

2022

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**“DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS,
REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO
SANITARIO DE VILLARRICA”**

MUNICIPALIDAD DE VILLARRICA

Consultor: Ing. Jorge Ariel Vera Vera

CTCA I-1065



- 1. INTRODUCCION**
- 2. ANTECEDENTES**
- 3. DATOS DEL PROPONENTE / REPRESENTANTE**
- 4. DATOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL**
- 5. OBJETIVOS**
 - 5.1 OBJETIVO GENERAL DEL EMPRENDIMIENTO**
 - 5.2 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
 - 5.3 ESPECÍFICOS**
- 6. ÁREA DEL ESTUDIO**
 - 6.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)**
 - 6.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)**
 - 6.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE**
- 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
- 8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS**
- 9. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO**
- 10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**
 - 10.1 FASE CONSTRUCTIVA**
 - 10.2 ETAPA DE TRANSICION DE VERTEDERO A RELLENO.**
 - 10.2.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (AJUSTE POR MODULO) AÑO 2022**
 - 10.3 ETAPA DE CLAUSURA.**
- 11. PLAN DE MITIGACIÓN**
- 12. PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.**
 - 12.1 Ropa y equipo de seguridad**
- 13. PLAN DE EMERGENCIA PARA INCENDIOS**
- 14. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.**
- 15. PLAN DE SEGUIMIENTO**
- 16. PLAN DE FISCALIZACIÓN.**
- 17. RECOMENDACIONES**

1. INTRODUCCION

La humanidad produce diariamente gran cantidad de residuos sólidos como consecuencia de las actividades cotidianas. Su disposición inadecuada y sin control provoca la contaminación ambiental que afecta, directa e indirectamente la salud, y el bienestar de la población en general.

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, es sin embargo mucho más que la limpieza pública y si bien es principalmente una responsabilidad municipal, los ciudadanos tienen una primera gran responsabilidad, pues es en la vivienda donde se genera la basura. En el proceso de gestión de residuos de una ciudad, participan varios actores y las soluciones definitivas se logran cuando todos hacen su parte para lograr la Gobernabilidad de la Gestión.

El conocimiento de las cantidades de residuos generados, aprovechados, tratados y dispuestos, permite su manejo integral. Con este tipo de manejo se facilita la determinación de prioridades de gestión, ubicación espacial de los generadores, identificación de oportunidades de inversión en infraestructura y aprovechamiento, evaluación del potencial del impacto social y ambiental, además de evaluar los pasivos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos.

Con relación al caso específico del manejo de los residuos sólidos en el Paraguay, este difícil panorama unido a una distribución poco uniforme de la población, escasa planificación y seguimiento en la ocupación del espacio, el crecimiento acelerado de las poblaciones urbanas, así como las características geográficas de las regiones que conforman el país, convierten el problema sanitario, social y económico asociado al manejo de residuos sólidos en un reto difícil de superar.

2. ANTECEDENTES

El Municipio de Villarrica ha tenido un acelerado crecimiento en su corto tiempo de existencia, este crecimiento se dio en gran medida por la construcción de carreteras, que llevó a la ubicación de empresas y comercios a lo largo y ancho de toda la ciudad, todo esto trajo consigo el aumento en la demanda de recursos, con el posterior incremento de la cantidad de residuos sólidos generados en el municipio, sumándose a esto la falta de una política en cuanto a gestión de residuos, ha provocado un escenario que preocupa a las autoridades municipales. En dicho contexto, la Municipalidad de Villarrica a con los limitados recursos sigue buscando una solución a la problemática actual, por otra parte, se pretende cumplir con los lineamientos técnicos para proceder a la clausura del sitio que actualmente es utilizado como lugar de disposición final de residuos.

De manera a cumplir con los requisitos legales vigentes, se presenta el **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR – E.I.A.**, del proyecto “**DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA**”, para adecuar a las Leyes Ambientales vigentes, LEY N° 294/93, Y SUS DECRETOS REGLAMENTARIOS N° 453/13 Y 954/13.

El relleno sanitario, utilizado largamente en el mundo, es un procedimiento simple y de fácil operación para la disposición de los residuos sólidos. Se necesita de un adecuado espacio físico el cual depende de la cantidad de los residuos a ser tratado. Con relación a este aspecto, no obstante, no representa un obstáculo insalvable en la mayoría de las regiones del Paraguay. Actualmente los residuos sólidos urbanos colectados en las viviendas de la Ciudad de la Villarrica son transportados hasta el centro de reciclado que se encuentra ubicado en el inmueble identificado bajo Finca N° 7.407 Padrón N°: 5.531 del distrito de Villarrica, Departamento de Guaira. En un principio la actividad del Proyecto Relleno Sanitario se realizó conformes a los criterios técnicos según normativas de la autoridad de aplicación de la ex Secretaria de Ambiente (SEAM). Posteriormente con los años, el aumento demográfico, la falta de recursos y con la poca gestión del Residuo urbano municipal el Proyecto Relleno Sanitario perdió control en cuanto al cumplimiento de las medidas de operación y adecuación a las Leyes Ambientales que regulan la materia, convirtiéndose en un vertedero con criterios ambientales insuficientes.

3. DATOS DEL PROPONENTE / REPRESENTANTE

-Proponente: Municipalidad de La Villarrica

-Ubicación: Padrón 5.531, Finca 7.407, fracción 6, con una superficie de 8.1 HAS, ubicado en el lugar denominado ITA YBU, calle cont. De las Residentas s/ Nro., Compañía San francisco Potrero, Zona 3, Distrito de Villarrica, Departamento de Guaira, coordenadas

-Representantes: Dr. Magín Benítez, Intendente-CI N.º 3.621.787

-Coordenadas: UTM: X= 555784.994349642 Y = 7143422.539223536

4. DATOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL

Ing. Jorge Vera

Registro de Consultor Ambiental: CTCA I - 1065.

Dirección: Campos Serveras y Charles de Gaulle. Villa Morra.

Distrito: Asunción.

Departamento: Central.

Teléfono: 0981162496

Correo electrónico: academico1988@gmail.com.py

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL DEL EMPRENDIMIENTO

El objetivo principal del proyecto consiste en disponer de forma segura los residuos sólidos domiciliarios, de manera a evitar generar molestias o peligro para la salud o la seguridad pública, contribuyendo con el mejoramiento de las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto, empleando para ello principios de ingeniería disponiendo los residuos en capas finas y confinándolos en un área de poca extensión, para luego recubrirlos periódicamente con una capa de tierra.

5.2 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Identificar y evaluar los impactos positivos y negativos que generará el Proyecto “**REMEDIACIÓN, CIERRE GRADUAL, CLAUSURA Y POSTCLAUSURA DEL VERTEDERO MUNICIPAL DE LA VILLARRICA**”, y adecuar las actividades en su etapa constructiva, montaje y etapa operativa, a las normativas ambientales vigentes. Asimismo, introducir medidas de compensación y/o mitigación para las prácticas consideradas de mayor incidencia en el medio ambiente.

5.3 ESPECÍFICOS

- Elaborar una línea de base del medio físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del proyecto.
- Identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales que surgen como consecuencia de las actividades del proyecto.
- Describir las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia del proyecto.
- Analizar los aspectos legales vigentes y recomendar las medidas técnicas para reducir los potenciales impactos negativos de las diversas variables ambientales presentes en el área del proyecto.
- Identificar, evaluar y comunicar, los posibles impactos tanto negativos como positivos, y sus consecuencias en el área de influencia del Proyecto.
- Garantizar la disposición segura de los residuos sólidos de la población siguiendo el modelo de relleno sanitario.
- 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 propuesta en el estudio.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Uno de los métodos de disposición final sanitaria y ambientalmente adecuado es el relleno sanitario y es la solución de uso más generalizada de disposición en el suelo. Existen cuatro clases de relleno sanitario, 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.

5.5. CLAUSURA Y POSTCLAUSURA

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 que se resuelva clausurar definitivamente el sitio al fin de la vida útil considerada en este estudio, 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.
- El relleno sanitario una vez clausurado, no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad hasta los cinco años de su clausura.

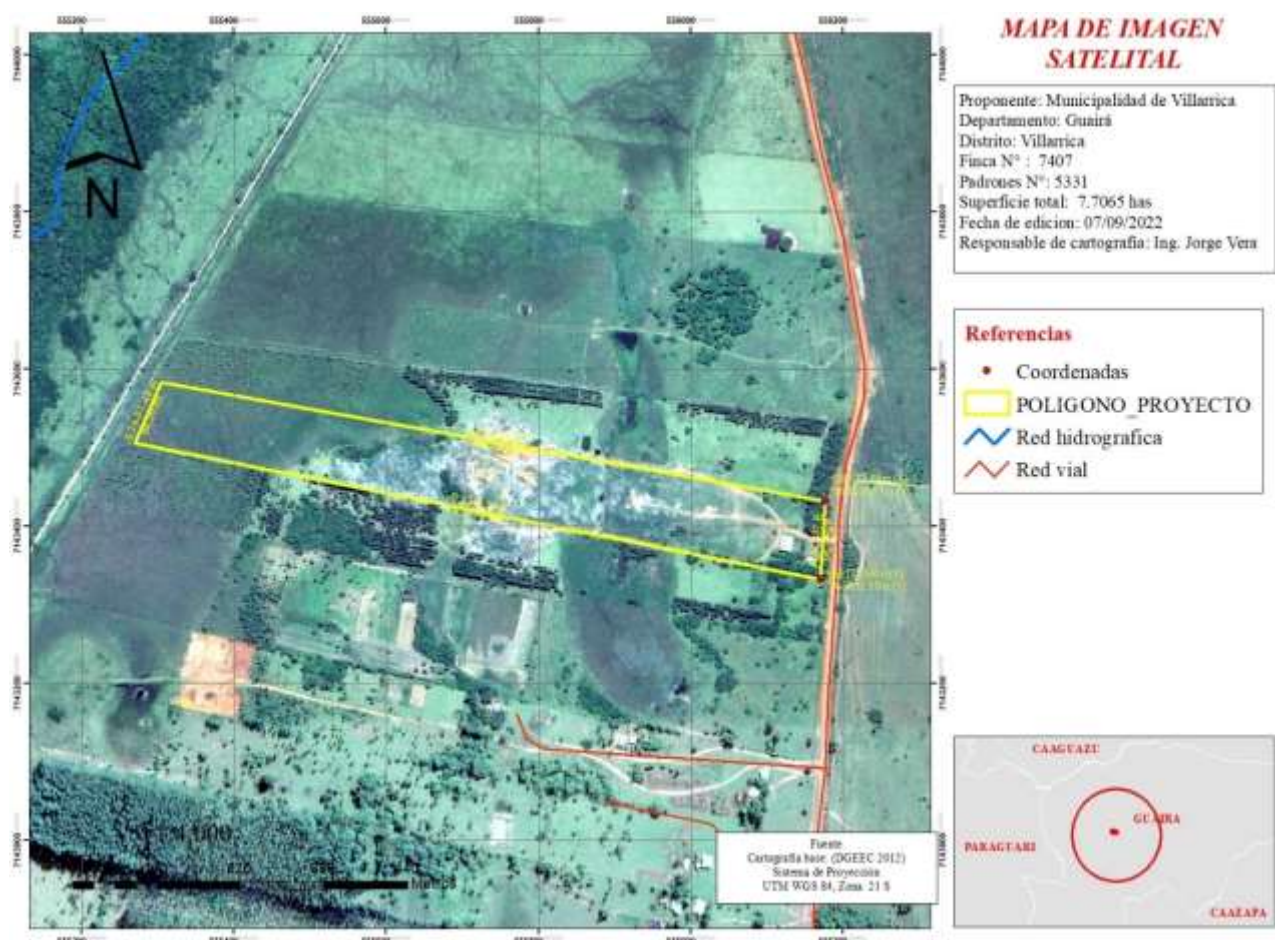
Se deben colocar carteles indicadores del cierre definitivo, indicando la prohibición del arrojamiento de residuos en el primero y la ubicación del segundo.

