

**Carta de Pertinencia Sistema de Recirculación y Humectación del RSLLC.**



Santiago, 14 de Mayo del 2013

Señor

**RODRIGO NUÑEZ CÁRDENAS**

Director Regional Servicio de Evaluación Ambiental SEA

Región Metropolitana

Presente

*Ref: Consulta de pertinencia de ingreso al SEIA*

De mi consideración:

Junto con saludarle y a través de la presente, solicito a Usted tener a bien realizar un pronunciamiento con respecto a si el proyecto **"Sistema de Recirculación y Humectación del Relleno Sanitario Loma Los Colorados"**, debe ser sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA conforme al Art 10 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y las disposiciones del Art 3 del DS 95/01 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en base a los antecedentes y documentos que se adjuntan.

Saluda cordialmente a Usted,

**José Miguel Gutierrez Sastre**



**CONSULTA DE PERTINENCIA DE INGRESO AL  
SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA)**

**“Sistema de Recirculación y Humectación del Relleno Sanitario Loma Los Colorados”**

**I. ANTECEDENTES GENERALES**

La empresa KDM S.A., inicia la operación del Relleno Sanitario Loma Los Colorados (RSLLC) en el mes de Marzo del año 1996. El RSLLC fue el primer relleno sanitario en adscribirse voluntariamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a través del cual se calificó favorablemente el proyecto mediante la Resolución Exenta N° 990 de fecha 27 de Junio de 1995. En la actualidad, han sido dispuestas más de 26 millones de toneladas de residuos sólidos domiciliarios, recibiendo una media diaria de 5.500 toneladas.

El Relleno Sanitario Loma Los Colorados con el objeto de ir introduciendo mejoras al proceso e incorporando tecnología de punta, desde el año 1996 a la fecha, ha ingresado 5 modificaciones al proyecto original, modificaciones que cuentan cada una con su respectiva Resoluciones de Calificación Ambientales.

Las modificaciones que se han introducido son las siguientes:

- Proyecto “Mejora al Sistema de Tratamiento RILES Relleno Sanitario Loma Los Colorados y Desarrollo Alternativa del Tratamiento Terciario” (Resolución Exenta N° 060/05).
- Proyecto Ampliación del Sistema de Abatimiento de Biogás; Sistema de Captación, Termodegradación y Utilización Energética, en el Marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, en el Relleno Sanitario Loma Los Colorados” (Resolución Exenta N° 391/06).

- Proyecto "Planta de Compostaje de Residuos Orgánicos KDM S.A" (Resolución Exenta N° 262/08).
- Proyecto "Planta Recuperadora de Reciclables Relleno Sanitario Loma Los Colorados" (Resolución Exenta N° 706/08).
- Proyecto "Central Loma Los Colorados" (Resolución Exenta N° 344/10).

Ahora bien, entrando de lleno al funcionamiento del RSLLC, se debe tener presente que la esencia de un relleno sanitariamente controlado es que está conformado por residuos que son de origen domiciliario y residuos asimilables a domiciliarios, los cuales, con el objeto de evitar la generación de vectores sanitarios, son cubiertos con material de cobertura de un espesor de al menos 20 cm.

La composición de los residuos dispuestos en el relleno sanitario, tiene una media de 50 % de Materia Orgánica, la cual a su vez, tiene una humedad media de 50%.

Por su parte, la degradación biológica, por vía anaeróbica, transforma a la masa de residuos en un Biodigestor de biopelícula fija, en la cual una fauna microbiana, degrada los residuos mediante su metabolismo. Las Bacterias Acetogénicas y Metanogénicas, transforman y reducen la materia orgánica, produciendo biogás, con una fracción de metano entre 45% a 50%.

Cabe señalar que la Planta de Captura y Termo degradación de Biogas que opera en el Relleno Sanitario Loma Los Colorados entró en funcionamiento en Marzo 2007 y a la fecha ha colectado y termodegradado 373.861.688 m<sup>3</sup> de Biogas. Este proyecto opera bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y a la fecha ha certificado 2.341.893 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente o CER (Certified Emission Reductions) también conocidos como Bonos de Carbonos.



Una de las principales variables complejas que determinan la eficiencia de un Biodigestor anaeróbico, es la tasa de crecimiento de las bacterias. A su vez, el crecimiento de las bacterias depende de tres factores:

- Humedad del medio.
- Condiciones de anaerobiosis (las bacterias Metanogénicas y Acetogénicas, son anaerobias estrictas) y
- La nutrición.

Las primeras variables son manejables dentro de la operación del relleno, ya que la extensa experiencia de KDM en el manejo y perforación de pozos de extracción de Biogas, nos ha permitido constatar que si se realiza un corte vertical del relleno sanitario, se observaría 3 estratos claramente definidos. El primero, que corresponde al primer tercio, desde superficie hacia la base, en el cual se encontraría deficiencia en humedad óptima y condiciones de anaerobiosis, ya que esta depende del % de humedad de la cobertura, debido que la cohesión e impermeabilidad de la arcilla.

En el segundo estrato se puede encontrar un % de humedad (lixiviados) cercanos al óptimo, para finalmente, en el tercer tercio, encontrar un estado saturado.

Los permanentes trabajos de perforación de pozos de extracción de Biogas, han transformado esa estructura clásica, produciendo una mayor migración de lixiviados por los drenajes de fondo (los pozos funcionan como "drenajes verticales"). Lo que ha permitido una mejor distribución de los lixiviados dentro de la masa de residuos, biodigestor.

El presente proyecto tiene por objeto mejorar las condiciones operacionales del relleno sanitario, como Digestor Biológico, mediante el uso de los recursos hídricos disponibles al interior del RSLLC para generar un aumento en la producción de biogás. Dicho aumento se logrará a través de la implementación de dos sistemas, por una parte la recirculación de

lixiviados crudos y tratados en las celdas de trabajo y por otra la humectación con efluente de la planta de tratamiento, de taludes y caminos operacionales.

La capacidad de acumulación de las piscinas del RSLLC, permite contar con una disponibilidad de lixiviados crudos, así como efluente de la Planta de Tratamiento, que hace que el proyecto presente un gran potencial, ya que podremos inyectar según nuestras necesidades operacionales. Un ejemplo de esto, es que en las zonas más antiguas del relleno se inyectaría líquido con materia orgánica de fácil biodegradación, en cambio en zonas con exceso de nitrógeno amoniacal se inyectará efluente tratado, cumpliendo con lo señalado en el artículo 25 del Decreto Supremo N°189. Todo esto, con el fin último de maximizar la generación de Biogas, y con ello la generación de una energía renovable no convencional.

