



CONSEJO METROPOLITANO  
DE GUADALAJARA



# MANUAL DE OPERACIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO PONIENTE “PICACHOS”



# MANUAL DE OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO PICACHOS.

## **MANUAL DE OPERACION DEL RELLENO SANITARIO:**

### **OBJETIVO:**

El objetivo del presente manual es servir de guía para el personal responsable en la operación del relleno sanitario, a fin de que coordine y ejecute de manera correcta las tareas correspondientes.

### **OBRAS DESARROLLADAS EN LA ETAPA INICIAL DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO "PICACHOS".**

#### **PREPARACION DE CELDA INICIAL:**

- MOVIMIENTO DE TIERRAS TRAZO Y NIVELACION.
- COLOCACION DE BASES.
- COLOCACION DE BASES FILTRANTE Y DE PROTECCION.
- COLOCACION DE GEOMEMBRANA.
- COLOCACION DE LINEAS DE CAPTACION Y CONDUCCION DE LIXIVIADOS.
- FOSA PARA ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS.

#### **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL:**

- CONSTRUCCION DE ENTRONQUE VIAL A CUATRO CARRILES 343 M.
- CONSTRUCCION DE PUENTE VIAL DE 30 M. SOBRE CAMINO PRINCIPAL DE ACCESO.
- ADECUACION DE CAMINO PRINCIPAL DE ACCESO CON PAVIMENTO ASFALTICO 2 Km.

#### **OBRAS HIDRAULICAS:**

- CONSTRUCCION DE TAJO A CIELO ABIERTO EN 237 M.
- CONSTRUCCION DE DESVIO DEL ARROYO EL PEDREGAL EN 23M.
- CONSTRUCCION DE UN COLECTOR INTERNO PARA EL ARROYO EL PEDREGAL CON UN DIAMETRO DE 1.83 M. Y UNA LONGITUD DE 384M.

#### **OBRAS DE EDIFICACION:**

- CONSTRUCCION DE OFICINAS.
- CONSTRUCCION DE COBERTIZO Y TALLER DE MANTENIMIENTO.
- CONSTRUCCION DE DOS CISTERNAS CONTRA INCENDIOS.
- CONSTRUCCION DE CISTERNA PARA USO GENERAL.
- CONSTRUCCION DE CASETA DE VIGILANCIA.
- CONSTRUCCION DE CASETA DE PESAJE.
- CONSTRUCCION DE DOS BASCULAS DE 75 TONELADAS C/U.

#### **OBRAS DE ELECTRIFICACION:**

ELECTRIFICACION 2,905 ml, LINEAS EN ALTA Y BAJA TENSION CON 69 POSTES, 62 LUMINARIAS, 4 TRANSFORMADORES DE 15 Kva, 1 DE 75 Kva Y 1 DE 112.5 Kva.

## DESCRIPCIÓN DE LAS AREAS Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A DESARROLLAR EN EL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO PICACHOS.

### PREPARACION DE CELDA INICIAL DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO "PICACHOS":

Comprende los siguientes conceptos:

- Superficie útil de la celda para la disposición de los residuos sólidos 61,819 M2
- Colocación de dos bases de material de banco compactadas al 95% proctor estándar de 0.20 m de espesor cada una, con grava graduada de 70% a 30% en una superficie de 55,589 m2.
- Colocación de Geomembrana de polietileno de alta densidad de 60 milésimas (1.5 mm) de espesor en una superficie de 61,819 m2.
- Colocación de geomembrana para anclajes y trincheras de tuberías para lixiviados 1,551 m2.
- Colocación de dos capas de material filtrante y de protección respectivamente compuesto de 70% jal, 30% arena, con un espesor cada una de 0.20 m en una superficie de 55,589 m2, mas 416 m2 que incluye trincheras y área de anclaje.
- Colocación de una capa de riego de impregnación sobre una superficie de 56,940 m2.
- Colocación de una capa de hormigón de 0.10 m. De espesor sobre área de talud Sur del polígono de la celda inicial y sobre una superficie de 6,230 m2.
- Colocación de tuberías para la captación y conducción de lixiviados de 4', 6', 8' y 10 pulgadas de diámetro con las siguientes longitudes:

Tubería de 4" de diámetro 1,344 ML.

Tubería de 6" de diámetro 584 ML.

Tubería de 8" de diámetro 60 ML.

Tubería de 10" de diámetro 809 ML.

Geotextil TS 500 2,252 ML.

Tubería de 2" 546 ML.

Fosa para el almacenamiento de lixiviados con capacidad para 10,000 m3.

Caseta para el bombeo de lixiviados, con 4 bombas de 20 HP. c/u.

### Limpieza y trazo de las áreas del relleno

La limpieza de las áreas destinadas al acondicionamiento para recibir los residuos sólidos, consiste en retirar todas las condicionantes que interfieran en los trabajos a realizarse para lograr una operación adecuada del sitio.

Con respecto al trazo, éste se realizará colocando ejes temporales auxiliares los cuales se unirán por medio de hilos separados unos 10 o 15 cm de la superficie; siguiendo la dirección de los hilos que unen a los cruceros, se regará calhidra para marcar los límites de la operación. Posteriormente deberán colocarse estacas a cada 10 m; cada estaca corresponderá a un punto de tal forma que las estacas alineadas en conjunto formen una sección topográfica; seguido a lo anterior deberá realizarse una nivelación de perfil a fin de determinar la cota de terreno para cada punto donde se colocó una estaca y así dar las instrucciones necesarias, o bien, indicar las correcciones pertinentes al operador de la maquinaria.

En lo correspondiente al área del talud Sur del polígono de la etapa inicial, por la pendiente que presenta, este quedo recubierto con la geomembrana a cielo abierto, y conforme se vaya avanzando en la operación se deberá de cubrir con materiales filtrantes y de protección, para

evitar que se dañe esta, además se deberá construir una cuneta en la parte superior del talud referido para evitar que el agua penetre por debajo del atrincheramiento de la geomembrana.

Además es importante el mantenimiento permanente que se deberá realizar a las capas de material filtrante y de protección de la geomembrana, de las áreas no utilizadas en la operación de la celda inicial, sobre todo previo al temporal de lluvias y durante el desarrollo de las mismas, las acciones entre otras que se deben realizar son: afines, nivelaciones, acamellonamientos de materiales, terraceo, terraplenes, trincheras y las que sean necesarias.

## **Impermeabilización**

La impermeabilización que se ha propuesto para el sitio que funciona como Relleno Sanitario Metropolitano Poniente en su primer etapa es de tipo artificial, empleando geomembrana de polietileno de alta densidad de 1.5 mm. De espesor, para la cobertura inicial de 61,819 M2.

La fase inicial del Relleno Sanitario Metropolitano Poniente corresponde a una operación que se ejecutará por el método de área

## **Líneas de conducción y captación de lixiviados:**

Para captar y conducir los líquidos lixiviados dentro del relleno sanitario se dispuso de líneas de tuberías de pvc hidráulico de 4, 6, 8 y 10 pulgadas de diámetro, perforados (drenes) a través de trincheras de sección triangular estos drenes fueron excavados en el terreno natural y se impermeabilizaron con geomembrana de 1.5 mm. De espesor de polietileno de alta densidad, posteriormente se rellenaron con grava de 1/4" como T.M.A., y una capa de arena de 30 cm de espesor promedio; el material friccionante fue envuelto en un geotextil, que se colocó antes de la grava. El geotextil empleado fue del tipo TS-500.

El mantenimiento que requerirán las líneas para la captación y conducción de lixiviados será el verificar que las de captación se encuentren funcionando adecuadamente o sea, que los líquidos lixiviados fluyan por la tubería y se dirijan hacia las líneas de conducción de 8 y 10 pulgadas respectivamente, si esto no ocurriese entonces se deberá de verificar si se encuentran azolvadas, por lo tanto, se procederá a su desazolamiento a través de la introducción de agua a presión en el inicio de la tubería. ( ver planos de instalación y distribución de tubería para la captación y conducción de lixiviados.) Por ultimo se verificara que en las líneas de conducción de 8 y 10 pulgadas fluyan adecuadamente hacia el carcamo de control, de donde parte la línea conductora de lixiviados que va hacia la fosa de almacenamiento de los mismos. El carcamo deberá de contar con un mantenimiento continuo y permanente para el desalojo del azolve de sólidos precipitados, ampliándose este mantenimiento durante el temporal de lluvias.

El mantenimiento a las líneas de conducción y reinyección de lixiviados que van de la celda hacia la fosa de almacenamiento y viceversa, deberá de establecerse en los siguientes términos: La tubería deberá ser cubierta con algún material protector en todo su trayecto que bien pudiera ser con una camisa de geomembrana de polietileno de alta densidad que facilite el mantenimiento de toda la línea incluidas las cajas, tanto las cajas como la totalidad de las líneas de conducción y reinyección deberán de contar con una supervisión permanente para verificar que no cuenten con fugas y/o azolves, el contar con este material de protección facilitara un mantenimiento eficiente.

