

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

(ley No 294/93 E.I.A. – Decreto No 453/13 y 954/13)

## PROYECTO:

### **RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y REMEDIACION**

**Proponente:** Municipalidad de Los Cedrales

**RUC N°:** 80009774-2

**Representante:** Aldo Andrés Mareco Samudio

**C.I. N°:** 1.469.959

**Lugar:** Gleva 4

**Sup. Total:** 9 Has. 2355 m<sup>2</sup> 4356 cm<sup>2</sup>

**Distrito:** Los Cedrales

**Departamento:** Alto Paraná

**Consultor Responsable:** Ing. Carlos A. Guerrero

**CTCA:** I-1342

**Año – 2022**

## 1. INTRODUCCION

Los Cedrales es un distrito situado en el este del Departamento Alto Paraná, Paraguay. Se encuentra aproximadamente a 335 km de la ciudad de Asunción, capital de la República del Paraguay, sobre un ramal que une con la capital departamental Ciudad de; Este a unos 23 km, en la actualidad se encuentra en construcción la Ruta PY07 que pasa por el distrito y le dará mayor flujo y desarrollo. **Fue elevado a categoría de municipio de tercera categoría el 20 de diciembre de 1989.**

Los Cedrales, es una de las ciudades nuevas, así como otras que se encuentra en el Departamento como; San Alberto, Mbaracayú y Minga Porá que han sido creados recientemente; en este lugar se pueden apreciar tradiciones brasileñas. El distrito se sitúa en la margen derecha del río Paraná, que se constituye como el principal punto turístico de esta localidad.

Hoy en día es un importante polo de desarrollo agrícola, dedicado a la plantación de soja, trigo, maíz, girasol y otros. Por otro la con la construcción del nuevo trazado de pavimento tipo asfalto, ha motivado el interés de grandes empresas nacionales e internacionales en la búsqueda de instalarse en el municipio por los altos atractivo que presenta, por el gran repunte de su economía y la obligación de generar alternativa y brindar los servicios eficiente, y en buscar de mejorar la calidad de vida de su población la Institución Municipal se ve obligada de llevar adelante obras de infraestructura de calidad que busca que la conectividad vial de los mismos.

La Municipalidad siendo institución responsable que a la vez busca el cumplimiento de las normas exigidas por las instituciones nacionales se somete a las adecuaciones pertinentes. Teniendo en cuenta que es necesario que todo proyecto debe ser sometido a una evaluación ambiental de sus acciones sobre el entorno donde se implantará.

Metodológicamente, la idea central de este trabajo apunta a proponer medidas ambientales que permitan implantar el proyecto de urbanización sin causar daños a los recursos naturales.

La Municipalidad de Los Cedrales, preparan un Proyecto de **"RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y REMEDIACION"**, en el lugar denominado Colonia Gleva 4, con Coordenadas de referencia UTM X: 723729.55, 723917.41 Y: 7156772.37, 7156581.82, la propiedad tiene una superficie de 9 Has. 2355 m<sup>2</sup> 4356 cm<sup>2</sup>.

Tal situación requerirá conocer primeramente las características y diagnósticos del medio físico, seguidamente caracterizar el proyecto de a ser desarrollado, con las adecuaciones armoniosas sin afectación significativa en el momento de su ejecución, identificar si dichas acciones son las que causan impacto, y cuáles son los factores

ambientales que se ven afectados por estas, desde la perspectiva de los impactos significativos planteados.

Se presenta el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, al hallarse dicha actividad, comprendida en las disposiciones previstas de la Ley N° 294/93 del Decreto Reglamentario N° 453/13 y 954/13 de Modificación y Ampliación.

Las acciones se relacionarán con los diferentes componentes ambientales, determinando el grado de influencia sobre cada uno, y determinando las consecuencias del proyecto sobre el medio ambiente. Una vez medidos los potenciales impactos ambientales, se procederá a formular las medidas de mitigación o amortiguamiento, prevención y recuperación dentro del plan de manejo sectorial del proyecto. Estas medidas tratarán de atenuar, detener, o disminuir las alteraciones producidas por los impactos negativos en el medio. Para el caso de los impactos positivos, se procederá a buscar y potencializar su máximo aprovechamiento.

## **2. ANTECEDENTES**

La recolección, el tratamiento y la disposición final de los RSU siguen siendo un problema en gran parte sin ser solucionado. El relleno sanitario es entendido hoy en día como aquella instalación destinada a la disposición final de residuos sólidos no reciclables ni aprovechables, diseñada para minimizar los impactos ambientales y reducir los riesgos sanitarios potencialmente generables por dichos residuos, amén de controlar las reacciones y procesos propios de su descomposición dentro del mismo relleno, mediante procedimientos previstos y concebidos.

Con las actividades emprendidas en cada sección se han venido incorporando medidas orientadas a evitar, mitigar, corregir o minimizar los potenciales impactos negativos resultantes de la ejecución de actividades una vez la misma sea implementada en todas sus etapas.

El relleno sanitario se define como las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos no reciclables ni aprovechables, diseñada para minimizar el impacto ambiental potencial generado por los desechos.

Una adecuada gestión de un relleno sanitario implica el desarrollo exitoso de las etapas de planificación, diseño, operación, clausura, adecuación y uso final. Parte de este desarrollo es considerar los siguientes elementos:

- Selección del sitio de disposición
- Trazado y diseño operativo del relleno
- Operación y control ambiental del relleno
- Control de lixiviados con sistema de recirculación.
- Control de gases
- Análisis y control de estabilidad
- Monitoreo ambiental durante la operación

- Clausura del relleno
- Monitoreo ambiental durante clausura y post-clausura.

La intención del proyecto es llevar adelante la adecuación del Vertedero actual propiedad de la Municipalidad local y convertirlo en un Relleno Sanitario conforme a las exigencias por la autoridades de aplicación, a fin de dotar a la comunidad de un sitio de disposición final adecuado de los residuos proveniente de las actividades de los ciudadanos que este habilitado legalmente, el objetivo es la adecuación del proyecto a las exigencias establecidas por la ley de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

El emprendimiento se encuentra ubicada en la zona rural, Lugar denominado Colonia Gleva 4, del Distrito de Los Cedrales, Departamento de Alto Paraná.

La Municipalidad de Los Cedrales presenta el presente documento al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp), exigido como adecuación a la Ley 294/93 y por sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13.

## 2.1 ALCANCE

El estudio relaciona todos los aspectos del proyecto con el medio circundante determinando los impactos generados en el área.

El Estudio de Impacto Ambiental preliminar comprende primeramente la identificación y descripción de las actividades a realizaren las diferentes etapas del proyecto.

Para ello se realiza la descripción de los medios a ser afectados durante el desarrollo del proyecto, como ser el medio Físico, Biótico y Antrópico. Con la recopilación de informaciones disponibles relacionadas a las características ambientales y socioeconómicas del área de estudio, relevamiento de campo, identificaciones de los impactos ambientales positivos y negativos, activos y pasivos, se contempla un Plan de Gestión Ambiental, que a su vez que contiene los planes orientados a mejorar la gestión ambiental y prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos negativos generados por el proyecto de referencia en sus diferentes etapas.

## 2.2 JUSTIFICATIVO

El proyecto descrito trata de desarrollar criterios estándar para el diseño y el manejo para el relleno sanitario a ser implementado en el distrito de Los Cedrales. El proyecto a considerarse es para la implementación de un relleno sanitario mecanizado de conformidad a la ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y la 3.956; y trata de la disposición final y eliminación de los desechos domiciliarios.

En comparación con un botadero incontrolado o semi-controlado, la construcción de un relleno sanitario tiene las ventajas siguientes:

- **Mejor protección del medio ambiente:** Buen drenaje y tratamiento de las aguas percoladas o lixiviados, drenaje de gas por chimeneas, compactación y cubierta de los desechos.
- **Mejor seguridad para los trabajadores:** Los taludes y bermas definidas, compactación de la basura, menos peligro de caída del cuerpo de basura, menos contaminación en el lugar de trabajo, protección personal EPI.
- **Ventajas económicas para el municipio:** Con un manejo adecuado del relleno sanitario se puede utilizar al máximo el terreno. La compactación de la basura y la construcción planificada, extienden la vida útil del relleno y permiten un uso más prolongado del terreno generando ahorro para el municipio.
- **Menos molestia y contaminación para los ciudadanos:** El manejo adecuado comienza con la selección del terreno para el relleno, que no debe ser cerca de sitios habitados, ubicando un sitio adecuado.

También es considerado en el aspecto socioeconómico importante a nivel local y regional, considerando que generará fuentes de trabajo a los moradores circundante, con el trabajo en el sitio obtiene el sustento diario.

En actualidad son 6 personas lo que trabajan en forma directa en el lugar, siendo en forma independiente a la institución municipal, es decir que no son funcionarios municipales.

Para considerar la viabilidad económica del Proyecto. La posibilidad económica estará dada por la rentabilidad de la actividad, que en este caso se puede considerar positiva de acuerdo al manejo realizado en el lugar, que puede ser apreciado de acuerdo al manejo del lugar (ahorro en horas maquinas, mantenimiento, lubricantes y combustibles, personal y otros).

Ambientalmente se puede manejar, mitigando los efectos negativos que podrían originarse durante el desarrollo de las distintas actividades. Empleando técnicas que permita el buen desenvolvimiento de las tareas en las diferente etapas.

### 2.3 Criterios de Calidad Ambiental

Los principales criterios de calidad ambiental relacionados con la disposición de residuos y que ameritan un seguimiento detallado son los siguientes:

- Escape incontrolado de gases que puedan emigrar fuera del sitio del relleno, produciendo malos olores y condiciones potencialmente peligrosas.
- Impacto de la emisión de gases en el efecto invernadero.

- Generación incontrolada de lixiviados, produciendo contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Reproducción de vectores sanitarios por inadecuada operación del relleno, con riesgo a la salud de la población.
- Riesgo sanitarios y ambientales por escape de lixiviados, después del cierre del relleno.
- Riesgo y amenazas provocados por inestabilidad del relleno.
- El presente documento describe los aspectos, tanto técnicos como ambientales para el desarrollo adecuado de un relleno sanitario con aplicación por parte de la municipalidad.

Dada la necesidad de contar con un sitio para el reciclaje y la posterior disposición final de residuos sólidos que ya no puedan ser utilizados, fueron examinados varios predios y seleccionado uno sitio teniendo como guía ya la Resolución 282/04 de la SEAM en su momento por parte de la autoridades municipales anteriores al actual gobierno. En función al predio seleccionado fue elaborado el anteproyecto y actualmente el proyecto se halla en la etapa de adecuación a la Ley 294/93.

En lo que respecta a la cobertura que abarcará del proyecto el mismo se ubica en el Distrito de los Cedrales.

## 2.5 Alternativas de Localización

Para la localización fueron considerados los criterios establecidos en la Resolución SEAM N° 282/04 por la cual se implementa los criterios para la selección de áreas para la disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios.

CRITERIOS PARA LOCALIZACIÓN DEL RELLENO SANITARIO			
Exclusión		Terreno evaluado	Evaluación
Distancia de cursos hídricos, áreas inundables, manantiales y bañados		Mayor a 200 metros, distancia medida horizontalmente a partir de la cota máxima de inundación.	100 m Cumple
Distancia de zonas urbanas	Menor a 5.000 hab.	500 – 2.000 metros a partir del perímetro urbano.	1.400 m (línea recta) 3.000 m (Camino Vecinal) Cumple
	5.000 a 15.000 hab.	2.000 – 5.000 metros a partir del perímetro urbano.	5.000 m Cumple

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

	Mayor a 50.000 hab.	5.000 – 10.000 metros a partir del perímetro urbano.	7.100 m	Cumple
Distancia de rutas	Nacionales	100 metros a partir de la franja de dominio.	4.000 m línea recta. 8.700 m Ruta principal	Cumple
	Departamentales	50 metros a partir de la franja de dominio.	1.100 m	Cumple
	Municipales	20 metros a partir de la franja de dominio.	20 m	Cumple
Aeropuertos	Internacionales	3.000 metros.	26.000 m	Cumple
	Nacionales	1.000 metros.	No existe	Cumple
Distancias de áreas de protección ambiental y cultural		1.000 metros.	No existe	Cumple
<b>Técnicos</b>				
Tamaño del área		De acuerdo con la vida útil pretendida.	Total: 9 Has 2355m <sup>2</sup> 4356 cm <sup>2</sup> Útil: 3 Ha	Cumple
Vida útil mínima		Igual o mayor a 5 años.	10 años	Cumple
Facilidad de acceso		El acceso al terreno debe tener buenas condiciones de tránsito de manera que permita el ingreso de los vehículos recolectores inclusive en días de lluvia.	Acceso terraplén semienripiado	Cumple

