan a continuación⁶:

- Casita (*Sapindus saponaria*)
- Burro ka’a (*Casearia sylvestris*)
- Ceibo (*Erythrina crista-galli*)
- Guaviju (*Myrcianthes pungens*)
- Kamba akã guasu (*Guazuma ulmifolia*)
- Koku (*Allophylus edulis*)
- Ñandypa guasu (*Genipa americana*)
- Taruma (*Vitex megapotamica*)
- Yvapovo (*Melicoccus lepidopetalus* Radlk),

Estos árboles pueden ser plantados a una distancia de 0, 50 m. entre planta y planta.

A continuación, se presenta una imagen de referencia:



Figura 2.6 Imagen referencial de cortina verde

Fuente: <http://hayuntamientotzitziomich.gob.mx/sisofi/uploads/13-07-2017/11-CERCAS-VIVAS.pdf>

Las actividades previamente mencionadas se recomiendan que sean complementadas por los siguientes aspectos, los cuales no forman parte de las actividades específicas planteadas en el Plan Piloto:

- Aspectos comunicacionales: Antes de iniciar el proceso de limpieza es necesario que los actores estén debidamente informados sobre las actividades de limpieza y restricción a ser implementadas.

⁶ Guía de Arborización Urbana para el Área Metropolitana de Asunción. Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”, MADES/PNUD/FMAM.

Los aspectos comunicacionales forman parte del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos entre los que se puede mencionar a la Estrategia Comunicacional prevista en el Sub Programa de Educación Ambiental.

- Aspectos legales y procedimientos jurídicos: A ser tenidos en cuenta para controlar y/o evitar el ingreso de residuos al área de la Reserva.

Se podrá analizar la posibilidad del establecimiento de reglamentaciones específicas en el marco de la Ley N° 2715/05 que declara como Área Silvestre Protegida, con la categoría de manejo de Reserva Ecológica, al Banco San Miguel y la Bahía de Asunción, con el fin de prohibir el ingreso de residuos en general en la Reserva, el asentamiento de nuevas familias y la instalación de industrias o actividades de alto impacto ambiental en la Reserva, así como establecer los procedimientos de manejo seguro de los residuos generados por actividades desarrolladas dentro de la Reserva. Estas Reglamentaciones específicas además deberán estar enmarcadas en la Ley 3956/09 de Gestión Integral de Residuos, así como en su Decreto Reglamentario N° 7391/1, y Ley 294/93 y sus decretos Reglamentarios, entre otros instrumentos jurídicos pertinentes.

Así mismo verificar la factibilidad de la creación de ordenanzas municipales y/o reglamentaciones específicas a fin de evitar actividades tendientes al ingreso y la disposición de residuos a cielo abierto dentro de la Reserva.

- Establecimiento de una mesa de trabajo interinstitucional entre los actores claves a fin de avanzar en la formulación de normativas que garanticen la gestión integral de los residuos sólidos, así como la conservación y preservación de los recursos naturales y los recursos intangibles de la REBSMyBA.

La mesa de trabajo interinstitucional deberá estar conformada principalmente por las siguientes instituciones: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Ministerio Público (Fiscalía de Delitos Ambientales), Ministerio de Industria y Comercio (MIC) y la Municipalidad de Asunción.

Esta mesa deberá socializar sus propuestas específicas y concertar con otros actores claves locales de la Reserva tales como: organizaciones de la comunidad, representantes de Instituciones educativas, Club Mbiguá, representantes de empresas privadas asentadas en la zona y Guyra Paraguay.

2.4.2. Etapa 2 - Actividades de Limpieza, Remediación y Clausura de vertederos a cielo abierto

Se refiere a las actividades de limpieza de áreas prioritarias previamente definidas y las posteriores acciones de remediación y clausura de los vertederos a cielo abierto que se encuentren en las mismas.

Área de Exploración	Superficie (ha.)	Volumen Estimado (m ³)	Año de intervención
8	5,6	25.200	1
2	1,7	1.700	1
7	1,9	22.800	2
9	2,6	20.800	2
4	1	4.000	2
5	2	10.000	3
3	1,7	11.900	3
10	4	28.000	3

6	1,7	26.775	4
1	1,6 (sub área 1A)	3.200	4
	0,15 (sub área 1B)	1.050	
12	3,8	22.800	4
11	6,5	39.000	5

Tabla 2.3 Cronograma tentativo de intervenciones por área prioritaria
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo indicado en la Tabla 2.3 Cronograma tentativo de intervenciones por área prioritaria, en el año 1 serán intervenidas 7,3 ha. (áreas prioritarias 8 y 2), en el año 2 se abarcarán las áreas 7,9 y 4 totalizando 5,5 ha., durante el año 3 las tareas de limpieza y remediación están previstas para las áreas 5, 3 y 10 que se extienden en una superficie de 7,7 ha. aproximadamente. Posteriormente, en el año 4 se tiene prevista la intervención de 7,1 ha. abarcando las áreas de exploración 6, 1 y 12; finalmente el área 11, que tiene una superficie estimada de 6,5 ha., será intervenida durante el año 5. De acuerdo a las categorías de vertederos indicadas en la metodología de la Guía Técnica para la eliminación y/o clausura de Vertederos Clandestinos Urbanos y recuperación de espacios del Anexo 1- Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA, las 2 áreas priorizadas a ser intervenidas en el primer año en el programa piloto, corresponden a vertederos de riesgo bajo y riesgo medio (Ver Tabla 1.1. Clasificación de vertederos y medidas a adoptar para recuperar el sitio). En la Figura 2.7 se pueden apreciar las áreas de intervención por año.