## **Fosa de almacenamiento y bombeo de lixiviados**

La fosa de almacenamiento de lixiviados se impermeabilizó siguiendo la metodología descrita a continuación:

- Una vez que se excavó la fosa y se le dio las pendientes adecuadas a taludes y piso se procedió a colocar una lámina de polietileno de alta densidad HDPE de 1.5 mm (60 milésimas) de espesor. Utilizando para las uniones el método de termofusión controlada.
- Para el sistema de fijación de la geomembrana se utilizó la excavación de una trinchera perimetral en el perímetro de la fosa de 0.60 m x 0.60 m de sección, la geomembrana pasó a través de la superficie excavada y posteriormente se relleno la trinchera, empleando del mismo material producto de la excavación de la fosa.
- Mantenimiento de la fosa: Deberá desazolvarse cuando menos una vez año, tanto en el piso como, en el carcamo, preferentemente antes del inicio del temporal de lluvias, es importante que el personal que lo realice cuente con el equipo adecuado.
- La cuneta de mampostería que se ubica en la parte superior lado Poniente de la fosa deberá desazolvarse permanentemente y además en la trinchera del anclaje de la geomembrana es conveniente colocar neumáticos usados rellenos de arena para evitar daños a la misma.

## **Caseta para bombas de lixiviados**

Para el bombeo de los lixiviados se cuenta con cuatro bombas de 20 HP c/u, las cuales solamente deberán funcionar dos simultáneamente, estas deben operar hasta que el nivel de lixiviados dentro del carcamo de la fosa supere el 1,80 m. Las dos restantes deberán permanecer sin funcionar, ya que estas entrarán en operación solo cuando sea necesario por mantenimiento preventivo y/o correctivo de las dos primeras. Adicionalmente si por alguna razón imponderable las bombas dejaran de operar, los lixiviados podrán ser recirculados a través de camiones pipa, que serán llenados con motobombas de gasolina y/o diesel, trasladándolos hacia la celda de operación.

Para protección del equipo de bombeo a utilizarse en el Relleno Sanitario Metropolitano Poniente se construirá una caseta, adecuada a los requerimientos marcados por las dimensiones y características del equipo de bombeo, el mantenimiento de las cuatro bombas deberá realizarse de acuerdo a lo establecido por los fabricantes, inclusive para mantener la garantía del equipo.

## **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL:**

Estas obras comprendieron los siguientes conceptos:

- Entronque vial que contempla dos carriles de desaceleración con sentido Sur-Norte con una longitud de 343 metros.
- Dos carriles de aceleración con sentido Norte-Sur con una longitud de 343 metros.

- Un puente vial sobre el camino principal de acceso de 30 metros de longitud, en base a estructura de acero y concreto.
- Camino de acceso principal de 2 Km de longitud con base de mezcla asfáltica.
- Señalamientos viales y obras complementarias.

Lo correspondiente a esta área del relleno sanitario es importante mencionar, que para un funcionamiento eficiente de las obras de vialidad que comprenden el entronque vial, el puente vial y el camino de acceso principal, el personal operativo que de uso a esta infraestructura deberá de acatar cuando menos las siguientes consideraciones:

- Respetar los señalamientos viales que consisten en: preventivos, restrictivos e informativos, mismos que se ubican en todo el trayecto de la infraestructura vial, teniéndose un mayor cuidado en los referentes a límites de velocidad establecidos para el ingreso y salida de vehículos usuarios del relleno sanitario metropolitano poniente "Picachos" así como, el denominado Hasar's ya que ambos serán usuarios de la misma infraestructura vial.

#### **MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL:**

- Respecto a los materiales y/o residuos dispersos que se acumulen en las cunetas, lavaderos y alcantarillas y demás obras complementarias, sobre todo, en los costados de los carriles de aceleración y desaceleración, en el entronque vial, puente vial y camino principal de acceso, éstos deberán retirarse por cuadrillas de trabajo destinadas para tal fin.
- Los desperfectos que sufra el camino y/o los carriles de aceleración y desaceleración por la formación de baches, serán corregidos con mezcla asfáltica en aquel lugar donde se haya presentado la oquedad o asentamiento.
- Las medidas de seguridad como, los señalamientos, boyas y demás, deberán contar con un mantenimiento preventivo y/o correctivo permanente, con el objeto de prevenir accidentes.

Los azolves que pudieran presentarse en vados, alcantarillas, lavaderos y cunetas, se corregirán, retirando simplemente el material por medio de una cuadrilla destinada para tal actividad. El material depositado que pudiera obstruir la alcantarilla o el vado, siempre que se retire del lugar donde obstaculiza el flujo, deberá colocarse en un punto distante (mínimo 20 m) de las obras hidráulicas mencionada pendiente abajodel sitio.

#### **Camino interno**

Dentro de la operación del relleno resulta de suma importancia establecer y dar mantenimiento a las vialidades internas por lo mismo estas tendrán una supervisión constante a fin de subsanar cualquier desperfecto que se presente en las mismas. De ninguna manera, una obra relacionada con el mantenimiento y la conservación del camino interno deberá esperar. Es preferible frenar por un momento la operación y dar mantenimiento al camino, que en algún caso extremo, detener la operación ante la necesidad de reconstruir el camino interno como consecuencia de un mal mantenimiento.

## **Señalamientos viales**

Se colocaron 50 señalamientos del tipo preventivo y prohibitivo, estos fueron considerados para la primera etapa del relleno no forman en conjunto un grupo restringido, es decir, se pueden implementar tantos señalamientos como se considere necesario.

## **OBRAS HIDRAULICAS:**

Con el objeto de contar con la seguridad necesaria para la operación del relleno sanitario se realizaron las siguientes obras hidráulicas:

La construcción de un tajo a cielo abierto con una longitud de 236 m con una base de 3.0 m promedio y una abertura en su parte alta de 12.5 m. Promedio y un desvío de 23 m. De longitud, sobre el arroyo El Pedregal aguas arriba de la celda inicial, hacia el lado Poniente de la primera celda, lo anterior se realizó con base en el resultado del estudio hidrológico respectivo, con un periodo de retorno de 500 años, del cual se derivaron los datos para su construcción.

Además se construyó un colector sobre el mismo arroyo, ya sobre el área de la primer celda, este cuenta con un diámetro de 1.83 m, y con una longitud de 384 m.

Por otro lado, Con la finalidad de garantizar la operación ininterrumpida del relleno sanitario, se desarrollaron obras de control para prevenir posibles afectaciones que pudieran presentarse. Tal es el caso del sistema para control pluvial en la primer celda, se construyó una cuneta excavada perimetralmente entre la celda y el límite de la cuneta se colocó un bordo de material geológico, con el fin de proporcionar mayor protección a la trinchera. La cuneta excavada presenta una pendiente similar a la del terreno es decir, su sección será constante.

## **MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS HIDRAULICAS:**

Las obras de mantenimiento para el colector de 1.83 m de diámetro, así como, de las cajas de reflexión, el tajo y el desvío deberán ser las siguientes: Desazolve antes del inicio de cada temporada de lluvias, y posteriormente conforme se vaya requiriendo, de acuerdo a los resultados de la supervisión.

## **OBRAS DE EDIFICACION:**

### **Caseta de control y vigilancia y caseta de pesaje:**

Con el fin de establecer un control sobre los vehículos y personas que entran al relleno sanitario, se instaló una caseta en la cual el personal destinado a vigilancia realizara sus funciones, además para llevar un control específico sobre la cantidad de residuos que entran al relleno sanitario, se construyó una caseta para el pesaje que cuenta con elementos electrónicos que registran el peso de los vehículos que transportan residuos al relleno sanitario.

Respecto al pesaje de los vehículos, éste se realizará empleando dos básculas electrónicas, instaladas en fosas con capacidad de 75 ton c/u.



## Cobertizo y áreas administrativas del taller

El cobertizo para resguardo de la maquinaria que se empleará en el Relleno Sanitario Metropolitano Picachos cubre una superficie total de 360M2, que incluyen dentro de la misma área el estacionamiento para resguardo de la maquinaria pesada, área de fosa de mantenimiento y un área para el mantenimiento general, así mismo 45 m2, para oficinas administrativas, sanitarios y almacén.

### Oficinas administrativas

Las oficinas administrativas del Relleno Sanitario Metropolitano Poniente en su primer etapa ocupan una superficie de 45.00 M2, fueron diseñados de acuerdo a los requerimientos administrativos del confinamiento y a la plantilla del personal que laborará en el mismo

Se estableció dentro de las obras que conforman al relleno sanitario, un estacionamiento el cual ocupa una superficie de 150.00 m2.

Además se cuenta con un área de servicios, dos cisternas y fosa séptica que ocupan una superficie de 60.00 m2.

### - Báscula electrónica

MARCA: Revuelta  
Modelo: RCC  
Código: 1875-VR

Alcance máximo  
del indicador: 75 t.

Plataforma 18.00 x 3.00 m

Dispositivo indicador: digital electrónico RAD50 y/o Romana TI. Con impresor de boletos.

Impresor de Boletos: Electrónico REP295. Para original y varias copias y/o mecánica para romana TI. Para original y varias copias

Garantía: 10 años para los equipos y componentes mecánicos.

2 años para los equipos y componentes electrónicos.

Ambas dentro de los términos establecidos en nuestra póliza de garantía

Distancia al  
Dispositivo indicador: 3.00 m. Desde el eje longitudinal, centro de la plataforma, al eje del dispositivo indicador.

MARCA: Revuelta  
Modelo: ERCC  
Código: 1875-VBP/8  
Alcance máximo  
del indicador: 75 t.

