

# Modelo de Generación de Líquidos e Informe de la Cantidad Total

Elaborado Para:



*25 de junio de 2024*



Blue Ridge Services Montana, Inc.  
P.O. Box 1945  
Hamilton, MT 59840  
Telephone: (406) 370-8544

[www.blueridgeservices.com](http://www.blueridgeservices.com)

# Blue Ridge Services Montana, Inc.

P.O. Box 1945  
Hamilton, MT 59840  
Telephone: (406) 370-8544



[www.blueridgeservices.com](http://www.blueridgeservices.com)

25 de junio de 2024

Steve Cassulo,

Asunto: Orden de Depuración Estipulada, Caso No. 6177-4, Condición No. 12(g)(vii)

Según la Condición No. 12(g)(vii) de la Orden de Depuración Estipulada (Orden Estipulada) del Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur, Caso No. 6177-4, Blue Ridge Services Montana, Inc. ha preparado este **MODELO DE GENERACIÓN DE LÍQUIDOS E INFORME DE LA CANTIDAD TOTAL**. La Condición N.º 12(g)(vii) requiere lo siguiente:

*El desarrollo de un modelo para estimar el índice de generación de líquidos en el vertedero y la cantidad total de líquidos existente en la masa de desechos del vertedero en cualquier momento dado (incluyendo hipótesis de respaldo, referencias y cálculos). Antes del 25 de junio de 2024, el Demandado deberá presentarle al AQMD de la Costa Sur un informe que resuma el modelo y los resultados del modelado.*

Este informe describe el modelo solicitado según la condición indicada arriba.

Atentamente,

Neal Bolton, P.E.  
Presidente  
Blue Ridge Services Montana, Inc.  
[neal@blueridgeservices.com](mailto:neal@blueridgeservices.com)

## **CONTENIDO**

Acrónimos.....	2
Resumen Ejecutivo.....	3
Definiciones.....	3
LIXIVIADO .....	3
SATURACIÓN .....	4
CAPACIDAD DE CAMPO .....	4
Introducción .....	5
Volumen de líquido .....	5
CATEGORIZAR POR TIPO DE DESECHO .....	6
CONTENIDO DE HUMEDAD ATRAPADO .....	7
ASENTAMIENTO DEL VERTEDERO.....	7
HUMEDAD AGREGADA.....	8
Índice de Generación de Líquidos .....	8
LIXIVIADOS QUE PASAN POR EL LCRS.....	9
CAPAS DE DESECHOS SATURADAS.....	10
Resumen.....	10
VOLUMEN TOTAL DE LÍQUIDO ESTIMADO .....	10
ÍNDICE DE GENERACIÓN DE LÍQUIDOS ESTIMADO .....	10

## ACRÓNIMOS

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
<b>BRS</b>	Blue Ridge Services Montana, Inc.
<b>CY</b>	Yarda Cúbica
<b>CCL</b>	Vertedero de Chiquita Canyon
<b>LFG</b>	Biogás
<b>MOLO</b>	Gerente de Operaciones del Vertedero
<b>PCY</b>	Libras por Yarda Cúbica
<b>SCAQMD</b>	Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur
<b>SWANA</b>	Asociación de Desechos Sólidos de América del Norte

## RESUMEN EJECUTIVO

En cumplimiento con la Condición No. 12(g)(vii) de la Orden de Depuración Estipulada en el Caso No. 6177- 4, este informe resume un modelo para estimar el índice de generación de líquidos en el vertedero y la cantidad de líquido existente dentro de la masa de desechos del vertedero. Este informe además proporciona las hipótesis de respaldo, referencias y cálculos utilizados para desarrollar el modelo y proporcionar resultados iniciales del modelado.

Modelamos la cantidad de líquido dentro de la masa de desechos estimando el contenido de humedad global dentro de la masa de desechos y extrapolando desde allí el volumen de líquido que sería liberado de la humedad atrapada como líquido libre dentro del vertedero. Primero estimamos el contenido de humedad global aplicando factores de contenido de humedad típicos en la industria a las categorías de desechos sólidos que pueden encontrarse en la masa de desechos de CCL. Mediante este proceso, estimamos que, en promedio, cada tonelada de relleno dentro de la masa de desechos contiene aproximadamente 46.37 galones de humedad atrapada. Después observamos los datos del asentamiento para determinar el volumen aproximado de la masa de desechos que podría verse afectado por la reacción - ya que es este volumen de la masa de desechos desde donde la reacción está generando el líquido libre. Estimamos que aproximadamente el 50% de la humedad atrapada dentro de este volumen de masa de desechos podría ser liberada durante una reacción completa. Utilizando este estimativo, además del volumen de lixiviados que hemos extraído de esta zona hasta la fecha, estimamos que podría haber presente 24.707.124 galones dentro de las capas saturadas de desechos dentro de la zona reactiva y en el área contigua.