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 concientizado del cambio de sitio, la supervisión podrá ser semanal.

6. ÁREA DEL ESTUDIO

El predio a ser utilizado se halla asentada en el DISTRITO LA VILLARRICA, DEPARTAMENTO GUAIRA, con una superficie total de 8 has, se utilizará como zona de amortiguamiento y así evitar posibles molestias ocasionadas por las tareas de vertidos de los desechos afecten el medio circundante, esto relacionado con el AID (Área de Influencia directa).

El AII, varía según la evaluación desde el punto de vista social, físico, hidrológico geológico.



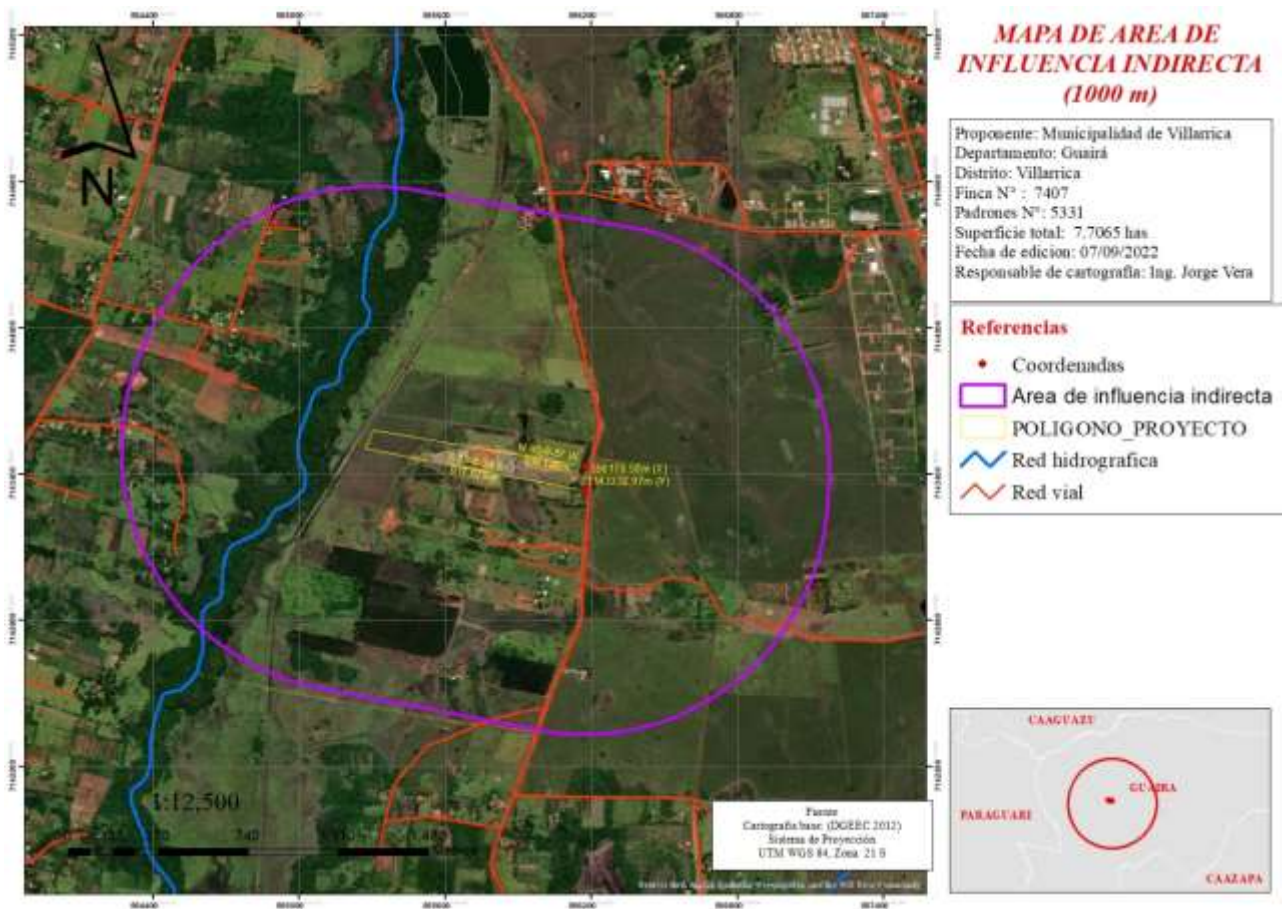
6.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa está dada por la superficie delimitada para la construcción y operación del relleno sanitario, correspondiente a 8 hectáreas. Es en esta superficie en donde se

pueden manifestar de manera directa los eventuales impactos ambientales significativos.

6.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad en cuestión se considera como Área de Influencia Indirecta a la zona comprendida en un radio de 500 metros, considerados a partir del punto de emplazamiento del proyecto. En la superficie mencionada anteriormente se pueden manifestar de manera indirecta eventuales impactos ambientales significativos. Cabe resaltar que en la zona de emplazamiento del emprendimiento se pueden observar propiedades de características similares.



6.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

Villarrica es una ciudad ubicada en el centro sur del Paraguay, en la Región Oriental y capital del 4° Departamento del Guairá. Es la ciudad más poblada de su departamento y es una de las ciudades más importantes del país por su historia, actividad artística y académica.

Geografía: La ciudad de Villarrica está ubicada a 172 km al este de Asunción, en la región centro-occidental del departamento de Guairá y en las inmediaciones de la cordillera del Ybytyruzú. Sus tierras son altas y pobladas de selvas, y son aptas para el cultivo de caña de azúcar y la cría de diferentes tipos de ganado

Orografía: El suelo está compuesto por areniscas intercaladas con lutitas y formaciones calcáreas oolíticas. En las planicies aluviales del Río Tebicuary Mí, parecen suelos sedimentarios del Cuaternario. Los suelos del casco urbano son principalmente lomadas arenosas, con pendientes suaves en el área norte y un poco abrupta en el sur. Presentan en general buen espesor en las partes más altas y poco a nada en las partes bajas y de mayor pendiente. Se observa buen drenaje y rocosidad nula. **Hidrología:** Presenta drenaje centrífugo respecto al centro urbano y buen drenaje interno en el centro con nacientes que drenan al sur, al arroyo Guarapo y este a la cuenca del arroyo Bola Cuá. El arroyo Bobo con su principal afluente el arroyo Caraguatay drena al noroeste a la cuenca del río Tebicuary Mí. Al norte de la ciudad se encuentra el arroyo Bobo. Este nombre proviene según la leyenda, de que las veces que llueve se desbordan de gran manera, y en tiempo de sequía, es insignificante. En casi toda su extensión tiene grandes esteros que se extiende hasta las vías del Ferrocarril en las cercanías del pueblo de Félix Pérez Cardozo. Casi paralelo al arroyo Bobo, se encuentra otro llamado Mita í, que sirve de frontera entre Villarrica y Yataity. Al sur, y a 10 Km. de la ciudad, corre el Orory. Al oeste se halla el arroyo Caundy que separa Villarrica de Félix Pérez Cardozo. En las cercanías de Ybytyruzú se halla el arroyo Perulero.

Clima: Posee un clima tropical húmedo con una temperatura media anual de 22,1 °C. En verano, las máximas pueden llegar a los 38 °C. En invierno, la mínima es de 1 °C. Febrero, Marzo y Octubre son los meses de mayor lluvia. La humedad media anual es de 75,1% y se registran 75 días con lluvia durante todo el año.

Características/particularidades: Esta ecorregión es descripta como un Bosque subtropical, conocido, además, como Selva paranaense o Selva misionera, representa las porciones más grandes

del bosque atlántico semi-deciduo brasilero. La región actúa como un corredor para la migración de especies entre bosques húmedos y semi-decuidos, y entre los bosques atlánticos y el Cerrado. Por esta razón la riqueza de especies es alta, aunque existen pocos endemismo. Estado de conservación: Crítico / Amenazado: Sólo persiste el 5% del bosque original y las áreas protegidas solo cubren 1866 km². La extracción maderera, la agricultura y la caza amenazan a los pequeños parches de boques que persisten .La vegetación remanente es representada por 17211 Km² de bosques semi-decuidos. Los bloques más grandes (300 a 1000 Km²) son áreas protegidas públicas pero la mayor parte de la región está conformada por miles de remanentes de entre 0.01 y 1 km² rodeados por pasturas y áreas agrícolas. Según el mapa de Fisiografía y Suelos de la Región Oriental del Paraguay, el área afectada presenta un suelo del tipo Lomada derivada de rocas calcáreas. Los suelos del casco urbano son principalmente lomadas arenosas, con pendientes suaves en el área norte y poco más abruptas al sur. Presentan en general buen espesor en las partes más altas, y poco a nada en áreas bajas y de mayor pendiente. Se observa además buen drenaje y rocosidad nula.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1 Relleno Sanitario

La transformación del vertedero, tal cual como está hoy en día, en un relleno sanitario, implica una etapa primaria que denominaremos de Remediación y una etapa secundaria que será la puesta en marcha del Relleno Sanitario según un modelo denominado Mixto, ya que contará con características del Modelo de Trincheras y el Modelo de Área. Todo esto para implementar el proyecto con la mayor eficiencia y el menor costo.

La etapa de Remediación consiste en coleccionar toda la basura existente y la que irá llegando en tanto se concluya con ella, y disponerla en formato relleno sanitario de iguales características.

El Relleno sanitario será una obra de ingeniería para la disposición final y segura de residuos sólidos, en un sitio adecuado y bajo condiciones controladas para evitar daños al ambiente y la salud humana.

La realización de estudios previos a la construcción del relleno sanitario, permite la evaluación del sitio seleccionado y evita problemas de contaminación producida actualmente en los sitios no controlados (tiraderos a cielo abierto) y los impactos negativos producidos al aire, suelo y cuerpos de agua (superficiales y subterráneos)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - “DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA”

7.2 CRONOGRAMA - EVALUACIÓN, IDENTIFICACIÓN DEL SITIO Y DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO

Actividades	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3
IDENTIFICACION DEL SITIO – DISEÑO RELLENO Y APROBACION			
CARACTERIZACIÓN DEL SITIO			
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
ESTUDIO, DISEÑO Y APROBACIÓN			
INFRAESTRUCTURA PERIFERICA			
CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE ACCESO			
CONSTRUCCIÓN DRENAJE PLUVIAL			
INFRAESTRUCTURA DEL RELLENO			
LIMPIEZA			
PREPARACIÓN DEL SUELO SOPORTE			
DRENAJE DE PERCOLADOS			
DRENAJE DE GASES			
DRENAJE PLUVIAL INTERNO			
ACCESOS INTERNOS			
CONSTRUCCIONES AUXILIARES			
CERCA PERIMETRAL			
ARBORIZACIÓN PERIMETRAL			
CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE CONTROL			
OFICINA Y SANITARIOS			
POZO DE MONITOREO			
INICIO DE OPERACIONES DE RELLENO			
SUPERVISIÓN Y CONTROL DE INGRESO DE VEHÍCULOS Y			
RESIDUOS, PROCEDENCIA, TIPO, CANTIDAD, DESTINO EN			
EL RELLENO, DOCUMENTACIÓN, HORARIOS.			
CONTROL DE CONSTRUCCIÓN DE CELDAS, HERRAMIENTAS			
Y EQUIPOS, MANTENIMIENTO DE DRENAJES DE			
LIXIVIADOS Y GASES, MONITOREO DE NAPAS.			
CONTROL DE OLORES, VECTORES Y PLAGAS.			
CLAUSURA DEL RELLENO			
CUBRIMIENTO FINAL DE TIERRA Y COMPACTACIÓN CADA MÓDULO FINALIZADO	CADA MÓDULO FINALIZADO		

El proyecto “**DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA**” busca proporcionar una solución integral a la problemática socio-ambiental de los residuos en el Municipio de Villarrica, por medio de una gestión sostenible, preservando el medio ambiente, disminuyendo los riesgos a la salud de las comunidades a través de la instalación de las técnicas de un Relleno Sanitario. Por otra parte, se pretende realizar la clausura del actual vertedero, se realizará el cierre y saneamiento del vertedero a cielo abierto existente, y adecuarlo con criterios de un relleno sanitario con el fin de atender a una necesidad ambiental, social y sanitaria para el municipio. El objetivo es mitigar el impacto ambiental del sitio y del área circundante.

