
RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANTECEDENTES

El presente estudio técnico – RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL- pretende la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental para la Actividad "**RELLENO SANITARIO MUNICIPAL**", a ser desarrollada por Municipalidad de Acahay representado por el señor Intendente "ALCIDES SOSA BÁEZ "

La Municipalidad pretende destinar *10.000 M2* de la totalidad del terreno que son 1 HA 8432 m², principalmente para la segregación de residuos sólidos y celdas para relleno sanitario. El emprendimiento se enmarca dentro del Decreto Reglamentario 453/2013 por el cual se reglamenta la ley n° 294/1993 "de evaluación de impacto ambiental" y su modificatoria, la ley n° 345/1994, y se deroga el decreto n° 14.281/1996; j) Recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales

1. Plantas de tratamiento de residuos urbanos, plantas de transferencia de residuos urbanos, hospitalarios y/o infecciosos e industriales y los procesos de incineración.

2. Plantas de reciclaje de residuos urbanos.

3. Plantas de tratamiento, utilización o eliminación de sustancias o residuos peligrosos.

4. Rellenos Sanitarios.

Uno de los problemas más arduos de las comunidades en todo el mundo es el de resolver la ecuación ¿Qué hacer con la basura? Para saber qué hacer con la basura, pero, primero se debe determinar que es una basura. Se define la basura como desechos en razón del tamaño, se habla de basura fina, media y gruesa, o también como un desecho producido por nosotros mismos y que constituye un factor de contaminación ambiental.

Generalmente pensamos que al deshacernos de la basura estamos terminando con el problema, sin embargo, ayudamos a acrecentarlo, porque en ella se desarrollan grandes cantidades de organismos nocivos para la salud humana, animal y vegetal.

El tema que nos ocupa en este estudio es la RELLENO SANITARIO MUNICIPAL, en donde se confinan los desechos o la basura, tratado como un problema municipal, por lo tanto hablaremos del tratamiento de desechos municipales sólidos.

El relleno sanitario corresponde a la tecnología más comúnmente utilizada para realizar la disposición final de los residuos sólidos. Con diferentes grados de tecnología, el método constituye una alternativa viable desde el punto de vista económico y tecnológico para deshacerse de los residuos sólidos para la mayoría de los países en vías de desarrollo, en los cuales el costo y la disponibilidad de terrenos no constituyen un mayor problema.

Nuestro país no escapa a la proyección mundial en cuanto a la generación de la basura, por lo tanto el monto o cantidad de los desechos municipales sólidos ha venido en constante aumento ayudado esto por el cambio de estilo de vida, incremento de materiales desechables y exceso de empaques produciéndose este fenómeno con más intensidad en las ciudades con mayor presión demográfica.

Brevemente nos referiremos al relleno sanitario que constituye el centro de disposición final de los residuos que genera una zona urbana determinada, y que reúne todos los requisitos sanitarios necesarios.

En un relleno sanitario se controlan y se recuperan los gases y los lixiviados generados por los residuos, y se aplican técnicas adecuadas de impermeabilización y monitoreo.

Si bien las principales objeciones que se presentan a este método son el riesgo que significa para el medio ambiente, si no es bien diseñado y

operado, debido a la generación de biogás y lixiviados. Bajo esta metodología, al disponer en forma conjunta todos aquellos residuos potencialmente recuperables con aquellos que no presentan ninguna posibilidad de reutilización o aprovechamiento, dado que en la mayoría de los casos los residuos llegan hasta el relleno sin haber experimentado un proceso de separación previa.

Finalmente la gestión municipal de Acahay para el manejo de los residuos sólidos está destinada a proporcionar a la población la satisfacción de sus necesidades de bien común basados en el concepto de desarrollo sustentable.

Para todo emprendimiento, el reto no es solo cumplir con las exigencias de la Legislación vigente, y siempre que sea posible, ir más allá de los mismos, porque sabemos actualmente que los procesos productivos, de seguridad y protección al medio ambiente y la salud de los ciudadanos, no son algo más que meros costos añadidos, sino que son inevitables para hacer buenas inversiones y manera creciente.

Con relación al aspecto ambiental del proyecto, es importante destacar que en cumplimiento con la legislación vigente, se ha elaborado el presente estudio que identifica los impactos potenciales del proyecto, y propone las medidas de mitigación a los efectos negativos.

Entre los aspectos resaltantes de la evaluación se concluye que el proyecto constituye un gran aporte, en términos ambientales para la imagen del país.

Ante esta situación evaluada, in situ, es de suma importancia plantear y ejecutar los planes de manejo de los recursos afectados por el proyecto presentes en el estudio, los cuales constituirán un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación y abandono de las obras

proyectadas; cumpliendo así con el principio de sustentabilidad del proyecto. Las medidas técnicas de mitigación de impactos propuestas están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad, así como a potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución de las obras. Adicionalmente, se han identificado impactos positivos que conllevarán a fortalecer los mismos a fin de mantener su sostenibilidad. Las medidas de manejo ambiental que se implementarán durante las etapas del emprendimiento.

Los impactos ambientales, como polvo, ruido y olores, que se originan en durante la segregación y disposición final, se mitigarán mediante la adopción de medidas tendientes a reducir los efectos negativos de este tipo de emprendimientos.

El presente trabajo, responde a las exigencias de la Ley N° 1.561 de la Secretaría del Ambiente, la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario N° 453/13 y 954/13.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL es un instrumento de la gestión ambiental; en el caso del proyecto de referencia es de carácter predictivo ya que está orientado a la identificación de los posibles impactos que ocasionan las acciones del proyecto y a la definición de las medidas de carácter correctivo y/o de compensación que deban ser implementadas.

Las pautas que se deben establecer para proceder a la elaboración del EIA, son aquellas que permitan a los responsables de la implementación de las medidas minimizadoras de los riesgos ambientales, disponer de un instrumento para el seguimiento de las acciones a ser consideradas en la fase de funcionamiento del emprendimiento.

Se establecen los lineamientos generales para desarrollar un programa de vigilancia, control, monitoreo y supervisión al ambiente, a fin de verificar cualquier discrepancia alarmante con relación a las variables iniciales, investigar las causas y determinar las acciones correctivas o minimizadoras a tomar.

Se debe tener en cuenta que las medidas que afectan al medio ambiente en un proyecto cualquiera, son normalmente de duración permanente o semi - permanente, por lo que es recomendable efectuar un seguimiento ambiental a lo largo del tiempo.

OBJETIVOS.

Objetivo General: El propósito principal del presente estudio es dar cumplimiento a las exigencias y procedimientos establecidos en la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, y su decreto reglamentario N° 453/13.

Objetivos Específicos: Realizar un Estudio que permita:

- Describir las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos, y sociales en las áreas de influencia del proyecto.
- Describir las condiciones que hacen referencia a los aspectos operativos del proyecto.
- Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar, los posibles impactos y sus consecuencias en el área de influencia de la localización del emprendimiento.
- Establecer y recomendar las medidas de mitigación y/o compensación de los impactos negativos identificados, para mantenerlos en niveles admisibles, y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia del emprendimiento.
- Analizar la influencia del marco legal ambiental vigente con relación al proyecto, y encuadrarlo a sus exigencias, normas y procedimientos.

- Proponer un plan de monitoreo adecuado a los diferentes mecanismos de mitigación propuestos.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

Actividad: "RELLENO SANITARIO MUNICIPAL".

NOMBRE DEL PROPONENTE

Municipalidad: Acahay

Representante: ALCIDES SOSA BÁEZ

Dirección particular: Acahay

Teléfono: +595 535 20008

DATOS DEL INMUEBLE	
Finca N°	1408
Padrón N°	1535
Lugar	Colonia Costa Peña; Distrito de Acahay, Departamento de Paraguari
Superficie Terreno	1 HA 8432 m2

Superficie del Terreno: 1 HA 8432 m2

Superficie destinada al emprendimiento: 10.000 M2

Ubicación del inmueble: mapa y croquis a escala que indique su ubicación regional, los accesos y los linderos. Se anexa.

Carta topográfica del IGM (escala 1:60000) que muestra los accidentes topográficos y naturales del inmueble. Se anexa.

Descripción de las características del área de emplazamiento del emprendimiento.

-
- a) No existen Cuerpos de agua que influyan directamente sobre el proyecto.
 - b) Humedales: No existen humedales en la zona del proyecto.
 - c) Tipos de vegetación: El área propia a ser utilizado en el proyecto, se encuentra totalmente alterada en su cobertura vegetal, sin embargo pueden ser observadas algunas especies de Eucalipto, inga, guayabo, tajy, yvyra pyta, cedro y plantaciones de cítricos como el pomelo, limón, mango, producto de la arborización domiciliaria. Es importante mencionar que las construcciones no afectara la cobertura vegetal ya que se está prohibido la tala y poda de especies forestales y frutales. Es importante mencionar que la ejecución del proyecto no pretende alterar la vegetación existente en cambio pretende preservar toda especie forestal-frutal perenne de la zona.
 - d) Indicación de la distancia del proyecto a asentamientos humanos, centros culturales, asistenciales, educacionales o religiosas: El proyecto, se emplaza en una zona RURAL. Que dentro del área de influencia a 500 metros NO se encuentran viviendas particulares; No se encuentra Centros educativos; No se encuentra Centros de Salud, NI POZOS DE AGUA y distante en línea recta 15 kilómetros del casco urbano de Acahay.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO.

EXISTENCIA DE PROYECTOS ASOCIADOS.

No existen proyectos asociados.

TIPO DE ACTIVIDAD

RELLENO SANITARIO MUNICIPAL.

ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN TECNOLÓGICAS

No se han considerado alternativas de localización tecnológicas a este proyecto.

Es importante mencionar que el emprendimiento cumple con el 95% de los requisitos de la Resolución 284/04 de la Secretaria del Ambiente por la cual se implementa los criterios para la selección de áreas para la disposición final de los residuos sólidos para rellenos sanitarios.

Y según el informe geotécnico (anexo al presente estudio) se ha realizado un sondeo exploratorio hasta los cinco metros de profundidad en donde según muestras obtenidas se trata de un suelo Arena Fina Limosa (SM) y Arena Limo-Arcilloso (ML) de color rojiso, fina, plástica y húmeda. En donde a la profundidad del sondeo exploratorio no se observó presencia del nivel freático y en relación al índice de percolación se encuentra en el orden de los $1 \cdot 10^{-5}$ cm/s.

De esta manera se puede concluir que la zona para el relleno cumple con los criterios técnicos referente a la profundidad de la napa freática, facilitando la implementación de un relleno sanitario con impermeabilización de base a camada de arcilla compactada hasta llegar a un coeficiente de impermeabilidad de $10 \cdot 10^{-7}$ cm/s.

MUNICIPALIDAD DE ACAHAY PARA EMPLAZAR EL RELLENO SANITARIO.

La selección de terreno destinado para la construcción del relleno sanitario cumple en gran porcentaje en los requisitos dispuestos en la resolución de la Secretaria de Medio Ambiente N° 282/04:

Por la cual se establece los criterios para la selección de áreas para la disposición final de residuos sólidos en Rellenos Sanitario.

Criterios		Cumple	
Exclusión		Si	No
Distancia de cursos hídricos áreas inundables, manantiales y bañados	Mayor a 200 metros, distancia medida a partir de la cota máxima de inundación. Este criterio dependerá del tipo de relleno sanitario a ser implementado	X	
Distancia de zonas urbanas (5000 a 15000 habitantes.	2000 – 5000 a partir del perímetro urbano	X	
Distancia de rutas Nacionales	100 metros a partir de franja de dominio	X	
Departamentales	50 metros a partir de la franja de dominio	X	
Municipales	20 metros a partir de la franja de dominio	X	
Aeropuertos: Internacionales	3000 metros	X	
Nacionales	1000 metros	X	
Distancia de protección ambiental cultural	1000 metros	X	
Técnicos			
Tamaño del área	De acuerdo con la vida útil pretendida	X	
Vida útil mínima	Igual o mayor a 5 años	X	
Facilidad de acceso	El acceso a terreno debe tener buenas condiciones de tránsito de manera que permita el ingreso de vehículos recolectores inclusive en días de lluvia.	X	
Profundidad de la napa Freática	Para rellenos sanitarios con impermeabilización de base a través de camada de arcilla la distancia de la napa freática a la base de más de tres metros y la camada impermeabilizante deberá tener un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-7} cm/s.	X	
Pendiente de Terreno	Máximo 3 % de declive	X	
Uso y ocupación de Terreno	Uso de suelo deberá ser rural o industrial y fuera de cualquier área de conservación ambiental.	X	
Tipo de suelo	Preferentemente arcilloso	X	
Disponibilidad de material para cobertura	Preferentemente el terreno debe contar o encontrarse a menos de 1000 metros de zonas de préstamo de material para cobertura diaria de los residuos	X	

Económicos – Financieros			
Distancia al centro de recolección	Es deseable que la distancia hasta el relleno sanitario, sea el menor posible, con vista a reducir los costos relacionados con el transporte.	X	
Político - Social			
Distancia de vivienda más próxima	500 metros	X	
Distancia de pozo de abastecimiento de agua	500 metros	X	
Distancia de Centros educativos	500 metros	X	
Distancia de Centros de Salud	500 metros	X	
Acceso al área	Es deseable que el acceso al área se realice por vías de baja densidad demográfico.	X	

TECNOLOGÍA Y PROCESOS

El emprendimiento presenta el siguiente Flujograma.



TECNOLOGÍAS Y PROCESOS QUE SE APLICARÁN PARA LA SEGREGACIÓN.

1. Marco Conceptual

Los residuos sólidos se definen como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar. En el caso de los residuos sólidos municipales se aplican términos más específicos a los residuos de alimentos putrescibles (biodegradables), llamados basura, y a los residuos sólidos no putrescibles, los cuales se designan simplemente como desechos. (Glynn, 1996)

Residuos sólidos urbanos (RSU)

En general, los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) constituyen el conjunto de residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación

de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. Colomina & Osuna (2007).

Para la segregación se tomará las siguientes características

Clasificación de los residuos sólidos urbanos

Por su composición química	Orgánicos Inorgánicos
Por su utilidad o punto de vista económico	Reciclables No reciclables
Por su origen	Domiciliarios Comerciales Constructivos Industriales Agrícolas
Por el riesgo	Peligrosos No inertes Inertes

Especificaciones del Proyecto

La construcción de Relleno Sanitario (RS) para la disposición final de la basura generada en el área urbana del distrito de Acahay está directamente relacionada a factores técnicos, económicos y sociales.

Conforme al análisis de los distintos métodos utilizados para la eliminación final de residuos se ha llegado a la conclusión de que el Relleno Sanitario es el que mejor se adapta a la región para disponer de manera sanitaria la basura.

