PROYECTO TECNICO

"Concesión del Servicio de Operación del Vertedero de Morrompulli, Valdivia"

SERVIMAR Ltda.

Durante la operación se habilitarán caminos que permitirán acceder a las distintas etapas de disposición, estos se construirán con suelos naturales compactados y tendrán un ancho mínimo de 4 m e igual a lo mencionado anteriormente se considera una base estabilizada granular, 15 cm de espesor como carpeta de rodado. Todos los caminos serán mantenidos periódicamente y se mantendrán húmedos en verano a modo de evitar el levantamiento de polvo.

Junto a la construcción de estos caminos se instalará una señalética que consistirá en:

Se dispondrá de un Camión Mack con tolva y carro el cual tendrá como misión el aprovisionamiento del material pétreo (ripio, bolones, etc.) para la mantención de caminos internos del vertedero.

Señalizaciones en el perímetro del proyecto

En la proximidad inmediata de la entrada principal se ubicará un letrero indicativo que contendrá la siguiente información:

- Nombre del Proyecto: Vertedero Municipal de Morrompulli
- Datos del Titular del proyecto: Ilustre Municipalidad de Valdivia
- Días y horarios de atención: Lunes a Viernes 9:00 a 15:00 Hrs

  Sábado 9:00 a 12:00 Hrs

Señalizaciones al interior del proyecto

Al interior del recinto se contemplan las siguientes señalizaciones: sentido del flujo vehicular, velocidad máxima, áreas de uso administrativo, área de frentes de trabajo, movimiento de tierra, áreas de seguridad, áreas de riesgo y área de mantenimiento.

Cada una de las señalizaciones estará constituida por signos y señales internacionalmente conocidos y aceptados. Las señalizaciones se harán con materiales resistentes, las inscripciones con materiales indeleble y nítidamente visibles.

PROYECTO TECNICO

Concesión del Servicio de Operación del Vertedero de Morrompulli, Valdivia

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento N° 189, sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios, se presenta el Plan de Operación del Vertedero de Morrompulli, perteneciente a la Ilustre Municipalidad de Valdivia, el cual se encuentra operando bajo la Res. Ex. N° 614, del 07 de Agosto de 2001 de la Comisión Regional del medio Ambiente de la Décima Región.

Localización:

El Vertedero Municipal de Morrompulli de Valdivia, se ubica a unos 25 Km del centro urbano de Valdivia por el camino viejo a la ciudad de La Unión, en el sector denominado Morrompulli, la superficie ocupada es de alrededor de 20 Ha.



Fig.1: Sitio de emplazamiento del proyecto

Descripción del proyecto

Las principales actividades que desarrollará el proyecto corresponden a:

- Control y registro de ingreso de camiones y vehículos
- Recepción y registro de residuos

- Conducción de líquidos percolados
- Lagunas de acumulación de percolados
- Ventilación biogás
- Lavado de camiones
- Conducción de aguas lluvia
- Faja de protección arborizada
- Camino de acceso e interiores
- Cierre y portón de acceso
- Suministro de agua potable y electricidad
- Monitoreo de variables ambientales

ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se describe el Plan de Operación del Manejo de Residuos Sólidos y Asimilables en el Vertedero Municipal de Morrompulli. Para la elaboración de la presente Propuesta Técnica, se han considerado las siguientes etapas:

1.- PLANO AREA DE TRABAJO

Se elaborará un plano general del proyecto, en el cual se incorporarán las edificaciones y toda la infraestructura auxiliar (Oficina de administración, Control de ingreso, Sector de Disposición Final, Camino de accesos e interiores, Áreas de estacionamientos de vehículos), con el fin de contar con un "lay-out del proyecto"