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

<p>Profundidad de la napa freática</p>	<p>Para rellenos sanitarios con impermeabilización de base a través de membranas plásticas, la distancia de la napa freática a la base no podrá ser inferior a 1,5 m.                  Para rellenos sanitarios con impermeabilización de base a través de camada de arcilla, la distancia de la napa freática a la base de mas de 3,0 metros y la camada impermeabilizante deberá tener un coeficiente de permeabilidad de <math>1 \times 10^{-7}</math> cm/s.</p>	<p>Si</p>	<p>Cumple</p>
<p>Coefficiente de permeabilidad del suelo</p>	<p>La permeabilidad del suelo es clasificada en cinco franjas:                  ✓ Permeabilidad <math>\geq 10^{-3}</math> cm/s (alta infiltración);                  ✓ Permeabilidad entre <math>10^{-3}</math> y <math>10^{-4}</math> cm/s (media infiltración);                  ✓ Permeabilidad entre <math>10^{-4}</math> y <math>10^{-5}</math> cm/s (baja infiltración);                  ✓ Permeabilidad entre <math>10^{-5}</math> y <math>10^{-7}</math> cm/s (muy baja infiltración)                  ✓ Permeabilidad <math>&lt; 10^{-7}</math> cm/s (prácticamente impermeable).</p>	<p><math>1,5 \times 10^{-7}</math> cm/s</p>	<p>Cumple</p>
<p>Pendiente del terreno</p>	<p>La importancia de este criterio es en relación a la preservación del suelo,</p>	<p>3,0%</p>	<p>Cumple</p>



LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

	siendo las áreas con declividad menor a 3% las más adecuadas para el uso pretendido. <i>Obs.: siendo el intervalo considerado entre 1 y 15%, de declive.</i>		
Uso y ocupación del terreno	Las áreas se deben localizar en una región donde el uso de suelo sea rural o industrial y fuera cualquier área de Conservación Ambiental.	Rural El área del proyecto se encuentra fuera de área de Conservación Ambiental	Cumple
Tipo de suelo	Preferentemente arcilloso.	CL	Cumple
Disponibilidad de material de cobertura	Preferentemente el terreno debe contar o encontrarse a menos de 1.000 metros de zonas de préstamo de material para la cobertura diaria de los residuos.	Sitio De las excavaciones de la fosa o zanja para el relleno	Cumple
<b>Económicos – Financieros</b>			
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.	7.5 km	Cumple
<b>Político – Social</b>			
Distancia de vivienda más próxima	500 metros.	200m lineal 500 m camino	Cumple
Distancia de pozos de abastecimiento de agua	500 metros.	500 m	Cumple
Distancia a centros educativos	500 metros.	>2.000 m	Cumple
Distancia a centros de salud	500 metros.	> 5.000 m	Cumple

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

Acceso al área	El tráfico de los vehículos transportando los residuos a los rellenos sanitarios puede causar trastorno a los pobladores ubicados en las vías de acceso, por tal motivo es deseable que el acceso al área se realice por vías con baja densidad demográfica.	Baja	Cumple
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. NOMBRE DEL PROYECTO

*"RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y REMEDIACION"*

#### 3.2. DATOS DEL PROPONENTE

- 3.2.1. Nombre de las Proponentes: Municipalidad de Los Cedrales.
- 3.2.2. RUC. 80009774-2
- 3.2.3. Representantes: Aldo Andrés Mareco Samudio
- 3.2.3. Cédula de Identidad N°: 1.469.959

#### 3.3. DATOS DEL EMPRENDIMIENTO

- 3.3.1. Gleva 4
- 3.3.2. Los Cedrales
- 3.3.3. Departamento: Alto Paraná
- 3.3.4. Coord. UTM: X: 723729.55, 723917.41 Y: 7156772.37, 7156581.82

### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El emprendimiento consiste en la implementación de un sistema eficiente de confinamiento o disposición final correcta de los residuos sólidos provenientes de las actividades humanas en el distrito, promoviendo los servicios de calidad, permanente y sustentable, que permita a los ciudadanos disponer de un sitio adecuado para sus residuos.

El sitio donde será llevado adelante el emprendimiento se encuentra ubicado en la zona rural, lugar denominado Gleva 4, del Distrito de Los Cedrales, Departamento

de Alto Paraná, cabe mencionar que las parcela o fincas aledañas están ocupadas por las actividades agropecuarias, por lo emprendimiento propiamente dicha no tendrá efectos negativos sobre otras actividades antrópicas.

#### **4.1. Inversión Total**

Conforme a un estudio y proyecto de obra se ha determinado aproximadamente una inversión total de Gs. 350.000.000. No incluye costo de la propiedad.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1. Objetivos Generales.**

Llevar adelante la ejecución de un proyecto de relleno sanitario conforme a la exigencias y proceder a la remediación del sitio de disposición anterior utilizada sin las condiciones ambientales adecuadas, con fines de dotar de infraestructura de calidad al municipio, adecuando la actividad a ser desarrollada a las normativas ambientales vigentes, específicamente a la Ley 294/93, que exige la aplicación de procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de identificar los potenciales impactos de la actividad y aplicar medidas correctivas y de mitigación a las mismas en casos necesarios. Desde el punto de vista del proponente es la de permitir los beneficios a los ciudadanos otorgando servicios de calidad y eficiente partir de la instalación de dicho emprendimiento, ya que el mismo constituye una actividad importante para el beneficio de los ciudadanos.

#### **5.2 Objetivos Específicos:**

Realizar un Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) que permita:

- Describir los aspectos físicos, biológicos y sociales en el área de influencia del proyecto.
- Identificar los impactos positivos y negativos que genera el proyecto.
- Evaluar los impactos positivos y negativos en la fase de operación.
- Recomendar las medidas de mitigación para los impactos negativos y elaborar un plan de monitoreo a fin de realizar el seguimiento de las medidas adoptadas y del comportamiento de las acciones del proyecto sobre el medio.
- Recomendar la implementación de medidas técnicas correctoras y de mitigación para la adecuación a las Leyes ambientales.
- Procesar un Plan de Gestión Ambiental aplicable a las medidas de mitigación previstas. Proceder a la remediación del sitio de disposición final anterior.

- Elaborar un Plan Municipal de Gestión Integral de los Residuos Sólidos conforme a las normas ambientales.

## 6. AREA DE ESTUDIO

### 6.1. Area de Influencia

El emprendimiento a ser llevado a cabo por la Institución Municipal se encuentra ubicado en la zona rural, lugar denominado Gleva 4, del Distrito de Los Cedrales, Departamento de Alto Paraná. Cabe mencionar que el lugar donde se desarrollara el proyecto las actividades principales es de tipo agropecuaria.

**6.2. Área de Impacto Directo (AID):** está afectada por las instalaciones del proyecto, y delimitada por los límites de afectación del emprendimiento, la cual recibe los impactos generados por las actividades desarrolladas en el sitio en forma directa.

**6.2. Área de impacto indirecto (AII):** Se considera como área de influencia indirecta a un sitio diferente de donde se va desarrollar la actividad, y para este caso en particular tomamos las cercanías y alrededores de las instalaciones; lugares en donde se pueda producir algún tipo de daño o contaminación al ambiente, la cual puede ser objeto de impactos, producto de las acciones del proyecto

## 7. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

### 7.1 Componentes del proyecto.

El Gobierno Municipal a través de sus direcciones correspondientes buscara instaurar en el municipio un sitio de disposición correcta de los Residuos Sólidos Urbanos proveniente del casco centro de la Ciudad de Los Cedrales.

Actualmente el área en cuestión no se aplica de forma adecuada la disposición y tratamiento final de los RSU, se recomienda al proponente realizar primeramente la remediación dentro del inmueble referente al proyecto, posterior o al par realizar el sistema de tratamiento más adecuada realizando celdas o fosas adecuadas para facilitar el mejor manejo y control de los impactos que pueda ocasionar el proyecto.

Para implementar las técnicas apropiadas deberá seguir y buscar alternativas eficientes para el proyecto en cuestión conforme técnicas que permita el buen desarrollo de la misma.

### 7.2 TIPOS DE ACTIVIDADES EN PROYECTO - ETAPAS

#### Actividades de Planificación

La gestión de residuos sólidos urbanos y/o municipales, se ha convertido en un proceso de ingeniería que involucra varias disciplinas y requiere de profesionales capacitados que sepan proponer soluciones a los problemas de saneamiento que afectan a las grandes, medianas y pequeñas ciudades y al sector rural.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta son: separación, tratamiento, disposición final, gestión administrativa y ambiental. Al identificar soluciones, se tendrá en cuenta los aspectos técnicos, sociales, económicos y culturales. Se hará énfasis en la separación y reducción de residuos en la fuente u origen, reciclaje y rehúso, y se dará a conocer técnicas de países desarrollados y tecnologías apropiadas de bajo costo.

#### **Las Actividades en esta etapa son:**

- Formular la visión para el manejo de los RSU que considere los factores propios de cada zona de trabajo, para asegurar la sostenibilidad de la gestión y garantizar el alcance de los beneficios esperados.
- Conocer los elementos que condicionan un sitio de Disposición Final, lo cual nos permitirá darles un mejor destino; la clasificación de los RSU según su naturaleza y origen, las características que se derivan de sus propiedades, su composición, así como las etapas del ciclo de vida de estos.
- Realizar los estudios técnicos para los inicios de los trabajos de construcción y posterior operación.
- Aplicar criterios de ingenierías sanitarias aplicadas a este tipo de actividad.

#### **Actividades previstas en la etapa de Operación y Mantenimiento**

Las actividades realizadas son:

- Recolección y Transporte de los residuos sólidos urbano hasta al sitio de disposición final.
- Descarga de los desechos en una planchada.
- Clasificación realizada por segregadoras autorizados.
- Acondicionamiento de los residuos para su posterior esparcido, compactado y tapado diario.
- Compactación de los residuos para su posterior tapado.
- Tapada de las basuras acondicionadas por el método de área.

- Compactación de residuos y del material de cobertura.
- Control y Fumigación del sitio
- Operaciones de mantenimiento del establecimiento y de la infraestructura en general.
- Monitoreo de las variables ambientales involucradas.

#### **Actividades de Operación y Clausura:**

Una vez culminado la vida útil del relleno, se inicia la etapa de clausura, para el efecto las actividades a realizar son:

- Revelamiento topográfico
- Evaluación de las variables ambientales.
- Elaboración del diseño ejecutivo de los planos para el Relleno Sanitario.
- Construir canaletas perimetrales para encauzamiento de raudales y taludes de contención,
- Instalar chimenea de gases
- Adecuar y realizar las arborizaciones existentes, etc.
- Construir los pozos de monitoreo.
- Realizar la divulgación del estado del emprendimiento.
- Verificar los sistema de drenajes de aguas pluviales y de lixiviado, los mismos son generados durante unos años posterior al cierre.
- Instalar y verificar las tuberías de venteo de los gases.

De una inspección exhaustiva del sitio se deduce, que la misma cuenta con una vida útil de 15 a 20 años También se debe realizar actividades de Clausura y Pos clausura, para lo cual las actividades no llevan un tiempo entre 3 a 5 años.

### **7.3 Tecnologías y Procesos**

#### **De la Situación Actual del Sitio y de la Actividad y de Implementación**

##### **Acceso al Sitio de Disposición - Actualmente**

Es recomendado un camino terraplenado y transitable de todo tiempo para llegar al sitio. El camino existente debe ser mantenido en buenas condiciones durante todo el año, ya que por el permanente desplazamiento de vehículos en ésta ruta se aumenta la posibilidad de originarse trastornos en épocas de lluvia.

El procedimiento establecido para la operación del Relleno Sanitario se clasifica como de "ZANJA - AREA", debido a las mencionadas condiciones del subsuelo, ya que además de buscar que los residuos se depositen lo más alejado posible del acuífero subterráneo.

Debido al empleo de este procedimiento de operación, el Relleno Sanitario Semi – Mecanizado. Se Construirán Fosas de Hasta 3.0 metros de profundidad para dar apoyo y soporte y posterior crecerá en forma vertical, a partir prácticamente del nivel de terreno natural, previa construcción de taludes perimetrales.

El volumen crece en forma piramidal con pendientes de talud exterior con una relación horizontal-vertical de 3:1, hasta lograr la altura máxima del proyecto, que será de aproximadamente de 10 metros. A la mitad de la altura se forma dentro de la geometría que van formando los residuos, una berma perimetral de 4.5 metros de ancho.

Además de las celdas de disposición de residuos, el proyecto completo consta de obras complementarias que se requieren para la buena operación del sistema de disposición final:

1. Cerca de malla o alambre entretejido. A fin de evitar el acceso al terreno de cualquier persona o vehículo ajenos al proyecto, así como cierto tipo de fauna.
2. Control de acceso. Sitio a partir del cual se vigila el ingreso al sitio de cualquier persona o vehículo a fin de mantener la seguridad de las instalaciones.
3. Oficinas administrativas. Para albergar al personal que desempeña actividades de administración y supervisión se cuenta con oficinas que cuentan con los servicios e instalaciones necesarias para realizar tales funciones.
4. Deposito de herramientas. Área establecida para realizar el mantenimiento y para el resguardo de la herramienta y equipo menor, almacenamiento temporal de combustible y lubricantes, etc.
5. Cortina arbórea. Se cuenta con un área de amortiguamiento consistente en zonas de preservación y reforestación con especies vegetales de la región y que se localiza en todo el perímetro del área de disposición de residuos, abarcando un ancho de 5 metros.
6. Camino perimetral. La vía de acceso que los vehículos utilizan para ingresar a la celda que se encuentre en operación consiste en un camino que inicia desde la entrada a las instalaciones y rodea toda la zona establecida para la disposición de residuos; está conformada por una estructura de material pétreo o ripio para dar nivelación, capa base de 25 cm. y carpeta compactada de arcilla de 20 centímetros de espesor. Este camino se va construyendo de acuerdo al mismo ritmo de avance de habilitación de las celdas. Como así también cuenta con camino interno principal.
7. Celdas. Áreas definidas e identificadas para la disposición y confinamiento de los residuos sólidos municipales.