Modelamos el índice de generación de líquido tomando el estimativo del volumen de líquido que se había liberado de la humedad atrapada dentro de la masa de desechos y dividiéndolo por todo el tiempo que se estuvo asentando este volumen de masa de desechos. Utilizando este proceso, estimamos que el vertedero generó aproximadamente 6.203.849 galones de líquido por mes. No obstante, se debe tener en cuenta que el índice de asentamiento parece estar reduciéndose, algo que podría afectar significativamente este índice estimado en el futuro.

Se debe tener en cuenta que este modelo integrado y los resultados iniciales del modelado se basan en hipótesis de varias capas. Si cambia alguna de estas hipótesis a medida que se van tomando datos nuevos, o si alguna demostrara no ser cierta, estos números podrán cambiar significativamente. Por este motivo, además de que siempre existe la necesidad de que haya más datos para confirmar las hipótesis y los análisis, recomendamos actualizar este modelo y los resultados del modelado semestralmente.

## DEFINICIONES

### ***LIXIVIADO***

Existe líquido dentro del vertedero en forma de humedad retenida (es decir, atrapada) dentro del material de desechos sólidos municipales (MSW), como líquido libre presente en zonas asentadas estáticas, en la forma de capas de desechos saturados y como líquido libre que podría estar en proceso de fluir por el desecho.

Existe algo de "líquido libre" dentro de la masa de desechos de CCL. Los desechos, el suelo y otros materiales dentro del vertedero además contienen humedad atrapada que, si se libera, también podrá convertirse en líquido libre. En términos de sarro, la amplia mayoría de líquido en cualquier vertedero, incluso de CCL, está atrapado en los desechos. Algo de este líquido podrá ser liberado, convirtiéndose en líquido libre, pero siempre queda algo de humedad atrapada en la masa de desechos. Al líquido libre se lo denomina lixiviado.

Cuando se trata de lixiviado en un vertedero, y en el contexto de este modelo, estamos asumiendo que el lixiviado es líquido libre (o humedad) que ha entrado en contacto con los desechos.

Podrán existir lixiviados cuando fluye hacia abajo, hacia el revestimiento donde se recoge con un sistema de recolección y recuperación de lixiviados (LCRS) o mientras fluye lateralmente hacia una filtración de lixiviados en la superficie. También puede existir como una capa saturada o "lentes" dentro de la masa de desechos que cuando se encuentra durante la perforación, dará como resultado un pozo inundado. La humedad atrapada dentro del material de desechos sólidos podrá convertirse en lixiviado cuando se libera durante el proceso de reacción.

Este volumen total de líquido/humedad, junto con el líquido que se agrega de varias formas, representa la potencial fuente de generación de líquidos total. En este contexto, la generación de líquidos se refiere al índice al que se libera líquido libre dentro de la masa de desechos. La generación de líquidos se trata más adelante en este documento.

Al analizar el volumen de líquido y/o humedad dentro del vertedero, hay dos términos importantes que se deben comprender, que son saturación y capacidad de campo. Estos términos generalmente se confunden y pueden ser utilizados erróneamente indistintamente, pero representan dos condiciones relacionadas, pero diferentes.

## **SATURACIÓN**

La saturación es cuando todo el espacio de poros dentro de un objeto o material se llena con agua. Supongamos que pone una esponja en un bol y después agrega agua hasta que la esponja queda completamente sumergida. Si presiona la esponja sumergida - o si la mira con paciencia - observará que salen burbujas de aire de la esponja. Después de presionar lo suficiente y/o después de darle suficiente tiempo, dejará de haber burbujas, porque todos los poros dentro de la esponja se llenarían con agua. En este punto, la esponja estaría saturada.

Los elementos o materiales dentro de un vertedero podrán saturarse si están en una zona donde se acumuló líquido o si no puede salir el exceso de agua porque está un área confinada - está compartimentada. Esta concentración de líquido puede ocurrir en la parte de arriba del revestimiento del vertedero, una capa de suelo cobertor de baja permeabilidad, una calle de acceso antigua u otra capa de confinamiento (es decir, limitante) dentro del vertedero. Se debe tener en cuenta que esto no se refiere a un "lago" de líquido, sino a una capa de desechos que está en algún punto de saturación.

También podrá ocurrir saturación total o parcial si se agrega líquido a un objeto o material más rápido de lo que puede drenar. Para ilustrar, si continúa vertiendo agua en la esponja y no le da tiempo para que drene naturalmente, continuará estando en algún grado de saturación. En otras palabras, no podrá drenar y alcanzará su capacidad de campo.

