

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: REMEDIACION, RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS - DEL DISTRITO DE TEBICUARY, DEPARTAMENTO DE GUAIRA

Proponente: MUNICIPALIDAD DE TEBICUARY

Intendente: JUAN PAREDES OCAMPOS

Datos del Inmueble:

Finca N°: 5

Padrón N°: 156

Superficie a ser intervenida: 5 ha.

Lugar: Chacra Sur

Distrito: Tebicuary

Departamento: Guairá

Año - 2021

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INTRODUCCION

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar es desarrollado atendiendo los requerimientos del Ministerio del Ambiente (MADES), en cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, contemplando además las consideraciones dispuestas en el Decreto Reglamentario 453/13 y 954/13 de ampliación y modificación.

El presente trabajo es realizado y será ejecutado en base al lineamiento de las guías para la elaboración de los Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, de modo a dar cumplimiento al Decreto N° 7391/17, que reglamenta la Ley N° 3956/09 Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay, que establece en su Artículo 4 que el MADES debe "orientar a las entidades Municipales en la elaboración de planes y programas en materia de Gestión Integral de Residuos Sólidos, con el fin de asegurar la armonía y coherencia de la política y el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos".

Como es facultad de cada municipio, dentro de su jurisdicción territorial, asegurar la prestación del servicio público de aseo eficiente a todos sus habitantes, protegiendo la salud humana y evitando procedimientos y métodos que puedan afectar al medio ambiente. La Municipalidad de Tebicuary apunta de este modo a minimizar los riesgos para los recursos: agua, aire y suelo, fauna y flora, preservando los paisajes y lugares de especial interés.

En base a los dispuestos en las Normativas y las Condiciones Técnicas posibles acomodadas a las posibilidades económicas y administrativas del municipio el Intendente el Señor Juan Paredes ha posibilidad y ordenado todas las disposiciones posibles para la adecuación ambiental del proyecto siguiendo los lineamientos en lo referente a los componentes básicos de los servicios de aseo urbano: El almacenamiento y presentación, La recolección, El barrido y limpieza de vías y áreas públicas, papeleras, corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas, La transferencia, El transporte, El tratamiento, El aprovechamiento y La disposición final.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES

El Proyecto **RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS, COMERCIALES E INDUSTRIALES NO PELIGROSOS**, desarrollado por la Municipalidad de Tebicuary. **Pretende adecuar** íntegramente la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) a criterios y normas ambientales y sanitarias de rigor.

LA SITUACION ACTUAL DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE TEBICUARY: SE ENCUENTRA UBICADO EN UNA PARCELA OTORGADO MEDIANTE CONTRATO DE USUFRUCTO A LA MUNICIPALIDAD, SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN Y FASE DE INICIACION DE LA GESTION DE REMEDIACION.

Actualmente, el manejo integral de los residuos en las ciudades del Paraguay es sumamente complejo debido principalmente la variable socio ambiental, determinante en la toma de decisiones por parte de las autoridades locales y nacionales, para la autorización del funcionamiento pleno de un relleno sanitario. El municipio de Tebicuary no es la excepción, considerando el crecimiento demográfico, y comercial considerable que ha tenido en los últimos tiempos esta ciudad.

Por lo que la Municipalidad ha optado por adecuar el Relleno Sanitario a las normativas existentes.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1. Objetivo General

El objetivo general de toda evaluación ambiental es determinar qué recursos naturales serán afectados por una determinada actividad, y en consecuencia formular las medidas apropiadas tendientes a mitigar, compensar o eliminar los impactos ambientales negativos.

La disposición ordenada de residuos sólidos domiciliarios forma parte irrenunciable de una infraestructura de asentamientos humanos orientada según principios básicos de higiene. Es además, parte esencial de la economía de la gestión de residuos sólidos, cuyos objetivos son:

- proteger la salud humana,
- contribuir a la calidad de vida mediante la mejora de las condiciones ambientales,
- conservar el equilibrio ecológico del medio ambiente, especialmente del suelo y aguas subterráneas, y restablecerlo donde esté perturbado,
- garantizar la disposición segura de los residuos sólidos de la población y del comercio e industria según cantidad y tipo de residuos,
- teniendo en cuenta el principio de prevención y aprovechamiento,
- y permitir la permanente conservación y cuidado de los recursos que sirven al bienestar general y al beneficio individual justificado.

En este contexto el objetivo general del EIAP del proyecto en cuestión es identificar los impactos ambientales relevantes positivos y negativos que eventualmente ocasionan la disposición final de los RSU en el Distrito de Tebicuary y formular las medidas adecuadas de mitigación.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2. Objetivos Específicos:

- Describir la situación actual de los componentes ambientales bióticos y abióticos, sociales y antrópicos en el área de influencia del proyecto.
- Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar los eventuales impactos y sus efectos en el área de influencia del proyecto.
- Determinar y recomendar los mecanismos viables de mitigación, minimizando, eliminando o compensando los efectos negativos, de manera a proteger el sistema natural y social en el área de influencia de proyecto, propiciando el desarrollo sostenible.
- Implementar la gestión de residuos sólidos urbanos dentro del marco legal vigente, ajustándose a sus exigencias, normas y procedimientos.
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental PGA contemplando los programas principales correspondientes a las medidas protectoras, correctoras, de control y monitoreo de los impactos significativos que se identifican en los estudios, adecuando a las diferentes medidas de mitigación propuestas.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

3.1. Nombre del Proyecto:

RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS, COMERCIALES E INDUSTRIALES NO PELIGROSOS.

3.2. Datos del Proponente

- **Nombre** : **Municipalidad de Tebicuary**
- **Lugar** : **Centro de la Ciudad**
- **Distrito** : **Tebicuary**
- **Departamento** : **Guaira**

3.3. Datos del Inmueble

- **Finca N°** : **5**
- **Padrón N°** : **156**
- **Lugar** : **Chacra del Sur**
- **Superficie** : **5 has**
- **Distrito** : **Tebicuary**
- **Departamento** : **Guaira**
- **Coordenadas** : **x. 535.048 y. 7.145.921**

3.4. Ubicación del Inmueble

El terreno propuesto para la disposición final de los RSU se halla ubicado en el **Lugar Denominado Chacra del Sur. Distrito de Tebicuary. Departamento de Guaira, a 260 metros de la Ruta Tebicuary – Itapé**, posee una superficie total de 5 has. El área de estudio es un predio que se encuentra a 5 kilómetros de la ciudad aproximadamente, en una zona aislada y rodeada por cañaverales, propios de la producción de la zona.

Para acceder a la Ciudad de Tebicuary, desde la capital del país, se debe salir por la Ruta Nacional PY01 "Mariscal Francisco Solano López" hasta alcanzar la ciudad de Paraguarí, donde se encuentra el desvío que conduce a la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo. Este es un camino asfaltado, que acompaña el viejo trazado del ferrocarril, cruza por varias localidades pequeñas hasta alcanzar el desvío a la ciudad de Tebicuary, la cual no está directamente sobre esta ruta, sino unos kilómetros ingresando por la ruta que lleva a Tebicuary-mí. Una vez en la ciudad, el sitio de estudio se ubica unos 2,2 kms., pasando la ciudad. Su ingreso es por un camino enripiado.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

X = 535306 Y = 7145849 Z = 21 J



Fig. 1 Acceso al sitio de estudio desde la ciudad capital, Asunción



Fig. N° 4 Ubicación de los pozos de abastecimiento existentes.

3.4.1- Datos del Camión Recolector:

Tracto Camión SCANIA

Modelo: P94 DBGX2/4NA 230/2000

Año: 2000

Color: Blanco

Chasis N°: XLEPCX20004437971.

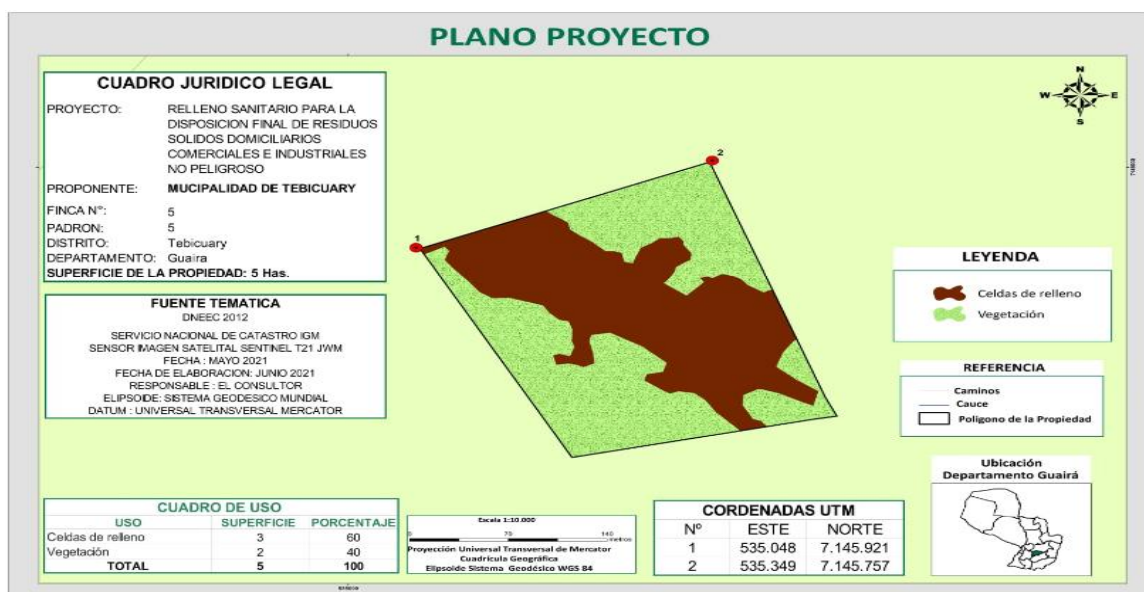
Matricula N°: BLA222

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4. ÁREA DEL ESTUDIO

4.1. Características del sitio

El sitio destinado para el proyecto de relleno sanitario corresponde a una zona francamente rural, ubicada a unos 5 kilómetros del centro de la ciudad. Se trata de una zona ganadera y agrícola, cuya población está dada mayormente por pequeños agricultores, y un productor mayoritario propietario del mayor área de la zona, en una zona aislada y rodeada por cañaverales, propios de la producción de la zona.



4.2 Superficie

El total de la superficie es de 5 hectáreas de las cuales, para la primera etapa se prevé una superficie aproximada de 3 has a ser destinada exclusivamente para la construcción de las obras de ingeniería del relleno Sanitario, actualmente no se ha construido absolutamente nada en el lugar, ya se encuentra dispuestos residuos en el lugar, área que será destinado para remediación.