2.- HABILITACIÓN DE CAMINOS

El acceso al Vertedero, se realizará desde la ruta Camino Viejo de La Unión, sector Morrompulli, lugar donde se ingresa a través de un camino interno, que accede al sitio de emplazamiento del proyecto. En el interior del predio, existen vías de circulación, tales como caminos interiores y de acceso al sitio de disposición final, estas se mantendrán operativas bajo las siguientes especificaciones: Camino de acceso de 5 m de ancho de calzada, con el fin de que puedan circular perfectamente los camiones, tendrán una sub-base y base de estabilizado. La sub-base será de material granular, de tamaño máximo de 2´´, el espesor será de 15 cm y será compactada con la humedad óptima hasta alcanzar el 90 % de la D.M.C.S. Como carpeta de rodado se considera una base estabilizada

3.- MAQUINARIA

Servimar Ltda. ha considerado indispensable para el buen funcionamiento del proyecto la maquinaria que se detalla a continuación, la cual se encuentra en forma permanente en el recinto :

MAQUINARIAS	CANTIDAD
Buldózer D 4H, marca Caterpillar	1
Buldózer D 4D, Marca Caterpillar	1
Buldózer D6D, Marca Caterpillar (a Requerimiento)	1
Excavadora modelo 307 con balde de 0,5 m3 marca Caterpillar.	1
Cargador Frontal modelo 930, con balde de 2,5 m3, marca Caterpillar	1
Camión Tolva Mercedes Benz Modelo 2428	1
Camión Mack Tolva con carro	1
Camioneta Nissan 4x2 para uso exclusivo del ITO de la presente propuesta.	1
Camioneta Nissan Doble Cabina uso de Enc. Adm.	1

4.- SERVICIOS HIGIENICOS, LAVADO DE CAMIONES Y OFICINA

Saneamiento básico

Se dispondrá de abastecimiento de agua potable que cumplirá con todas las normas establecidas por la normativa vigente y con las exigencias de la Autoridad Sanitaria. La provisión de agua para consumo se realizará mediante el traslado de agua potable desde la ciudad de Valdivia, en estanque de 100 lt. Para el uso de los servicios higiénicos y ducha se será abastecido desde un pozo de agua que cuenta el recinto, el agua será clorada y se repartirá este elemento para los diferentes usos (baños, duchas y lavado de camiones).

Adicionalmente se dispondrá de casilleros y vestidores en número adecuado, se habilitarán baños, urinarios, lavaderos y duchas con agua caliente en cantidad y calidad conforme a la legislación vigente establecida para los recintos laborales y se habilitará un comedor para el personal, que cumpla con todas las restricciones y exigencias establecidas por la Autoridad Sanitaria, no se permitirá la manipulación de alimentos fuera de esta área

Suministro Energía Eléctrica

Actualmente el recinto contempla suministro de energía eléctrica, tanto para el frente de

Zona de lavado camiones

Esta zona se encuentra en operación e incluye una zona pavimentada de hormigón, con pendientes y borde en hormigón armado, rejilla metálica, sistema separador de aceite y grasas y sedimentador. En este lugar se deberá realizar la limpieza de todos los vehículos que ingresen al interior del Vertedero

5.- PERSONAL

La empresa SERVIMAR Ltda. a considerado para el buen funcionamiento del Vertedero la siguiente nómina de personal para desarrollar todas las actividades comprometidas.

DETALLE PERSONAL PERMANENTE	**CANTIDAD**
Encargado - Administrador	**1**
Operador de Buldozer	**1**
Operador Cargador y Excavadora	**1**
Operador Camión	**1**
Portero	**1**
Sereno	**1**
Auxiliar	**4**
SUBTOTAL	**10**
PERSONAL DEPARTAMENTO TECNICO SERVIMAR LTDA.	
Asesor Ambiental	**1**
Mecánicos	**2**
SUBTOTAL	**3**
TOTAL	**13**

6.- OPERACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se describe la operación para el Vertedero de Morrompulli.