## **CAPACIDAD DE CAMPO**

Podemos pensar en capacidad de campo como a un punto de equilibrio en términos de una cosa o material que alcanzó su capacidad de retención máxima de humedad, aunque no necesariamente esté saturado. Si retiramos la esponja saturada del bol y la colocamos en un escurridor, drenaría agua de la esponja. Después de un rato, dejaría de gotear agua de la esponja. Pero si en ese punto usáramos un gotero para agregar una sola gota de agua a la esponja, una simple gota de agua caería saliendo por debajo. Cuando la esponja tiene toda el agua que puede mantener y no puede retener ni siquiera una sola gota más, está en su capacidad de campo. Podría no estar completamente saturada, donde todos los poros estén llenos de agua, pero aun así la esponja tiene toda el agua que puede mantener.

Puede existir un estado de equilibrio similar en un vertedero. Pero debería ser considerado un equilibrio en un momento específico. Como este material de desechos se está descomponiendo, asentando y cambiando de estado (de sólido a líquido o a gas) continuamente, el equilibrio que define la capacidad de campo está cambiando constantemente. En el proceso, la cantidad de humedad atrapada en los desechos o liberada como líquido libre también está cambiando. Este equilibrio también se ve afectado por el líquido libre que podría estar retenido o que podría estar pasando por la masa de desechos.

## INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con la Condición No. 12(g)(vii) de la Orden de Depuración Estipulada del Caso No. 6177-4, el Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) requirió que Chiquita Canyon, LLC (Chiquita) desarrolle un modelo que cumpla con 2 cosas:

1. Que estime el volumen de líquido dentro de la masa de desechos del Vertedero de Chiquita Canyon (CCL) y
2. Que estime el índice de generación (es decir, liberación) de líquidos de la masa de desechos.

El modelo descrito en este documento integra varias variables que pueden ser actualizadas periódicamente. Estas variables incluyen asentamiento, niveles de líquido, toneladas de desechos que ingresan, precipitación y volúmenes de líquido extraídos del vertedero. Recomendamos que este modelo se actualice semestralmente porque cualquier tendencia en cualquier volumen o índice de liberación de líquido ocurrirá lentamente.

## VOLUMEN DE LÍQUIDO

Comenzamos nuestro análisis diciendo que nuestra hipótesis de base es que el líquido (o la humedad) dentro del vertedero no puede crearse ni destruirse. Reconocemos que pueden ocurrir algunas uniones químicas de hidrógeno y oxígeno produciendo agua (H<sub>2</sub>O), pero no a una escala que aumente significativamente el volumen de líquido o humedad dentro de la masa de desechos.

Consideramos varios modelos para crear este modelo que incluyen el modelo gravimétrico, el uso de una sonda de neutrones, el uso de reflectómetros en el dominio del tiempo, el uso de sensores de resistencia eléctrica, la prueba de coeficiente de partición de gas trazador, el uso de tensiómetros y el uso de sensores de capacitancia. Una de las evaluaciones más completas de las varias opciones para medir el contenido de humedad dentro de vertederos de desechos sólidos se describió en un artículo de investigación producido por la Fundación de Investigaciones Aplicadas de la Asociación de Desechos Sólidos de América del Norte (SWANA). Este estudio de 2004, titulado “*Medición de Humedad en Vertederos Municipales de Desechos Sólidos*” evaluó varios métodos diferentes que fueron utilizados para medir contenido de humedad en el suelo para proyectos agrícolas y/o de construcción civil y podrían ser utilizados potencialmente para medir el contenido de humedad de desechos de vertederos.

No obstante, no hemos observado estos varios métodos utilizados para medir con exactitud el contenido de humedad en desechos sólidos y ciertamente no en toda la amplitud, el ancho y la profundidad de un vertedero entero. Creemos que esto se debe a la amplia variabilidad de condiciones y materiales que hay presentes dentro de un vertedero. Estos sistemas pueden ser utilizados en pruebas de suelo, pero generalmente no aplican a mediciones de contenido de humedad en desechos.

De forma similar, personal de la Fundación de Investigaciones Aplicadas de la SWANA determinó que, “*Ninguno de los métodos disponibles puede proporcionar actualmente mediciones exactas del contenido de humedad gravimétrica de los desechos del vertedero. El motivo principal es la imposibilidad de que los métodos se acomoden a las condiciones cambiantes de los desechos que hay alrededor de la sonda de medición. Estas condiciones cambian debido a los procesos - como la biodegradación y el asentamiento de los desechos y a la formación de lixiviados - que ocurren naturalmente en vertederos de MSW*”.

A través de nuestra experiencia e investigación, hemos determinado que el método más preciso para estimar el contenido de humedad general dentro de la masa de desechos de CCL es aplicar factores de contenido de humedad típicos en la industria a varios tipos de desechos sólidos.