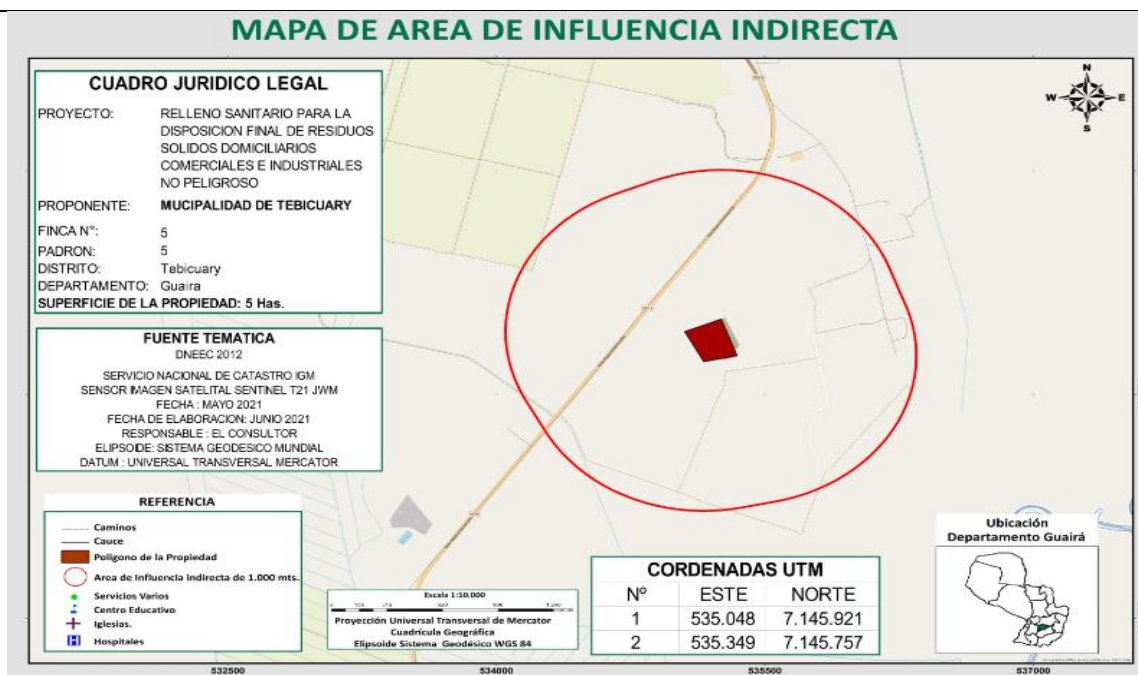
4.3. Área de Influencia Directa (AID)

La falta de sitios adecuados para implementar proyectos de relleno sanitario atenta contra la extrema necesidad y de suma urgencia de atender los cuantiosos residuos que se generan en la ciudad, es así que se vuelve necesario el manejo adecuado de los residuos sólidos su recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Dentro del área de influencia considerada en este proyecto 500 metros alrededor del sitio, no se han observados centros educativos, hospitales, cursos de agua, etc. El sitio aquí propuesto, cumple ajustadamente con los requisitos de la Resolución 282/04.

El sitio para la implantación de las obras está identificado por las siguientes coordenadas: X = 535306 Y = 7145849 Z = 21 J a partir de este punto todos los lugares se encuentran a una distancia mayor a los 500 metros.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL



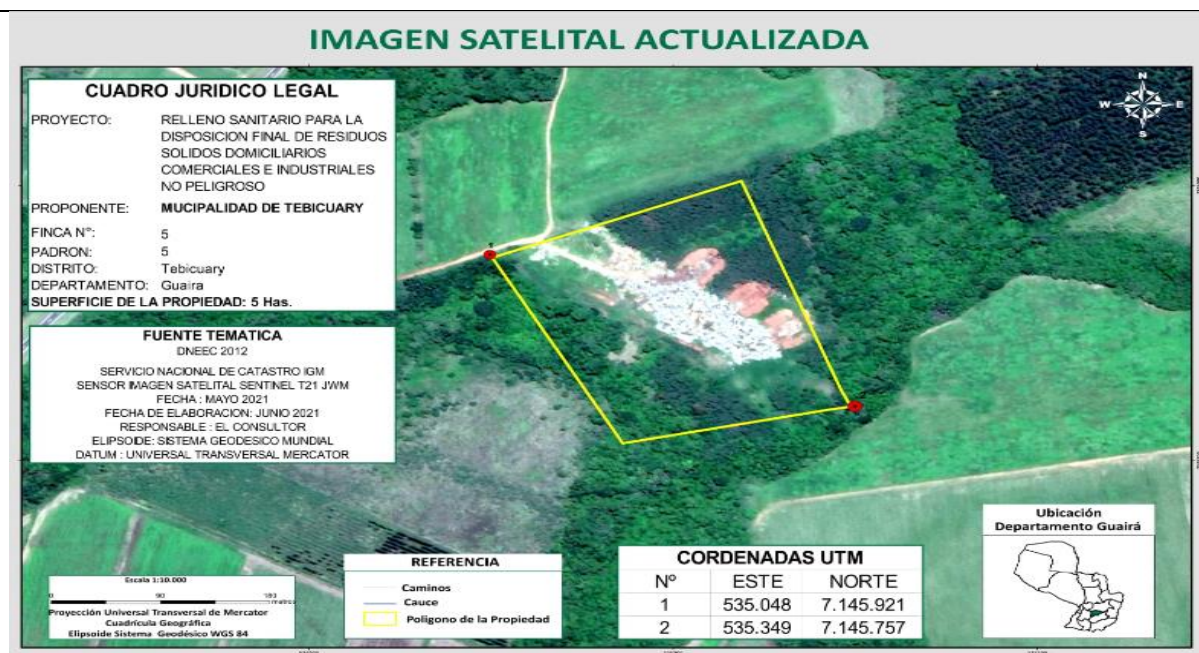
4.4. Área de Influencia Indirecta (AII)

Corresponde a la zona beneficiada por el proyecto que abarca la ciudad de Tebicuary y eventualmente las compañías que pertenecen a zonas rurales que forman parte del distrito. El casco urbano de la ciudad mencionada queda a una distancia aproximada de 5 km. del relleno sanitario.

El área del terreno destinada a la implementación del Relleno Sanitario es de 5 hectáreas, de las cuales el área de intervención para los módulos será de 3 hectáreas; el resto de la superficie está destinada para la habilitación de las infraestructuras complementarias del proyecto; área de forestación a fin de mitigar el aspecto paisajístico. Se prevé mantener el espacio natural del área como reserva y amortiguamiento de la presión que ejerce en la naturaleza este tipo de intervención antrópica.

La superficie destinada para la disposición de residuos estará dividida en módulos dividida en celdas cuyas dimensiones serán adaptadas a la geomorfología del lugar. No se descarta que en una etapa posterior se pueda aumentar el área destinada a módulos.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL



4.5. Medio sociocultural

Tebicuary es un municipio y localidad paraguaya situada en el departamento de Guairá. Está ubicada a 198 km de Asunción y tiene una población estimada de 3104 habitantes, con una superficie de 74,2 km². En 2008 consiguió la categoría de distrito y quedó desafectado del distrito de Coronel Martínez pasando a ser localidad más joven de Guairá. Su principal actividad económica es la industrial, centrado en la Azucarera Paraguaya S.A. que da empleo a cientos de obreros de la zona. El cono urbano de Tebicuary crece según un plano trazado hace varios años.

La santa patrona de esta comunidad, la Virgen de la Medalla Milagrosa celebra su festividad el 27 de noviembre. Tradicionalmente la fiesta religiosa se ve nutrida con actividades culturales, así como la serenata en donde actúan varios grupos nacionales, desfile estudiantil, corrida de toros y un gran baile compartida por la población de esta próspera localidad guaireña. Asimismo, los ex estudiantes del Colegio Delfín Chamorro de Tebicuary realizan una concentración para participar del desfile estudiantil.

El empresario Juan Bosch Beynen, fue elegido como primer intendente de esta localidad para regir los destinos de los 3100 habitantes.

Tebicuary, localidad situada en la margen derecha del río Tebicuarymí se está convirtiendo en polo de desarrollo en términos urbanísticos y económicos. Los pobladores de esta hermosa ciudad se conocen todos y se caracterizan por la amistad, la sencillez y la hospitalidad en donde la paz y la confianza viven plenamente. El plan de urbanización se debe gracias al aporte económico de la azucarera AZPA que construyó hermosas viviendas para sus empleados. Esta comunidad es unida y gracias a la laboriosidad y trabajo en conjunto se puede observar una ciudad limpia, ordenada y con sus calles asfaltadas.

Geografía: El cuarto Departamento de Guairá, comprende tres zonas bien definidas, una de ellas es la parte del centro Occidental, la zona más fértil y más poblada donde está ubicado este distrito. Como el departamento es regado por el Río Tebicuarymi y sus varios afluentes hacen que el suelo de este distrito sea en gran parte, apto para la agricultura.

Límites

Limita al norte con el Departamento de Caaguazú, de que se encuentra separado por el Río Tebicuarymi; al sur se encuentra con Borja y Itapé, este último separado por Río Tebicuarymi; al este con Félix Pérez Cardozo y Itapé; al oeste con Paraguari.