Las actividades planificadas serán desarrolladas en el mismo inmueble son:

7.3 Preparación del terreno

La preparación del terreno tiene como objetivo permitir la construcción de la infraestructura básica del relleno para reacondicionar los RSM en una forma ordenada y con el menor impacto posible, así como facilitar las obras complementarias y las relativas al paisaje.

7.4 Limpieza

En el terreno se debe preparar un área que sirva de base o suelo de soporte a los terraplenes que conformarán el relleno; Esta limpieza se hará por etapas y de acuerdo con el avance de la obra, de este modo, se evitará la erosión del terreno.

7.5 Nivelación

El trabajo continúa con la compactación de las primeras capas de suelo, dependiendo de la cantidad de material de cobertura disponible. Para la nivelación del suelo de soporte y los cortes de los taludes, el movimiento de tierra se hará por etapas, en función a la vida útil del sitio; así la lluvia no erosionará el terreno ni se perderá la tierra, que podría emplearse como cobertura.

7.6 Vías de acceso

El relleno sanitario estará cerca de la vía principal y de uso permanente. El camino de acceso interno también reunirá las condiciones mínimas que garanticen el ingreso fácil y seguro al vehículo

o vehículos de recolección de residuos en todas las épocas del año.

7.7 Drenaje perimetral de aguas de lluvias

La interceptación y el desvío del escurrimiento superficial de las aguas pluviales fuera del relleno contribuyen significativamente a la reducción del volumen de lixiviado y al mejoramiento de las condiciones de operación. El canal será construido siguiendo la curva de nivel de manera a garantizar una velocidad máxima que no provoque una excesiva erosión.

7.8 Drenaje y manejo del lixiviado

El manejo del líquido lixiviado es uno de los mayores problemas que se presentan en un Relleno Sanitario. A pesar de que este cuenta con canales periféricos que interceptan y desvían las aguas de escurrimiento, la lluvia que cae directamente sobre su superficie aumenta el volumen del lixiviado. El sistema de drenaje de lixiviados servirá de base al Relleno Sanitario antes de depositar los residuos; este sistema deberá retener el lixiviado en el interior del Relleno para su almacenamiento indefinido. Con ello se logra disminuir en buena parte su salida y evitar su tratamiento, lo que por su elevado costo es sumamente complejo y poco factible en los pequeños y medianos municipios como el caso de La Villarrica. Es importante destacar que la generación de lixiviado se reducirá considerablemente con la implementación del sistema de prensado de los residuos a ser ejecutado en el mediano plazo. No obstante, para casos excepcionales el lixiviado generado se almacenará en piletas estabilizadoras cercanas al Relleno, el sistema de almacenamiento consistirá en una zanja impermeabilizada que alojará temporalmente al lixiviado hasta tanto se realice la recirculación y eliminación por efecto de la evapotranspiración.

El lixiviado recolectado será transportado a través de un registro construido con mampostería impermeabilizada conectado en serie y empalmado con la pileta de lixiviado para el bombeo y recirculado sobre el Relleno, en el periodo de operación de la contingencia causada casi siempre por factores climatológicos.

7.9 Drenaje de gases

El drenaje de gases está constituido por un sistema de ventilación de piedra o tubería perforada (revestida con piedra) que funciona como chimenea o tubo de ventilación que atraviesa en sentido vertical todo el relleno. Estas se construirán conectándolas a los drenajes de lixiviado que se encuentran en el fondo y serán proyectadas hasta la superficie, a fin de lograr una mejor eficiencia en

el drenaje de líquidos y gases.

Cada 50 metros se deberán construir unas chimeneas, tipo pilares de piedra bruta colocada de sección 0,30 x 0,30 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 el pendiente propio del terreno. Esta chimenea se irá incrementándose 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.

7.10 Pozos de monitoreo

Como resultado de los mecanismos de descomposición de los residuos sólidos que ocurren en el relleno, se generan líquidos, gases y productos intermedios. Algunos son retenidos en los poros del terreno, mientras que otros pueden ser arrastrados y/o solubilizados por los líquidos que atraviesan las capas de tierra y residuos hasta alcanzar las fuentes de agua. Es por eso que se instalarán una serie de pozos de monitoreo con la finalidad de detectar la probable contaminación del agua subterránea que resulta de la construcción del Relleno Sanitario.

7.11 Caminos y drenaje pluvial internos

Se ha planificado la construcción de vías de circulación internas dentro del relleno, además de drenajes pluviales perimetrales de manera a facilitar las condiciones de operatividad del RS.

7.12 Cerco perimetral

El área de relleno se cercará con tejido de alambre y postes de hormigón, para impedir el libre paso de animales (principalmente ganado vacuno) al interior del relleno, además se tiene previsto instalar un portón de entrada con el que se pretende restringir el ingreso de personas ajenas a las actividades desarrolladas en el RS.

7.13 Área de amortiguamiento y protección

Se dejará libre una franja de terreno de 5 mts entre el lindero y la zona de terraplenes o celdas con residuos, a fin de contar con una zona de amortiguamiento que mitigue los posibles efectos negativos de las operaciones en los predios vecinos. En esta área de retiro es importante colocar un cerco vivo de árboles y arbustos que impida que los vecinos y transeúntes vean los residuos sólidos y la operación del relleno. Con esto se pretende mejorar la apariencia estética del relleno, además de

contener papeles y plásticos arrastrados por el viento.

7.13 Infraestructura y equipos

El proyecto contará con las siguientes instalaciones y equipos:

- Caseta de control y almacenamiento de materiales.
- Instalaciones sanitarias.
- Una retro excavadora.
- Un camión volquete.
- Una topadora chica.

7.14 Selección del método de Relleno

En este caso será adoptado el método que combina la técnica de relleno de área (elevación) y fosa o trinchera (por debajo del nivel del terreno natural) en casos que sea necesario, en función a las condiciones topográficas del sitio, las características del suelo y la profundidad del nivel freático.

Cabe destacar que el método combinado se emplea cuando las condiciones geohidrológicas, topográficas y físicas del sitio elegido para implementar el Relleno Sanitario son las adecuadas. Por ejemplo, se inicia con el método de fosa por etapas y posteriormente se continúa en la parte superior con el de área. Este método es considerado el más eficiente, ya que permite ahorrar el transporte del material de cobertura (siempre y cuando exista en el lugar) y aumentar la vida útil del sitio.

7.15 Método seleccionado

Considerando que el área destinada exclusivamente a relleno posee 4.500 m² (50x90), la primera etapa se realizará por el método de fosa o trinchera y la segunda etapa sobre elevando 1,5 metros por el método de área, en la misma superficie de relleno estabilizado. El sitio de disposición final se encuentra proyectado para operar por cinco años.

7.16 Detalles del Diseño

El área un poco mayor a 22.000 m² para el relleno será totalmente vallado, con arborización perimetral de especies de crecimiento rápido y tupido como cortina rompe vientos. El sector este llevará canaletas de drenaje pluvial para desviar las aguas de escorrentías. En la primera etapa se planifica realizar 4 a 6 módulos de relleno tipo trincheras, cuyas dimensiones son 45 metros x 15

metros y 1,5 metros de profundidad en las áreas cuyas napas fueron identificadas a 8 metros de profundidad.

La berma entre módulos es de 1,88 metros.

En la segunda etapa se planifica elevar el relleno sobre la misma superficie de trinchera, con módulos de 45m x 15m x 1,5 m.

Dimensiones estimadas de la celda diaria

Para estimar el avance diario se emplearon los siguientes valores:

-Ancho de la celda igual a 5 metros.

-Altura de la celda igual a 1,5 metros.

7.17 Conformación de la celda diaria

- Los siguientes son los pasos para la conformación de las primeras celdas diarias:
- Señalar en el terreno el área que ocupará la primera celda con los residuos del día, de acuerdo con las dimensiones estimadas que se basan en el volumen a compactar y en el grado de compactación que se obtendrá.
- Descargar los residuos en el frente de trabajo, a fin de mantener una sola y estrecha área descubierta durante la jornada y evitar el acarreo a grandes distancias.
- Esparcir los residuos en capas delgadas de 0,2 a 0,3 metros y compactarlos mecánicamente, procurando una pendiente suave en los taludes exteriores (por cada metro vertical se avanza horizontalmente 2 ó 3 metros).
- Cubrir por completo los residuos compactados con una capa de tierra de 0,1 a 0,15 metros de espesor cuando la celda haya alcanzado la altura máxima.
- Compactar la celda hasta obtener una superficie uniforme al final de la jornada.
- Una vez completada la primera celda, la segunda podrá ser construida de inmediato al lado o sobre la primera, siguiendo siempre el plan de construcción del Relleno Sanitario. En los periodos secos se recomienda que los vehículos transiten por encima de las celdas terminadas para darles una mayor compactación.

- La preparación del suelo soporte se realizará impermeabilizando con tela geotextil o geomembrana de 1000 micrones.
- El drenaje de lixiviados se hará a través de canales de 30 cm de ancho, rellenos con piedra triturada 4” o 5”, con pendiente del 2%, interconectados bajo los módulos. El percolado irá a una pileta colectora desde la cual se irrigará por bombeo sobre las celdas terminadas para evitar mucho polvo en épocas secas y calurosas.
- El drenaje de gases estará diseñado como chimeneas verticales, construido con perfiles de madera o metal, tejido metálico y piedras. La distancia de separación no será mayor a 50 metros.
- Densidad de los residuos compactados 500 kg/m³
- Densidad de los residuos estabilizados 550 kg/m³
- Material de cobertura igual al 20 % del volumen del residuo sólido compactado.
- Factor de estimación del área adicional del Relleno Sanitario igual al 15 % del área requerida.
- Primera etapa: 2,5 m (método de trinchera)
- Segunda Etapa: 1,5 m (método de área)

7. 18 Clausura del actual Vertedero - Remediación Ambiental

Con el transcurso del tiempo, el Relleno Sanitario tiende a descomponerse (parte se transforma en gas y parte en líquido), por lo que la tierra de cubrimiento y la humedad penetran en los espacios vacíos del relleno, asentándolo. Después de dos años, el asentamiento se reduce considerablemente y prácticamente desaparece a los cinco años. Como este no es uniforme, se producen depresiones en la superficie de la obra, donde se acumula el agua de lluvia; en consecuencia, se debe mantener nivelada toda la superficie del terreno y contar con buen drenaje que tenga una pendiente de 2 a 3%.