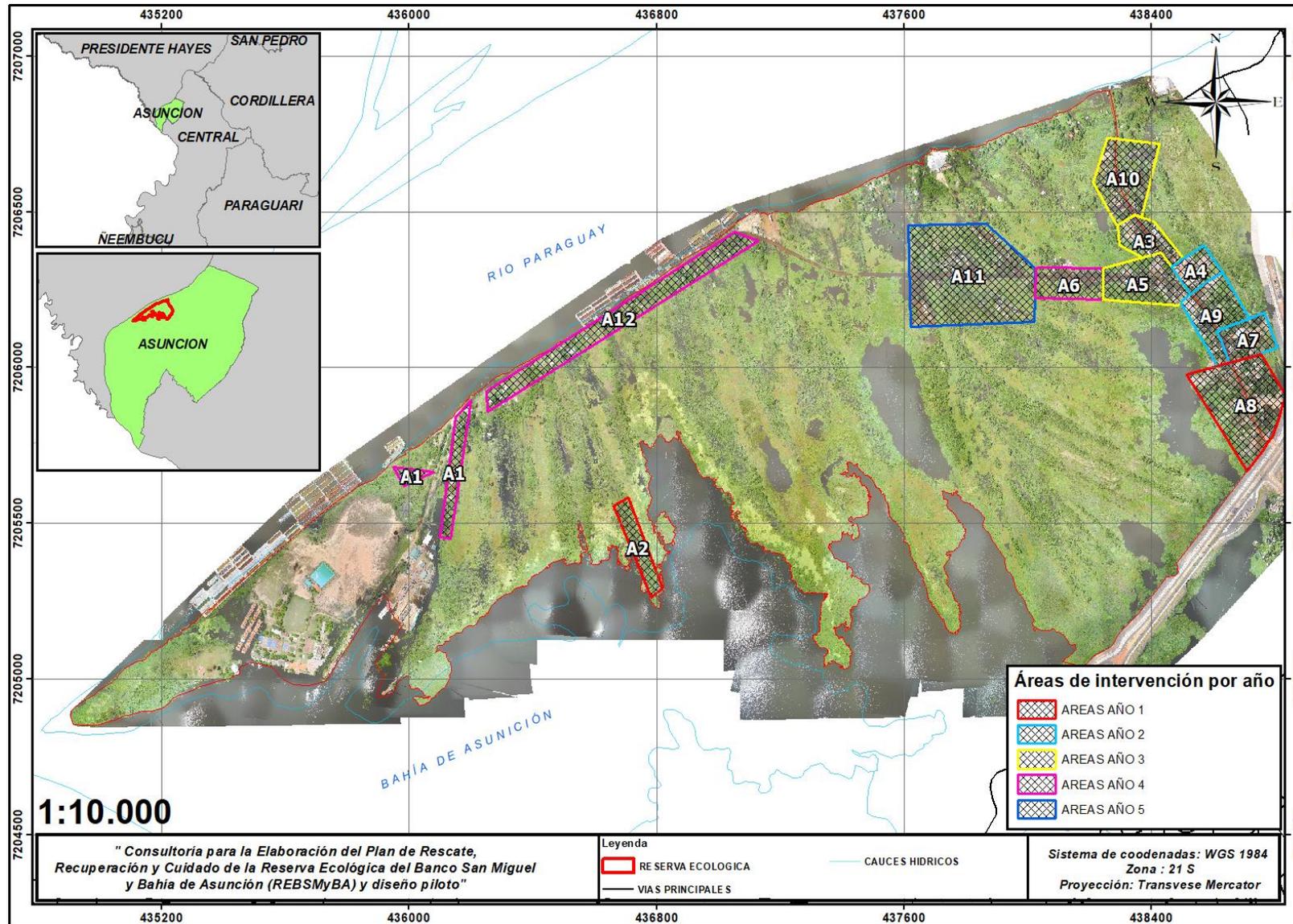


Figura 2.7 Áreas de intervención por año
 Fuente: Elaboración propia

Confidencial

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de las acciones de la Etapa 2 a ejecutar en cada área a ser intervenida en el primer año.

Área	Actividades de clausura y remediación	Ubicación
<p>8</p>	<p>Limpieza:</p> <p>Limpieza general del área de forma mixta. Limpieza manual en las zonas donde el ingreso de vehículo puede dañar las condiciones naturales del área, importante evitar el ingreso de vehículos pesados.</p> <p>Usos de maquinarias para el retiro de residuos luego de la limpieza. Asegurar que el acopio de los residuos retirado sea en zonas de accesos y caminos disponibles.</p> <p>Excavación de aproximadamente 16.800 m³ de residuos enterrados (se adoptó como criterio una excavación de 0,30 cm de profundidad)</p> <p>Retiro de los residuos para su disposición final adecuada en el vertedero Cateura.</p> <p>Remediación:</p> <p>Obras de sellado final:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte de suelo. Esparcido, regularización y compactación mecánica y/o manual en las zonas donde no pueden ingresar maquinarias. La cobertura final de 0,30 metros de espesor en total conformada por dos capas de 15 cm de espesor de material arcilloso. Cobertura vegetal del sitio con pasto , sobre una capa de 15 cm. de material orgánico 	
<p>2</p>	<p>Limpieza:</p> <p>Limpieza general de forma manual.</p> <p>Uso de herramientas manuales para el retiro de residuos luego de la limpieza. Asegurar que el acopio de los residuos y el retiro de los mismos sea en zonas de accesos y caminos disponibles</p> <p>Retiro de los residuos para su disposición final adecuada, conforme a sus características en Cateura.</p> <p>En esta área no se prevén tareas de excavación y posterior relleno, compactación y cobertura final, por la fragilidad del ecosistema y por no identificarse residuos enterrados en dicha área de acuerdo al resultado de los estudios geofísicos.</p>	

Tabla 2.4. Resumen de actividades del programa piloto en las áreas prioritarias 8 y 2 en el año 1 de intervención.

Fuente: Elaboración propia

Confidencial

2.4.2.1. Descripción de actividades a ser desarrolladas:

a. Replanteo in situ de las áreas a ser intervenidas

Tomando con referencia la delimitación existente de las 12 áreas prioritarias, antes del inicio de las intervenciones, se deberán replantear in situ, materializando mojones en todos los vértices de los polígonos que se formen, las áreas a intervenir.



Figura 2.8 Imagen de referencia de terreno delimitado con mojones
Fuente: <https://www.google.com/> imagen

b. Definición de la metodología de intervención

Se propone la metodología mixta utilizando equipos mecanizados (retroexcavadora, retro pala, pala cargadora, camiones volquetes) para la recolección y retiro de los residuos sólidos superficiales y para la excavación y movimiento de suelo para el retiro de residuos enterrados, si existiesen. Además, se contará en forma complementaria, con cuadrillas de trabajadores que apoyarán en las tareas de limpieza y retiro de los residuos sólidos ubicados sobre la superficie de la Reserva.

c. Limpieza de las áreas delimitadas

La limpieza manual en forma exclusiva, está prevista en los sitios donde los residuos sólidos están esparcidos a lo largo de la superficie sin formar grandes montículos y donde la presencia de equipos pesados podría impactar sobre la biodiversidad existente en la zona, como es el caso del Área prioritaria 2 (zona correspondiente a la Playa del Sol). Además, según los estudios geofísicos realizados, se pudo estimar que no existen residuos enterrados en dicha zona sino exclusivamente a nivel superficial.

Para las demás zonas se tiene previsto la utilización de equipos y maquinarias para la limpieza de los grandes volúmenes de residuos superficiales y enterrados que existen en la Reserva.

d. Transporte de estos residuos a sitio de disposición final

Posterior a las tareas de remoción de la masa de residuos, se procederá al transporte de los mismos al sitio de disposición final definido, previsto en principio en el Vertedero Cateura. Para esta actividad, se utilizarán retroexcavadoras o cargadores frontales para colocar los residuos dentro de los camiones de recolección y transporte.

e. Relleno, compactación y nivelación de taludes

Las zonas excavadas deberán ser rellenadas y compactadas hasta una altura que permita una adecuada nivelación y conformación de taludes a fin de restablecer las condiciones naturales (cotas, pendientes naturales, etc.) de las zonas afectadas. Se recomienda una pendiente del 2% al 3% en los taludes de terminación para asegurar un buen drenaje de las aguas. También se logrará con esto la estabilidad de toda la zona impactada por la excavación, evitando de esta forma riesgos de deslizamientos y/o derrumbes.

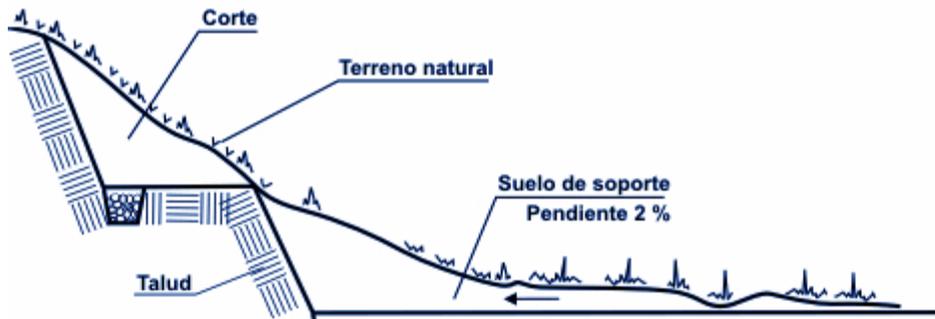


Figura 2.9 Imagen de referencia de definición de taludes
Fuente: <https://www.google.com/imagen>

f. Cobertura final de áreas intervenidas:

Consiste en el recubrimiento de la zona intervenida, con capas de suelo.

Al terminar el retiro y transporte de todos los residuos sólidos y del relleno y compactación cuando corresponda, se procederá a la colocación de la cobertura final que abarque toda la superficie del vertedero o zona intervenida, la cual consistirá en un material impermeable.

La cobertura será de 0,3 metros de espesor y se realizará preferentemente en dos etapas, con capas de 0,15 y a intervalos de 1 (un) mes. Esto para tratar de evitar o corregir los asentamientos que se vayan produciendo en la superficie.

Luego de esparcir el material de cobertura sobre el relleno efectuado o sobre los eventuales residuos remanentes que hayan quedado, se debe compactar con el rodillo compactador y/o con pisón de mano.

Lo ideal es que el material de cobertura final sea del tipo arcilloso o limo-arcilloso, para así evitar o minimizar:

- El ingreso de aguas proveniente de lluvias,
- La fuga de los gases que se generan al descomponerse la basura
- Soportar el tránsito de personas y/o vehículos,
- Soportar la plantación de pasto y arbustos.