Para estimar el volumen total de líquido dentro de la masa de desechos de CCL, primero tuvimos que estimar el volumen total de humedad atrapada dentro de los desechos. Recuerde que la humedad atrapada dentro de los desechos únicamente puede



convertirse en líquido (es decir, lixiviado) si se libera durante el proceso de reacción. Comenzamos analizando los datos de toneladas entrantes de los 15 años más recientes de CCL y subdividiéndolos por tipo de material de desecho.

## CATEGORIZAR POR TIPO DE DESECHO

Categorizamos los porcentajes de varios tipos de material de desechos presentes en CCL utilizando registros de zarro disponibles, el conocimiento histórico de las operaciones del vertedero, los estudios de caracterización de desechos aplicables y nuestra propia experiencia con CCL, con vertederos en general y con vertederos de California en particular.

Utilizando ese bloque de datos de toneladas entrantes de 15 años, estimamos el porcentaje de varios tipos de desechos recibidos en CCL (consulte la Figura 1). Donde correspondía, utilizamos datos de un informe de CalRecycle de 2021 sobre la *Caracterización basada en los Centros de Disposición de Desechos Sólidos de California* para determinar la caracterización de los desechos. Este estudio se basó en datos tomados de varios vertederos de toda California, que incluyen a CCL. Este estudio proporcionó estimativos detallados de la caracterización de desechos para las siguientes categorías generales de desechos sólidos, agrupados por fuente previa al vertedero.

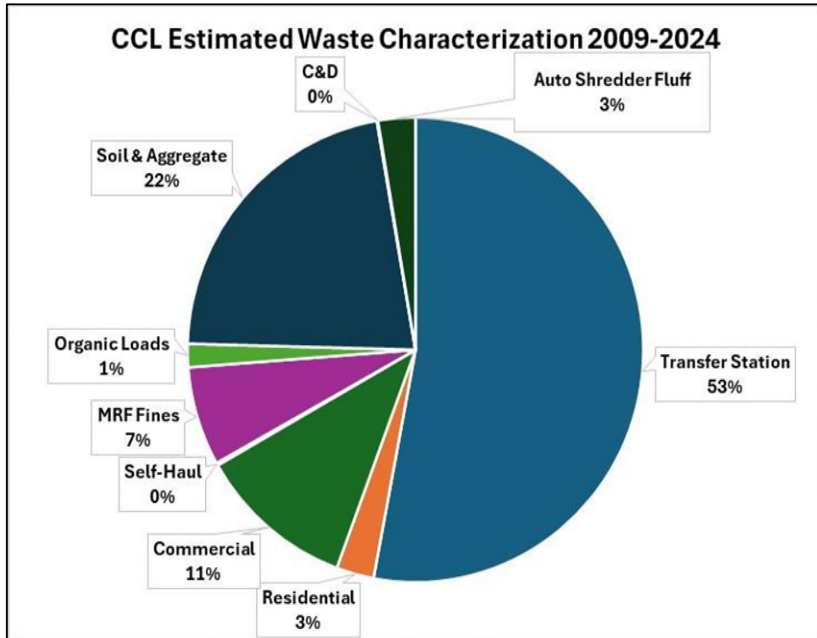


Figura 1 - Categorías de Desechos Entrantes de CCL

- Desechos Combinados (es decir, Valores Globales de California)<sup>1</sup>
- Desechos Combinados (es decir, Comerciales y Multifamiliares)<sup>2</sup>
- Desechos Combinados (es decir, Una Sola Familia)<sup>3</sup>
- Desechos Combinados (es decir, Autotransporte)<sup>4</sup>
- Desechos Combinados (es decir, Estación de Transferencia)<sup>5</sup>

Estos tipos de desechos se indican en términos de tipo de cliente o vehículo que trae los desechos. Fueron definidos en el informe de CalRecycle al que se hace referencia y, donde es posible, se relacionaron con las clasificaciones de toneladas entrantes de CCL. Esta correlación sirvió como base para calibrar el flujo de desechos de CCL en términos de contenido de humedad atrapada.

<sup>1</sup> Caracterización de Desechos Sólidos en California de CalRecycle en base al Centro de Disposición (página 10)

<sup>2</sup> Caracterización de Desechos Sólidos en California de CalRecycle en base al Centro de Disposición (página 19)

<sup>3</sup> Caracterización de Desechos Sólidos en California de CalRecycle en base al Centro de Disposición (página 26)

<sup>4</sup> Caracterización de Desechos Sólidos en California de CalRecycle en base al Centro de Disposición (página 38)

<sup>5</sup> Caracterización de Desechos Sólidos en California de CalRecycle en base al Centro de Disposición (página 46)



## CONTENIDO DE HUMEDAD ATRAPADO

Después asignamos un contenido de humedad estimado a cada tipo de desecho. El contenido de humedad típico y la potencial capacidad de campo varían ampliamente en cada tipo de material de desecho. La mayoría de los materiales orgánicos, como los desechos ecológicos, desechos de comida, desechos de madera, papel, cartón y otros compuestos orgánicos, generalmente tienen un contenido de humedad relativamente alto y una importante capacidad de campo. Por consiguiente, gran parte de los desechos que llega al vertedero ya contiene mucha humedad. Los desechos no orgánicos, como el vidrio, el metal, el plástico y otros materiales fabricados contienen poca o nada de humedad. El contenido de humedad varía ampliamente por tipo de material de desecho.