Estas Se construirán en el orden secuencial definido en el proyecto, cuando por la capacidad ocupada en la anterior es necesaria la habilitación de una siguiente. Están delimitadas por un talud perimetral que se desplanta paralelo al camino, que además de delimitar cada celda, otorga al volumen conformado de residuos, la estabilidad necesaria contra deslizamiento horizontal.

8. Recomendación de Drenajes de lixiviados. Se instalara a fin de conducir los lixiviados de cada celda hasta la zona de menor nivel. Estará conformado por un tubo de polietileno de alta densidad de 3 a 5 pulgadas de diámetro, perforado longitudinalmente en tres hileras equidistantes. Los tramos de tubería son unidos por extrusión y colocados sobre una zanja de sección triangular construida expofeso.

La tubería ya instalada se hace rodear por material granular a manera de filtro que se mantiene a lo largo de toda la tubería cubriéndola con material sintético tipo geotextil, que permite el paso del líquido a través de los sistemas de drenajes, conocidos como drenes, en este caso se realizara un desnivel de las fosas o celdas, de tal forma construir una fosa colectoras de lixiviados y realizar un sistema de recirculación, teniendo en cuenta que la construcción de una pileta de lixiviados implicaría un mayor problema ya que el terreno en si deberá de tener una pendiente adecuado en cuanto a las fosas para poder tener una gravedad suficiente, en cuanto a la topografía mencionada generalmente dificulta un sistema y considerando la pendiente más abajo ya se encuentra un cauce hídrico que puede verse afectada futuramente.

#### **7.4 Sistema de Drenaje Pluvial – Diques**

En un sitio de disposición de residuos deberá contar con drenajes pluviales y diques, las cuales tienen por finalidad conducir, interceptar y desviar el escurrimiento superficial de las aguas de lluvias, durante la operación y luego del cierre, evitando su infiltración en la masa de residuos.

#### **7.5 Celdas para Disposición y Confinamiento de RSU - Impermeabilización**

La impermeabilización de la base tiene como función crear barreras para impedir la migración del lixiviado hacia aguas subterráneas y superficiales evitando así su contaminación. La impermeabilización tendría que estar compuesta por una arcilla compactada de 20 cm., hasta lograr un índice de permeabilidad de  $K < 10^{-7}$  cm/seg.

#### **7.6 Sistema de Manejo de Gases – Drenajes**

Los desechos al descomponerse generan gases, en un 80 % metano, además compuestos como el ácido sulfhídrico y otros. El sistema tiene por función drenar los gases de la descomposición orgánica de las basuras, resultante de la conversión biológica. Los gases pueden ser quemados en la salida. Entre los gases generados el que reviste mayor interés es el Metano, que a pesar de ser inodoro, es inflamable y explosivo si se concentra en una proporción de 5 a 15% en volumen.



## 7.7 Pozos de Monitoreo de Aguas Subterráneas

Los pozos de monitoreo tienen por función detectar filtraciones de lixiviados desde las fosas, los pozos de monitoreo serán construidos de acuerdo a la necesidad y la cantidad necesarias.

Según el estudio hidrogeológico se colocaran 2 (dos) en las siguientes coordenadas:

**Pozo N°1** X = 723779.00 m E  
Y = 7156544.00 m S

**Pozo N°2** X = 723857.00 m E  
Y = 7156395.00 m S

## 8. CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO

La habilitación de cada celda del Relleno Sanitario Mecanizado; implica la construcción de diferentes estructuras y ejecución de diversas actividades que tienen por fin proporcionar las áreas de disposición de residuos, cumpliendo con las especificaciones de proyecto para que la estructura final cuente con el nivel de calidad suficiente que garantice la estabilidad de la celda así como su impermeabilidad.

Estas actividades se pueden dividir en las siguientes:

### a. Limpieza del terreno

De acuerdo a la configuración geométrica indicada en el proyecto, se delimitan las colindancias de cada celda y de las obras adyacentes, como taludes perimetrales y caminos. Posteriormente se realiza la remoción del suelo y despalme del área, eliminando por completo la capa de suelo que contenga materia orgánica.

### b. Nivelación topográfica.

Ya con la superficie limpia se realizara un levantamiento topográfico, tanto en planimetría como en altimetría al menos a cada diez metros de separación en ambos sentidos.

Con el plano de curvas de nivel, se determina primero el área donde se ubicará los colectores de lixiviados, siendo esta zona la más baja del área que esté sobre la parte exterior de la celda. **En este caso se optara por el sistema de recirculación de los lixiviados.**

### c. Movimiento de suelos/tierras.

Una vez definidos los niveles de base y soporte del suelo se procede a conformar la superficie de la celda, cortando o terraplenando según sea el caso. Para este último caso, se debe rellenar con material de cobertura y/o con el material inerte sobrante de la limpieza del terreno, en capas de 20 centímetros compactadas por medios

mecánicos, utilizando para ello un compactador tipos pata de cabras en punta, retro excavadora a oruga y/o motoniveladoras.

#### **d. Construcción de capa de nivelación.**

A fin de lograr una superficie compacto o plana que pueda recibir a los materiales en el momento de la descarga, se construye una capa de nivelación o terraplenado sobre la superficie base hasta la altura de 1.5 a 2.0 mts de altura. Esto es con el fin de prolongar la vida del relleno. Esta nivelación se realiza utilizando la tierra o suelo extraído de las excavaciones para el relleno propiamente dicho, considerando que sobran bastante, parte se utiliza para el mantenimiento y relleno del camino vecinal de acceso y el resto para el camino interno, el resto se almacena para las posteriores capas de tapado de la zanja.

#### **e. Construcción de taludes perimetrales.**

Los taludes perimetrales pueden ser de dos tipos: definitivos y temporales. Los primeros se construyen en los lados de la celda que estén en la parte exterior de la misma, es decir adyacente al camino perimetral. Los segundos se construyen en los lados interiores de la celda, o sea los que son contiguos a otras celdas.

Ambos taludes tienen una sección trapezoidal. Los definitivos tienen una base de desplante de aproximadamente 7.00 metros, su corona es de 1.00 metro y tiene pendientes de talud de 3:1 para el caso del talud interior (hacia el interior de la celda) y de 2:1 para el caso del talud exterior. Su altura mínima es de 1.50 metros a partir del nivel de terreno natural.

Para la construcción de los taludes es necesario tender y conformar con moto niveladora el material tipo cobertura en capas de 20 centímetros a fin de que el proceso de compactación llegue a todo el espesor mediante el empleo de un vibro compactador. Las capas van reduciendo su ancho conforme el nivel del bordo crece hasta el límite del ancho del equipo empleado en la conformación y compactación.

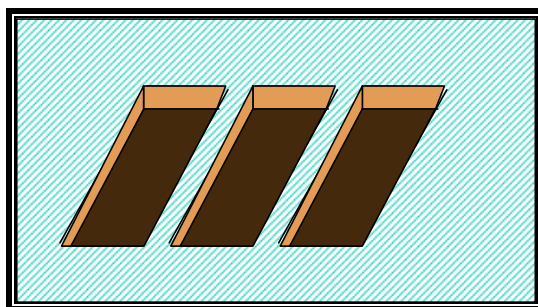
#### **f. Instalación del sistema impermeable**

Cuando se cuenta ya tanto con la capa de nivelación como con los taludes perimetrales, se procede a la instalación del sistema impermeable, iniciando siempre en la parte más alta de la celda. Este será hecho con material arcilloso, ya que el suelo natural posee una elevada coeficiencia de infiltración, equivalente a un índice de permeabilidad de  $10^{-7}$  Kg/cm<sup>2</sup>

### **9. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO**

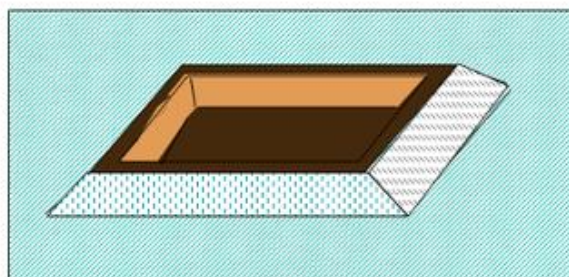
#### ***Método de manejo del relleno sanitario***

El método constructivo adoptado será por Zanja o Trinchera, en la etapa inicial, con el objetivo de contar con material de cobertura extraído del propio predio. Una vez alcanzado el nivel del terreno se continuará con el método de área.



**El procedimiento de zanja consiste en:**

- ✓ Preparar la zanja según los planos.
- ✓ Depositar los residuos.
- ✓ Esparcir y compactar adecuadamente.
- ✓ Enterrar al final del día de operación.
- ✓ Compactar la cobertura diaria.



**El procedimiento de zanja consiste en:**

- ✓ Construir las bermas laterales según los planos.
- ✓ Depositar los residuos desde adentro.
- ✓ Esparcir y compactar continuamente.
- ✓ Aplicar material de cobertura diaria.
- ✓ Compactar la cobertura diaria.

El método operativo será de Relleno Sanitario Mecanizado. Dicha metodología es recomendable para poblaciones mayores a 10.000 habitantes o 5, 10 Tn/d.

El trabajo de reciclaje dentro del área, será realizado conforme a los tipos de materiales a ser reutilizados, para ello se preverá un área o centro de acopio para los desechos con potencial reciclable, desde el punto de vistas social, dicha se construirá dentro de la misma finca.

Previo al inicio de los trabajos se precisará contar con una zanja rectangular con cierta inclinación en las paredes laterales siguiendo el talud natural del suelo.

El procedimiento de operación del relleno consiste en la descarga del vehículo o los vehículos recolectores en las trincheras o en el frente de trabajo.

Una vez depositados los residuos en el frente de trabajo, y los gancharos hayan retirado los materiales a ser comercializados se procederá con el esparcimiento y compactación, se realizarán en capas horizontales o inclinados con una pendiente, lo cual proporcionará mayor grado de compactación, menor drenaje superficial, menor consumo de tierra, mejor contención y estabilidad del relleno.

Los residuos se compactarán en camada de 1,0 metros de altura. Cada camada se apisonará con la ayuda de las maquinarias y de forma suficiente de modo que pueda dar la mayor densidad posible al relleno.

Concluido el confinamiento de los residuos del día se cubrirá con tierra, con un espesor de 0,15 metros, esto será cada fin de semana o periódicamente, todo el volumen ocupado por los residuos recibidos. La cobertura diaria controlará la presencia de insectos, roedores y aves de rapiña, así como el fuego, los humos, los malos olores, la humedad y la basura dispersa. Este material será el mismo que fuera retirado de la excavación realizada, por lo que al realizarse la excavación hay que depositarlo lo más próximo al lugar.

De este modo, se evitara la diseminación de los materiales livianos a ser arrastrados por el vientos hacia a las propiedades colindantes.

Cada 30 metros se construirán unas chimeneas, tipo pilares de piedra triturada, caño de PVC de 200 mm perforado, arena, cemento y varilla hierro, para facilitar la ventilación de los gases del relleno. Estas chimeneas se construirán verticalmente a medida que avanza el relleno, procurando siempre una buena compactación a su alrededor. Esta chimenea se irá incrementando hasta alcanzar la altura total del relleno, de este punto saldrá a través de un tubo de hormigón o de material vidriado hasta alcanzar la superficie del terreno donde se le acoplará un tubo de hierro galvanizado para poder realizar la quema de los gases.

Se prevé una cobertura final para la clausura de 0,60 metros, con material preponderantemente arcilloso, en dos etapas, cada una de 0,30 m con un intervalo aproximado de un mes para cubrir los asentamientos que se produzcan entre cada etapa.

**En épocas de lluvia se tomarán precauciones tales como:**

El de tener un módulo especial para los días de lluvias, donde se pueda llegar sin problema con los vehículos. Construcción de zanjas perimetrales para evitar que los

raudales ingresen al sitio de relleno. De ser posible cubrir las celdas con material plástico para impedir que el agua de lluvia filtre las basuras.

Programar el movimiento de tierra en los períodos secos, tanto para la extracción del material de cobertura, como para la apertura de las trincheras, dejando para estos días sólo el enterramiento de la basura.

**Se contará con:**

- ✓ Desinfección periódica, para evitar proliferación de insectos y roedores.
- ✓ Plan de Clausura y Posclausura.
- ✓ Un procedimiento de inspección para detección de residuos peligrosos.
- ✓ Medidas de Acciones Correctivas, para caso de accidentes.

## 9.1 OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO.

### 1. Herramientas

Para realizar las actividades en el vertedero, se han adquiridos herramientas y equipos.

**Entre las herramientas están:**

- ✓ Palas, azada, picos, pisones de mano, horquillas, machetes, rastrillos, carretillas, equipos para fumigación, etc.

**Entre los equipos y maquinarias están:**

- ✓ Compactadora, camiones volquetes, pala cargadora y retro excavadora (servicio tercerizado), mallas metálicas para controlar arrastres de materiales livianos, motoniveladora etc. Estos equipos son empleados periódicamente, es decir cuando la situación lo amerite.

### 2. Adquisición de Elementos de Protección de los Obreros

Los obreros del relleno contarán con equipos de seguridad como: botas, pantalones, camisas mangas largas, sombreros / kepis, guantes, tapabocas, protectores oculares, etc. La distribución de los equipos de protección depende de las actividades a realizar por los obreros y será proveído por la Institución Municipal.

Una vez que cualquier celda ha sido construida y está completamente habilitada, incluyendo todas las obras complementarias del Relleno Sanitario, se inicia el proceso de operación para la recepción de residuos.

