12 de marzo de 2024

El Estudio de Viabilidad de la Contención de Descargas de Lixiviados Presurizados

Elaborado Para:



12 de marzo de 2024

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

www.blueridgeservices.com

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

12 de marzo de 2024

Steve Cassulo,

Ref.: Orden de Depuración Estipulada, Caso No. 6177-4, Informe de la Condición No. 26

Según la Orden de Depuración Estipulada emitida el 17 de enero de 2024 (Orden Estipulada) del Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur en el Caso No. 6177-4, Blue Ridge Services Montana, Inc. preparó este **Estudio de Viabilidad de la Contención de Descargas de Lixiviados Presurizados.**

La Orden Estipulada requiere lo siguiente bajo la Condición No. 26:

> *El Demandado debe investigar e informar sobre la viabilidad de que se tomen medidas de contención temporal para los propósitos de controlar los lixiviados y las posibles descargas de lixiviados presurizados al perforar orificios adicionales para pozos, bombas de líquido, dispositivos de temperatura o para otros propósitos. Este Estudio de Viabilidad de la Contención de Descargas de Lixiviados Presurizados debe incluir un análisis de la viabilidad de colocar carpas temporales, depósitos de contención / domos, otros cerramientos, o un sistema de cerramiento parcial diseñado para recoger y contener el flujo de lixiviados y al mismo tiempo limitar el escape de olores producidos en las perforaciones / descargas de lixiviados presurizados, para que puedan realizarse más perforaciones de pozos en la Zona Reactiva. A más tardar el 12 de marzo de 2024, el Demandado deberá entregarle al AQMD de la Costa Sur [Baitong Chen, Ingeniero en Calidad del Aire, (bchen@aqmd.gov); Nathaniel Dickel, Ingeniero Sénior en Calidad del Aire, (ndickel@aqmd.gov), y Christina Ojeda, Inspectora de la Calidad del Aire, (cojeda@aqmd.gov)], un informe sobre los hallazgos resultantes de este estudio de viabilidad.*

Este informe evalúa las posibles medidas de contención y mitigación para la prevención o el control de liberaciones de lixiviados presurizados durante la construcción y/o el mantenimiento de pozos.

Atentamente,

Neal Bolton, P.E.
Presidente
Blue Ridge Services Montana, Inc.
neal@blueridgeservices.com

CONTENIDO

Acrónimos 1
Antecedentes 2
Opciones de Contención de PLR 3
Opciones de Control de PLR 4
    Opciones de Control para la Perforación de Pozos Nuevos 5
    Opciones de Control para el Servicio de Pozos 8
Prevención 9
Recomendaciones 10

ACRÓNIMOS

Acrónimo	Significado
BGS	Debajo de la Superficie del Suelo
BOW	Fondo del Pozo
BRS	Blue Ridge Services Montana, Inc.
CCL	Vertedero de Chiquita Canyon
E&P	Exploración y Producción
ETLF	Vertedero de Temperaturas Elevadas
IC	Cámara de Aislamiento
LEA	Agencia de Cumplimiento Local CalRecycle
LFG	Biogás
PLR	Liberación de Lixiviados Presurizados
PSI	Libras Por Pulgada Cuadrada
SCAQMD	Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur
SCBA	Aparato de Respiración Autocontenido
SCS	SCS Engineers

ANTECEDENTES

Una parte del Vertedero de Chiquita Canyon (CCL o el Vertedero) está experimentando una reacción, también denominada evento de vertedero de temperaturas elevadas (ETLF). La reacción está ocurriendo en un área de CCL conocida como Zona Reactiva del Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) (la Zona Reactiva), definida inicialmente en la Orden Estipulada por el límite de las Celdas 1/2A, 2B/3, 4 y el Módulo 2B/3/4/P2. Mientras que la mayoría de los vertederos generan algunos olores asociados al biogás (LFG) no recolectado (fugitivo) y a las filtraciones de lixiviados, el LFG y las filtraciones de lixiviados asociados a un evento ETLF pueden producir olores que poseen características únicas, haciendo que sean más detectables. El evento ETLF también está generando lixiviados y LFG a una mayor velocidad. El aumento en los reclamos de olores cerca de CCL se atribuye a las filtraciones de LFG y lixiviados causadas por la reacción del vertedero.