La correcta implementación de la cobertura final posibilitará el drenaje adecuado de las aguas de lluvias impidiendo la infiltración al terreno y la eliminación de olores molestos y la proliferación de vectores.

A continuación, se presenta una figura referencial, en la cual se presentan las actividades típicas de cobertura y compactación final de un vertedero.

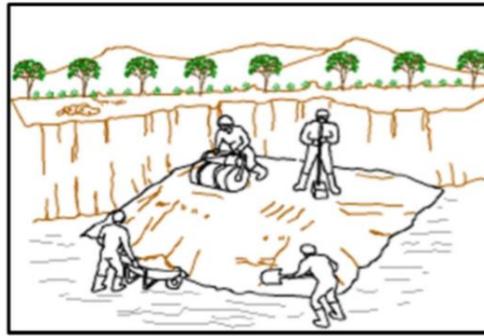
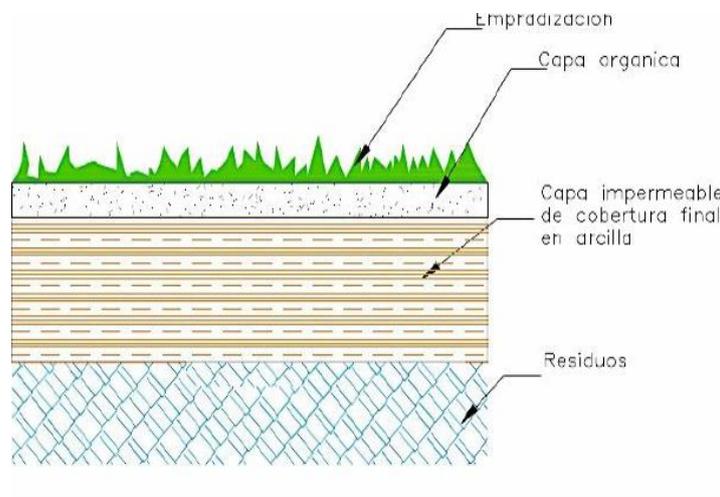


Figura 2.10 Imagen de referencia de cobertura final de vertedero
 Fuente: "Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual" Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú.

g. Revegetación de áreas intervenidas.

Posterior a la ejecución de la cobertura final, se deberá agregar una cobertura consistente en la plantación de pasto sobre la capa de suelo orgánico de 15 cm de espesor, de manera a evitar la erosión, minimizar la infiltración de aguas de lluvia y recuperar la armonía con el paisaje inicial del entorno.

A continuación, se presenta una imagen referencial de la cobertura final y empastado que se pretende aplicar a las áreas intervenidas:



Detalle de cobertura final

Figura 2.11 Imagen de referencia de cobertura final de las áreas intervenidas
 Fuente: Reconversión de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales. <https://www.minam.gob.pe>.

2.4.3. Etapa 3 – Fiscalización y Monitoreo

La etapa de fiscalización, monitoreo y vigilancia será realizada a través de indicadores de desempeño, que tiene por objetivo medir el grado de avance de las actividades de limpieza y clausura de los vertederos a cielo abierto y determinar la calidad ambiental del medio natural después de haber ejecutado el proyecto, lo que permitirá evaluar las mejoras ambientales durante el transcurso del tiempo, resultado de un adecuado proceso de recuperación del área degradada por residuos sólidos.

Las actividades de monitoreo se realizará en dos fases:

2.4.3.1. Limpieza de las áreas prioritarias, clausura y remediación de los vertederos a cielo abierto

Conforme las actividades de la Etapa 2 sean ejecutadas se proponen los siguientes indicadores que permitan medir el grado de avance:

Indicadores	Unidad de medida	Frecuencia
Cantidad de residuos retirado del área intervenida	m ³ /ha	Diaria
Cantidad de residuo dispuesto en el sitio de disposición final	tn. de residuo/día	Diaria
Superficie remediada	ha/mes	Mensual

Tabla 2.5. Indicadores de monitoreo de las actividades de limpieza, clausura y remediación de áreas prioritarias.

Fuente: Elaboración propia

2.4.3.2. Mediciones en etapa de post clausura de los vertederos a cielo abierto:

Independientemente de que categoría de vertedero le corresponda a los que fueron identificados en las áreas prioritarias se propone adoptar medidas de monitoreo ambiental considerando que debido a la relevancia de la reserva ecológica y a su proximidad con zonas habitadas, se debe tener un máximo cuidado de protección ambiental, es por ello que se recomienda realizar mediciones y monitoreo de algunos parámetros ambientales referentes a los recursos naturales que guardan relación con la calidad del aire, suelo y agua. Para la determinación de los parámetros a considerar se tomaron de referencia las recomendaciones de la Tabla 1.1. Clasificación de vertederos y medidas a adoptar para recuperar el sitio.

Se recomienda que las mediciones sean realizadas al menos una vez al año culminadas las actividades de limpieza y remediación de las áreas intervenidas de acuerdo a la Figura 2.1 – Mapa con propuesta de delimitación de áreas con mayor acumulación de residuos y degradación ambiental – Reserva San Miguel

En la siguiente tabla se indican las medidas requeridas para un correcto monitoreo de los vertederos clausurados y la frecuencia de realización de las mismas.

Medidas	Frecuencia
Registro de los pozos de monitoreo de agua subterránea (Planillas)	Semestral
Registro de mediciones de calidad de aire - metano	Anual
Registro de mediciones de calidad de suelo	Anual

Tabla 2.6 Medidas de monitoreo para vertederos clausurados

Fuente: Elaboración propia.

- Medias de Monitoreo Ambiental:

- Área 2.: 1,7 Ha. de superficie afectada y 1.700 m³ aproximadamente de residuos dispuestos

Para esta área no serán recomendadas medidas de monitoreo ambiental debido a la escasa cantidad de residuos dispuestos en dicha zona (menos de 5.000 m³) valor utilizado como parámetro para categorizar como de "Bajo Riesgo" en el Plan Maestro de GIRSU para el AMA⁷. Además, según los estudios geofísicos desarrollados durante el diagnóstico, no existen residuos enterrados en dicha área por lo que se puede concluir que en el Área 2. solo existen residuos dispuestos a nivel superficial, que serán retirados mediante técnicas manuales de limpieza.

Para dicha área solo será recomendado el Monitoreo periódico de ciertos parámetros (pertinentes al sitio) presentados en la Tabla 2.7 Medidas de monitoreo de mantenimiento de las obras realizadas

- Área 8.: 5,6 Ha. de superficie afectada y 25.000 m³ aproximadamente de residuos dispuestos.

Para esta área, serán recomendadas medidas de monitoreo ambiental por un periodo de al menos 5 años posterior a la clausura del vertedero, por la magnitud y localización del mismo.

Las medidas recomendadas se presentan a continuación:

a) *Monitoreo de agua subterránea:*

Se realizarán a través de la instalación de pozos de Monitoreo los cuales tienen como función principal analizar la calidad de las aguas subterráneas ante posibles casos de filtrado de lixiviados desde el fondo del Vertedero clausurado.

Considerando la localización típica de pozos de monitoreo de aguas subterráneas, cuya figura se presenta a continuación se plantea la construcción de 3 pozos de monitoreo: 1 (un) pozo localizado aguas arriba, o cota más elevada del área analizada, 1 (un) pozo aguas abajo o cota menos elevada, en dirección al flujo de agua subterráneas, y 1 (un) pozo en la zona central con el objetivo de medir y comparar los parámetros determinados.