Otros materiales no orgánicos, como la tierra, agregados, piedras y concreto, generalmente contienen menos humedad que los desechos orgánicos y su capacidad de campo puede variar considerablemente.

Los datos dentro de la industria de desechos varían ampliamente en términos de contenido de humedad estimado para varios tipos de desechos. Consideramos varios recursos, que incluyen el manual del curso “Gerente de Operaciones de Vertederos (MOLO) de 2012” de SWANA, la “Caracterización de Desechos Sólidos en base al Centro de Disposición en California de 2021” de CalRecycle y “Desechos Sólidos: Principios de Ingeniería y Problemas de Gestión” (Tchobanoglous, Theisen y Eliassen).

Finalmente, ajustamos estos

varios estimativos de contenido de humedad en base a la experiencia de nuestro equipo (consulte la Figura 2). Mediante este proceso, estimamos que, en promedio, cada tonelada de relleno dentro de la masa de desechos de CCL contiene aproximadamente 46,37 galones de humedad atrapada.

## ASENTAMIENTO DEL VERTEDERO

Las investigaciones y nuestra experiencia indican que los vertederos finalmente podrían asentarse por lo menos un 20% de su profundidad inicial, debido a factores físicos, químicos, biológicos y mecánicos - generalmente relacionados con la descomposición de materia orgánica. Las condiciones de la reacción pueden dar como resultado un asentamiento final mucho mayor. Creemos que esto continúa ocurriendo dentro y contiguo a la zona reactiva.

Por supuesto, reconocemos que un bloque finito de masa de desechos no alcanzó un asentamiento completo final, mientras que los desechos de los alrededores no se vieron afectados. Sino que creemos que una región de masa de desechos subyacente alcanzó grados de descomposición variables, dando como resultado un asentamiento acumulado de 704.355 yardas cúbicas. Utilizando el factor de asentamiento final del 20%, estimamos que 3.521.675 yardas cúbicas de masa de vertedero tradicional asentaron un 20%, de esta manera dando como resultado 704.335 yardas cúbicas de asentamiento.

Esta descomposición rápida liberó claramente muchos lixiviados y biogás. También sabemos que todavía existe una cantidad importante de líquido como líquido libre dentro de la masa de desechos del vertedero, pero no sabemos cuánto. Todo esto está asociado a las 704.335 yardas cúbicas de asentamiento.

Utilizando un estimativo de 46,37 galones de humedad atrapada por tonelada (al igual que por yarda cúbica) de desechos, las 3.521.675 yardas cúbicas de desechos que están en alguna etapa de reacción inicialmente contenían 163.300.070 galones de

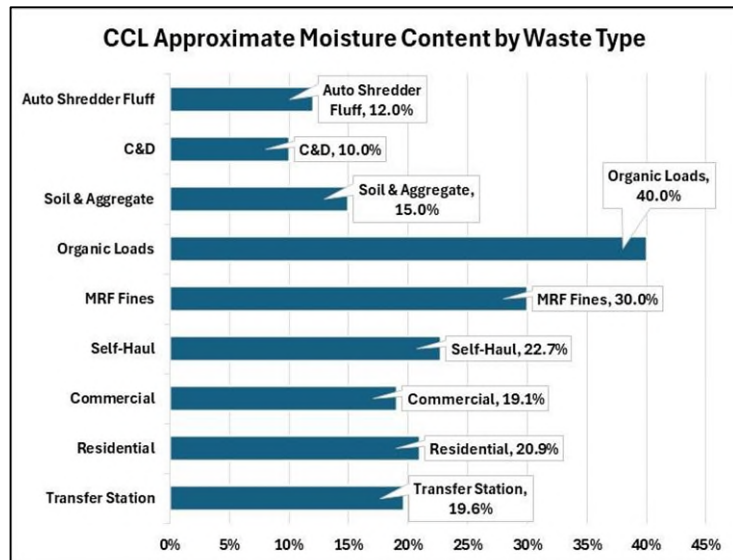


Figura 2 - Contenido de humedad estimado de varios tipos de desechos.

humedad atrapada. En base a nuestra experiencia, estamos estimando que aproximadamente el 50% de la humedad atrapada podría ser liberada durante la descomposición completa. Por consiguiente, del total de humedad atrapada en esas 3.521.675 yardas cúbicas de desechos, aproximadamente 81.650.035 galones fueron liberados. De esos 81.650.035 galones de humedad liberada (es decir, ahora categorizada como lixiviados), hemos extraído 56.942.911 galones. Por consiguiente, estimamos que el resto (24.707.124 galones) podría estar presente dentro de capas de desechos saturadas dentro y contiguas a la zona reactiva.