El proceso de operación, que comprende diferentes etapas, inicia desde que un camión ingresa a las instalaciones y es registrado y termina cuando el mismo vehículo pasa a la salida y es controlado. Se lleva un registro de las veces que los camiones ingresan. Futuramente se instalara báscula para un mejor control de la cantidad exacta de ingreso y egreso de los residuos.

De manera general el proceso de operación puede dividirse en las siguientes etapas:

### **1. Planeación de la producción.**

Esta etapa consiste en que, una vez finalizada la construcción de cada celda, se realiza la planeación, capa por capa, del avance consecutivo y ordenado de las franjas que se desarrollarán en ella.

El plan indica la ubicación y distribución de franjas, sus anchos y alturas finales, así como las indicaciones pertinentes como construcción de caminos internos, rampas, bermas o cualquier otra que afecte el avance de ocupación de los residuos dentro de la celda.

### **2. Identificación y registro de vehículos.**

Mediante el empleo del sistema de control de ingreso al del sitio de disposición final, se genera la información relevante y necesaria para llevar un registro oportuno y eficiente de todos los vehículos que ingresan a depositar residuos. En la caseta de control a ser construido, el supervisor llevara todos los registros generados.

Al final de la jornada se realizara un reporte diario donde se resumen todos los ingresos generados, documento que también es autorizado por el supervisor de gestión de residuos. Posteriormente este informe envía la Secretaria General y Departamento de Medio Ambiente para su control y archivo.

### **3. Control de tránsito interno.**

El control de los movimientos de los vehículos que se dirigen hacia la zona del Relleno Sanitario Mecanizado; es llevado a cabo mediante el empleo de señalización informativa dispuesta a lo largo del camino perimetral enripiado. También se dispones de las áreas de colocación de los residuos, como; área de residuos orgánicos o ramas de árboles resultante de podas, escombros y otros.

No se permiten los residuos provenientes de las actividades agrícolas, neumáticos y otros.

### **4. Operaciones en el Relleno**

El sistema de operación es por el método de área, donde los residuos son descargados, luego se compacta y se cubre periódicamente (cada fin de semana) con material de cobertura. La celda de trabajo se define como la unidad de construcción y



está constituida por la cantidad diaria de los desechos a disponer y por la tierra necesaria para cubrirla; su ancho equivale al frente de trabajo necesario para que los volquetes puedan descargar los residuos, el largo está definido por la cantidad de desechos que llega en 1 día, se recomienda una altura de 1 m. para operación mecánica y lograr un buen nivel de compactación.

## 5. Esparcido

Los residuos son vertidos para que posteriormente sean esparcidos y nivelados con la ayuda de pala cargadora o excavadora y compactadoras, nivelando en capas horizontales, manteniendo una pendiente de 1:3 (altura: avance), se nivela la superficie superior y se compacta las capas con el tractor acoplado a un compactador tipo pata de cabra en punta o con la excavadora con oruga, se continua esta operación hasta obtener la altura de la celda deseada.

## 6. Material de Cobertura

Para concluir la celda, ésta se cubre con una capa de tierra o suelo con un espesor de 20/30 cm, la tierra se esparce desde camiones volquetes y esparcidos sobre los desechos ya compactados con la ayuda de la compactadora o excavadora a oruga, la cobertura periódica controla la presencia de insectos, roedores, así como también el fuego, los malos olores, la humedad y la diseminación de las basuras a las propiedades adyacentes, especialmente bolsitas plásticas y papeles.

## 7. Compactación de los Residuos y del Material de Cobertura

Esta tarea se realiza para nivelar la superficie superior de la celda; para el efecto se utilizan compactadoras o excavadora a oruga, y así obtener un elevado nivel de compactación y dejar la celda diaria lista para las operaciones siguientes.

## 8. Control de Vectores y Moscas

Las moscas proliferan en las basuras, por lo que se fumiga con insecticidas a base del componente activo piretroides/cipermetrina. No debe usarse en forma excesiva la fumigación, porque ocasiona contaminación del ambiente y desarrolla en las moscas una resistencia a los insecticidas. La fumigación es realizada por tipo atomizador, moto mochilá. El cubrimiento con la tierra debe ser el método principal de combate.

## 9. Material Disperso

Es importante mantener limpia las áreas del frente de trabajo, puesto que al acumular los materiales livianos son arrastrados por el viento y brinda un mal aspecto del relleno. Se aconseja que los trabajadores recojan los materiales dispersos al término de la jornada diaria, y los deposite en el sitio donde se construye la celda. También se deben implementar mallas metálicas para evitar los arrastres, en especial a las propiedades adyacentes.

## 10. Operación en Época de Lluvias

---

---

### **En épocas de lluvias se presentan problemas de operación, que son:**

- ✓ Difícil ingreso de vehículos recolectores por encima de celdas ya conformadas y crean posibles atascamientos.
- ✓ Dificultad en transportar el material de cobertura.
- ✓ Se deteriora la apariencia por la falta de cobertura y compactación.
- ✓ Mayor producción de lixiviado debido a la lluvia que cae directamente sobre las áreas rellenadas.

### **Recomendaciones**

- ✓ Mantener las vías de acceso en buen estado con algún material de la zona que le dé consistencia.
- ✓ Programar el movimiento de tierra para los períodos secos, dejando para la época de lluvias sólo el enterramiento de la basura.
- ✓ Mantener áreas estrechas de trabajo, apoyando las celdas sobre el talud del terreno, para que el avance sea más en altura que en extensión.

## **11. Seguridad de Trabajo**

Debido al tipo de labores del servicio de aseo, los trabajadores están expuestos a accidentes, como a enfermedades infecto – contagiosas por tener que trabajar con desechos potencialmente contaminados.

### **Recomendaciones**

- ✓ No ingerir bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.
- ✓ Elaborar normas de seguridad y áreas de trabajo.
- ✓ Establecer programas de exámenes médicos.
- ✓ Mejorar la calidad de equipos y herramientas.
- ✓ Dotar a los trabajadores de uniformes, tapabocas, antiparras, guantes, botas, y otros.

## **12. Control de Incendios**

En el área del relleno se deben evitar las quemaduras de papel, cartón, plásticos, ramas, etc. para no correr el riesgo de propiciar un incendio, dado que la descomposición de la basura produce metano que es un gas combustible; además,



contamina el ambiente, adiestrar a los personales para combate a incendios juntamente con el cuerpo de bomberos local.

### 13. Mantenimiento Permanente

Es importante la atención constante del área del relleno, realizando los pasos mencionados para el funcionamiento adecuado; se realizarán los controles diarios, la cobertura periódica o semanal final, la fumigación semanal, corpidas y otros.

### 9.2 CONTROLES AMBIENTALES.

a) **Manejo de lixiviados.** A partir de la acumulación de lixiviados en las piletas de almacenamiento y retención o de captación, a éstos se les bombea para extraerlos y enviarlos a la ETE, para su degradación.

Se implementara el sistema de recirculación para el proceso transpoevaporativo. Encontrándose la forma más eficiente, por la poca generación de los líquidos lixiviado.

b) **Manejo de biogás.** El control de la migración de biogás se logra mediante la implementación de pozos o chimeneas de venteo, los cuales son construidos a base de una tubería de caño de PVC de 200 mm de diámetro, perforada en toda su longitud en tres hileras. Alrededor del tubo va materiales de concreto, se emplea cemento, varilla de hierro, arena y piedra triturada de 5ta. por la cual el pozo capte el biogás, en la punta se coloca caño galvanizado con puntera tipo mechero para la quema del metano.

Los pozos se colocan en una distribución necesaria por cada celda, fosas o cantidades necesarias, de acuerdo a lo establecido por criterios técnicos de operación y de extracción a fin de eliminar los gases generados dentro del relleno.

c) **Control de fauna.** A través de instalación de muñeco ti espanta pájaros o cintas que emiten sonidos con el viento se puede lograr espantar a las aves. El taponamiento o cobertura periódica será el método más eficiente para evitar la presencia de aves y otros animales, considerando que no encontrar atracción alguna en el lugar.

d) **Control de residuos arrastrados por el viento.** A fin de reducir el volumen de residuos ligeros que puedan ser arrastrados por el viento fuera del área de la celda diaria, se instrumentan cercado perimetral con estructura metálica y malla. También se procede a las arborizaciones perimetrales de tipo barrera viva. Se opta de árboles de mucho follaje.

e) **Control de polvos.** Durante los días secos, se provee a la cubierta diaria la humedad suficiente a fin de reducir la generación de polvos, regando ya sea con lixiviados o con agua en las superficies de rodamiento, esto es, en plataformas y rampas de acceso. Al optar por el método de recirculación de los líquidos lixiviados se empleara por el mismo para el regadío.

---

### 9.3. CLAUSURA Y POSCLAUSURA

#### a. Clausura

Las actividades de clausura serán:

- Conclusión de todas las chimeneas.
- Conformación de los taludes laterales y revisión de la altura mínima del tapado final.
- Empastado, apto para la actividad.
- Control de desmoronamientos y hundimientos.
- Control de la prohibición de vertido en el sitio de más residuos de cualquier tipo.

El relleno sanitario una vez clausurado, no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad hasta los cinco años de su clausura.

Se deben colocar carteles indicadores del cierre y de la habilitación del nuevo relleno, indicando la prohibición del arrojo de residuos en el primero y la ubicación del segundo.

El control deberá ser diario los primeros meses, debiendo destacar a un funcionario en el sitio para evitar el incumplimiento de la prohibición de no arrojar residuos en el predio. Una vez que se perciba que la población ya se ha concienciado del cambio de sitio, la supervisión podrá ser semanal.

#### b. Post - Clausura

El encargado deberá controlar periódicamente el sitio por si suceden desmoronamientos o hundimientos del sitio. Caso que deberá repararlo de inmediato.

El Predio será utilizado futuramente para otros tipos de actividades si la situación lo amerita, dicha actividad será empleado después de superar los 5 años de clausura o abandono. Pero no de forma permanente, solo temporal.

#### c. Obras de Clausura del Relleno Sanitario

Llegada a su vida útil, se debe dar un acabado final y el mantenimiento necesario, para que el terreno sea destinado como un área verde. Cerrado el sitio, podrá ser utilizado como lugar de esparcimiento.

### 1. Cobertura Final

La cobertura tiene por función evitar las emisiones del relleno y la infiltración de aguas de lluvias, con el fin de controlar la formación de gases y lixiviados. El sistema debe estar diseñado para soportar cierta vegetación y posibles utilidades, además

por la estética al lugar, así quedará el relleno integrado al entorno natural. La cobertura final se recomienda sea una capa de suelo de 0.6 m de espesor bien compactado, preferiblemente con una primera capa de 0.30 m de arcilla, de manera a impermeabilizar la superficie del relleno, y posteriormente una segunda capa de tierra vegetal la cual sea capaz de soportar la vida vegetal sobre el relleno clausurado. Las pendientes estarán por el orden del 1 % y serán tales que permitan el rápido escurrimiento de las aguas de lluvia pero al mismo tiempo evite la erosión. Una vez cubierto con tierra colocar abono y plantar pasto ara evitar la erosión.

## 2. Empastado

Para darle estabilidad a las pendientes de la cobertura final del relleno sanitario será importante la plantación sobre dicha cobertura final de pasto y/o arbustos que no tengan raíces profundas o plantas florales y aromáticas.

## 3. Sistema de Monitoreo Ambiental

Son procedimientos de supervisión, cuya función es detectar efectos no deseados que alteren los recursos: agua, aire y suelo, además de la calidad de vida de la población directamente afectada. La colocación de la cobertura final y el empastado requiere de atención pues no sólo incide en el funcionamiento, sino también en la imagen final del relleno terminado. Con el tiempo, los desechos sólidos se descomponen, y la tierra de cobertura y humedad penetran en su vacíos, asentándolo. Hasta los 2 años el asentamiento es notorio, y a los 5 años prácticamente desaparece. Como el asentamiento no es uniforme, se producen depresiones en la superficie del relleno, donde se acumula el agua de lluvia; por lo tanto, se deben hacer nivelaciones al terreno.

## 4. Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas

Construido los pozos de monitoreo, se debe realizar cada 6 meses o 1 año el monitoreo de aguas subterráneas, con los análisis respectivos de los líquidos presente, archivar y dar seguimiento a las secuencias de los análisis respectivos para tener un control real de las presencias de los diferentes componente.

### 10. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

En el sitio de disposición de residuos no se manejan materias primas e insumos como en una industria.

- ✓ Se utilizan productos fitosanitarios para el control de vectores y plagas.
- ✓ También se utiliza tierra/suelo como material de cobertura, el cual existe en el sitio.
- ✓ Se utiliza agua para el riego de manera a mitigar la emisión de materiales particulados.

Para las obras que se deben realizar para la operación y mantenimiento, se necesitan:

- ✓ Para la construcción del relleno se necesita: retroexcavadora o pala cargadera, motoniveladora, camión tumba/volquete.
- ✓ Para construir los ductos de venteo de gases se necesitan: piedra triturada, tubo o caño de PVC perforado, caño galvanizado, hierro, arena y cemento.
- ✓ Para construir las canaletas de conducción de lixiviados se necesitan: piedra, arena, caño de PVC.
- ✓ Para conducción y tratamiento de lixiviado se necesitan: caño de PVC, piedra, arena, cemento, motor de impulsión, cemento, piedra, ladrillos y arena para registros y cámaras de inspección del mismo.
- ✓ Para construir los pozos de monitoreo se necesitan: cemento, piedra, caño PVC y tapa, arena.
- ✓ Para construcciones se necesita, tinglado (ladrillo, cemento, arena, piedra, hierro, chapa zinc, electrodos y tornillos), caseta de control (ladrillo, arena, cemento, piedra, chapa zinc, electrodos, tornillo) cercado perimetral (poste de cemento, alambre liso, tejido metálico y grampa, portón de metal).
- ✓ Para la arborización perimetral se necesita: plantines de especies con buen follaje, plantines de especies frutales, florales y aromáticas.
- ✓ Para la construcción de caminos internos se necesitan: tierra o suelo de tipo ripio, curva de niveles y en causadores de aguas de lluvia, para evitar la erosión y el escurrimiento hacia el relleno.
- ✓ Para cartelera indicadores se necesita: Caños galvanizada, carpa tipo lona, tornillo y electrodos, para fijar en el suelo (arena, cemento y piedra).

