

Protocolo de Rellenos Sanitarios para Chile

Notas y conclusiones de la Reunión 3 del Grupo de Trabajo (GT)

Reunión # 3 del Grupo de Trabajo Notas – 09/30/2025 | 11:00 – 13:00 h (hora de Santiago)

Asistentes de la Reserva: Celeste Meléndez, Miguel López Delgado.

Enlace para revisar la grabación

Miembros del grupo de trabajo presentes:

Organización (alfabéticamente)	Nombre	Presente (P)/ ausente (A)
Energylab	Cristian Mosella	P
CO2CERO	Wilmer Martinez	P
ImplementaSur	Gerardo Canales	A
Grupo de Residuos Sólidos Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Chile	Marcel Szanto Nerea	A
KDM Empresas	José Santiago Zuñiga Irazabal	A
Mexico2	David Colín	P
Núcleo Biotecnología Curauma Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Andres Morales	P
Superintendencia del Medio Ambiente Gobierno de Chile	Karin Salazar	P
Superintendencia del Medio Ambiente Gobierno de Chile	Christian Calderón Duarte	A
Sustentalia Consultores	Javiera Labbé	P
UniCarbon	Nuno Barbosa	P
Veolia	Laura Landeta	P
VOLTA SpA	Pedro Alarcón Retamal	P
Windfall Bio	McKenzie Wilson	A

Agenda:

1. Introducción & GT
2. Consideraciones de protocolo
 - a. Preguntas pendientes de la reunión anterior
 - b. Resumen de las secciones revisadas en reuniones anteriores
 - i. Temas pendientes
 - c. Secciones a revisar:
 - i. Parámetros de Reporte
 - ii. Generación de Energía
 - iii. Orientación de verificación
 - iv. Apéndice A
 - v. Apéndice B
 - vi. Apéndice C
3. Próximos pasos

Principales puntos de debate y decisiones adoptadas:

La Reserva presentó la cronología propuesta para el desarrollo del protocolo, enfatizando la fecha límite para recibir comentarios del GT al borrador del protocolo previamente compartido. Un miembro del GT solicitó una extensión en el periodo propuesto para la revisión del Protocolo. La Reserva contestó que se dará flexibilidad, estableciendo como fecha límite el 9 de octubre de 2025, para emitir comentarios como parte del GT.

1. Preguntas pendientes de la reunión anterior

La Reserva recordó el rol del Grupo de Trabajo (GT) e invitó a los participantes a revisar los temas pendientes de las reuniones anteriores de las que no se recibió información, además se dejó espacio para que todo aquel que tuviera otros comentarios/documentos los compartiera. Se remarcaron los siguientes:

- Revisar el Consentimiento Previo Libre Informado y La Notificación y Participación (SS 1 y SS2). En específico, por favor clarificar el panorama de actores involucrados
- Relativo a las SS y SA favor poner a consideración cualquier otra propuesta
- Proporcione inventarios o datos que permitan hacer un seguimiento del funcionamiento de cada relleno sanitario y datos sobre los sistemas de recolección y control de gases de relleno sanitario a cualquier escala.
- Proporcione estudios y/o datos que confirmen que la instalación de sistemas de recolección y control de gases de relleno sanitario no es una práctica común en los rellenos sanitarios de Chile
- ¿Podrían compartir información sobre los proyectos de rellenos sanitarios en Chile que participaron en el MDL u otros estándares internacionales?
- Por favor, confirme la viabilidad de la disposición sugerida de los medidores de flujo de gas de relleno sanitario y el equipo de medición de concentración de metano
- Por favor, proporcione información adicional sobre el posible técnico externo para la verificación de campo para la precisión de la calibración. Ubicación de

los laboratorios instrumentales, propiedad (privada/pública), servicios y/o experiencia, acreditación y/o aprobación del fabricante, otros.