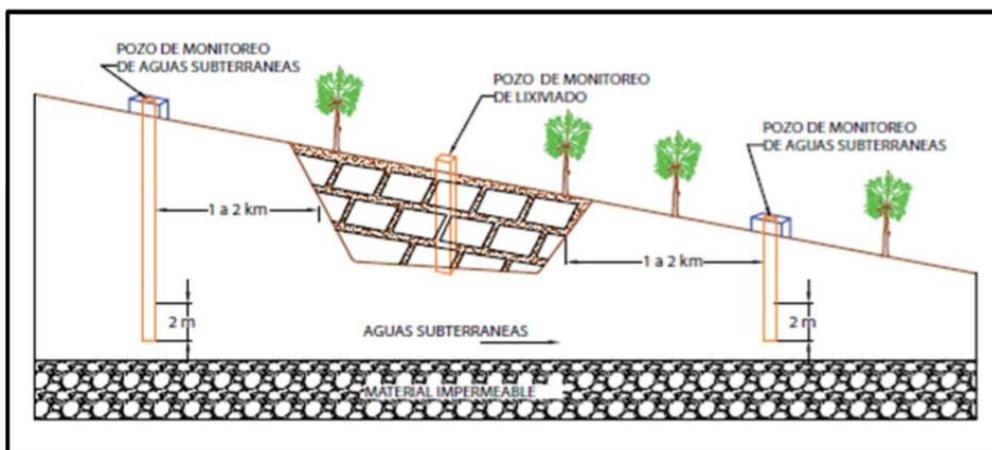


Figura 2.12 Imagen de referencia de cobertura final de las áreas intervenidas
Fuente: "Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual"
Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú.

⁷ Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Asunción y Acciones Complementarias – SEAM - The Louis Berger Group – ICASA

Los parámetros a ser considerados se detallan a continuación:

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETRO	UNIDAD
Color	Pt/Co	N-Amónico	mg/L N
Conductividad	µS/cm	Clorato	mg/L
pH	-	Sulfato	mg/L
Turbidez	N.T.U.	Hierro Total	mg/L
DQO	mg/L O ₂	Oxígeno Disuelto	mg/L O
Nitrito	mg/L NO ₂	Oxígeno Consumido	mg/L O
Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃	DBO ₅	mg/L O ₂
Bicarbonato	mg/L CaCO ₃	Nitrato	mg/L NO ₃
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	Fosforo Total	mg/L
Potasio	mg/L	Calcio	mg/L Ca
Magnesio	mg/L Mg	Plomo	mg/L
Manganeso	mg/L	Sólidos Suspendidos	mg/L
Cromo	mg/L	Sólidos Disueltos Totales	mg/L
Sodio	mg/L	Sólidos Totales	mg/L
Cobre	mg/L	Coliformes Totales	NMP/100mL
		Coliformes Fecales	NMP/100mL

Figura 2.13 Parámetros de monitoreo de calidad de agua subterránea

La frecuencia de medición o monitoreo será semestral, 2 veces al año

b) Monitoreo de gases

El gas metano y el dióxido de carbono son los principales constituyentes de los gases de descomposición de los residuos sólidos predominantemente urbanos. Otros de los gases presentes en distintas cantidades son el sulfuro de hidrógeno, nitrógeno, hidrógeno y oxígeno.

Se conoce que el metano en la atmósfera, en concentraciones de 5% a 15% forma una mezcla explosiva que puede suponer un peligro para las comunidades aledañas, fauna y flora. Por lo tanto, se recomienda el monitoreo de la generación de este tipo de gas, CH₄ o Metano, por ser explosivo e inflamable

Las especificaciones sobre la construcción de chimeneas de captación de gases se hallan en el Producto 3 – PLAN PILOTO DE LIMPIEZA Y CUIDADO PARA LA REBSMyBA.

Para la cantidad de puntos de toma de muestras, se plantea dividir el área total a intervenir en parcelas o cuadrículas de 1 Ha. aproximadamente, localizar el punto de toma de muestra en el epicentro de cada superficie y realizar el monitoreo de gas metano a través de cámaras estáticas o dinámicas según los requerimientos.

Por tratarse de una superficie de 5,6 Ha. se deberá prever al menos 5 puntos de muestreo, con una frecuencia de al menos 1 vez al año⁸.

c) Monitoreo de calidad de suelo

Solo se recomienda en caso de sospecha de contaminación ambiental. Esto se refiere a que luego del monitoreo de calidad de aguas subterráneas se podrá tomar la decisión de realizar o no la medición.

Para el monitoreo de la calidad de suelo se recomienda tomar muestras representativas, específicamente de la base del suelo en contacto con residuos sólidos (nivel más profundo), de cada área o Ha. intervenida y ser analizados los siguientes parámetros: Metales pesados, actividad microbiana y características físico químicas tales como: Ph, N, MO, K, Ca, Mg, P, Fe, Mn, Zn, Cu, B, S y Densidad aparente.

⁸ "Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual" Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú.

Por tratarse de una superficie de 5,6 Ha. se deberá prever al menos 5 puntos de muestreo, con una frecuencia de al menos 1 vez al año⁹.

d) *Monitoreo del mantenimiento de las obras realizadas:*

Posterior al relleno, compactación y nivelación se deberá verificar que los taludes hayan quedado con la pendiente apropiada y que el grado de compactación de las capas de relleno es la apropiada a fin de prevenir los problemas típicos como los descritos en el ítem de previsión y gestión de problemas típicos del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA, tales como:

- ✓ Olores/vectores:
Los olores se deben a la cantidad de residuos orgánicos que se descomponen lentamente al interior del vertedero clausurado. Para controlar dichos olores es necesario realizar correctamente la cobertura final y monitorear o controlar el estado de la misma, ya que es posible de ser alterada por varias causas: asentamientos, rotura por el tránsito de vehículos y/o personas, raíces de vegetación, entre otros. La falta o mala ejecución de cobertura final (poco espesor) puede provocar fugas y presencia de olores, así como atraer vectores.
- ✓ Acumulación de agua en depresiones y/o zanjas:
La acumulación de agua se debe a un incorrecto drenaje o pendientes para evitar el acceso del agua de lluvia caída. Esas aguas deben ser drenadas en la brevedad posible para evitar su infiltración en el suelo con residuos y origine olores y reproducción de vectores sanitarios.
- ✓ Derrumbe de celdas de residuos clausuradas:
El derrumbe en vertederos clausurados puede deberse a los siguientes factores:
 - ✓ Terminación inadecuada, con pendiente insuficiente muy pronunciada.
 - ✓ Compactación insuficiente del suelo con residuos antes y después de la colocación de la capa de material de cobertura.

Para solucionar estos inconvenientes, se deberá verificar cuál debe ser la pendiente correcta y asegurarse que el suelo – residuos esté lo suficientemente compactado antes y después de cubrir con el material de cobertura. Se recomienda que la brigada de monitoreo verifique el estado de las obras utilizando la siguiente tabla a fin de dar seguimiento al estado de las obras y evitar los problemas descritos.

Medidas	Frecuencia
Verificación del Estado de las vías de acceso, cercado, infraestructura en general	Mensual
Verificación del estado de la cobertura final de los residuos	Semanal
Verificación/Control de asentamientos indeseables	Semanal
Control de efectos de aguas de inundaciones o escorrentía	En caso necesario (fuertes lluvias, inundaciones, etc.)
Verificación del estado de la señalización instalada en el área	Semanal
Registro de fumigaciones para control de plagas y vectores a través de planillas (firma de responsables) en caso que sea necesario por la presencia de vectores	Periódico s/ necesidad

⁹ “Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual” Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú.

Verificación del mantenimiento de las condiciones higiénicas y ambientales mediante una inspección visual (aspecto general)	Semanal
---	---------

Tabla 2.7 Medidas de monitoreo de mantenimiento de las obras realizadas
Fuente: Elaboración propia

e) *Medidas de contingencia*

A fin de evaluar y verificar los resultados en materia de contingencias, y tomar las medidas correctivas si fuese necesario, se recomienda monitorear los siguientes aspectos:

Medidas	Frecuencia
Registro de contingencias (verificar ocurrencia de posibles accidentes) a través de Planillas	s/ ocurrencia
Registro de capacitaciones sobre procedimientos de limpieza y seguridad ocupacional (Planillas, Fotos)	s/ ocurrencia
Registro de uso de elementos de protección personal	diaria

Tabla 2.8 Monitoreo de Contingencias
Fuente: Elaboración propia.

2.5. Recursos humanos requeridos para la implementación del Plan Piloto

Para las actividades de limpieza y monitoreo serán requeridas cuadrillas de trabajo que estarán compuestas por los pobladores de la REBSMyBA. Es deseable el apoyo de las instituciones involucradas como Municipalidad de Asunción y el Ministerio del Ambiente.