## 11. SERVICIOS

### Electricidad

La provisión de energía será a través de la Administración Nacional de Electricidad – ANDE. No Existe tendido eléctrico frente de la propiedad en la actualidad, se realizara la extensión. Sector dentro del predio no cuenta con energía eléctrica.

### Agua

En la actualidad no existe la provisión de agua en el lugar. La provisión de agua se hará a través de un pozo 20 metros de profundidad a ser ubicado en el predio.

El consumo humano diario de agua se estima aproximadamente en 1000 litros.

### **Infraestructura Futura:**

#### **El inmueble contara con:**

- Caseta de control de unos 12 m<sup>2</sup>
- Vestuario/Sanitario
- Cerco perimetral
- Fosa de Relleno 3427 m<sup>3</sup>.
- Forestación perimetral de protección y/ o cortina verde existe en el fondo (perimetral)
- Pozo y tanque de agua.
- Cartel en el ingreso al sitio de la actividad realizada.
- Camino interno y secundarios que llega hasta el mismo sitio de disposición.

#### **Un sitio de disposición final de residuos sólidos también debe contar con:**

- Canaletas en los costados del camino interno para guiar aguas de lluvia.
- Sistema de canaletas y taludes perimetrales al sitio para el control de aguas pluviales.
- Drenajes para el control de lixiviados que en éste caso sería 4 canaletas perimetrales a cielo abierto.
- Pileta colectora de lixiviado y bomba eléctrica para recirculación.
- Sistema de eliminación de gases
- Contar con control de esparcimientos.
- Incrementar la Forestación perimetral de protección para evitar la diseminación de residuos livianos (hules, papeles y otros) y la imagen visual negativa.

## **12. RECURSOS HUMANOS**

#### **El personal mínimo necesario a disponer en el sitio del proyecto será:**

- ✓ Un ingeniero regente del servicio.

- ✓ Un técnico encargado de la operación del relleno/planta de tratamiento.
- ✓ Un controlador de la caseta de entrada.
- ✓ Dos choferes que se encarguen del manejo de las maquinarias.
- ✓ Dos personales de la cuadrilla encargada del mantenimiento y limpieza.
- ✓ Seis personales, gancheros para el cateo de los materiales reciclables.

### 13. DESECHOS

#### a. Sólidos:

- Residuos Sólidos Urbanos:

- En el sitio se realiza la disposición final de los RSU. Los RSU son los desechos de origen doméstico, de servicio de recolección municipal y de limpiezas urbanas (calles y plazas).
- Los desechos generados por los operarios, son clasificados y dispuesto en el relleno.
- Los polvos provenientes en el momento de las excavaciones y por la circulación de vehículos. Para evitar la generación de polvos, se debe regar el suelo en forma periódica y colocar reductores de velocidad.
- El sitio no se será para la disposición de residuos sólidos peligrosos.

#### b. Líquidos:

- Lixiviados:

- La disposición final de los RSU genera líquidos lixiviados, producto proveniente de la descomposición y deshidratación de los residuos orgánicos.
- Para el manejo de los lixiviados se optara por el método de la recirculación y posterior evapotranspiración.
- La gestión de los residuos dentro de los rellenos sanitarios generan por descomposición orgánica los líquidos lixiviados; se estima la generación de un caudal promedio  $\frac{1}{4}$  m<sup>3</sup>/d de efluente liquido o lixiviado generado en los procesos de biodegradación y descomposición de las etapas de acetificación y metanificación - ETE.

- Aguas Negras:

Las aguas negras proveniente de los sanitarios del personal se dispondrán en: 1 cámaras sépticas de 1 m<sup>3</sup> y 1 pozo ciego de 5 m<sup>3</sup>.

- **Gaseosos:**

- ✓ Los desechos al descomponerse generan distintos gases, en un 80 % metano y además compuestos como el ácido sulfhídrico y otros.
- ✓ Estos gases deben ser venteados por un sistema de chimeneas y luego tienen que ser quemados; para el efecto se instalarán unas 2 chimeneas de venteo y quemador en la punta.
- ✓ El sistema de venteo

- **Olores:**

- El funcionamiento del sitio de disposición de residuos genera olores.
- Los mismos son mitigados por el cubrimiento y tapado con arena.

- **Generación de ruidos:**

Se generarán por el movimiento de maquinarias en el momento que realizan los trabajos, sean excavaciones, cobertura periódica, mantenimiento de caminos, vehículos recolectores, vehículos particulares cuando lleguen o se retiren del sitio.

En el área de influencia directa (AID) o de emplazamiento, con referencia de las actividades propias del emprendimiento, durante el proceso de desarrollo, se emplearán maquinarias de obra vial, que trabajarán en horas diurnas, la emisión de ruidos y sonidos que generan las maquinarias no supera los decibeles permitidos por la Ley N° 1.100/97, además es un lugar de la zona rural, donde el movimiento de maquinarias agrícolas son semejante al que van a ser empleados en el área de trabajo que los ruidos son similares, por otro lado se utilizarán generadores, cortadores de hierro, mezcladores de hormigón y soldadores, todo serán empleados en forma diurna. Los funcionarios utilizarán equipos especiales para evitar cualquier conflicto que pueda suscitar a la salud de los mismos, por otro lado si las condiciones climáticas permiten el desarrollo y conclusión de la misma solo llevara algunas semanas, lo que significa que prácticamente no producirá ningún impacto y se concluye que no generarán en forma significativa problemas de ruidos molestos (altos decibeles) que afecten la condición auditiva humana y animal.

#### 14. SISTEMA DE COMBATE DE INCENDIO

Se colocará extintores químicos en la caseta de entrada, oficina. En caso de producirse algún principio de fuego entre los residuos deberá ser sofocado con tierra.

Se realizan cursos de capacitaciones y adiestramiento de los operarios como personal primera respuesta para en caso de que ocurra algún tipo siniestro (incendios y accidentes). Dicha capacitación será llevada a cabo en forma conjunta con el Cuerpo



de Bomberos Voluntario del Distrito. Los entrenamientos y simulacros se realizar en forma semestral y los mismo serán registrados y archivados.

## 15. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

### Descripción del Área

El área en donde se encuentra implantada el relleno sanitario mecanizado, es del tipo rural, situada a unos 8 Km aproximadamente del casco urbano de la Ciudad de los Cedrales. El terreno es propiedad de la Municipalidad y presenta características tipo ondulaciones, posee una ubicación estratégica para las actividades

En su entorno inmediato no se evidencia Reservas Protegidas por el estado pero si una Reserva particular. La finca no cuenta con servicio de red cloacal y/o de alcantarillado sanitario.

En las zonas adyacentes existen cuerpos de aguas superficiales. Dentro la propiedad pasa un cauce hídrico. Los asentamientos humanos en los alrededores son de baja densidad. En la propiedad existen especies herbáceas y de bosques bajos. En lo que se refiere a la fauna, la predominante es la avifauna que vive en los bolsones de bosquetes situados en las afueras del centro urbano de los Cedrales.

Para un estudio acabado del impacto en la zona de asentamiento en el proyecto, se han considerado dos áreas definidas como Área de Influencia Directa (AID), y Área Influencia Indirecta (AII).

## 16. DESCRIPCIÓN DEL PREDIO Y ÁREA CIRCUNDANTE.

### CLIMA

Desde el punto de vista climático se destaca que la temperatura media anual oscila entre 21 °C y 22 °C.

Durante el caluroso verano se registran temperaturas de hasta 39 °C, mientras que en el invierno se observan mínimas de hasta 0 °C. En cuanto a las precipitaciones, presentan lluvias abundantes, con un promedio que oscila entre 1.650 y 1.700 mm, el índice de humedad y las abundantes precipitaciones favorecen a la agricultura.

### Medio Físico

#### Geología y Suelo

La geología del área está formada por materiales originarios de rocas basálticas, correspondiente a la formación Alto Paraná, del periodo Cretácico de la era Mesozoica.



El suelo se describe como una clase textural arcillosa muy fina, posee un buen drenaje. Las condiciones del área se caracterizan por una dominancia de suelos en su mayoría derivados del basalto por derramamientos ocurridos en la era Mesozoica. Son de un color castaño-rojizo, de textura franco-arcillosa y por lo general, de buena profundidad. En menor proporción, se observan suelos de origen sedimentario llegando hasta una profundidad que no sobrepasa los 1,5 m.

**En la zona en estudio predomina la siguiente taxonomía de suelo:**

Orden	Oxisol
Sub-división Textural (Familia)	Arcillosa muy fina
Paisaje	Lomada
Material de Origen	Basalto
Drenaje	Bueno
Rococidad	Nula

### **Relieve**

La conformación del relieve, es con superficies planas y suavemente onduladas con un declive que no supera los 5 % en dirección oeste – este hacia el Río Paraná, con suaves elevaciones que corresponden a las de unidades fisiográficas predominantes.

### **Geomorfología**

La geomorfología general del área presenta, presentando una gran variabilidad estructural debido a la presencia de tierras altas predominantes de la zona por influencia del Río Paraná alternadas con valles estrechos por donde drenan los cursos hídricos en dirección al Río Paraná.

### **Precipitaciones Pluviales**

Se caracteriza por una media anual de 1.650 mm con lluvias bien distribuidas. El régimen de precipitaciones predominante en la zona es como sigue: un periodo de alta pluviosidad (100 a 180 mm de precipitación media mensual) entre los meses de octubre y abril, un periodo de menor pluviosidad (70 a 100 mm de precipitación media mensual) entre los meses de mayo a septiembre con mínimas en agosto.

La Evapotranspiración potencial media anual se sitúa en torno a 1100 mm.

### **Temperatura**

El Departamento pertenece al tipo climático cfa (mesotérmico - templado húmedo) de Köeppen. La media anual es de 23°C, los meses más cálidos van desde

octubre a marzo; mientras que los meses más frescos de abril a agosto. El régimen de humedad del área se define por el Índice de Thornthwaite B3 (húmedo superior a 60).

### **Recursos Hídricos:**

En la propiedad se encuentra un cauce hídrico, se tomaran la medidas pertinente de protección conforme a la Ley N° 4241/10. También la propiedad cuenta con curvas de niveles para el control y disipador de aguas de lluvia y evitar que llegue en el cauce principal en forma directa. En las cercanías inmediatas del inmueble existen algunos cuerpos de agua también. Se realizaran los análisis pertinentes de agua del cauce principal para el control de las aguas residuales producto de la actividad. El mismo será

### **Vegetación:**

La formación boscosa del área está clasificada por Holdridge como bosque Templado – Cálido Húmedo. Se encuentra la cobertura de los bosques de galería y ribereños. Durante el desarrollo del proyecto serán cortados indefectiblemente algunos árboles, dentro del programa de recuperación y compensación se realizara las arborizaciones correspondientes para el enriquecimiento de los bosques ribereños, según Ley 4241/10.

### **Componentes Socioeconómicos**

De acuerdo a los datos proveídos por la Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos, su población total asciende a 12.750 habitantes, compuesta por 6.875 varones y 5.875 mujeres.

Se reconoce a la migración como uno de los factores relevantes del crecimiento demográfico de la región. Cedrales ha sido el que en número mayor ha recibido inmigrantes Brasileños.

El medio económico de subsistencia de la mayoría de la población lo constituyen los negocios y comercios, así como los empleos generados por las Empresas Privadas y las generadas por las distintas industrias instaladas en la zona y Ciudades Vecinas.

Se debe destacar la gran actividad industrial y productiva de Cedrales. Es evidente que un centro focalizador y núcleo dinamizante regional de importancia lo constituye los Cedrales ; punto de conexión con el Brasil y paso obligado de productos de exportación, seguido de Presidente Franco y Minga Guazú, puntos estratégicos, donde convergen tres fronteras: la de Paraguay, Brasil y Argentina.

La zona en donde se asienta el proyecto, no tiene actualmente servicios de energía eléctrica, agua corriente, comunicaciones, transportes, etc. El acceso principal lo constituye la Ruta que une Pte. Franco, Los Cedrales, Santa Rosa del Monday y Santa Rita.

Los Cedrales disponen del servicio de COPACO, oficina de correos, oficinas bancarias, cabinas telefónicas privadas, empresas de TV cable, de Internet, y está al alcance de todas las líneas de celulares. Cuenta con líneas de transporte público, con establecimientos escolares (primaria, secundaria y terciara), centros de salud y clínicas privadas.

## **Población**

De acuerdo a los datos proveídos por la Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos, su población total asciende a 12.750 habitantes, compuesta por 6.875 varones y 5.875 mujeres.

Realizando una relación con la población total del distrito se pueden observar que el 70% de la población se encuentra asentado en la zona rural.

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

- Para el año 2011, el total de habitantes previsto fue de 13.626, compuesto por 7.198 varones y 6.272 mujeres.