De acuerdo con la Condición No. 12 de la Orden Estipulada, Chiquita Canyon, LLC (Chiquita) ha formado un comité de expertos en la materia, el Comité de la Reacción (previamente denominado el Comité de Sulfuro de Dimetilo o DMS), para ayudar en la investigación, la evaluación de impacto y la remediación de la reacción en curso existente en el vertedero y los olores resultantes. El Comité de la Reacción está realizando investigaciones y estudios sobre la causa de la reacción en el vertedero, los impactos de las emisiones de aire, las medidas intermedias para limitar el transporte de olores y las medidas correctivas para reducir o eliminar la reacción del vertedero. El Comité de la Reacción también revisa datos todos los meses y determina si debe revisar los límites actuales de la Zona Reactiva.

Neal Bolton, P.E., Presidente de Blue Ridge Services Montana, Inc. (BRS), es experto nacional en operaciones de vertederos y presta servicios como miembro del Comité de la Reacción para cumplir con la Condición No. 12(a)(i) de la Orden Estipulada, que requiere que el Comité de la Reacción incluya un experto en la materia en diseño de vertederos y en mejores prácticas operativas de gestión. Ha brindado diverso apoyo en consultoría a Chiquita desde 2020, incluso como miembro del equipo de consultoría que resolvió el problema de olores del frente de trabajo en 2022. Además, tiene amplia experiencia operativa de más de 46 años en la construcción pesada y en la industria de desechos sólidos. Durante ese tiempo, el Sr. Bolton ofreció soporte operativo en más de 500 vertederos en toda América del Norte y en el exterior.

Este informe resume los hallazgos y las recomendaciones de BRS en cumplimiento con la Condición No. 26 de la Orden Estipulada emitida el 17 de enero de 2024. La Condición No. 26 requiere la evaluación de posibles opciones de contención para eventos de liberación de lixiviados presurizados (PLR). Evaluamos las opciones de contención y no hemos descubierto nada viable.

Como no identificamos ninguna opción de contención viable, nos enfocamos más en posibles soluciones para controlar o prevenir estos eventos de PLR. Analizamos dentro de la industria de desechos sólidos, como también los segmentos de exploración y producción (E&P) en la industria del petróleo para evaluar opciones para controlar eventos de PLR que ocurren tanto durante la perforación de pozos nuevos como durante el servicio de mantenimiento de los pozos existentes. Ninguna de las técnicas utilizadas en la industria del gas y del petróleo era fácilmente aplicable a la perforación de nuevos pozos de LFG. Sin embargo, al perforar pozos nuevos, reducir la velocidad a la que se sube o se baja la barrena de cuchara

en el pozo, como también rotar la barrena de cuchara mientras se está subiendo o bajando, pueden reducir las fuerzas hidráulicas producidas por los pistoneos de bajada y de subida. Al realizar servicios de mantenimiento en los pozos existentes, redirigir el flujo de líquidos mediante el uso de cabezales de pozos tipo cactus minimizaría cualquier liberación de la parte superior del pozo e instalar una cámara de aislamiento en el cabezal del pozo podría reducir los eventos de PLR. Sin embargo, estas opciones no han sido probadas en el campo y tal vez no eliminen completamente los impactos de un evento de PLR. También hay desafíos operativos posiblemente importantes que deben evaluarse aún más para determinar la viabilidad de una cámara de este tipo en CCL.

También hay métodos de perforación que pueden ayudar a prevenir PLRs, que incluyen perforar desde los bordes externos de la Zona Reactiva, hacia adentro, y en las áreas que tienen las temperaturas más altas, perforando en los límites superiores de la reacción, en lugar de perforar a través de toda la reacción. No obstante, detener la reacción es la solución final. Perforar y realizar servicios de mantenimiento no pueden evitarse por completo, ya que es muy importante ampliar el sistema de control y recolección de LFG para mitigar la reacción en curso.

OPCIONES DE CONTENCIÓN DE PLR

Comenzamos nuestra investigación sobre la viabilidad de varias medidas de contención para PLRs con la lista sugerida en la Orden Estipulada y al mismo tiempo considerando problemas de practicidad y seguridad. Incluyen colocar carpas temporales, depósitos de contención / domos, otros cerramientos, o un sistema de cerramiento parcial diseñado para recoger y contener el flujo de lixiviados y al mismo tiempo limitar el escape de olores producidos en las perforaciones / descargas de lixiviados presurizados, para que puedan realizarse más perforaciones de pozos en la Zona Reactiva. Estas medidas se analizan en este documento.

Evaluamos la opción de colocar carpas temporales, revisando los tipos de sistemas que hay disponibles actualmente. Mientras que hay grandes estructuras similares a carpas de luz libre disponibles (observe la Figura 1), tienen dos problemas estructurales iniciales. Primero, estas estructuras generalmente se colocan sobre áreas niveladas. Si se colocan en un área en pendiente, debe construirse un contrafuerte o muro de contención en el lado de la pendiente descendente, para proporcionar una base perimetral nivelada, para asegurar una distribución equitativa de la carga para las fuerzas del peso y el viento.