En el mismo sentido, se orienta la humectación de las superficies de cobertura, ya sean estas; taludes definitivos mediante el uso de aspersores o bien a través de la humectación de caminos operacionales, con camión aljibe, aumentando así la impermeabilización de dichas capas. Además, esto mejora la eficiencia de la succión de la cual es extraído el Biogas de la masa de residuos del Relleno Sanitario Loma Los Colorados.

Por otra parte, debemos mencionar que la humectación de caminos operacionales con efluente tratado, mejora las condiciones seguridad y de tránsito, evitando además el polvo en suspensión, mejorando la cohesión de la carpeta de rodado y manteniendo una estructura de camino estable.



## II. ANTECEDENTES DEL TITULAR DEL PROYECTO

### a. Identificación del Titular

Razón Social:	KDM S.A
Rut:	96.754.450-7
Domicilio:	Isidora Goyenechea N° 3621 piso 14, Las Condes.
Representante Legal:	José Miguel Gutierrez Sastre
Rut:	Cédula de Identidad de Extranjeros N° 14.718.595-2
Domicilio:	Isidora Goyenechea N° 3621 piso 14, Las Condes.
Correo electrónico:	Jmgutierrez@kdm.cl
Teléfono:	23893607

### b. Datos de contacto

Nombre:	Miguel Angel Monsalva Pizarro
Domicilio:	Alcalde Guzmán 0180. Quilicura
Correo electrónico:	mmonsalva@kdm.cl
Teléfono:	23893227
Relación con KDM S.A:	Jefe de PRP, MA y SGI KDM TRATAMIENTO.

## III.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO

### 1. Antecedentes Generales del Proyecto

La escases hídrica a la que se ha visto expuesta la Provincia de Chacabuco en estos últimos tres años ha hecho necesario realizar un uso racional del agua que se utiliza para nuestros diversos procesos de operación. Sin embargo, la emergencia hídrica ha superado todos los pronósticos y por esto resulta imperioso adoptar medidas innovadoras que permitan la reutilización de todo recurso hídrico con el que se cuente.

El Relleno Sanitario cuenta con 5 piscinas de acumulación, con una capacidad de almacenamiento total del orden de 500.000 m<sup>3</sup>, de las cuales 4 están destinadas al acopio

de los lixiviados crudos provenientes desde las celdas de trabajo, y una dispuesta (piscina de maduración.) para la acumulación del Riles ya tratados (efluente), proveniente de la Planta de Tratamiento de Riles.

El proyecto de recirculación y humectación que se somete a su consideración, tiene básicamente dos objetivos, por una parte optimizar el uso del efluente de la Planta de Tratamiento de Riles, a través de su utilización para los procesos de humectación de los caminos operacionales del RSLLC dentro de la zona impermeabilizada, así como la humectación de cobertura intermedia y definitiva, y por otra parte aumentar la eficiencia en la generación de biogás a través de la humectación de las celdas mediante la implementación de un sistema de recirculación del lixiviado crudo y tratado.

## **2. Descripción General del Proyecto**

Como ya hemos indicado, este proyecto busca optimizar los procesos de humectación con dos objetivos, por una parte realizar un uso sustentable del efluente de la Planta de tratamiento y por otro optimizar los procesos de generación de biogás, por esto se describirán en forma individual cada uno de estos procesos.

### **2.1 Proceso de Humectación**

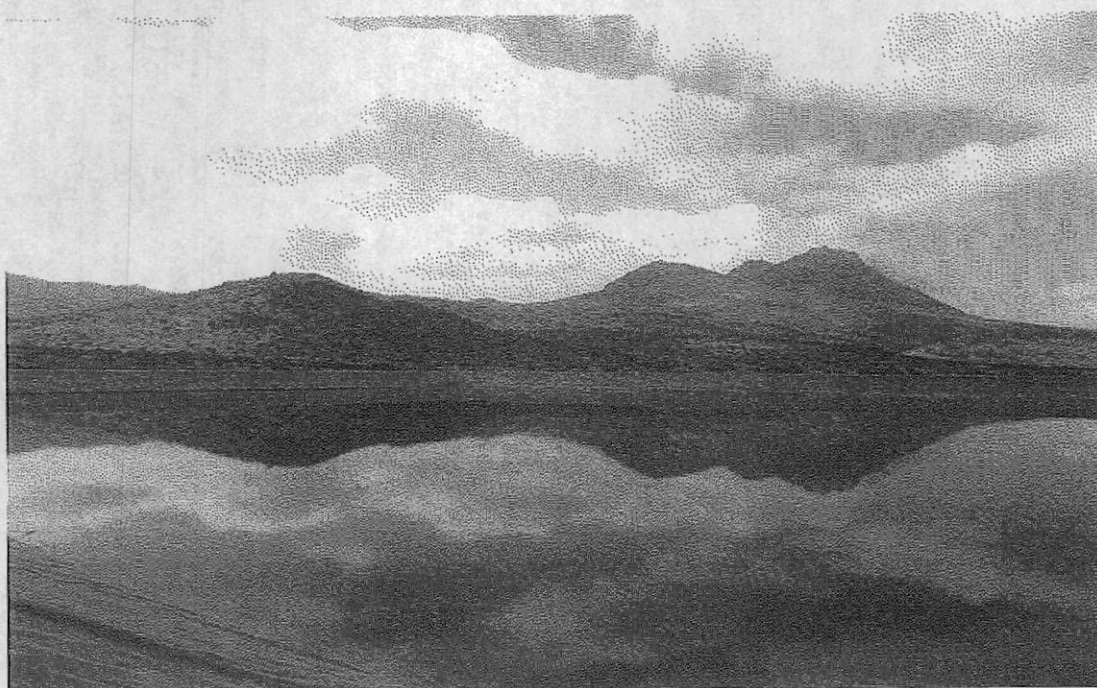
El proceso de humectación a su vez tiene dos variables, por un lado aquella que dice relación con la humectación de los Caminos Interiores del Relleno Sanitario y por otra la humectación de las superficies de cobertura, las cuales se abordaran de forma separada.



### **2.1.1 Proceso de Humectación de Caminos Interiores.**

El Relleno Sanitario Lomas Los Colorados, recibe del orden de 5.500 toneladas de residuos domiciliarios o asimilables a ellos diariamente, generando una media móvil entre 500 a 600 m<sup>3</sup> de lixiviados por día, teniendo un pick en días de lluvia.