Plataforma                    18.00 x 3.05 m  
Dispuesta para cubierta de concreto.

Dispositivo indicador: digital electrónico RAD50

Impresor de Boletos: Electrónico REP295. Para original y varias copias.

Garantía:                    10 años para los equipos y componentes mecánicos.

2 años para los equipos y componentes electrónicos.

Ambas dentro de los términos establecidos en nuestra póliza de garantía

Distancia al

Dispositivo indicador:    3.00 m. Desde el eje longitudinal, centro de la plataforma, al eje del dispositivo indicador.

### **Indicador digital electrónico RAD50**

#### **Funciones:**

Permite programar 3 encabezados fijos de 16 caracteres alfanuméricos cada uno. Puede imprimirse nombre de la empresa, dirección, identificación de la báscula, etc.

Formato de boletos programable.

Unidades de medición seleccionables y conversión directa de la unidad principal a la unidad secundaria. Puede programarse una unidad secundaria especial.

#### **Sistema de diagnóstico con autopuebas.**

Prueba el funcionamiento de memoria RAM, conversión A/D, puertos de comunicación, calibración y pantalla.

#### **Función de auditoria**

Detecta cambios de calibración y en la configuración.

#### **16 puntos de corte (setpoints) programables**

para el control de relevadores, activar alarmas o temporizadores (timers), iniciar comandos de impresión, etc.

#### **CARACTERISTICAS:**

Gabinete NEMA 4x, totalmente de acero inoxidable, aprueba de agua.

Teclado sellado para trabajo pesado.

Soporte de acero inoxidable para escritorio o pared.

Posición de lectura ajustable.

#### **Pantalla luminosa de alta intensidad (LED's)**

6 dígitos de 25 mm. De alto.

**Alta resolución en pantalla, actualización 60 lecturas/segundo.**

Para aplicaciones de pesaje estático o dinámico.

**Integrado con dos salidas seriales.**

Soporta comunicación RS- 232C, RS-485, RS-422 y lazo corriente 20 mA.

**Calibración digital desde el teclado**

Permite hacer la calibración en 5 puntos para asegurar la linealidad de la báscula o en forma normal (cero-span), o invertida (span-cero).

**Puerto paralelo centronics /TTL (6 entradas/ 9 salidas)**

Para conectar una impresora paralela o controlar relevadores.

**Protección contra variaciones de voltaje.**

**Filtros contra interferencias de radiofrecuencia (RFI) y electromagnéticas (EMI)**

**Filtro digital contra vibraciones y trepidación, 19 pasos de ajuste.**

**Protección con claves de acceso (password) en 3 niveles.**

Evita modificaciones de programación sin autorización.

**Respaldo de baterías.**

Mantiene vigentes la fecha, la hora y la información almacenada en la memoria, cuando se interrumpe el suministro de energía.

**IMPRESOR ELECTRONICO DE BOLETOS  
REP295**

**Características**

**Operación en modo esclavo.**

La impresión es controlada por el indicador digital vía interfase serial RS-232 C.

**Impresión controlada por software**

Puede controlarse el inicio, terminación, dirección y área de impresión, el tipo y tamaño de caracteres y el espacio entre líneas.

**Función de expulsión automática de papel.**

**Autoprueba de funcionamiento.**

Prueba de funcionamiento de :

- funciones del circuito de control.
- Mecanismo de impresión.
- Calidad de impresión.
- Versión de memoria ROM.
- Revisión de memoria RAM.
- Interruptores de programación.

## **Memoria temporal (buffer) con capacidad de 512 caracteres.**

### **Mecanismo impresor de impacto:**

Permite imprimir original y varias copias  
( el numero de copias depende del tipo de papel).

### **Detector de papel por medio de sensores ópticos:**

Inhibe la impresión cuando no hay papel o esta mal colocado.

## **Cartucho de cinta entintada de avance automático.**

### **- Motobomba**

El equipo de bombeo para líquidos lixiviados se compone principalmente de una bomba centrífuga Mca SENTINEL fabricada en acero inoxidable para el manejo de fluidos con las siguientes características: caudal: 15 G.P.M.; CDT: 6 m; potencia: 114 H.P.; velocidad: 1750 RPM; fases: 360 Hz; corriente: 220/440 Volts.;  $\phi$  succión: 11/4x1 y descarga.

## **OBRAS DE ELECTRIFICACION:**

Se dota a las instalaciones del relleno sanitario de energía eléctrica. Dicho suministro considero la introducción de corriente trifásica en alta (220 V) en una longitud de la instalación de la red de 2.9 Km aproximadamente, a partir del entronque con la carretera a San Cristóbal y el camino de acceso principal, la instalación de energía comprende la colocación de 4 transformadores de 15 Kva. Y uno de 75 Kva para el área de bombas, uno de 112.5 Kva, que alimentará a la acometida ubicada dentro de las instalaciones de lo que será el cobertizo, donde posteriormente será distribuidas a las zonas administrativas, además se cuenta con el alumbrado instalado a lo largo del camino principal del relleno, este se estableció a través de 69 postes de concreto con especificaciones JG-200-03 C.F.E. que se colocaron a cada 50 m. de los cuales 62 cuentan con lámparas de vapor de sodio VEC-OV-15-sodio 150 watts.

Las obras de electrificación deberán contar para un funcionamiento eficiente, con mantenimiento permanente en toda la instalación que comprende: líneas en alta y baja tensión, postes, luminarias y transformadores.

## **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **Cerca perimetral**

Se considera importante delimitar en el corto plazo la superficie destinada al relleno sanitario y aislarla de su entorno, con el fin de minimizar impactos al mismo. También es importante delimitar las áreas de oficina, taller y fosa, para lo anterior, se sugiere la protección de las instalaciones a la brevedad posible con malla ciclón a instalarse como sigue: El cercado se iniciará con el trazo de linderos, procediendo con la excavación de huecos para el hincado de postes metálicos o de cemento en colado de concreto.

Los postes metálicos serán utilizados para soporte de la malla fijándola con 2 hilos de liso calibre 12.5. En la parte superior de la malla (bayoneta) se colocarán tres hilos de alambre de púas.

Además, se deberá contemplar en el corto plazo la construcción de un área de comedor para el personal operativo y administrativo.

### **Instalación de pozos de biogas**

Con la finalidad de establecer un control sobre los gases de la materia orgánica presente en los residuos, se deberán de instalar sistemas mixtos, activos y pasivos para lograr la eliminación de los gases de una manera ordenada. Los sistemas pasivos consisten en elementos o estructuras a forma de pozos rellenos con material de soporte.

La construcción de pozos para venteo de biogas se realizara de la siguiente manera: una vez que se ha concluido con alguna etapa del relleno, se procederá a perforar un pozo para tubo 10" que servirá para ademe de 6"  $\phi$  en los residuos hasta una profundidad máxima del 80 % con relación de la capa de residuos, forrado con grava de canto rodado de  $\frac{3}{4}$ ".

En la parte superior del pozo (al mismo nivel de la cubierta final) se colocará una caja con muros de ladrillo y loza de concreto de 0.15m de espesor armada con malla. Se colocará tubo de PVC de 6"  $\phi$ , que en la parte superior se rematará con un codo de 90° de PVC. Del mismo diámetro.

### **Cortina arbórea perimetral**

Como medida de amortiguamiento deberá colocarse una cortina arbórea en todos los linderos del terreno. La cortina se plantará a tresbolillo y estará integrado por árboles pinos y robles; la separación entre uno y otro árbol será de 3 m. La longitud total de la cortina será de 5,020 ml y el proceso de plantación de los árboles será el siguiente.

Primeramente se realizará la ubicación de puntos donde se plantarán árboles con una altura mínima de 1 m (12-18 meses de edad) para asegurar su supervivencia. Es importante realizar un riego de árboles cuando menos 1 vez al día. En el caso de que algunos arboles no se adaptaran al sitio, deberán sustituirse por otros de tal forma que exista continuidad en la cortina, el total de arboles será de 1000 Pinos y 674 Robles.

### **VIDA UTIL DE LA PRIMERA ETAPA:**

La vida útil del Relleno Sanitario Metropolitano Picachos en su primera parte es de 12 años aproximadamente, distribuidos 142.9 meses en una primera fase; Con respecto a la clausura, ésta tendrá una duración total de 3 meses. La supervisión para llevar un control de conservación de las obras durante el proceso de estabilización del relleno sanitario, así como el monitoreo de biogas y lixiviado tendrán una duración de 20 años; al final de este tiempo se evaluará la necesidad de continuar con dichas acciones estableciéndose el tiempo durante el cual se seguirán aplicando, en caso contrario, se dan por concluidos tanto el monitoreo como la supervisión y con los mismos, la operación del relleno sanitario.

Independientemente del uso o usos que se vayan a dar al relleno sanitario, deberán respetarse las etapas de supervisión y monitoreo con el fin de evitar situaciones que propicien riesgos al ambiente.