Las autoridades municipales deben velar para que una vez concluida la vida útil del RS se le otorgue el acabado final y el mantenimiento necesario.

8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

CONSTITUCIÓN NACIONAL

ARTÍCULO 7 - DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE

Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.

Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

ARTÍCULO 8 - DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

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

SECRETARÍA DEL AMBIENTE (SEAM)

Artículo 11°.- La Secretaría del Ambiente creada por Ley 1561/00, tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política nacional ambiental.

Artículo 12°.- La SEAM tendrá por funciones, atribuciones y responsabilidades, las siguientes:

- a) Elaborar la política ambiental nacional, en base a una amplia participación ciudadana, y elevar las propuestas correspondientes al CONAM;
- b) Formular los planes nacionales y regionales de desarrollo económico y social, con el objetivo de asegurar el carácter de sustentabilidad de los procesos de aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida;
- c) Formular, ejecutar, coordinar y fiscalizar la gestión y el cumplimiento de los planes, programas y proyectos, referentes a la preservación, la conservación, la recuperación y el mejoramiento ambiental considerando los aspectos de equidad social y sostenibilidad de los mismos;
- d) Determinar los criterios y / o principios ambientales a ser incorporados en la formulación de políticas nacionales;
- e) Elaborar anteproyectos de legislación adecuada para el desarrollo de las pautas normativas generales establecidas en esta ley, así como cumplir y hacer cumplir la legislación que sirva de instrumento a la política, programas, planes y proyectos indicados en los incisos anteriores;
- f) Participar en representación del Gobierno Nacional, previa intervención del Ministerio de Relaciones Exteriores, en la suscripción de convenios internacionales, así como en la cooperación regional o mundial, sobre intereses comunes en materia ambiental;

- g) Coordinar y fiscalizar la gestión de los organismos públicos con competencia en materia ambiental y en el aprovechamiento de recursos naturales;
- h) Proponer planes nacionales y regionales de ordenamiento ambiental del territorio, con participación de los sectores sociales interesados;
- i) Proponer al CONAM niveles y estándares ambientales; efectuar la normalización técnica y ejercer su control y monitoreo en materia ambiental;
- j) Definir las técnicas de valuación del patrimonio ambiental y de los recursos naturales, a los efectos de determinar los costos socioeconómicos y ambientales;
- k) Proponer y difundir sistemas más aptos para la protección ambiental y para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el mantenimiento de la biodiversidad;
- l) Suscribir convenios interinstitucionales, organizar y administrar un Sistema Nacional de Información Ambiental, en coordinación y cooperación con organismos de planificación o de investigación, educacionales y otros que sean afines, públicos o privados, nacionales o extranjeros;
- m) Organizar y administrar un sistema nacional de defensa del patrimonio ambiental en coordinación y cooperación con el Ministerio Público;
- n) Promover el control y fiscalización de las actividades tendientes a la explotación de bosques, flora, fauna silvestre y recursos hídricos, autorizando el uso sustentable de los mismos y la mejoría de la calidad ambiental;
- o) Participar en planes y organismos de prevención, control y asistencia en desastres naturales y contingencias ambientales;
- p) Concertar y apoyar la acción de asociaciones civiles y organismos no gubernamentales, con las de carácter público nacional, en materias ambientales y afines;
- q) Apoyar y coordinar programas de educación, extensión e investigación relacionados con los recursos naturales y el medio ambiente;
- r) Organizar y participar en representación del Gobierno Nacional, en congresos, seminarios, exposiciones, ferias, concursos, campañas o de información masiva, en foros nacionales, internacionales y extranjeros;
- s) Administrar sus recursos presupuestarios;
- t) Preparar el anteproyecto de presupuesto anual de la Secretaría y someterlo a consideración del Poder Ejecutivo;
- u) Efectuar operaciones bancarias que sean necesarias para el mejor cumplimiento de los objetivos;
- v) Ejecutar los proyectos y convenios nacionales e internacionales; y
- w) Imponer sanciones y multas conforme a las leyes vigentes, a quienes cometan infracciones a los reglamentos respectivos.

Respecto a la aplicación de penas e infracciones no económicas, se estará sujeto a la legislación penal, debiendo requerirse la comunicación y denuncia a la justicia ordinaria del supuesto hecho punible.

Además de los objetivos, atribuciones y responsabilidades que estén citados en esta ley, los que sean complementarios o inherentes a ellos; todos aquellos que siendo de carácter ambiental, no estuvieran atribuidas expresamente y con exclusividad a otros organismos.

Artículo 13°.- La SEAM promoverá la descentralización de las atribuciones y funciones que se le confiere por esta ley, a fin de mejorar el control ambiental y la conservación de los recursos naturales, a los órganos y entidades públicas de los gobiernos departamentales y municipales que actúan en materia ambiental. Asimismo, podrá facilitar el fortalecimiento institucional de esos órganos y de las entidades públicas o privadas, prestando asistencia técnica y transferencia de tecnología, las que deberán establecerse en cada caso a través de convenios.

Artículo 14°.- La SEAM adquiere el carácter de autoridad de aplicación de las siguientes leyes:

- a) N° 583/76 “Que aprueba y ratifica la convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre”;
- b) N° 42/90 “Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes a su incumplimiento”;
- c) N° 112/91 “Que aprueba y ratifica el convenio para establecer y conservar la reserva natural del bosque Mbaracayú y la cuenca que lo rodea del río Jejuí, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay, el sistema de las Naciones Unidas, The Nature Conservancy y la Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza;
- d) N° 61/92 “Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono”;
- e) N° 96/92 “De la Vida Silvestre”;
- f) N° 232/93 “Que aprueba el ajuste complementario al acuerdo de cooperación técnica en materia de mediciones de la calidad del agua, suscrito entre Paraguay y Brasil”;
- g) N° 251/93 “Que aprueba el convenio sobre el cambio climático, adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo – la Cumbre para la Tierra – celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil”;
- h) N° 253/93 “Que aprueba el convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo – la Cumbre para la Tierra – celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil”;
- i) N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, su modificación la 345/94 y su decreto reglamentario;
- j) N° 350/94 “Que aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas”;

- k) N° 352/94 “De áreas silvestres protegidas”;
- l) N° 970/96 Que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África”;
- m) N° 1314/96 “Que aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres”;
- n) N° 799/96 “De pesca” y su decreto reglamentario; y
- o) Todas aquellas disposiciones legales (leyes, decretos, acuerdos internacionales, ordenanzas, resoluciones, etc.) que legislen en materia ambiental.

Artículo 15°.- Asimismo, la SEAM ejercerá autoridad en los asuntos que conciernen a su ámbito de competencia y en coordinación con las demás autoridades competentes en las siguientes leyes:

- a) N° 369/72 “Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental” y su modificación N° 908/96;
- b) N° 422/73 “Forestal”;
- c) N° 904/81 “Estatuto de las Comunidades Indígenas” y su modificación N° 919/96;
- d) N° 123/91 “Que adopta nuevas formas de protección fitosanitarias”;
- e) N° 198/93 “Que aprueba el Convenio en materia de salud fronteriza suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Argentina”;
- f) N° 234/93 “Que aprueba y ratifica el Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes, adoptado durante la 76 Conferencia Internacional del Trabajo, celebrado en Ginebra, el 7 de junio de 1989”;
- g) N° 1344/98 “De defensa del consumidor y del usuario” y su decreto reglamentario; y
- h) N° 751/95 “Que aprueba el acuerdo sobre cooperación para el combate al tráfico ilícito de maderas”.

a. DIRECCIÓN GENERAL DEL CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES.

Dirección encargada de administrar la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

Art. 7°.- Se requerirá de Evaluación de Impacto Ambiental para los siguientes Proyectos de obras o actividades públicas o privadas: C) Los complejos y unidades industriales de cualquier tipo. N) Depósito y sus sistemas operativos.

Decreto N° 453/2013

DECRETO N° 954/2013

Por la cual se modifican y amplían los Artículos 2°, 3°, 5°, 6° Inciso E) 9°, 10, 14 y el Anexo del Decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De

Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996.

Resolución No. 244/13.

Resolución No. 245/13.

Resolución No. 246/13.

b. DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

Encargada de coordinar el mantenimiento, la conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos.

LEY N° 3239/07 - DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY

RESOLUCIÓN N° 222/02

Por la Cual se Establece el Padrón de Calidad de las Aguas en el Territorio Nacional.

LEY 716/96

QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

Artículo 1.- Esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.

Artículo 5.- Serán sancionados con penitenciaría de 1 a 5 años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

d) Los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental.

e) Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

Artículo 10.- Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

a) Los que con ruidos, vibraciones u obras expansivas.... Violan los límites establecidos en la reglamentación correspondiente.

LEY 836/80 – CÓDIGO SANITARIO

Código Sanitario, cuya autoridad de aplicación es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; en el Título III: De la Salud y el Medio, Capítulo XII: De la Disposición de Residuos.

DECRETO N° 14.390/92

Por la cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

LEY N° 3.966/2010 ORGÁNICA MUNICIPAL.

Artículo 224. Planificación del Municipio.

Las municipalidades establecerán un sistema de planificación del municipio que contará, como mínimo, de dos instrumentos: el plan del desarrollo sustentable del municipio y el plan del ordenamiento urbano y territorial.

Artículo 225. El Plan de Desarrollo Sustentable.

El Plan de Desarrollo Sustentable tendrá por finalidad el desarrollo urbano y rural armónico con sus recursos naturales, con miras al bienestar colectivo.

Artículo 226. Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial.

El Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial tendrá por finalidad orientar el uso y ocupación del territorio en el área urbana y rural del municipio para conciliarlos con su soporte natural. Ley N° 3.956/09 de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.

9. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO

Para poder identificar los potenciales impactos del proyecto se empleó una matriz de causa- efecto que relaciona los impactos ambientales con las actividades del proyecto, de esta manera se pudo distinguir el origen de los impactos; otro punto considerado fue el medio impactado por las distintas actividades del proyecto que en este caso fueron el medio físico, biológico y antrópico con sus respectivos componentes.

El impacto potencial de un relleno sanitario se obtiene mediante la confrontación de los elementos de impacto con las categorías ambientales. En este párrafo se analizan las informaciones relacionadas a los impactos significativos que eventualmente pueda ocasionar al medio ambiente el proyecto propuesto, en las fases de construcción o apertura, operativa, remediación, clausura y postclausura. Además, se mencionan las medidas correctivas recomendadas que atenúan o eliminan los efectos de los impactos negativos suscitados. 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. Se identifican todos los cambios significativos que el proyecto pueda ocasionar:

- Impacto por acondicionamiento del terreno.
- Impacto por movimiento de tierras.
- Impacto generado por los trabajos de ingeniería propios de un Relleno sanitario.
- Impacto por ruidos.
- Impacto por alteración del paisaje.
- Efecto sobre la fauna y flora.
- Impacto Socio Económico.