Para la ubicación se han tenido en cuenta las posibles alternativas de localización, contando inicialmente con dos terrenos con potenciales para el efecto, quedando electo el terreno que ya fue identificado precedentemente por presentar mejores condiciones y atendiendo a que en el sitio ya se encuentra funcionando actualmente.

La construcción del sistema que, básicamente es una instalación de ingeniería, demanda la atención de distintas etapas todas previstas en este proyecto y que se detallan a continuación:

Planificación y Diseño: Como ya se mencionó el lugar de emplazamiento del proyecto ya fue escogido basado en distintos criterios, siendo para este caso el de mayor peso el costo del terreno, ya que con respecto a otras variables utilizadas para el efecto existía similitud con la otra opción de lugar manejada inicialmente. Además cumple con un alto porcentaje con la Resolución 284/04.

Una vez que fue definido el lugar se procedió a los trabajos en gabinete complementados con algunas visitas de campo a fin de recopilar informaciones referentes a uso actual del terreno, pendiente, camino, caracterización del suelo, cursos hídricos, datos de caracterización climatológica del área.

Con los datos dispuestos se seleccionó el método de relleno, optándose por el de zanja excavada ya que las condiciones del terreno, según observación e informaciones recabadas, permiten la utilización del método seleccionado.

HABILITACION

Objeto de la habilitación

Acondicionamiento del área de la infraestructura. Los trabajos mínimos a realizar son: limpieza y adecuación del terreno; movimiento de tierras para acondicionar las áreas proyectadas; construcción de vías de acceso; cerco perimetral; instalaciones auxiliares; impermeabilización de la base de la infraestructura; sistema de drenajes; entre otros.

Seguridad Sanitaria

Debe cumplirse con todos los requisitos y disposiciones a fin de asegurar una instalación base y elementos sanitarios previstos en el proyecto, previo a la operación del relleno sanitario.

Prevención de Riesgo de Accidentes

El proyecto no contemplará instalaciones o elementos que establezcan condiciones inseguras para personal encargado de la operación de la infraestructura.

Segregación: Para la mejor segregación de los residuos sólidos se dispondrá personal capacitado para este menester.

Dimensiones de diseño: Las dimensiones de cada zanja a utilizar fueron definidas como sigue: 50 metros de ancho, 25 metros de largo y 2,5 metros de profundidad. Para saber la magnitud del proyecto, se procedió al análisis de los datos de demografía y generación de basura por habitante. Al respecto en el sector urbano del Distrito viven 2000 habitantes, se estimó 0,5 Kg. (Según Secretaría Técnica de Planificación 2002) de basura por día y por habitante.

La superficie total del terreno destinado al proyecto es de diez hectáreas de los cuales el 40% será ocupado por áreas verdes como zona de amortiguamiento, vallado verde, etc., y 10.000 M2 del emplazamiento estarán ocupadas o destinadas para la disposición de basura, caminos internos y demás infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento del relleno previsto.

La superficie libre para el relleno sanitario permite una vida útil de 10 años, para cuya determinación se tuvo en cuenta la cantidad de basura estimada a recoger en el sector urbano y el volumen de basura que puede contener cada zanja, según dimensiones definidas.

Metodología

Para la propuesta del relleno sanitario en Acahay se adopta la metodología de la OPS (Organización Panamericana de la Salud) propuesta por Sandoval, 2006 y los cálculos de diseño se realizan conforme a los datos de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) por ser la fuente oficial del país.

Se adecuará el diseño a la reglamentación de la Secretaría del

Se optará por un diseño semi-intensivo con retroexcavadora para la compactación.

Datos oficiales del distrito

Población: 2000 habitantes zona urbana, se estima un valor de 2500 habitantes.

Tasa de crecimiento: 2,2% anual, se considera el valor país.

Producción de Residuos Sólidos en el distrito

Se producen 12000 Kg/mes, considerando una producción de 400 Kg/día.

Los pasos a seguir serán:

- a) Definición de la población

$$P_f = P_o (1 + r)^n$$

- b) Cálculo de generación per cápita (gpc)

Considerando los datos aportados por el municipio

- c) Cantidad de desechos sólidos diarios

$$DSd = P_{ob} \times gpc$$

- d) Volumen de desechos

$$V_{diario} = \frac{DCp}{Drsm}$$

- e) Volumen del relleno sanitario

$$Vrs = V_{desecho} + V_{cob}$$

- f) Cálculo de lixiviado

2. Cálculo del relleno sanitario

Se considera un relleno sanitario con una vida útil de 10 años.

a) Definición de población a futuro

Considerando los datos de la proyección de la DGEEC para el área, a los 10 años de vida útil se tendrá una población proyectada de 2.500 habitantes.

b) Cálculo de generación per cápita (gpc)

La generación de residuos per cápita es 0,2 Kg/persona/día, y 75Kg/persona/año.

c) Cantidad de desechos sólidos diarios

Considerando la proyección poblacional y la producción per cápita diaria se estima una cantidad de desechos sólidos diarios de 400 Kg por día.

d) Volumen de desechos compactados

Se considerará que el volumen recién compactado será de 450 kg/m³, y se tendrá un volumen anual de 320 m³.

Cálculo de celdas

Se estima que el volumen diario de celdas sería de 2 m³. Para el mismo se estima una celda diaria de 1 m² y 2 metros de altura.

e) Volumen del relleno sanitario

El volumen del relleno sanitario será de 740 m³, estimándose un valor de 750 m³.

Sería entonces 50 metros de largo por 10 metros de ancho con 1.5 metros de profundidad.

Saldrá por sobre la superficie de la tierra unos 0,5 m.

a) Cálculo de lixiviado

El volumen anual de lixiviado se calcula en 100 m³, que serán debidamente tratados dentro del relleno sanitario.

Material de cobertura: Para la cobertura será utilizado el mismo que resulta de la excavación para lo que se dispondrá la arena al costado de cada zanja. Tipo de suelo.

A 11.3 La/ B2m: A-ALFISOL; del Gran Grupo Paleudult; Sub Grupo Rhodic, Subdivisión textural (familia) Francosa Fina, con un paisaje de lomadas, de origen arenisca, con un relieve de 3 a 8%, con un drenaje bueno, rocosidad casi moderada.

Infraestructura: Zanjas, chimeneas de venteo, segregación, alambrado perimetral, franja de verde viva de protección, caseta de control de entrada y salida al predio, caminos internos.

Personal: Para el funcionamiento del relleno sanitario, será necesario contar con el trabajo de 5 personas, que incluyen guardia y personal destinado a cumplir las tareas propias del proyecto.

Control y manejo de lixiviados: Para el control del movimiento del lixivio, se realizarán en la zanja las tareas de impermeabilización y posterior ubicación de los drenajes a través de caños colectores. El lixivio será removido mediante el uso de una bomba que conducirá hasta una pileta de captación y desde allí el manejo habitual utilizado que es el de recirculación de líquidos que representa la alternativa más eficiente. También junto a cada zanja se construirán canales de captación de agua de lluvia de forma a evitar de que estas entren en contacto con los líquidos del lixivio. Según cálculos se recomienda una pileta para recolectar mil cuatrocientos metros cúbicos de líquidos.

Las zonas de drenaje o de escorrentía natural y superficial del terreno es de la parte extrema noreste de la propiedad hacia el extremo suroeste de la propiedad. Las celdas estarán ubicadas en la zona de mayor cota (240 msnm)

(ver mapa anexo). Se extremarán recursos para la construcción de una red de drenaje superficial para la canalización de aguas de lluvias.

Alrededor de las celdas de disposición final de residuos sólidos se construirán muros de contención de arcilla para evitar el escurrimiento de aguas al relleno sanitario y de la pileta de lixiviado.

Manejo del biogás: Se emplearán chimeneas de drenaje para permitir la evacuación del biogás generado por el relleno, desde el fondo de la zanja. Para esta tarea se utilizarán tubos de 4" de diámetro y más de 4 metros de alto de cerámica protegidos con malla. El extremo superior de cada tubo será protegido con una cobertura circular tipo tambor, perforado en sus paredes de manera a permitir el ingreso de aire y facilite la combustión.

Caminos de acceso: Para el acceso hasta el predio donde se ubicará el relleno sanitario se utilizará el camino vecinal existente, y debido a la baja frecuencia en el tránsito de los recolectores esta acción no representará impacto alguno. Internamente se dispondrá de una vía de circulación perimetral con un ancho de 7 metros, además se construirán desde los puntos medios de cada lado, caminos que cruzarán la propiedad de Norte a Sur y de Este a Oeste, éstos tendrán un ancho de 4 metros que es el adecuado para el tránsito de los camiones recolectores.

Construcción de celdas: Consiste en excavar las zanjas de acuerdo a las medidas ya descritas, para ello será necesario contar con una máquina retroexcavadora o tractor con pala. La tierra a ser extraída se coloca a los costados de cada zanja para utilizarla como material de cobertura. Las paredes de las zanjas estarán construidas atendiendo al ángulo de reposo del suelo. Otro aspecto importante que se tendrá en cuenta en la construcción de la zanja es el proceso de la impermeabilización y una vez así dispuestos los residuos recibidos darán origen a las celdas y éstas determinarán en gran medida el grado de consolidación que alcanzará el relleno.

Compactación de basura: Los residuos se distribuirán formando capas de no más de 20 centímetros de espesor, cubriendo ésta con una capa de arena de diez centímetros. Esta operación será repetida hasta confinar toda la basura recibida o ingresada al relleno. Para la cobertura final se dispondrá de una capa de arena que tendrá un espesor de 40 centímetros. El esparcido de los residuos se efectuará en capas. La compactación se realizará con piones manuales, rodillos compactadores o tractores sobre orugas. La compactación de residuos en forma manual se realizará hasta reducir la altura de la celda de residuos por lo menos en un 25% y en el caso de que la compactación se realice mecánicamente se debe lograr una densidad mínima de 0.60 ton/m³.

Control de residuos

Debe contar con dispositivos para el control del acceso de vehículos y de los residuos. Dicho control debe incluir el registro de los vehículos que ingresan y de los residuos autorizados para su disposición.

Registro

El registro de residuos considera como mínimo la cantidad y tipo de residuos; procedencia; fecha; unidad de transporte; entre otros. En el punto de control debe operarse una balanza para determinar el peso con una precisión no inferior a 1 kg. y, sólo para infraestructuras del tipo manual la cantidad de residuos puede ser estimada en función a la capacidad de carga del vehículo.

Instalación de 4 pozos de monitoreo: se procederá a la construcción e instalación de 4 pozos de monitoreo ubicado a 5 metros del relleno sanitario, un pozo a cada lado del relleno (lado este, oeste, norte y sur. Estos pozos servirán de permanente monitoreo para determinar si existiera o no percolación y/o infiltración de lixiviados.

Plan de cierre: Así como en la etapa de la construcción se procedió a la impermeabilización del fondo y las paredes de cada zanja, en la etapa de cierre también se ejecutará el mismo procedimiento con la superficie del relleno, lo que posteriormente permitirá la recuperación del paisaje sin riesgo alguno.

Posteriormente se debe realizar el proceso de recuperación del terreno que corresponde a la etapa de recomposición del espacio verde y adecuación para destinarlo a un lugar de recreación.

Características y Volumen de Biogás Estimado.

Característica del biogás.

Los principales componentes del biogás generado en los residuos sólidos son el metano y el dióxido de carbono, además en bajas concentraciones se tiene nitrógeno y ácido sulfhídrico; sin embargo, existen otros componentes a nivel traza que son importantes por sus posibles efectos sobre la salud humana. En la Tabla 3.9, se muestra la composición promedio del biogás detectada en sitios de disposición final de residuos sólidos.

En lo que respecta a los compuestos a nivel traza éstos provienen de dos posibles fuentes:

a). Los generados por el proceso de biodegradación natural que se presenta en los sitios de disposición final. En esta fuente se tiene a los siguientes grupos:

- Compuestos Oxigenados.
- Compuestos de azufre.
- Hidrocarburos.

b).- Los generados artificialmente por el hombre y que son depositados con los residuos sólidos.

En esta fuente se tiene a los siguientes grupos:

- Hidrocarburos Aromáticos.
- Hidrocarburos clorados.

Diseño del Sistema de Control de Biogás.

La migración de gases desde los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales, hacia sus alrededores, constituye un problema serio en varias comunidades, ya que el metano, que es el componente combustible del biogas, puede acumularse en ductos, cimientos o espacios cerrados de las estructuras cercanas a estos sitios de disposición final.

Dichas acumulaciones de metano pueden provocar combustión en presencia de oxígeno y en ocasiones explotar, causando pérdidas humanas y materiales a las comunidades cercanas o a la infraestructura instalada en las áreas vecinas y aún a la infraestructura de apoyo del mismo sitio de disposición que esté generando las emisiones de biogas.

Formas para manejar el biogas

El primer paso para implementar cualquier alternativa de solución es decidir en que forma se controlará el flujo del gas y para ello existen tres opciones generales utilizadas actualmente en los rellenos de varios países: venteo natural, venteo pasivo y extracción activa o recarga.

Distribución y Características Generales de los Pozos.

Esparcimiento y distribución.

Determinación del radio de influencia

El radio de influencia de los pozos de venteo normalmente dependen del grado de compactación, tipo de residuos sólidos, de la profundidad del pozo y del flujo de salida del biogás (residuos de mercados, domésticos, de construcción etc.). Ahora bien, hay que considerar que dentro de los estratos de residuos sólidos no existe una uniformidad en cuanto a las características de los residuos sólidos, así como de su acomodo. Esto origina que el cálculo para determinar la ubicación de los pozos de venteo sea difícil de llevar a cabo. En la actualidad, se tiene reportado por la literatura que el número de

pozos de venteo por un sistema pasivo, será de 2 a 6 piezas por hectárea; sin embargo, se tiene un segundo criterio, para determinar el número de los mismos y consiste en ubicar un pozo de venteo por cada 7,500 m³ de residuos sólidos, no obstante lo anterior, para el proyecto se realizaron varios ejercicios de distribución y de acuerdo a la conformación final del sitio el resultado fue de 1.7 pozos por hectáreas.

Para fines del proyecto se considerara un radio de influencia de 45 m, el cual concuerda con las recomendaciones cuando no se cuenta con información de campo. El espaciado de los pozos de venteo es la parte medular para lograr un buen control de la producción de biogás en los sitios de disposición final. Los pozos serán espaciados de tal modo que sus zonas de influencias se traslapen, y se asegure el venteo total del biogás contarán con un 30 % de traslape. La separación entre pozo y pozo, será de 77.00 M. La distribución definitiva de los pozos dependerá de la posibilidad que presenten los residuos confinados de la configuración del proyecto

Numero de pozos y su distribución en el sitio.