## **17. PLAN DE GESTION AMBIENTAL**

### **1. Determinación de los potenciales impactos sobre el lugar.**

Al darse una tendencia de los usos de suelo y de servicios en el sector y sea compatible con las actividad planteada en el proyecto, no van a causar ningún impacto que afecten a las actividades existentes en el entorno, la importancia de dicho proyecto traerá como beneficio a los ciudadanos servidos por la recolección de RSU y a las zonas adyacentes una mejor infraestructura para la disposición final de los residuos, que sea sustentable en el tiempo, dotando al municipio de un servicio eficiente a lo que respecta el manejo adecuado de los mismo.

El desarrollo del proyecto de Relleno Sanitario, introduce un elemento importante en los que refiere a la infraestructura en busca de un servicio de calidad para la ciudadanía, para mejorar sus condiciones de vida de la población, que busca una ciudad limpia y saludable.

En el momento de sus instalaciones como cualquier otro emprendimiento trae consigo algunas alteraciones en el medio donde se desenvuelve, así como también el manejo durante todas sus etapas y después de las operaciones previstas trae consigo ciertas presiones sobre el medio ambiente, como alteración del paisaje, utilización de espacio, remoción de suelo, alteración de la calidad del aire y otros.

A esto se agrega la actividad agrícola que representa también una carga adicional sobre los recursos naturales, los fertilizantes y plaguicidas utilizados se trasladan mediante aspersión y escorrentías finalmente a los efluentes y canales de distribución del sistema de drenajes naturales. Algunos de los parámetros rebasarían el límite crítico o capacidad de residencia de los recursos de aguas de las propiedades cercanas, lo que lo haría poco sustentable, en ambos casos existe la necesidad de ejecutar un programa que maneje adecuadamente el aguas, el aire y la remoción de suelos, así como un plan de monitoreo de las actividades adyacentes.

La identificación y evaluación de los impactos es una valoración de los mismos, que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto. Esta valoración, tanto del elemento ambiental como el de calidad ambiental, no puede ser objetiva, mientras que la determinación del efecto ambiental producido es posiblemente el único parámetro puramente objetivo con el que se cuenta para la valoración. El objetivo de la identificación y evaluación de impactos ambientales es valorar adecuadamente las acciones sobre el entorno de forma que puedan encuadrarse dentro del proceso de toma de decisiones sobre el entorno. Esto permite decidir si la realización del proyecto es o no aceptable desde un punto de vista ambiental. La identificación de las actividades del proyecto nos ayudará a conocer el proceso de las acciones que se van a realizar durante las fases del mismo. Ello va a permitir conocer o determinar qué consecuencias ocasionarán la construcción, operación, clausura y pos clausura de las etapas del proyecto sobre los parámetros medioambientales, y sus consecuencias posteriores sobre los diferentes factores afectados.

## 2. IMPACTOS POTENCIALES DEL EMPREDIMIENTO.

**Circunstancias de empleo:** Desde el punto de vista ocasional, los servicios que prestara el proyecto, constituye una importante fuente de trabajo que atenúa la migración de la población local en busca de trabajo.

**Aporte a la economía:** los empleados al realizar las compras pertinentes mueven la economía local durante el momento de la ejecución de los trabajos, sean estos en la adquisición de producto de primera necesidad, combustibles y otros.

**Emisiones gaseosas:** en este tipos de emprendimientos, eventualmente, se produce dióxido de carbono como consecuencia de la combustión de los carburantes utilizados por los motores que son nafta y gasoil; estos al quemarse contaminan el aire en el ambiente.

El plomo provoca anemia y graves trastornos neurológicos. Una vez que está en suspensión en el aire, el plomo es fácilmente absorbido por el organismo. Respiramos estas partículas en todo instante, luego se depositan en los huesos y a lo largo del tiempo causan anemia, así como también trastornos neurológicos y gravísimas intoxicaciones. En los casos agudos pueden provocar estado de coma, convulsiones del tipo epiléptico, muerte prematura o defectos físicos permanentes.

El dióxido de carbono diseminado por los vehículos veloces es el responsable del 50 % de los envenenamientos mortales en todo el mundo. Los gases de escape son peligrosos para la respiración por que contienen oxido de carbono que es un gas inodoro, producto de la combustión de los hidrocarburos y una proporción de algunas milésimas solamente puede ser mortal.

También se generan gases producto de la descomposición de los residuos orgánicos y otras actividades como mantenimiento y limpieza del lugar.

**Contaminación sonora:** Del encendido de los motores generan algunos ruidos, toque de bocina, circulación y desplazamiento de vehículos con caños de escape en malas condiciones, arranques, frenadas, etc. Esto no es significativo con relación al tráfico normal de vehículos que circulan en la zona y debe ser reforzado con la colocación de carteles de prohibición de toques de bocina y reducción de velocidad en las proximidades o dentro de la obra.

**Riesgo de accidentes:** Se pueden verificar ciertos riesgos de accidentes debido al tránsito propio de la actividad, así como por desplazamientos inapropiados o imprudentes de vehículos o de peatones en el área. Se deben carteles de advertencia y señalizaciones en el lugar.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

#### 3.1 Identificación de impactos ambientales de la actividad.

##### a) Impactos positivos

ETAPA DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO	
ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS GENERADOS
Ubicación de los puentes. Diseño y elaboración del proyecto. Ejecución del Proyecto.	Generación de empleos. Ingresos al fisco.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS GENERADOS
Trabajos previos – limpieza y preparación de terreno.	Generación de empleos. Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales. Ingresos a la economía local. Ingresos al fisco.
Movimiento de suelo y excavación de la fosa para Relleno Sanitario.	Generación de empleos. Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales. Ingresos al fisco. Ingresos a la economía local.

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

Obras Civiles	<p>Generación de empleos.                  Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales.                  Modificación del paisaje.                  Introducción de Plantas ornamentales y frutales.                  Ingresos a la economía local.                  Ingresos al fisco y al municipio en concepto de impuestos.</p>
Pavimentación de superficies – Enripiado.	<p>Ingresos al fisco y al municipio en concepto de impuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos a la economía local.</li> <li>• Generación de empleos.</li> <li>• Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales.</li> </ul>

ETAPA DE OPERACIÓN	
ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS GENERADOS
Recepción y disposición de residuos	<p>Generación de empleos.                  Ingresos a la economía familiar.                  Materia Prima para industrias locales y regionales.                  Ingresos al fisco.</p>
Comercialización de los RSU y otros	<p>Generación de empleos.                  Ingresos a la economía local.                  Ingresos al fisco.                  Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados del Relleno.                  Plusvalía del terreno por mejoramiento vial.</p>
Mantenimiento del predio.	<p>Preservación de la infraestructura.                  Generación de empleos.                  Aumento del nivel de consumo en la zona, por los personales ocupados.                  Ingresos a la economía local.                  Ingresos al fisco.</p>
Limpieza de instalaciones	<p>Aplicación de técnicas para el cuidado del suelo.                  Mejora la calidad de vida.                  Preserva la infraestructura.                  Generación de empleos.                  Ingresos a la economía local.</p>
	<p>Control de la calidad del aire.                  Control del suelo.</p>

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

Monitoreo de variables ambientales	Control de las aguas subterráneas y superficiales. Mejora la calidad de vida. Control del nivel de seguridad y de riesgos durante la operación del proyecto.
------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

b) Impactos negativos.

Los impactos negativos ocurrirán desde la etapa de construcción del proyecto.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS GENERADOS
Trabajos previos – limpieza y preparación de terreno.	Aumento del nivel de ruido. Generación de polvo. Probabilidad de accidentes en obras. Daños a especies vegetales de la zona. Posibilidad de daños a la fauna local. Alteración del paisaje.
Movimiento de suelo y excavación de la fosa para Relleno Sanitario.	Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo y ruido. Alteración de la geomorfología del suelo. Eliminación de especies herbáceas. Alteración del paisaje. Posibilidad de daños sobre la fauna local. Riesgo a la seguridad de las personas por el movimiento de maquinarias. Afectación de la calidad de vida de las personas. Generación de ruido por traslado de tierra proveniente de excavaciones. Erosión, arrastre y colmatación de sedimentos en los cursos hídricos.
Obras civiles	Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo y ruido ocasionados por la construcción en sí y el uso de maquinarias. Alteración de la geomorfología del suelo por el uso y movimiento de las maquinarias y actividades complementarias de la construcción. Afectaciones sobre la fauna y flora local. Afectación de la calidad de vida de los vecinos. Riesgos de accidentes principalmente entre los obreros, por la incorrecta manipulación de materiales, herramientas y/o maquinarias.



LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

	<p>Afectación de la salud de las personas por la generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias.                  Presencia de residuos.</p>
<p>Pavimentación de superficies –                  Enripiado.</p>	<p>Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo y ruido ocasionados por la construcción en sí y el uso de maquinarias.                  Alteración del suelo por el uso y movimiento de las maquinarias y actividades complementarias de la construcción.                  Alteración de la calidad del agua subterránea y agua superficiales.                  Afectación de la fauna y flora local.                  Alteración del paisaje.                  Riesgos de accidentes principalmente entre los obreros, por la incorrecta manipulación de materiales, herramientas y/o maquinarias.                  Afectación de la salud de las personas por la generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias</p>

**ETAPA DE OPERACIÓN**

ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS GENERADOS
<p>Recepción y disposición de                  residuos</p>	<p>Afectación de la calidad del aire ocasionado por los gases y vapores expedidos por los combustibles empleados por las maquinarias y camiones.                  Producción de ruidos en las acciones relacionadas al momento de los trabajos.                  Potencial contaminación del suelo por derrames de combustibles y lubricantes.                  Potenciales afectaciones en la calidad de las aguas subterráneas y superficiales.                  Disminución de la calidad de vida de las personas. Aparición de factores que representan riesgos de seguridad para las personas                  Emisiones de gases por la descomposición de los residuos orgánicos.</p>
	<p>Afectación de la calidad del aire ocasionado por los gases y vapores expedidos por los combustibles empleados por los camiones.                  Producción de ruidos en las acciones relacionadas al momento de carga.</p>



LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

<p>Comercialización de los RSU y otros</p>	<p>Potencial contaminación del ambiente por la diseminación de los residuos livianos.                  Potenciales afectaciones en la calidad del agua subterránea y superficial.                  Disminución de la calidad de vida de las personas.                  Aparición de factores que representan riesgos de seguridad para las personas.                  Aumento del tráfico vehicular.                  Pérdida de la cuantía del terreno.</p>
<p>Mantenimiento del predio</p>	<p>Sin la protección personal adecuada al momento de realizar el mantenimiento, el bienestar de los trabajadores podría verse afectada.                  Pérdida de Capacidad de funcionamiento de los equipos.                  Proliferación de vectores.</p>
<p>Limpieza de instalaciones</p>	<p>Afectación de la calidad del suelo producto de la mala disposición de los desechos de limpieza.                  Disminución de la calidad de vida de las personas.                  Aparición de factores que representan riesgos de seguridad para las personas.</p>
<p>Riesgos de incendios</p>	<p>Afectación de la calidad del aire producto de potenciales incendios.                  Afectación de la flora y fauna.                  Disminución de la calidad de vida de las personas.                  Aparición de factores que representan riesgos de seguridad para las personas.</p>
<p>Generación de residuos sólidos y líquidos</p>	<p>Afectación de la calidad del aire por la generación de olores desagradables.                  Afectación de la calidad del suelo y del agua subterránea y superficial por la mala disposición de residuos sólidos y líquidos.                  Disminución de la calidad de vida de las personas.                  Aparición de factores que representan riesgos de seguridad para las personas.</p>
<p>Riesgo de derrames de combustibles</p>	<p>Afectación de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas y superficiales.                  Disminución de la calidad de vida de las personas.                  Aparición de factores que representan riesgos de seguridad para las personas.</p>

Emisiones de Gases (combustión y metano)	Afectación de la calidad del suelo y del agua subterránea por contaminación con aceites. Disminución de la calidad de vida de las personas.
------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### c) Clasificación de los impactos

Han sido considerados tanto los impactos positivos como negativos del proyecto.