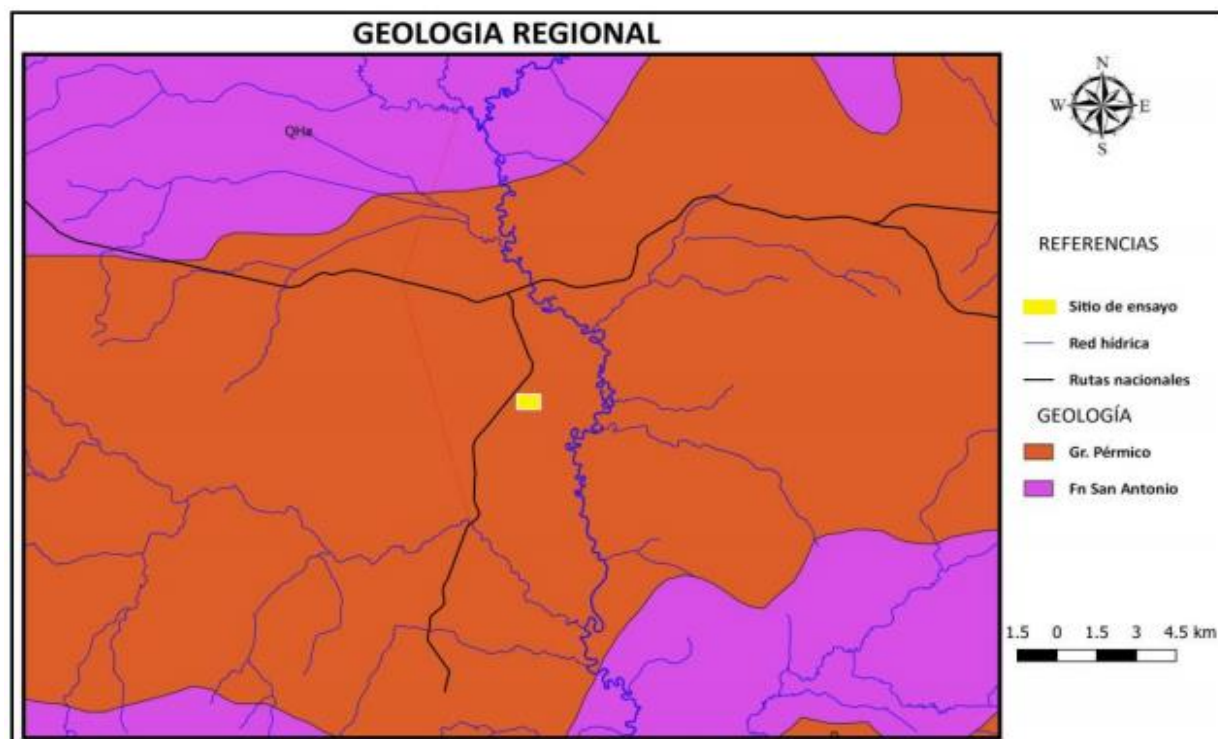
RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Hidrografía

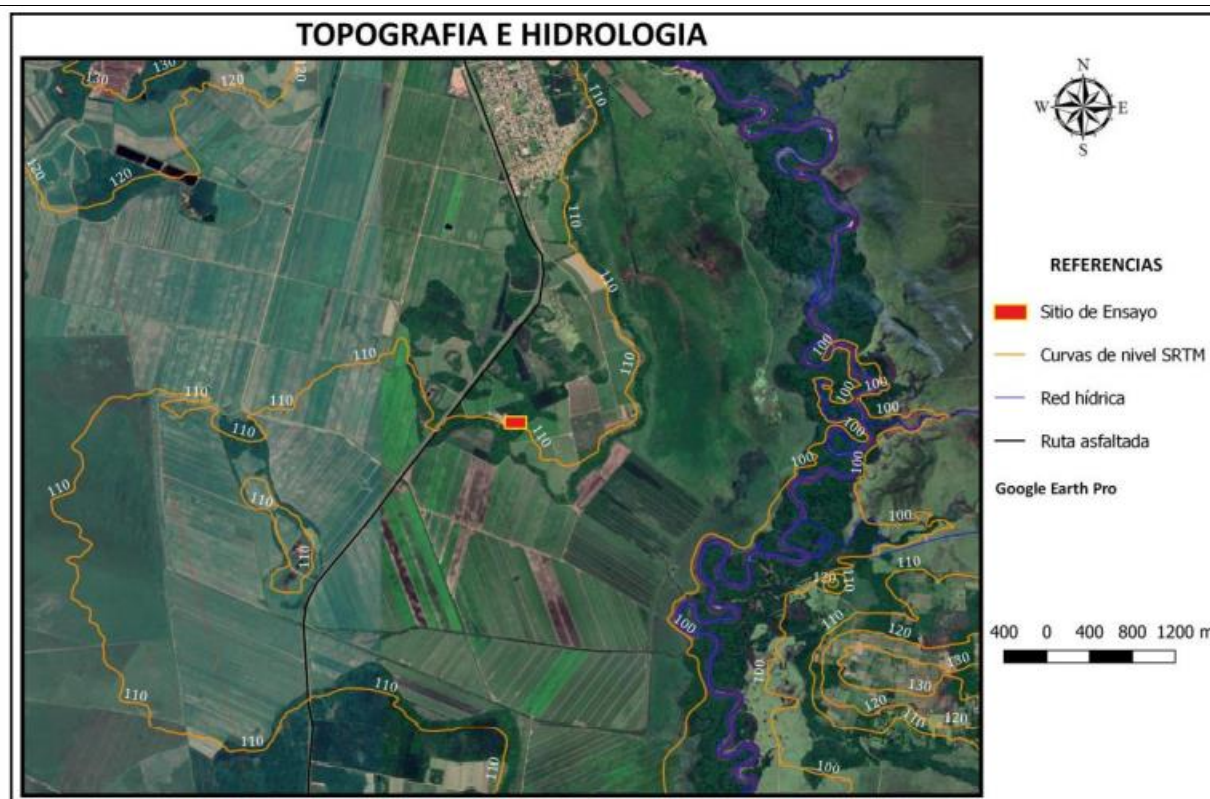
El Distrito de Tebicuary, se encuentra regado por las aguas del Río Tebicuarymi y por las aguas del arroyo Yhú. Cuenta con el Salto Cristal, localizado en este municipio, presenta como rasgo imponente su altura de 40 m, y se encuentra rodeado de un paisaje natural con belleza fascinante.

De acuerdo al Mapa Geológico, (Fuente: MOPC, 1986), se realiza la descripción de la geología, tanto regional, como de la zona de emplazamiento del relleno sanitario en estudio, donde se observa que los sedimentos que se encuentran son de edad Pérmicas, la cual se describe a continuación: Estos depósitos sedimentarios del Período Pérmico se caracterizan por ser sedimentos marinos y continentales, que responden a climas de frío glacial, templado y caluroso, y eventos de transgresiones y regresiones marinas. Dicho paquete sedimentario fue descrito, inicialmente, por Harrington, J. H., en 1950, recibiendo la denominación de Serie Independencia. Posteriormente, en 1959, los mismos depósitos son descritos por Eckel, discriminando un nivel superior de origen continental (Serie Independencia) y un nivel marino (Serie Tubarao). Posteriormente, en 1966, las Cuadrículas 40 y 41 (Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones), las discriminan en la Serie Yvytyruzú, clasificando en dos formaciones: Independencia y Pañetey, de acuerdo al ambiente de sedimentación. Finalmente, The Anschutz Corporation, 1981, le da la clasificación actualmente conocida.

El Grupo Independencia está conformado de la siguiente manera: Formación Cabacúa INFORME HIDROGEOLOGICO 8, Formación Tapytá, Formación Tacuary, Formación San Miguel De la clasificación actual expuesta, se deduce que el área tiene un subsuelo conformado por areniscas de la Formación San Miguel. Reconociendo la posibilidad de localizar en su parte superior remanentes (de escaso espesor) de areniscas continentales de la Formación Tacuary, según se observa en afloramientos. En la siguiente figura se observa que toda la región está constituida en superficie por el Pérmico, y en la zona bajas, inundables, se presentan sedimentos cuaternarios recientes, de la formación San Antonio, que rellenan esos bajos, a orillas de los cursos hídricos y zonas bajas, que se extienden hacia el oeste en dirección al río Paraguay.



RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Clima

Su clima, en general, es muy benigno y saludable. La temperatura media anual es de 22 °C; su máxima en verano asciende los 38 °C, 39 °C y en invierno suele llegar a 0 °C. Lluvia abundantemente en los meses de octubre y noviembre. Los meses julio y agosto, son los que tienen menor registro de lluvia; los otros meses mantienen un promedio de 138 mm en precipitaciones, llegando a una media anual de 1.600 mm.

Demografía

Su población total asciende a 3.104 habitantes. Realizando una relación con la población total del distrito se pueden observar que el 74,48% de la población se encuentra asentado en la zona rural. Con una densidad poblacional de 41,83 hab/km². Debido a la alta pobreza y escaso volumen de progreso, el 37.8% de la población del municipio emigró, principalmente a Argentina (27.1%), Asunción (3.8%), hacia el resto del país (0.9%) y a otros países (5%). Debido a la alta mortalidad y a la aceleración de la emigración.

Economía

La principal actividad del distrito de Tebicuary, lo constituye la actividad agrícola - ganadera, una importante actividad es el cultivo de la caña de azúcar. También cuenta con cultivos de algodón, tabaco, trigo, yerba mate, y al cultivo de uvas. En cuanto a la actividad ganadera, los habitantes se dedican a la cría de ganado vacuno, caprino, porcino y equino.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.6. Impactos positivos de la implementación del Relleno Sanitario

El efecto positivo en el mejoramiento de la calidad del suelo y del agua, debido al confinamiento de los residuos y de los lixiviados del medio.

El efecto positivo en la población que tendrán posibilidad de disponer de un lugar para el tratamiento de los residuos y no existirá excusa para tirar en cualquier sitio y/o quemar (arroyo, baldíos, cuencas hídricas, zanjas, patio de las casas, etc.)

Mejorará la salud de la población debido a la gestión adecuada de los residuos sólidos.

El efecto positivo de los trabajos relacionados en el control de vertido de los residuos, el servicio de limpieza y recolección de los residuos.

El efecto positivo de generar conciencia y conocimiento de la población en general sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos por medio de la educación ambiental.

Posibilidad de generar participación ciudadana en proyectos relacionados al relleno sanitario, como el reciclaje, compostaje y otros proyectos de interés comunitario.

El efecto positivo del método de trabajo en la disposición de los residuos para dar seguridad en el área del relleno.

Eliminación o reducción de macro y micro vectores de enfermedades.

Fuente de ingreso a la comunidad y a la población organizada.

a. Servicio de Recolección y Transporte de RSU y Disposición Final Local

En lo concerniente al Municipio de Tebicuary la gestión de RSU, en base a datos proporcionados por la municipalidad, se describen a continuación:

1. Cantidad semanal de Residuos Sólidos recolectados.

Volumen de Residuo Semanal	Cantidad
Camión Tumba	2 a 3 toneladas semanal
Carritos y moto carros	Sin información

2. N° de Viviendas usuarias del Servicio actualmente.

Aproximadamente quinientos usuarios del servicio de Recolección.

3. Sistema de Recolección Actual

La recolección se realiza dos veces a la semana en un Camión Tumba con una capacidad de 2 a 3 toneladas, siendo necesarios cuatro camionadas semanales.

4. Proyección de cobertura de servicio de recolección De la cobertura actual del 20 % se contempla aumentar el área de cobertura hasta el 80 %, del total estimado generado en el área urbana y rural de la Ciudad.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5. Costo actual del servicio

El costo actual del servicio de recolección varía siendo un costo de 15.000 mil guaraníes mensuales a los actuales usuarios.

6. Disposición final local

Se espera que con el relleno del Distrito de Tebicuary, en el lugar denominado Chacra Sur se pueda subsanar la problemática de la gestión de los residuos sólidos del municipio.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO

El proyecto; Remediación, Recolección, Transporte y Disposición Final de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Tebicuary, es realizado en base a lo recomendado por las guías para la elaboración de los Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, adecuado a la realidad del municipio. Propuesto por el MADES en cumplimiento al Decreto N° 7391/17, que reglamenta la Ley N° 3956/09 Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay.