Numero de pozos.

El área de influencia del pozo de biogás es de 6,361m², por lo cual se estimó un numero de 2 pozos; considerando un traslape del 30%.

Características generales de los pozos

Profundidad.- Un criterio aceptado internacionalmente y que se aplica en la región desde hace varios años, es que los pozos de extracción deben penetrar un 80-90% del espesor de los residuos y un mínimo de 70-80%, de la longitud del tubo captador debe estar perforada o ranurada. De esta manera y conforme a las profundidades de cada nivel del relleno.

SISTEMA Y TIPO DE POZOS PROPUESTOS:

a) Sistema de Venteo pasivo. El venteo pasivo es similar al venteo natural, y se basa en los mecanismos de presión natural en el interior del relleno. Sin embargo los sistemas pasivos utilizan tubos colectores o trincheras para interceptar el gas en movimiento y canalizarlo al exterior. Como el relleno se encuentra bajo una presión positiva, debido a la generación de gases de descomposición y el tubo colector o la trinchera se encuentran prácticamente a presión atmosférica o muy cerca de ésta, se induce el movimiento del gas al punto de colección. Este sistema se propone para el Relleno Sanitario Metropolitano Poniente en su etapa inicial, una vez analizado la producción real, la composición del biogás, su flujo y temperatura se puede modificar el sistema por el activo, de hecho se propone que los tubos que se colocaran en el relleno contaran con varias opciones de operación, como: podrán funcionar como pozos de monitoreo de biogás, como sistema pasivo y como sistema activo, este último, colocándole quemadores a los que así lo requieran para lograr un desalojo más rápido del biogás.

En varios países desarrollados actualmente se solicita que en los nuevos rellenos sanitarios se instalen sistemas activos de control. Adicionalmente, todos los rellenos existentes de gran capacidad deben instalar un sistema activo para la extracción del biogás. Esto significa que dichos países ya no permiten más la instalación de sistemas pasivos (Lucido, 1994).

b) Sistemas activos.- Hay dos tipos de sistemas activos (extracción y recarga). Los sistemas de extracción jalen el gas hacia fuera del relleno o los suelos adyacentes, estableciendo un gradiente de presión (vacío) a través del punto de extracción. Los sistemas de recarga bombean aire al interior de los suelos adyacentes, creando una barrera de presión positiva entre el relleno y las zonas habitadas. Esto conduce el biogás de regreso al relleno y lo aleja de las zonas habitadas.

El tipo de pozos propuestos para instalar en el Relleno Sanitario Metropolitano Poniente es en principio el pasivo, hasta en tanto no se tengan los resultados de la composición del biogás generado, como su flujo, temperatura y presión, no obstante lo anterior, los pozos y su equipamiento contarán con los elementos para que en su caso cualquiera de los pozos se pueda adecuar a un sistema activo con mechero (quemador de biogás) o bien en su caso aprovecharlo productivamente.

Características Generales del Quemador.

Suministro de aire. Para los quemadores a inducción natural, se debe calcular cuidadosamente la presión de la caja de mezclado a partir de sus dimensiones y la temperatura de los gases de combustión. El suministro de aire al quemador debe estar protegido contra las variaciones de la velocidad del aire que pueden causar apagones y regresos de flama.

Aire en exceso. Para una combustión completa, es necesario suministrar suficiente aire en exceso.

Un buen diseño de quemador especifica el mínimo aire en exceso posible, compatible con los Requerimientos de la combustión. De modo empírico se sabe que cada 10% de aire en exceso extra se traduce en una pérdida de 0.7% en términos de eficiencia.

Especificaciones de combustible. El diseño de quemadores está directamente ligado al tipo de combustible a ser quemado, algunas de las propiedades que deben conocerse claramente son; poder calorífico inferior, composición química promedio, presión y temperatura en el quemador.

Flama.- La flama de un quemador convencional a inducción natural es una difusión que se presenta sobre la ignición de un combustible mezclado en aire, a diferencia de la flama aireada que se presenta cuando el combustible

y el aire son premezclados antes de someterse a la combustión. Es difícil estructurar una ecuación para dimensionar la flama de un quemador, sin embargo se acepta como criterios de diseño el establecimiento de alturas máximas de 1.5 m y anchos de 2 veces el diámetro del quemador, para quemadores a inducción natural.

Sistema de ignición. Se requiere un encendido suave en cualquier quemador por razones de seguridad. Los quemadores pueden ser encendidos manualmente o mediante el sistema de encendido comúnmente conocidos como piloto e inclusive mediante sistemas automáticos de tipo eléctrico. La mayoría de los quemadores a inducción natural son encendidos en forma manual y en el caso específico de los instalados en rellenos sanitarios, utilizando antorchas.

GENERACIÓN Y CONTROL DE LIXIVIADOS

Los lixiviados son líquidos altamente contaminantes que se producen como resultado de la percolación del agua a través de los residuos sólidos confinados y también por el metabolismo generado por microorganismos presentes en los residuos dentro del relleno sanitario, y potencialmente pueden impactar la calidad del agua subterránea, ya sea mantos freáticos o acuíferos, el líquido lixiviado, contiene una cantidad importante de sólidos suspendidos y disueltos, debido a reacciones químicas y bioquímicas, produciéndose inclusive gases como el metano (CH₄) bióxido de carbono (CO₂) y amoníaco (NH₃), se estima que aun cuando se controle el ingreso de agua pluvial, existirá generación de lixiviados debido a la liberación del agua contenida en los mismos residuos confinados y la generada por actividad microbiana. Ver Tabla de factores de generación de lixiviados.

CERCADO PERIMETRAL Y FRANJAS DE PROTECCIÓN Y CUBIERTA VEGETAL.

Con el propósito de delimitar el área del sitio destinada a relleno sanitario, se colocará un cercado perimetral mixto de malla ciclón y postes de hormigón armado con alambre de púas. Lo anterior persigue, además de delimitar el área del relleno, controlar y proteger el área de trabajo contra la invasión de personas no autorizadas y/o animales.

Además del cercado perimetral medirá 5,020 Ml. se ha determinado la colocación de una cortina arbórea en perímetro del relleno, integrado por especies propias de la zona, como pinos y eucaliptos con una cantidad de 1000 de los primeros y 674 de los segundos.

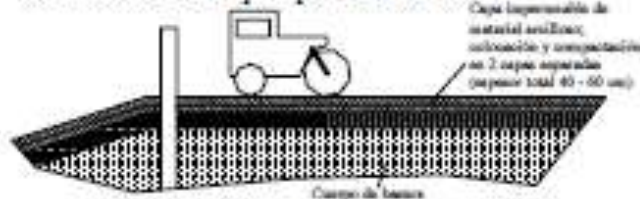
La cortina arbórea funcionará como una franja de protección y amortiguamiento.

Para la arborización de la celda o del módulo terminado hay que colocar una capa de tierra humus sobre la celda terminada y cubierta con la cobertura final. Si está disponible, se recomienda hacer esta capa con un espesor de al menos 1 m. Sería ideal utilizar el compost producido en una planta de compostaje adyacente, mezclado con el suelo natural del terreno.

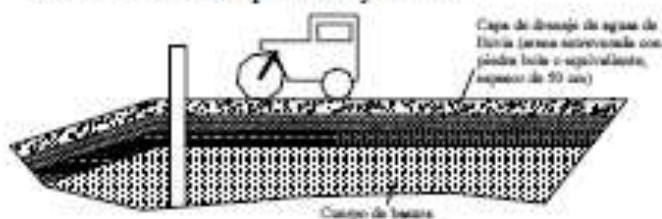
1. Construcción de la Capa de Drenaje de Gas



2. Construcción de la Capa Impermeable de Cubierta



3. Construcción de la Capa de Drenaje de Lluvia



Mantenimiento a largo plazo

Sistema de control de Biogás.

El control de biogás deberá considerarse en las situaciones siguientes:

- Cuando existan viviendas y/o edificios en las áreas circundantes al sitio de disposición final.
- Cuando los residuos depositados tengan un alto contenido de materia orgánica.
- Cuando se prevea acceso al público en los planes del uso futuro del sitio.
- Cuando las emisiones de biogás pongan en peligro la salud de la población por sus características fisicoquímicas.
- Cuando en el sitio se produzcan intensos olores desagradables para la población circundante.
- Cuando la presión del biogás sea tal que ocasione una fuerte migración lateral y/o afecte a la vegetación que rodea al sitio.

La captación de biogás, a diferencia de los lixiviados, puede realizarse posteriormente, aunque su eficiencia es menor que cuando se construye el sistema a partir del inicio de la operación del sitio. Para botaderos con poca altura (hasta 5 o 6 metros), no es necesario instalar un sistema de captación. En estos casos, la producción de gas por hectárea, en general, es muy baja y la instalación del sistema de captación es demasiado costosa.

Es importante que las tuberías tengan la suficiente inclinación en dirección a la pendiente del terreno, ya que si éstas se llenan de agua por la condensación de la humedad del biogás, el gas ya no podrá circular por una tubería inundada. En el punto más bajo se tiene que instalar una conexión al drenaje para la colección del agua de condensación que se pueda generar.

En la parte de extensión del relleno rehabilitado, sea vertical u horizontal, se deberá poner un sistema de captación de biogás desde el inicio, y se dejará crecer paralelamente al desarrollo de la celda del relleno.

Un método económico es la instalación de estructuras de malla rellenas de piedra.

Éstas tienen superficies de 0,6 a 1,0 metro por lado, con profundidades que van a unos 0,3 m abajo del nivel o base del relleno, cubriéndose en la parte superior, dejando un respiradero con forma de cuello de ganso.

Para seleccionar el número de pozos de extracción se tiene que conocer la cantidad de residuos depositados, la profundidad promedio del sitio y el área del mismo. Se estiman que, en general, dos pozos por hectárea son suficientes. En el proceso de rehabilitación se debe iniciar la clausura parcial de las áreas ya saturadas, ayudando a disminuir la infiltración de agua pluvial y en consecuencia la generación de lixiviados. La descripción de la cubierta final se encuentra en capítulos posteriores.

Sistemas de colección de lixiviados.

El sistema de captación de lixiviados deberá instalarse inmediatamente por encima del sistema de impermeabilización. Estos sistemas deberán ser capas drenantes, ubicadas en la base del sitio de disposición y sobre cualquier capa superior donde se espere tener acumulación de líquidos.

Los lixiviados generados en un botadero, en su mayor parte se infiltran en el subsuelo y contaminan las aguas subterráneas. Esta infiltración no puede impedirse posteriormente, principalmente por razones económicas ya que sería necesario remover todos los residuos que ya fueron depositados. Sin embargo, la generación de lixiviado se puede reducir considerablemente si se desvían las aguas pluviales y el cierre del sitio con material impermeable (ver parte referida a la clausura).

En la práctica, es común la combinación de tratamiento y recirculación de lixiviados. El biogás generado en el relleno sanitario es un producto de la degradación biológica de los residuos sólidos municipales. Los gases producidos en mayor proporción son metano, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico y nitrógeno. El gas metano busca salida del interior de las celdas hacia la atmósfera, lo que implica un riesgo de explosión si su concentración va de 5 a 15% en volumen.

Cuando se cierra un relleno sanitario, no hay necesidad de la mayoría del equipamiento y de la infraestructura. La balanza se puede sacar y trasladar al nuevo relleno o a otro lugar donde se la necesita; lo mismo los vehículos. Si el relleno dispone de luz y agua potable, esto se puede cancelar (salvo en el caso que exista otra infraestructura como, por ejemplo, una planta de lombricultura, que lo necesitaría).

La planta de tratamiento de las aguas lixiviadas y las chimeneas de evacuación de gas, además los dispositivos de incineración del gas de relleno (si hay) se necesitarán durante algunos años más. Se recomienda guardar una bodega con las herramientas que se necesitan para el mantenimiento de la planta de tratamiento de las aguas lixiviadas. En rellenos sanitarios

grandes, donde existe un laboratorio para realizar mediciones de las aguas lixiviadas, se recomienda mantenerlo durante los años que se generan aguas lixiviadas.

Existen rellenos sanitarios donde casi no se producen aguas lixiviadas o gases de relleno, ya que se valora todo el material biodegradable. En este tipo de relleno, no se debe mantener ninguna infraestructura por no necesitar cuidados especiales.

Además de los controles y análisis, se debe realizar los siguientes controles después del cierre del relleno:

- Levantamiento topográfico del terreno
- Asentamientos y derrumbes (Control visual, una vez por año)
- Fugas del gas de relleno fuera del área (en rellenos grandes y en rellenos medianos cercanos de áreas pobladas, eso se debe controlar entre 2 y 4 veces por año durante los 3 primeros años después del cierre del relleno).
- Estado de las plantas sobre el cuerpo del relleno, en los taludes y alrededor.

El estado de las plantas es un buen indicador si hay fugas de gas. Como el metano tiene un impacto asfixiante sobre muchas plantas, tanto en la atmósfera como en el suelo, un sitio con considerable menor densidad de vegetación indica una fuga de gas.

Monitoreo ambiental

Existen dos tipos básicos de monitoreo: periódico y continuo; dependiendo del objetivo del programa de monitoreo y de las condiciones específicas, se deberá seleccionar alguna de las opciones mencionadas para cada parámetro de interés.

Aguas Subterráneas: Los programas de monitoreo deben incluir como mínimo evaluaciones frecuentes de aguas subterráneas. El muestreo semestral de rutina es suficiente para establecer la presencia de cualquier

tendencia, para identificar cualquier cambio estadísticamente significativo, y principalmente para detectar aquellos parámetros con valores mayores a los criterios permitidos.

Aguas superficiales: Este monitoreo debe ser un componente de rutina cuando se sabe o se sospecha que el lixiviado está impactando en las aguas superficiales de los alrededores, o cuando se tiene alguna preocupación fundada sobre la calidad del agua subterránea. De otra forma, el monitoreo será necesario normalmente el primer año de la clausura y muy esporádicamente en etapas posteriores.

Lixiviado: La frecuencia es mensual durante los primeros cuatro años después de cerrado el sitio. Después se recomienda dos veces al año.

Cobertura final

Como parte del diseño de la operación de un sitio rehabilitado se consideran los aspectos de diseño básico de la ingeniería del sitio y la selección de la maquinaria que se empleará, tanto para las obras propias de rehabilitación como para la operación del sitio hasta el fin de su vida útil.

La selección del método de operación del relleno sanitario puede darse en tres formas: a) método de área; b) método de trinchera y c) método combinado. Para realizar las acciones de rehabilitación del sitio, así como la operación posterior del mismo, es necesario emplear maquinaria pesada, cuyo tipo, potencia y número estará en función de la cantidad de residuos por mover.