INMEDIATOS	MEDIATOS
Generación de empleos. Aportes al fisco y municipio. Aumento del nivel de consumo en la zona Riesgo a la seguridad de las personas por el movimiento de maquinarias. Generación de residuos sólidos. Afectación de la calidad de vida de las personas. Generación de polvo y ruido por traslado de tierra proveniente del movimiento de suelo. Emisiones de gases, por la combustión de los vehículos y metanos por la descomposición de los residuos orgánicos. Contribución con el medio ambiente por la comercialización de los residuos, reducción del entierro de los mismos. Prolongación de la vida útil del relleno.	Generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias. Riesgo de contaminación del suelo y napa freática por ocasionales derrames. Probabilidad de contaminación del suelo y del agua subterránea por una incorrecta disposición de los aceites usados. Generación de efluentes líquidos y residuos sólidos. Modificación del paisaje. Dinamización de la Economía local. Ingresos al fisco y municipio en concepto de impuestos y tasas. Reducción de gasto por adquisición de nuevo terreno para el relleno.
DIRECTOS	INDIRECTO
Generación de empleos. Aportes al fisco y municipio. Aumento del nivel de consumo en la zona. Dinamización de la economía local. Aumento de nivel de ruidos. Afectación de la calidad de vida de las personas. Modificación del paisaje. Generación de polvo y ruido por traslado de tierra proveniente de excavaciones. Generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias. Disminución de la infiltración por sellado de superficie. Generación de efluentes líquidos.	Generación de empleos de personas con actividades relacionadas al proyecto. Aumento del nivel de consumo en la zona. Riesgo a la seguridad de las personas por el manipuleo de las personas. Riesgo de contaminación del suelo y napa freática. Mejoramiento de la calidad de vida de la población por la correcta disposición de los RSU. Dinamización de la Economía local. Oportunidad laboral por parte de las empresas que se dedican al reciclajes.
REVERSIBLE	IRREVERSIBLES

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

<p>Generación de polvo.                  Generación de residuos sólidos en la etapa de construcción y operación.                  Afectación de la calidad de vida de las personas.                  Generación de polvo y ruido por movimiento de suelos.                  Generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias en etapa de construcción.                  Riesgo a la seguridad de las personas por el movimiento de maquinarias y operación propias del relleno.                  Riesgo de contaminación del suelo y napa freática</p>	<p>Generación de empleos.                  Aportes al fisco y municipio.                  Aumento del nivel de consumo en la zona.                  Dinamización de la economía local.                  Generación de efluentes líquidos y residuos sólidos.                  Aumento de nivel de ruidos.                  Modificación del paisaje, mejorando el aspecto visual de la zona.                  Pérdida del valor del terreno por las actividades propias del proyecto.                  Pocas posibilidades de re uso del terreno.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ACTIVIDAD	IMPACTOS NEGATIVOS
Movimiento de camiones	Contaminación del aire producida por las emisiones gaseosas de los camiones.
Desplazamiento de vehículos, arranques, frenadas, bocinas de camiones.	Generación de ruidos. Peligro de accidentes.
Movimiento de auto vehículos	Riesgos de accidentes de tránsito
Aumento de circulación de vehículos en áreas de trabajo.	Alteración del normal tránsito peatonal.
Operación del Relleno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire producida por emisiones gaseosa de los escapes.</li> <li>• Contaminación por gases por el proceso de descomposición de los residuos orgánicos.</li> <li>• Riesgos de accidentes por manipuleo de materiales varios (residuos reciclables).</li> <li>• Los efectos nocivos para la salud de los trabajadores debido al manejo de materiales u otras operaciones del establecimiento.</li> <li>• Posibles derrames de combustibles y aceites durante el expendio de las maquinarias.</li> <li>• Posibilidades del Incendio por los gases, auto combustión.</li> <li>• Contaminación del ambiente.</li> </ul>
Movimiento de camiones y auto móviles para el ingreso al establecimiento	<p>Interrupción y/o molestias en el tránsito de personas y de vehículos.                  Emisiones de gases por la combustión.                  Emisiones de polvo por el movimiento de vehículos.</p>

**d) Resumen de los principales impactos ambientales y las medidas de mitigación**

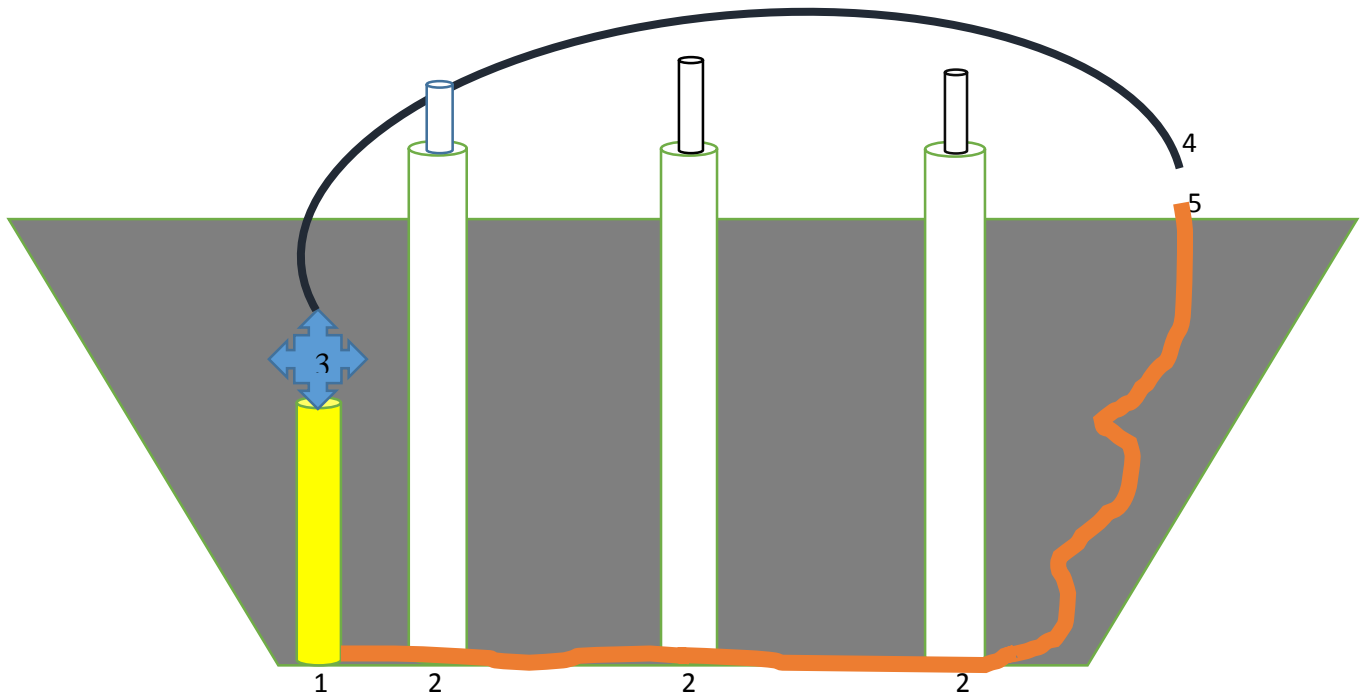
ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS AMBIENTALES	MEDIDAS MITIGADORAS
Generación de eventuales incendios	Seguridad de las personas y de las instalaciones. Contaminación de suelo, agua, aire.	Cuenta con extintores tipo ABC, baldes de arena, instalaciones de una motobomba para incendio de gran magnitud. Adiestramiento del personal involucrado para responder en casos de incendios en base a un plan de emergencia establecido.
Eliminación de algunos especies vegetales. Por limpieza y preparación del relleno.	Perdida de vegetación y flora natural.	Preservar los árboles y realizar labores de arborizaciones y enriquecimiento de bosques ribereno y barrera viva.
Contaminación del aire, producidas por emisiones gaseosas de los camiones y gas metano proceso de la descomposición de los residuos orgánicos.	Movimiento de vehículos.	Camino regado y reductores de velocidad para mitigación de polvo. Apagar los vehículos, no hacer funcionar sin necesidad. Quemador de gases metanos.
Generación de ruido.	Desplazamiento de vehículos, arranques y frenadas	Circulación en horarios permitidos. Dejar de hacer funcionar sin necesidad alguna los vehículos.
Interrupción y/o molestias en el tránsito de personas y de vehículos.	Movimiento de camiones y vehículos para el ingreso al establecimiento	Concienciar a los conductores para manejar prudentemente. Impacto positivo
Generación de mano de obra.	Trabajo/construcción Trabajo de gancho Reciclaje.	Impacto positivo
ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS AMBIENTALES	MEDIDAS MITIGADORAS
Riesgo de accidente de tránsito.	Movimiento de auto vehículos	Señalizaciones, encauzamiento de tránsito, establecer reductores de velocidad.
Alteración del normal tránsito.	Amplio sector de circulación vehículos.	Señalizaciones en el área de estacionamiento.

LOS CEDRALES - ALTO PARANA - PARAGUAY

<p>Contaminación del aire producido por emisiones gaseosas de los escapes y gases metanos.                  Riesgo de accidentes por manipuleo de sustancias varias.</p>	<p>Operación del establecimiento</p>	<p>Medidas de protección (EPI), emergencia y protección contra incendios.                  Adiestramiento de personas como mecanismo de primera respuesta.                  Aplicación de medidas de seguridad y salud.                  Uso obligatorio de los atuendos necesarios cuando la situación lo amerite.</p>
<p>Los efectos ocupacionales para la salud de los trabajadores debido a exposición por el manejo de materiales y sustancias nocivas. Cateo de materiales reciclables.                  Equipamiento personal</p>	<p>En todos los sectores del establecimiento</p>	<p>Chequeo médico para prevenir enfermedades ocupacionales de carácter crónico, de parte de la empresa que realiza los trabajos para el desarrollo del emprendimiento.                  Exigencia en el cumplimiento de las normas de seguridad del establecimiento.</p>
<p>Acumulación de residuos sólidos de diversas índoles en el relleno</p>		<p>Disponer de áreas exclusivas para cada tipo de residuos.                  Desarrollar la mayor cantidad posible de depósitos de residuos sólidos en lugares estratégicos del establecimiento para los operarios y personas extrañas, para no tirar directamente en el relleno.                  Ubicar estratégicamente equipos de combate a incendio.                  Colocar boca Hidrantes                  Planificar e implementar las estrategias de manejo de los residuos líquidos generados para reducir el impacto negativo en la adyacencia. Proceso de recirculación. Contar con poso de monitoreo de aguas subterráneas</p>

## 4. ESQUEMA DEL RELLENO SANITARIO

### a. Sistemas de recirculación de lixiviados



### PROCESO – CARACTERISTICAS

- a. **Receptor de Lixiviado:** Desimpondrá en un punto más bajo de la zanja del Relleno Sanitario un Tubo de PVC de 150/200 mm, agujereado para recepcionar el líquido proveniente del proceso de deshidratación y precipitaciones para su posterior recirculación. Cabe mencionar que el proyecto prevé la recirculación del lixiviado.

El proyecto también contempla la implementación separación en origen de los residuos sólidos y para el mismo se construyó piletas especiales con material cocido para la disposición de los residuos orgánicos para el proceso de Compostaje. En este momento se está trabajando por la campaña de concienciación de la ciudadanía en general.

Considerando que la generación de Lixiviado pertenece gran parte al proceso de deshidratación de los materiales orgánicos y otra parte a las precipitaciones, el mismo tendrá una alta reducción en la fosa de Relleno, porque los materiales orgánicos ya nos serán colocados o depositados en el mismo.

- b. **Motobomba:** se contara con una motobomba especial para líquidos de efluentes producidos en Rellenos Sanitario. El mismo cumplirá la función de bombear el

lixiviado desde el punto de recepción al otro extremo, el punto más alto de la base de la zanja para su posterior escurrimiento en el sitio más bajo donde se encuentra el punto de recepción para que el momento que el medidor indique hacer recircular nuevamente. Este proceso se repetirá varias veces, tipo un ciclo, hasta que ocurra el proceso de evaporación o transpo-evaporativo, y ya no sea necesario hacer recircular el lixiviado, ya que el mismo una vez clausurado la zanja ya será poco la generación, y menos todavía si no hay disposición de residuos orgánicos como está previsto.

- c. **Caño de Bombeo:** a la motobomba de impulsión del lixiviado ira conectado una manguera o caño para la impulsión del líquido lixiviado y hacer llegar al punto de descarga, este manguera o caño es de material resistente de pvc u otro material utilizado para dicho material. En los tiempos que no sea necesario hacer la circulación del líquido, la manguera o el caño será retirado del lugar y colocado en un sitio adecuado, para evitar el entorpecimiento en el lugar de trabajo.
- d. **Líquido Lixiviado Recirculado:** el líquido lixiviado producto de la deshidratación y la precipitación en la zanja de disposición de los residuos, tiende a aumentar de acuerdo a la cantidad de la materia orgánica que se coloca en el sitio, las condiciones climática en el sitio de disposición final de los RSU, y considerando que de la generación relevante del municipio corresponde al 55% de los residuos generados por cada individuo día, requerirá de un proceso adecuado para su tratamiento, el proceso prevé la recirculación del mismo. Por otro lado con la clasificación en origen y disponiendo los residuos orgánicos en el sitio especial mencionado para su posterior proceso de compostaje, el mismo será muy poco lo generado en la zanja.
- e. **Chimeneas de Venteo:** en la zanja de relleno es obligatorio la instalación de las chimeneas de venteo de los gases producto de la descomposición de la materia orgánica y otros, y la misma debe ser evacuado por conductos especiales y de seguridad. Los mismos son construidos con materiales especiales que cumplan la función a cabalidad y conforme a las necesidades.

## 5. Plan de Monitoreo.

La aplicación de un programa de monitoreo ambiental resulta de enorme importancia para evaluar el éxito de las medidas de mitigación adoptadas con relación, particularmente, a los impactos negativos en los medios natural, social y económico. En el caso que nos ocupa, los componentes ambientales más susceptibles al monitoreo son la calidad de agua sea subterránea o superficiales, el comportamiento de las pendientes del suelo en época de lluvias, las condiciones de manejo de los efluentes líquidos generados, la capacidad de operatividad del proyecto y el manejo de los recursos naturales dentro del área de emplazamiento del mismo.



El fin principal del programa de monitoreo del Proyecto es la de obtener los datos reales, necesarios y la provisión de datos de base para comprender las condiciones existentes a través del análisis de los patrones y cambios que se manifiestan en el tiempo de cada componente. Esto permitirá llegar a nuevas alternativas y medidas que facilitarían la corrección de aquellas adoptadas anteriormente. Y posterior al término, clausura y pos clausura del emprendimiento. Para verificar la estabilidad del suelo, el empastado posterior a la clausura, funcionamiento de en causadores de aguas lluvias para su redireccionamiento fuera del relleno, la recirculación de los lixiviados, la captación de gases metanos y su posterior quemado.