5.1. Recolección y Transporte

La recolección de los RSU normalmente es la actividad que consume mayores recursos y esfuerzos a los municipios, cualquier mejora en esta fase redundará en una mayor eficiencia, y en particular en un manejo más racional de los recursos financieros. Consiste en la acción y efecto de retirar los **residuos sólidos** del lugar de la presentación provenientes de: barrido, limpieza, corte de césped, poda de árboles y los **residuos** seleccionados en la fuente susceptibles de reutilización o reciclaje. Tanto la Recolección como el Transporte será ejecutado con referencias a procedimientos o recomendaciones de la autoridad de aplicación.

Los objetivos de la recolección y transporte son:

- lograr el desarrollo sustentable en la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos de la Ciudad de Tebicuary.
- Crear mejores condiciones de vidas para los pobladores de las zonas urbanas y rurales donde se generan desechos domésticos.
- Preservar la salud pública de los habitantes del Distrito de acuerdo al buen manejo de los desechos sólidos.
- Implementar técnicas de producción más limpia y minimización de pérdidas.
- Desarrollar planes de capacitación al personal en cuanto al manejo de los residuos urbanos, a fin de obtener una mayor competitividad.
- Adecuar los servicios de aseo a las normas ambientales legales vigentes. Almacenamiento y recolección comunal.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se emplearán contenedores públicos en los espacios públicos si fuese necesario, plazas municipales, hospitales públicos (Para residuos común), para almacenar los residuos sólidos, los cuales se evacuan regularmente por vehículos recolectores. Es una forma sencilla de manejar los residuos sólidos público.

5.1.2. Almacenamiento y recolección en el frente de la vivienda.

La población colocara los residuos sólidos debidamente empacados en frente de la vivienda en horas o momentos previos al paso del vehículo recolector, dinamizando el trabajo de esta unidad. La Municipalidad anunciara Las frecuencias de Recolección por medios radiales en forma de comunicación. Este método implica una regularidad en la frecuencia y horario de recolección a fin de evitar la acumulación de residuos sólidos por períodos prolongados en la vía pública, y el consecuente riesgo de diseminación por la acción de segregadores informales o animales domésticos. Sera obligatoria el uso de canastillas elevadas que mejora mucho este método de recolección.

En lo concerniente al municipio de la gestión de RSU, en base a datos proporcionados, se describe a continuación:

5.1.3. Cantidad total de Residuos Sólidos Domiciliarios recolectados por semana

Durante las investigaciones realizadas en el distrito para la elaboración de este documento se realizaron en forma combinada la actualización con los datos de Estadísticas del año 2012. Se determina que la cantidad total de las Residuos Sólidos Domiciliarios recolectados por semana alcanza entre el 40 y 50% del total generada en el municipio.

5.1.4. Viviendas usuarias del Servicio de recolección actualmente.

Las viviendas usuarias del servicio de recolección de residuos domiciliarios corresponden al sector urbano y periurbano del distrito de Tebicuary llegan aproximadamente a 2000 domicilios.

5.1.5. Sistema de Recolección Actual

El sistema de recolección en el distrito de Tebicuary no difiere en la práctica de otras ciudades. En el distrito se utilizan actualmente un camión tumba; el vehículo con capacidad de 1 toneladas y la cantidad enviada al vertedero es de 2 a 3 cargas semanales. No se cuenta con báscula de pesaje por lo que los pesos transportados son estimativos.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1.6. Proyección de cobertura de servicio de recolección

De la cobertura actual del 50% se contempla aumentar el área de cobertura hasta cerca del 75% en un horizonte de un año hasta llegar al total de toneladas generadas por día. Es importante destacar que se cubrirá en dos años el 100% de las áreas urbanas de la ciudad. Posteriormente se cubrirá la totalidad de las áreas peri urbana y rural en el distrito.

5.1.7. Costo actual del servicio

El pago mensual de la tasa por recolección varía de acuerdo a las categorías de servicio, pero en línea general el monto que se cobra es de 15.000 guaraníes para las viviendas. La tasa incluye la recolección, traslado hasta el vertedero y la disposición final; es decir el pago incluye el soterramiento de la basura sin costo prácticamente para el usuario.

En este ítem se describe la propuesta del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y el Proyecto Ejecutivo de Relleno Sanitario para su disposición final ambientalmente racional, que fuera elaborado por el consultor, con el propósito de ajustarse a las Normativas Vigentes.

5.2. Construcción del relleno sanitario

5.3. Ventajas de un Relleno Sanitario:

- El Relleno Sanitario como único método de disposición final de los desechos sólidos urbanos, es la alternativa más económica. Sin embargo, es esencial asignar recursos financieros y técnicos adecuados para su planificación, diseño, construcción y operación.
- Un Relleno Sanitario puede comenzar a funcionar en un plazo de tiempo relativamente corto, como método de eliminación. Se considera flexible, al no precisar instalaciones permanentes y fijas; y recibir mayores cantidades adicionales de desechos con poco incremento de personal.

5.5. Desventajas de un Relleno Sanitario:

- La adquisición de un terreno se constituye en la primera barrera para la construcción de un RS, por la oposición que encuentra por algunos miembros de la sociedad, ocasionado en general por factores como:
 - La falta de conocimiento sobre la técnica del RS, o
 - Por una evidente desconfianza en las administraciones locales.
- Supervisar constantemente la construcción para mantener un alto nivel de operaciones, pues estas deben ser inspeccionadas por un funcionario responsable, dotado de experiencia y conocimientos técnicos adecuados, para evitar fallas futuras.
- Pueden presentarse eventualmente la contaminación de aguas subterráneas y superficiales cercanas, si no se toman las debidas precauciones.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICADORES DE RESIDUOS DEL MUNICIPIO

• Población Estimada en Área Urbana:	3.500 Hab
• Tasa de Generación Diaria de RSU*: /día	0,75 kg. /h
• Generación Diaria de RSU:	9 T/día
• Cobertura de total de recolección Inicial: (50 %),	1 ton/día
• Índice de Reciclaje:	10%
• Cantidad de RSU a disponer por semana de colecta	15 ton
• Densidad de RSU (compactado)	0,5 T/ m ³
• Cantidad de RSU a disponer por semana	64 m ³

5.6. VOLUMEN DE LA ZANJA PARA EL R S U:

La construcción de un módulo para la disposición final de residuos se calcula en base a la cantidad de residuos generados por el distrito; en el caso de Tebicuary considerando la tasa de generación diaria de residuos se estima alrededor 800 kilos a 1.000 por día, es decir aproximadamente 1 tonelada diaria.

Sin embargo, es importante considerar que la cobertura de recolección en el casco urbano y rural actualmente sería del 50 %.

El cómputo del volumen del módulo diseñado se realiza en base al 100 % estimado de generación de residuos en el municipio de Tebicuary. Considerando que solamente serán soterrados por semana inicialmente el 11 % aproximadamente de la cantidad total estimada, el módulo será seccionado y construido en celdas.

5.4. Alternativas de Localización

La ubicación del terreno juega un papel importante en la explotación del sistema, por cuanto la distancia y más aún por el factor tiempo, esto repercute en el costo de transporte de los desechos sólidos, debiéndose buscar el uso económico de los vehículos recolectores.

La evaluación de la propiedad para Relleno Sanitario se realiza en base a criterios técnicos establecidos en la Resolución SEAM 282/04, aún vigente.

Estos criterios guardan mayor relación con el Estudio Ambiental y sus resultados con los criterios de diseño de un relleno sanitario. En este contexto, se puede considerar que el terreno escogido para implementar el presente proyecto reúne las condiciones adecuadas para el diseño del RS debido a que:

- Se encuentra a una distancia importante del casco urbano y su ubicación no incidirá en la población. Al ser una actividad que genera cierto tipo de rechazo, aun cuando nadie niega su utilidad.
- Se halla a una distancia razonable para una operación eficiente, que implica idas y vueltas al vertedero en el tiempo y gasto de combustible moderados.
- El área de estudio es un predio que se encuentra a 5 kilómetros de la ciudad aproximadamente, en una zona aislada y rodeada por cañaverales, propios de la producción de la zona.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Existen buenas vías de acceso.
- El predio es lo suficientemente grande como para una vida de proyecto importante.
- Se cuenta con suficiente material de cobertura en el lugar.
- Una vez elaborado los cálculos correspondientes, en gabinete, de los ensayos de permeabilidad realizados, se puede determinar el tipo de suelo presente en el sitio actual y su capacidad de infiltración. En función de los datos obtenidos, el tipo de terreno, la calificación del acuífero y la capacidad de drenaje es apto para uso de presas, estanques para piscicultura, rellenos sanitarios, etc. Con los valores obtenidos se puede determinar, que el suelo presenta una permeabilidad de 10-3 m/d, que corresponde a un tipo de terreno de arcillas estratiformes, con una calificación de acuífero pobre, cuya capacidad de drenaje es mala, pudiendo ser utilizada como pantallas impermeables.
- En la zona de estudio, específicamente, no se encuentran pozos de ningún tipo. Ya sea profundos o calzados, o brocal, debido a que no existen viviendas en las cercanías.
- El sitio donde se encuentra el relleno sanitario en estudio presenta como una zona muy plana, con una suave pendiente en dirección este-sureste, en dirección al Rio Tebicuary. Se puede observar que se encuentra en una cota del terreno de 110 msnm, mientras que el rio corre por la cota 100 msnm, pero a unos 2 kms de distancia, con relación a la pendiente el área de estudio posee una pendiente de 0,80%.
- La napa freática se puede estimar teniendo en cuenta los niveles topográficos del terreno que se encuentra entre las cotas 110 y 100 y una parte húmeda entre ambas cotas, pudiendo estimarse que el nivel de agua debe estar 6 y 7 metros de profundidad.

5.5. Alternativas de Procedimientos y Tecnologías

El objeto de la disposición final, aparte de aislar los residuos de la población, por cuestiones sanitarias y/ o ambientales, consiste en disgregar los componentes en materiales más simples de forma a facilitar su reintegración a la naturaleza. Obviamente, este procedimiento altera significativamente el estado inicial de la misma, ya que los residuos son mayormente generados por materiales sintéticos, generándose una concentración de materiales sintéticos en el sitio de disposición final. Cualquiera sea el procedimiento adoptado, genera una alteración importante en ese punto del medio.