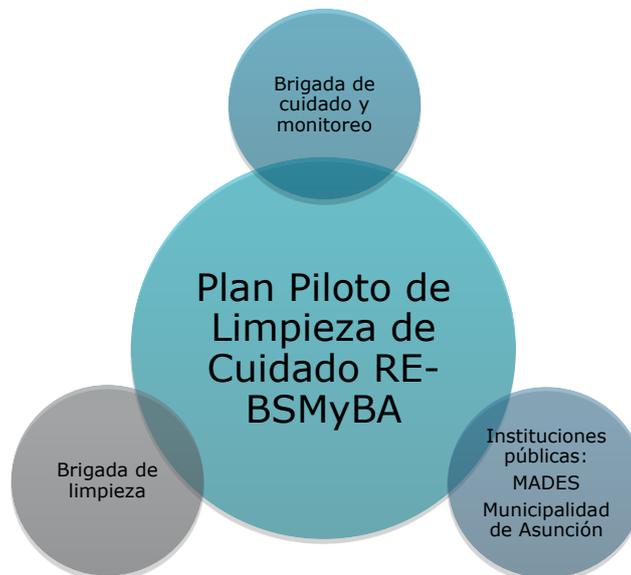


Figura 2.14 Recursos humanos necesarios para el Programa Piloto de Limpieza y Cuidado del REBSMyBA
Fuente: Elaboración propia

Brigada de limpieza: Se plantea una cuadrilla de trabajo que estará compuesta por al menos 10 personas de las cuales una de ellas será el capataz o líder de la misma. Es deseable que el 50% de la cuadrilla este integrada por mujeres. En el Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA, en el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se ha diseñado un programa de apoyo

a los pobladores que se dedican al reciclaje dentro de la Reserva con el fin de organizarlos como asociación. Es deseable que esta asociación sea la encargada/responsable de seleccionar y conformar la cuadrilla de trabajo.

Brigada de cuidado y monitoreo: Se plantea una cuadrilla de trabajo compuesta por 4 personas que estará encargada de verificar los trabajos de retiro de residuos, clausura y remediación de los vertederos a cielo abierto y de evitar que sean arrojados nuevamente a la reserva residuos sólidos sin control. Es deseable que esta asociación de recicladores sea la encargada/responsable de seleccionar y conformar la cuadrilla de trabajo. Esta cuadrilla de trabajo tendrá a su alcance planillas y listas de verificación de manera a monitorear los trabajos realizados, así como la reducción de los impactos ambientales y el mantenimiento de las condiciones de limpieza de la Reserva, además cooperará con el personal de vigilancia encargado de permitir el acceso a la Reserva.

Cooperación de Instituciones Públicas: Se espera que acompañen los procesos de limpieza los representantes de las instituciones públicas involucradas (Municipalidad de Asunción y MADES). Es deseable que se desarrolle una mesa de trabajo interinstitucional que colabore en el desarrollo de las actividades previstas.

En la siguiente tabla se resumen los recursos humanos necesarios:

Grupo de trabajo	Cantidad	Función	Perfil requerido
Brigada de limpieza	10	Pobladores de la comunidad. Desarrollar las actividades de re-leer y escribir), poseer C.I., sin tiro de residuos, clausura y remediación	Deben ser habitantes de la Reserva, formación básica (saber leer y escribir), poseer C.I., sin antecedentes penales y con alguna referencia personal. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Brigada de cuidado y monitoreo	04	Verificación del desarrollo de las actividades, evitar la disposición de nuevos residuos en la Reserva, monitorear el mantenimiento de las áreas limpias en la Reserva	Deben ser habitantes de la Reserva, formación básica (saber leer y escribir), poseer C.I., sin antecedentes penales y con alguna referencia personal, preferentemente miembros de las organizaciones de la comunidad (referentes o líderes que inspiren respeto). Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Personal de vigilancia	03 (uno por turno de 8 horas laborales)	Ubicado en la caseta de vigilancia en la entrada a la reserva de manera a supervisar el ingreso de personas y evitar el ingreso de nuevos residuos.	Ciclo secundario concluido, poseer al menos un año de experiencia como guardia de seguridad. Estos puestos también podrán ser cubiertos por agentes de la Policía Nacional. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.

Operador de retroexcavadora	01	Responsable de la operación de la excavación y retiro de residuos	Operador con al menos un año de experiencia previa en la operación de retroexcavadoras. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Operador de Pala Cargadora	01	Responsable de la operación de los montículos de residuos a perfilado de los rellenos	Operador con al menos un año de experiencia previa en la operación de Pala Cargadora. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Operador de minicargadora	01	Responsable de la operación de las zonas de difícil acceso y en el Área 2 donde no va a poder utilizar maquinaria pesada	Operador con al menos un año de experiencia previa en la operación de mini cargadora. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Choferes de camiones volquete	05(*)	Responsables de conducir los camiones que transportarán los residuos al sitio de disposición final y de traer el material lleno y compactación	Chofer con licencia de conducir profesional al día y un año de experiencia al menos manejando camiones volquetes. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Operador de Compactadora	01	Responsable de la operación de los equipos de compactación	Operador con al menos un año de experiencia previa en la operación de equipos de compactación. Haber recibido una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.
Mesa de trabajo interinstitucional	05	A ser integrada por representantes del MADES, Municipalidad de Asunción, Asociación de Recicladores de la Reserva y pobladores de la zona	La mesa debe estar integrada por un representante del MADES y un representante de la MCA a ser designados por la Dirección de Gestión Ambiental de cada una de sus respectivas instituciones, más un representante de los recicladores, un representante de los pobladores de la zona del Barrio San Miguel y el coordinador de la Unidad Ejecutora. A modo de referencia, existe una Asociación de Carriteros y Recicladores del Banco San Miguel, legalmente constituida con Personería Jurídica y reconocida por la Municipalidad. Su referente es Justina Díaz y su número de celular es 0992 - 808.553.

Unidad Ejecutora del Plan Piloto	02	La implementación del Plan Piloto requerirá al menos de un Coordinador (responsable principal) y un Asisten Técnico que realicen el gerenciamiento de este Proyecto
----------------------------------	----	---

Tabla 2.9. Descripción de los recursos humanos requeridos en el Plan Piloto de Limpieza y Cuidado RE-BSMYBA.

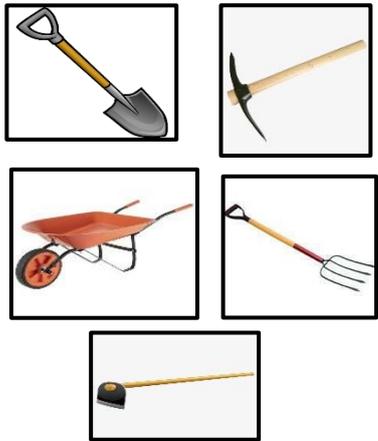
Fuente: Elaboración propia

(*) se prevé 5 camiones volquetes a fin de que la retroexcavadora quede el menor tiempo posible ociosa atendiendo el tiempo que demanda el traslado de los residuos desde la Reserva hasta el sitio de disposición final y el tiempo que le tomará posteriormente a cada camión volver hasta la Reserva. De no existir camiones disponibles en la Reserva, la Retroexcavadora no tendrá donde descargar los materiales que excave.

2.6. Herramientas y equipos necesarios para la implementación del Plan

2.6.1. Equipos, herramientas y maquinarias

Las labores de limpieza sean manuales o mecanizadas se realizarán mediante el siguiente listado de equipos, herramientas y maquinarias:

Actividad	Descripción de materiales necesarios	Imagen de referencia
Limpieza manual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rastrillo (10 unidades) 2. Azada (10 unidades) 3. Pico (10 unidades) 4. Pala (10 unidades) 5. Carretilla (10 unidades) 6. Bolsas tipo Big Bag de 1.000 litros (20 unidades) 	
	1 Moto carro	

Actividad	Descripción de materiales necesarios	Imagen de referencia
Limpieza mecánica	1 Retroexcavadora y 1 pala cargadora frontal,	
	1 Mini cargadora	
	5 Camiones volquetes (tumba)	
Compactación manual	3 Compactadores tipo rodillo manual	
Compactación mecánica	1 Compactador tipo pata de cabra y/o maquina compactadora de rodillo liso	

Tabla 2.10 Descripción de máquinas y equipos para las actividades de limpieza, clausura y remediación de las áreas prioritarias.