Recepción de Residuos:

Los camiones recolectores, independientemente de la comuna de procedencia deberán ingresar hasta la caseta control, en cuyo trámite el encargado de esta operación deberá:

- Determinar el contenido y origen de los desechos, para lo cual se contará con un registro de todos los clientes del servicio, identificando el tipo de desecho que deben ingresar.
- Consignar en un libro de novedades todos los problemas que surjan como consecuencia de la constatación del tipo de residuos y su procedencia.
- Rechazar cualquier residuo que no reúna las condiciones y características propias de los residuos aceptados en el Vertedero.
- Una vez constatado que la carga correspondan a uno de los tipos de residuos admitidos, se procederá a registrar los siguientes datos:

  a) Fecha

  b) Hora ingreso y salida

  c) Patente y N° camión

  e) N° Correlativo Boleta

  f) Tipo de residuo

  g) Peso por eje

Los datos que se generen permitirán establecer un manejo estadístico de la información, la cual será entregada al ITO a través de un informe mensual, el cual servirá para informar los volúmenes ingresados.

Disposición de Residuos:

La determinación de las áreas de disposición final de los residuos, será informada con antelación al ITO y operará bajo el método de terrazas, disponiendo la primera capa de residuos sobre el suelo preparado. El método de disposición de residuos se realizará de acuerdo al siguiente detalle:

- Una vez construida la superficie de disposición correspondiente a la etapa que va a entrar en operación se iniciará el proceso de disposición de residuos. Los desechos se depositarán sobre la base del relleno, conformando celdas diarias, para ello se construirá una zona de descarga en el perímetro del área en operación, con el objeto de que los

- Las celdas se construirán con un avance horizontal, es decir, no se podrá construir un nuevo nivel de celdas mientras el anterior no haya cubierto toda la superficie de la etapa.

- Diariamente se procederá a cubrir el 100% de los residuos dispuestos, utilizando para ello los suelos naturales obtenidos desde el mismo recinto, producto de las distintas excavaciones realizadas para el mejoramiento de los taludes. El camión tolva trasladará el material de cobertura, acopiándolo al borde de la celda diaria, el que posteriormente será distribuido por el bulldozer sobre toda la superficie. El espesor mínimo de cobertura será de 20 cm.

- Cada dos grupos de celdas en sentido vertical se conformará un nivel, ejecutándose en este punto un camino perimetral. Este camino permitirá tener acceso a los distintos niveles y a la vez poder efectuar la mantención de la cobertura cuando se necesite.

- En la medida que se vaya alcanzando la cota de coronamiento del proyecto, se irá construyendo la cobertura final del relleno sanitario, la que estará compuesta por una capa de suelos naturales, un sistema de drenaje de gases, una capa de suelo de baja permeabilidad y una capa de suelo vegetal que permitirá el crecimiento de la vegetación proyectada.

La construcción de la celda diaria de residuos se construirá de acuerdo al siguiente detalle:

- Los residuos se distribuirán en un frente de aproximadamente un ancho igual a la placa de empuje del equipo compactador, en una capa de no más de 60 cm. de espesor.

- Se creará un frente de trabajo con una contrapendiente de aproximadamente 1 m. de altura por 3 m. de base, a la vez que se trabaja la basura de abajo hacia arriba, rompiendo, acomodando y compactando los residuos.

- El operador repetirá esta operación (3 a 4 pasadas) para eliminar los huecos y hasta que las basuras hayan sido acomodadas de tal manera que su superficie no se deforme, con el paso del equipo de compactación.

- El ciclo comienza nuevamente.

Con este sistema de construcción de celda más el equipo utilizado se espera lograr una densidad de los residuos de aproximadamente 0,7 ton/m^3.