Por tanto, la selección lógica atendiendo los recursos disponibles en el país y la comunidad, legislación y criterios de Ingeniería Sanitaria y Ambiental se opta por la tecnología del Relleno Sanitario.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5.6. Aspectos operativos

Los principales aspectos operativos identificados en este proyecto se relacionan a las actividades propias de los sistemas de recolección de residuos sólidos urbanos y domiciliarios. Las operaciones identificadas son:

- Remediación de los RSU existente en el lugar.
- Recolección de residuos sólidos.
- Transporte al sitio de vertido.
- Descarga en el relleno sanitario.
- Acondicionamiento de los residuos para proceder al tapado.
- Operaciones de control de plagas y vectores.
- Tapado de los residuos acondicionada en las zanjas.
- Supervisión mensual del estado del relleno sanitario.
- Tareas de clausura y pos-clausura de las áreas con el relleno concluido.
- Actividades de auditoría ambiental periódica realizadas por la municipalidad y por el órgano de control que es el MADES.

En ciudades pequeñas la solución a la disposición final de los residuos sólidos va desde alimentación de animales, quema al aire libre, vertido a cauces o cursos hídricos, hasta botaderos a cielo abierto. Ninguno de los citados anteriormente es ambiental ni sanitariamente una alternativa adecuada, ya que en mayor o menor medida están generando contaminación, focos de proliferación de insectos y roedores, transmisores de múltiples enfermedades y deterioro del paisaje natural y su entorno.

Es por ello, que el relleno sanitario, es la solución más adecuada para este caso, ya que no requiere grandes recursos técnicos ni financieros para su funcionamiento. Para ello, se prepara el suelo receptor con medidas impermeabilizantes, se diseña y opera de modo que al final de cada día, la basura colectada sea moldeada en capas y cubierta por una capa de tierra.

Considerando a los datos poblacionales del área urbana del Municipio, que revela un volumen de generación de RSU ≥ 4 T/ día, y a los indicadores económicos, sociales e institucionales inherentes a su comunidad; se propone como Gestión de Residuos Sólidos Urbanos implementar un proyecto de Relleno Sanitario manual. El uso de maquinaria solo para la apertura de las zanjas, construcción de accesos externos y caminos internos; relleno diario, compactación, abordando un sistema de recolección y transporte de los RSU y una campaña de educación ambiental para involucrar a la ciudadanía beneficiada con la gestión de RSU de su comunidad.

5.7. Memoria Técnica

Existen cuatro clases de rellenos sanitarios, según la legislación. De menor a mayor, varían en complejidad y cuidados generales, obviamente también en costos, pero la legislación parte de un diseño muy seguro para el ambiente y la salud de las personas.

En el presente caso, se adoptará un Relleno Sanitario Básico Mecanizado de Nivel 2.

No se descarta la posibilidad de pasar a otros niveles superiores e inclusive explorar nuevas tecnologías para tratamiento de residuos acorde a las posibilidades financieras.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6. Normativas Legales Vigentes que regulan la materia y la actividad sus características.

POR LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO REFERENTE AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS – INFECCIOSOS, INDUSTRIALES Y AFINES; Y SE DEJA SIN EFECTO LA RESOLUCIÓN S.G. Nº 548 DE FECHA 21 DE AGOSTO DE 1996.

Artículo 130°. De acuerdo al modo de operar de la disposición final, la Autoridad lo clasificará de acuerdo al siguiente criterio:

Nivel 1: Vertedero Controlado.

Son considerados como tales si reúnen cuanto sigue:

Caminos de acceso al vertedero, caminos internos.

Control de entrada y salida al sitio (caseta de inspección).

Contar con un sistema de inspección, control y registro operacional de los residuos que ingresan.

Contar con personal de mantenimiento y material de cobertura suficiente para cubrirlo periódicamente con tierra.

Realizar una desinfección periódica, para evitar proliferación de insectos y roedores.

Nivel 2: Relleno Sanitario Básico.

Son considerados como tales si reúnen cuanto sigue:

Todo el ítem del Nivel 1.

Tener material de cobertura suficiente dentro del relleno, y cubrirlo diariamente con un espesor aproximado de 30 (treinta) centímetros.

Cerco perimetral, con altura no menor de dos metros.

Prohibición del trabajo de reciclaje dentro del área del vertido.

Construcción de zanjas perimetrales al sitio de vertimiento para el control de las aguas pluviales.

Construcción de una división entre el área actual de relleno y del futuro.

Contar con instalaciones de protección ambiental, tales como:

Franjas verdes perimetrales (arborizaciones).

Sistema de eliminación de gases. Control de esparcimientos.

Deberá contar con servicios higiénicos básicos (agua potable, sanitarios, duchas, etc.)

Instalaciones eléctricas.

Plan de Clausura y Pos clausura.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

NO ESTÁ PERMITIDA la disposición de ningún flujo residual en el relleno sanitario. La responsabilidad a los fines administrativos, de los residuos aceptados en el relleno sanitario.

Además de contar con un profesional especialista en gestión de residuos sólidos urbanos con experiencia a fin de asesorar a la municipalidad y al jefe encargado del relleno sanitario.

NO ESTÁ PERMITIDA la disposición de residuos peligrosos compuestos por materiales tóxicos, radiológicos, patológicos, explosivos u otro cuya composición difiera ostensiblemente de las características de los residuos sólidos urbanos domiciliario y representen riesgo importante para la salud humana o del ecosistema.

La responsabilidad de estos residuos es del productor de los mismos y para la autorización de vertido se deberá primero procesarlos hasta convertirlos en inocuos al ambiente y compatibles con un relleno sanitario municipal.

El vertedero contará con un sistema de venteo de gases que evitará el confinamiento y formación de posibles bolsones de gases (CH₄, H₂S, CO₂, etc.).

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

7. DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO

Para comprender como se opera un Relleno Sanitario es importante conocer sus componentes básicos, los problemas que se generan al producirse la descomposición de los residuos, las medidas de mitigaciones que se han de prever y los métodos operacionales que existen.

El método constructivo y la secuencia de operación de un relleno están determinados principalmente por la topografía del terreno escogido, aunque también dependen de la disponibilidad de material de cobertura y de la profundidad del nivel freático.

7.1. Superficie necesaria

El proyecto de Relleno Sanitario propuesto prevé un terreno con una superficie total de 5 hectáreas, de las que serán empleadas en una primera etapa 3 hectáreas para el sitio de disposición final. El 30% a 40% del área estimada para la primera etapa estará ocupado por área de amortiguamiento, caminos internos e infraestructura. Actualmente ya se puede observar residuos dentro de una fosa que se llevara a cabo la clausura del mismo una vez habilitada el proyecto.

El proyecto implementara un sistema de relleno en terraza considerando las condiciones apropiadas de la geoforma del sitio elegido. Además se contempla el acondicionamiento de zanjas naturales de 30, m de largo; 20 m de ancho y una profundidad de 6 metros que serán rellenadas con capas de relleno diario de 40 cm de RSU y 15 cm de material de cobertura, superpuestas hasta alcanzar una altura de 1.5 m sobre el nivel de la cota natural del terreno (siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico), y 0,6 m por encima de este nivel considerando una cobertura final impermeabilizante con una capa de 30 cm., y una capa 30 cm para cobertura vegetal.

7.2. Período de diseño

Atendiendo a la disponibilidad de área, a la ubicación del terreno, y al sistema de manejo del relleno sanitario, en principio se ha tomado un período de diseño de 10 años en función a la población actual, aunque en base a las variación en las estimaciones de crecimiento demográfico y producción per cápita, se podrá considerar una vida útil estimada del mismo hasta 15 años.

8- CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO

8- 1 MÉTODO CONSTRUCTIVO

El método constructivo depende de las condiciones topográficas, de las características del suelo, y del nivel freático, lo cual va a definir la posibilidad o no, de extraer la tierra de cobertura de la propia área del relleno, siendo ésta la alternativa más económica.

También es importante tener en cuenta, que los costos de acarreo de la tierra de cobertura son mínimos, si se excava en el propio sitio, ya sea raspando la tierra de los taludes o partes altas, del fondo del terreno a rellenar, o de la apertura de trincheras (si el nivel freático lo permite).

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El esparcimiento y compactación se harán en capas horizontales. Estas se colocan en pendiente 1: 3 (altura: avance) lo cual proporcionará mayor grado de compactación, mejor drenaje superficial, menor consumo de tierra, mejor contención y mayor estabilidad al relleno.

Para concluir la celda se recubre con una capa de tierra del orden de 15 a 20 cm, se esparce con la ayuda de máquinas. Es bueno recordar que la cobertura diaria controla la presencia de insectos y roedores, así como el fuego, los humos, los malos olores, la humedad y la basura regada.

Es claro que debe ser aplicada como mínimo una vez por cada día de recolección. De este modo no debe quedar ningún desecho sólido expuesto al terminar la labor, y menos aún, el fin de semana.

La tierra puede ser acumulada sobre otra celda terminada y de allí descender sobre la celda, en conclusión.

8.2.1 DETALLES DEL PROYECTO DEL RELLENO SANITARIO

Esta etapa comprende los proyectos de Ingeniería, paisaje y detalles de construcción en función de la simplicidad y rapidez que se debe buscar en este tipo de obras, dadas las circunstancias que los gobiernan, tratando de cumplir al máximo con los requisitos sanitarios.

8.2.2. Componentes Básicos

No obstante, y de manera a evitar cualquier riesgo al medio ambiente se introducirán algunas especificaciones que corresponden a un relleno sanitario de nivel 3, previendo de esta forma los sistemas de impermeabilización de la base, y manejo de lixiviados, pozos de monitoreo etc.

8.2.3. Primera Fase

Replanteo

Se procederá a limitar y adecuar el área donde se rellenará el terreno con los residuos, siguiendo las recomendaciones establecidas.

Cercado del Terreno

Para evitar la entrada de animales y presencia de recicladores informales en el área, se construirá un cercado perimetral para darle seguridad y disciplina al trabajo.

Las siguientes actividades serán desarrolladas de las siguientes maneras:

Preparación del Área para Disposición de Residuos: Para la preparación del terreno será necesario contar con equipo pesado tipo topadora.

Impermeabilización de base del recinto de disposición, el sistema de tratamiento de base (impermeabilización) del recinto de disposición tiene la función de crear barreras para impedir la migración del líquido lixiviado hacia los cuerpos de aguas subterráneas y superficiales evitando así su contaminación. Se realizara la impermeabilización de la base del recinto con una camada de arcilla compactada de 20 cm. de espesor.

Generación de ruido (decibeles): Solamente se generarán ruidos molestos durante la fase de realización de los trabajos, como ser la preparación y llenado del recinto o de obras que ameriten maquinarias especial o pesada.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.2.4. Los residuos que pueden ingresar son los siguientes:

Municipales: Domiciliarios, Comerciales, Escombros, Instituciones Públicas, Mercado, Barrido de calles, Poda de árboles, Cascarilla de productos agrícolas, es decir de los Residuos Sólidos Urbanos generados dentro de los municipios.