## VIDA UTIL DE LA ETAPA INICIAL

La primer área disponible en esta etapa del proyecto para la operación del relleno sanitario del Relleno Metropolitano "Picachos" corresponde a la etapa inicial de operación la cual será desarrollada en su 1ª etapa. En una superficie de 61,819 m<sup>2</sup>, desarrollándose de la siguiente manera: El numero de niveles para la etapa inicial será de 6, cada nivel deberá desarrollarse de acuerdo a lo establecido en el proyecto ejecutivo que es; 3.85 m, de espesor de residuos sólidos confinados por 0.15 m, de material de cobertura compactado, los niveles serán a partir de la cota de desplante que es la 171 y se desarrollara como sigue: nivel 1 de cota 171 a 175, nivel 2 de la 175 a 179, nivel 3 de la 179 a 183, nivel 4, de la 183 a 187, nivel 5 de la 187 a 191 y nivel 5 de la suma de la capacidad de los 6 niveles nos arroja un volumen aproximado a los 823,000 m<sup>3</sup>, lo que de acuerdo a la recepción esperada de residuos de 1411 m<sup>3</sup>/día, arroja una vida útil de aproximadamente 20 meses, lo anterior, sin tomar en cuenta que el numero de niveles se puede incrementar de acuerdo al proyecto original. Aquí ya se contempla la zona de emergencia que es de 10,000 m<sup>2</sup>.

### Procedimiento para el confinamiento de los residuos

Como ya se ha mencionado el proceso operativo para la primera etapa del Relleno Sanitario Metropolitano "Picachos" será de área, iniciando la disposición de residuos sólidos en la parte sur del polígono que conforma la celda inicial donde su desplante será en la cota 171 y hasta la 175, dando cumplimiento con esto al diseño del proyecto original de conformar la celda de cada nivel en 3.85m de residuos confinados por 0.15m de material de cobertura compactado. ( ver plano de operación).

El proceso constructivo de las celdas diarias será el siguiente:

1. Al llegar un vehículo recolector del municipio o particular al relleno sanitario, se detendrá frente a la caseta de control y vigilancia para que la persona destinada a la tarea de inspeccionar vehículos, personas y residuos que entran al confinamiento realice sus funciones. Posteriormente, el vehículo pasará a la báscula en donde el pesador tomará el registro del peso del vehículo con residuos.

Enseguida el vehículo pasará al frente de trabajo, en donde el controlador del frente de trabajo le indicará el lugar donde deban descargarse los residuos. Después de la descarga de los residuos el vehículo se retirará del frente de trabajo para dar oportunidad a que la maquinaria pesada realice las funciones de bandeado y compactación. La compactación de los residuos para lograr el peso volumétrico pretendido se alcanzará después de tres a cinco pasadas de la maquinaria pesada.

Se considera de suma importancia en la conformación de la celda diaria respetar las siguientes recomendaciones:

- El número máximo de vehículos que podrán descargar sus residuos a la vez en el frente de trabajo, será igual a 17.
- Para el bandeado de los residuos, la maquinaria empleada los extenderá formando una capa de un espesor máximo aproximado de 0.60 m. Posteriormente, los compactará

realizando cuatro pasadas como mínimo por cada bandeó, las cuales, puede ser; dos en un sentido y las otras dos en un sentido transversal.

Los vehículos recolectores jamás deberán permanecer en el frente de trabajo más tiempo el que requieran para realizar las labores relacionadas con la descarga de residuos. La maquinaria por su parte, realizará la conformación de la celda diaria por etapas, es decir, permitirá la descarga de residuos por parte de un determinado número de unidades recolectoras, considerando que el volumen de residuos sea él suficiente para realizar él bandeó y compactación de cuando menos dos capas de 0.60 m cada una, para un área igual a la considerada en el diseño de celdas para ese entonces. En la tabla pueden apreciarse las dimensiones calculadas para celdas en la primera etapa de construcción-operación del relleno sanitario Metropolitano Poniente.

Año	Volumen Residuos m3/día	Volumen material De cubierta m3/día	Volumen de material De cubierta + residuos Por día m3/día.	Dimensiones de la celda		
				ancho	alto	Largo
2000	1308	51	1.359	11	3,85	31,0
2001	1356	54	1.410	11	3,85	32,5
2002	1408	55	1.463	11	3,85	33,5
2003	1462	58	1.520	11	3,85	35,0
2004	1518	59	1.577	11	3,85	36,0
2005	1576	62	1.638	11	3,85	37,5
2006	1638	64	1.702	11	3,85	39,0
2007	1702	67	1.769	11	3,85	40,5
2008	1769	69	1.838	11	3,85	42,0
2009	1839	72	1.911	11	3,85	43,5
2010	1912	75	1.987	11	3,85	45,5
2011	1990	77	2.067	11	3,85	47,0

Finalmente al concluirse la primera etapa de la operación del Relleno Sanitario Metropolitano "Picachos" se tendrá una conformación geométrica similar a la que se muestra en el plano de primera fase.

### **Descripción de maquinaria y programa de mantenimiento preventivo**

Con la finalidad de que la construcción del relleno sanitario y las operaciones que implica esta obra de ingeniería, se realicen en forma adecuada y óptima es imprescindible, además de contar con la maquinaria adecuada, llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de dicha maquinaria.

A continuación se presentará una breve descripción de la maquinaria que se utilizará en la construcción del relleno sanitario y posteriormente el programa de mantenimiento para la misma.

### **Descripción de la maquinaria a utilizar en la construcción del relleno sanitario;**

#### **Tractor de cadenas Cat. D9N. O equivalente ( mínimo 2)**

Utilizado para desmonte, despalde, corte y sobreacarreo de material de desperdicio.

### **Motoniveladora Cat. 130 G. O Equivalente ( mínimo 1)**

Para realizar trabajos de rastreo, acamellonamiento, conformación y nivelación de material para terraplén y/o material de revestimiento.

### **- Camión de volteo ( mínimo 7)**

Para efectuar el acarreo de materiales necesarios para la construcción se requieren camiones de volteo de 7 M3 de capacidad y 171 H.p. de potencia, Motor diesel de cualquier marca.

### **- Camión Pipa ( mínimo 2)**

2 Camiones Pipa FAMSA, motor Mercedes diesel de 170 H.p. incluyen tanque de 15 m3 de capacidad c/u; necesarios para la compactación de los materiales para terraplenes, coberturas y para una emergencia el traslado de lixiviados de la fosa hacia la celda.

### **- Cargador de Neumáticos Cat. 960F o equivalente ( mínimo 2)**

Para realizar carga, acarreo y acomodo de materiales producto de excavación.

### **Compactador de ruedas de acero 826 C o equivalente ( mínimo 1)**

Realiza esparcido, compactado y cobertura de residuos sólidos, es la maquina más ágil y rápida y logra mayores densidades de compactación.

### **Retroexcavadora 426 B o equivalente. ( mínimo 1)**

Realiza excavaciones de trincheras, cunetéo y carga de materiales

Mantenimiento: se deberá realizar de acuerdo a los manuales de mantenimiento del fabricante.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PERSONAL**

La construcción, operación, control y mantenimiento del Relleno Sanitario Metropolitano Picachos exige la necesidad de una plantilla de personal estructurado de tal manera que exista una coordinación de funciones y actividades deseadas para que el relleno opere eficientemente.

La cantidad de personal que labore en el sitio estará determinada por el organismo que operará el relleno una vez iniciado las actividades, no obstante lo anterior se sugiere una plantilla de personal en la cual a continuación se describe el número y puesto de personas requeridas para la operación del Relleno Sanitario Metropolitano Picachos.



## Requerimiento de Personal

<b>Puesto</b>	<b>Total</b>
Residente General	1
Auxiliar Administrativo	1
Coordinador Operativo	1
Secretaria	1
Básculista	1
Analista	1
Chofer de camioneta.	1
Mecánico	2
Ayudante de maquinaria pesada	1
Operador de Maquinaria	5
Chofer de volteo	4
Auxiliar de chofer	1
Acomodador	1
Checador de material de cobertura	1
Checador de Maquinaria	1
Velador	1
Vigilante	2
Almacenista	1
Topógrafo	1
Cuadrilla de topografía	2
Brigada de limpieza	4
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>

Las características generales del personal que operará el relleno sanitario serán las siguientes:

**PUESTO:** **RESIDENTE GENERAL**

**ACTIVIDAD.** Es quien verifica en forma coordinada las diversas operaciones para el funcionamiento, conservación, mantenimiento y conclusión del relleno sanitario; asume las funciones técnico-administrativas de recibir órdenes, ordenar, ejecutar, controlar, concentrar información y elaborar informes.

**FUNCION.** Técnico especializado directamente responsable del relleno sanitario; debe establecer la planeación, programación, observar su avance, comportamiento, tomando las medidas necesarias para la conservación, mantenimiento y operación del mismo.

Programar, organizar y controlar las actividades que desarrollan las diferentes áreas del relleno sanitario, conforme a los objetivos, políticas y programas establecidos por la dirección.

Planear con el coordinador operativo y el topógrafo la forma en que deberán realizarse las operaciones en el frente de trabajo y en las actividades de cobertura en el relleno sanitario, con base en la información proporcionados por el Auxiliar administrativo.

Coordinar y controlar para que el coordinador operativo efectúe las operaciones de acomodo, descarga, extendido, compactación y cobertura de los residuos sólidos en las celdas programadas.

Coordinar y controlar que el auxiliar administrativo le proporcione información oportuna y confiable de las operaciones efectuadas en la operación del relleno sanitario.

Coordinar y controlar que el encargado de sistemas le proporcione información oportuna y confiable de las operaciones efectuadas en la operación del relleno sanitario.