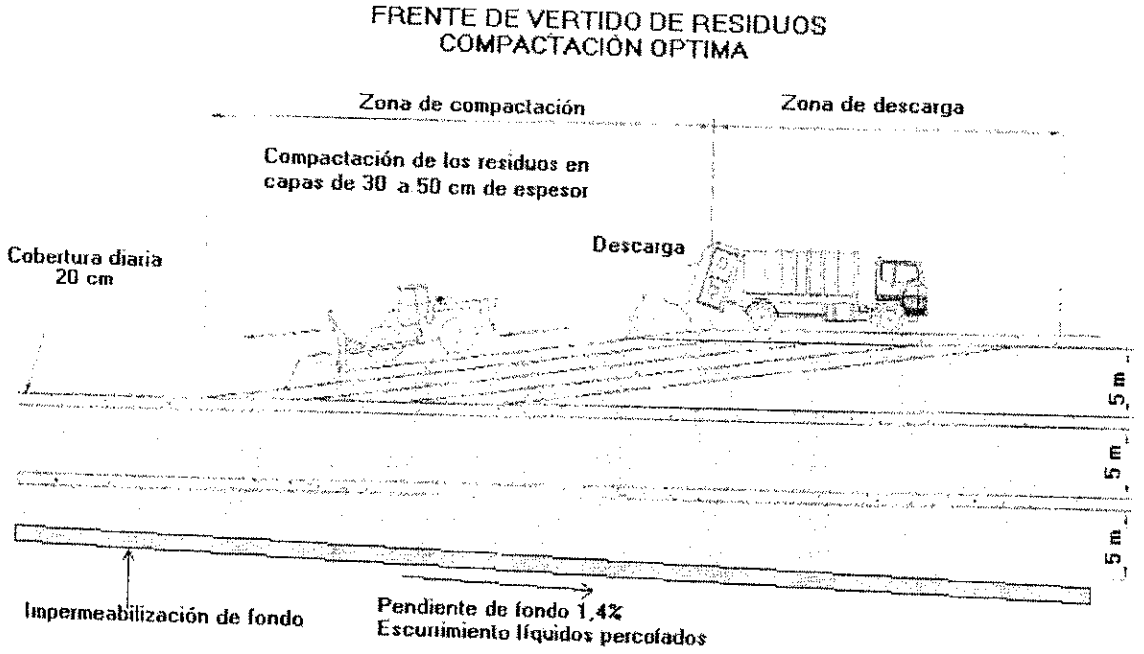


Fig. 2 Construcción de celda de disposición final de residuos

El método de descarga en el frente de trabajo se realizará de acuerdo al siguiente programa:

- El camión se dirige al frente de trabajo, atendiendo a la señalización dispuesta para guiarlo en los caminos interiores.
- Una vez el frente de trabajo, debe seguir las ordenes del personal, que le irá indicando y orientando en las maniobras, con la finalidad que la basura sea descargada en el lugar adecuado.
- Una vez, descargada toda la basura, el conductor del camión debe esperar la indicación para comenzar a abandonar dicha área de trabajo.
- Para retirarse del frente de trabajo, debe ceñirse a la señalización que estará debidamente ubicada para indicar el acceso al camino de salida y dirección hacia la puerta principal.
- Una vez que el camión ha descargado sus residuos, se orienta en el camino que lo conducirá a la salida, para primero ser lavado por el mismo personal del camión y luego pasar nuevamente por la báscula y proceder nuevamente a su peso y control.
- En esta etapa, es donde se completa la información de ingreso cerrándose el circuito y obteniéndose la boleta de pesaje.
- Una vez registrado el camión de salida, el vehículo puede proceder a abandonar el recinto.

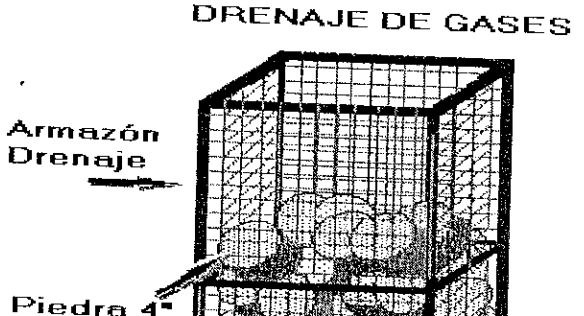
La operación del sitio de disposición

- Desvíos transitorios de aguas lluvias para evitar su ingreso al frente de trabajo
- Construcción diaria de celdas de residuos compactados a una densidad de 0,7 ton/m^3
- Cobertura diaria de celdas de basura
- Manteninmiento de las coberturas diarias
- Control de líquidos percolados
- Monitoreo y programa de seguimiento de variables ambientales
- Limpieza diaria de caminos de acceso al relleno, áreas aledañas y frente de trabajo al término de la jornada
- Programa de capacitación del todo el personal que laborará en el Vertedero
- Implementos de protección personal de los trabajadores y equipos de emergencia para el caso de incendio.