Así mismo, se recomienda la elaboración de un manual de operación específico para cada sitio de disposición. En él se deberán incluir aspectos como método de operación, maquinaria y equipo, formas y frecuencia de control y supervisión, responsabilidad y descripción del personal, los acontecimientos extraordinarios, etc.

Etapas del Proyecto

Etapas del Proyecto

- Actualmente el Proyecto se halla en Fase de construcción/funcionamiento.

Especificar:

Materia prima e insumos:

Camión

Pala Cargadora

Tractor

Bascula

Caseta Guardia

Tendido eléctrico

Desechos:

Desechos Líquidos:

Provenientes de los sanitarios.

Tratamiento de efluente cloacales: Para la colecta y tratamiento primario de los efluentes cloacales, se ha optado por la actividad de una cámara séptica domiciliaria. Se construirán con paredes laterales (mampostería 0,15 m), de ladrillo común con las dimensiones de 1.80 metros de largo por 1.10 metros de ancho con una profundidad de 1.40 metros. Asentados con mortero tipo 1:2:6 (cemento; cal; arena lavada), y revestidas (revoque impermeable) con mortero tipo 1:1/2:4 (cemento; cal; arena lavada), de 1 cm de espesor.

La base será de hormigón, con dosificación 1:2:4 (cemento; arena lavada; piedra triturada), y un espesor de 10 cm, y pendiente del 10%.

Siendo la disposición final de los efluentes, el sistema de alcantarillado para efluentes cloacales que cuenta la comuna local.

Gaseosos (m³/s): La actividad de relleno sanitario genera emisiones sostenidas, producto de los equipos mecánicos utilizados, y esporádicas, fruto de los gases producidos por la disposición final de residuos, la intensidad de estas, en un área de nula actividad humana industrial, tendrá muy bajo efecto, siendo disipadas por los vientos regionales.

Generación de ruido (decibeles):

Las medidas de sonido se expresan mediante el término "nivel de presión sonora" (SPL) que es la relación logarítmica entre la presión sonora y una presión de referencia y se expresa como una unidad adimensional de energía, decibelio (dB). El nivel de referencia es 0,0002 uBr, el umbral de audición humana. La ecuación del nivel de presión sonora es la siguiente:

$$SPL = 20 \log_{10} (P/P_0)$$

En el caso que nos ocupa, es el depósito que no produce ruidos molestos para los seres humanos ni para el medio ambiente. En el cuadro siguiente se expresa en valores el sonido interno (dentro del depósito).

Presión sonora (uBr)	SPL, dBA	Ejemplo
0,2	60	Equivale a una conversación normal entre personas

Identificación de limitaciones y suficiencia de Datos.

Para llegar a cumplir con los objetivos del EIAP, se comienza a compilar y organizar la información que podrá ser utilizada para planificar y dirigir el estudio de los impactos. Además se recogen las informaciones institucionales pertinentes a las leyes ambientales, reglamentos y/o normativas que están relacionados con el entorno físico, biológico, cultural y socioeconómico.

Esta información se obtiene tanto en revisión bibliográfica como también con investigaciones in situ, y últimamente la cada vez más utilizada red mundial de comunicación (Internet)

Las fuentes de información además de los libros estén en las cartas topográficas, mapas de uso de suelo y de zonificación.

Se incluye también esta parte de la investigación contactos con los pobladores de zona para poder interpretar las condiciones existentes y proporcionar una base para diseminar algunas informaciones que sean difíciles de leer o entender en el terreno a menos que uno sea lugareño de la zona.

En el capítulo posteriores se identifican los impactos potenciales del apoyo diseñado y propuesto para ello se prepara matrices de interacción simple que consiste en una lista de acciones que se realicen durante todo el proyecto, cruzadas a los factores ambientales que serán afectados. Así también se incluye una predicción de la cuantificación del impacto previsto en el proyecto.

No se han encontrado en el presente estudio mayores limitaciones en cuanto a la cantidad de datos disponibles, excepto la necesidad de contar con una con una clasificación de uso de suelo detallado para el distrito de Acahay, y que los que se encuentran actualmente abarcan todo el territorio nacional.

En el programa de monitoreo que se ha elaborado, se incluya como punto importante la recolección de datos relativos al cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, estos datos serán recogidos por los diferentes responsables a lo largo de la evolución del proyecto para poder evaluar monitorear correctamente las acciones que se van desarrollando dentro del Polígono del proyecto a manera de asegurar el cumplimiento del plan de gestión ambiental.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANUALES

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	octubre	Noviembre	Diciembre
Planificación y Diseño:	X											
Construcción del Cercado Perimetral, franja de protección viva	X	X										
Construcción de celdas para disposición final, chimeneas y pileta de lixiviados		X	X		X	X		X	X		X	X
Segregación de Residuos	X	X										
Control del Ingreso de camiones recolectores		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disposición para segregación de Residuos sólidos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compostaje de materia orgánica, entrega a recicladores		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Traslados de residuos al relleno sanitario		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compactación y cobertura de arcilla		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plan Monitoreo Ambiental		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recomposición Florística, plan de cierre											X	X

ETAPAS DEL PROYECTO

El emprendimiento se encuentra etapa de construcción/funcionamiento.

b) Importancia Socioeconómica del emprendimiento.

La Municipalidad mediante sus emprendimientos a quince empleados de manera directa y a doscientos familias de manera indirecta, y no solamente a

esta cantidad de personas sino que además da empleo a los comercializadores de los productos generados por la Municipalidad.

Inversión total. Aproximadamente (en guaraníes) 100.000.000 Gs. (Cien millones de guaraníes)

La ubicación para estos tipos de emprendimientos son estratégicos por el tráfico fluvial en la zona del proyecto. Los empleados, insumos y herramientas serán transportados mediante camiones.

C-) **DESCRIPCIÓN DE ÁREA**

Superficie del Terreno: 1 HA 8432 m²

Superficie destinada al emprendimiento: 10.000 M²

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

a. Desde el punto de vista socioeconómico

En este proyecto se define área de influencia directa económicamente hablando un círculo con radio aproximado a 1000 metros partiendo del centro geométrico de la propiedad, aunque el área de influencia sería mayor teniendo en cuenta la cantidad de familias que estarían involucrados en el proyecto, es importante mencionar que el proyecto es una fuente segura de ingreso a las familias de los alrededores para la puesta en funcionamiento serán los mismo beneficiarios y/o pobladores de la zona.

b. Desde el punto de vista físico-biológico.

El área de influencia directa se circunscribe al polígono del proyecto.

Descripción del Medio Físico

Dentro del polígono del proyecto se encuentra una gran cantidad de hierbas, y arbustos, y algunos árboles esparcidos. Entre los que se pudieron encontrar en un inventario realizado fueron los siguientes: Vitex cimosa,

Melicoccus lepidopetalus, Myrocarpus frondosus, Pterogyne nitens, Chrysophyllum gonocarpum,

La Fauna no se presenta muy relevante debido a las cercanías del Río, exceptuando pequeños animales que se pueden ver esporádicamente, más abundantes son las aves, y pequeños reptiles como las lagartijas.

Topografía:

El área del proyecto tiene una cota entre 230 y 240 metros sobre el nivel del mar. En su extremo Norte la propiedad es bastante plana, pero más hacia el sur se encuentra un leve declive bastante extensa hasta una zona aluvial, nuevamente a partir de este lugar el terreno se eleva muy poco hasta llegar a una pequeña meseta más o menos plana donde acaba el terreno.

AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AAI)

a. Desde el punto de vista socioeconómico.

Para el presente proyecto se considera área de influencia indirecta, en primer lugar todo el terreno y luego toda la ciudad, sin desconocer que el alcance puede ser mayor debido a que el proyecto se encuentra a dentro de la zona rural.

b. Desde el punto de vista Físico-Biológico.

Se deriva exclusivamente a la zona del proyecto ya que se encuentra alejada del casco urbano y no se prevé crecimiento, además que las actividades solo afectará al polígono del terreno.

Descripción del medio ambiente

MEDIO FÍSICO

La zona del proyecto según el mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental elaborado por la D.O.A es un suelo Alfisol del subgrupo Rhodic, y del gran grupo Paleudalf, de origen arenisca, su subdivisión textural es Francosa fina, mientras que el Paisaje es de lomada, mientras que el relieve se presenta plano B/C (3-15% de pendiente) y con drenaje bueno y pedregosidad nula.

Según el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra de la Región Oriental elaborado por la D.O.A en el año 1995 la zona se clasifica como suelo de Clase II s.f. es decir una tierra con ligeras para la producción agrícola, que pueden reducir la selección de cultivos, o requieren practicas moderadas a de manejo y/o conservación de suelos.

La zona en cuestión presenta un suelo con severas limitaciones para la producción agrícola y específicamente la hortícola, se pudiera hacer algún tipo de actividad pero con una enorme inversión de parte del interesado, pero el punto en contra mas preponderante contra esto es la gran presión demográfica a la que es sometida el lugar ya que se encuentra dentro del área de crecimiento urbano de la ciudad. La zona del proyecto se encuentra dentro de la Provincia Biogeográfica denominada Bosque lluvioso Brasileño (Udvardy), y la Eco región llamada Litoral Central (CDC).

TOPOGRAFÍA

Es el departamento regular en su tamaño de la Región Oriental con un área de 8.705 km² y ocupa gran parte del norte y oeste de dicha región. La población estimada según la DGEEC para el 2012 es de poco más de 239.633. Paraguari está situado al suroeste de la región Oriental, entre los paralelos 25° 25' y 26° y 30' de latitud sur y entre los meridianos 56° 35' y 57° 40' de longitud oeste. Limita al Norte con los departamentos de Cordillera y Caaguazú. Al Sur, con el departamento de Misiones. Al Este limita con los departamentos de Guairá y Caazapá. Al Oeste, con los

departamentos Central y Ñeembucú. En Paraguari el suelo aluvional de material calizo al norte y llanos, esteros y lagunas al sur.

En el Departamento Paraguari cuenta con una rica variedad de tierras en su paisaje, elevadas al norte y constituida por cerros que son desprendimientos de la cordillera de Altos. Hacia la zona del centro y suroeste posee tierras onduladas y planas con extensos valles cubiertos de pastizales buenos para la ganadería.

En este departamento se encuentran los cerros Mbatovi, Caré, Chalá, Perú y Ybycuí. También tiene cerros de menor altura como los de Pirayú, Azcurra, Verá, León, Paraguari y Jhú.

Más de la mitad del territorio del departamento es apta para la actividad agropecuaria y en las zonas ribereñas se practica la ganadería. El área del proyecto tiene una cota entre 90 y 95 metros sobre el nivel del mar. En su extremo Este la propiedad es bastante plana, pero más hacia el oeste se encuentra un declive pronunciado bastante extensa hasta una zona aluvial donde se forman charcos luego de una temporada de lluvia, nuevamente a partir de este lugar el terreno se eleva muy poco hasta llegar a una pequeña meseta más o menos plana donde acaba el terreno.

SUELO

Es conocido que en la mayor parte del Distrito de Acahay, el componente principal son las capas de sedimentación, rellenos de zonas bajas, especialmente arenosos rojizos (zonas de elevación media), y arcillosos (suelos aluviales de planicies de inundación), estos dos tipos principales de suelo poseen condiciones mecánicas particulares que tienen su importancia correspondiente para cualquier obra de ingeniería que se quiera realizar, esta variabilidad de suelos permite múltiples uso del mismo. La zona del proyecto según el mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental elaborado por la D.O.A es un suelo Alfisol del subgrupo Rhodic, y del gran grupo

Paleudalf, de origen arenisca, su subdivisión textural es Francosa fina, mientras que el Paisaje es de lomada, mientras que el relieve se presenta plano B (3-8% de pendiente) y con drenaje bueno y pedregosidad nula.

MEDIO BIOLÓGICO

GENERALIDADES

El departamento de Paraguarí es la región más castigada en términos de degradación del medio ambiente en el Paraguay, aunque los recursos naturales que encontramos en esta área son de poco valor económico y aportan poca riqueza en términos de biodiversidad son la matriz de vida donde se desenvuelve la mayor actividad antrópica del País.

Se ubica en el cuarto lugar en zonas afectadas por la deforestación luego de los departamentos de Alto Paraná, Itapuá, y Caaguazú, sus recursos vegetales han sido casi totalmente degradados y solamente quedan pocas manchas en algunas mesetas como el cerro y, también en algunas propiedades privadas, y parte del litoral del Río Paraguay.

Lastimosamente los altos índices de deforestación que se han registrado desde la época en que se empezó a colonizar el área de la cuenca se ha producido altas tasas de erosión, y arrastre de sedimentos, como también la alta densidad de pobladores ha incidido negativamente en la supervivencia de animales.

Animales encontrados en la zona del emprendimiento que se encuentran loboipe, guasuti, y el yacaré overo, en términos de flora encontramos la mimosa altoparanaensis, yrupe, y tumera aurelii.

Se ha tratado de revertir esta situación estableciendo áreas protegidas, así el 10% del territorio se encuentra bajo status de protección ambiental, como el área de protección ambiental Lago Ypoa.

FLORA

El bosque alto está compuesto por especies de valor comercial y de porte elevado y con denso sotobosque, la vegetación general del área está clasificada como del tipo "Bosque alto del clima templado – cálido", alcanzado hasta 30 m. de altura en la parte alta de buen drenaje, completando la estructura con lianas, hierbas, helechos, arbustos y epifitas.

El bosque medio está compuesto por gran número de especies de menor valor comercial con un porte medio de 12 a 18 m., generalmente más espaciadas con troncos un tanto tortuosos, entre los que se encuentran las especies de curupay râ, las tiliáceas, laureles, timbo, entre otras como el guayaivi, vyra ovi, muchas myrtáceas etc., que son de aprovechamiento más limitados tradicionalmente.

Para el criterio de clasificación de estratos, y con la ayuda de fotografías aéreas, cartas topográficas y los trabajos de campo, fueron considerados la altura de los árboles dominantes, la densidad de los mismos y el área relativa ocupada por las copas, como la predominancia de especies propias de los bosques altos y medios respectivamente.

FAUNA

Se observan diversos animales silvestres en la zona, en especial las aves, animales de gran porte es muy poco vista en el área de la propiedad, posiblemente huyendo a otros lugares, es decir migrado a otras zonas.

La existencia de bosques remanentes de escasa superficie y distribuidos por toda la zona, evidencian cambios estructurales del hábitat original de la fauna, lo que presupone que la población residente original de fauna silvestre se ha reducido a unos pocos y que en su mayoría ha experimentado migraciones en busca de nuevos territorios.

Y aunque se puede asegurar que las pérdidas de hábitat ha provocado la desaparición de ciertas especies no se tienen estudios acabados, ni cuantificaciones sobre el tema.

MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

Economía

Este departamento es rico en producción ganadera. Sus habitantes se dedican principalmente a la cría de ganado vacuno y porcino, en menor escala se cría ganado ovino, equino y caprino.

También la producción avícola ocupa un lugar importante en la producción, se crían gallinas, gansos, pavos y guineas.

La producción agrícola ocupa un lugar menos importante y se orienta principalmente al abastecimiento propio de sus habitantes. El departamento posee cultivos de arroz, maíz, cebolla, naranjo dulce, banano, batata, naranjo agrio, poroto, tomate, piña, pomelo, vid, arveja y papa.

Las industrias que se encuentran en Paraguarí son: ingenio azucarero, hilanderías de algodón, industrias lácteas, destilerías de caña y de alcohol carburante.

La principal actividad del distrito de Acahay, es la agrícola que está encaminada en el cultivo de algodón, mandioca, caña dulce, y uvas. En la ganadería se cuenta con cría de ganado vacuno, ovino, porcino y equino. En la actualidad, acahay cuenta con una fábrica de alcohol y una nueva algodонера.

Población

Paraguarí es un departamento del Paraguay. Su capital es la ciudad de Paraguarí. Tiene una superficie de 8.705 km² y una población de 239.633 habitantes.

Acahay es el distrito menos poblado del Departamento de Paraguarí.

Su población es mayoritariamente rural, con una ligera predominancia de varones, ocupados en las actividades agropecuarias.

En relación a la proyección de la población total por sexo y por año se cuenta con los siguientes datos:

Acahay cuenta con una población total de 16.074 habitantes.

Estableciendo una relación con la población total del distrito se puede observar que el 80,52% se encuentra asentada en la zona rural.

Del total de viviendas ocupadas en el distrito el 80,08% corresponde al sector rural.

Principales indicadores socio - demográficos correspondiente al distrito de Acahay:

Población Menor a 15 años, 38,0%.

Promedio de hijos por mujer, 3,6 hijos.

Porcentaje de analfabetos en el distrito, 8,8%.

Porcentaje de la población ocupada en el sector primario, 60,4%.

Porcentaje de la población ocupada en el sector secundario, 14,3%.

Porcentaje de la población ocupada en el sector terciario, 24,5%

Porcentaje de la población ocupada en labores agropecuarias, 60,0%

Porcentaje de viviendas que cuenta con servicio eléctrico, 82,9%.

Porcentaje de viviendas que registra servicio de agua corriente, 29,9%.

Población con necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

Porcentaje de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas en acceso a la educación 7,2%.

Porcentaje de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas en infraestructura sanitaria 36,4%.

Porcentaje de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas en calidad de la vivienda 42,0%.

De acuerdo a los datos del Índice de Desarrollo Humano, Acahay evidencia los siguientes datos:

Tasa bruta de matriculación combinada del 73,4%.

Tasa de alfabetización del 88,3%.

Esperanza de Vida al nacer del 66, 3años.

Valor del índice del Desarrollo Humano 0,702.

Índice de Escolaridad 0,8336.

SITUACIÓN LABORAL

Según la encuesta permanente realizada por la D.G.E.E.C. durante el periodo agosto a En cuanto a los principales indicadores socio-demográficos, del distrito de Liberación se cuenta con los siguientes datos:

- Población Menor a 15 años 43,6%.
- Promedio de hijos por mujer 3,5 hijos.
- Analfabetos 8,0%
- Ocupados por sector primario el 72,5%
- Ocupados por sector secundario el 7,3%
- Ocupados en el sector terciario el 19,8%
- Ocupados en labores agropecuarios el 72,3%
- Viviendas con electricidad el 81,4%
- Viviendas con agua corriente el 45,3%

SERVICIOS

La principal ruta de acceso a la ciudad que une Ybycui con la Ruta N° 1 Mcal. López que atraviesa el distrito de este a oeste.

En los siguientes cuadros se observa las características de los servicios ofrecidos al distrito de Acahay son los siguientes. Sistemas de eliminación de la basura de la comuna, sistema de desechos cloacales (pozo ciegos absorbentes), fuente agua por medio de la junta de saneamiento y servicios de luz eléctrica de la ANDE.

CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

A continuación se presentan una serie de Leyes, decretos y resoluciones, emanadas de la autoridad competente, en el marco de las

cuales se desarrolla este Cuestionario Ambiental Básico y las actividades productivas que se pretenden realizar.

La **Constitución Nacional Constituyente** de la República del Paraguay sancionada el 20 de junio del año 1,992, trae implícita por primera vez en la historia lo referente a la Persona y el derecho a vivir en un ambiente saludable.

Artículo 7º: del derecho a un ambiente saludable. Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Artículo 8º: de la protección ambiental. Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la Ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas. Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La Ley podrá extender esta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales.

El delito ecológico será definido y sancionado por la Ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

1. LEY 1.561/2.000 - Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, la Secretaria del Ambiente, y su Reglamentación - Decreto N° 10.579.

Debido que se han identificado indefiniciones, asimetrías, superposiciones, y vacíos a las estructuras jurídicas existentes relacionadas con aspectos ambientales, en el año 2000 se crea el Sistema Nacional del Ambiente a

través de la Ley N° 1.561/2000 que tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional.

- > **El Artículo 1°** establece que la ley tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión nacional.
- > **El Artículo 2°** estipula la creación del Sistema Nacional del Ambiente - SISNAM - que se integra por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacionales, departamental y municipal con competencia ambiental; las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, armónica y ordenada, en las búsquedas de respuestas y soluciones a la problemática ambiental, de forma además de evitar conflictos interinstitucionales, vacíos o superposiciones de competencia y responder eficientemente a los objetivos de la política ambiental.
- > **El Artículo 3°** se crea el Consejo Nacional del Ambiente — CONAM- órgano colegiado, de carácter interinstitucional, como instancia deliberada, consultiva y definidora de la política ambiental nacional, y por medio del Artículo 7° se crea la Secretaría del Ambiente -SEAM, como institución autónoma, autárquica, con personería jurídica de derecho público, patrimonio propio y duración indefinida.

Entre otros, la SEAM adquiere carácter de aplicación de las siguientes leyes: (se mencionan las que podrían guardar relación con el estudio que nos ocupa)

- Ley N° 294/93 "de evaluación de impacto ambiental", su modificación la 345/94 y su decreto reglamentario.
- Todas aquellas disposiciones legales (leyes, decretos, acuerdos internacionales, ordenanzas, resoluciones etc.) que legislen en materia

ambiental.

Asimismo la SEAM ejercerá autoridad en los asuntos que conciernen a su ámbito de competencia y en coordinación con las demás autoridades competentes en las siguientes leyes: (se mencionan las que podrían guardar relación con el estudio que nos ocupa)

2. Ley N° 294/93. Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 1: Declarase obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental. Se entenderá por Impacto Ambiental, a los efectos legales, toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan como consecuencia positiva o negativa; directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos.

Artículo 2: Se entenderá por Evaluación de Impacto Ambiental, a los efectos legales el estudio científico que permita, identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.

Artículo 7: Se requerirá Evaluación de Impacto Ambiental.

Incisos.

- c) Los complejos y unidades industriales de cualquier tipo.
- d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos.
- o) Obras de construcción, desmontes y excavaciones.

DECRETO 453/13: POR EL CUAL SE REGLAMENTA LA LEY N° 294/1993 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL" Y SU MODIFICATORIA, LA LEY N° 345/1994, Y SE DEROGA EL DECRETO N° 14.281/1996.

Art. 1°.- Reglamentase la Ley N° 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental", y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, conforme a las siguientes disposiciones:

Capítulo I.

De las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental

Art. 2°.- Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7° de la Ley N° 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:

a) Los asentamientos humanos, las colonizaciones y las urbanizaciones, sus planes directores y reguladores:

1 Barrios cerrados, loteamientos, urbanizaciones.

2 Asentamientos coloniales y las actividades que producen realicen en los mismos.

3 Los planes de ordenamiento urbano y territorial municipales y sus modificaciones.

4 Las obras proyectadas sobre parcelas de más de dos mil quinientos metros cuadrados en los municipios que no cuenten con plan de ordenamiento urbano y territorial.

5 Cualquier obra que para su realización requiera del dictado de una norma particular de excepción (resolución u ordenanza municipal) a las normas contempladas en los planes de ordenamiento urbano y territorial municipales.

6 Las obras que de acuerdo con planes de ordenamiento urbano y territorial municipales requieran de evaluación de impacto ambiental. Sin perjuicio de ello, las siguientes obras y su operación requerirán de declaración de impacto ambiental:

a) Autódromo

b) Campus universitario

e) Cementerio

d) Centros de compras (shopping centers) con construcciones mayores a cinco mil metros cuadrados.

e) Club o centro deportivo de más de cinco mil metros cuadrados

j) Desalinizadora

g) Estación de expendio de combustibles líquidos o gaseosos

h) Estación de ferrocarril u ómnibus de larga distancia

i) Estadio

}) Garage subterráneo

k) Hipódromo

l) Hospital, sanatorio, centro radiológico o de medicina nuclear

e) Los complejos y unidades industriales

1 Los complejos y unidades industriales deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o un RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL Líquidos, Residuos Sólidos, Emisiones Gaseosas y/o Ruido;; (EDE) de acuerdo con lo establecido en el Anexo 1 del presente Decreto, el cual fue elaborado en base a la Clasificación

Internacional Industrial Uniforme (CJJU) de las Naciones Unidas, Revisión 2 del año 1968. Todo EDE, al igual que el EIA, deberá contar con un relatorio de impacto ambiental.

2 Cualquier obra o actividad industrial o comercial que utilice o tenga en depósito sustancias o residuos en todo o en parte peligrosos debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental. Las sustancias o residuos peligrosos son las incluidas en los Anexos 1, 2 y 3 del Convenio de Basilea "Sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligroso y su eliminación", adoptado en Basilea el 22 de marzo de 1989, aprobado por Ley N° 567/95.

Decreto Reglamentario 453/2013 por el cual se reglamenta la ley n° 294/1993 "de evaluación de impacto ambiental" y su modificatoria, la ley n° 345/1994, y se deroga el decreto n° 14.281/1996;

j) Recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales

1. Plantas de tratamiento de residuos urbanos, plantas de transferencia de residuos urbanos, hospitalarios y/o infecciosos e industriales y los procesos de incineración.

2. Plantas de reciclaje de residuos urbanos.

3. Plantas de tratamiento, utilización o eliminación de sustancias o residuos peligrosos.

4. Rellenos Sanitarios.

D) DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO.

Para la determinación de impactos comprendió las siguientes acciones:

- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
- Todos estos datos permitieron la elaboración de una lista de chequeo entre acciones del proyecto y factores del medio.

Las características de orden son identificadas como impacto directo cuando es de primer orden y la relación causa efecto es de forma directa. Cuando esa relación es indirecta, entonces el impacto es llamado indirecto. Se conoce con una (D) directo, o (I) indirecto.

Se han identificado los impactos posibles precedentemente y es momento de caracterizarlos en impactos negativos o positivos y analizar el alcance dentro de una matriz para cada momento de las etapas del proyecto.

El análisis se realiza agrupándolos según acciones similares que se originan o afectan factores ambientales similares sobre las cuales pueden

influenciar. Se realizó así una ponderación de los principales impactos considerando factores de escala, localización, alcance y funcionamiento.

Identificación de Impactos Ambientales

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante la construcción de un relleno sanitario están en función de la configuración del sitio y de las diversas etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y clausura. Cabe mencionar que por las características propias del relleno sanitario, las actividades de preparación del sitio, construcción y operación se traslapan, ya que las celdas se van construyendo y operando conforme se vayan saturando las áreas destinadas.

La identificación de los impactos previos a la ejecución del proyecto tiene por objeto analizarlos y evaluarlos, con el fin de introducir las medidas preventivas o de mitigación que garanticen la reducción de los efectos adversos resaltando, por otro lado, los efectos benéficos que la realización de la obra implica, para finalmente dictaminar la viabilidad ambiental del proyecto y por consiguiente, su aprobación o rechazo.

Considerando que el medio físico, biológico y social, en el sitio en el que se pretende realizar el proyecto, presenta características propias, entonces, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo al entorno que los rodea.

Para la identificación de impactos, se seleccionó una variante de la Matriz de Leopold, que consiste en correlacionar las actividades que se realizarán durante la obra con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columnas y renglones determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

En las columnas de la matriz, se incluyen las actividades, que se realizarán en cada una de las etapas, del relleno sanitario

Por otra parte, en los renglones de la matriz, se incluyen los atributos ambientales y sociales que pudieran tener alteración con la ejecución de las obras implicadas en el proyecto.

Para el llenado de la matriz se utilizó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Los posibles impactos que se presentarán con la construcción y operación del relleno sanitario de La municipalidad, se identificarán mediante la utilización de las siguientes matrices:

1. Matriz de interacción de factores ambientales y actividades proyectadas.
2. Matriz de identificación de impactos.

Interpretación de los Impactos Ambientales Previstos

Identificación de impactos por factor ambiental

La descripción de los impactos ambientales identificados, referidos por factor ambiental afectado se describe a continuación.

Aire

- Partículas suspendidas totales

- Como un impacto adverso significativo se tiene la generación de partículas suspendidas totales debido al movimiento de materiales que se dará durante la operación propia del relleno sanitario.

- Movimiento de materia orgánica e inorgánica en descomposición y material de cobertura, carga y descarga de residuos

Preparación del terreno para la construcción de las celdas, entre las principales actividades.

- Partículas viables.

- La operación de un sitio donde se proyecte el movimiento de materiales en descomposición, aún con los manejos sanitarios que implica el control de un relleno sanitario, representa un foco de proliferación de partículas suspendidas viables de tal forma que se identificó como un impacto adverso poco significativo.

- Generación de malos olores.

- Durante la operación del relleno, el mal olor que se genera, se debe a los compuestos de bajo peso molecular, muy volátiles, tales como metilmercaptanos, metilsulfurosos y aminas.

- Durante la vida útil del relleno, se generarán malos olores por el constante movimiento de los residuos, acumulación y degradación de la materia orgánica, también por la acumulación de aguas negras.

- La generación de malos olores ocasionado por el ingreso y la descarga de los residuos, resultaron impactos adversos poco significativos, controlables y sus afectaciones se limitan a la zona del proyecto.

- Generación de gases contaminantes.

- Durante la operación del relleno, el ingreso de los vehículos recolectores, la posible espera para iniciar la descarga, el movimiento de tierras durante la operación del relleno son actividades que podrían impactar negativamente en la calidad del aire en la zona del proyecto, debido a la emisión de gases, partículas y humos originados por la combustión interna de los motores de los vehículos utilizados, dicho impacto no resulta significativo debido a que el funcionamiento del relleno sanitario es de tipo mecánico, que requiere la utilización de maquinaria pesada y el tiempo de permanencia de los vehículos en el sitio no es prolongada. Sin embargo, es un impacto permanente a lo largo de la vida útil del relleno y acumulable a otras fuentes de emisión presentes en la zona, por lo que se puede inferir que tiene su impacto en la calidad del aire.