Figura 1: Estructura de Luz Libre

Como estas estructuras además requieren importantes anclajes para que se mantengan estables en condiciones de mucho viento, se requieren varios días de tiempo de armado. Estas estructuras por lo tanto no son portátiles en el contexto de reubicarlas todos los días o cada dos días, como lo requeriría el programa de perforación actual.

También hay una limitación asociada a la altura. Para alcanzar la altura requerida para la torre en una plataforma de perforación, la estructura de la carpa tendría que ser muy alta. Por consiguiente, también debería ser muy ancha para resistir las fuerzas laterales del viento. Esto sería poco práctico por los mismos motivos. Finalmente, para contener el vapor

y el LFG que se emite durante una PLR, la carpa tendría que estar completamente cerrada. Este cierre total crearía tres posibles problemas con impactos importantes en la salud y en la seguridad de los trabajadores involucrados.

1. Primero, durante todas las operaciones de perforación, se libera algo de LFG. Esto podría crear una atmósfera peligrosa, posiblemente tóxica, dentro de la carpa – por lo tanto requiriendo ventilación y filtrados especiales y/o aparatos de respiración autocontenidos (SCBAs) para todos los trabajadores. Bajo algunas interpretaciones, esto podría considerarse un espacio confinado que requiere permisos según la regulación de Cal/OSHA.
2. Segundo, si ocurriera un evento de PLR, podría aumentar significativamente la presión dentro de la carpa. Dependiendo de esa presión, la carpa podría explotar, desgarrarse o dislocarse de su base, dando como resultado un colapso. Estas unidades no están previstas para que sean ningún tipo de contenedor de presión.
3. Tercero, conteniendo el LFG dentro de un área cerrada, el gas explosivo (es decir, el metano) se concentraría dentro de la carpa. Esto crearía una situación extremadamente peligrosa. Considere el nivel de controles de prevención de explosiones que deben utilizarse dentro de una planta de metano. Los motores de combustión interna (es decir, de la plataforma de perforación, el cargador de ruedas, etc.) introducirían un riesgo de explosión muy alto.

Por todos estos motivos, nuestra opinión es que los conceptos de carpas temporales son poco prácticos y poco seguros y crearían muchos más problemas de los que posiblemente podrían resolver – incluso si hubiera una forma de tratar los desafíos de ingeniería y estructurales identificados. El concepto de erigir cualquier tipo de estructura por encima/alrededor de la operación de las perforaciones, incluyendo depósitos/domos, otros cerramientos o sistemas de cerramiento parcial, no es viable por estos mismos motivos.

Opciones de Control de PLR

Como no identificamos ninguna opción de contención viable, ampliamos nuestra evaluación a posibles opciones de control. Primero analizamos las opciones disponibles dentro de la industria de desechos sólidos. Determinamos rápidamente que el cúmulo de conocimientos de PLRs dentro de esta industria es bastante limitado. Es sabido que las PLRs ocurren únicamente asociadas a ETLFs y hay solo muy pocos ETLFs en América del Norte.

Ampliamos nuestra búsqueda fuera de la industria de desechos. Analizamos segmentos de E&P en la industria petrolera. En esta industria, hay mucho conocimiento y experiencia que trata lo que se conoce como "reventones superficiales". En el sector de E&P, los reventones superficiales son mucho más comunes y a menudo involucran presiones que se miden en miles de psi, a diferencia de lo que está manejando CCL con un estimado de 50-70 psi.

Como se muestra a continuación en la Figura 2, CCL ha experimentado eventos de PLR tanto durante el mantenimiento de pozos como al perforar pozos nuevos. Por lo tanto, evaluamos opciones utilizadas en la industria petrolera que puedan ayudar a controlar eventos de PLR que ocurren en ambos escenarios. Las opciones adicionales evaluadas se basaron en modificar o cerrar únicamente el cabezal del pozo y/o la boca del pozo y/o cambiar las prácticas de perforación.



Figura 2: Eventos de PLR

Opciones de Control para la Perforación de Pozos Nuevos

Los pozos de LFG se perforan con una barrena de cuchara de 3 pies de diámetro sujeta a un vástago de perforación largo. La plataforma de perforación está sujeta al chasis de una excavadora grande. La opera un solo operador. Otros operarios de soporte en tierra ayudan a supervisar las actividades de las perforaciones, registran el progreso de la perforación, supervisan la condición y la temperatura de los restos de la perforación y limpian e inspeccionan la cuchara según la necesidad.