Se llevará un registro del avance de la disposición de residuos, por lo que se contará con un plano donde se identificará el frente de trabajo y la capacidad de residuos contenidos en ellos. En anual se realizará la topografía del vertedero, la que permitirá medir los asentamientos y determinar la densidad de los residuos.

Biogas:

Durante la etapa de operación del Vertedero se instalarán chimeneas para permitir la extracción de los gases producidos por la descomposición de la materia orgánica en forma pasiva. Estas chimeneas consisten en sistemas circulares de malla de alambre (tipo acma) de 0,50 m de diámetro en la base y la corona, rellena con material petreo 1" a 6" (bolones). Sobre la corona de éstas se instalará un tambor de iguales dimensiones, para permitir eventualmente la quema del biogás producido. A medida que se construya la celda se instalarán chimeneas verticales para permitir el drenaje de los gases, procurando una buena compactación a su alrededor. La distribución de estas chimeneas se realizará de acuerdo a un tablero de ajedrez, separadas entre sí aproximadamente cada 25 m.



000084

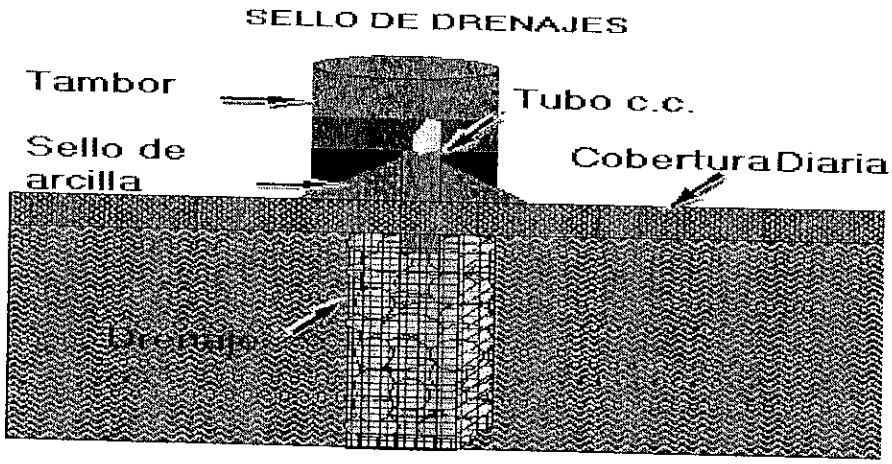


Fig. 3 Chimenea de Biogas

Liquidos Percolados:

Debido a que el Vertedero de Morrompulli solo cuenta con impermeabilización basal de arcilla, elemento de los suelos naturales de la zona, los eventuales líquidos percolados originados, serán capturados en dos piscinas de retención, ubicadas en la base del relleno, con el fin de inertizar estos líquidos, estos serán reinyectados hacia el cuerpo del relleno, utilizando para ello 4 bombas de 4"conectadas en serie, las cuales serán operadas por personal capacitado.

Operación en épocas de lluvias:

A continuación se presenta el plan que se tiene considerado para enfrentar la operación diaria cuando se presentan malas condiciones del tiempo.

- Se establecerán planes y programas anuales de reforzamiento de las tareas de mantención de caminos al principio de la época invernal, considerando labores de perfilado, compactación y reparación, con la finalidad de que estos se encuentren perfectamente transitables en las épocas de lluvia.
- Se planificarán los trabajos de movimiento de tierra, con la finalidad de que no coincidan con los días de lluvia.
- Como una medida que proporcione garantía y que asegure la continuidad del proceso de disposición y cobertura de la basura ingresada, se dispondrá de una superficie denominada cancha de invierno, que permitirá dar disposición a los residuos ingresados en el evento que esta tarea se vea dificultada en el frente de trabajo. Esta cancha de invierno se localizará lo más próxima a las zonas de ingreso, de modo de disminuir

000085

Control de vectores:

Para evitar la proliferación de diversos agentes, denominados "Vectores Sanitarios" que pueden transmitir enfermedades, se prevé una serie de medidas para su control, las cuales operan actualmente.