Estas fases de generación de impactos se hallan bien definidas tanto por su efecto como por las 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 **DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO,**

Los eventuales impactos ambientales que se podrían suscitar dentro del proceso de la remediación para el cierre, clausura y post clausura son:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - "DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA"**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS			
Medio Impactado	Actividades	Aspecto Ambiental	Impacto
Suelo	Entrada y salida de vehículos en la fase de transporte y disposición.	Fugas accidentales en el terreno.	Potencial contaminación del suelo debido a pérdidas de hidrocarburos de los vehículos en caso de mantenimiento inadecuado.
	Desarrollo de labores diarias por parte de los funcionarios.	- Generación de residuos. - Disposición de residuos. - Inestabilidad del terreno.	-Alteración de las condiciones del suelo en caso de disposición inadecuada. -Modificación de la topografía del lugar debido a las excavaciones y conformación del talud.
Agua	Utilización de las instalaciones por parte de los funcionarios.	Vertidos al agua.	Potencial contaminación del agua superficial y subterránea debido a la inadecuada disposición, control y monitoreo de los efluentes provenientes de las instalaciones sanitarias.
	Operación diaria del RS.	Generación de líquido lixiviado.	Riesgo de contaminación del agua debido al arrastre o infiltración del lixiviado de los residuos sólidos en caso de disposición inadecuada.
	Entrada y salida de vehículos en la fase de transporte y disposición.	Fugas accidentales en el terreno.	Variación de las características físico - químicas del agua superficial y subterránea en caso de que existan pérdidas de hidrocarburos de los vehículos de mediano porte.
Aire	Desarrollo de labores diarias por parte de los funcionarios.	Generación de residuos.	Emisión de olores desagradables en caso de disposición inadecuada comprometiendo la calidad del aire.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - "DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA"**

	Circulación de vehículos en la fase de recepción y distribución.	Emisiones al aire.	Deterioro de la calidad del aire del lugar debido a la generación de polvo y gases de combustión.
		Energía emitida.	Generación de ruidos que podrían producir molestias a los funcionarios.
	Operación diaria del RS.	Emisiones al aire.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de olores desagradables en caso de operación inadecuada. - Generación de gases con alto poder de combustión que podrían provocar siniestros en caso de no controlarlos.

Medio Biológico	Actividades	Aspecto Ambiental	Impacto
Fauna y flora	Ocupación del terreno.	Recursos Naturales afectados.	Modificación de la flora local.
	Desarrollo de labores diarias por parte de los funcionarios en las etapas de conformación de las celdas diarias.	Riesgo de incendios.	Modificación de las condiciones biológicas del área.
Medio Antrópico Impactad	Actividades	Aspecto Ambiental	Impacto
Socioeconómico	Ocupación del terreno.	Pago de tasas municipales.	Incremento en la recaudación que podrá ser reinvertida en obras públicas dentro del Municipio.
	Desarrollo de labores diarias por parte de los funcionarios.	Requerimiento de mano de obra.	Oportunidad de empleo para los habitantes de la comunidad y alrededores.
			Dinamización de la economía con el aumento del poder adquisitivo de los funcionarios.
		Infraestructura e instalaciones.	Aumento del confort de los funcionarios.

Cabe recalcar que uno de los métodos que establece interacciones entre las actividades del proyecto y las características del ambiente y que al mismo tiempo permite jerarquizar los impactos identificados es el de la matriz de causa - efecto la cual fue utilizada en el presente estudio.

Una vez que los impactos ambientales fueron identificados se procedió a realizar la valoración de los mismos, para ello se emplearon los siguientes criterios:

- Carácter (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquellos que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales).
- Importancia desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo).
- Riesgo de ocurrencia entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable).
- Extensión real o territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual).
- Duración a lo largo del tiempo (clasificado como permanente, temporal e indefinido).
- Reversibilidad para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: reversible si no requiere ayuda humana, parcial si requiere ayuda humana e irreversible si se debe generar una nueva condición ambiental).

A continuación, se presenta un resumen de los resultados arrojados por la matriz de valoración de impactos, la cual puede ser apreciada en detalle en el EIAP del proyecto:

Con la matriz de valoración de impactos se pudo precisar el valor total de cada impacto identificado empleando la fórmula descrita anteriormente, de esta manera se pudieron analizar y evaluar los impactos en función al carácter de los mismos agrupándolos en positivos o negativos.

Dependiendo del puntaje alcanzado los impactos negativos podían ser severos si se encontraban en el rango comprendido entre -15 y -13 puntos, moderados si se encontraban en el rango comprendido entre -12 y - 9 puntos y compatibles si se encontraban en el rango comprendido entre -8 y 0 puntos. Por otra parte, los impactos positivos podían ser altos si se encontraban en el rango comprendido entre 15 y 13 puntos, medios si se encontraban en el rango comprendido entre 12 y 9 puntos y bajos si se encontraban en el rango comprendido entre 8 y 0 puntos.

El análisis y evaluación de los potenciales impactos identificados en la Etapa Constructiva y

Operativa arrojaron los siguientes resultados:

Fueron ponderados 11 impactos en el medio físico, 3 impactos en el medio biológico y 8 en el antrópico totalizando 22 impactos ponderados.

Teniendo en cuenta los rangos mencionados anteriormente los impactos negativos en el medio físico quedaron agrupados de la siguiente manera: severo 0, moderados 7, compatibles 4; en el medio biológico: severo 0, moderados 2, compatible 1; los impactos negativos y positivos en el medio antrópico quedaron agrupados de la siguiente manera: negativos severos 0, moderados 3, compatibles 1; positivos alto 0, medio 4, bajo 0.

Los impactos negativos totales quedan agrupados de la siguiente manera: severos 0, moderados 12 y compatibles 6. Esto indica que el terreno en donde se encuentra asentado el proyecto reúne las condiciones para que el mismo opere siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas y correctivas para los impactos moderados y compatibles identificados.

El proyecto tiene relevancia principalmente desde el punto de vista antrópico, ya que en este medio se encuentran los principales impactos positivos identificados. Los impactos positivos totales quedan agrupados de la siguiente manera: alto 0, medio 4 y bajo 0. Esto indica que, operando conforme a las reglamentaciones vigentes, el proyecto puede impactar de manera positiva en su área de influencia.

9.1 Análisis de alternativas para el proyecto propuesto

9.1.2 Alternativas de localización

La finca en cuestión se encuentra zonificada en dos espacios bien diferenciados, una zona baja inundable y una zona alta con cotas y altura del nivel freático significativo, es en este último lugar en el que se implementará el proyecto.

9.1.3 Alternativas tecnológicas

En función a la disponibilidad de recursos, legislación vigente y criterios de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, se optó por la tecnología del Relleno Sanitario semi - mecanizado. Se ha seleccionado el procedimiento del Relleno Sanitario debido a que:

- Es el procedimiento mayormente utilizado en el mundo para disposición final de residuos sólidos municipales.

- Es un procedimiento de bajo costo operativo y ambiental confrontado con otros sistemas de eliminación de residuos.
- La técnica permite mayor tiempo de operación que otros sistemas.

9.1.4 Impactos positivos

- El efecto positivo de los nuevos trabajos de la administración municipal 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 y a la capacitación de los personales.
- Eliminación o reducción de macro y micro vectores de enfermedades.

10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

10.1 Fase constructiva

Con el fin de eliminar o mitigar los efectos en dicha fase, se procede a:

- Garantizar la seguridad de terceros (no vinculados a la obra), a través de la instalación de un cerco perimetral, debidamente señalizado (carteles indicadores) y un adecuado anclaje de sus estructuras.
- Implementar y cumplir las normas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Delimitar la zona de áreas civiles dejando un buen margen operacional, de forma tal que obreros y maquinarias se muevan con amplitud y ligereza e impidiendo que las obras invadan la vía pública.
- Concentrar el acceso vehicular en un solo punto, por donde accedan rodados y maquinarias de obra.
- Los camiones y maquinarias que deban permanecer dentro de la obra por más de 15 minutos, deberán pagar sus motores, lo cual reducirá los ruidos y emisiones de gas.
- Evitar derrames y fugas de combustibles durante la construcción (realizar mantenimiento de rodados y rodados en sitios específicos para dicha actividad).
- Las áreas de carga y descarga de materiales estarán ubicados dentro del predio de la obra, su ubicación exacta será determinada por los responsables del proyecto para mayor practicidad.
- Se prevé áreas para materiales livianos que pueden ser arrastrados por el viento y/o lluvias, así como sistemas para que en caso lluvia fuerte eviten el arrastre y acumulación en zonas bajas.
- Extremar la observancia estricta de las leyes de tránsito.
- Controlar la generación de ruidos, provenientes de máquinas, equipos, vehículos y tareas.
- Adecuar la acumulación de materiales, evitando el exceso de almacenamiento, la movilidad de áridos y la generación de material particulado en suspensión.
- El vertedero será supervisado y fiscalizado por el personal técnico y profesionales.

10.2 Etapa de transición de vertedero a relleno.

- Contaminación del Aire (Polvos, Ruidos y Olores, Gases, Riesgos de Incendios) - Regar el camino de acceso para mitigar polvos generados por el movimiento de vehículos. - Controlar el buen estado mecánico de vehículos, tractores, compactadoras. - Trabajos que generen ruidos importantes se deben realizar de día. - Compactar residuos y tapar con material de cobertura para mitigar olores - No se debe permitir el vertido fuera de la celda de trabajo. - Instalar sistema para ventear y quemar gases.
- Afectación de Infraestructura - Deterioro de Caminos por Tráfico de Rodados - Mantener los caminos de acceso como medida de compensación a la comunidad vecina. - Cuidar canaletas para que aguas de lluvia no se represen y discurran correctamente. - En las zonas ya trabajadas y en taludes implementar la cobertura vegetal. - Contar con un sector especial para disposición en días de lluvia.
- Alteración del Paisaje del Área por el Vertido de Residuos en el Camino de Acceso - Limpiar y asear periódicamente el camino de acceso al relleno. - Los camiones recolectores descubiertos deberían cubrir su carga. - Contar con cartel donde se especifique las horas de disposición para evitar que usuarios dispongan en cualquier parte.
- Contaminación del Suelo por Generación del Lixiviado - Impermeabilizar el suelo soporte con arcilla. - Celdas deben contar con diques para restringir el movimiento de aguas de lluvia. - Se deben construir drenes y canales para captar y confinar el lixiviado. - Se deben esparcir y compactar los residuos. - Evitar el contacto de aguas de lluvias con los RSU y su salida fuera de las celdas, a través de canales perimetrales.
- Riesgos de Erosión por Lluvias. - Contar con celda de operación diaria y con material de cobertura. - Colocar tierra orgánica sobre el área ya cerrada para una rápida cobertura vegetal. - Celdas elevadas deben contar con diques para impedir entrada de agua superficial al área. - Construir taludes de terraplén y canales para evitar arrastre y contaminación por aguas de lluvia.
- Riesgos de Contaminación del Agua. - Construir drenes y canales para captar lixiviados. - Compactar el suelo soporte para proporcionar la permeabilidad adecuada. - Trabajar en un solo frente de trabajo hasta el cerramiento de la celda. - Construir taludes de terraplén y canales para evitar arrastre y contaminación por aguas de lluvia. - Se debe controlar las aguas subterráneas en pozos de monitoreo.
- Arrastre de Papeles y Plásticos en el Área - Esparcir, compactar y cubrir diariamente los residuos

que ingresan al relleno. - Contar con personal para recolectar residuos esparcidos por acción del viento. - Utilizar de verjas portátiles para impedir movimiento de residuos. - Se debe potenciar la forestación perimetral del sitio.