Por otra parte, como ya hemos indicado, el RSLLC tiene una capacidad de almacenamiento total del orden de 500.000 m<sup>3</sup>, (Fotografía N°1) teniendo acumulados al día de hoy 260.000 m<sup>3</sup> de los cuales 245.200 m<sup>3</sup> corresponden a lixiviados crudos y 14.800 m<sup>3</sup> de efluente de la Planta de tratamiento. (Gráfico N°1)



**Fotografía 1:** Piscinas de acumulación de lixiviados RSLLC.

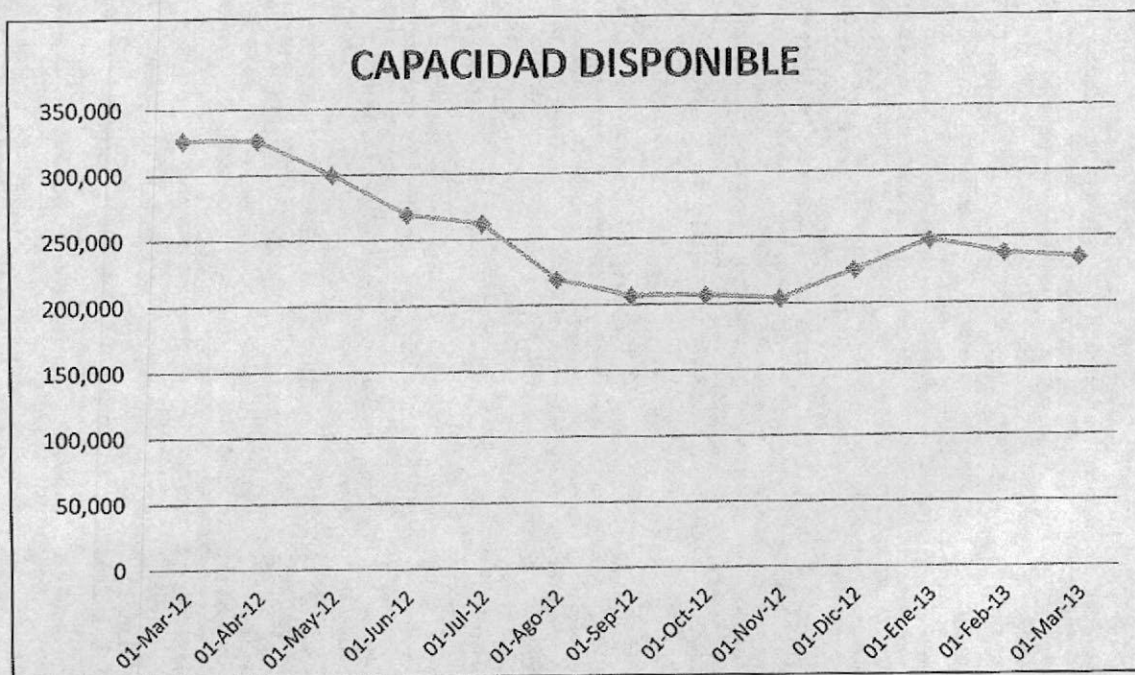


Gráfico N°1: Capacidad Disponible de acumulación de Lixiviados, expresado en m³.

Como se ha indicado, el Relleno Sanitario cuenta con una Planta de Tratamiento de Riles, de Lodos o Fangos Activados de Oxidación Prolongada, la cual fue aprobada por la Resolución Exenta N° 060/05. Dicha Planta tiene una capacidad instalada de tratamiento de 1.200 m³ de lixiviados al día. Teniendo eficiencias de remoción para DBO<sub>5</sub> sobre el 95%, DQO sobre el 75%, Nitrógeno Total sobre el 80%, Nitrógeno Amoniacal sobre el 70%. El efluente tratado es acumulado en la Piscina de Maduración con una capacidad de almacenamiento de 44.000 m³.

De acuerdo con la Resolución Exenta N° 060/05 que calificó ambientalmente favorable el proyecto "Mejora al Sistema de Tratamiento RILES Relleno Sanitario Loma Los Colorados y Desarrollo Alternativa del Tratamiento Terciario", el efluente proveniente de la Planta de Tratamiento, debe ser trasladado, a través del sistema ferroviario utilizado por el RSLLC, hasta el andén de descarga ubicado a 1.100 m del Terminal de Pasajeros de Ferrocarriles situado en la comuna de Estación Central, para en este punto proceder a su descarga en la red de alcantarillado público de la empresa Aguas Andina.



Es decir, se cuenta con un volumen de 14.500 m<sup>3</sup> de efluente de la Planta de tratamiento que se encuentra estabilizado, como consta en el informe de la empresa HIDROLAB (Anexo N°1), por lo tanto, descargar al sistema de alcantarillado el efluente que se encuentra totalmente estabilizado sin que se haga un uso productivo de este, resulta casi inexplicable ante la emergencia hídrica que afecta al país.

Los caminos operacionales, que se encuentran emplazados dentro de las **zonas impermeabilizadas** del relleno sanitario, serán humectados durante el día mediante camiones aljibes, según Instructivo I-RSL-018. "Sistema de Tratamiento de Líquidos Percolados"(Anexo N°2), como medida del control de la suspensión de polvo de camino, previniendo con ello la contaminación atmosférica, diariamente (excepto días de lluvias), se realiza el riego de camino dentro de la zona impermeabilizada, mejorando con esto los estándares de los caminos operacionales, tanto de seguridad como de rodado sobre la estructura del camino.

#### **2.1.2 Proceso de Humectación de Superficie de Cobertura.**

Para la implementación del presente proyecto ha sido diseñada una red de distribución, con dos propósitos, el primero para realizar labores de recirculación de lixiviados crudos o tratados directamente a los pozos, y el segundo para alimentar los aspersores, dispuestos en las zonas a humectar, **solamente con líquido tratado** (efluente planta de tratamiento).

Para la humectación de los taludes, se llevará un control en el sistema de bombeo, en el cual se indique el destino del líquido bombeado, dejando registro del medidor de caudal, y la hora de inicio del bombeo, para luego finalmente registrar las horas de bombeo y los metros cúbicos de líquido bombeado, a los aspersores de la zona requerida.

## **2.2 Proceso de recirculación de lixiviado y efluentes tratados para generación de Biogás**

El Relleno Sanitario Loma Los Colorados cuenta con un moderno sistema de generación de energía eléctrica a partir del Biogás que se produce por el proceso de descomposición, por vía anaeróbica de la materia orgánica, fácil y medianamente biodegradable. La cantidad de procesos biológicos, los podemos simplificar en que existen Bacterias Acetogénicas y Metanogénicas, que productos de sus procesos metabólicos producen un gas denominado Biogas, que se compone aproximadamente de 50% de  $\text{CO}_2$  y 50% de  $\text{CH}_4$ . Esta última fracción, tiene un potencial energético muy importante, cercano al 50% del potencial energético del petróleo. Además, si se expulsa directamente a la atmosfera, más allá de perder su potencial energético, es uno de los mayores precursores de la destrucción de la capa de ozono y 20 veces más nocivo que el  $\text{CO}_2$ , para el efecto invernadero.