Los principales factores que favorecen la presencia y proliferación de estos vectores sanitarios son:

- Residuos sólidos descubiertos
- Inadecuada cobertura
- Derrame de basuras
- Inadecuada limpieza del recinto
- Derrame o mal manejo de aguas servidas
- Presencia de líquido percolado descubierto

Con el propósito de evitar la proliferación de vectores se han considerado las siguientes medidas de prevención:

- Compactación adecuada de los residuos y construcción correcta de la celda.
- Cobertura diaria del 100% de los residuos dispuestos, respetando los espesores de recubrimiento indicados para la celda.
- Verificación de la calidad de la cobertura a través del tiempo, revisando la presencia de grietas, disminución del espesor de cobertura, etc. En caso de detectarse deterioro de la cobertura, se procederá a la reparación de ésta, sellando grietas y agregando material para recuperar los espesores iniciales.
- Operar en forma permanente una barrera móvil de mallas frente al lugar de descarga de los residuos, con el propósito de evitar que elementos livianos y otros salgan de esta área, contaminando sectores aledaños.
- Manejo adecuado de los líquidos percolados evitando que estos se acumulen o escurran libremente.
- Correcto manejo de las aguas servidas, manteniendo todo el sistema enterrado y retirando los lodos de las fosas, de acuerdo a programa o a necesidades.
- Limpieza diaria del frente de trabajo y zonas adyacentes, retirando de éste cualquier desecho o basura que pueda haber quedado descubierta.
- Limpieza diaria de los caminos de acceso, retirando los residuos que eventualmente pudieran ser derramados por los vehículos.
- Limpieza y lavado diario de camiones.
- Desratización permanente del recinto, mediante la construcción de un cordón sanitario, el que estará formado por cebos ubicados

000086

- En caso de ser necesario y previa aprobación del programa por parte de la Autoridad sanitaria, se contempla la fumigación del área.
- Cierre de todo el perímetro que impide la fácil entrada de animales, manteniéndolo en perfecto estado en forma permanente.
- Limpieza diaria de todas de todas las dependencias, en especial de las áreas donde se manipularán alimentos. Se realizará el retiro diario de todas las basuras generadas en estos sectores y se dispondrán en el relleno sanitario.

Control de dispersión de elementos de la basura:

Durante la construcción de las celdas de basura y la descarga de los residuos, se pueden producir dispersiones de distintos elementos contenidos en la basura. Esta situación obliga a mantener un programa de limpieza en todo el recinto y zonas aledañas, como otras medidas de control que se señalan a continuación:

- Permanentemente se mantendrá personal encargado de la limpieza de todo el frente de trabajo y del área adyacente.
- Se contará con elementos de aseo para la mantención y limpieza de los caminos interiores.
- Los caminos de tierra interiores se mantendrán húmedos para evitar el levante de material particulado. Para esto se dispondrá de un camión aljibe con riesgo por aspersión.
- Diariamente se cubrirá con material fino clasificado la totalidad de los residuos. La cobertura se mantendrá permanentemente en perfecto estado.
- Se realizará la limpieza diaria de las maquinarias que operan en el frente de trabajo, retirando de ella todo elemento o basura que se haya depositado en las ruedas o equipos de rodado.
- Los principales problemas que genera la dispersión de elementos de la basura pueden ser rápidamente controlados por medio de la limpieza del sector afectado.

Control de olores:

La generación de malos olores en el interior del vertedero es el resultado de un mal manejo de los residuos sólidos, como por ejemplo: una inadecuada cobertura de los desechos, un insuficiente manejo y confinamiento de los líquidos percolados y una inapropiada extracción de biogás. Para el control de éstos se han considerado las siguientes medidas:

- Adecuada cobertura diaria de los desechos, con un material fino y en los espesores indicados.