8.2.5. Los residuos de INGRESO PROHIBIDO son:

Hospitalarios	Explosivos
Inflamables	Radioactivos
Tóxicos	Industriales

8.2.6. Material para Cobertura

Existen dos tipos de materiales de cobertura, uno utilizado diariamente para confinar el área de trabajo que se ha formado ese día y otro es el utilizado para la clausura final, se coloca sobre la última capa o cobertura final y es el quedara finalmente como base del suelo una vez terminado el trabajo.

La finalidad de esta cobertura es:

- a) Impedir el ingreso de agua proveniente de la superficie.
- b) Evitar la propagación de olores e incendios.
- c) Evitar el acceso y proliferación de roedores y moscas.
- d) Disminuir la infiltración del agua lluvia a través de los residuos sólidos, lo cual disminuye la cantidad de lixiviado.
- e) Servir de ducto de gases debido a su calidad de medio poroso.
- f) Servir de base para el desplazamiento de trabajadores y vehículos recolectores durante la operación del Relleno Sanitario.
- g) Dar una apariencia aceptable al Relleno Sanitario.
- h) Permitir el crecimiento de vegetación.

7.3. Tratamiento de Lixiviados

La descomposición de los desechos sólidos produce un líquido de color negro, muy parecido a las aguas residuales domésticas (aguas negras; pero mucho más concentrado). Este líquido es conocido como lixiviado o percolado, y es producido naturalmente durante la putrefacción de los residuos y principalmente consecuencia de las lluvias, en la siguiente tabla se ilustra las características fisicoquímicas medias de los mismos:

8- 3.1. Valores promedios de contaminantes en lixiviados

Parámetro	Valores promedios	Valores máximos
DBO ₅	500 – 2.000 mg./l	50.000 mg./l
DQO	3000 – 6.000 mg./l	100.000 mg./l
SO ₂ (SO ₄) ⁻²	10 – 1.000 mg./l	2.000 mg./l
(NH ₄) ⁺¹	100 – 2000 mg./l	3.000 mg./l
Cl ⁻	400 – 2000 mg./l	15.000 mg./l
pH	6,5 – 8	4-9

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De otro lado, las aguas lluvias que caen sobre el Relleno, aumentan su volumen en una proporción mucho mayor que la que produce la misma humedad de los residuos.

Las generaciones de lixiviados oscilan entre 0,05 y 0,1 l/s x Ha., constituyen del 10 al 25 % de la precipitación pluvial.

Como medidas de protección del agua superficial y subterránea se incluirá:

El RS se construirá a una altura mínima de 1.0 - 2.0 m (depende de las características del suelo), entre la parte inferior del Relleno y el nivel del agua subterránea.

Desviar y canalizar los pequeños hilos de agua antes de iniciar la operación del Relleno. Además de interferir negativamente en la operación, su paso por la masa de basura contribuirá al incremento del volumen del líquido percolado.

Interceptar y desviar el escurrimiento superficial del agua, fuera del Relleno.

8.3.2 Movimiento del Lixiviado en Rellenos Sanitarios

En condiciones normales, el lixiviado se encuentra en el fondo de los rellenos sanitarios. Desde allí su movimiento en rellenos es hacia abajo a través del estrato inferior, aunque también puede producirse algún movimiento lateral, según las características del material circundante. Por la importancia que tiene la filtración vertical en la contaminación de aguas subterráneas, es importante su análisis periódico y la utilización del recirculado evitando así la salida fuera del relleno

8.3.3. Tiempo de Penetración

El tiempo de penetración en años, es el tiempo que tardan los lixiviados en traspasar un recubrimiento de arcilla de un espesor dado.

8.3.4. Zanjas para Retención de Lixiviado

El manejo del líquido lixiviado es uno de los mayores problemas que se presentan en un relleno sanitario. En algunos casos, a pesar de contar con los drenajes pluviales, la lluvia que cae directamente sobre la superficie del relleno aumenta significativamente el volumen del lixiviado.

El lixiviado generado se almacenará en piletas estabilizadoras cercano al relleno del relleno y con pendiente para su acumulación, para el efecto serán construidas cámaras que retendrán el líquido lixiviado que provendrán del relleno a través de unos colectores ubicados bajo la zanja para dar lugar a un mayor tiempo de infiltración y disminuir su aparición a nivel superficial con el objetivo de evitar al máximo su tratamiento, el cual puede representar altos costos.

El sistema de almacenamiento consiste en un conjunto de zanjas construido en la base del recinto de disposición con forma de media espina de pescado, llenadas con piedra de 4" o 6". La zanja será construida debajo del sistema de impermeabilización con la finalidad de retardar el tiempo de infiltración, luego contará con un caño de PVC que actuará como filtro impidiendo la penetración de partículas en el medio drenante.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.4. Sistema de Drenaje Aguas Pluviales

Este sistema tiene la finalidad de interceptar y desviar el escurrimiento superficial de las aguas provenientes de las lluvias, como también las que escurren superficialmente de áreas adyacentes, durante y después del cierre del relleno, evitando su infiltración en la masa de residuos.

El dimensionamiento de la red de drenajes depende principalmente del caudal a ser drenado, los métodos de dimensionamiento siguen la práctica usual de drenaje urbano, cuando se trata de pequeñas cuencas de contribución.

En los rellenos, en general, el sistema de drenaje de aguas pluviales está constituido por estructuras drenantes de forma trapezoidal. El sistema de drenaje de aguas pluviales debe ser orientado en el sentido de conducir los líquidos a un local distinto del local de los líquidos lixiviados.

8.5. Camino

Es importante que el camino de acceso al frente de trabajo pueda ser operado en todo tiempo, aun teniendo sitios especiales para los días de lluvia; la entrada con un tratamiento de suelo podrá ser utilizada en todo tiempo o agregando ripio o destape de cantera en un espesor no superior a 0,15 m.

9. Especificar

9.1. Materia Prima e Insumos

- **Sólidos**

9.2 Residuos Sólidos Urbanos de Origen

Doméstico, Comercial, institucional no peligroso y del Servicio de Barrido y Limpieza Pública como son: plásticos, cartones, hierros, vidrios, aluminio, cobre, papel, etc.

- **Líquidos (m³/seg.)**

Agua contenida en los residuos orgánicos. Agua proveniente de las lluvias que caen directamente sobre el relleno.

- **Gaseosos (m³/seg.)**

Se supone que no habrá cantidades significativas de insumos gaseosos.

Prosiguiendo con lo estipulado en el proyecto, en una tercera fase el relleno contará con las obras relacionadas como obras complementarias

1. Portón de acceso.
2. Caseta de control.
3. Bascula – dependiendo de los recursos económicos del Municipio
4. Depósito de herramientas.
5. Área de Reciclado.
6. Área de Oficinas.
7. Instalaciones Sanitarias.
8. Provisión de Energía eléctrica y Agua.
9. Carteles indicadores.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.2.1. Métodos Operacionales

Los principales aspectos operativos identificados en este proyecto se relacionan a las actividades propias de los sistemas de disposición de residuos sólidos urbanos y domiciliarios e industriales no peligrosos.

Las operaciones identificadas son:

Inspección de Ingreso.

Descarga del material en la planchada de Reciclado

Reciclado de los RSU.

Transporte y vertido de los residuos sólidos.

Acondicionamiento de la basura para proceder al tapado.

Operaciones de control de plagas y vectores.

Tapado de la basura acondicionada en las zanjas.

Supervisión mensual del estado del Relleno por fiscalizadores del MADES.

Tareas de clausura y pos clausura de las áreas con el relleno concluido.

Actividades de auditoría ambiental periódica realizadas por la Municipalidad y por el órgano de control que es el MADES.

9.2.3. Relleno por área

Estos poseen técnicas similares de operación. Es posible que a causa de las condiciones topográficas del terreno no se dé, dentro de un mismo relleno, una operación combinada de modelos, tendiente a un mejor aprovechamiento de las condiciones del terreno, material de redescubrimiento y rendimientos de los equipos de operación.

9.2.4 Procedimiento.

Depositar los residuos desde adentro.

Esparcir y compactar continuamente.

Aplicar material de cobertura diaria.

Compactar la cobertura diaria.

Concluido el confinamiento de los residuos del día se debe cubrir con tierra, con un espesor de 0,30 metros, todo el volumen ocupado por los residuos recibidos en esa jornada.

9.3. Esquema de Operación de un Relleno Sanitario

9.3.1. Esquemas de operación en modelo

El esparcimiento y compactación se realizan en capas horizontales o inclinadas con una pendiente 1:3 (altura: avance), lo cual proporciona mayor grado de compactación, menor drenaje superficial, menor consumo de tierra, mejor contención y estabilidad del relleno.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Concluido el confinamiento de las basuras del día, se debe cubrir todo el volumen ocupado por los residuos recibidos en esa jornada, con tierra.

Conviene recordar que la cobertura diaria controla 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.

9.4. MEMORIA CONSTRUCTIVA OPERATIVA

Resumen de Parámetros del Proyecto

Tabla: Parámetros para el Relleno Sanitario

Cantidad total de basura a disponer	64,00 m ³ /semanal
Volumen de material de cobertura semanal por celda	12,8 m ³
Volumen anual de material de cobertura por celda	614 m ³
Profundidad de excavación	4,00 m
Volumen total del MODULO	3.200 m ³
Frente máximo en promedio del trabajo diario	5,00 m
Espesor de la cobertura final	0,60 m

Espesor de la cobertura semanal	0,20 m
Altura media de cada celda	4,50 m
Altura de cada celda cerrada semanalmente	5,0 m
Cota de la parte superior del relleno en relación al nivel natural del terreno	1,50 m
Superficie del terreno necesaria para la disposición final de las basuras	2 ha.
Porcentaje de terreno para franja verde e infraestructuras	70 %
Superficie total del terreno	7,5 Ha.
Vida útil del terreno	12 años

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.5. Dimensionamiento de los equipos

Necesidad y Tamaño del Tractor tipo pala cargadora:

residuo (tn/semanal)	CANTIDAD	PESO (tn)	ACCESORIOS (conforme a la necesidad del relleno)
25 a 32	1	3 a 5	Tractor pala cargadora

Necesidad y Tamaño del Equipo Compactador

residuo (tn/semanal)	CANTIDAD	PESO (tn)	ACCESORIOS (conforme la necesidad del terreno)
25 – 32	1	21	Compactador.

Necesidades de Maquinarias Especiales (ocasionalmente)

residuo (tn/semanales)	CANTIDAD	ACCESORIOS (conforme la necesidad del relleno)
Más de 32	1	Nivelador de caminos de acceso.