La generación de biogás es otro de los impactos adversos significativos en el relleno sanitario, que por un lado, afecta la calidad del aire y, por otro, es un factor de riesgo en caso de no contar con el diseño adecuado para su manejo, control y tratamiento.

Suelo

- Este impacto se considera adverso poco significativo debido a que se removerá la capa de suelo vegetal existente y se modificarán las condiciones originales del sitio, a pesar de que el sitio se encuentra ya afectado.
- Durante las actividades propias de la operación del relleno sanitario, la calidad del suelo se verá afectada por la acumulación de residuos de diversos materiales y por la incorporación de materiales de cubierta ajenos a los existentes.
- El uso de suelo del sitio donde se proyecta el relleno sanitario de disposición final está regularizado de acuerdo a lo que determina el Plan de Desarrollo Urbano del municipio en cuestión, el cual establece que el uso es para equipamiento urbano.
- El uso destinado para el predio, de conformidad a las mismas autoridades municipales, es para relleno sanitario, por lo que se puede considerar un impacto positivo de gran magnitud, dada la importancia que tiene este tipo de obras en la protección de la salud de los habitantes de la localidad, así como el mejoramiento en su calidad de vida.
- Por lo que respecta a la topografía de la zona, ésta se verá afectada por la acumulación misma de residuos y por los trabajos de nivelación durante la preparación del terreno, construcción de celdas, caminos de acceso, etc., lo cual se considera un impacto adverso poco significativo.

-
- Con la operación del relleno sanitario, conforme se realice la descarga y acumulación de los residuos, se modificarán las condiciones del relieve en el sitio.

Agua subterránea

- Una de las principales afectaciones que origina la infiltración de los lixiviados, es la contaminación de los mantos acuíferos, sin embargo, en el sitio donde se construirá el relleno sanitario, esto no ocurrirá, debido a que en el sitio se presentan tasas de evaporación altas, por lo que los lixiviados que se generen no se infiltrarán al subsuelo por la preparación que se le dará al terreno, al completar la base al 95% Proctor, además por la alta capacidad de intercambio catiónico. Adicional a lo anterior.
- Los lixiviados como producto de la degradación de la materia orgánica, no sólo poseen una elevada carga orgánica, sino que también presentan altas concentraciones de metales pesados y organismos patógenos. Se identificó esto como un impacto potencial adverso poco significativo, debido a que los lixiviados nunca podrán contaminar el agua subterránea, por la preparación que se le dará al terreno con una compactación del 95% Proctor y por la profundidad que presenta el nivel estático en la región.
- El diseño del proyecto contempla la colocación de estructuras de captación y cárcamos de captación de los lixiviados que posiblemente se producirán durante la vida útil del sitio, lo cual impedirá la acumulación de lixiviados fuera de zonas de control, impidiendo encharcamientos y la posible infiltración de éstos a las aguas subterráneas.

Paisaje

-
- Durante la etapa de preparación del sitio y la posterior operación del relleno, la actividad impactará en forma adversa, ya que el sitio pasará a ser totalmente diferente al actual, de presentar un terreno semiplano a otro con actividad de confinamiento de residuos sólidos municipales.
 - La clausura y posterior habilitación del sitio tendrá un impacto benéfico relevante y se adicionará al entorno de la región.

Flora

- Desde las primeras actividades de preparación del terreno se eliminará la escasa capa de vegetación, que principalmente está compuesta por pastos y malezas oportunistas, junto con la capa de suelo superficial en el área destinada para el relleno conforme se avance en la operación del mismo. Este impacto se considera sin importancia ambiental, debido a que el sitio se encuentra ya afectado

Debido a que no existe una cubierta vegetal importante dentro del predio, las demás etapas de operación no afectan de ninguna forma a este recurso.

Fauna

- Como se ha mencionado, no presenta poblaciones faunísticas importantes. Durante las etapas de preparación del sitio y su posterior operación, no se afectará en forma importante a dicho recurso.
- Durante su operación, el relleno sanitario se podría convertir en un foco de generación y proliferación de fauna nociva, afectando con ello las áreas circundantes. Dicho impacto se considera potencial, sin embargo, dentro del programa de operación se contempla la cubierta diaria de los residuos y un programa de control de dicha fauna, que minimizarán este efecto.

Aspectos socioeconómicos

-
- Se considera un impacto benéfico la contratación de personal durante las diferentes etapas del proyecto (preparación del terreno, construcción, operación y clausura), así mismo, la renta de maquinaria y equipo conlleva un beneficio económico.
 - El beneficio se identifica a mediano y largo plazo, de manera directa e indirecta, y que permanecerá durante la vida útil del relleno sanitario.
 - La economía de la región se verá beneficiada al crearse una nueva fuente de trabajo que permitirá un mejoramiento de las condiciones económicas de un sector de la población.
 - La calidad de vida se identifica como relevante y significativa dada la importancia de proyectos de este tipo en la zona de influencia.

Salud

- Una operación adecuada del relleno sanitario, ayudará de manera importante a evitar la generación de tiraderos clandestinos a cielo abierto y la clausura del tiradero actual, o sitios sin ningún control ambiental, considerados éstos como un foco de infección, lo cual puede afectar en la salud de los habitantes cercanos. Por lo que la realización de este proyecto, se establece como un impacto benéfico y preventivo para la salud de la población, contribuyendo de esta forma, a mejorar la calidad de vida de éstos.

Infraestructura y servicios públicos

- El desarrollo del proyecto contribuye de manera positiva a cubrir una demanda de este tipo de servicio en la zona, especialmente en lo referente a la disposición final de residuos sólidos municipales.
- Con base en la vida útil del relleno sanitario, esta dotación de servicios beneficiará a la población aproximadamente durante 10 años.

Otros impactos

Vialidad

- La etapa primera de preparación del sitio y operación permiten identificar que se presentará un impacto adverso, ya que arribarán al sitio en forma diaria vehículos que puede afectar la vialidad. Este impacto será temporal y acumulativo.

Generación de ruido

- Durante la operación del relleno sanitario, se puede presentar un impacto adverso, debido principalmente al ingreso de vehículos de transporte de residuos y al movimiento de tierra dentro del sitio. Esta afectación se identificó como poco significativa, debido a que el incremento en la intensidad de los decibeles es muy puntual y de corta duración.
- La zona de proyecto se considera como espacio abierto, lo que contribuye a la dispersión de las ondas sonoras, además se encuentra una zona que sirve de amortiguamiento (espacio abierto), en todas direcciones, considerándose un impacto puntual y temporal.
- Por lo que respecta al nivel sonoro laboral, el impacto adverso que se pudiera presentar se considera poco significativo, por ser un impacto controlable, con extensión dentro de la zona del proyecto y cuya duración es igual a la vida útil del sitio.

Evaluación del Impacto Global del Proyecto

Antes de iniciar la evaluación, cabe mencionar que la misma será una evaluación previa, la cual se concluirá cuando se terminen las actividades del Diseño Ingenieril de Disposición Final de Residuos Sólidos.

Con base en el panel experto del área específica de incidencia, se propone la metodología de evaluación de impacto ambiental, que más se apegue a las características del proyecto y entorno ambiental. En este caso se optó por la

metodología de Indicadores Característicos (Lizárraga, Jorge 1981), adaptada a las características particulares del proyecto de relleno sanitario.m

En forma posterior, de los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales identificados, se establecen las medidas generales y específicas de prevención y/o mitigación, que la realización del proyecto requiere para mitigar los impactos adversos y acrecentar los positivos.

- Matriz de indicadores característicos (IC)

Los impactos ambientales, no importa cuál sea su origen, presentan una serie de características que son comunes a todos ellos; a dichas características se les pueden asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica hacia el ambiente.

Las principales características de cualquier tipo de impacto que se puede presentar en el ambiente son:

- Efecto a corto plazo. Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.
- Efectos a largo plazo. Es necesario que pase un período de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.
- Efectos directos. El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.
- Efectos indirectos. Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.

Efectos acumulativos. El impacto produce efectos que vienen a sumarse (en forma aritmética) a condiciones ya presentes en el ambiente.

- Reversibilidad. Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.

- Controlabilidad. Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.
 - Radio de acción. Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso pueden sobrepasar las fronteras físicas de ella.
 - Implicaciones económicas. Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.
 - Implicaciones socio-culturales. El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.
 - Implicaciones políticas. Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.
- ▶ Definición de las medidas correctoras, preventivas y compensatorias: luego de identificados y valorados los impactos negativos, se recomendaron las medidas de mitigación para cada uno de ellos.

IMPACTOS POSITIVOS

ETAPA DE OPERACIÓN
Concienciación.
Mayor consumo, y movimiento de dinero regionalmente.
Utilización de medios de Comunicación.
Plusvalía de lotes alrededor de la Municipalidad (zona urbana).
Limpieza periódica.
Generación de empleos.
Mayor consumo local por empleados ocasionales, temporales, o permanente.
Mejoramiento de la calidad de vida
Seguridad
Salud
Equipamiento paulatino
Circulación de dinero o aumento nivel de consumo

Ingresos al fisco

IMPACTOS NEGATIVOS

ETAPA DE OPERACIÓN
Alteración y perturbación del hábitat de aves, pequeños mamíferos, reptiles e insectos.
Nivel de ruido
Polución del aire por partículas de suelo, y combustible quemado
Erosión — compactación de los suelos — menor infiltración de agua
Alteración del paisaje
Generación de lixiviados.
Alteración de la geomorfología
Eliminación de especies herbáceas
Seguridad física de los empleados.
Contaminación del aire por la entrada y salida de vehículos
Generación de gases

IMPACTOS MEDIATOS E INMEDIATOS

IMPACTOS MEDIATOS

La limpieza del terreno es la operación que causó el impacto más inmediato, al alterar el paisaje, además de destruir el hábitat de los animales, y al ser afectados las hierbas, arbustos, y árboles

El ruido, y el polvo producido por las herramientas que trabajaran en la implementación del proyecto, además alteraran el paisaje, afectaran a los vegetales, y a los animales, y la integridad de las personas estarán bajo riesgo, ocasionalmente también puede haber una pequeña contaminación del suelo y agua por productos utilizados por las herramientas, como aceites, y combustibles

Los empleos inmediatos generados por los trabajos a ejecutarse

IMPACTOS INMEDIATOS

El funcionamiento genera riesgos en la salud y seguridad de los empleados.

IMPACTOS DIRECTOS

Alteración de la calidad del aire por partículas de polvo y humo.

Impermeabilización del suelo por compactación del mismo ocasionado por el paso de vehículos, produciendo un mayor escurrimiento superficial de las aguas de lluvias.

Formación de canales y cárcavas por la erosión fluvial.

Alteración del hábitat de especies animales y aumento de insectos y alimañas.

Eliminación de la flora.

Alteración del paisaje.

Mayor ingreso al fisco y al municipio.

Generación de residuos sólidos y líquidos.

Generación de empleos.

IMPACTOS INDIRECTOS

Aumento de Plusvalía de los terrenos y el emprendimiento de la zona urbana
aumento de consumo a nivel local mejoramiento de las vías de comunicación.

Degradación de suelos.

IMPACTOS REVERSIBLES E IRREVERSIBLES

IMPACTOS REVERSIBLES

Erosión.

Eliminación de árboles.

Nivel de ruido durante operación.

Seguridad de trabajadores durante etapa de operación.

Fijación de sedimentos, y del suelo por las raíces del suelo.

Proliferación de insectos y alimañas.

Generación de residuos sólidos y líquidos.

Que los árboles alteran el paisaje positivamente.

Que la implantación de especies leñosas incide en la calidad de vida, y salud de los habitantes.

La limpieza periódica incide en la salud y calidad de vida.

IMPACTOS IRREVERSIBLES

Cambio en el uso del suelo.

Destrucción del hábitat de animales, insectos, y vegetales.

Ampliación del núcleo urbano.

Plusvalía de viviendas del casco urbano.

Ingreso al fisco, y al municipio.

Cambio en la geomorfología.

Ampliación de la red vial.

Mejoramiento de la calidad de vida.

Mayor ingreso al fisco y a la comuna.

Incidencia en la salud, y seguridad.

Aumento de nivel de consumo.

Alteración del paisaje.

Mejoramiento de la calidad del aire por la arborización.

Disminución de agua infiltrada en el sub suelo por compactación del suelo.

La actividad se halla en plena fase de construcción/funcionamiento, por lo que la evaluación ambiental y la identificación de los potenciales impactos que podrían ser originados como consecuencia de la fase operativa.

Entre los potenciales impactos ambientales negativos más relevantes que se suscitan son de destacar:

- La generación de efluentes líquidos y residuos sólidos
- Ruidos

- Radiación de calor.
- Riesgos de eventuales incendios y accidentes laborales.
- Seguridad laboral de los empleados.

En cuanto a impactos ambientales positivos relevantes que genera actividad cabe mencionar el impacto socio económico derivada de la ocupación de mano de obra de manera directa (15 personas), e indirecta por medio de proveedores de insumos, así como el aporte al fisco y al municipio en concepto de impuestos.

E) ELABORACIÓN DE PLAN DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS.

PRINCIPALES IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO	SITUACIÓN ACTUAL
Residuos líquidos	Como en la actividad no se generan residuos líquidos en gran cantidad, solo proveniente de lo que el medio antrópico genera en efluentes cloacales que serán destinadas a cámaras sépticas y posteriormente a sistemas de pozo ciego absorbente. - Los residuos líquidos provenientes de los lixiviados serán destinados a piletas.	Controlar el buen funcionamiento del sistema de las instalaciones de desagüe cloacal. (Cámara Séptica y Pozo ciego absorbente) Implementación y monitoreo de la buena disposición final de los residuos lixiviados. Instalación y control de 4 pozos de monitoreo	A implementar.
Generación de residuos	Instalación de basureros para la segregación de los residuos sólidos.	Es recolectado por el personal y dispuesto en el relleno sanitario dentro de la propiedad.	A implementar.
Seguridad laboral	Capacitación a los empleados en las medidas de seguridad laboral. Uso adecuado de herramientas e insumos Uso adecuado de vestimentas, cascos, zapatos, guantes, tapabocas y tapa oídos, salva vidas y chalecos reflectivos.	Controlar a los empleados en el buen uso de herramientas, insumos y vestimentas en el trabajo.	A implementar.