Además, debemos recordar que el proceso de degradación de materia orgánica dentro de un relleno sanitario, es exotérmico, es decir, no necesita energía exterior para la degradación de la materia orgánica, como sí lo necesita una planta de tratamiento de lodos activados. Muy por el contrario genera energía. El actual sistema de explotación del biogás del Relleno Sanitario Loma Los Colorados cuenta con un campo de más de 300 pozos de extracción de biogás sobre la masa de residuos, conectados a una red de tuberías de transporte que conducen el biogás a una estación de succión con capacidad de hasta 20.000  $\text{m}^3/\text{h}$ , desde donde es derivado a la Central Loma Los Colorados I, Central Loma Los Colorados II y el excedente de Biogas a tres antorchas cerradas, dentro de las cuales se produce una termo degradación controlada del biogás, con el objeto de reducir las emisiones del metano contenido en él.

La eficiencia de generación de Biogás, está íntimamente ligada con el aseguramiento de la impermeabilidad de las coberturas, de tal forma de generar condiciones anaeróbicas estrictas para las bacterias.



Por tanto, el agua resulta un bien esencial para un buen funcionamiento de un digestor biológico, ya que como se sabe funciona como un Biodigestor de biopelícula fija, el cual por esencia necesita flujo de agua o lixiviados en el interior, para mantener óptimas condiciones a la microfauna bacteriana.

Al recircular una mayor cantidad de líquido, nos permitirá asegurar una mejor distribución de estos en la masa de residuos y por ende aumenta la eficiencia de este biodigestor, llamado relleno sanitario.

De este modo, con el objeto de optimizar el sistema de recirculación de líquidos a la masa de residuos, para la obtención eficiente de biogás, y aprovechando los recursos existentes en el Relleno Sanitario, como lo son los lixiviados crudos, generados del proceso de degradación de la materia orgánica, y el efluente de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, se ha desarrollado el presente Proyecto que comprende la instalación de un sistema de recirculación, el cual permite que el recurso hídrico sea reutilizado en la impermeabilización de las coberturas e inyección directamente a los pozos, para luego volver a ser captado por el sistema de recolección de líquidos percolados, almacenado en las piscinas y tratado según corresponda.

La recirculación se llevaría a cabo mediante un sistema de tuberías que se instalará exclusivamente con el fin de recircular el lixiviado producido en el Relleno, el cual se encuentra almacenado en las piscinas ubicadas en la zona de la planta de tratamiento, del relleno sanitario. De este modo, el líquido a recircular, ya sea tratado o no, será impulsado por dos bombas centrifugas, con un punto de operación de 40 m<sup>3</sup>/hora, y una altura manométrica de 135 metros columna de agua (m.c.a.), hasta las zonas en donde sea necesario la recirculación, a través de tuberías de HDPE, de diámetros de 63 y 110 mm, según el cálculo de modelación de la RED, realizado con el Software de la EPA (Environmental Protection Agency) EPANET 2.0.

### **3. Descripción Técnica**

#### **3.1 Proceso de Humectación de los Caminos Interiores del Relleno Sanitario.**

Se debe tener en consideración que la gran cantidad de residuos sólidos recibidos por el Relleno Sanitario significa un tránsito importante de camiones por los caminos operacionales de éste. Además, el RSLLC se encuentra sometido a un sistema de construcción dinámica en el tiempo, es decir, en la plataforma superior de trabajo se construyen nuevos caminos de acuerdo a las necesidades operacionales, los cuales deben ser y son contruidos en tierra, que es el material de cobertura de residuos. Al imposibilitarse la pavimentación de dichos caminos, resulta imperioso que estén constantemente en humectación. Los requerimientos de humectación de caminos pueden alcanzar en periodos estivales el orden de 600 m<sup>3</sup> por día.

Como se puede observar, el RSLLC requiere contar con importantes volúmenes de agua para la implementación de su programa de humectación de caminos.

En la tabla N°1 podemos ver los volúmenes requeridos para realizar la humectación promedio por año, del Relleno Sanitario:

MES	m <sup>3</sup>
Enero	13.406
Febrero	7.589
Marzo	6.850
Abril	6.340
Mayo	5.870
Junio	-
Julio	-
Agosto	760
Septiembre	6.168
Octubre	11.372
Noviembre	14.446
Diciembre	15.757
TOTAL	88.558
MEDIA	7.380



**Tabla N°1** Volúmenes requeridos para humectación. Fuente: KDM S.A., Balance Hídrico R-RES-015.

Atendido lo anterior, se elaboró un proyecto de humectación a través del cual el riego diario de los caminos operacionales así como la humectación de coberturas, ambos **dentro del área impermeabilizada** del Relleno, se realizará con el efluente de la planta de tratamiento el cual, por lejos, es el recurso hídrico de mayor disponibilidad en las inmediaciones del Relleno Sanitario.

El proyecto de humectación estaría totalmente reglado. La operación se realizaría utilizando camiones aljibes, los cuales realizarían sus labores de la siguiente forma:

- El camión deberá concurrir al sector de carga establecido a un costado de la piscina de acumulación de Riles ya tratados.
- Posteriormente el bombero a cargo conectará la manguera al estanque aljibe y pondrá en marcha la bomba para alimentar de líquido el total del estanque del camión.
- Alcanzado el nivel de llenado el bombero detendrá la bomba, desconectará la manguera y el chofer pondrá en marcha el camión.
- Posteriormente el camión se retirará al lugar de trabajo preestablecido y realiza el riego de éste abriendo la válvula de descarga, con la cual agregará el líquido en el camino.
- La dosificación del líquido se realizaría con el camión en marcha lenta a aproximadamente 10 km. /hr.
- Terminada su labor, el camión retornará al sector de carga establecido, para realizar la carga del camión y continuar el procedimiento mencionado anteriormente.

El procedimiento de Humectación de caminos se encontraría totalmente reglado, ya que constituye una operación de importancia dentro del proceso del relleno, por lo que se incorporará al sistema de gestión integrado (Calidad, Medio ambiente y Prevención de Riesgo), del Relleno Sanitario, certificado en ISO 9001/2008 y ISO 14001/2004, en virtud

del cual se controla la totalidad de sus procesos, en conformidad a la normativa nacional, a través de procedimientos, instructivos y registros. En este caso particular la operación se encuentra descrito en el Instructivo I-RSL-018 "Planta de tratamiento de líquidos percolados" y el Registro R-RSL-035 "Planilla de Control de Camiones Aljibes". En cambio, el procedimiento de recirculación quedará totalmente implementado e ingresado el Sistema de Gestión antes mencionado con instructivo y registro que controlen la operación.