Los pozos de LFG pueden perforarse a una profundidad de hasta 300 pies, un proceso que toma entre 1 y 3 días, dependiendo de la profundidad, de las condiciones de la perforación y de otros factores.

El método de perforación requerido en vertederos contribuye a la dificultad de controlar una PLR – en particular una PLR importante. Esto se debe a que el método utilizado en la industria de desechos para perforar un pozo de gas requiere un agarre de martillo grande al final del vástago. Esto se baja al pozo y toma materiales del fondo y los trae a la superficie para depositarlos. Este método se utiliza por la necesidad de tener un pozo grande (en general de 36" de diámetro) que después se rellena con grava alrededor de un revestimiento perforado y se tapona con varios materiales cerca de la parte superior. El revestimiento únicamente se perfora debajo de la profundidad del tapón. El tapón consiste en 2 pies de arcilla de bentonita directamente sobre la grava, después una capa de suelo dentro de los 5 pies de la superficie del suelo, después otros 2 pies de arcilla de bentonita. El tapón ayuda a evitar que ingrese oxígeno (del aire) a la masa de desechos cuando el pozo se conecta a la recolección de LFG. El sistema de LFG induce una presión negativa (es decir, vacío) en la tubería perforada, para extraer LFG desde adentro del vertedero. El proceso general de construcción de pozos se muestra en la Figura 3.

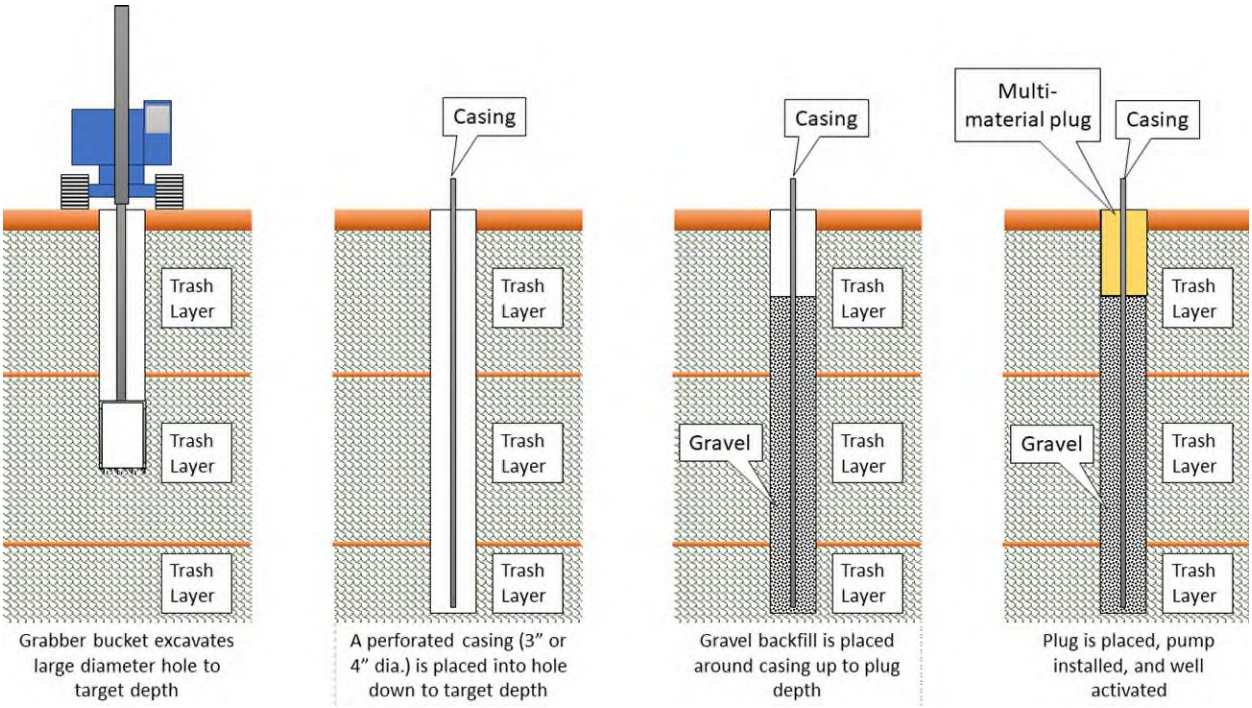

Figura 3: Construcción de Pozos

Cinco de los doce eventos de PLR en el Vertedero ocurrieron durante el proceso de perforación de pozos nuevos o al rellenarlos con grava durante el proceso de construcción del pozo.