	Instalación de sistema de Prevención contra incendios (uso de extintores)		
Alteración de la permeabilidad del suelo, debido a la superficie edificada de la actividad.	Mantener área sin permeabilizar de modo que pueda ver filtración a agua de lluvia por filtración. Mantenimiento de los registros Coordinar la limpieza de red fluvial de la calle.	Verificar infiltración de los suelos.	A implementar
Eliminación de algunos individuos de especies vegetales.	Preservar algunos árboles y de modo a facilitar la filtración de las aguas superficiales provenientes de la lluvia; además, realizar labores de embellecimiento y jardinería. Realizar implantación de especies de pastos de corte, especies arbustivas y forestales en el perímetro de la propiedad como franja de protección viva.	Como el proyecto se halla implementado fue una modificación antigua de la actividad por lo que actualmente en el área del proyecto no sufre modificación. Controlar el buen crecimiento de las plantas.	A implementar
Contaminación del aire	Mantener las buenas condiciones mecánicas de manera a minimizar las emisiones de los escapes Mantener el número de vehículos que acceden al establecimiento a través de registros diarios y procesamiento de dichos registros. Instalar las chimeneas de venteo dentro del relleno sanitario.	Registrar el mantenimiento de periódico de las maquinarias. Registrar la entrada de vehículos en planillas para mayor control. Controlar la buena instalación y el buen funcionamiento de las chimeneas.	A implementar
Generación de ruido	Mantener las maquinarias en buenas condiciones mecánicas, a fin de evitar la expulsión de gases contaminantes en mayor cantidad, de lo permitido. El personal de la planta deberá contar con protectores de oído en las zonas de mayor generación de ruido.	Verificar el uso de protectores y medidas de seguridad por parte de los obreros.	A implementar
Generación de mano de obra Capacitación del Personal Dinámica Comercial	Debido al impacto que es positivo la misma debe mantenerse en su calidad y cantidad. Promover contratación de personal local Promoción de la gestión	Mantener reglas y condiciones laborales en buen estado.	A implementar

	ambiental dentro del trabajo Capacitar en técnicas de seguridad ocupacional y laboral.		
Alteración de la Calidad del Aire dentro de las instalaciones.	Protectores bucales para los empleados Control de los productos de eliminación de plagas. Reducción de las acciones de producción de polvos. Mejorar condiciones de acceso de la luz solar Reducir la aglomeración de vehículos en el estacionamiento. Promover la reparación de maquinarias.	Registrar el mantenimiento periódico de las maquinarias. Registrar los vehículos en planillas para mayor control.	A implementar
Proliferación de insectos y alimañas	Colocación de trampas de luz y trampas con sebo. Limpieza profunda y permanente de las instalaciones Control químico de los insectos y alimañas.	Verificar el buen funcionamiento de los dispositivos y mantener en buen estado	A implementar

IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACION Y CONTROL	COSTOS APROXIMADOS U\$
Residuos líquidos	Como en la actividad no se generan residuos líquidos en gran cantidad, solo proveniente de lo que el medio antrópico genera en efluentes cloacales que serán destinadas a cámaras sépticas y posteriormente a sistemas de pozo ciego absorbente. - Los residuos líquidos provenientes de los lixiviados serán destinados a piletas. Instalación de pozos de monitoreo	2500
Generación de residuos	Instalación de basureros para la segregación de los residuos sólidos.	200
Seguridad laboral	Capacitación a los empleados en las medidas de seguridad laboral. Uso adecuado de herramientas e insumos Uso adecuado de vestimentas, cascos, zapatos, guantes, tapabocas y tapa oídos, salva vidas y chalecos reflectivos. Instalación de sistema de Prevención contra incendios (uso de extintores)	500
Alteración de la	Mantener área sin permeabilizar de modo que	200

permeabilidad del suelo, debido a la superficie edificada de la actividad.	pueda ver filtración a agua de lluvia por filtración. Mantenimiento de los registros Coordinar la limpieza de red fluvial de la calle.	
Eliminación de algunos individuos de especies vegetales.	Preservar algunos árboles y de modo a facilitar la filtración de las aguas superficiales provenientes de la lluvia; además, realizar labores de embellecimiento y jardinería. Realizar implantación de especies de pastos de corte, especies arbustivas y forestales en el perímetro de la propiedad como franja de protección viva.	1000
Contaminación del aire producida por emisiones gaseosas	Mantener las buenas condiciones mecánicas de manera a minimizar las emisiones de los escapes. Instalar las chimeneas de venteo dentro del relleno sanitario. Mantener el número de vehículos que acceden al establecimiento a través de registros diarios y procesamiento de dichos registros. Instalar las chimeneas de venteo dentro del relleno sanitario.	2500
Generación de ruido	Mantener las maquinarias en buenas condiciones mecánicas, a fin de evitar la expulsión de gases contaminantes en mayor cantidad, de lo permitido. El personal de la planta deberá contar con protectores de oído en las zonas de mayor generación de ruido.	500
Generación de mano de obra Capacitación del Personal Dinámica Comercial	Debido al impacto que es positivo la misma debe mantenerse en su calidad y cantidad. Promover contratación de personal local Promoción de la gestión ambiental dentro del trabajo Capacitar en técnicas de seguridad ocupacional y laboral.	500
Alteración de la Calidad del Aire dentro de las instalaciones.	Protectores bucales para los empleados Control de los productos de eliminación de plagas. Reducción de las acciones de producción de polvos. Mejorar condiciones de acceso de la luz solar Reducir la aglomeración de vehículos en el estacionamiento. Promover la reparación de maquinarias.	200
Proliferación de insectos y alimañas	Colocación de trampas de luz y trampas con sebo. Limpieza profunda y permanente de las	500

	instalaciones Control químico de los insectos y alimañas.	
SUBTOTAL 2		8600

El costo de las medidas de mitigación del proyecto se aproxima a los 8600 U\$

Las medidas de prevención y atenuación para este proyecto en particular se han agrupado en cinco partes, dependiendo de la actividad a la que están relacionadas:

- Preparación del sitio
- Construcción.
- Operación.
- Mantenimiento.
- Clausura del relleno sanitario.

De igual manera, se describirán, temporal o permanentemente, con el fin de atenuar, minimizar o hasta eliminar los efectos adversos causados por las acciones de preparación, construcción, operación y clausura del relleno sanitario hacia el medio ambiente, esto es, los impactos negativos identificados y evaluados con anticipación. Así mismo, estas medidas tenderán a acentuar o maximizar los aspectos positivos que conlleve el proyecto.

Etapas de Preparación del Sitio y Construcción

Las medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas para la etapa de preparación del sitio y construcción son las siguientes:

- Creación de drenes pluviales de desvío dentro de las instalaciones.
- De ser posible, la mayor parte de las actividades de construcción deberán realizarse en húmedo, para evitar la formación de polvos y dispersión de partículas.

-
- Evitar fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores, dentro del sitio y en los alrededores, instalando letrinas portátiles en las zonas de trabajo.
 - Conforme se presente el frente de trabajo en cada una de las etapas del proyecto, se colocará dentro del área de amortiguamiento un cerco arbóreo, de preferencia de especies propias de la localidad, que sirva como pantalla para evitar dispersión de partículas, así como para reducir niveles de ruido en los alrededores y constituya un marco estético de limitante.
 - Se requiere de un proceso constructivo para el relleno sanitario, basado en una cuantificación de la cantidad de basura y material de cobertura a manejar. Por lo cual es necesario, tener una programación diaria, semanal, mensual y anual de actividades, equipo, personal e insumos requeridos, con la finalidad de evitar al máximo imprevistos.
 - La vida útil del relleno sanitario será de 10 años, de los cuales para la primera etapa se emplearán 1 año, bajo los parámetros de población, generación per cápita de residuos e ingeniería básica presentados dentro del diseño ingenieril.
 - De acuerdo a las características del sitio donde se construirá el relleno sanitario en cuestión, principalmente las relacionadas al tipo de suelo, espesor, capacidad de intercambio catiónico, balance hídrico y profundidad del nivel freático, se hace necesaria la compactación del suelo en los taludes para evitar la infiltración y migración de lixiviados al acuífero. Sin embargo, como medida de prevención y seguridad, el diseño ingenieril del relleno sanitario, recomienda el mejoramiento de la base, a través de su compactación al 95% de la prueba Proctor, para reforzar la impermeabilidad natural del suelo.

Etapas de Operación

Las medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas para la etapa de operación son las siguientes:

-
- De ser posible, todo el trabajo se realizará en húmedo, ya sea mediante riego con agua potable y/o no potable, sobre todo en época de vientos fuertes. Cabe mencionar que el empleo de agua potable para riego podría resultar no recomendable por principios ambientales; sin embargo, la única opción sería adquirir agua directamente de la fuente más cercana, antes de su potabilización.
 - Se deberán establecer horarios de trabajo de las actividades que impliquen generación de ruido con la finalidad de mitigar dichos efectos.
 - Los vehículos recolectores, cuya caja esté descubierta, deberán circular con lona de protección cuando se dirijan al relleno sanitario.
 - Desarrollar la cobertura diaria de los residuos sólidos con las pendientes requeridas.
 - Diariamente se deberá lograr la mayor compactación de los residuos sólidos y de la cobertura final.
 - Eliminar el fecalismo al aire libre dentro del sitio y en los alrededores (por parte del personal adscrito a las actividades del relleno sanitario).
 - Colocar y darle un adecuado mantenimiento a los señalamientos en las cercanías al sitio y dentro del mismo.
 - Realizar fumigaciones periódicas dentro del relleno sanitario, bajo condiciones controladas.
 - Implementar el uso de equipo de seguridad por parte del personal que labora en el relleno: (botas, overol, guantes, casco, cubre bocas, etc).
 - Practicar exámenes médicos periódicos al personal que laborará en el sitio. También se deberá implementar un calendario de vacunación antitetánica y de BCG (tuberculosis).
 - Conforme se avance en el frente de trabajo, se deberá colocar dentro del área de amortiguamiento un cerco arbóreo, que sirva como pantalla para: evitar dispersión de partículas, reducir niveles de ruido en los alrededores y servir como marco estético delimitante.

-
- Empleo de estructuras para retener materiales ligeros durante la operación de disposición final diaria en el relleno sanitario.
 - Evitar la disposición de materiales con alto porcentaje de humedad, como lodos residuales y material de dragado.

Etapas de Mantenimiento

Las medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas para la etapa de mantenimiento son las siguientes:

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos recolectores, en los cuales se enfatice que el servicio de las unidades correspondientes se lleve a cabo fuera de las instalaciones del relleno sanitario, de preferencia en el taller, el cual se recomienda se instale fuera de las instalaciones del relleno sanitario para de esta forma evitar la generación de residuos de aceites lubricantes dentro del sitio de disposición final. De forma adicional se logrará con estos programas de mantenimiento preventivo, la reducción de las emisiones de gases de combustión de las unidades recolectoras.
- Proporcionar un mantenimiento adecuado a los drenes perimetrales del relleno sanitario.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo de la fosa séptica ubicada en el área administrativa.
- Utilización de un cercado móvil para evitar la dispersión de residuos volátiles, dándole limpieza y mantenimiento frecuente al mismo.
- Restaurar las grietas o fracturas que se pudieran presentar en el material de cubierta de los residuos sólidos, las cuales son ocasionados por los asentamientos diferenciales que ocurren por la estabilización de los desechos.

-
- Establecimiento de un banco de nivel local, que sirva como referencia dentro del relleno sanitario, para el monitoreo de estructuras (celdas) respecto a asentamientos y hundimientos.

Etapas de Clausura del Relleno Sanitario

La clausura del relleno sanitario tendrá por objeto, controlar los factores que pudieran verse afectados. Por lo que se tendrán que realizar acciones de control y monitoreo y algunas otras consideraciones generales, las cuales se mencionan a continuación:

Arribada la fecha en la cual se procederá al cierre de la actividad. Como medida inicial se retirará del predio toda la maquinaria utilizada en la fase de operación, así como también tinglados y construcciones fijas existentes (habitaciones de descanso del personal, etc.). Se retirará todo el material acopiado que no se utilizará en la recomposición ambiental y se inspeccionará los taludes finales del área para verificar que no hay riesgo de erosión. Una vez realizadas todas estas tareas se procederá al cierre definitivo de la actividad con alambrado perimetral, con cartelería de advertencia del peligro existente en el predio. Una vez cerrada la actividad comenzarán las actividades de recomposición.

El programa de recuperación y abandono contempla la limpieza general en zonas afectadas y suavización del relieve local.

Se removerá todo elemento extraño que pueda quedar como consecuencia de la actividad. Los residuos se dispondrán en el relleno sanitario nuevo.

Se asegurará que la morfología del terreno quede en concordancia con el entorno, suavizando los relieves agresivos que no ofrezcan estabilidad o sean discordantes con el terreno natural asegurando su estabilidad y promoviendo su revegetación.

En caso de que el proponente de la actividad solicite mantener algún frente en actividad o acopios existentes para utilizar en la cominería interna, se recabará su conformidad.

Al agua de la pileta de lixiviado. Una vez limpia se tapaná la pileta natural intermedia y sus canalizaciones. Se lograrán superficies suaves, con adecuado escurrimiento y se promoverá su revegetación tendiendo el suelo fértil que fue separado y acopiado en su la actividad.

Se realizará la limpieza y regularización del área comprendida entre alambrados, manteniendo en lo posible las zonas con suelo pasto que no presenten problemas de escurrimiento.

Se regularizarán montículos y pozos para permitir el normal escurrimiento de aguas y el paso posterior de los equipos de mantenimiento, y se perfilarán taludes y contrataludes.

Se limpiarán alcantarillas, zanjas de desagües y cunetas.

En taludes se distribuirá suelo fértil del lugar para fomentar el establecimiento natural de vegetación en la faja.