### **3.2 Proceso de Humectación de Superficie de Cobertura.**

El Proyecto en cuestión contempla la construcción de una red impulsión, en tubería de HDPE desde la Planta de Tratamiento de Lixiviados, para lo cual se utilizarán dos bombas centrífugas (Anexo N°3) con un punto de operación de 40 m<sup>3</sup>/hora, y una altura manométrica de 135 metros columna de agua (m.c.a.), las cuales mediante interconexiones hidráulicas, podrán ser alimentadas directamente desde la bomba de descarga, o desde la piscina de maduración, es decir, siempre con efluente tratado. La red de impulsión se construirá a partir de los caudales de diseño, las pérdidas de carga producidas en las tuberías y las diferencias de cotas de terreno. Se ha determinado que la presión mínima a máximo caudal, en el punto de inyección a los pozos debe ser de al menos, 20 m.c.a. (Diagrama N°1)

### **3.3 Proceso de recirculación de lixiviado y efluentes tratados para generación de Biogás**

El Proyecto en cuestión contempla la utilización de la misma red y bombas, construida para alimentar la red de impulsión de los aspersores, en tubería de HDPE, desde la Planta de Tratamiento de Lixiviados, para lo cual se utilizarán dos bombas centrífugas (Anexo N°3) con un punto de operación de 40 m<sup>3</sup>/hora, y una altura manométrica de 135 metros columna de agua (m.c.a.), las cuales mediante interconexiones hidráulicas, podrán ser alimentadas directamente desde la bomba de descarga, o desde la piscina de maduración,



o inclusive con lixiviado crudo de la Piscina N°2 y sumidero. La red de impulsión se construirá a partir de los caudales de diseño, las pérdidas de carga producidas en las tuberías y las diferencias de cotas de terreno. Se ha determinado que la presión mínima a máximo caudal, en el punto de inyección a los pozos debe ser de al menos, 20 m.c.a. (Diagrama N°1)

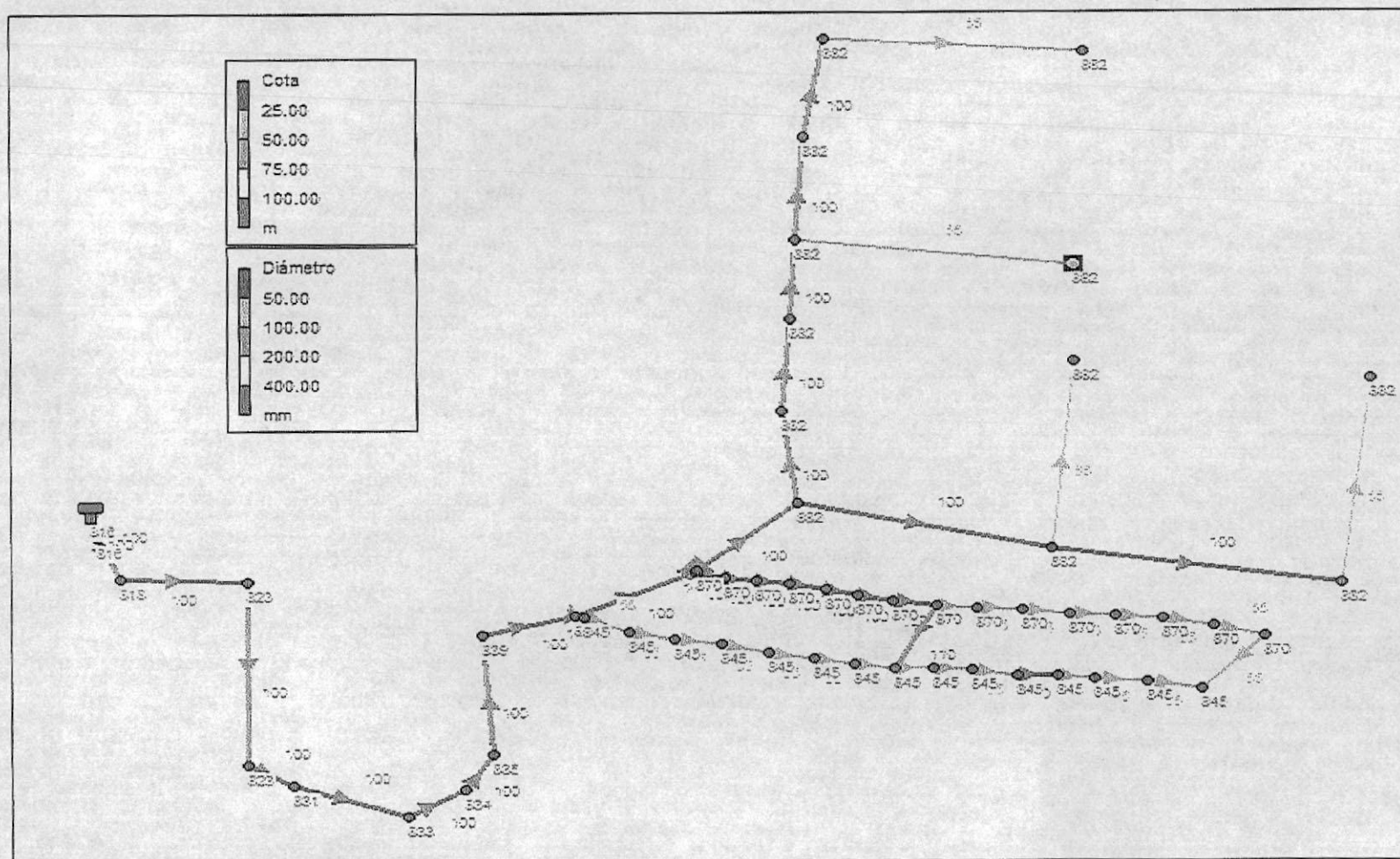


Diagrama N°1, Modelación Red indicando diámetros en mm y cotas m.n.s.m., EPANET 2.0



Lo anterior, nos permite asegurar una presión disponible en los aspersores de al menos 20 m.c.a. y en los pozos de extracción de Biogás de 12 m.c.a., y un caudal disponible de 2 lts/seg o 7,2 m<sup>3</sup>/hora. Lo cual queda reflejado en la modelación hidráulica realizada con el Software Epanet 2.0 antes señalado. (Diagrama N°2)