Por tanto, será necesario solamente un tractor de 15 Tn con pala cargadora. El método adoptado para la operación del relleno sanitario manual y ocasionalmente mecanizado será una combinación primeramente relleno en forma de terraza y luego tipo trincheras.

La Municipalidad utilizará las siguientes maquinarias y equipos:

1 Tractor pala cargadora.

1 Retro Excavadora (ocasionalmente).

2 Equipo Moto pulverizador para aplicar productos domisanitarios, aprobados por Salud Publica, con alto poder de volteo, residual y baja toxicidad, para la salud humana, del área de relleno, durante todo el proceso, a fin de evitar la propagación de vectores.

Camión tipo volquete tumba para recolección.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.6. Operación

9.6.1. Recepción de Residuos

El procedimiento de operación del relleno consiste en la descarga del vehículo recolector en la planchada de recepción y una vez segregado es cargado a los vehículos que transporten residuos hasta el sitio en el frente de trabajo. Lugar donde se opera exclusivamente, con un ancho de 10 metros, mismo ancho de la excavación.

La operación debe realizarse por celdas, consistiendo estas en un área determinada donde puedan ser depositados los residuos diarios vertidos en el mismo.

9.6.2. Construcción de celdas

Para la primera celda se recomienda delimitar el área que ocupará, de acuerdo con las dimensiones basadas en la cantidad de desechos y grado de compactación. Descargar la basura en el frente de trabajo a fin de mantener una sola y estrecha área descubierta durante la jornada y evitar el acarreo de larga distancia.

Esparcir los residuos en capas y compactar hasta obtener una altura recomendada. El esparcimiento y compactación se realizan en capas horizontales o inclinados con una pendiente 1:3 (altura avance), lo cual proporciona mayor grado de compactación, mejor drenaje superficial, menor consumo de tierra, mejor contención y estabilidad del terreno. Se recomienda cubrir las basuras una vez al día al final de la jornada, con un espesor de 30 cm.

9.6.3. Operación en época de lluvias

En los períodos de lluvias se presentan los mayores problemas de operación de un relleno sanitario, **que son:**

Difícil ingreso de los vehículos recolectores por encima de las 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.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.6.4. Seguridad de trabajo

Debido al tipo de labores del servicio en el Relleno Sanitario, los trabajadores están constantemente expuestos a accidentes, como a enfermedades infectocontagiosas por tener que trabajar con desechos potencialmente contaminados.

Recomendaciones

No ingerir bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.

Elaborar normas de seguridad e higiene en el trabajo.

Establecer programas de exámenes médicos.

Mejorar calidad de equipos y herramientas.

Dotar a los trabajadores de guantes, botas y de ser posible de uniformes.

9.6.5. Control de Vectores

Las moscas llegan con las basuras en los vehículos recolectores y en ocasiones resulta notoria su presencia, se recomienda fumigar el área del relleno. No debe usarse en forma excesiva la fumigación, porque esto puede ocasionar contaminación del ambiente y desarrolla en las moscas una resistencia a los insecticidas, debe disminuirse su uso lo más que se pueda. En cambio, el cubrimiento con la tierra debe ser el método principal de combate. La pulverización se realiza con productos domisanitarios, aprobado por el Ministerio de Salud Pública, con alto poder de volteo, residual y baja toxicidad.

9.6.6. Material disperso

Se aconseja que uno de los trabajadores, utilizando un saco o bolsa, recoja todos los materiales dispersos al término de la jornada diaria, y los deposite en el sitio donde se construye la celda.

9.6.7. Control de incendios

En el área del relleno se deben evitar la quema 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.

9.6.8 Acabado final y asentamiento

La colocación de la cobertura final requiere de gran 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 la humedad penetran en sus 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.

Se le debe dar un acabado final y el mantenimiento necesario, para que el terreno sea disfrutado por la comunidad como área verde.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.6.9 Preparación de las trincheras

En cada módulo se cavarán con máquina retroexcavadora trincheras de 4,0 m de profundidad, donde irán alojadas las celdas en capas superpuestas, atenuando desde el fondo capas de 0,40 m de RSU compactado con capas de 0,30 m de material de cobertura compactado hasta el llenado total de la trinchera.

9.6.10. Chimeneas para gases

Se deberán construir chimeneas, tipo pilares de piedra bruta colocada de sección 0,50 x 0,50 m² para facilitar la ventilación de los gases del relleno. Estas chimeneas se construyen verticalmente a medida que avanza el relleno, procurando siempre una buena compactación a su alrededor; instalándolas en el extremo de cada celda según la pendiente propia del terreno.

Esta chimenea irá incrementándose hasta alcanzar la altura ideal 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 acoplará un tubo de hierro galvanizado para poder realizar la quema de los gases.

Luego de tener prevista la conclusión de la última celda se empalman, el primero, perforando para facilitar la captación y salida de gases; además para que los desechos sólidos o la tierra de cobertura no obstruyan los orificios del tubo, el segundo tubo, en cambio, no será perforado, a fin de coleccionar el gas y quemarlo, eliminando los olores producidos por otros gases.

9.7. Recomendaciones finales del relleno

Se recomienda realizar la cobertura final, 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 conviene tomar ciertas precauciones **tales como:** construir zanjas perimetrales para evitar que los raudales ingresen al sitio de relleno, construir una vía artificial empleando tabloncillos de madera, conformando un entarimado de acuerdo a las necesidades y avance del relleno. También se pueden aprovechar los escombros para conformar y mantener algunas vías internas.

Realizar el relleno con pendientes entre 2 a 5% de modo a garantizar el fácil y rápido escurrimiento de las aguas sobre el 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.

9.8. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento del relleno es probablemente una de las operaciones sobre las que mayor control deberá tenerse si se pretende un manejo adecuado del sitio.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.8.1. Limpieza

El área de operaciones debe mantenerse limpia, desde el camino de acceso hasta los laterales vecinos al predio. No por ser un lugar donde se disponen residuos debe presentar un aspecto desprolijo, al contrario, debe ser un ejemplo de que el orden es posible aún en estos sitios.

El personal de relleno sanitario debe estar atento a que no se dispongan desechos en lugares no permitidos, incluyendo los alrededores y cuidar que los residuos dispersados por el viento sean colectados y dispuestos en la celda sin demorar mucho tiempo.

La franja verde de forestación debe mantenerse libre de malezas.

9.8.2. Mantenimiento de caminos y de canales de desagüe

Los caminos deben ser operables en todo tiempo. Por tanto debe implementarse un plan de mantenimiento de caminos, los cuales en los casos menores (bacheo) pueden ser reparados y mantenidos con parte de los escombros que se reciban en el relleno. No obstante se debe tener una reserva de ripio o destape de cantera para trabajos de reparación más importantes, los cuales serán desarrollados con maquinaria adecuada.

9.8.3. Mantenimiento de las trincheras

En caso de lluvias intensas que provoquen la anegación de las trincheras o del frente de trabajo convencional, se procederá a desagotar de inmediato la fosa afectada para evitar que el agua en contacto con la basura genere lixiviados que es difícil de disponer en el medio sin afectarlo.

Por otro lado, es importante que el agua acumulada no tenga tiempo de dañar la estructura de las trincheras. Si esto ocurre, se debe reparar la trinchera y volver a compactar el área afectada antes de proceder a su rehabilitación para la recepción de residuos.

9.9. PROGRAMA DE CLAUSURA Y POSCLAUSURA

9.9.1. Clausura

Una vez alcanzada la altura final, el mismo relleno se podrá continuar usando, ya sea aumentando la altura mediante celdas sobrepuestas, o habilitando el área restante del predio, con trincheras similares a las diseñadas para el período calculado.

En caso de que se resuelva clausurar definitivamente el sitio al fin de la vida útil considerada en esta consultoría, previamente se deberá seleccionar, preparar y habilitar un nuevo sitio, para luego comenzar la clausura definitiva del actual sitio.

Las actividades de clausura serán:

- Conclusión de todas las chimeneas.
- Conformación de los taludes laterales y revisión de la altura mínima del tapado final.
- Reforestación con especies nativas y exóticas.
- Control de desmoronamientos y hundimientos.
- Control de la prohibición de vertido en el sitio.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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 arrojado de residuos en el primero y la ubicación del segundo.

9.9.2. CONTROL DE ACCESO Y REGISTROS:

El personal de operación llevara el control y registro de la entrada y salida de los vehículos recolectores que circulen en el predio del Relleno Sanitario, manteniéndose rigurosamente una planilla de movimiento. La función del control es mantener un orden y registro de los residuos que ingresan para obtener datos ciertos que permitan la planificación del cierre técnico, aumento de tiempo de operación o implementación de un nuevo relleno sanitario acorde con la demanda real que se tenga en la comunidad.

El Orden es importante para orientar donde descargar y prohibir el ingreso de aquellos residuos que por su naturaleza no pueden ser dispuestos en un relleno sanitario del tipo urbano.

A continuación, se presentan las planillas para registros diarios, mensuales y anuales.

Relleno Sanitario						
Planilla de control de ingreso diario				Mes de:	de 2021	
Fecha	Hora	Tipo o N° De Vehículo	Cantidad de Residuos (m ³)	Cantidad de Residuos (kg.)	Tipo de Residuos	
Total						
VºBº Inspector o Supervisor.						

Para contar con un registro mensual y anual es imprescindible contar con un ordenador y establecer una base de datos. Las informaciones recibidas diariamente se deben procesar en una planilla, conteniendo los siguientes datos mínimos:

Recomendaciones finales del relleno

- Se recomienda realizar la cobertura final, 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.
- Realizar el relleno con pendientes entre 2 a 5% de modo a garantizar el fácil y rápido escurrimiento de las aguas sobre el relleno.
- De ser posible cubrir las celdas con material plástico para impedir que el agua de lluvia filtre a través de los residuos.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En este contexto y dentro del marco del PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, se impulsará la implementación de un Programa de Educación Ambiental, dirigido a la ciudadanía del Municipio el servicio, comprende las siguientes Actividades a ser desarrolladas:

1. Coordinación y planificación del Programa de Educación Ambiental que acompañara el Proyecto de Mejoramiento de la Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio.
2. Identificación de los promotores ambientales para su capacitación.
3. Diseño del Programa de capacitación a implementarse.
4. Reuniones de seguimiento de los proyectos comunitarios.
5. Evaluación final.