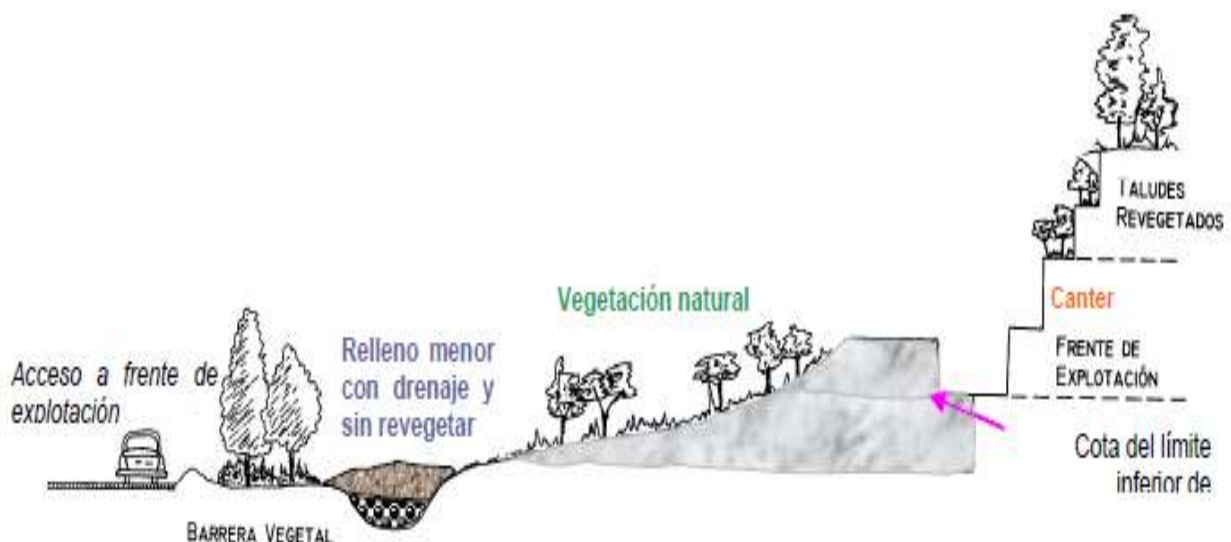


Figura 4.15. Esquema general ilustrativo de algunos elementos de recuperación-conservación del impacto al paisaje y restauración de los frentes de explotación. Modificado de J. Romero, 1998.

MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y GESTIÓN.

Las instalaciones contarán con contenedores apropiados para almacenar tres tipos de residuos generados en el proceso productivo de la Municipalidad, se tendrán en cuenta las características de los residuos, así como el volumen mensual producido, Por tal motivo los contenedores contarán con cierto espesor adecuado y estarán fabricados con materiales que impiden las filtraciones y el deterioro que se causa durante el transporte final.

En ese sentido se utilizará los siguientes tipos de contenedores.

- Contenedores plásticos: En estos contenedores cada operario dispone de residuos sólidos que se generan en el área.
- Contenedores de plásticos centrales: en este contenedor el personal de mantenimiento dispone la totalidad de los residuos sólidos que se generaron en el día.
- Contenedor de plásticos resistentes: En estos contenedores se dispondrán los residuos como los restos de trapos usados en la limpieza de las máquinas.
- Contenedores plásticos normales: En estos contenedores se dispondrán los residuos comunes generados por los empleados como restos de comidas, envoltorios, yerba etc.
- Cisternas con capacidad de mil a dos mil litros para el depósito temporal y traslado de los residuos producidos durante la limpieza, para su tratamiento mediante compostaje; reciclaje y posterior disposición final.

PLAN DE CONTROL DE VECTORES.

En la visión actual de control de plagas el objetivo fundamental es crear y mantener situaciones que impidan que las especies animales causen

problemas de importancia, evitando el establecimiento o la diseminación de las mismas y manteniendo las poblaciones a un nivel que no provoque daño o que éste sea escaso, teniendo siempre en cuenta que el coste debe ser el menor posible y que el riesgo para el ser humano, los animales o el medio ambiente, debe ser también el mínimo posible.

PLAN DE EMERGENCIA.

MONITOREO DE SEÑALIZACIONES.

Es de suma importancia que las señalizaciones faltantes sean instaladas rápidamente, a fin de que los conductores y personal de planta se familiaricen y respeten desde un principio las indicaciones de los mismos.

Las señalizaciones horizontales y verticales referentes al tránsito periódicamente deberán ser repintadas o llegado el caso ser remplazadas debido a su destrucción o borrado de las señales.

Se deberá insistir con los conductores el respeto de dichas señalizaciones especialmente en las proximidades de las escuelas y cruces peatonales a fin de evitar accidentes, sobre todo, en las ciudades.

Asimismo, los carteles indicadores de precauciones, seguridad y procedimientos deberán estar ubicados en lugares estratégicos dentro de la planta a fin de tener a la vista los procedimientos a ser respetados.

EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL Y SERVICIO DE SOCORRO.

Es absolutamente necesario que el personal que trabaja en forma permanente, así como los zafros utilicen los componentes adecuados de seguridad como mencionan las Normas y Procedimientos implantados e implementados, dependiendo del sitio donde desarrollen sus labores.

Poseer un buen Servicio de Primeros Auxilios, a fin de ser utilizados para casos de urgencia.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Fuentes de ignición

No deben utilizarse fósforos o encendedores, y fumar en el área administrativa y el Depósito, de tal manera a evitar toda posibilidad de provocar incendios involuntarios.

Control del fuego

Cada oficina debe tener extintor de 10 Kg de polvo químico seco. Estratégicamente colocados, de tal modo que sea visible y al alcance del personal, de tal modo a utilizarlo con efectividad en caso de necesidad.

Plan de respuesta de emergencia

Las emergencias son situaciones que acontecen de manera rápida e inesperada que generalmente suelen ocasionar daño a la propiedad y lesiones personales por lo cual se requiere de acciones rápidas de manera a minimizar los mismos, para lo cual se desarrolla un Plan de Respuesta a Emergencias considerando los incidentes de mayor posibilidad de ocurrencia.

PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIAS

INCIDENTE	<u>DESCRIPCIÓN</u>
Incendio o explosión	1 Cortar la energía eléctrica desde la llave principal.
	2 Llamar a los bomberos.
	3 Evacuar a las personas y evitar el ingreso de vehículos y del público.
	4 Utilizar los componentes contra incendio únicamente en caso que pueda hacerse sin poner en riesgo la seguridad del personal.

5 Prestar los primeros auxilios que sean necesarios (si está capacitado para realizarlo).

SISTEMA DE SEGURIDAD OCUPACIONALE INDUSTRIAL Y CONTRA INCENDIOS

Justificación

Debido al funcionamiento de componentes y herramientas, tanto en la etapa de limpieza y entrega de vehículos, como así al momento de traslado de empleados a los vehículos, existe la posibilidad de accidentes laborales, como así también la posibilidad de ocurrencia de enfermedades ocupacionales que deberán ser previstos y monitoreados en forma periódica.

Objetivos

Capacitar al personal en el manejo seguro de los componentes y herramientas, respetando las normas de seguridad industrial, como así también utilizando adecuadamente los componentes de protección individual y colectiva.

Instalar carteles de señalización y de alerta en los lugares en donde existan potenciales riesgos de accidentes.

Proveer y reponer en forma periódica los componentes de protección individual.

Instalar extintores de incendios y mangueras, a fin de combatir convenientemente cualquier principio de incendio que pudiera ocurrir en el lugar.

Disponer lugares adecuados y convenientemente señalizados para los componentes, herramientas, materia prima, productos terminados, etc., a fin de evitar accidentes.

Metas

Mantener a la industria con índice cero de accidentes laborales y/o ausentismo del personal a consecuencia de enfermedades laborales.

Además la seguridad y salud ocupacional estarán regidas por las normas estipuladas por el Código del Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo.

En toda planificación de salud laboral se deberán definir todos los riesgos potenciales, sus implicancias para la salud y la seguridad en cada peligro. Se cuenta con técnicas rutinarias de salud atendiendo los riesgos a que serán sometidos los trabajadores, a tal efecto antes de la aceptación de un personal se deberá someterlo a exámenes médicos y luego a inspecciones médicas periódicas cada 6 meses en las operaciones peligrosas o ambientes insalubres. El personal cuenta con seguro del Instituto de Previsión Social.

Examen médico

Realizar un examen médico a los trabajadores asignados en el manejo de las máquinas, con especial énfasis en el examen médico clínico de vista, oído, piel, extremidades y test psicológico elemental y de coordinación muscular.

Habilitación de trabajadores

No se deberá permitir ejercer a un trabajador cuyo médico revele que la actividad que desempeña puede representar un peligro para la salud o seguridad de otros trabajadores o cuando consume sustancias que alteren la capacidad de alerta tales como hipnóticos, anticonvulsionantes, alcohol, sedantes o antidepresivos.

Sistema de prevención de incendios

El presente plan deberá incluir aspectos a ser implementados, a fin de preparar las instalaciones y maquinarias para casos de incendios, tales como extintores, adiestramiento del personal, simulacros y eliminación de la electricidad estática.

Componente de control y señalización

Los componentes deberán estar colocados en lugares de fácil acceso, de forma que sus señales sean audibles y visibles. Estarán provistos de señales de aviso y control para cada una de las dependencias de la planta.

Extintores

Instalar extintores de incendios estratégicamente colocados en diferentes lugares de las instalaciones. Se deberá instruir y entrenar especialmente al personal integrado en el componente o brigada contra incendio sobre:

- Manejo y conservación de las instalaciones y material extintor,
- Señales de alarma;
- Evacuación de los trabajadores;
- Socorro inmediato de los accidentados.

El material asignado a los componentes de extinción de incendios como escaleras, cubiertas de lona, hachas, picos, palas, etc., no deben ser usados para otros fines. El empleador deberá designar al jefe de brigada contra incendios.

Alarmas y simulacros

Para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención y para que los trabajadores conozcan y participen en aquellos, efectuar periódicamente, alarmas y simulacros de incendios, por orden o bajo la dirección del jefe de brigada contra incendios.

Cuadro: Medidas de Mitigación

Contaminación del suelo	Retiro periódico de los desechos sólidos. Recoger y disponer adecuadamente la basura.
Polución sonora	Limitar las horas de funcionamiento de las máquinas.
Contaminación del aire	Trabajos a baja velocidad. Limitar la producción de polvo. Establecer una cortina de vegetación y/o árboles alrededor de la planta.
Accidentes	Capacitación del personal sobre principios de seguridad laboral. Uso de componentes adecuados. Contar con un sistema de seguridad como botiquín de primeros auxilios, extintores de incendios, etc. Colocación de carteles de advertencia y con números telefónicos útiles como el de la Policía y Bomberos Voluntarios.

ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.

El Plan de Gestión Ambiental es parte del EIA y contiene los programas que se hacen para acompañar los impactos negativos y positivos del proyecto, contiene las medidas de mitigación de los impactos, y el plan de control y vigilancia para que se cumpla los planes de mitigación.

PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo consiste en una serie de vigilancias que se hace para que los planes de mitigación que estaban mencionados se lleven a cabo, los responsables son varios, primeramente los beneficiarios son los pobladores de la zona, con los vecinos, ya que el Monitoreo se lleva a cabo por mucho tiempo. Es sumamente importante que tanto los responsable del Proyectos controles y la aplicación de este plan de monitoreo a fin de que se cumpla estrictamente, ya que en ella radica el éxito de todo el Plan de Gestión Ambiental, se espera que en el futuro, a través de un Sistema de Interno de Control, los responsables realice un monitoreo sistemático para garantizar el cumplimiento de las tareas previstas en este Plan.

Se espera que este proceso facilite en el futuro la concreción de negocios y la certificación de la producción y los productos elaborados, para su comercialización a mercados extras regionales muy exigentes en las Normas de Calidad y el control de los estándares de calidad para cada producto.

ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RESPONSABLE
Limpieza general.	Una vez por día.	Propietario
Adiestramiento del personal para el buen destino de los desechos Sólidos-Líquidos generados durante la limpieza.	Todo el días	Propietario
Adiestramiento del personal para el evacuación efectiva de la personas en caso de incendios y/o accidentes.	Mensualmente	Propietario

Control de las instalaciones eléctricas para prevenir accidentes	Mensualmente	Propietario
Buena compactación y cobertura de los residuos sólidos	Una vez por semana	Propietario
Capacitación en primeros auxilios.	Mensualmente.	Propietario
Control y uso correcto las indumentarios por parte de los operarios (botas, cascos, tapa bocas, guantes, salva vidas, chalecos reflectivos)	Diariamente	Propietario
Control en el uso correcto de utensilios e Higiene permanente del personal, local y sanitarios.	Diariamente	Propietario
Control en el buen funcionamiento de las chimeneas dentro del relleno.	Diariamente	Propietario
Control Vegetación, suelo y agua.	Diariamente	Propietario
Control permanente la presencia de insectos y alimañas	Diariamente	Propietario
Sondeo con los vecinos del proyecto sobre las posibles molestias causadas (vehículos-sonidos).	Mensualmente durante el funcionamiento	Propietario

F) ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO

Al encontrarse el lugar alejado del casco urbano, de recreaciones del distrito, además el terreno cumple con el 100% de los criterios de la Resolución 284/04 hace que otras alternativas de uso de suelo sean desechados de inmediato, la instalación de una industria no sería factible por la cercanía de cultivos que podrían ser afectados por los desechos que se podrían producir,

y también debido a la calidad del suelo, que es pobre, y francosa-limoso en gran parte.

Es importante mencionar que para el tratamiento de efluente el emprendimiento deberá construir para todas las nuevas infraestructuras y a las refaccionadas que no poseían un sistema de tratamiento de efluentes cámaras sépticas y disposición final en el sistema de pozo ciego absorbente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. De los aspectos jurídicos evaluados, a nivel Nacional, Departamental y Municipal, todos ellos establecen la factibilidad de construcción del proyecto de relleno sanitario para esta población.
2. La matriz de identificación de impactos elaborada refleja en gran medida, la predominancia de los impactos benéficos sobre los adversos.
3. Los impactos ambientales identificados y evaluados indican que las obras de preparación del sitio, construcción y operación del relleno sanitario, afectarán de manera adversa, pero poco significativa a los factores abióticos del medio, y estos se presentarán a corto plazo, sin embargo, los impactos benéficos tendrán un impacto global mayor en todos los indicadores evaluados.
4. De la matriz de indicadores característicos elaborada, reportó un valor integrado global de impactos ambientales de + 15.95, lo que

indica en gran escala la factibilidad de realización del proyecto, ya que presenta en conjunto, más aspectos positivos que negativos

5. De acuerdo a lo antes mencionado, la construcción del relleno sanitario es factible en todos sus aspectos, siempre y cuando se respeten las acciones básicas consideradas en su diseño, así como las medidas de mitigación propuestas en este documento.

Dicho proyecto contribuye en parte, a la solución de la problemática registrada respecto de la disposición de los residuos sólidos municipales en la Ciudad de Acahay. Así mismo, disminuirá los riesgos a la salud pública de los habitantes de dicha ciudad.

Recomendaciones

Para la correcta construcción y operación del relleno sanitario, será indispensable llevar a cabo las siguientes actividades:

1. Capacitar al personal que va a laborar en el sitio de disposición final.
2. Prohibir a toda costa, la entrada de subproductos dentro del relleno sanitario.
3. Efectuar una programación diaria, semanal, mensual y anual para conocer de antemano todos los requerimientos para la operación del relleno sanitario.
4. Reforzar las acciones de supervisión y control de operaciones dentro del relleno sanitario.
5. Establecer la programación a corto, mediano y largo plazo de las acciones de monitoreo ambiental, tanto para el relleno sanitario como para el sitio clausurado.