- Envíe cualquier pregunta o comentario adicional sobre los temas presentados durante las reuniones 1 y 2 del grupo de trabajo de este protocolo.
- Actualmente el protocolo de rellenos sanitarios de la Reserva no contabiliza las reducciones de CO₂ asociadas con el desplazamiento de la electricidad que es generada por combustibles fósiles y es suministrada por red o bien el reemplazo de gas natural. En este sentido, favor remita cualquier comentario o justificación de por qué el protocolo sí debería contabilizarlo, si es una práctica común en Chile y propuesta de cómo evaluaría su adicionalidad.
 - No se recibieron comentarios del GT

2. Resumen de las secciones revisadas en las reuniones anteriores

- La Reserva presentó las Secciones del Protocolo revisadas en las reuniones anteriores:

Primera reunión:

- Definición de Proyecto –Relleno Sanitario Elegible
- Propiedad del Proyecto

Segunda reunión

- Salvaguardas Sociales y Ambientales
- Parámetros y valores por defecto
- MRV de las Salvaguardas Sociales y Ambientales
- Límites de GEI
- Cuantificación de las Reducciones de Emisiones
- Monitoreo del Proyecto & Requerimientos de Monitoreo
- Requerimientos de QA/QC

3. Generación de energía

La Reserva presentó la propuesta de incluir como actividad elegible la generación de energía según lo siguiente:

- Como resultado del proyecto de carbono, se evitan las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la energía basada en combustibles fósiles.
- La energía renovable generada a partir del biogás ya sea en forma de electricidad, calor, o biometano mejorado, sustituye a la energía que se habría producido utilizando combustibles fósiles como el carbón, el diésel, el gas natural, el fuelóleo, etc.
- La Reserva definió la cuantificación de emisiones evitadas al sustituir los combustibles fósiles como: Emisiones evitadas es igual a energía generada por el factor de emisión
 - El GT confirmó que, para el caso de los factores de emisión de combustibles fósiles se utilizan generalmente los valores del IPCC. En algún caso se presentan valores de potenciales de calentamiento global locales, pero no es lo común. En el caso del factor de emisión de la red eléctrica nacional existe, pero no sigue los cálculos que se

presentan en las herramientas del CDM, por eso los proyectos calculan su propio factor de emisión con datos oficiales disponibles.

4. Temas Pendientes

- La Reserva resaltó algunos temas pendientes de las siguientes secciones.
 - Sección 5.1 Cuantificación de las emisiones de línea base - El OX refleja la cantidad de metano de los rellenos sanitarios que se oxida en el suelo u otro material que cubre los residuos. Los rellenos sanitarios bien gestionados pueden tener un índice de OX más elevado que los rellenos sanitarios incontrolados, donde las instalaciones con material grueso y bien aireado difieren de los que no tienen cubierta. El OX se determinará en función de las siguientes hipótesis:
 - Igual a **0,0** para rellenos sanitarios que tienen una cubierta de geomembrana (sintética) con menos de 12 pulgadas (30,48 cm) de suelo de cubierta para arriba, en el área del relleno sanitario.
 - Igual a **0,10** para rellenos sanitarios que no cumplan la condición anterior y se desconozca el caudal de metano o si el relleno sanitario no tiene una cubierta de suelo de al menos 24 pulgadas (60,96 cm) para la mayor parte del área del relleno sanitario.
 - Igual a **0,10** para rellenos sanitarios que tengan una cubierta del suelo de al menos 24 pulgadas (60,96 cm) en la mayor parte de su superficie y el índice de caudal de metano sea superior a 70 g/m²/d.
 - Igual a **0,25** para rellenos sanitarios con una cubierta de suelo de al menos 24 pulgadas (60,96 cm) en la mayor parte de su superficie y un índice de caudal de metano de 10-70 g/m²/d.
 - Igual a **0,35** para rellenos sanitarios con una cubierta de suelo de al menos 24 pulgadas (60,96 cm) en la mayor parte de su superficie y un índice de caudal de metano inferior a 10 g/m²/d.
 - El GT confirmó que generalmente se utiliza el valor que propone el CDM en su metodología¹. Se confirmó que no se reporta el OX, ni la prueba de caudal de metano es una práctica común en general en los rellenos sanitarios en el país. Tampoco hay actualización del factor de oxidación a nivel nacional o regional, ni valores definidos oficialmente a tal efecto. Por otro lado, se remarcó que el OX es un factor variable que depende de muchos aspectos específicos de cada relleno sanitario, de las condiciones de funcionamiento y su contexto, se entiende que la propuesta viene de una regulación de EE. UU. y que podría no ajustarse al contexto del sector en Chile.