11. Algunos posibles impactos sobre la ecología, salud humana y sobre la ecología.

Periodo de construcción (limpieza del suelo)

- Pérdida de la integridad del ecosistema
- Erosión del suelo
- Alteraciones del ciclo de nutrientes
- Perturbaciones debido al ruido y vibraciones
- Deterioro de la calidad de agua
- Contaminación por polvo del aire

Periodo de llenado

- Absorción de agua contaminada por las plantas
- Cadena trófica (consumo preso/ alimento contaminado)
- Bioacumulación
- Contaminación del agua, aire y por ruidos
- Introducción de especies extrañas en la zona (vectores)

Periodo post-clausura

- Absorción de agua contaminada por las plantas.
- Cadena trófica (consumo presa/ alimento contaminado)
- Bioacumulación
- Contaminación del agua, aire y por ruidos
- Introducción de especies extrañas en la zona (vectores)
- Inestabilidad de la superficie del suelo

Componentes vulnerables

- Especies locales de flora y fauna

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Especies en peligro de extinción
- Áreas ecológicas sensibles (humedales)
- Sobre la Salud Humana

Periodo de construcción (limpieza del suelo)

- Contaminación de aire/ polvo y por ruido
- Contaminación de agua

Periodo de rellenado y post-clausura: (liberación de sustancias peligrosas)

- Exposición en el sitio y en los caminos (inhalación, ingestión, contacto con la piel, consumo de agua)
- Duración y magnitud de la exposición
- Introducción de especies extrañas en la zona (vectores)

Componentes vulnerables

Trabajadores, niños, mujeres embarazadas y ancianos

Existen diversas maneras de clasificar los impactos que genera la implementación de un proyecto de gestión de Residuos Sólidos Urbanos RSU sobre el medio ambiente. Con el propósito de dar un enfoque práctico y sencillo al análisis del presente estudio, se clasifican los impactos significativos en dos grupos bien definidos en base de la temporalidad o permanencia de las acciones que generan; consecuentemente, se clasifican en tres grupos bien diferenciados:

Impactos temporales generados durante la fase de construcción de apertura, e impactos de carácter periódico o permanente inherentes a las fases operativa, y de clausura y pos clausura.

Se identifican todos los cambios significativos que el proyecto pueda ocasionar:

- a) Impacto por acondicionamiento del terreno.
- b) Impacto por movimiento de tierras.
- c) Impacto generado por los trabajos de ingeniería propios de un Vertedero.
- d) Impacto por ruidos.
- e) Impacto por alteración del paisaje.
- f) Efecto sobre la fauna y flora.
- g) Impacto Socio Económico.

Estas tres fases de generación de impactos se hallan bien definidas tanto por su efecto como por sus medidas de mitigación que han sido adoptadas o que deberán ser adoptadas, según sea el caso para lograr minimizar o eliminar el probable deterioro de la calidad ambiental detectado en el análisis de impactos.

La ponderación de los niveles de impactos más significativos del proyecto se realiza en base a una escala comprendida entre los niveles de 0 a 5 puntos, según el nivel de importancia que tiene sobre el medio ambiente.

Para los impactos negativos la valoración es de valor negativo (-) y para los positivos la valoración es de valor positivo (+).

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Valor	Apreciación del Impacto
0	Sin impacto
1	Ligeramente perceptible
2	De baja intensidad
3	De mediana intensidad
4	Importante
5	Alteración total o impacto extraordinario

La **Matriz de Impacto** comprende las siguientes columnas.

La **escala actual** corresponde a la magnitud prevista de los impactos que son identificados sin aplicación de acciones correctivas.

La **escala de gestión** corresponde a la magnitud prevista de los impactos aplicando las medidas de mitigación que se señalan en la matriz en la columna correspondiente.

Cuando no se adoptan las medidas de mitigación propuestas por motivo de baja prioridad en la acción impactante, no existe acción correctiva y en ambas columnas se observan el mismo valor de la acción impactante. Por otro lado, cuando se observan impactos positivos (como en el caso de aumento en la oferta de trabajo), no se precisan medidas de mitigación, por lo tanto figura en la tabla como *no aplicable*.

La sumatoria de los valores aritméticos asignados a cada tipo de impacto (escala actual y escala de gestión) determina la conveniencia del desarrollo del proyecto. Cuando la sumatoria de valoración de impactos es negativa, el proyecto es ambientalmente inviable, debiendo ser rechazado por impactar en forma adversa al ambiente. Inversamente, cuando se registra un valor total positivo en la matriz de impactos, mediante la implementación de medidas apropiadas de mitigación, el proyecto es ambientalmente viable.

Seguidamente, se describen los aspectos más relevantes de los impactos previstos, y que están contenidos en la matriz de evaluación de impactos.

11.1. IMPACTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se manifiestan exclusivamente a partir del inicio de los movimientos de tierra para el acondicionamiento del terreno para las obras de construcción propias del vertedero como la construcción de trincheras, celdas, bermas, caminos internos y de acceso, las obras hidráulicas de drenaje o cambio de los desagües en la forma natural de terrenos con pendientes, las pruebas y ajustes de las obras. Durante esta etapa debe ser encarada acciones que corrijan los efectos de las alteraciones medioambientales que eventualmente puedan surgir.

11.1.1. Alteraciones del Medio Físico

Se produce ciertos impactos negativos ocasionados por el movimiento de suelos con las máquinas pesadas para efectuar nivelaciones y rellenos en las zonas con desagües pluviales naturales.

El movimiento de suelo involucra actividades que ocasionan alteración del paisaje, ruidos, emisiones de gases de escape de las máquinas, de la topografía preexistente aumentando la susceptibilidad del suelo a la erosión hídrica y

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

eólica por la modificación de la compactación del suelo, así como efecto secundario la emisión de polvo y su propagación por el viento afectando al medio antrópico durante el periodo de construcción.

11.1.2. Alteraciones del Medio Biológico

Se manifiesta en el levantamiento de la cobertura vegetal del suelo y el desplazamiento de especies arbustivas y arbóreas causando alteraciones en el microclima y la reducción del hábitat de la fauna.

11.1.3. Alteraciones sobre el Medio Socio Económico

Las obras de construcciones civiles se hallan asociadas a la ocurrencia de eventuales accidentes ocupacionales ocasionados por elementos propios del movimiento de máquinas excavadoras, vehículos, calor excesivo, la exposición a la luz solar, asentamientos del terreno y desmoronamientos de suelo. También surgen impactos negativos económicos por la disminución del valor inmobiliario de las propiedades circundantes por efecto de degradación del paisaje.

Por otro lado, generan impactos positivos en el medio socio económico en cuanto que, aumenta la oferta de mano de obra de manera directa e indirecta, y por ende el nivel de consumo dinamizando el comercio en el área de influencia directa del proyecto.

11.2. IMPACTOS DE OPERACIÓN

Tras haber desarrollado la fase de apertura del vertedero se desarrolla la fase operativa del proyecto que incluye la recolección en origen de los RSU, su recolección y transporte al vertedero, recepción y separación de materiales reciclables, esparcido y compactación de los residuos y cobertura final diaria de los residuos, relleno sanitario con material de aporte; se ingresa de pleno en la etapa de operación regular donde surgen otras incidencias que generan impactos que precisan medidas correctivas.

Los residuos de sólidos urbanos pueden ocasionar problemas que representan efectos negativos sobre el ambiente como consecuencia de la disposición inadecuada de los mismos, generando emisiones gaseosas y de líquidos lixiviados originados en la descomposición orgánica de los residuos, lo anterior podría repercutir sobre los cuerpos de agua, el suelo y el aire, ocasionando daños muchas veces irreversibles.

Los lixiviados contienen alta carga orgánica, compuestos estos inorgánicos y orgánicos persistentes a la descomposición, merecen especial atención en cuanto a la disminución de su volumen y carga contaminante.

11.2.1. El Impacto Ambiental

Los diferentes hechos o acciones generadoras de contaminación, que pueden causar los impactos ambientales más significativos en la fase operativa, han sido identificados y suficientemente evaluados, en la descripción del proyecto propuesto.

Seguidamente se desarrolla un análisis de los potenciales efectos que podrían ocasionar los impactos de esas acciones generadoras de contaminación, que han sido identificadas, en caso de que no sean contempladas medidas apropiadas de minimización y/ o mitigación.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Efectos sobre los cuerpos de agua

Los líquidos lixiviados residuales cuando se percolan a través del suelo ocasionan eventualmente la adsorción de sustancias contaminantes en la estructura del mismo, afectando directamente a un cuerpo de agua subterránea, e indirectamente a cauces hídricos superficiales por arrastre de escorrentía pluvial, ocasionan efectos negativos en la vida acuática y en los usos posteriores del agua. Un cuerpo de agua contaminado disminuye su valor de uso como agua para consumo o para fines agrícolas e industriales. Afecta la vida acuática, mueren los peces por disminución del oxígeno disuelto (cauce superficial) y el agua se convierte en no apta para el consumo. Por otra parte, si su uso es indispensable, los costos de tratamiento resultan muy altos.

En el caso de aguas subterráneas, su contaminación es más problemática y persistente, debido a que su autodepuración es lenta por no presentar corrientes que le confieran una adecuada aireación. Esto se agrava cuando es la única fuente de abastecimiento de agua para una población.

11.3. IMPACTOS DE CLAUSURA Y POSCLAUSURA

Los eventuales impactos ambientales que se podrían suscitar en la clausura y pos clausura son:

11.3.1. Sobre el Medio Físico y Biótico:

- Deslizamiento o asentamiento de suelo.
- Adsorción de agua contaminada por la flora.
- Cadena trófica (consumo de la presa/ alimento contaminado).
- Bioacumulación.
- Contaminación del agua, aire y polución sonora.
- Establecimiento de especies exóticas.
- Componentes vulnerables: especies locales flora y fauna, especies en peligro de extinción.

11.3.2. Sobre la Salud Humana

- Exposición en los caminos por liberación de sustancias peligrosas (inhalación, ingestión, contacto con la piel, consumo de agua).
- Duración y magnitud de la exposición.
- **Componentes vulnerables:** trabajadores, niños, ancianos.

Las medidas de mitigación para estos impactos guardan relación con las tareas de recuperación del sitio y son las siguientes:

- Trabajos de Recuperación de las condiciones naturales del terreno, rellenando la superficie con una capa de suelo susceptible de ser empastado y reforestado,
- Empastado y reforestación con especies adaptables al sitio.
- Eliminación de vectores del sitio;
- Aislar el área por cinco años después de la clausura

Estas acciones generarían efectos ambientales positivos entre las que se destacan:

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Mejora del entorno paisajístico
- Adaptabilidad del sitio para uso de actividades recreativas de los miembros de la comunidad o campo vivero forestal.
- Recomposición del hábitat de la fauna del entorno.
- Aumento del valor inmobiliario de las propiedades del área de influencia directa del sitio.

11.4. CONCLUSIONES SOBRE LA VALORACIÓN FINAL DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Se identificaron todos los impactos negativos relevantes previsibles, entre ellos los impactos sobre la calidad del agua, suelo, aire, de la salud ocupacional y de la población, visual, vía de transportes, fauna, flora y el medio socio económico.