- Vertido de Residuos Patológicos y Peligrosos - En el sitio no se permitirá la disposición de los mismos.
- Control de Vectores y Plagas: Los residuos diariamente deben ser tapados con arena. - Fumigar y desinfectar periódicamente el sitio.
- Salud Ocupacional: Los obreros deben contar con todos los EPP. El uso de los equipos de protección personal será obligatorio. Capacitar al personal en el manejo de residuos y casos de emergencias. Controlar el acceso, evitar el ingreso de las personas no autorizadas. Se debe controlar y cuidar de la salud de los obreros, enviándolos a controles médicos, realizar análisis periódicos de sangre, etc.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - “DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA”**

10.2.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (AJUSTE POR MODULO) AÑO 2022

N.	ACTIVIDADES	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
1	Elaboración de proyecto	x	x	x									
2	Colocación de carteles indicadores de cierre definitivo			x	x								
3	Implementación de cercado perimetral					x	x						
4	Habilitación de una fosa para confinar restos de RS			x	x	x	x	x	x	x	x		
5	Delimitación de la propiedad por módulos			x									
6	Nivelación de módulos por maquinarias			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	Identificación y ubicación de pozos de monitoreo				x	x	x	x	x	x	x		
8	Identificación y ubicación de chimeneas				x	x	x	x	x	x	x		
9	Identificación y ubicación de pozos de monitoreo				x	x	x	x	x	x	x		
10	Construcción de muros por etapa sector camino lindante				x	x	x	x	x	x	x		
11	Construcción de caminos internos		x	x									
12	Cierre definitivo												x
13	Monitoreo de las actividades		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	Informe mensual a la SEAM sobre avance del plan												x

OBS.: El cronograma de actividades está sujeto a modificaciones previa comunicación al MADES.

N°	Medida de Mitigación	Costo (Anual)
1	Implementación de elementos de captación de lixiviado.	20.000.000.-
2	Capacitación al personal sobre el procedimiento del manejo dentro del recinto	10.000.000.-
3	Mantenimiento de cobertura diaria y final	30.000.000.-
4	Mantenimiento del cerco perimetral, servicios sanitarios	5.000.000

(*) Costo estimativo. Sujeto a modificaciones.

10.3 Etapa de clausura.

Objetivos

- Recomendar acciones o criterios de manejo que permitan cumplir con lo diseñado para el uso posterior del área.
- Restaurar áreas que resultaran afectadas durante la operación.
- Iniciar las obras de manejo paisajístico pertinentes y de restauración vegetal en áreas intervenidas.

Acciones

Las acciones recomendadas en el presente programa se podrán llevar a cabo en el momento de la operación, cuando se pase de un sector intervenido a otro por habilitar (teniendo en cuenta el uso de los terrenos que se ha planificado antes de iniciar la operación); o en el caso del cierre definitivo del Relleno Sanitario.

Antes de iniciar la etapa de construcción y operación, se recomienda tomar un archivo fotográfico que servirá de punto de comparación para iniciar labores de restauración en ciertas zonas que pudieran ser afectadas. A continuación, se mencionan las acciones generales a ser tenidas en cuenta al momento de implementar el Plan de Abandono:

- Redondear taludes en planta y alzado evitando aristas y superficies planas.
- Retirar el equipo y maquinaria pesada utilizados durante la excavación y conformación del RS.
- Establecimiento de un programa paisajístico, principalmente en aquellos sitios donde se removió la cobertura vegetal.
- Reforestar o propiciar la regeneración de especies nativas en combinación con estolones de gramíneas, aumentando la cobertura vegetal en forma progresiva.

Por último, cuando haya pasado un tiempo prudencial en el que se haya conseguido la estabilización del Relleno Sanitario y se lo haya acondicionado como área recreativa o zona verde, se recomienda destacar que las nuevas obras están construidas sobre un Relleno Sanitario ya clausurado.

Pasado un tiempo prudencial en el que se haya conseguido su estabilización y se lo haya

acondicionado como área recreativa o zona verde, se recomienda destacar que las nuevas obras están construidas sobre un relleno sanitario ya clausurado. La clausura del vertedero corresponde a un cierre con las mismas características de un relleno sanitario, para tal efecto las actividades a realizar son:

- Relevamiento topográfico y evaluación de las variables ambientales.
- Elaboración del diseño ejecutivo de los planos.
- Construir canaletas perimetrales para encauzamiento de raudales y taludes de contención,
- Instalar y/o reacondicionar el sistema de gases existentes.
- Construir el sistema de control de lixiviados y drenajes respectivos y pileta colectora de lixiviados
- Adecuar y realizar las arborizaciones.
- Construir los pozos de monitoreo de aguas subterráneas
- Realizar tareas de cobertura final y empastado
- Clausura del 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.

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 definitivo, indicando la prohibición del arrojamiento de residuos en el predio 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 concientizado del cambio de sitio, la supervisión podrá ser semanal.

- Preparación del Terreno
 - Habilitación del terreno para Reforestación:
 - Preparación del suelo:
 - Ejecución de la Plantación Demarcación del área:
 - Combate de Hormigas:
 - Provisión de plantas:
 - Ejecución de la plantación:
 - Alineación, Marcación, Poceado y Distribución:
 - Plantación:
 - Reposición:
- Sistemas de Supervisión Ambiental implementando: Control de Acumulación y/o fuga de gases, que podría ocasionar explosiones,
- Control de la Cobertura Final,
- Controlar la erosión de la superficie del terreno, Monitorear Aguas Subterráneas y Aguas de lixiviado, Trabajos de parquización, Mantenimiento de post clausura a largo plazo.

11. PLAN DE MITIGACIÓN

Incluye las medidas a ser implementadas para mitigar los impactos negativos originados sobre las ambientales del proyecto y las medidas de mitigación serán programadas para:

- Identificar y establecer mecanismos de ejecución, fiscalización y control óptimos a fin del logro de los objetivos del plan en lo que respecta a las acciones de mitigación recomendadas.
- Organizar y designar responsabilidades a fin de lograr la eficiencia en la ejecución de los trabajos.
- Evaluar la aplicación de las medidas.
- Lograr una ejecución satisfactoria en tiempo y en forma de las acciones que conlleven a mitigar los impactos negativos.
- Para poder identificar los potenciales impactos del proyecto se empleó una matriz de causa efecto que relaciona los impactos ambientales con las actividades del proyecto, de esta manera se pudo distinguir el origen de los impactos; otro punto considerado para la elaboración de la matriz fue el medio impactado por las distintas actividades del proyecto que en este caso fueron el medio físico, biológico y antrópico con sus respectivos componentes.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - "DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA"**

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
Medio Impactado	Impacto	Medida propuesta	Costo	Responsable
Suelo	Potencial contaminación del suelo debido a Pérdidas de hidrocarburos de los vehículos de mediano porte.	Se recomienda que los vehículos que ingresen al predio se sometan a verificaciones periódicas para comprobar la existencia de fugas y repararlas si así fuera el caso.	150.000 Gs.	Proponente
	Alteración de las condiciones del suelo en caso de Disposición inadecuada de los Residuos sólidos Generados durante el desarrollo de las actividades diarias.	Se deberá contar con contenedores de residuos en cantidad suficiente y con el volumen adecuado en las diversas áreas del predio de manera a realizar una correcta disposición inicial para luego disponer los residuos en el RS.	300.000 Gs.	Personal asignado por la gerencia. Proponente
		Los residuos con potencial de valorización (cartones, pallets de madera y pallets de plástico) deberán ser almacenados de manera segura y ordenada en zonas pre establecidas hasta que sean valorizadas. Estas zonas además deberán estar señalizadas y alejadas del área de circulación interna de vehículos y de personas.		
	Modificación de la topografía del lugar debido a las excavaciones y/o conformación del talud.	Construcción de bermas para estabilizar la estructura conformada, respetar la pendiente del talud 1:2 o 1:3	-	Proponente

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - "DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA"**

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
Medio Impactado	Impacto	Medida propuesta	Costo	Responsable
Agua	Potencial contaminación del agua superficial y subterránea debido a la inadecuada disposición, control y monitoreo de los efluentes provenientes de las instalaciones sanitarias.	Las instalaciones sanitarias (registros, cámara séptica, pozos de absorción) deberán ser inspeccionadas periódicamente con el fin de comprobar el funcionamiento adecuado de las mismas.	150.000 Gs.	Personal de mantenimiento/Proponente
	Agua superficial y subterránea debido al arrastre o infiltración del lixiviado en caso de disposición inadecuada de los residuos sólidos depositados en el terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá realizar una correcta disposición de los residuos que lleguen al sitio. - Se establecerán pozos de monitoreo en sectores estratégicos del predio. 	3.000.000	Proponente
	Variación de las características físico-químicas del agua superficial y subterránea en caso que existan pérdidas de hidrocarburos en los vehículos.	Se recomienda que los vehículos que ingresen al predio se sometan a verificaciones periódicas para comprobar la existencia de fugas y repararlas si así fuera el caso.	150.000 Gs.	Proponente

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - "DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA"**

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
Medio Impactado	Impacto	Medida propuesta	Costo	Responsable
Aire	Emisión de olores desagradables en caso de disposición inadecuada de los residuos sólidos comprometiendo la calidad del aire.	Fomentar la implementación de cortinas forestales.	-	Proponente/ Personal asignado por la gerencia.
		No exponer los contenedores de residuos sólidos a la intemperie ya que al estar sometidos a ciertas condiciones climáticas (humedad, radiación solar, etc.) se establecen las condiciones necesarias para la emisión de olores desagradables.		
	Deterioro de la calidad del aire del lugar debido a la generación de polvo y gases de combustión.	Se recomienda que los vehículos que ingresen al predio se sometan a verificaciones periódicas para comprobar el correcto funcionamiento de los componentes que pudieran generar emisiones.	400.000 Gs	Proponente
Flora y fauna	Modificación de la flora local debido a la ocupación del terreno.	Como medida mitigadora se propone el cuidado y protección de los diferentes árboles y arbustos presentes en el predio.	500.000 Gs.	Proponente
	Perturbación de la avifauna local debido a las actividades propias del proyecto.	La mitigación de este impacto está relacionada con el cuidado y protección de los diferentes árboles y arbustos presentes en el predio.	250.000 Gs.	Proponente
	Modificación de las condiciones biológicas del área en caso de ocurrencia de incendio.	Se deberá comprobar de manera periódica el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de manera a evitar la ocurrencia de siniestros.	2.000.000 Gs.	Proponente
Capacitar a los funcionarios en técnicas de primeros auxilios y combate contra incendios.				

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - "DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y
CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA"**

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
Medio Impactado	Impacto	Medida propuesta	Costo	Responsable
Salud y Seguridad	Posibles lesiones corporales de distintos niveles de gravedad en caso de no cumplir con las normas de seguridad	Se deberá dar cumplimiento a las medidas propuestas en el Plan de prevención y control de accidentes.	-	Proponente
	Probable afectación a la salud e integridad de los funcionarios debido a la emisión de gases y Partículas en caso de ocurrencia de incendio.	Se deberá comprobar de manera periódica el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de manera a evitar la ocurrencia de siniestros.	-	Proponente
	Lesiones debido a accidentes relacionados con el tráfico interno en la fase de transporte y disposición.	La zona de maniobras deberá estar correctamente señalizada, delimitada y en óptimas condiciones estructurales de manera a disminuir el riesgo de ocurrencia de accidentes.	300.000 Gs.	Personal designado por la gerencia.
	Proliferación de vectores de Enfermedades que podrían causar complicaciones en la salud de los funcionarios debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos.	Se deberá contar con contenedores de residuos en cantidad suficiente y con el volumen adecuado en las diversas áreas del predio de manera a realizar una correcta disposición inicial.	250.000 Gs.	Personal de limpieza/Proponente
		Cumplir con un programa preventivo de control de plagas. Este podrá ser llevado a cabo por personal capacitado de la empresa, o por un contratista externo especializado en control de plagas.	200.000 Gs.	Exterminador/Proponente
		Remover las malezas o pasto alto del predio con el fin de eliminar el refugio de plagas.	200.000 Gs.	Personal de mantenimiento/Proponente
		Las operaciones de limpieza se deben ejecutar en forma periódica para mantener las zonas de trabajo en óptimas condiciones en cuanto a higiene se refiere.	-	Personal de limpieza/Proponente

Los costos mencionados anteriormente son referenciales, los mismos están sujetos a cambios en función a las variaciones del mercado y corren por cuenta del Proponente.

12. PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.

En el plan de mitigación de la fase de funcionamiento, están indicadas dentro de las medidas de mitigación, las acciones que deberán desarrollarse para evitar o mitigar los efectos sobre el medio.

La gran mayoría de estas acciones forman parte de un Plan de Seguridad Ocupacional. Además de todas las medidas señaladas anteriormente deben observarse otras, que están bien explicitadas en el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

Al igual que todo proceso constructivo o productivo, un relleno sanitario no se encuentra libre de riesgos de lesión para los trabajadores o visitantes del lugar

Un buen diseño puede reducir los riesgos en la construcción y en la operación de cualquier sistema, disminuyendo igualmente el mantenimiento y este último a su vez es estrictamente necesario para una operación segura. Aún más considerando que en un relleno sanitario se trabaja con maquinaria de grandes dimensiones, lo cual es factor de riesgo, pues cualquier movimiento, por inofensivo que parezca puede traer consecuencias fatales. Por ello es conveniente contar con algunas prácticas que harán más segura la operación del equipo. Antes de comenzar, siempre se debe inspeccionar el equipo. Muchos accidentes se pueden evitar simplemente asegurándose de que el equipo se encuentra en condiciones adecuadas de operación. Esto se hace mejor con la ayuda de listas de chequeo que deben ser revisadas antes de dejar el equipo, todas las noches y revisando nuevamente estas listas antes de subirse al equipo y encenderlo por la mañana. Antes que todo se debe tener la seguridad de no encender y operar el equipo si está en malas condiciones.

El operador del equipo debe cerciorarse de tener visibilidad suficiente mientras opera el equipo. El frente de trabajo de un relleno es un lugar con mucha gente. Puede haber obreros, recicladores, camiones recolectores y otros operadores trabajando al mismo tiempo en la misma zona.

Se debe tener especial cuidado en observar los residuos voluminosos tales como electrodomésticos o troncos los cuales podrían incluso volcar el vehículo. Es posible eliminar o reducir los accidentes a

causa de poca visibilidad si:

Se Inspecciona el suelo y el equipo por los cuatro lados antes de comenzar a moverlo.

Se llevan las hojas empujadoras y otros implementos similares de los tractores abajo para una mejor visibilidad y estabilidad.

Se conduce a una velocidad segura conforme al terreno y el clima.

Si el conductor se asegura de que el área ocupada con pequeñas montañas de residuos esté libre de personas y equipos antes de comenzar a empujar los residuos.

Si el conductor no está seguro de las condiciones debe bajar del vehículo y caminar alrededor del área para ver si la máquina puede proceder en forma segura.

Se deben obedecer las señales y mantener a la vista a los otros vehículos, debido a que en un relleno sanitario pueden propiciarse condiciones que causen accidentes.

De esta manera, se busca que un plan de seguridad e higiene trate de reducir principalmente los riesgos mecánicos y físicos dentro de un relleno sanitario.

Para los planes de seguridad e higiene de un relleno, en el campo de las enfermedades laborales es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Sustancias tóxicas- Polvos -Gases-Vapores -Mezclas químicas.
- Ruido -Vibraciones - Microorganismos.

Para mantener la seguridad e higiene en el Relleno Sanitario, se recomienda lo siguiente:

- Utilización de overoles, guantes de descarné y botas, para todo el personal que tenga que ver con las operaciones en el frente de trabajo.
- Establecer un programa de capacitación para el conocimiento de los posibles riesgos dentro del relleno sanitario.
- Establecer un programa de vacunación y chequeo médico para los operarios del sistema.
- Instalar señalizaciones de seguridad e higiene.
- Para el caso de un relleno sanitario, la exposición de los operarios con los residuos sólidos, gases y olores, es más evidente y por lo tanto se deberán tomar las providencias necesarias para minimizar los riesgos a la salud o accidentes.

- Lineamientos generales

A continuación, se enlista lineamientos generales de higiene y seguridad en el relleno sanitario:

1. Lavarse al menos las manos y la cara, al finalizar la jornada de trabajo y antes de comer.
2. Tener a la vista y en lugar seguro, teléfonos de policía, bomberos y servicios médicos
4. Reportar y analizar todos los accidentes.
5. Contar con equipo completo de primeros auxilios.
6. Colocar extintores en el área administrativa, el taller y las áreas generales de servicio, conforme a los requerimientos generales de seguridad en instalaciones industriales.
7. Evitar permanentemente el contacto con residuos prohibidos. No cubrir este tipo de residuos. Aplicar los procedimientos ya establecidos y notificar al supervisor.
8. Estar alerta respecto a residuos sospechosos o de origen desconocido, tales como líquidos o lodos.
9. Prohibir sin excepción, que el personal labore bajo la influencia de alcohol o drogas.
10. No aceptar contenedores vacíos que previamente hayan contenido sustancias tóxicas o peligrosas, a menos que cuenten con un certificado de seguridad, que garantice su inocuidad.
11. En el momento de descargar, mantener a los vehículos a una distancia mínima de 4.5m del vehículo contiguo más cercano.
12. No permitir el tránsito de personal ajeno, en el frente de trabajo.
13. Prohibido fumar en el frente de trabajo o en superficies de residuos
14. Permanentemente prohibido el ingreso de niños.
15. Debe requerirse a todo el personal que registre entrada y salida para cada jornada de trabajo y los registros deben ser verificados al finalizar el cambio de turno, para asegurar que todas las personas se encuentran bien.
16. Garantizar la existencia en todas las jornadas laborales, de una persona entrenada en primeros auxilios.

17. Establecer reglas para los conductores de los recolectores y sus ayudantes.
18. Establecer reglas para los visitantes.
19. De ser factible, instalar una videocámara en el acceso, siempre será de utilidad para filmar las violaciones a estas u otras medidas.

12.1 ROPA Y EQUIPO DE SEGURIDAD

- Tanto el personal que trabaja en el relleno como las visitas que llegan a él, deben vestir ropas y equipo de protección personal adecuado en todo momento, en las áreas a cielo abierto.
- En cuanto a los trabajadores, es su responsabilidad, asegurarse de que su ropa y equipo de seguridad esté en buenas condiciones y en el lugar adecuado.
- Este equipo y ropas de seguridad, tiene que ver con las funciones específicas de los trabajadores
- Seguridad en el relleno (Serpientes venenosas)
- En la primavera verano, el clima caluroso, para algunos rellenos también significa que comenzarán a salir serpientes venenosas.
- Como etapa inicial, el personal debe aprender donde se alojan las serpientes y evitarlos.
- En una segunda etapa, debe aprender a no poner su mano en ninguna parte, sin tener la seguridad de que no está presente una serpiente. Esto es particularmente riesgoso cuando se recogerán papeles o se trabajarán máquinas que han estado en el mismo lugar por mucho tiempo.
- Atención de las mordidas de serpiente
- No hay protección perfecta contra las serpientes. A pesar del mejor esfuerzo, si hay serpientes venenosas en el relleno, alguien puede resultar mordido.
- De cualquier forma, si una serpiente muerde a alguien, la mejor solución es buscar ayuda médica profesional. Esto es, acudir lo antes posible a un hospital.
- La mejor defensa contra las mordidas de serpiente es que el personal mantenga sus ojos y

oídos abiertos y tener cuidado.

- Una forma de minimizar el riesgo es proporcionar “ganchos recoge papeles”.
- Estos instrumentos parecen bastones para caminar, con una manija de un extremo y un gancho o pico en el otro. Además de proporcionar protección contra las serpientes, esto también reduce el doblamiento repetitivo, requerido en la recolección de los materiales ligeros que se dispersan.
- Se debe considerar el uso por parte del personal, de botas altas o polainas

13. PLAN DE EMERGENCIA PARA INCENDIOS

- Un efectivo plan de emergencia para combatir incendios en el Relleno Sanitario reducirá el potencial de daño a las personas y al medio ambiente. Además, la práctica del plan permitirá la identificación de las posibles dificultades y garantizará que cada persona sepa lo que tiene que hacer.
- Todo plan para emergencias debe elaborarse con la colaboración y el acuerdo de los bomberos de la localidad, no simplemente para discutir las disposiciones para combatir el incendio sino también para estudiar las consecuencias del humo o los vapores y el posible escape de agua de extinción.
- Los elementos básicos de un plan de emergencia contra incendio son el plano de equipamiento, el entrenamiento y ensayos prácticos (simulacros). Un plano indicando la ubicación de todos los equipos para combatir los incendios y todos los aparatos de protecciones existentes, se debe exhibir una copia del plan de almacenamiento en el mismo lugar.
- Todo el personal tiene que ser entrenado en el uso de cada uno de los equipos para combatir los incendios, que se encuentren en el local y ensayar las funciones que le correspondan de acuerdo con el plan. De esta manera se obtendrá más flexibilidad en el caso de emergencia y se podrá sustituir las personas ausentes o heridas.

Equipo de extinción

- El inmueble del relleno sanitario deberá contar con equipos para la extinción de incendios, en relación al grado de riesgo y a la clase de fuego que entrañen los productos, sustancias o subproductos que se almacenen, manejen o transporten en ellos
- Este equipo de extinción será de tipo portátil y móvil, deberá estar protegido de la intemperie y colocarse en un lugar visible, de fácil acceso y libre de obstáculos.

Los elementos para combatir el fuego pueden ser:

- Portátiles: matafuegos o extintores, baldes, mangas, mantas picos, etc. Fijos: hidrantes, nichos, rociadores, sistemas localizados
- Los extintores de polvo químico (ABC) se adaptan a cualquier tipo de fuego y sirven para extinguir inicios de focos de incendio.

Cuando se produce un incendio se recomienda:

- Dar aviso a la policía y bomberos
- Cortar la energía eléctrica.
- Combatir el incendio, colocándose con el viento a su espalda, Usar siempre ropa protectora
- Mantener los matafuegos o mangueras en el lugar de fácil visualización y alcance rápido
- Verificar periódicamente la fecha de vencimiento de los matafuegos

Entrenamiento

Todo lo personal tiene que ser entrenado en el uso de cada uno de los equipos para combatir los incendios, que se encuentren en el local y ensayar las funciones que le correspondan de acuerdo con el plan. De esta manera se obtendrá más flexibilidad en caso de emergencia y se podrán sustituir las personas ausentes o heridas

Las actividades que se deben incluir son:

- Dar la alarma
- Uso correcto de los extintores
- Procedimiento para la evaluación del local Recuento de todo personal presente Simulacros

- Los planes para emergencia hay que realizarlos a intervalos regulares, para familiarizar al personal con los procedimientos y probar los equipos. Los ensayos deben ser supervisados por los miembros de la administración y también de ser posible, por las brigadas de bomberos.

14. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.