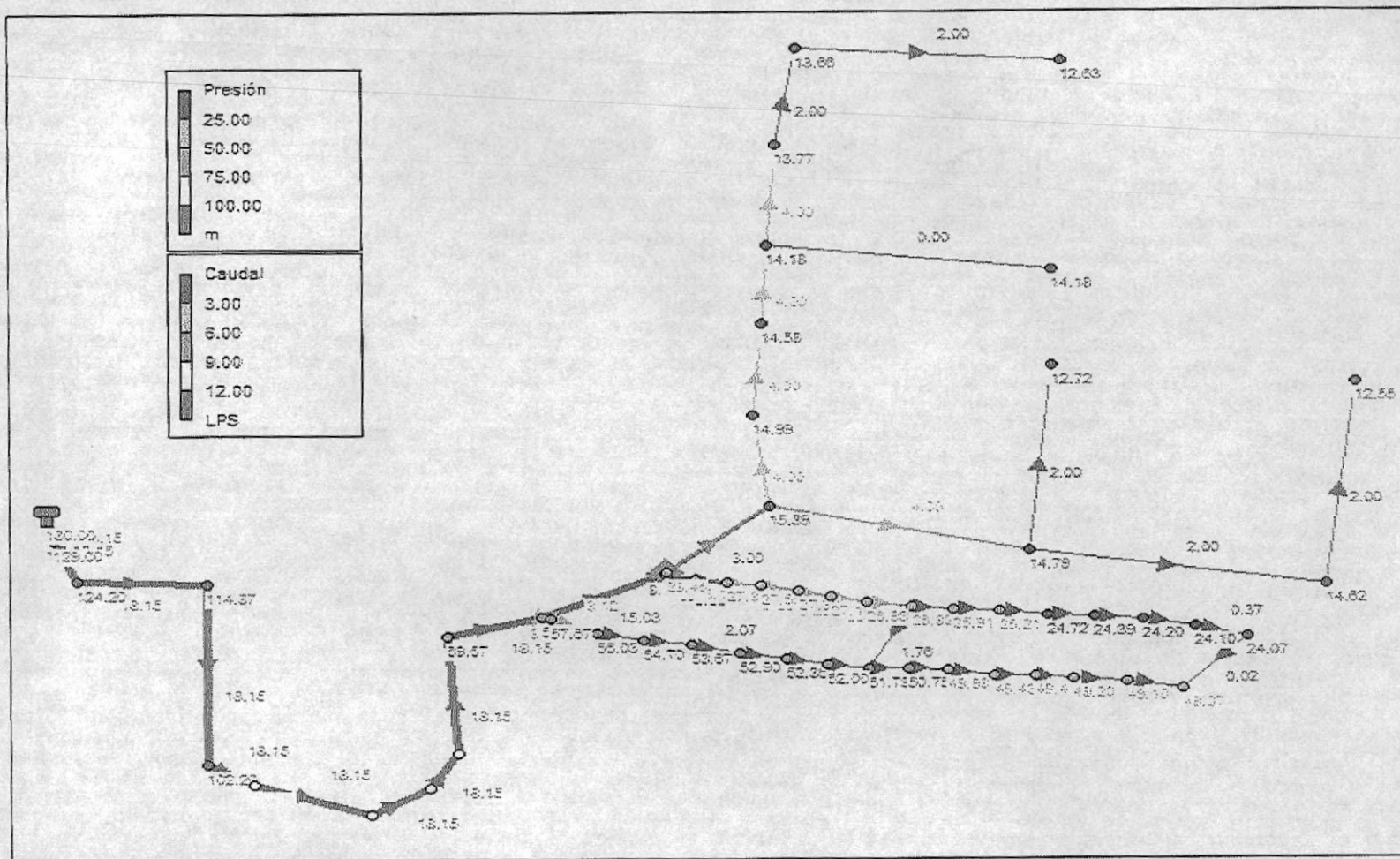


Diagrama N°2, Modelación Red, indicando presión m.c.a. y caudal lts/seg., EPANET 2.0



La red proyectada, tendrá la capacidad de llevar líquido a la plataforma superior, en donde se encuentran los pozos de extracción de biogás, y los taludes definitivos; Sur, Norte y Poniente del Relleno Sanitario. Dicha red tendrá el propósito de trasladar el efluente de la Planta de Tratamiento a la superficie de la plataforma, con el objetivo de aumentar el coeficiente de impermeabilidad del material de cobertura, y con ello mantener las condiciones anaeróbicas del relleno sanitario. Además, se pretende utilizar la misma red principal, para realizar la recirculación.

El sistema de bombeo contempla la provisión e instalación de dos bombas centrifugas en paralelo, con un punto de operación de 40 m<sup>3</sup>/hora a 135 m.c.a. (1 m.c.a.= 0,1 bar, 14.7 psi = 1 atmósfera). Las cuales tomaran efluente de la planta de tratamiento o lixiviado crudo y lo bombearan mediante una impulsión construida en HDPE D=110 y 63 mm, con presiones nominales de 16 y 10 bar.

Se contemplan dos redes distribuidas en el talud sur, con un total de 32 aspersores de bronce, con una tasa de absorción estimada de 3 Lts/m<sup>2</sup>/día. Con un caudal instantáneo de 35 m<sup>3</sup>/hora. Y un periodo de bombeo de 12 hrs. La cual se ampliara a medida que el relleno, aumente su superficie y la red de pozos aumente su número.

#### **Operación Sistema de Recirculación.**

Para lograr los objetivos planteados, se ha procedido a realizar las siguientes condiciones operacionales (Anexo N°4 y Anexo N°5), las cuales permiten lo siguiente:

- Alimentar desde el Sumidero a: Planta Tratamiento, Piscinas N°1, N°2, N°3 y N°4 e Impulsión de Recirculación.
- Alimentar desde el Piscina N°1 a: Sumidero y Piscina N°2.
- Alimentar desde el Piscina N°2 a: Planta Tratamiento, Piscinas N°3 y N°4 e Impulsión de Recirculación.
- Alimentar desde el Piscina N°3 a: Planta Tratamiento, Piscinas N°4 e Impulsión de Recirculación.

- Alimentar desde el Piscina N°4 a: Planta Tratamiento, Piscinas N°3 e Impulsión de Recirculación.
- Alimentar Planta Tratamiento a: Piscinas N°3 y N°4 e Impulsión de Recirculación.