Fuente: Elaboración propia. Imágenes: <https://www.google.com/imagen>

2.6.2. Equipos de protección personal

El personal de la brigada de limpieza y de Cuidado y Monitoreo deberá contar con el siguiente listado de equipo de protección personal para realizar los trabajos requeridos:

Nombre	Descripción	Imagen de referencia/ pictograma
<p>Tapa boca</p> <p>Cantidad: 672 unidades (14 unidades con una frecuencia de cambio semanal)</p>	<p>Mascarilla desechable autofiltrante tipo FFP1 para partículas tóxicas sólidas o líquidas</p>	
<p>Guante Resistente</p> <p>Cantidad: 28 unidades (14 unidades con una frecuencia de cambio semestral)</p>	<p>De piel flor vacuno para trabajos de riesgo mecánicos</p>	
<p>Gafas</p> <p>Cantidad: 28 unidades (14 unidades con una frecuencia de cambio semestral)</p>	<p><i>De seguridad</i></p>	
<p>Cascos</p> <p>Cantidad: 28 unidades (14 unidades con una frecuencia de cambio semestral)</p>	<p><i>De seguridad color blanco con posibilidad de nombrar a las brigadas</i></p>	
<p>Botas</p> <p>Cantidad: 28 unidades (14 unidades con una frecuencia de cambio semestral)</p>	<p>Calzado especial punta de acero y con anti deslizante</p>	
<p>Traje especial</p> <p>Cantidad: 28 unidades (14 unidades con una frecuencia de cambio semestral)</p>	<p>Compuesto por chaqueta y pantalón para lluvia tipo impermeable y chaleco de color altamente visible, reflectivo color naranja</p>	

Tabla 2.11 Equipos de protección personal
 Fuente: Elaboración propia. Imágenes: Buscador google, 2019. <https://www.soloepis.com>

2.7. Salud y seguridad ocupacional ¹⁰

Una de las etapas más críticas dentro del proceso de eliminación de un vertedero clandestino urbano y recuperación del espacio, es la de limpieza.

2.7.1. Principales características y condiciones de trabajo

En la ejecución de las actividades, los trabajadores de residuos sólidos o brigadas de limpieza, se encuentran en contacto directo con los residuos dispuestos. Esta situación genera grandes riesgos de afectar la salud e integridad física y emocional de los trabajadores o brigadas de limpieza, por ello se deben tomar las precauciones necesarias tanto para la gestión o manejo propiamente dicha de los residuos dispuestos, así como también, para la prevención de los trabajadores.

En esta etapa, los trabajadores de limpieza de residuos sólidos o brigadas de limpieza, se exponen a inclemencias del tiempo (lluvias, altas y bajas temperaturas, otros), esfuerzos excesivos y exposición al riesgo de accidentes y afectación de la salud.

a. Principales riesgos que presenta la implementación de las actividades

- Riesgo de lesiones corporales de trabajadores por movimiento incorrecto al cargar el peso de los residuos y sus propios equipamientos, por realizar las actividades de limpieza propuestas, por entrar en contacto con materiales corto punzantes, por irregularidades en el suelo que pudieren ocasionar caídas, torceduras, entre otros.
- Riesgo de accidentes o atropellamiento a los trabajadores, por compartir el espacio de trabajo con maquinarias y vehículos de gran porte. También se debe considerar el riesgo de atropellamiento entre maquinarias y vehículos utilizados para las actividades.
- Riesgo de afectación a la salud de los trabajadores, por realizar sus actividades al aire libre, expuestos a inclemencias del tiempo (frio o calor excesivo), a ruidos fuertes y constantes, al contacto con residuos de todo tipo, específicamente los peligrosos, al contacto con vectores/roedores, a emanaciones generadas por la descomposición de los residuos, por vehículos u otros.
- Riesgo de accidentes y lesiones en el ascenso, descenso y traslado de trabajadores en vehículos de gran porte y maquinarias.

b. Aspectos de salud, seguridad e higiene para trabajadores o brigadas de limpieza

Medidas propuestas para protección de trabajadores:

- Utilización obligatoria de equipos de protección individual. Considerar la utilización de multas para los trabajadores para los casos donde se identifique la no utilización de los equipos de protección.
- Utilización obligatoria de las herramientas manuales para el trabajo con residuos por parte de los trabajadores y brigadas de limpieza.
- Establecer horarios laborales acordes a la época de frio o calor considerando que las actividades se realizan en su mayoría en la intemperie, de forma a no exponerse a temperaturas muy altas o muy bajas.
- Intercalar las actividades realizadas por los trabajadores de forma a que no sea reiterativa la ejecución de actividades donde requieran de mucho esfuerzo físico.
- Implementar recomendaciones de posturas y movimientos correctos que deberá realizar el trabajador para las actividades de limpieza, con el fin de evitar posibles lesiones (considerar mínimamente lo establecido en el Reglamento Técnico de Salud, Seguridad e Higiene en el trabajo, con respecto a aspectos mínimos de: como agacharse, postura

¹⁰ Guía Técnica de Mejores Prácticas de Limpieza para Trabajadores de la "Consultoría para la elaboración del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la Reserva Ecológica del Banco San Miguel y Bahía de Asunción (REBSMyBA) y diseño de piloto", Deloitte.

para alzar peso, entre otros). Esto ya debería ser de conocimiento de cada trabajador, considerando las jornadas de capacitación previa.

- Supervisión constante del estado de los equipos de protección individual de cada trabajador y reponerlos siempre que sea necesario.

Medidas propuestas para la ejecución general de las actividades:

- Utilizar cobertores en los contenedores con residuos, con el objeto de evitar la proliferación de olores, vectores y de que estén muy expuestos al sol o lluvia.
- Los vehículos de gran porte y maquinarias a ser utilizados deberán estar correctamente identificados y en buenas condiciones en cuanto a mantenimiento. Con respecto a los vehículos que transportarán los residuos al relleno sanitario, los mismos deberán estar en las condiciones necesarias para impedir la dispersión de los residuos recolectados durante el recorrido.
- Siempre que sea posible, determinar espacios dentro del área de trabajo donde sea de uso exclusivo para las maniobras y/o movimientos de maquinarias y vehículos.
- Para maniobras en reversa de maquinarias y vehículos, considerar la utilización de alarmas que indiquen dicho movimiento para alertar a los trabajadores.
- Instalación de un sitio de resguardo para los periodos de descanso de los trabajadores o brigadas de limpieza, el cual debe contener mínimamente un dispensador de agua y sanitario portátil, en las proximidades de la zona de trabajo, debiendo reubicar el sitio cada vez que se cambie de zona de trabajo (el sitio debe estar a 100 m a la redonda del lugar de trabajo).
- A fin de evitar situaciones de riesgos asociados a golpes, lesiones asociados al uso de herramientas, equipos y maquinarias, así como accidentes por punto ciego de maquinarias, todos los colaboradores de las brigadas deberán estar entrenados en la ejecución apropiada y segura de cada una de sus funciones, incluyendo la manipulación adecuada de las herramientas, equipo pesado, vehículos, etc. Los operadores de camiones deberán estar debidamente entrenados y ser mano de obra calificada. Todos los equipos que se vayan a emplear deberán ser previamente revisados para constatar su adecuado funcionamiento. Todos los operadores deberán recibir una capacitación previa al inicio de los trabajos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de mejores prácticas de limpieza para los trabajadores.

2.7.2. Medidas de contingencia

Las medidas de contingencia son las actividades, acciones y procedimientos a desarrollar en caso de presentarse cualquier situación de emergencia durante las actividades de limpieza de las áreas prioritarias, con el propósito de prevenir impactos adversos a la integridad física humana, a las condiciones de terreno que se desea preservar en la REBSMyBA.

Los objetivos de estas medidas consisten en definir las funciones y responsabilidades frente posibles incidentes o accidentes, planificar y coordinar las actividades de atención, informar en forma precisa y oportuna, y programar actividades que sean requeridas.