Se debe contar con un método de monitoreo ambiental del relleno, que llevará a cabo acciones generales para realizar inspecciones y evaluaciones de las etapas operativas realizadas.

Se auditarán las siguientes actividades:

- Control de la cantidad, del manejo y sistema de disposición de los residuos.
- Estado de las vías.
- Cercado del terreno.
- Control de los árboles y arbustos perimetrales.
- Funcionamiento de los drenajes periféricos e internos.
- Control de las chimeneas y su sistema de venteo, su operatividad.
- Monitoreo de los pozos de agua.
- Monitoreo de las aguas profundas.
- Monitoreo de Aguas Superficiales ubicadas a unos 500 m del sitio.
- Estado general del relleno.
- Control de la calidad de las aguas subterráneas (parámetros físico-químicos).
- Control de polvos y ruidos. - Cobertura diaria de los desechos depositados.
- Atención de quejas y reclamos.

En los cuadros que se presentan a continuación, se pueden observar las propuestas de monitoreo para las medidas de mitigación y prevención planteadas anteriormente.

PLAN DE MONITOREO			
Medida propuesta	Monitoreo	Frecuencia	Responsable
Los vehículos que ingresen al predio se someterán a verificaciones periódicas para comprobar la existencia de fugas y	Control de la documentación que avale el mantenimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Se recomienda que los vehículos que ingresen al predio se sometan a verificación periódica para comprobar la existencia de	Control de la documentación que avale el mantenimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Se deberá contar con contenedores de residuos en cantidad suficiente y con el volumen adecuado en las diversas áreas del predio de manera a	Verificar la correcta disposición inicial de los residuos sólidos.	Diaria	Funcionario designado por la Gerencia
Los residuos con potencial de valorización (cartones, pallets de madera y pallets de plástico) deberán ser almacenados de manera segura y ordenada en zonas pre establecidas hasta que sean valorizados. Estas zonas además deberán estar	Verificar el correcto almacenamiento transitorio de los residuos con potencial de valorización.	Semanal	Funcionario designado por la Gerencia
Construcción de bermas para estabilizar la estructura conformada, respetar la	Control de las estructuras conformadas.	Mensual	Consultor responsable del cumplimiento del
Las instalaciones sanitarias (registros, cámara séptica, pozos de absorción) deberán ser inspeccionadas periódicamente con el fin de comprobar el funcionamiento	Control de los registros de inspección de las instalaciones sanitarias.	Mensual	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Se deberá realizar una correcta disposición de los residuos que lleguen al sitio.	Verificar que todos los empleados Operen de acuerdo a las disposiciones preestablecidas.	Diaria	Funcionario designado por la Gerencia

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - “DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA”

Se establecerán pozos de monitoreo en sectores estratégicos del predio.	Control de la planilla confeccionada para el registro de los parámetros seleccionados.	A anual.	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Se recomienda que los vehículos que ingresen al predio se sometan a verificaciones periódicas para comprobar la existencia de	Control de la documentación el mantenimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Fomentar la implementación de cortinas forestales.	Verificar el estado de desarrollo de los individuos implantados.	Mensual	Funcionario designado por la Gerencia
No exponer los contenedores de residuos sólidos a la intemperie ya que al estar sometidos a ciertas condiciones climáticas (humedad, radiación solar, etc.) se establecen las condiciones necesarias para la	Verificar la ubicación de los contenedores	Semanal	Funcionario designado por la gerencia.

Se recomienda que los vehículos que ingresen al predio se sometan a verificaciones periódicas para comprobar el correcto funcionamiento de los componentes que pudieran generar emisiones.	Control de la documentación el mantenimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Como medida mitigadora se propone el cuidado y protección de los diferentes árboles y arbustos presentes en el sitio.	Verificar el cumplimiento del cuidado adecuado de los árboles y arbustos del sitio.	Mensual	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
La mitigación de este impacto está relacionada con el cuidado y protección de los diferentes árboles y arbustos presentes en el predio.	Verificar el cuidado adecuado de los árboles y arbustos del sitio.	Mensual	Consultor responsable del cumplimiento del PGA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - “DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA”

Se deberá comprobar de manera periódica el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de manera a	Control de registros de mantenimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Capacitar a los funcionarios en técnicas de primeros auxilios y combate contra incendios.	Control de registros de capacitaciones.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Se deberá dar cumplimiento a las medidas propuestas en el Plan de prevención y control de	Verificar lista de chequeo de cumplimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del
Se deberá comprobar de manera periódica el correcto funcionamiento	Control de registros de mantenimiento.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del
La zona de maniobras deberá estar correctamente señalizada, delimitada y en óptimas condiciones estructurales de	Verificar el estado de la zona maniobras.	Semestral	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Se deberá contar con contenedores de residuos en cantidad suficiente y con el volumen adecuado en las diversas áreas del predio de	Verificar la correcta disposición inicial de los residuos sólidos.	Diaria	Funcionario designado por la Gerencia
Cumplir con un programa preventivo de control de plagas. Este podrá ser llevado a cabo por personal capacitado de la empresa, o por un contratista externo especializado	Verificar los registros de prestación de servicios de control de plagas.	A determinar Por el contratista	Consultor responsable del cumplimiento del PGA
Remover las malezas o pasto alto del predio con el fin de eliminar el refugio de plagas.	Control del estado de las malezas y el pasto del predio.	Mensual	Funcionario designado por la Gerencia.
Las operaciones de limpieza se deben ejecutar en forma periódica para mantener las zonas de trabajo en	Verificar los trabajos del personal de limpieza.	Diaria	Funcionario designado por la Gerencia.

15. PLAN DE SEGUIMIENTO

El seguimiento de las actividades realizadas se deberá ejecutar con funcionarios municipales, con el fin de garantizar que funcione de conformidad con las especificaciones. Los funcionarios asignados para el seguimiento de los trabajos en el sitio de disposición, deberán ser entrenados para que puedan trabajar en el sitio.

16. PLAN DE FISCALIZACIÓN.

El plan de fiscalización comprende el control del manejo del sitio de disposición; se debe fiscalizar: Las herramientas, Los elementos de protección individual, La operación del relleno, La construcción y el mantenimiento de canaletas para la conducción del lixiviado, Las chimeneas para el venteo de gases y su posterior quema, La implementación del vallado verde, El buen estado del cerco perimetral y los carteles indicadores, El buen estado de las maquinarias, El mantenimiento del buen estado de los caminos internos y externos, La generación de polvos y ruidos, El ingreso y ordenamiento de separadores de residuos, La disposición ordenada de los materiales reciclados.

17. RECOMENDACIONES

El proyecto “**DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS, REMEDIACION Y CIERRE GRADUAL DEL RELLENO SANITARIO DE VILLARRICA**” pretende adecuarse a los requerimientos del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (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 953/13 y su ampliación y modificación Decreto 954/13.

- Con la evaluación de los potenciales impactos se pudo determinar el grado de afectación de las distintas actividades del proyecto sobre el medio físico, biológico y socioeconómico.
- Con el análisis y evaluación de los datos se pudo concluir que el proyecto no presenta riesgos ambientales sobre el área de influencia del emprendimiento ya que los impactos negativos significativos generados podrán ser controlados o revertidos. Por otra parte, las actividades realizadas en el sitio no comprometen la calidad ambiental del predio en el que se encuentra asentado el proyecto.
- Se recomienda a la municipalidad no descuidar las áreas dentro del relleno y aquellas afectadas al camino que conduce de la ciudad al mismo, de modo a que no se dispongan desechos en lugares no habilitados. Los transportes de residuos deben llegar hasta el frente de trabajo y descargar bajo las indicaciones de funcionarios del relleno sanitario.
- Se recomienda a la municipalidad emitir sendas ordenanzas que apoyen al sistema de disposición final y complementen las normas nacionales con sumarios de jurisdicción municipal y penalidades a los que infrinjan la regulación del sistema.
- Se recomienda a la municipalidad tener en cuenta la ubicación del relleno sanitario antes de aprobar proyectos cercanos o involucrados con la vía y/o recursos afectados al mismo.
- Se recomienda a la municipalidad destinar los recursos necesarios al relleno sanitario y disponer de los mismos en otras tareas solo en caso de urgencias o extrema necesidad. Las operaciones diarias deben ser llevadas estrictamente según diseño, de lo contrario es sumamente fácil reincidir en el modelo de botadero a cielo abierto, y extremadamente oneroso el retomar el modelo de relleno sanitario. Al igual que las operaciones diarias, los registros

diarios, mensuales y anuales son importantes de mantener para conformar una base de datos estadística.

- Se recomienda a la municipalidad contar con un profesional ingeniero que mantenga la operatividad diaria del relleno sanitario ya que implementar el proyecto y sostenerlo en el tiempo de la forma en que fue diseñado requiere de un profesional involucrado con el proyecto, que a su vez sea capaz de tomar acertadas decisiones ya que no será posible mantener las condiciones generales actuales y la necesidad de efectuar algunas modificaciones podrán ir surgiendo con el correr del tiempo.
- Se recomienda enfáticamente que el municipio implemente un proyecto de manejo de residuos peligrosos, especialmente Residuos Hospitalarios y prohibir dichos residuos en el Relleno Sanitario
- Bajo ningún concepto se deberá permitir el ingreso de animales de ningún tipo, no domésticos, de corral ni ganado. Además, se deberá mantener deprimida hasta donde sea posible la población de roedores e insectos, especialmente aquellos denominados vectores sanitarios, mediante campañas de fumigación.
- El componente vegetal, cerco y jardines, debe ser mantenido todo el tiempo. No se debe permitir el crecimiento de malezas y se debe mantenerse el sitio lo más parquerizado posible.
- Los caminos deben ser operables en todo tiempo, así como las canaletas pluviales. Para ello se prestará especial atención de que no se acumulen residuos que las pudieran obturar. Tampoco se permitirá el desagote de líquidos de desechos en las mismas.
- En caso de lluvias se procederá a desagotar de inmediato la zona afectada, incluyendo otra que fuera abierta en espera del cierre de la que se halle operando. Para el desagote del agua pluvial acumulada no se debe esperar mucho tiempo de forma a que esta no altere su composición ostensiblemente y pueda ser dispuesta en el medio sin arriesgarlo. Por otra parte, es importante que el agua acumulada no tenga tiempo de afectar las artes de la celda. Si esto hubiera ocurrido, se deberá rearmar la celda, compactando la basura, recubriéndola y compactando de vuelta la capa superior.
- No se debe permitir otras operaciones, municipales o privadas, que no guarden relación con el relleno sanitario.

- Se debe inspeccionar continuamente el estado de la fosa operativa con el fin de evitar desmoronamientos. También se debe mantener un stock de tierra en las inmediaciones de los taludes que servirá para la cobertura.
- Se deberá mantener carteles indicadores a lo largo de la ruta y en el predio comunicando la dirección del relleno sanitario y la actividad en el predio. El mantenimiento de los carteles con el correr del tiempo es importante, estos deben comunicar su información en todo momento.
- El área para relleno auxiliar debe contar con los mismos cuidados que las áreas de operación diaria y de remediación. Solo debe ser utilizada bajo expresa necesidad, por imposibilidad de llegar hasta el área de operación diaria. No perder de vista que es un área auxiliar.

RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE.

Es responsabilidad del proponente la de cumplir con las normativas legales vigentes y de la veracidad de lo declarado en este Estudio Ambiental. ***El consultor deja constancia que, no se hace responsable por la no implementación de los planes de mitigación, monitoreo, de seguridad, emergencia, prevención de riesgos de incendio que se detallan en el presente estudio***