¹ Valor por defecto OX = 0,1 o 10%. Sección 6.3 de la Herramienta Metodológica CDM TOOL 04 “Emisiones de sitios de disposición de residuos sólidos” <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-04-v8.1.pdf>. En la metodología CDM ACM001 –“quema o uso de gas de relleno sanitario” <https://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/HEJ2MD41GB0PUZISL9FNTAYQV38750>

En adición, se denotó el impacto que tiene la elección de uno u otro factor de oxidación en las reducciones de emisiones totales (valores entre 0 y 0,35) y como un enfoque así produciría un aumento de incertidumbre para el desarrollador de proyecto. Esto podría suponer una barrera para la implementación de proyectos en rellenos sanitarios. Además, se comentó que las pruebas de caudal de metano también podrían ser percibidas como una barrera por parte de los actores involucrados, mientras que siendo opcionales sería factible.

La Reserva clarificó que la intención no es proponer un esquema igual al de la EPA de EE.UU., sino que era revisar este concepto y evaluar si existen procesos para reportar oficialmente sobre este factor, o para reportar el índice de caudal de metano, o si existe un factor definido a nivel nacional o regional. En caso de que no existiesen valores definidos para el país, ni procesos de reporte sobre este factor, o no se reciban comentarios al respecto, en principio se utilizaría el factor por defecto propuesto por el IPCC, $OX=0,1$ (10%).

- Sección 3.4.2 límites de apilamiento de créditos, se confirmó que según este Protocolo el apilamiento de créditos se define como la recepción tanto de créditos de carbono como de otros tipos de créditos de mitigación por la misma actividad en áreas que se solapan espacialmente (es decir, en el mismo relleno sanitario). Los proyectos que reciben créditos de mitigación por la conversión de gas de relleno sanitario en combustibles de alto BTU, u otros créditos de mitigación directamente relacionados con la actividad del proyecto, no podrán recibir créditos de compensación durante el mismo período bajo este protocolo.
 - No se recibieron comentarios del GT.
- Sección 6.1 Requisitos de monitoreo - La Reserva analizó los requisitos para las mediciones no continuas (es decir, semanales) y la aplicación de un descuento del 10 %. Cuando la fracción de metano en el gas de relleno no se mide continuamente, se registra cada 15 minutos y se promedia al menos diariamente, se aplica un descuento del 10 % en la cuantificación de las emisiones de referencia.
 - No se recibieron comentarios del GT
- Sección 6.2 QA/QC del instrumento - La Reserva presentó el concepto de una comprobación en sitio como una validación in situ de un medidor para determinar la desviación y asegurar la precisión.
 - Todos los caudalímetros y analizadores continuos de metano deben ser comprobados en sitio para verificar la precisión de la calibración por un técnico externo, documentando el porcentaje de desviación, ya sea con un instrumento portátil (como un tubo de Pitot) o siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Todas las comprobaciones y calibraciones en sitio de caudalímetros, analizadores continuos de metano y analizadores portátiles de metano deben documentar las condiciones "tal como se encontró" y "tal como se dejó", y calcular y registrar el porcentaje de desviación. El porcentaje de desviación debe evaluarse en relación con la lectura esperada, en lugar de la lectura a escala real del dispositivo.
- La Reserva solicitó más información sobre el posible técnico externo para la comprobación en sitio para evaluar la precisión de la calibración. Se solicitan datos como la ubicación de los laboratorios instrumentales, la propiedad (privada/pública), los servicios o la experiencia, la acreditación o aprobación del fabricante, etc.
 - Sin Comentarios del GT

5. Secciones Por Revisar

- La Reserva presentó las secciones del Protocolo que faltaban por analizar con el GT:
 - Parámetros de Reporte,
 - Orientación de Verificación,
 - Apéndice A
 - Apéndice B
 - Apéndice C
- La Sección 7 Parámetros de Reporte que proporciona orientación sobre las normas y procedimientos de presentación de reportes. La prioridad es facilitar una divulgación de información coherente y transparente entre los promotores de proyectos.
 - Se confirmó que toda la documentación de presentación y registro de proyectos figura en esta sección. El mantenimiento de registros también se trata en esta sección. Además, esta sección también aporta claridad sobre los periodos de presentación de informes, los periodos de verificación y el calendario de visitas de verificación a los emplazamientos.
 - Los desarrolladores de proyectos deben presentar a la Reserva informes de reducción de emisiones verificadas como mínimo una vez al año.
 - Los desarrolladores de proyectos deben presentar a la Reserva informes verificados de reducción de emisiones anualmente como mínimo.
 - No se recibieron comentarios del GT.
- La Sección 8 de Orientación de Verificación que proporciona a los organismos de verificación (OV) las directrices para verificar las reducciones de emisiones de GEI de los proyectos de relleno sanitario desarrollados según los requerimientos de este protocolo.