También hemos estimado que el volumen de desechos asociado al área de asentamiento es de 12.616.374 yardas cúbicas. En un momento, este volumen de desechos contenía 585.047.763 galones de humedad atrapada. Claramente, una parte de esa humedad atrapada también fue liberada - casi 57 millones de galones bombeados extraídos más los casi 25 millones de galones de líquido libre que aún queda en las zonas saturadas.

Recuerde que la amplia mayoría de esta humedad está atrapada con la masa de desechos sólidos. Mucho quedará como humedad atrapada hasta que se libere durante el proceso de reacción e incluso así, gran parte nunca será liberada. Algo quedará retenido con la capacidad de campo de la masa de desechos. Una parte, si pudiera ser liberada en algún punto, podrá aparecer como líquido libre en el LCRS del vertedero. También podrá liberarse algo de humedad como condensado de biogás y algo será guardado en lentes de líquido libre (es decir, lixiviados) en la forma de capas de desechos saturados.

## ***HUMEDAD AGREGADA***

Además de la humedad inherente en los desechos, el suelo y otros materiales actuales existentes, se suma algo de humedad continuamente al vertedero - su mayoría en la forma de humedad atrapada en el flujo de desechos que ingresa. Esta humedad agregada debería ser considerada al actualizar el modelo, para mostrar el futuro volumen de lixiviados. Por consiguiente, hemos creado nuestro modelo en base al concepto de que puede sumarse humedad (es decir, líquido), a través de tres recursos diferentes:

1. Humedad atrapada en los desechos que ingresan;
2. Filtración de aguas pluviales; y
3. Líquido agregado como parte del funcionamiento del vertedero.

El contenido de humedad inherente de desechos que ingresan y del suelo, además de estos otros dos mecanismos de humedad agregada, representa solo fuentes de humedad pasadas, actuales o futuras dentro del vertedero. Sumando estos valores, podemos estimar la cantidad de humedad dentro del vertedero. También podemos realizar estimativos actualizados de los futuros volúmenes de líquidos, ya que esa humedad se libera convirtiéndose en líquido libre (es decir, lixiviados). Sugerimos que esto se realice semestralmente.

## **ÍNDICE DE GENERACIÓN DE LÍQUIDOS**

La segunda parte de este modelo calcula el índice estimado en el que se están generando líquidos dentro de la masa de desechos. Como se mencionó previamente, hay algo de humedad presente en los desechos, el suelo y otros materiales dentro del vertedero. En algunos casos, esa humedad podría quedar retenida en esos materiales hasta que llegan a su respectiva capacidad de campo. Cuando se libera humedad atrapada en un "líquido libre" dentro de la masa de desechos, se convierte en *lixiviados*.

## LIXIVIADOS QUE PASAN POR EL LCRS

Los datos de los bombeos de 2020 y 2021 establecen una buena referencia de la generación de lixiviados. Por la falta de datos, estamos asumiendo que la extracción de lixiviados es equivalente a la generación de líquidos. Durante esos años, los índices de generación de lixiviados promediaron 416.825 galones por mes, o aproximadamente 5.001.901 galones por año (consulte la Figura 3).