Debe destacarse que mientras se perfora en o cerca del área del ETLF, el nivel de lixiviados estáticos generalmente está por encima de la profundidad objetivo del pozo. Por consiguiente, la barrena de cuchara puede penetrar los lixiviados estancados (dentro de la boca del pozo). Esto puede causar pistoneos de bajada y/o de subida.

Ocurren pistoneos de bajada y de subida cuando un objeto que tiene aproximadamente el mismo diámetro que el pozo – en este caso la barrena de cuchara – se mueve hacia arriba o hacia abajo dentro del pozo (observe la Figura 4). A medida que la barrena de cuchara se va empujando hacia abajo a través de los lixiviados, el líquido que está debajo podría no poder pasar entre la barrena de cuchara y la pared lateral del pozo. Como este trabajo se está realizando en desechos dentro de un vertedero, el espacio anular limitado entre la barrena de cuchara y la pared lateral del pozo tiende a "sellarse" con lodo de papel, plástico, tierra y otros residuos que hay presentes en la columna de lixiviados durante el proceso de perforación hacia arriba/abajo. Al igual que una jeringa, esto puede aumentar la presión pozo abajo (pistoneo de bajada) y puede forzar el ingreso de lixiviados en la masa de desechos de los alrededores. En cambio, cuando la barrena de cuchara se jala hacia arriba por los lixiviados (recuerde que las bocas de pozos generalmente están inundadas), este "pistoneo de subida" reduce la presión pozo abajo y puede extraer lixiviados y/o LFG de la masa de desechos de los alrededores. Estas dos fuerzas – pistoneo de bajada y de subida – pueden cambiar el equilibrio que existe entre la presión de vapor de los lixiviados calientes y la presión hidrostática de la columna de lixiviados que está arriba, de esta manera activando una PLR.

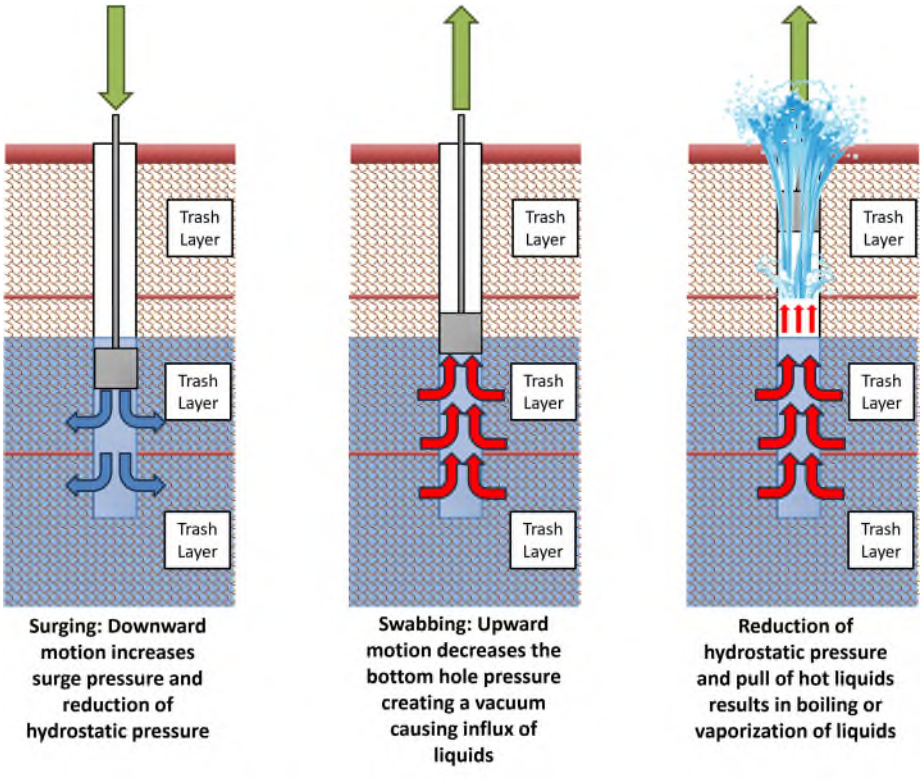

Figura 4: Pistoneo de Bajada y de Subida

Las fuerzas hidráulicas producidas por los pistoneos de bajada y de subida pueden reducirse bajando la velocidad a la que se sube o baja la barrena de cuchara en el pozo. Rotar la barrena de cuchara al levantarla y bajarla también puede reducir esas fuerzas, al dar más oportunidad de que se igualen las presiones por encima y por debajo de la barrena.