- Los OV's deben confirmar que el plan de monitoreo cubre todos los aspectos del monitoreo y la presentación de reportes contenidos en este protocolo y especifica cómo se recopilan y registran los datos de todos los parámetros pertinentes.
 - No se recibieron comentarios del GT
- La Reserva presentó la Tabla 8.1. Resumen de los criterios de elegibilidad con las normas de elegibilidad, los criterios de elegibilidad y la frecuencia de aplicación de las normas.
 - El GT realizó consultas sobre claridad en la fecha de inicio del proyecto
 - La Reserva comentó que la fecha de inicio del proyecto está relacionada con el momento en el que el proyecto empieza a destruir el gas de forma continua. Antes del inicio del proyecto pueden hacerse pruebas piloto para testar los sistemas de captura y destrucción del gas de relleno sanitario, durante máximo 9 meses. El protocolo además define que la fecha de inicio del proyecto deberá ser definida por el desarrollador del proyecto, pero debe ser de no más de 90 días después de que el gas del relleno sanitario sea destruido primero en un dispositivo de destrucción del proyecto, independientemente de si hay suficientes datos de monitoreo disponibles para reportar las reducciones. La fecha de inicio se define en relación con la destrucción de metano, no por otras actividades que puedan estar asociadas con el inicio del proyecto o su desarrollo.
- La Reserva presentó la Tabla 8.1. Resumen de los criterios de elegibilidad con las normas de elegibilidad, los criterios de elegibilidad y la frecuencia de aplicación de las normas.
 - Sin comentarios del GT
- La Reserva presentó la Sección A.1 Regulación Nacional del Apéndice A y solicitó apoyo del GT para confirmar la regulación presentada.
 - Sin comentarios del GT
- La Reserva presentó la Sección A.2. Leyes Regionales y Reglamentos Municipales del Apéndice A y solicitó apoyo del GT para confirmar la regulación presentada.
 - Sin comentarios del GT
- La Reserva preguntó al GT si existen otras leyes o reglamentaciones regionales y/o municipales relevantes para considerar y agregar al Protocolo y solicitó apoyo del GT para confirmar la regulación presentada.
 - Sin comentarios del GT

- La Reserva presentó el Apéndice B - Desarrollo del umbral del estándar de desempeño y animó al GT a revisar la sección en detalle y enviar comentarios y/o documentación para su finalización. La Sección se dividió en:
 - Prácticas de gestión de residuos en Chile
 - Participación en el Mercado de Carbono
 - Recomendación de Norma de Desempeño
 - Sin comentarios del GT
- La Reserva solicitó más información sobre los rellenos sanitarios en funcionamiento en el país y los sistemas de captura y destrucción del gas de relleno en funcionamiento, instalados o en desarrollo. Además, solicitó confirmación de que la captura y destrucción de gases de relleno sanitario no es una práctica común.
 - Sin comentarios del GT
- La Reserva presentó el Apéndice C - Factores de Emisión y comentó que ya se han compartido algunos documentos e información la cual será revisada e incorporada al protocolo según proceda.
 - Sin comentarios del GT

Otras cuestiones del GT

- Desde el GT se solicitó información adicional de salvaguardas sociales y ambientales y si existen formatos estandarizados.
- La Reserva confirmó que si hay formatos estandarizados y también los protocolos aportan
- Desde el GT se quería conocer sobre el origen del apéndice de sustitución de datos o su relación con alguna regulación existente. Además, se confirmó que se harán comentarios sobre la estandarización de presentación de datos.
- La Reserva confirmó que se trata de un enfoque presente en todos los protocolos de rellenos sanitarios

6. Próximos Pasos

La Reserva revisó los próximos pasos.