- Reposición de la cobertura en taludes de las celdas, que eventualmente han sido contaminados por el afloramiento del líquido percolado.
- Se mantendrá en todo momento el perfecto sello de los pozos de venteo, reponiendo la arcilla o el polietileno, si es necesario.
- Diariamente se realizará la limpieza total del recinto. Esto incluye áreas de servicio, instalaciones, frente de trabajo, caminos internos, caminos de acceso, etc.
- Frente a un problema de olores, se deberá rápidamente identificar la fuente y actuar sobre ella. Si los olores se deben a un inadecuado manejo de líquidos percolados, se limpiará el área afectada por ellos, retirando y reponiendo el material contaminado. Si los olores son producto de un mal manejo del biogás, se deberá identificar el sector donde se produce la migración y proceder a su correcta evacuación y sello de los pozos de venteo.

6.- CONTROL OPERACIONAL:

Normativa referente al ingreso

En lo referente al personal ajeno a las funciones inherentes al Vertedero Morrompulli se mantendrá en el acceso un control de entrada tanto de personas como de visitas, no permitiéndose la admisión sin estar previamente autorizado por el ITO.

Horario y días de funcionamiento

El Vertedero de Morrompulli tendrá el siguiente horario de funcionamiento:

- Lunes a Viernes de 9:00 – 15:00 Hrs. con un turno de recepción nocturna.
- Sábado de 9:00 – 12:00 Hrs. con un turno de recepción Nocturna.

Generando de este modo la posibilidad de recibir basura en la noche, en especial tomando en cuenta las características de la recolección de los residuos municipales y emergencias que pudiesen ocurrir.

Normas del recinto en general

Se plantean las normas básicas que deberán ser cumplidas y son entendidas como responsabilidad de Servimar Ltda.

- Mantener los caminos de acceso y circulación interior en buen estado.
- Mantener medidas de precaución, a objeto de evitar se produzcan incendios, aniegos o cualquier otra eventualidad que entorpezca las faenas normales; en caso de producirse, se tomarán todas las medid

realizará a través del Experto en Prevención de Riesgos de la Mutualidad a que pertenece Servimar Ltda.

- Siempre se contará con medios de comunicación que permiten estar constantemente interrelacionados y que hagan operativo el sistema de operación. Estos sistemas estarán constituidos por teléfonos celulares.

Riesgos:

Durante la etapa de operación se mantendrán planes de emergencia, contingencia y de manejo, para los siguientes riesgos.

- Prevención y control de incendios
- Detección de gases explosivos
- Polvo en suspensión
- Control de ruido
- Control de vectores sanitarios
- Llegada de residuos no autorizados

Capacitación período de operación :

- **Prevención de riesgos**

  Se enseñarán a todos los operarios los procesos y actividades que se realizan en el Vertedero, destacando las normas de seguridad, los procedimientos ante contingencias y los riesgos inherentes asociados a cada actividad.

- **Primeros auxilios**

  Se entregarán los conocimientos básicos que permitan socorrer a un accidentado con las técnicas de atención básica a la espera de ser transportado a un centro de atención especializado.

- **Incendios**

  Se capacitará en los métodos de procedimiento seguro para evitar incendios al interior del recinto. También se explicará el procedimiento establecido ante la ocurrencia de algún siniestro.

- **Inspecciones planeadas.**

  Son las actividades que se realizarán en terreno tendientes a constatar el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas para este proyecto.

- **Observaciones planeadas**

- **Deberes de cada cargo**

  Se explicará el organigrama de conducción del proyecto y las responsabilidades y objetivos de cada cargo. También, se establecerán las metas que se deben lograr para considerar un trabajo bien hecho.

Iluminación frente de Trabajo:

Se considera la instalación de focos en el área de descarga de residuos de acuerdo a las necesidades y estación del año. Esto se evaluará en función de la operación y avance del frente de trabajo.

Informe:

Mensualmente se elaborará un informe que incluirá:

- Cantidad total de residuos sólidos tratados en el mes calendario
- Programa de mantención de instalaciones y caminos
- Programa de control de vectores
- Control de ingreso de vehículos