Coordinar y controlar que el topógrafo realice los estudios necesarios para la determinación de los avances en la operación del relleno sanitario.

Coordinar y controlar el cumplimiento de las normas y políticas establecidas en la administración del personal del relleno.

Coordinar y controlar las actividades de la secretaria para que proporcione apoyo eficiente a las diferentes áreas del relleno sanitario.

Realizar anualmente la programación de la operación del relleno sanitario.

Proporcionar información oportuna y confiable a supervisores con relación a la operación del relleno sanitario, así como realizar los estudios (volúmenes de residuos sólidos y de material de cobertura y otros reportes específicos relacionados con el avance de la obra) solicitados por los mismos.

Enviar los informes programados y establecidos por su superior.

**PUESTO: COORDINADOR OPERATIVO**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador que coordina y controla las operaciones de descarga y de cobertura de residuos sólidos en el relleno sanitario.

**FUNCION.** Supervisar que se realicen las operaciones de descarga y cobertura de residuos sólidos de acuerdo a lo establecido.

Coordinar y controlar a todo el personal que se encuentre en la zona de operaciones utilice el equipo de seguridad asignado para la realización de sus labores.

Coordinar el uso de la maquinaria pesada, así como la distribución de materiales de cobertura para la realización de las operaciones en el relleno sanitario.

Supervisar que la información proporcionada al auxiliar administrativo en relación a las operaciones de descarga de los residuos sólidos en el relleno, sea oportuna.

Supervisar que los caminos y accesos a la zona de tiro se encuentren en condiciones óptimas para la operación del relleno.

Realizar las demás funciones inherentes al puesto que le sean encomendadas por el residente.

**PUESTO: CHECADOR DE MATERIAL DE COBERTURA**

**ACTIVIDAD.** Proporcionar información referente a los vehículos con materiales de cobertura que entran al relleno sanitario.

**FUNCION.** Registrar la hora de entrada y salida, el número de placas, tipo de material, la cubicación y la zona de relleno sanitario a la cual debe dirigirse el vehículo, así como recoger el vale que le entrega el chofer.

Verificar el contenido de los vehículos que ingresan con material de cobertura al relleno sanitario.

Registrar el número de placas, la hora de entrada y salida, el tipo de material y la cubicación.

Entregar diariamente al área de sistemas las bitácoras con los registros de ingreso de materiales de cobertura.

Realizar las demás funciones inherentes al puesto que le sean encomendadas por el coordinador de operaciones y el área de sistemas.

**PUESTO: ACOMODADOR**

**ACTIVIDAD.** Apoyar en las maniobras de descarga de residuos sólidos y de materiales de cobertura a los choferes de los vehículos de acuerdo a lo planeado.

**FUNCION.** Indicar a los choferes y a los operadores de maquinaria el lugar de las celdas donde deberán descargar los residuos sólidos y materiales de cobertura.

Reportar a los choferes con sobrestante de operaciones cuando no efectúen las operaciones de descarga de acuerdo a sus indicaciones.

Realizar las demás funciones inherentes al puesto que le sean encomendadas por el coordinador de operaciones.

**PUESTO: TOPOGRAFO**

**ACTIVIDAD.** Planear, organizar, integrar, dirigir, y controlar la realización de los estudios topográficos del relleno sanitario.

**FUNCION.** Planear con el residente y coordinador de operaciones la forma en que deberán realizarse las operaciones de descarga de los residuos sólidos y de material de cobertura en el relleno sanitario con base en la información proporcionada por el área de sistemas a la residencia.

Coordinar y controlar la realización de los estudios topográficos necesarios para la determinación de los avances en la operación del relleno sanitario. Con base a la información proporcionada por el ayudante del topógrafo.

Coordinar y controlar la realización de los estudios topográficos para la operación futura del relleno sanitario.

Supervisar y controlar las actividades realizadas por los ayudantes de topógrafo.

Solicitar el apoyo a la secretaría para la mecanografía de los informes elaborados en el área.

Proporcionar información oportuna y confiable al residente en relación a la operación del relleno sanitario, así como realizar los estudios solicitados por el mismo.

Realizar las demás funciones inherentes a su puesto que le sean encomendadas por el residente.

**PUESTO: CUADRILLA DE TOPOGRAFIA:**

**ACTIVIDAD.** Son los auxiliares del topógrafo para realizar nivelaciones, colocación de estacas y monumentos dentro del relleno sanitario.

**FUNCION.** Utilizan equipo de apoyo para el área de topografía en nivelaciones y levantamientos topográficos.

**PUESTO: OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA**

**ACTIVIDAD.** Realizar las actividades de excavación, empuje, acomodo y compactación de los residuos sólidos y materiales de cobertura en el relleno sanitario, además de operar los controles procede a mover tierra, desmontar, excavar canales, nivelar terrenos y otras obras semejantes en la construcción de caminos, construcción de bordos, demoliciones, trabajos similares. Puede realizar pequeñas reparaciones a la máquina o reportarla para mantenimiento y reparación.

**FUNCION.** Este trabajador es parte fundamental en la operación del relleno sanitario de acuerdo al método de operación seleccionado ya que inicialmente realizará la preparación de la base conforme a los niveles de desplante del proyecto realizado, extendiendo o compactando el área por utilizar y con el equipo mecánico correspondiente.

Revisar el adecuado funcionamiento de la maquinaria pesada.

Realizar la operación de la maquinaria pesada para efectuar las tareas del relleno sanitario.

Realizar, en su caso, el empuje de los residuos sólidos en las celdas del relleno sanitario con la maquinaria pesada adecuada.

Operar la maquinaria pesada para realizar las tareas de compactación de los residuos sólidos.

Realizar, en su caso, las tareas de cobertura de residuos sólidos con el material de cobertura y la maquinaria pesada adecuada.

Informar a los checadores de maquinaria y al coordinador de operaciones las fallas detectadas en la maquinaria.

Realizar las demás funciones inherentes al puesto que le sean encomendadas por el coordinador de operaciones.

**PUESTO: CHECADOR DE MAQUINARIA**

**ACTIVIDAD.** Llevar el control de tiempos y movimientos de la maquinaria pesada utilizada en la operación del relleno sanitario.

**FUNCION.** Registrar hora de inicio y terminación de operaciones de todas y cada una de las maquinas utilizadas en la operación.  
Registrar tiempos muertos por desperfectos mecánicos u otros.

Entregar diariamente bajo los formatos establecidos o bitácora, los informes relativos a cada maquina al área de sistemas.

**PUESTO: CHOFER DE CAMION DE VOLTEO**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador que opera un camión de volteo para el transporte de materiales geológicos, térreos y/o de construcción. Verifica el funcionamiento del vehículo y lo conduce hasta el sitio de carga de material de cubierta para después, una vez cargado, llevarlo hasta el frente de trabajo, donde lo descargará, previa indicación del controlador del frente de trabajo. Este trabajador deberá tener el tipo de licencia correspondiente que lo acrediten como calificado para conducir este tipo de vehículo. Puede realizar algunas reparaciones al vehículo, reportarlo o conducirlo al taller mecánico para su reparación.

**FUNCION.** Está encargado de abastecer al frente de trabajo del material de cubierta que se requiera en el transcurso de una jornada.

También podrá transportar materiales geológicos y/o de construcción para realizar reparaciones en caminos o alguna obra de infraestructura del relleno sanitario.

Revisar el funcionamiento del vehículo y reportar, en su caso, los desperfectos al coordinador operativo.

Abastecer al vehículo con los materiales de cobertura.

Apoyar actividades encomendadas de acuerdo a las instrucciones del coordinador de operaciones.

Recabar los vales correspondientes al checador de materiales de cobertura y entregarlo al coordinador de operaciones al término de su jornada.

Realizar las operaciones de descarga en el lugar indicado por el acomodador.

Mantener aseado y engrasado el vehículo.

Efectuar reparaciones menores o elementales al vehículo en caso de desperfecto en tránsito.

**PUESTO: CHOFER DE CAMIONETA**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador que opera una camioneta para el transporte de carga. Verifica el funcionamiento del vehículo y lo conduce hasta el lugar donde recoge la carga, opera la camioneta hasta su destino, donde entrega correcta la carga, y presenta la documentación que la ampara. Este trabajador deberá tener el tipo de licencia correspondiente que lo acrediten como calificado para conducir esta clase de vehículo. Puede realizar pequeñas reparaciones al vehículo, reportarlo y/o conducirlo al taller mecánico para su reparación.

**FUNCION.** Está encargado de abastecer de combustibles, refacciones, aceites y agua para la operación y mantenimiento del equipo mecánico.

También podrá transportar al personal que trabaje en el relleno desde algún lugar específico hasta la zona de trabajo; desarrollará actividades complementarias de mensajero.

**PUESTO: AUXILIAR DE CHOFER**

**ACTIVIDAD.** Ejecuta labores de lubricación, limpieza y mantenimiento de los camiones volteos, auxiliándose de herramientas propias para el oficio.

**FUNCION.** Dentro de la operación del relleno auxilia a los choferes para la dotación de lubricantes agua, grasa, etc. O ajustar alguna parte mecánica o hidráulica.