También consideramos si las técnicas utilizadas en la industria del gas y del petróleo podrían aplicarse a la perforación de pozos de LFG. Consideramos opciones que incluyeron perforar pequeños orificios piloto, perforar pozos contiguos de diámetros pequeños, perforar pozos de prueba de diámetro pequeño o pozos de alivio, agregar campanas de contención o modificar las barrenas de cuchara existentes. Ninguna de las opciones de la industria del gas y del petróleo era adaptable a las condiciones en CCL ya que las condiciones en el vertedero son bastante diferentes de las condiciones encontradas en la industria del gas y del petróleo. Con respecto a la perforación de orificios piloto de diámetro pequeño o pozos de diámetro más pequeño, estos pozos de diámetro más pequeño no están disponibles al perforar en vertederos. Perforar la basura representa varias dificultades que no se experimentan en la industria del gas y del petróleo. Por ejemplo, intentar utilizar pozos o taladros de diámetro más pequeño puede hacer que los pozos se tapen o queden inutilizables o que operen mal. Agregar campanas de contención multiplicaría la duración de las instalaciones de los pozos por un factor de 5-10 veces y también sería difícil de diseñar debido a los problemas relacionados con contrarrestar la fuerza de elevación estimada. Modificar las barrenas de cuchara existentes podría trastornar el frágil equilibrio que existe en algunos pozos.

Opciones de Control para el Servicio de Pozos

En todos los casos donde ocurrió una PLR durante el servicio del pozo, los técnicos completaron la extracción de la bomba para realizarle el servicio y poco después hubo una PLR menor. El pozo, originalmente en un estado de equilibrio, fue alterado cuando se quitó la tapa y se retiró la bomba. Esta alteración probablemente es la causa de la PLR.

CCL ya comenzó a utilizar una técnica para controlar las PLRs que pueden ocurrir durante el servicio. Los nuevos cabezales de pozos en CCL tienen varias tuberías conectadas. Se los denomina cabezales de pozos tipo "cactus". Al realizar el servicio de mantenimiento en pozos con cabezales tipo cactus, Chiquita conecta una de las tuberías a una línea de transporte de líquidos o a un camión de vacío. De esa manera, si ocurre una PLR al extraer o cambiar una bomba o sonda de temperatura, los líquidos del vertedero serían dirigidos al brazo separado, minimizando cualquier liberación de la parte de arriba del pozo. Esto se logra con el uso de una válvula de cuchilla en la parte de arriba del pozo. Después de extraer la bomba, se cierra la válvula de cuchilla, creando una barrera que derivaría los líquidos a la línea de extracción y transporte.

También consideramos dos técnicas de control adicionales que identificamos como ampliamente utilizadas en la industria del gas y del petróleo: instalar una bomba externa o instalar una cámara de aislamiento.

No creemos que la instalación de una bomba externa sea una opción viable. La bomba externa, en lugar de la bomba pozo abajo, eliminaría la necesidad de jalar/volver a colocar las bombas para realizar su servicio, pero estas bombas tienen una profundidad de succión limitada, muy por debajo de la que se requiere en CCL.

La instalación de una cámara de aislamiento en pozos nuevos podría reducir los eventos de PLR durante el servicio, pero hay desafíos operativos importantes que deben evaluarse aún más para determinar si esto es viable en CCL. La cámara de aislamiento se montaría sobre un pozo de LFG con todas las mangueras, cables y líneas de transmisión de datos pasando por sellos en la parte superior de la cámara. Cuando fuera necesario realizar un servicio de mantenimiento, los equipos se jalarían hacia arriba hasta la cámara. Una vez que todo está dentro de la cámara de aislamiento, se cerraría una válvula maestra en el fondo de la cámara, se abriría una válvula de purga hacia la cámara para remover cualquier líquido y después la misma cámara se abriría con una brida con cierre de golpe y se extraería lo que deba recibir un servicio de mantenimiento. Una vez completado el servicio de mantenimiento, todo el sistema se volvería a sujetar y la válvula maestra se mantendría abierta, permitiendo que se vuelvan a bajar las herramientas al pozo. Las partes para construir la cámara de aislamiento parecen estar fácilmente disponibles en California Central. La cámara de aislamiento posiblemente permitiría un aislamiento total y el control de los pozos durante el mantenimiento y no permitiría que las cuadrillas entren en contacto físicamente con los líquidos y gases liberados. Sin embargo, como esta técnica no se ha utilizado en vertederos, es necesario realizar más evaluaciones. Hay varias restricciones y podría activarse una PLR durante la instalación, ya que deben sacarse bombas. Una de las restricciones operativas principales es la altura adicional sobre los pozos existentes. La cámara de aislamiento debe tener el largo de la herramienta más larga que haya en el pozo, por ejemplo una bomba. Esto podría aumentar posiblemente entre 4 y 5 pies en la parte superior del pozo que ya está por encima del suelo entre 3 y 6 pies, debido al asentamiento en la zona reactiva. Este agregado de altura podría representar un riesgo de seguridad para realizar el servicio de mantenimiento de un pozo de forma segura.