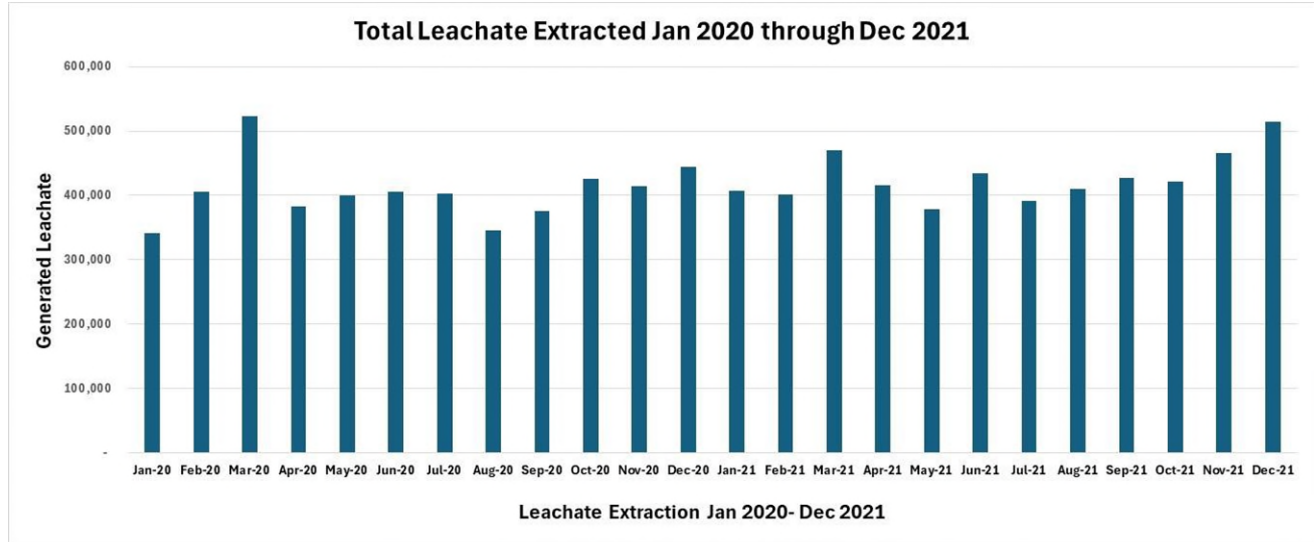


Figura 3 - Lixiviados extraídos por el LCRS en 2020 y 2021.

No obstante, a partir de enero de 2022, parecería ser que el índice de generación lixiviados comenzó a aumentar (consulte la Figura 4). Durante el siguiente período de 29 meses, hasta mayo de 2024, se removieron 56.942.911 galones de lixiviados. Esta producción de lixiviados promedió 1.963.549 galones por mes, pero debe tener en cuenta que el índice de aumento no fue lineal. En el año calendario 2022, la generación de lixiviados fue de 6.453.495 galones. No obstante, en el período de 12 meses más reciente (de junio de 2023 a mayo de 2024), el índice de extracción de lixiviados fue de 42.307.689 galones (consulte la Figura 4). Nota: Creemos que la caída en la producción de lixiviados en febrero y marzo de 2024 estuvo directamente relacionada con el corte de las bombas.

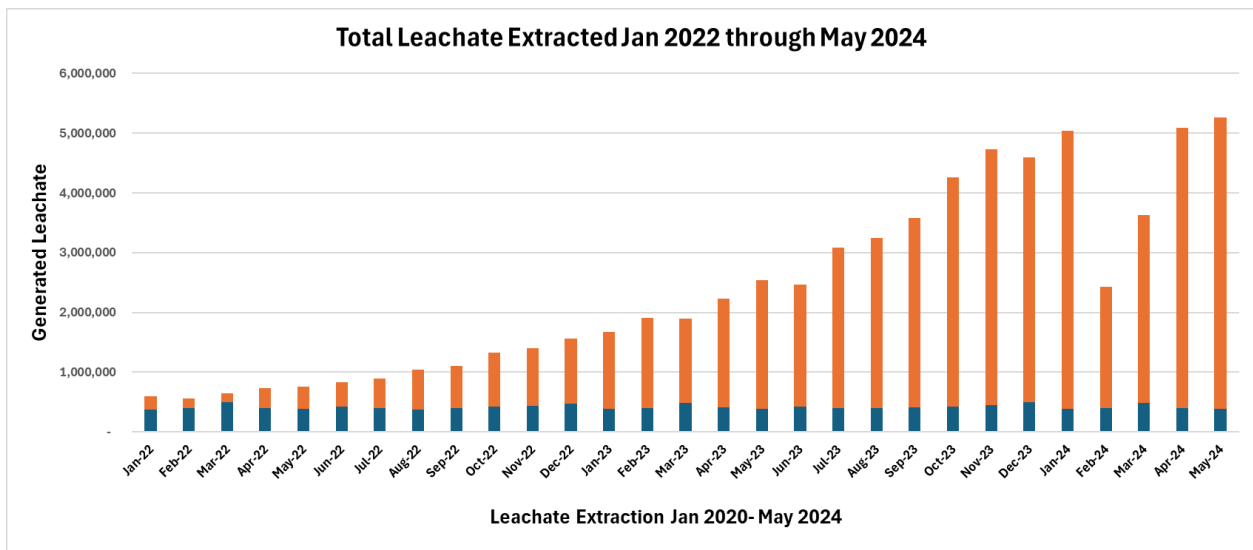


Figura 4 - Lixiviados extraídos entre enero de 2022 y mayo de 2024.

Los lixiviados extraídos incluyen lo que proviene del LCRS y lo que proviene de otros bombeos de pozos y filtraciones de lixiviados.

## ***CAPAS DE DESECHOS SATURADAS***

Se debe tener en cuenta que las cifras de extracción de lixiviados descritas previamente subestiman la producción real de lixiviados dentro de la masa de desechos porque algo de la humedad que fue liberada de la masa de desechos se guarda en la forma de capas de desechos saturadas de lixiviados.