- Identificación de procesos y tareas

Las actividades de limpieza, clausura y remediación de las áreas prioritarias se resumen a continuación en el siguiente gráfico:



Figura 2.15 Resumen de las actividades de limpieza, clausura y remediación de las áreas prioritarias
Fuente: Elaboración propia

2.7.2.1. Consideraciones generales para las medidas de contingencia

- El establecimiento de la brigada de monitoreo será un elemento esencial para la detección de posibles riesgos identificados en las labores de limpieza. La brigada debe ser capacitada de forma a tener una pronta y efectiva respuesta a situaciones de riesgo.
- Capacitaciones sobre los procedimientos de notificación de contingencia que se describen a continuación:



Figura 2.16 Procedimiento de notificación de contingencia
Fuente: Elaboración propia

✓ Paso 1- Alertar

Todo colaborador de la brigada de limpieza o de la brigada de cuidado y monitoreo que detecte una situación de riesgo, accidente debe emitir alerta comunicando lo observado

✓ Paso 2 – Comunicar a la brigada de cuidado y monitoreo

La situación identificada debe ser comunicada de inmediato al responsable de la brigada de cuidado y monitoreo.

✓ Paso 3 – Evacuar el área y dirigirse a un punto de encuentro

La brigada de cuidado y vigilancia debe evacuar la zona donde se registra la situación y acompañar a todos los colaboradores a los puntos de encuentro fuera del área donde se produce la situación de riesgo.

✓ Paso 4– Aplicar primeros auxilios y medidas primarias

La brigada de cuidado y monitoreo podrá aplicar primeros auxilios para casos de lesiones menores a los colaboradores o contener la situación de riesgo generada en caso de estar entrenados para el efecto (capacitación en Primeros Auxilios)

✓ Paso 5 – Reportar a encargado de vigilancia

La brigada de cuidado y monitoreo deberá solicitar asistencia externa para la situación identificada comunicando al encargado o responsable de la actividad (personal de vigilancia).

✓ Paso 6 – Solicitar asistencia externa y comunicación a autoridades competentes

El encargado de vigilancia deberá realizar de forma ágil la llamada solicitando apoyo externo de instituciones a fin de hacer frente a la situación generada, así mismo será el encargado de agilizar y permitir el acceso de la asistencia externa para la pronta atención en el área afectada.

- Mantener la lista de teléfonos de emergencia y organigrama de notificación de contingencias, el mismo deberá estar a la vista y en un lugar accesible.

A quien llamar para hacer frente a una situación de contingencia		
Bomberos voluntarios	132	
Policía Nacional	911	
Ambulancia Servicio de Emergencias Médicas	141	
Hospital Central IPS	(021) 290 136	

MADES	(021) 287 9000	 TEKOKHA HA AKÁRAPUĀ KATUIRĀ Motenondeha Ministerio del AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Responsable brigada de cuidado	(09xx) xxx xxx	
Personal de vigilancia	(09xx) xxx xxx	

Figura 2.17 A quien llamar para hacer frente a una situación de contingencia
Fuente: Elaboración propia

- Utilización de equipos de protección: Los implementos necesarios para la protección personal están conformados por cascos, botas, guantes, tapabocas, gafas, entre otros, los mismos reunirán las condiciones mínimas de calidad (resistencia, durabilidad, comodidad) de forma que contribuyan a proteger a la brigada de limpieza, ante la ocurrencia de cualquier percance durante las actividades previstas.

2.7.2.2. Material mínimo requerido primeros auxilios

Se tendrá a disposición del personal el material mínimo necesario para actuar efectivamente en caso de accidentes, así como los teléfonos para emergencias y ambulancias. Se recomienda contar con un botiquín de primero auxilios para los casos en que sea necesaria una pronta reacción ante cortes y lesiones.

Los equipos de primeros auxilios serán livianos a fin que puedan transportarse rápidamente. Se recomienda tener disponible como mínimo lo siguiente: medicamentos para tratamiento de accidentes leves, cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes y tablillas.

2.7.2.3. Evaluación del plan de contingencia

Evaluar y verificar los resultados de las medidas propuestas en caso de contingencias y tomar los correctivos necesarios si es el caso. Para ello se deberá crear una planilla de trabajo para el control y seguimiento de dichas medidas. Estas medidas deberán ser modificadas y retroalimentadas de acuerdo a las experiencias adquiridas en el manejo de contingencias durante su aplicación y después de cualquier incidente. A continuación, en el Cuadro se presenta una propuesta de temas a considerar en la planilla para el registro de contingencia a ser completada por el responsable designado de la brigada de cuidado y vigilancia.

REGISTRO DE CONTINGENCIAS	
ITEM	DESCRIPCIÓN
Contingencia identificada: accidente/incidente	
Tipo de afectación (salud, ambiente)	
Ubicación geográfica	
Fecha y hora de ocurrencia	
Nombre de la persona que ha identificado la emergencia	
Nombre de la persona a la que se ha notificado la contingencia	
Acciones realizadas y medidas de contingencia implementadas	
Conclusión y recomendaciones para prevención	

Tabla 2.12 Registro de contingencias
Fuente: Elaboración propia

2.8. Plan Operativo Anual (POA)

Plan Operativo Anual									
Plan Piloto de Limpieza y Cuidado REBSMyBA									
Año: 1									
Etapas	Actividades	Cronograma de implementación (TRIMESTRAL)				Presupuesto			
		T1	T2	T3	T4	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario USD	Monto USD
Eta 1° , 2° y 3°	Gerenciamiento y coordinación del Plan (Unidad Ejecutora)					Mes	12		
Eta 1° Prohi- bición, Cui- dado y Vigi- lancia de la Re- serva	Construcción de caseta de guardia					Gl	1		
	Instalación de cámara de seguridad e instalación de servicio de monitoreo mensual					Gl	12		
	Adquisición de sistemas de señalización (carteles) y colocación de los mismos					Un	12		
	Personal de vigilancia					Mes	12		
	Instalación de cercado perimetral (metros)					m	80		
	Plantación de cortina vegetal					m	80		
Eta 2° Lim- pieza y reme- diación de áreas priori- tarias	Adquisición de herramientas					Global	1		
	Adquisición de EPIS					Global	1		
	Excavación de residuos enterrados					m3	16.800		
	Recolección de los residuos superficiales					m3	12.900		

Plan Operativo Anual									
Plan Piloto de Limpieza y Cuidado REBSMyBA									
Año: 1									
Etapas	Actividades	Cronograma de implementación (TRIMESTRAL)				Presupuesto			
		T1	T2	T3	T4	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario USD	Monto USD
N° 2 y N° 8	Cobertura y compactación final (0,30 m)					m3	16.800		
	Retiro de material excavado y residuos superficiales					m3	29.700		
	Disposición final					Tn	15.570		
	Cobertura final (0,15 cm suelo orgánico)					m3	8.400		
	Empastado					m2	56000		
	Honorarios de la brigada de limpieza					Mes	12		
Etapa 3° Monitoreo de desempeño	Honorario de brigada de mantenimiento y monitoreo					Mes	12		
	Monitoreo de calidad de agua subterránea					muestras	6		
	Monitoreo de suelo					muestras	5		
	Monitoreo de gas metano					muestras	5		

Tabla 2.13 Plan Operativo Anual del primer año de ejecución de Programa Piloto de Limpieza y Cuidado de la REBSMyBA

Fuente: Elaboración Propia

2.9. Análisis de los principales beneficios de la implementación del Plan para segregadores y gancheros.

En el proceso de diagnóstico social (aspectos sociales y económicos) desarrollado en el Producto 1 “Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización” de la presente consultoría, se presentaron las características socio demográficas de las familias que habitan el área que corresponde a la Reserva, además de una caracterización de las mismas. En el mencionado diagnóstico se estima que los niveles de acceso a la alimentación no son buenos considerando los números y diversos gastos que requiere una familia tipo de cinco miembros para vivir dignamente, por lo que una mejor organización de las tareas de reciclaje podría generar mayores ingresos que ayudarían a paliar esta situación.