**PUESTO: ANALISTA**

**ACTIVIDAD.** Proporcionar información referente a los vehículos que ingresan al relleno sanitario.

**FUNCION.** Supervisar que la información proporcionada por los checadores de entrada y salida de vehículos, de materiales de cobertura y de pipas, sea confiable y oportuna.

Mantener actualizada diariamente la bitácora de ingresos de vehículos con base en la información proporcionada por los checadores.

Proporcionar la información contenida en la bitácora al analista administrativo.

Elaborar y entregar al encargado administrativo la relación con el número de vales correspondientes al material de cobertura que ingresan al relleno sanitario.

Realizar las demás funciones inherentes a su puesto que sean encomendadas por el auxiliar administrativo.

**PUESTO: SECRETARIA**

**ACTIVIDAD.** Es la persona que reproduce a máquina o en computadora escritos, impresos o grabaciones, transcribe cartas, escritos y otro tipo de documentos. Maneja el archivo, lleva registros y puede realizar otras labores de oficina.

**FUNCION.** Este trabajador permanecerá en la oficina del relleno sanitario, actuará como apoyo administrativo del residente, coordinador y auxiliar administrativo. será la encargada de archivar todo lo relativo al costo, funcionamiento, información técnica y administrativa del relleno, así como contestar toda la correspondencia relativa al relleno sanitario.

Archivar y controlar todo tipo de escritos, memorias, oficios, informes, documentos y facturas que deban permanecer en las oficinas del relleno.

Atender a los visitantes autorizados al relleno sanitario.

Distribuir la correspondencia recibida en el relleno.

Solicitar al área de adquisiciones la papelería de artículos de oficina requeridos para la realización de las actividades del relleno sanitario.

Realizar las demás funciones inherentes al puesto que le sean encomendadas por el residente.

**PUESTO:** **AUXILIAR ADMINISTRATIVO**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador administrativo que se encarga de llevar la administración directa del relleno sanitario, registrando los ingresos y egresos correspondientes, mediante la aplicación de un sistema de contabilidad general.

Reclutamiento, selección de personal, capacitación, así como lo referente a higiene y seguridad dentro del relleno,

**FUNCION.** Este trabajador permanecerá en la oficina del residente general del relleno sanitario, actuará como auxiliar administrativo será el encargado de llevar la contabilidad general del relleno sanitario

Proporcionar la información al residente con relación a las operaciones de ingreso de residuos sólidos y de material de cobertura en el relleno sanitario.

Coordinar y controlar que el área de sistemas capture y registre la información relacionada con la entrada y salida de vehículos del relleno sanitario.

Coordinar y controlar el área de sistemas de bitácoras de las áreas a las cuales deberán ser dirigidas los vehículos con residuos sólidos materiales de cobertura y pipas, etc.

Coordinar y controlar que el área de sistemas proporcione oportunamente la información, relacionada con la entrada y salida de vehículos del relleno sanitario.

Coordinar y controlar oportunamente al área de sistemas, el tiempo real de uso de la maquinaria pesada y de vehículos, y del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo.

Coordinar y controlar oportunamente al área de sistemas la información relacionada con los inventarios de almacén, así como de las cotizaciones efectuadas para la adquisición de las refacciones, papelería y mercancías por el residente de servicios generales.

Manejar el fondo revolvente asignado de acuerdo a las prioridades de operación del relleno sanitario, así como proporcionar el informe correspondiente del residente.

Revisar y autorizar las facturas de proveedores.

Efectuar, en su caso, las conciliaciones con los arrendadores de la maquinaria pesada, si fuera el caso.

Supervisar quincenalmente que se realice oportunamente el pago de la nómina del personal del relleno.

Autorizar el rol de guardias del personal operativo y de vigilancia del relleno sanitario.



Coordinar y controlar quincenalmente información confiable con relación a las faltas, retardos y permisos del personal del relleno sanitario para que sea notificada a la residencia.

Supervisar el cumplimiento de las normas políticas establecidas en la administración del personal del relleno.

Realizar las demás funciones inherentes al puesto que le sean encomendadas por el residente.

También tendrá a su cargo todos los trámites administrativos del personal que trabaja en la operación del relleno tales como: tarjetas de control, establecer las jornadas y horarios de personal, roles de trabajo, etc.

A través de este trabajador se hará la petición de los suministros de combustibles o materiales necesarios para el correcto funcionamiento del relleno sanitario.

**PUESTO: VIGILANTE**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador que realiza las labores de vigilancia durante el día; controla las entradas y salidas de materiales, productos, mercancías u otros artículos que se manejan en el establecimiento, dentro de las horas de trabajo normal; cierra y abre la puerta de acceso al sitio, lleva registros y listas de los movimientos ejecutados diariamente, al terminar su jornada rinde un informe de las irregularidades observadas.

Salvaguardar las actividades del personal, los materiales, maquinaria pesada, oficinas, vehículos e instalaciones del relleno sanitario.

**FUNCION.** Deberá permanecer en la caseta asignada a esta función, su actividad es abrir y cerrar las puertas de acceso a los camiones recolectores tanto del municipio como de particulares o concesionarios que lo soliciten permitiendo el paso a aquellos que contengan únicamente residuos sólidos municipales.

Para personas extrañas a la operación del relleno sanitario únicamente se permitirá su paso mediante la autorización correspondiente del residente del relleno sanitario.

No deberá permitir la descarga de residuos sólidos de una manera indiscriminada dentro del establecimiento ni en sus alrededores, por los choferes de los camiones.

Presentar al residente y encargado administrativo el informe de irregularidades observadas.

**PUESTO: VELADOR**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador que realiza las labores de vigilancia durante la noche. Recorre las diferentes áreas del establecimiento anotando su paso en el reloj checador cuando lo hay, vigila al personal que entra y sale del establecimiento después de las horas de trabajo normal, cierra puertas y contesta llamadas telefónicas. Al terminar su jornada rinde un informe de las irregularidades observadas. En el desempeño de su trabajo puede usar armas de fuego.

**FUNCION.** Este trabajador dentro de la operación del relleno sanitario será reportar los vehículos particulares que descarguen sus residuos sólidos en las áreas próximas al relleno sanitario

Estar pendiente de cualquier eventualidad, como incendio de los residuos o algún pozo de biogas, inundaciones o daños a caminos por lluvia, etc, A fin de reportarlo inmediatamente o tomar las medidas preliminares que resulten convenientes.

**PUESTO: BRIGADA DE LIMPIEZA**

**ACTIVIDAD.** Realiza las actividades de limpieza del relleno sanitario.

**FUNCION.** Realizar la limpieza para mantener en condiciones higiénicas las oficinas, instalaciones y celdas de relleno.

Se determinará la frecuencia de rotación del personal de las brigadas de limpieza.

Se supervisará que el personal de las brigadas de limpieza realice sus actividades de acuerdo a lo establecido.

Se elaborará el control del uso y aprovechamiento del equipo y utensilios de limpieza.

Se realizarán las demás actividades inherentes al puesto que le sean encomendadas por el encargado de administrativo y el de servicios generales.

Se controlará que las actividades de limpieza de las oficinas, instalaciones y celdas del relleno sanitario sean coordinadas satisfactoriamente por el jefe de brigada de limpieza.

**PUESTO: MECANICO**

**ACTIVIDAD.** Realizar el mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria pesada y equipo.

**FUNCION.** Realizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo de acuerdo a lo programado.

Revisar y diagnosticar los sistemas de la maquinaria y equipo, en su caso requerido, realizar la reparación de los mismos.

Solicitar las piezas requeridas para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, así como de todos aquellos materiales necesarios al Encargado administrativo y al almacenista.

Custodiar las herramientas de trabajo y verificar su buen uso y conservación.

Vigilar que su ayudante realice las tareas requeridas en el taller.

Mantener constante comunicación con el coordinador de operaciones con el fin de reportar los desperfectos detectados en los vehículos debido a un mal uso o falta de mantenimiento.

Realizar las demás funciones inherentes a sus puesto que le sean encomendadas.

**PUESTO: BASCULISTA**

**ACTIVIDAD.** Es quien controla a los pesos de los vehículos que ingresaran a depositar residuos al relleno sanitario.

**FUNCION.** Este trabajador es el encargado directo para operar la báscula de pasaje por medio del impresor de boletos, también deberá reportar las fallas de la báscula al coordinador, informar diariamente sobre la cantidad de residuos sólidos pesados llevando un control sobre cada viaje y camión recolector.

**PUESTO: ALMACENISTA**

**FUNCION.** Es quien controla las entradas y salidas de materiales, productos, mercancías u otros artículos que se manejan en la bodega o almacén del que es responsable. Vigila el orden dentro del establecimiento, supervisa o hace las entregas de los mismos mediante la documentación establecida; lleva registros, listas y archivo de los movimientos ejecutados diariamente; hace reportes y relaciones de materiales faltantes. Puede formular pedidos de materiales, etc.

**PUESTO: AYUDANTE DEL OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA**

**ACTIVIDAD.** Es el trabajador que ejecuta labores de lubricación, limpieza y mantenimiento de las partes móviles del tractor; lava motor, revisa los niveles de combustibles, reponiendo el faltante o cambiándolo, según las indicaciones del operador, lubrica las partes provistas de graseras. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

**FUNCION.** Dentro de la operación del relleno sanitario, este trabajador ayuda al operador a llenar el tanque del combustible, a levantar, inclinar o nivelar la hoja topadora, acomodar mediante un rastrillo ciertos materiales voluminosos para su compactación, limpia las orugas o carriles del tractor, también ayuda a colocar las cadenas para el remolque de camiones atascados.