Por consiguiente, nuestro modelo de generación de lixiviados en el vertedero actualmente se limita a datos empíricos basados en el volumen de lixiviados extraídos. En algún punto, los datos de pozos existentes y adicionales en y cerca de la zona reactiva proporcionarán la información espacial necesaria para calcular la cantidad de lixiviados guardada dentro de las zonas saturadas. Actualmente, los datos no son adecuados para que proporcionemos un estimativo.

No obstante, hemos considerado la potencial generación de lixiviados en base al asentamiento físico de desechos dentro y contiguos a la zona reactiva. El área definida por la extensión de asentamiento (3' o superior) abarca aproximadamente 1.231.465 pies cuadrados (28,27 acres). Si asumimos una columna de desechos por debajo de esta zona, representa un volumen de 12.616.374 yardas cúbicas.

Comparando la topografía de la superficie del 18 de mayo de 2023 con la misma zona el 12 de junio de 2024, medimos 584.335 yardas cúbicas de asentamiento. Esto se suma a un estimativo de 120.000 yardas cúbicas de suelo que se agregó a la misma zona para mitigar el asentamiento, para reparar grietas, etc. Combinadas, representan un estimativo de 704.335 yardas cúbicas de asentamiento total.

Previamente estimamos que podría liberarse aproximadamente un 50% de la humedad atrapada durante la reacción completa. Por consiguiente, del total de humedad atrapada en los desechos "reaccionados", aproximadamente 81.650.035 galones fueron liberados. Divididos en un período de asentamiento de 13 meses, esto significa que el vertedero generó 6.203.849 galones de líquido por mes. Pero se debe tener en cuenta que la reciente información del asentamiento parece indicar que el índice de asentamiento está reduciéndose, algo que podría afectar significativamente estos estimativos en el futuro.

Siguiendo la misma línea de pensamiento, si la masa de desechos restante dentro del área de asentamiento (12.616.374 yardas cúbicas – 3.521.675 yardas cúbicas = 9.094.699 yardas cúbicas) también liberara el 50% de su humedad atrapada, podrían generarse 210.860.596 galones más de líquido libre (lixiviados).

## **RESUMEN**

En este punto, nuestro modelo integrado puede hacer lo siguiente.

### ***VOLUMEN TOTAL DE LÍQUIDO ESTIMADO***

El modelo puede estimar un volumen de lixiviados dentro de la masa de desechos de CCL, rastreando los desechos que ingresan y aplicando un estimativo de 46,37 galones de humedad atrapada por tonelada de desechos. Aplicando este modelo, estimamos que el resto (24.707.124 galones) podría estar presente dentro de capas de desechos saturadas dentro y contiguas a la zona reactiva.

### ***ÍNDICE DE GENERACIÓN DE LÍQUIDOS ESTIMADO***

El modelo también puede rastrear el índice de generación de líquidos utilizando el proceso descrito en las secciones anteriores. Ese proceso incluye un futuro asentamiento dentro y cerca de la zona reactiva. Éste es un proceso simple

## *Modelo de Generación de Líquidos e Informe de Cantidad Total - Vertedero de Chiquita*

y preciso de comparar mapas topográficos antes/después de las áreas en y alrededor de la zona reactiva.

Además, el modelo puede rastrear los lixiviados extraídos en base a los registros de lixiviados. Nuevamente, este es un proceso simple y preciso que se basa en volúmenes de lixiviados reales extraídos del vertedero.

Finalmente, el modelo también puede continuar realizando estimativos de líquido libre (es decir, lixiviados), que podría haber presentes en capas saturadas de material de desechos.

La precisión del modelo en términos de seguimiento del índice de generación de líquidos irá mejorando a medida que se vayan obteniendo más datos del sitio. Con valores específicos habrá otros registros de pozos, niveles de líquidos y datos espaciales dentro y cerca de la zona reactiva.

Los datos indicados arriba deberán ser monitoreados con el tiempo, para determinar si estas variables en el índice de generación de líquidos (es decir, asentamiento, volúmenes de lixiviados, etc.) han tenido algún pico y comenzaron a bajar. Sugerimos que se actualice el modelo semestralmente.

Estimamos que la zona reactiva está produciendo aproximadamente 67.014.813 galones de lixiviados, o aproximadamente 5.584.568 galones por mes. Este estimativo se basa en los 42.307.689 extraídos en los últimos 12 meses y en nuestro estimativo de que podría haber presentes 24.707.124 galones en capas saturadas.

Estos estimativos serán mucho más exactos a medida que vaya habiendo más datos disponibles.

Nuestro estimativo de lixiviados líquidos en zonas saturadas de la zona reactiva se basa en datos limitados. Por lo tanto, continuaremos llevando un seguimiento de la información clave y continuaremos refinando este modelo como corresponda.