Además, de las redes e interconexiones hidráulicas descritas en el diagrama anterior se ha contemplado la instalación de la energía eléctrica; fuerza y control, para las bombas centrífugas antes mencionadas. (Diagrama N°3)

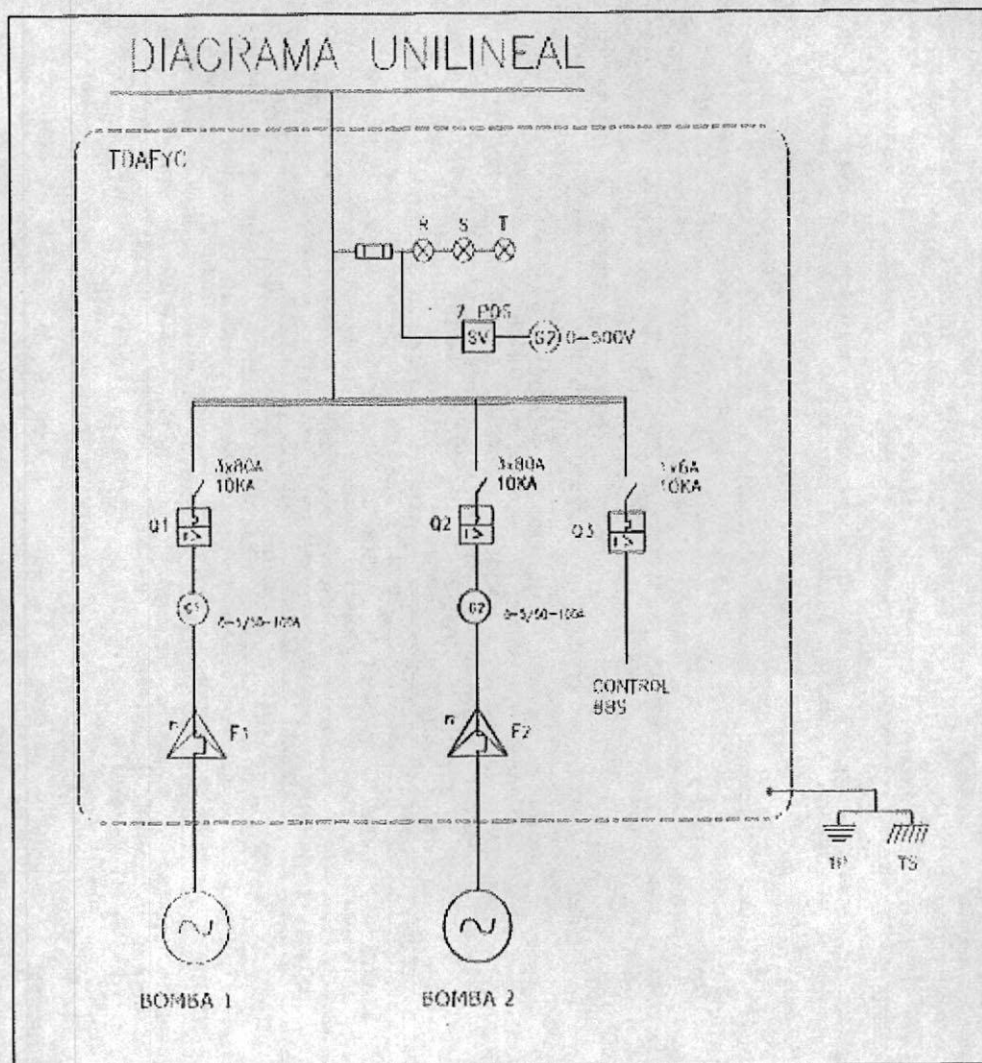


Diagrama N°3 Unilineal de energía Eléctrica Fuerza y Control, Bombas Centrífugas con punto de Operación de 135 m.c.a. y 40 m3/hora por bomba.



#### **4. Ubicación del Proyecto**

El proyecto se ejecutará al interior del Fundo Las Bateas, específicamente en la Ruta G-105, Sector Montenegro, Comuna de Til Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana. El predio donde se realizaría el sistema de recirculación y humectación, se encuentra identificado por el siguiente cuadrante de coordenadas, E: 330894,287 y N: 6353214,069, E: 334137,485 N: 6350941,767, coordenadas UTM (Datum Sudamericano 56). Anexo N°6.

#### **5. Superficie del predio y superficie que será intervenida**

Tal como se mencionó anteriormente, el predio donde se encuentran emplazado el Relleno Sanitario Loma Los Colorados, tiene una superficie aproximada de 600. há, de las cuales 250 será destinada para la ejecución del proyecto. (Anexo N°6).

#### **6. Estacionamiento y Accesos Viales**

El Proyecto no contempla estacionamientos adicionales ni modificación de los accesos viales existentes, ya que se utilizarán los caminos y estacionamientos ya existentes.

## **7. Potencia del Proyecto**

La energía eléctrica que se utilizará para el accionamiento de las bombas, será suministrada por la red existente en el relleno sanitario. Además, el Proyecto no contempla equipo electrógeno de respaldo.

## **8. Almacenaje de Materias Primas**

El proyecto contempla el almacenaje de efluente tratado el cual se dispondrá en la antigua Piscina de Cloruros, Actual Piscina de Maduración, con una capacidad máxima de 45.000 m<sup>3</sup>. Además, de la piscina N°3 con una capacidad de 34.000 m<sup>3</sup>.

## **9. Residuos**

- Aguas Servidas: El Proyecto contempla la utilización de las instalaciones existentes, Baños y duchas, ya que los mismos trabajadores que laboran hoy en la operación de la planta, serán los encargados de la operación del sistema de bombeo.
- Riles: El Proyecto no contempla la generación de riles. Como se ha indicado anteriormente, el proyecto consiste justamente en el uso de los Riles tratados al interior del RSLLC.

## **10. Sistema de Alcantarillado y Agua Potable.**

El proyecto no contempla la instalación de nuevas redes de alcantarillado y agua potable. Sin perjuicio de lo anterior, se deja constancia que, el Relleno Sanitario Loma Los Colorados cuentan con un sistema particular de agua potable y alcantarillado aprobado por la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana. Se acompaña Resolución Sanitaria N°015214, fechada 4 de mayo del 2006, que aprueba el sistema particular de alcantarillado y agua potable en el Anexo N°7.



## **11. Estudio de Estabilidad de Estática y Sísmica del Relleno Sanitario Los Colorados**

El estudio considera la evaluación de la estabilidad estática y sísmica del Relleno Sanitario Loma Los Colorados, siguiendo la siguiente metodología.

### **11.1 Recopilación y análisis de antecedentes.**

- Inspección visual detallada del relleno sanitario y del área circundante.
- Revisión de toda la información disponible respecto al Relleno Sanitario (geotécnica e ingenieril).
- Intercambio de opiniones técnicas con personal de KDM.

### **11.2 Caracterización geotécnica del relleno.**

Esta etapa considera la caracterización geotécnica e ingenieril del material que conforma el relleno, la que se realizará sólo con la información disponible, e incluye las siguientes actividades.