## **6. Plan de seguimiento de las Medidas Propuestas.**

El programa de seguimiento es la etapa culminante del proceso de incorporación de la variable ambiental en los procesos de desarrollo, ya que se representa la vigilancia y el control de todas las medidas que se previeron a nivel Evaluación de Impacto Ambiental.

Brinda la oportunidad de retroalimentar los instrumentos de predicción utilizados, al suministrar información sobre estadísticas ambientales. Así mismo, como instrumento para la toma de decisiones, el programa representa la acción cotidiana, la alteración permanente y el mantenimiento del equilibrio en la ecuación ambiente – actividad productiva, que se establece en el esfuerzo puntual representado por el Estudio.

Durante los procesos de operaciones se tomara todas las medidas necesarias mencionadas en las distintas etapas del proyecto. De igual manera en la etapa de clausura y posclausura. Se tendrá especial cuidado para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales.

Con esto se comprueba que el Proyecto, se ajusta a las normas establecidas para la minimización de los riesgos ambientales, cuidando, sobre todo, que las circunstancias coyunturales no alteren de forma significativa las medias de protección ambiental.

## **7. Vigilar Implica.**

- a). Atención permanente en la fase de inversión y desarrollo del proyecto.
- b). Verificación del cumplimiento de las medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos relevantes.
- c). Detección de impactos no previstos.
- d). Atención a la modificación de las medidas.

**Por otro lado, el control es el conjunto de acciones realizadas coordinadamente por los responsables para:**

- a) Obtener el consenso necesario para instrumentar medidas adicionales en caso de que fuere necesario.
- b) Postergar la aplicación de determinadas medidas si es posible.
- c) Modificar algunas medidas de manera tal que se logren mejoras técnicas y/o económicas.

En resumen el programa de seguimiento deberá verificar la aplicación de las medidas para evitar consecuencias indeseables. Por lo general estas medidas son de duración permanente o semipermanente, por lo que es recomendable que técnicos de Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), efectúen un acompañamiento o monitoreo ambiental conforme a un calendario de ejecución.

## **8. MONITOREO AMBIENTAL**

### **a. Programa de seguimiento de monitoreo.**

Los programas de seguimientos son funciones de apoyo a los responsables del proyecto desde una perspectiva de control de calidad ambiental. El Plan de Gestión Ambiental propuesto suministra una posibilidad de minimización de los riesgos ambientales del proyecto, es además un instrumento para el seguimiento de las acciones en la etapa de ejecución.

El programa de monitoreo permite establecer los lineamientos para verificar cualquier discrepancia relevante, en relación con los resultados del Plan de Gestión Ambiental y establecer sus causas.

### **b. Programa de seguimiento de las medidas propuestas:**

El programa de seguimiento es la etapa culminante del proceso de incorporación de la variable ambiental en los proyectos de desarrollo, ya que se presenta la vigilancia y el control de todas las medidas que se previeron a nivel del Plan de Gestión Ambiental.

Brinda la oportunidad de retroalimentar los instrumentos de predicción utilizados al suministrar información sobre estadísticas ambientales. Asimismo, como instrumento para la toma de decisiones, el programa representa la acción cotidiana, la atención permanente y el mantenimiento del equilibrio en la ecuación ambiente-actividad, que se establece en el esfuerzo puntual representado por el Plan de Gestión Ambiental.

Con esto se comprueba que el proyecto se ajuste a las normas establecidas para la minimización de los riesgos ambientales, cuidando, sobre todo que las

circunstancias coyunturales no alteren la forma significativa las medidas de protección ambiental.

**En el monitoreo se debe tener en cuenta:**

- verificación del cumplimiento de las medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos.
- Detección de impactos no previstos.
- Atención a la modificación de las medidas.
- Por otro lado, el control es el conjunto de acciones realizadas coordinadamente por los responsables para:
  - Obtener el consenso necesario para instrumentar medidas adicionales en caso de que sea necesario.
  - Postergar la aplicación de determinadas medidas si es posible.
  - Modificar algunas medidas de manera tal que se logren mejoras técnicas y/o económicas.

## **9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Se denomina plan de manejo ambiental al conjunto de acciones descritas de manera detallada. Las cuales son importantes para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad. El Plan de Manejo Ambiental incluye programas de seguimiento, monitoreo, manejo de desechos y contingencias ambientales, los cuales serán aplicados en las etapas de construcción, funcionamiento y abandono. Esto tiene como fin cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establecen dentro de la misma. Las medidas para los impactos positivos y negativos generados por las actividades de la fase de construcción y funcionamiento sobre el medio ambiente y viceversa, son planteadas en el Plan de Manejo Ambiental.

### **a. Plan de Monitoreo**

#### **CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DEL MONITOREO**

Para obtener un buen resultado en base a los programas propuestos en las diferentes etapas del proyecto es necesarios llevar adelante un cronograma de actividades para dar cumplimiento a las acciones en base a las normas ambientales vigente conforme a las exigencias, para armonizar el emprendimiento con el medio ambiente y obtener resultados placenteros y beneficioso para la sociedad en general y el entorno donde se desenvuelve el proyecto.

➤ **Cronograma de cumplimiento para la estación de servicios**

MONITOREO DE:	FRECUENCIA	COSTO APROXIMADO Gs
Equipamientos	Inicio/Diario	1.000.000
Combate de incendios	Inicio/Diario	1.000.000
Botiquín	Todo tiempo/Diario	600.000
Señalizaciones	Todo tiempo/Diario	1.000.000
Equipamiento del personal	Diario	1.000.000
Servicios de socorro	Diario	1.000.000
Seguridad	Diario	3.000.000
Educación	Diario	3.000.000

El compromiso de la aplicación y el cumplimiento del Plan de Monitoreo es de exclusiva responsabilidad del proponente de profesionales capacitados en cada área para su implementación.

El costo del Programa de Monitoreo será incluido en los gastos operativos de la Administración.

**Recomendaciones**

- Al área debe estar cercado y cerrado fuera del horario de trabajo. Colocar carteles de indicadores de horarios de ingresos en el lugar.
- Prohibir el acceso de persona extrañas y/no autorizadas, como así también a menor de edad.
- Mantener siempre en condiciones adecuadas el camino principal y camino interno para facilitar el acceso de todo tiempo.
- Realizar los mantenimientos periódicos y así facilitar cumplimiento de las medidas propuestas.
- Llevar adelante un monitoreo contante de cumplimiento de los planes propuestos, sean para evitar la contaminación del suelo, agua subterránea y superficial y el paisaje.
- Dotar y controlar el uso correcto de los equipos personales para la seguridad de los operadores, sean recolectores, maquinistas y gancheros.

- Para las arborizaciones perimetrales utilizar especies nativos característicos de la zona para su rápida adaptabilidad y crecimiento. Utilizar plantas frutales en lo posible.
- Realizar la participación social especialmente enfocada en informar sobre las actividades del proyecto y el estudio de impacto ambiental propuesto a los habitantes.
- Para la etapa de construcción y operación, desarrollar todas y cada uno de las medidas descritas en el Plan de Gestión Ambiental del presente documento.
- Para los Sistemas Sanitarios, la planta de tratamiento de aguas residuales deben estar en constante mantenimiento para evitar el mal funcionamiento y como consecuencia generar contaminación del suelo y agua.
- Implementar la separación de los residuos orgánicos y su posterior empleo para el compost y abono.
- Ejecutar con más prioridad las medidas ambientales preventivas y de mitigación para la no afectación al ambiente que se encuentra alrededor del proyecto.
- Con la buena disposición de los residuos en el frente de trabajo y evitando tirar en sitios inadecuado, se lograra la no diseminación por los agentes geológicos externos, como el viento y agua.
- Realizar los programas de monitoreo en tiempo y forma.
- Durante la fase de abandono o clausura, vida útil de relleno limpiar en su totalidad el área para proceder al cierre definitivo y proceder con los procesos exigidos.
- Considerar un punto de muestreo de afluente y otro de efluente para la determinación de la calidad del agua superficial del cauce hídrico ubicado dentro del inmueble. Llevar adelante el registro pertinente del mismo.
- Realizar el primer simulacro dentro del periodo iniciado el proyecto.
- Actualizar el plan de contingencia según las necesidades del proyecto.
- Contar con un sistema de seguridad óptimo, para una mayor vigilancia del lugar, esto permitirá tener un registro de siniestros como; incendios, deposito inadecuado de basura, y, otros.
- Llevar adelante el monitoreo permanente de las fosas de rellenos clausurados y tomar las medidas pertinente en caso de hallarse alguna irregularidad que pueda generar efecto negativos.

## CONCLUSIONES

Es importante que la Dirección de Medio Ambiente y de Obras de la Municipalidad, trabajar en forma coordinada para la implementación de las medidas de mitigación, llevando adelante las obras conforme de calidad para dar la seguridad del funcionamiento adecuado y evitar conflictos posterior. Así también la participación de las organizaciones locales; comisiones vecinales y otros, para que los mismos se empoderen del proyecto y de importancia que representa para la comunidad.

Como ya se mencionó en el estudio, la construcción y operación del emprendimiento significará impactos positivos, como ser la generación de empleo directo e indirecto, la dinamización del lugar, el desarrollo inducido por la infraestructura, entre otros. El proyecto también tendrá efectos negativos como: pérdida de valor del terreno, contaminación del suelo, modificación del paisaje y otros.

Por otro lado con el funcionamiento del emprendimiento apunta a una rentabilidad, que dinamice la economía local y regional, que sea altamente favorable para el desarrollo socioambiental, concediendo oportunidades laborales, y desde el punto de vista ambiental sea armoniosa con la misma, siempre rebuscando el equilibrio hacia una sostenibilidad.

Si se desarrolla de acuerdo a las pautas mencionadas, explicadas, principalmente en las medidas contra los agentes geológicos externos; la erosión del suelo sea por el agua y el viento que propicio la diseminación de los residuos mal dispuestos el establecimiento se verá afectada. La disposición correcta de los efluentes líquidos evitara la contaminación de las aguas subterráneas dentro de la finca.

Con la participación activa de los diferentes sectores se lograra la eficiencia del Plan de Gestión Ambiental propuesto.

## RESPONSABILIDAD

La Consultora Ambiental deja constancia que no se hace responsable por la no implementación de los Planes de Mitigación, Plan de Gestión, Monitoreo, Seguridad, Emergencias, Prevención de Riesgos, de Incendio, etc. mencionados en el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar. Es responsabilidad de la Institución Municipal, cumplir las respectivas implementaciones, registros y con las normativas legales vigentes. El cumplimiento de las medidas de protección ambiental estará sujeto a supervisiones por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, conforme a la Ley Nº 294/93 y su Decreto Reglamentario.

La Consultora se encargara de la asesoraría y acompañamiento en el momento de la ejecución de las obras y durante las operaciones.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Hernández Raúl, Propuesta** de Organización del entorno de los andes del sur, Summa, n1 93 Buenos Aires, 1975.

**BANCO MUNDIAL.** Libro de consulta para evaluación de Impacto Ambiental.

**COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE.CONAMA.** Metodología para la Caracterización de la Calidad Ambiental. 1996.

**CONGRESO NACIONAL–COMISION NACIONAL DE DEFENSA DE LOS RECURSOS NATURALES.** Compilación de Legislación Ambiental.

**CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICO. Paraguay –Alemania. MAG –SSERNMA –GTZ,** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental –1ra. Edición. 1996.

**LEY N° 294/93 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**LEY ORGANICA MUNICIPAL N° 3.966/10**

**PROYECTO ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.** Documento Base sobre la Biodiversidad. SSERNMA. 1995.

**SECRETARIA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS.** Atlas de Necesidades Básicas Insatisfechas.

**Merritt Frederick, Manual del Ing. Civil,** McGRAW-HILL, 1992.

**ESPOL.,** Introducción a la Ingeniería Ambiental, 1993.

**Brunskill. R.W, Illustrated Handbook** of Vernacular Architecture, Universe Books, New York, 1970.

**Rodale Robert, The Basic Book** of Organic Gardening, Ballantine Books Inc, New York, 1971.

**FAO. NNUU** A Manual de campo para la Ordenación de cuencas hidrográficas.

**FAO, UNESCO.** 1964 –Esquema para la Clasificación de Suelos.

**LARRY W. CANTER,** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. 2da. Ed.

**FUNDACION NATURA** Proyecto de Plan de Manejo Ambiental del Area protegida del bosque protector CEDEGE-Canal Daule Chongòn del trasvase Santa Elena, 1996.

**Pàez Z. Juan Carlos,** Introducción a la evaluación del Impacto Ambiental, Crear Imagen, 1996. **Hart. R.D,** A natural ecosystem analog approach to the design of a successional crop system for tropical forest environment, Biotropica 1980, 122.73.82.

**Montagnini Florencia y 18 Colaboradores,** Sistema Agroforestales, Principios y Aplicaciones en los trópicos, San José de Costa Rica 1992.

**Golany Gideon,** Planificaciòn urbana en zonas áridas, Edit.Limusa, México, D.F, 1984,

**Odum Thomas,** Energy, Environment and public policy A guide to the analysis of systems, Unep Regional Seas Reports and Studies No.95, Phelps Laboratory, University of Florida, Gainesville, Florida 32 611,USA, 1988.

**Odum Eugene P.**, Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales.

**Norma NBR-7229**, “Construcción e instalación de fosas sépticas y disposición de efluentes finales, Para el dimensionamiento del tanque séptico y del filtro anaeróbico, recomendaciones de la Asociación Brasileira de Normas Técnicas.