Recibe las instrucciones del operador para indicarle a los choferes de los camiones recolectores el sitio exacto en donde deberán descargar los residuos sólidos o el material de cubierta cuando el método lo requiera.

### **REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO**

Con el objeto de normar actividades, aplicar medidas estrictas de seguridad e higiene y evitar problemas en el funcionamiento del relleno sanitario, es necesario aplicar un manual de operación que deberán observar tanto operadores como choferes, y en general cualquier persona que ingrese a las instalaciones del relleno sanitario.

Los lineamientos que contemplará el manual de operación son los siguientes:

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

- La operación del relleno sanitario debe estar bajo la responsabilidad de personal capacitado.
- La operación del relleno sanitario no se suspenderá por ningún motivo.
- Deberá existir vigilancia durante las 24 horas del día.
- Es necesario contar con una bitácora y un archivo permanente, sobre el funcionamiento del relleno.

#### **RESPONSABILIDAD DEL PERSONAL OPERATIVO**

El responsable directo del funcionamiento del relleno sanitario será el Residente General, quien se encargará de:

- Instruir al coordinador y a los operadores para la formación de la celda correspondiente.
- Aplicar correctamente los recursos:

Mobiliario  
Maquinaria y equipo.  
Mano de obra.

- Hacer cumplir al personal de operación y a las demás personas que intervengan en el relleno sanitario, el reglamento del mismo.
- Controlar el acceso al público y evitar tanto la descarga de residuos sólidos peligrosos, así como el tráfico vehicular no autorizado.
- Vigilar que el responsable del mantenimiento de la maquinaria cumpla con su función.
- Hacer campañas permanentes para evitar la proliferación de fauna nociva (ratas, insectos, etc.)
- Realizar un monitoreo y control ambiental eficiente.

#### **RELATIVO AL ACCESO**

##### **Tendrán acceso al relleno sanitario:**

- El personal que labore en él, previa identificación.
- Todo vehículo que ingrese al relleno deberá obedecer el señalamiento vial.
- Los vehículos de caja abierta deberán transitar con lona o malla para evitar que los residuos se dispersen.

##### **Se prohibirá la entrada a:**

- Pепенadores.
- Menores de edad.
- Vendedores ambulantes.
- Toda persona ajena al funcionamiento del relleno sanitario.
- Comisiones u organismos que no cuenten con autorización oficial.

##### **Se permitirá el acceso de:**

- Vehículos distintos a los del servicio de recolección, siempre y cuando pasen por una revisión de los residuos que porten y paguen una cuota por descarga.
- Visitas de inspección.
- Visitas de vigilancia.
- Visitas pedagógicas.

Todas estas visitas serán autorizadas debidamente mediante oficio expedido por las autoridades correspondientes. La administración del relleno sanitario deberá llevar un control diario, de entradas y salidas del personal autorizado, así como de vehículos, llevando un registro de las toneladas de residuos introducidas por cada vehículo.

#### **RELATIVO A LOS RESIDUOS SOLIDOS**

##### **Se aceptarán en el relleno sanitario sólidos provenientes de:**

- Casas-habitación
- Mercados y supermercados.
- Oficinas.

- Comercios, hoteles y restaurantes.
- Escuelas y centros educativos.
- Parques y jardines.
- Vías públicas.

**No se aceptarán:**

- Residuos peligrosos que presenten las siguientes características:
  - Corrosivos.
  - Reactivos.
  - Explosivos.
  - Tóxicos.
  - Inflamables.
  - Biológico-Infeciosos

Cuando se detecte que se pretende la introducción al relleno sanitario de residuos sólidos peligrosos (por su apariencia, consistencia y emisiones) y esto sea debidamente confirmado por el personal operativo a través de los equipos necesarios para su detección, se avisará al Coordinador o al Residente General, quien, a su vez deberá comunicarse a las autoridades ambientales respectivas para que se proceda conforme a lo que marca la ley.

### **RELATIVO AL PERSONAL**

**El personal que opera el relleno sanitario tendrá obligatoriamente que:**

- Llegar a su trabajo puntualmente.
- Portar una identificación expedida por las autoridades correspondientes.
- Usar el equipo de seguridad apropiado.
- Seguir un programa de vacunación preventiva y vigilancia médica que determinaran las mismas autoridades.
- Realizar la comida de alimentos en los horarios establecidos

### **RELATIVO AL FRENTE DE TRABAJO**

**En el frente de trabajo solamente deberán permanecer:**

- El coordinador.
- Los operadores de la maquinaria.
- Los auxiliares de los operadores de la maquinaria.
- Los acomodadores.

### **En el horario de operación del relleno sanitario se procurará que:**

- La descarga de residuos sólidos se haga en una zona contigua al frente de trabajo, para que los vehículos no interfieran con las actividades desarrolladas en el mismo.

### **PROHIBICIONES**

#### **Queda estrictamente prohibido:**

- La descarga ilegal de residuos sólidos en otras áreas que no sean las dispuestas por el Residente General.
- La introducción, preparación y consumo de alimentos y bebidas dentro de las instalaciones del relleno sanitario y en la zona de acceso, además de su venta.
- Fumar o manejar elementos flamables dentro del relleno sanitario.
- Construir viviendas dentro de las instalaciones del relleno sanitario.
- Que el personal reciba dádivas de cualquier tipo.
- Ingerir bebidas alcohólicas, drogas, fármacos y/o estimulantes en general.
- Encender fuego dentro del relleno sanitario.
- Introducir y alimentar animales dentro del relleno sanitario.
- Circular a velocidades mayores de las estipuladas en los señalamientos viales.
- Estacionarse en zonas prohibidas dentro del relleno.
- Recibir residuos sólidos peligrosos.
- Realizar pepena.

### **Control sanitario y ambiental**

Lo llevara a cabo las autoridades ambientales respectivas de acuerdo a su jurisdicción y tendrá entre otras atribuciones.

- La aplicación correcta de las normas sanitarias y ecológicas vigentes.
- La aplicación correcta de normas y controles ambientales (manejo de lixiviados, gases, control de erosión, reforestación, etc.)
- Para el control sanitario y ambiental, el Consejo Metropolitano se podrán auxiliar contratando los servicios especializados de una empresa.

## **NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

### **Seguridad en el sitio**

Los controles de acceso al sitio deberán ser obligatorios para prevenir el ingreso al sitio de materiales o personal no autorizado y permitir que las operaciones sean realizadas de manera coordinada y controlada.

Los métodos y procedimientos de seguridad que se implementan tendrán como objetivo:

- a) Proporcionar seguridad contra el ingreso de residuos, materiales y personal no autorizado.
- b) Proporcionar control y tráfico vehicular y dar al flujo a los vehículos.

Los beneficios de éstos procedimientos son:

- Evitar la entrada a personas que por desconocimiento de las características del lugar pudieran introducirse en el mismo.
- Proteger las instalaciones, equipo y personal de acciones negativas de personas ajenas al sitio.
- Asegurar que las operaciones del sitio no sean perturbadas o interrumpidas.

### **Normas de seguridad establecidas**

- 1) El acceso al sitio será controlado por señales restrictivas, y que restrinja el paso de vehículos y personas al sitio, que se reforzará con las medidas de seguridad del personal.
- 2) Se deberá de contar con una cerca perimetral y la franja de amortiguamiento para evitar la entrada del personal no autorizado.
  - 1) En la entrada del relleno se colocará una señal fácilmente visible que informe a los conductores sobre el acceso restringido al sitio y que para entrar, los vehículos han de hacer alto total en el área de entrada antes de procedimientos posteriores.
  - 2) La entrada al sitio, será restringida por personal que determine el residente general.
  - 3) Los vehículos que ingresen al sitio así como las personas debidamente identificadas, estarán aprobadas por el residente o en su caso por el coordinador y serán anotados en el libro de control.
  - 4) El residente se reservará el derecho de evitar el acceso a zonas específicas del relleno, a personal o vehículos.
  - 5) Se permitirá las visitas al interior del sitio, siempre y cuando sean autorizadas oficialmente, y en todo momento serán acompañados por personal operativo que determine el residente.
  - 6) El horario de labores del sitio se mostrará en un letrero a la entrada del relleno.

### **Horario de operación del relleno**

El sitio operará recomendablemente en los siguientes días y horarios:

Lunes a domingo de 8:00 a 20:00 horas.

El sitio puede recibir residuos sólidos en otros horarios siguiendo las especificaciones que fije el residente.



## **Control de ingreso de residuos**

La entrada de los residuos se controlara de 3 formas de manera que no se reciban en el sitio residuos que violen las disposiciones del reglamento interno.

El primer control de ingreso se hará en la zona de entrada.