- a. Evaluación detallada y síntesis de toda la información disponible respecto al relleno sanitario, en cuanto a diseño geométrico, parámetros geotécnicos y operación del relleno (con/sin codisposición, por ejemplo, entre otros aspectos).
- b. Evaluación del probable riesgo sísmico en el área de interés para efectuar los análisis de estabilidad sísmicos en base a la tradicional formulación pseudo-dinámica que postula que el efecto dinámico de un sismo puede asimilarse a una fuerza inercial estática.

Generalmente, este riesgo sísmico se estima según la máxima aceleración del terreno, o bien, en base al sismo SBD (Sismo Base de Diseño), de acuerdo a la distancia epicentral y la magnitud  $M_s$  de los sismos característicos para el área de interés y las fórmulas de atenuación sísmica.

Según esta aceleración horizontal máxima esperada se adoptan los coeficientes de aceleración sísmica horizontal y vertical más probables a ser incorporados en el análisis de estabilidad sísmica.

c. Caracterización del comportamiento del material del relleno en base a una adecuada asignación de las más probables propiedades físico-resistentes de los materiales ingenieriles involucrados a objeto de definir su comportamiento geotécnico y propiedades resistentes, identificar potenciales modos de falla de los taludes, y caracterizar los modelos de análisis de estabilidad de los taludes.

### **11.3 Análisis de estabilidad del relleno.**

En base a la caracterización efectuada se procede a evaluar la estabilidad estática y sísmica de diversos taludes del relleno (los más críticos) según los modelos de análisis definidos para tal efecto, y el análisis se realizará con el método más apropiado a la situación, y según las siguientes actividades:

- a. Selección de las secciones de los taludes consideradas críticas bajo el punto de su estabilidad, para realizar los análisis de estabilidad con un software geotécnico de última generación adecuado para la mayoría de los problemas de inestabilidad de taludes analizados por SIGA.
- b. Generación digital (computador) de los modelos geotécnicos asociados a las secciones más críticas seleccionadas para realizar los análisis de estabilidad del relleno, es decir, su geometría, materiales que lo conforma, nivel freático, u otros parámetros.

Atendido que el estudio de estabilidad se encuentra actualmente en proceso de elaboración por parte de la empresa SIGA, en cuanto sea concluido será remitido en forma inmediata al Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana para su conocimiento. Sin perjuicio de lo anterior, se adjunta orden de compra N° 378478 que da cuenta de la contratación del estudio de estabilidad recién indicado (Anexo N°8).



#### IV.- MODIFICACIÓN DE PROYECTO.

Hacemos presente que el proyecto: "Sistema de Recirculación y Humectación Relleno Sanitario Loma Los Colorados", no corresponde que sea sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental bajo el concepto de "modificación de proyecto o actividad", definido en el artículo 2, letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental como *"la realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad ya ejecutado, de modo tal que éste sufra cambios de consideración."*

Lo anterior, por cuanto el Proyecto no introduce cambios de consideración en el sistema de tratamiento de lixiviados del Relleno Sanitario, calificado ambientalmente favorable mediante RCA N° 060/05, de acuerdo con el Instructivo de CONAMA "Criterios Para Decidir Sobre la Pertinencia de Someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la Introducción de "Cambios" a un Proyecto o Actividad". El documento establece los siguientes criterios para determinar si la modificación de un proyecto puede considerarse "de consideración":

- a) Las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad, constituyen por sí sola un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA.
- b) Las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar el proyecto conducen a que en su conjunto, el proyecto más los "cambios", se alcance la magnitud o se reúnan los requisitos contenidos en alguno de los literales del artículo 3° del Reglamento del SEIA.
- c) Las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad son susceptibles de generar nuevos impactos ambientales adversos.

Según se señaló en el acápite "Antecedentes del Proyecto", éste no constituye en sí mismo, un proyecto susceptible de evaluación, a la vez que no genera nuevos impactos

ambientales adversos, los cuales son descritos en el instructivo como la generación de nuevas emisiones, efluentes o residuos, tanto desde la perspectiva del aumento de la cantidad, como en el cambio de sus características o calidad.

Según lo descrito en el cuerpo de esta carta, el proyecto contempla justamente el uso de los de los Riles ya tratados y estabilizados para humectar los caminos operacionales **impermeabilizados**, así como la recirculación de los mismos y los lixiviados crudos, que son tomados desde las piscinas de acumulación del Relleno Sanitario, para ingresarse nuevamente a las celdas para su humectación, y luego son vueltos a tratar en el sistema de tratamiento que ya ha sido evaluado en el marco del SEIA. No genera, por tanto, efluentes nuevos, ni se modifica la calidad de los mismos.

Además, se debe tener presente que el uso del efluente de la planta de tratamiento es una medida para hacer frente a la grave escasez hídrica que afecta actualmente a la zona, sin embargo, una vez que mejoren las condiciones hídricas o bien ante la ocurrencia de alguna contingencia con la operación del sistema de recirculación y/o humectación, se podrá hacer uso del sistema de tratamiento terciario así como de la alternativa de traslado del Ril tratado hasta el colector público de alcantarillado, puesto que se mantendrá operativa la Resolución Exenta N° 060/05, ya que tanto el sistema de tratamiento terciario como la descarga de Riles al sistema público de alcantarillado se encuentran totalmente implementados al interior del Relleno Sanitario.

Por su parte, la recirculación de lixiviados crudos se encuentra contemplada en la Resolución Exenta N° 990/95.

## **V.- CONCLUSIÓN.**

Conforme los antecedentes expuestos, entendemos que el Proyecto "Sistema de Recirculación y Humectación del Relleno Sanitario Loma Los Colorados" no debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por no corresponder a ninguno de los supuestos establecidos en el artículo 10 de la Ley N°19.300, y por no producir



efectos adicionales o cambios en la operación del Relleno Sanitario Loma Los Colorados o en el sistema de tratamiento de RILES del mismo, cuyos impactos ambientales han sido debidamente evaluados y han sido aprobados mediante Resolución de Calificación Ambiental N° 990/1995 y Resolución de Calificación Ambiental N° 060/05.

Por todo lo anterior, solicitamos a Ud. resolver la presente consulta de pertinencia señalando que el Proyecto "Sistema de Recirculación y Humectación Relleno Sanitario Loma Los Colorados", no debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Agradeciendo de antemano su buena acogida, le saluda atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'José Miguel Gutierrez Sastre', with a large, stylized flourish extending from the bottom right.

**José Miguel Gutierrez Sastre**

Gerente General

p.p KDM Tratamiento