También consideramos una opción final, que incluiría un cono de captación. La última opción considerada únicamente sería efectiva para eventos de PLR menores donde los líquidos se elevan lentamente y rebalsan el revestimiento del pozo al que se accedió. Esta solución involucraría un cono de captación que permita que todos los líquidos se recojan y se dirijan a un depósito de contención, por ejemplo un camión de vacío. Debería

fabricarse e instalarse manualmente antes de cada evento de servicio. No contendría un evento de PLR importante y por lo tanto no es una solución ideal para los servicios.

PREVENCIÓN DE PLR

Mientras que las PLRs no pueden contenerse, hay algunas opciones que pueden ayudar a controlarlas, aunque ninguna de las opciones proporciona certeza. Como ampliar el sistema de control y recolección de LFG es crucial para mitigar la reacción en curso, perforar y realizar servicios no pueden evitarse por completo. Sin embargo, podría haber métodos para prevenir PLRs utilizando varias estrategias de perforación. No obstante, estas opciones deben equilibrarse cuidadosamente con la necesidad de liberar presión y ampliar el sistema de LFG. Detener la reacción es la solución final para parar eventos de PLR.

Al revisar los datos más recientes de las temperaturas de los pozos, tomados cuando se realiza el servicio de los pozos o se perforan pozos, fue evidente que había una correlación entre la temperatura y los eventos de PLR (consulte la Figura 5). Por lo tanto, creemos que la temperatura será un buen indicador de los pozos de mayor riesgo.