- 1) Para permitir el ingreso de los residuos al relleno el operador del vehículo de transporte deberá hacer alto total en la entrada y facilitar la inspección visual y con equipos de detección de residuos peligrosos de su carga, así como proporcionar informes sobre tipo y placas del vehículo, lugar de procedencia y volumen aproximado que transporta. Estos datos se registrarán en la forma correspondiente, y debe estar familiarizado con los diferentes tipos de residuos peligrosos para detectarlos de acuerdo a sus características CRETIB así como el tipo de camiones o de cajas en las que transportan.
- 2) En el caso de que residuos prohibidos lleguen al sitio, el vehículo será aislado y asegurado y el residente notificado. El vehículo no será permitido su acceso al relleno y será avisado a las autoridades respectivamente para que procedan conforme a las disposiciones aplicables.
- 3) El segundo control se realizará en la báscula de pesaje al registrar las características de los residuos mediante un talón que describa a nivel de detalle el tipo de residuo así como su origen.
- 4) El tercer control, lo realizará el acomodador verificando la apariencia y características de los residuos al momento de la descarga, esparcido y compactación del residuo, y deberá permanecer alerta a la presencia de residuos peligrosos para separarlos de la zona de tiro, debe estar familiarizado con los diferentes tipos de residuos peligrosos para detectados de acuerdo a su consistencia, color, olor, símbolos de radioactividad o peligrosidad así como el tipo de camiones o de cajas en que los transportan, similar al personal que están en la entrada y básculas. Si algún tipo de residuo se observa de características peligrosas, se aislará el material, si es posible, y evitará su disposición en el frente de trabajo, informando al residente o coordinador, con la urgencia que el caso amerite. Los residuos peligrosos serán movidos para transportarlos a un lugar de adecuado fuera del relleno. En coordinación con las autoridades ambientales respectivas.

## **Seguridad en el trabajo**

Los accidentes que afectan a los recursos materiales y humanos, tienen una causa, no suceden solamente por fenómenos a la voluntad del hombre; por tanto deberán considerarse previsible. Por lo que todos los empleados del relleno deberán unir sus esfuerzos y participar en un efectivo y continuo programa de prevención y control de accidentes.

Para mejorar la capacidad de prevención, se dotará al personal de equipo y facilidades necesario para realizar sus labores con seguridad; sin embargo, ningún programa es eficiente sin que se incluya la motivación personal. Se pretende que todo el personal este profundamente interesado en la prevención de accidentes, y aplique acciones correctivas en caso de que éstos sucedan. Cada empleado es en gran medida directamente responsable del control de su propia seguridad y la del trabajo que desarrolla. Para promover la seguridad individual y la de aquellos con que tenemos relaciones laborales, se establecen reglas que deban cumplir desde el residente hasta un ayudante.

## **Empleo de equipo de protección y seguridad**

El personal que labora en el relleno, será dotado una vez al año o como sea necesario del equipo de protección siguiente:

- Un par de botas de casquillo
- Un par de botas de hule
- Un overol
- Mascarillas apropiadas para cada labor

Adicionalmente se dotará, de acuerdo a las necesidades de:

- Guantes de carnaza
- Guantes de hule
- Impermeable
- Chalecos de seguridad

Al recibir el equipo, el empleado deberá firmar un recibo aceptando las condiciones en que se le entrega y las cantidades del mismo. Cada empleado es responsable de mantener y cuidar su equipo. Si algún equipo es perdido, dañado o destruido, será repuesto.

### **Definición del uso de equipos**

- 1) Las botas de casquillo serán usadas todo el tiempo en que se realicen trabajos que representan riesgos de daño al pie o dedos del pie. Los trabajadores que harán uso obligado de este equipo son:
  - Operadores de equipo pesado y vehículos.
  - Almacenista
  - Residentes
  - Oficina de avance del relleno.
  - Edificación y obras complementarias.
  - Control ambiental.
  - Control de ingreso al relleno
  - Mecánicos.
  - Ayudantes generales
  
- 2) Las botas de hule e impermeables se usarán por todos los trabajadores que requieran realizar labores en zona con humedad, principalmente en lluvias, incluye a:
  - Control ambiental.
  - Ayudantes generales.
  
- 3) Protección de manos. Se usarán guantes apropiados para el tipo de trabajo que se requieran, principalmente guantes de carnaza para los grupos de operación.

- 4) Protección respiratoria. Será usada por empleados cuya labor se realiza en áreas con humo, polvo o gases tales como:
  - Operadores de maquinaria
  - Acomodador.
- 5) Uniforme. El overol será indispensable para todo el personal de campo.
- 6) Chalecos de seguridad. Será obligatoria su uso para personal que realice trabajos en áreas con tráfico de maquinaria y vehículos tales como:
  - Eventualmente para trabajos efectuados en: construcción, desazolve de cunetas, reforestación y deshierbe.

### **Equipo de seguridad en el sitio**

Se deberá disponer del siguiente equipo de seguridad: equipo de primeros auxilios. Se localizará en el área de oficinas todo el tiempo e incluye:

- Alcohol
- Algodón
- Gasa.
- Mertheolate y tintura de yodo.
- Vendas de 2", 4" y 10" (2 piezas c/u)
- Tijeras.
- Cinta adhesiva.
- Aspirinas
- Pomada desinfectante
- Agua oxigenada.
- Antiistamínicos, antidiarreicos, gotas para ojos, antiinflamatorios

### **Agua potable**

Se dispondrá en oficinas y casetas de agua purificada en garrafones para consumo humano.

### **Conos naranja de señalamiento vial**

Se usarán conos naranja de señalamiento vial y cintas de señalamiento de acceso restringido de plástico, para señalar zonas de trabajo de acceso restringido o en sitios de tráfico vehicular o bien en zonas susceptibles a recibir daños por la circulación de vehículos y maquinaria.

### **Extinguidor de incendios**

Todo el personal de supervisión será entrenado en el uso de extintores de incendios, que estarán disponibles en:

- Todos los vehículos.
- Area de oficinas.
- Caseta de control, de básculas.
- Cobertizo y taller de mantenimiento

## **Procedimientos de supervisión**

La calidad y oportunidad con que se desarrollen los trabajos de operación del relleno sanitario, dependerá en gran medida del trabajo del residente y el personal a su cargo.

Un estricto programa de inspección durante la operación será efectuado, al igual que el mantenimiento adecuado durante su desarrollo operativo.

La inspección tendrá como objeto identificar y corregir fallas de funcionamiento, deterioro, así como garantizar que los materiales usados en los diversos sistemas que conforman en relleno sanitario, cumplan con la calidad necesaria.

### **PREPARACION DEL SITIO PARA LA AMPLIACION A LA SEGUNDA ETAPA DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO PICACHOS:**

Se desarrollara la preparación del sitio de lo que será la segunda etapa operativa, siguiendo preferentemente el diseño original del proyecto ejecutivo, para lo anterior, se deberán desarrollar las siguientes acciones:

#### **Planificación previa**

- Levantamiento de un plano topográfico del trazo de la nueva etapa, donde se establezca la conexión con la etapa anterior.
- Diseño de planos de drenaje pluvial y de líneas para la captación y conducción de lixiviados de conexión con la etapa anterior.
- Diseño y calculo de las instalaciones requeridas
- Ejecución de las obras constructivas de la segunda etapa.
- Programa de trabajo de obra, incluirá las diversas etapas así como la duración optima.
- Presupuesto de obra y alcances del proyecto.
- Estudio de mecánica de suelo del sitio donde se desarrolle la obra.
- Plan de trabajo real.
- Supervisión técnica especializada la cual dará seguimiento a la ejecución de la obra.

**DIRECTORIO DE EMPRESAS RESPONSABLES DE LAS OBRAS REALIZADAS EN EL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO PONIENTE "PICACHOS"**

<b>EMPRESA</b>	<b>OBRA</b>	<b>SUPERVISO</b>
Pirámide Construcciones S.A. de C.V. Domicilio: Av. De los Arcos # 31-4 Col. Arcos Vallarta. Guadalajara, Jalisco. Tel 616-43-05	Movimientos de tierras Colocación de Geomembrana Líneas de conducción y captación de lixiviados y fosa de almacenamiento para lixiviados.	CONASER S.A DE C.V.
Grupo Constructor FELCA S.A. de C.V. Domicilio: Prol. López Mateos Sur # 2080 Tel. 684-15-21, 684-15-16 Guadalajara, Jalisco.	Obras Hidráulicas Tajo, Desvío y colector de 1.83 m. de diámetro.	Ing. Jorge Alfaro Vela OPEJ
Constructora GOVBA S.A. de C.V. Domicilio: Av Alameda # 1265-B Col. Independencia Guadalajara, Jalisco. Tel: 638-89-57	Obras de Edificación, Oficinas, Cobertizo, Taller, Básculas, Cisternas, Casetas, Caseta de bombas, Fosa Séptica.	ING. Francisco Javier Gutierrez Reynoso OPEJ
ODESA S.A. de C.V. Domicilio: Jesús García # 2693 Col. Ladrón de Guevara Guadalajara, Jalisco Tel: 646-00-70, 640-01-11	Obras Viales Entronque vial. Puente vial. Camino principal Obras complementarias.	ING. Alfredo Aceves Zamudio OPEJ
Eléctrica 2000 S.A de C.V Domicilio: Lázaro Cárdenas # 8098 Col. Fracc. 8 de Julio Guadalajara, Jalisco Tel. 811-07-29	Obras Eléctricas Línea en alta y baja Transformadores Postes y luminarias.	ING. Florentino Navarro OPEJ

\* CONASER S.A. de C.V. coordino la totalidad de las obras realizadas.