- **Notas del Grupo de trabajo:** El equipo de la Reserva recopilará notas resumidas sobre el debate de la tercera reunión del GT las cuales serán recibidas para cualquier **observación hasta el 7 de octubre**. A continuación, la grabación, las notas y la presentación se publicarán en la página web <https://climateactionreserve.org/es/how/protocols/waste/chile-landfill/dev/>
- **Comentarios del GT al borrador del protocolo:** El equipo de la Reserva incorporará los comentarios del GT antes de la apertura del periodo de comentarios públicos. Por ello, se solicita atentamente enviar observaciones al **Borrador del Protocolo** (ya compartido) a más tardar el **9 de octubre de 2025**. Posterior a esta fecha, el GT aún tendrá oportunidad de remitir sus comentarios

hasta el fin del periodo de comentarios públicos, pero estos serán incorporados como parte general del proceso.

- **Periodo de comentarios públicos:** El borrador del protocolo de rellenos sanitarios de Chile se publicará en la página web de la Reserva para un periodo de comentarios públicos de 30 días calendario, durante este periodo, cualquier persona u organización —local o internacional— podrá enviar observaciones, este periodo esta previsto iniciar aproximadamente el 15 de octubre. Na vez concluido el periodo, no se aceptarán nuevos comentarios u observaciones.

Preguntas pendientes para el grupo de trabajo:

- Favor brindar observaciones al borrador del protocolo compartido antes del 9 de octubre de 2025.
- Favor brindar observaciones o cualquier comentario relevante de las reuniones sostenidas con el grupo de trabajo 1,2 y 3, antes del 7 de octubre.
- Favor remitir comentarios u observaciones sobre la propuesta de incluir la actividad de generación de energía al protocolo de rellenos sanitarios para Chile, así como cualquier información que considere relevante solicitada durante la reunión del GT
 - Información de rellenos sanitarios que dispongan de sistemas de generación de energía a partir del biogás
 - Favor justificar si considera factibles en Chile las propuestas de generación de energía y si existen otras tecnologías o métodos en uso
 - ¿Es la generación y el uso de energía renovable a partir del biogás una práctica común en rellenos sanitarios en Chile? Si no lo son, ¿cuáles son las barreras o desafíos que se presentan?
 - ¿Existe alguna regulación que obligue a la generación de renovables o la revalorización de residuos que implique la actividad propuesta?
 - ¿Existen incentivos (económicos, fiscales, etc.) por la generación de energía renovable que apliquen a la actividad de proyecto propuesta (Economía circular, revalorización de residuos, generación de renovables, etc)?
 - ¿Se dispone de factores de emisión específicos para Chile de los combustibles fósiles sustituidos o el de la red eléctrica (Datos oficiales CEN, Ministerio de Energía, ACERA)?
- Por favor, proporcione más información sobre el posible técnico externo para la comprobación in situ de la precisión de la calibración. Ubicación de los laboratorios instrumentales, propiedad (privada/pública), servicios o experiencia, acreditación o aprobación del fabricante, etc.
- Por favor, envíe comentarios, documentación o referencias a la normativa regional relevante para un proyecto de relleno sanitario.
- Por favor, proporcione inventarios o bases de datos que registren el funcionamiento de cada relleno sanitario y datos sobre los sistemas de recolección y control de gases de relleno sanitario a cualquier escala.

- Por favor, proporcione estudios o datos que confirmen que la instalación de sistemas de recolección y control de biogás no es una práctica común en los rellenos sanitarios de Chile.
- Por favor, proporcione más información sobre los sistemas de destrucción pasiva que se suelen instalar y los equipos de monitoreo utilizados, si los hay.
- Por favor, incluya ejemplos de equipos de uso común para:
 - Medidores de flujo continuo
 - Analizadores continuos de concentración de metano
 - Instrumentos portátiles para adquirir datos de metano (p. ej., analizadores portátiles de metano)
 - Instrumentos portátiles para realizar comprobaciones de campo de la precisión de la calibración de los equipos de monitoreo
 - Dispositivos con auto calibración automática
 - Transmisores de presión para el monitoreo de flujos alternativos
 - Medidores instalados en la boca de pozo para mejorar la eficiencia de la recolección de biogás
 - Termopares para confirmar el estado operativo de las antorchas
- Por favor, confirme la viabilidad de la disposición sugerida para los caudalímetros de biogás y los equipos de medición de concentración de metano en la Figura 6.1 del Borrador del Protocolo del GT.