Por otro lado, según la investigación del periodista Jorge Riveros con fuentes en datos de las DGEEC, se considera que solo el 17.5% de paraguayos cuentan con servicios de atención médica por medio de un seguro. Al ser el proceso de reciclaje una actividad de carácter informal, las posibilidades de acceso a la seguridad social por parte de los habitantes del Banco San Miguel son prácticamente mínimas, y son atendidos por lo general en sub centros de salud, o Unidades de atención primarias de la salud ubicadas en las zonas de los bañados; entendiéndose que este tipo de centro de asistencia no cuenta con los equipamientos necesarios para tratar patologías complejas.

La sensibilización y la educación son fundamentales y darán el mayor beneficio a la población asentada dentro del área de intervención. La implementación efectiva del Plan permitirá identificar patrones comunes a nivel de la salud puesto que se debe considerar en este punto que muchas veces principalmente por desconocimiento o falta de cuidado en las medidas preventivas, las personas que desarrollan actividades vinculadas al reciclaje se exponen a riesgos de salud, no solo para ellos, también para sus familias.

Con la implementación del Plan, se hace necesario desarrollar paralelamente capacitaciones dentro del Sub Programa de Educación Ambiental (componente del Plan de Recate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA), con contenidos de medicina social, a fin de desarrollar acciones preventivas en el proceso.

De acuerdo a las características del contexto, la población localizada en la zona de la Reserva cuenta con un bajo nivel educativo, si se tiene en cuenta que la población adulta no concluyó sus estudios, se da prioridad al trabajo antes que al estudio, puesto que se necesita dar cobertura a las necesidades básicas, esto independientemente a las oportunidades con las que cuentan y las posibilidades de acceso a los espacios académicos para las personas adultas en diversas zonas de la ciudad de Asunción. La necesidad de desarrollar actividades laborales limita los tiempos disponibles con que cuentan las familias para enviar a sus miembros a estudiar.

En este sentido, también se deben desarrollar los contenidos correspondientes a los Sub Programas de Educación Ambiental y Fortalecimiento Organizacional del Plan de Recate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA. Estos deben considerar aspectos que posibiliten el acceso a la información, lenguaje coloquial, y el uso del idioma guaraní como elementos determinantes para que llegue el mensaje necesario a la población meta.

Partiendo de lo planteado en los párrafos precedentes serían altos los beneficios de la implantación del Plan para el desarrollo de las actividades de los recicladores, en el área de la REBSMyBA.

Con la implementación del Plan de Recate, Recuperación y Cuidado de la REBSMyBA se conseguirá, entre otros beneficios, sensibilizar y educar sobre la importancia y el manejo responsable de residuos, logrando la participación de los diferentes actores en la toma de decisiones y la gestión de los programas y proyectos planteados.

Por otro lado, con el mencionado Plan se busca involucrar de forma significativa a los segregadores como actores centrales en la transformación de su propia situación. Uno de los beneficios que tendrá la implementación de los diferentes programas es que se obtendrá una mirada de totalidad en relación a

las acciones desarrolladas y propuestas en el plan, y aquellas que surjan en las reuniones donde participarán todos los actores involucrados, siendo el diálogo uno de los principales elementos a desarrollar.

Las acciones a ser desarrolladas beneficiarán a los segregadores y sus familias de la siguiente forma:

- Reduciendo el nivel de exposición a contraer enfermedades de la piel, u otras patologías vinculadas a la actividad realizada.
- Incrementando las medidas de seguridad a través de la utilización de equipos de protección personal tales como botas, tapa bocas, guantes, etc.
- Mejorando el contexto inmediato, con un ambiente más sano y habitable.
- Formalizando el trabajo, con cargas horarias bien establecidas, en un ambiente seguro, etc.
- Recibiendo capacitación permanente en lo referido a la gestión de residuos como un medio de desarrollo social y laboral.
- Fortaleciendo a los conglomerados sociales, por medio de interacción de actividades que permitan el vínculo y las actividades sociales a nivel socio comunitario.

2.10. Propuesta de presentación/socialización de los beneficios en conjunto con las autoridades

Para la ejecución de las acciones definidas en el Plan se debe considerar el involucramiento de las instituciones de acuerdo al rol, función y responsabilidad de cada una de ellas en el proceso de implementación del mismo.

Las funciones desarrolladas en conjunto permitirán que todos los actores puedan acompañar el proceso de implementación, incluso se tiene previsto la creación de un Grupo Gestor local conformado por los habitantes de la Reserva y representantes del MADES y la MCA que apoyen la implementación del Plan y cada uno de sus programas y sub programas.

Para la presentación / socialización de los beneficios del Plan se proponen seguir los siguientes pasos:

- Aprobación del plan.
- Presentación del plan a las instituciones / organizaciones involucradas en el proceso.
- Desarrollo del Programa de Comunicación en el antes, durante y después del proceso de implementación del plan con cada uno de sus componentes
 - Antes: Fortalecer la distribución de materiales y la realización de entrevistas con los segregadores sobre el Plan a implementar y los beneficios del mismo.
 - Durante: Mantener canales de comunicación permanentes sobre cada paso que se va a dar en lo que implica la implementación del Plan.
 - Después: Dejar elementos comunicacionales claros, y acciones concretas para mantener los resultados logrados.
- Interacción permanente con los segregadores que permita mantener una comunicación fluida y directa entre las instituciones/organizaciones y los segregadores.
- Eventualmente, utilizar medios alternativos de comunicación tales como la radio, televisión, etc.

3. Bibliografía

- Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Asunción y Acciones Complementarias, SEAM - The Louis Berger Group – ICASA.
- Consultoría para la elaboración del Plan de Rescate, Recuperación y Cuidado de la Reserva Ecológica del Banco San Miguel y Bahía de Asunción (REBSMyBA) y diseño de piloto, Deloitte:
 - Diagnóstico base sobre la situación de los residuos sólidos en la REBSMyBA y su caracterización.
 - Programa de limpieza cuidado y vigilancia.
 - Guía Técnica para la eliminación y/o clausura de Vertederos Clandestinos Urbanos y recuperación de espacios.
 - Guía Técnica de Mejores Prácticas de Limpieza para Trabajadores.
- Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Ing. Jorge Jaramillo, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).
- Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual, Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú.
- Guía de Arborización Urbana para el Área Metropolitana de Asunción. Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”, MADES/PNUD/FMAM.

Deloitte.

Deloitte se refiere a una o más de las firmas miembro de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada del Reino Unido limitada por garantía ("DTTL"), su red de firmas miembro, y sus entidades relacionadas. DTTL y cada una de sus firmas miembro son entidades únicas e independientes y legalmente separadas. DTTL (también conocida como "Deloitte Global") no brinda servicios a los clientes. Una descripción detallada de la estructura legal de DTTL y sus firmas miembros puede verse en el sitio web www.deloitte.com/about.

Deloitte presta servicios de auditoría, impuestos, consultoría, asesoramiento financiero y servicios relacionados a organizaciones públicas y privadas de diversas industrias. Con una red global de Firmas miembro en más de 150 países y territorios, Deloitte brinda sus capacidades de clase mundial y servicio de alta calidad a sus clientes, aportando la experiencia necesaria para hacer frente a los retos más complejos del negocio. Los más de 225.000 profesionales de Deloitte están comprometidos a generar impactos que trascienden.

Deloitte en Paraguay, es miembro de Deloitte LATCO. Deloitte LATCO es la firma miembro de Deloitte Touche Tohmatsu Limited y los servicios son prestados por Deloitte Asesores y Consultores S.A. Reconocida como un "empleador de elección" por sus innovadores programas de recursos humanos, está dedicada a generar impactos que trascienden en los clientes, las personas y la sociedad.

Esta comunicación solamente contiene información general, y ni Deloitte Touche Tohmatsu Limited, ni sus firmas miembros, o sus entidades relacionadas (colectivamente, la "Red Deloitte") es, por medio de esta comunicación, presta asesoría o servicios profesionales. Antes de tomar cualquier decisión o realizar cualquier acción que pueda afectar sus finanzas o su negocio, usted debe consultar a un asesor profesional calificado. Ninguna entidad de la Red Deloitte se hace responsable de cualquier pérdida que pueda sufrir cualquier persona que confíe en esta comunicación.

© 2019. Para más información contacte a Deloitte Asesores y Consultores S.A.