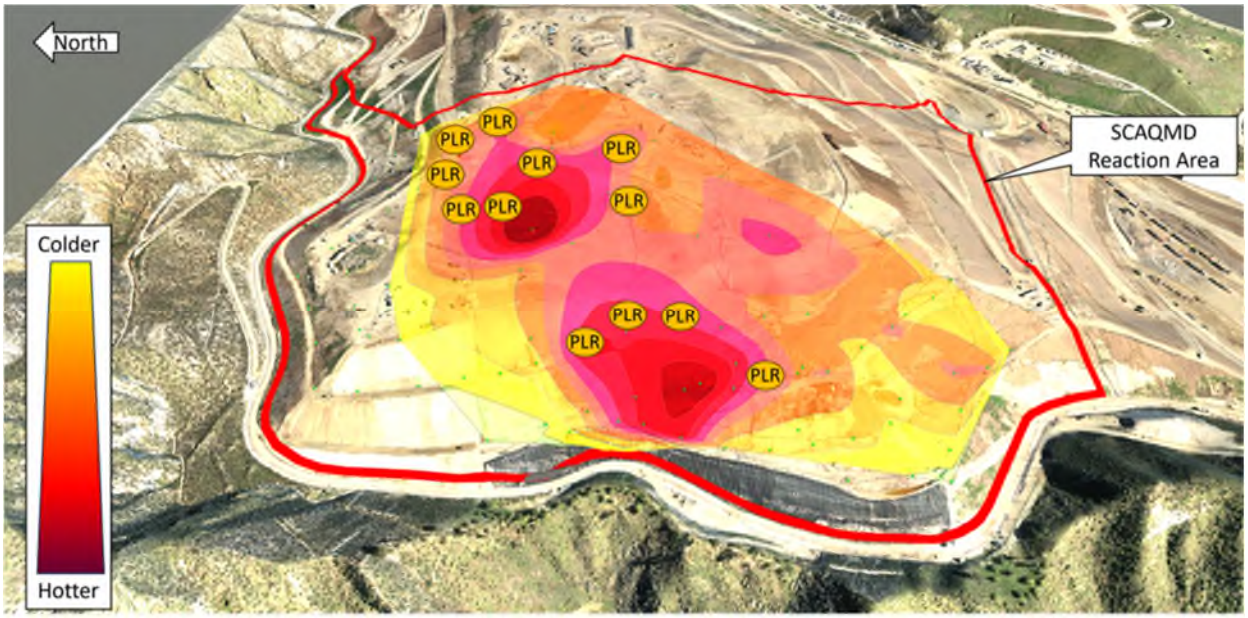

Figura 5: Temperaturas en el Fondo de los Pozos

Actualmente, CCL está instalando más de 20 pozos de monitoreo de temperatura según los requerimientos de la Agencia de Cumplimiento Local (LEA) CalRecycle. Estos nuevos pozos proporcionarán datos en tiempo real las 24 horas del día, en intervalos de profundidades de 15 pies. Estamos de acuerdo con este requerimiento y enfoque para ampliar los datos de monitoreo de temperatura. Este nivel de datos permitirá una mejor definición de las extensiones horizontales de las zonas que se estén acercando al punto de ebullición de los líquidos o lo estén excediendo, como también permitirá una mejor definición de las extensiones verticales de las zonas calientes.

Con estos datos, sugerimos que CCL continúe buscando dos estrategias que ya ha comenzado a emplear. Primero, CCL podría perforar desde los bordes externos de la Zona Reactiva hacia adentro. Esto liberará presión y líquidos por toda la Zona Reactiva sin perforar directamente en las peores áreas que

son más susceptibles a un evento de PLR. También sugerimos que en las áreas con las temperaturas más altas CCL perfore hasta la profundidad objetivo o hasta el punto en el que el perforista observe señales de posible PLR, o donde las condiciones de las paredes laterales se deterioren hasta el punto de que pueda ocurrir un colapso del pozo. Actualmente los operadores de perforación pueden predecir estos eventos en base a la sensación del taladro en el pozo y a si ven indicios de vapor que surja del pozo. Entendemos que esta técnica se ha utilizado con éxito en otros vertederos que exhiben síntomas de ETLF. Los rangos de temperatura en el Vertedero podrían ser un factor a considerar, como también consideraciones en tiempo real como terminar la perforación al encontrarse con un cambio de presión o cuando lo dicten las condiciones de las paredes laterales. Aunque los pozos no estarán en la profundidad objetivo, pueden utilizarse para extraer gases y líquidos hasta el momento en que se reduzcan la temperatura y la presión en esa zona. El revestimiento del pozo después puede retirarse y el pozo puede extenderse hacia abajo, hasta la profundidad prevista.

Este método de construcción de pozo parcial y perimetral permitirá la activación continua del pozo para facilitar la extracción de líquidos y LFG necesaria y al mismo tiempo minimizar el riesgo de que ocurra un evento de PLR. Sin embargo, es muy importante equilibrar estas estrategias con la necesidad de desagotar y remover el LFG adicional para mitigar la reacción.

RECOMENDACIONES

En resumen, no hay medidas de contención viables, incluidas carpas temporales, depósitos de contención/domos, otros cerramientos o sistema de cerramiento parcial, diseñados para recoger y contener eventos de PLR. Este tipo de medidas es poco práctico por una variedad de motivos, que incluyen que probablemente requerirían un contrafuerte o un muro de contención y un importante sistema de anclaje y deberían ser muy altas y anchas, e introducirían serios problemas para la seguridad de los trabajadores. Este tipo de medidas además requeriría un cerramiento total, que crea varios problemas de seguridad en sí mismo, por ejemplo la liberación de LFG y lixiviados en el espacio totalmente cerrado.

En cambio, buscamos posibles medidas de control. Al perforar pozos nuevos, no se identificó ninguna medida de control específica. Sugerimos reducir la velocidad a la que se sube y se baja la barrena de cuchara en el pozo, y rotar la barrena de cuchara mientras se sube y se baja cuando la barrena de cuchara está sumergida.

Al realizar el servicio de los pozos, sugerimos el uso de cabezales tipo cactus, que dirigirían los líquidos del vertedero a un brazo separado durante una PLR que ocurra al retirar o cambiar una bomba o una sonda de temperatura. También sugerimos que CCL evalúe en mayor detalle la instalación de cámaras de aislamiento en pozos nuevos, que podrían utilizarse posiblemente para minimizar el riesgo de una PLR mientras se realiza el servicio de un pozo.

Finalmente, sugerimos que CCL utilice los datos de los más de 20 pozos de monitoreo de temperatura que se están instalando actualmente para comprender mejor las áreas de alta temperatura, que creemos que son más susceptibles a eventos de PLR. Utilizando este conocimiento, Chiquita puede emplear estrategias de perforación, que incluyen perforar desde los bordes externos de la Zona Reactiva, hacia adentro, para liberar presión y líquidos en toda la Zona Reactiva y perforar en los límites superiores de la reacción en lugar de hacerlo a través de la reacción, para tratar de evitar PLRs al perforar.