



**PURE
EARTH**
COLOMBIA

INFORME DE GESTIÓN

COLOMBIA

AÑO 2022

RESUMEN EJECUTIVO

Durante el 2022, Pure Earth Colombia fortaleció su misión de hacer cambios medibles frente a la contaminación para mejorar la salud y el bienestar de las personas, gracias al apoyo de las entidades financiadoras que apoyaron el desarrollo de investigaciones de sitios contaminados en Colombia, alcanzando el 43% del territorio nacional. Se encontró que el 57% de los sitios estaban contaminados con mercurio, causado por las pequeñas actividades mineras artesanales de oro, mientras que el 22% con plomo, debido a las actividades de fundición a partir del reciclaje de baterías de automóviles.

Como parte de las soluciones planteadas por el equipo durante este año se desarrollaron proyectos como la identificación de técnicas responsables de recuperación de mercurio de relaves mineros artesanales de oro contaminados y el aumento de la comprensión sobre su uso en el contexto colombiano de la MAPE. Para ello, se desarrolló un modelo para la recuperación responsable y rentable de mercurio y oro en relaves, junto a protocolos técnicos para manipular y almacenar de forma segura el mercurio (recuperado o incautado), y eliminarlo de las actividades de la MAPE.

Asimismo, se identificó y probó una metodología que incluye métodos físicos y químicos para la recolección de mercurio y oro de tres relaves mineros de Colombia. Adicionalmente, se desarrolló un modelo de economía circular con base en la concentración de los metales preciosos que se encontraron.

Uno de los grandes logros fue el desarrollo de las Placas de Cobre como innovación galardonada en “El Gran Reto de la Minería Artesanal: la Amazonía”, la cual buscó mejorar las condiciones ambientales y sociales de la MAPE en la Amazonía, mostrando un impacto medible y atribuible en la reducción, mitigación o eliminación de los impactos negativos a los recursos hídricos, al suelo, la biodiversidad, la salud y el bienestar de las personas.

Por su parte, y teniendo en cuenta la necesidad de fiscalizar el plomo consumido en cada país que conforma el Mercosur, desarrollamos una metodología para realizar el cálculo del balance de masa por plomo.

Otro de los proyectos desarrollados este año es el Rapid Market Screening (RMS), el cual recopila y analiza el plomo contenido en productos comunes del mercado, con el fin de



identificar posibles fuentes, implementar intervenciones para reducir la exposición al plomo de las fuentes más importantes y llevar a cabo análisis de referencia de los niveles de plomo en sangre, para estimar el efecto de las intervenciones.

Guiados por nuestro compromiso con la transparencia, la colaboración, la medición del impacto y la excelencia técnica, Pure Earth mantuvo su participación en espacios técnicos gubernamentales e internacionales, como la Convención de Minamata, desde donde se fortalecieron las alianzas con socios de todo el mundo para abordar de manera sostenible las causas profundas de la contaminación por plomo y mercurio que afectan al país.

Contenido

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 5 |
| 2. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS | 5 |
| 3. RESULTADOS POR PROYECTOS EN 2022 | 7 |
| 3.1 Programa de Identificación de Sitios Contaminados (TSIP) | 7 |
| 3.2 Promoviendo la recuperación y manejo responsable del mercurio de relaves mineros artesanales de oro contaminados en Colombia..... | 9 |
| 3.3 Identificar y probar una metodología que incluya métodos físicos y químicos para la recolección de mercurio y oro de tres relaves mineros de Colombia. | 11 |
| 3.4 Identificación y caracterización de relaves mineros contaminados con mercurio y presentación de una propuesta para su gestión técnico económica. | 11 |
| 3.5 Desarrollo de las Placas de Cobre como una innovación en “El Gran Reto de la Minería Artesanal: la Amazonía” | 13 |
| 3.6 Desarrollo de la metodología para el balance de masa de plomo en países de Mercosur. 15 | |
| 4. OTRAS PARTICIPACIONES DE PURE EARTH 2022 | 17 |



1. INTRODUCCIÓN

El siguiente informe muestra los avances durante el año 2022 que ha desarrollado la organización Blacksmith Institute Inc. (Pure Earth) en su segundo año de constitución como entidad sin ánimo de lucro en Colombia.

2. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Dentro las actividades administrativas desarrolladas están las siguientes:

- Todas las operaciones bancarias fueron realizadas por Blacksmith Institute Inc. bajo el NIT 901.389.508-8.
- Se realizó actualización de documentos en el banco ITAU en el mes de noviembre, con el fin de conservar las cuentas activas. Las cuentas bancarias siguen sin cambio:
 - Cuenta de Ahorros Nro. 221209106 (Para saldo de reserva de salarios)
 - Cuenta Corriente Nro. 221260532 (Manejo de gastos generales)
- Se realizó solicitud de permanencia como contribuyente del Régimen Tributario Especial obtenido bajo la Resolución 2021032558639304226 del 22 de octubre de 2021 expedida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales.
- Se destina el enlace [Colombia – Clasificación Régimen Tributario Especial - Pure Earth](#) como repositorio de documentación oficial para la oficina de Colombia, el cual hace parte del web site www.pureearth.org en la sección de Colombia.
- Desde el 2022, todo el personal en Colombia tendrá contrato directo con la oficina en Colombia y ya no se tendrán contratos firmados con la oficina de New York, como pasaba anteriormente. Adicionalmente, todo contrato, sin importar su modalidad, tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre del año en curso.
- Como parte del protocolo del Covid-19 aplicado en 2021, para el 2022 se continuó con el lineamiento establecido según el cual para cualquier desplazamiento a zonas de trabajo en campo es indispensable realizarse la prueba de antígeno o PCR, con el fin de garantizar no solo la integridad del personal propio sino de las comunidades a visitar.



- A finales de 2022 se adquiere una oficina para el desarrollo de las actividades de Pure Earth en Colombia bajo la modalidad de coworking. La dirección de la oficina es Calle 95 Nro. 14 – 45 Oficina 801.



3. RESULTADOS POR PROYECTOS EN 2022

Para el año 2022, los proyectos que desarrolló Blacksmith Institute Inc. (Pure Earth) en Colombia fueron patrocinados por las siguientes organizaciones: Departamento de Estado de los Estados Unidos (DoS), Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Alianza Global sobre Salud y Contaminación (GAHP), GiveWell y Conservation X Labs (CXL). En la Figura 1 se presentan los logos de las organizaciones financiadoras.



Figura 1. Instituciones patrocinadoras para proyectos Blacksmith Institute Inc. (Pure Earth) en 2022.

3.1 Programa de Identificación de Sitios Contaminados (TSIP)

Financiador: Pure Earth – PNUD – United Nations Development Programme.

El Programa de Identificación de Sitios Contaminados (TSIP, por sus siglas en inglés) en Colombia comenzó en octubre de 2016. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Salud y el Gobierno de Cundinamarca apoyaron evaluaciones de sitios en los departamentos de Nariño, Cundinamarca, Valle del Cauca, Magdalena y Bolívar. El plomo, los pesticidas y otros tóxicos como el arsénico se consideraron inicialmente como contaminantes clave. Desde el inicio de la implementación en 2016 hasta diciembre de 2022, el programa ha contado con diversos financiadores que soportan su mantenimiento e inclusión de información.

La participación de las autoridades ambientales y de salud regionales fue fundamental para el desarrollo de las investigaciones de sitio en Colombia. El acompañamiento de los

funcionarios de varias agencias durante las visitas a los sitios fue esencial dentro de la estrategia de implementación.

La información sobre los resultados del TSIP y los hallazgos clave se han compartido con las agencias gubernamentales, en particular con el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Minas, entre otros. La información más reciente corresponde a sitios identificados bajo el proyecto del PNUD en donde se incluyen más de 35 sitios con potencial contaminación con mercurio.

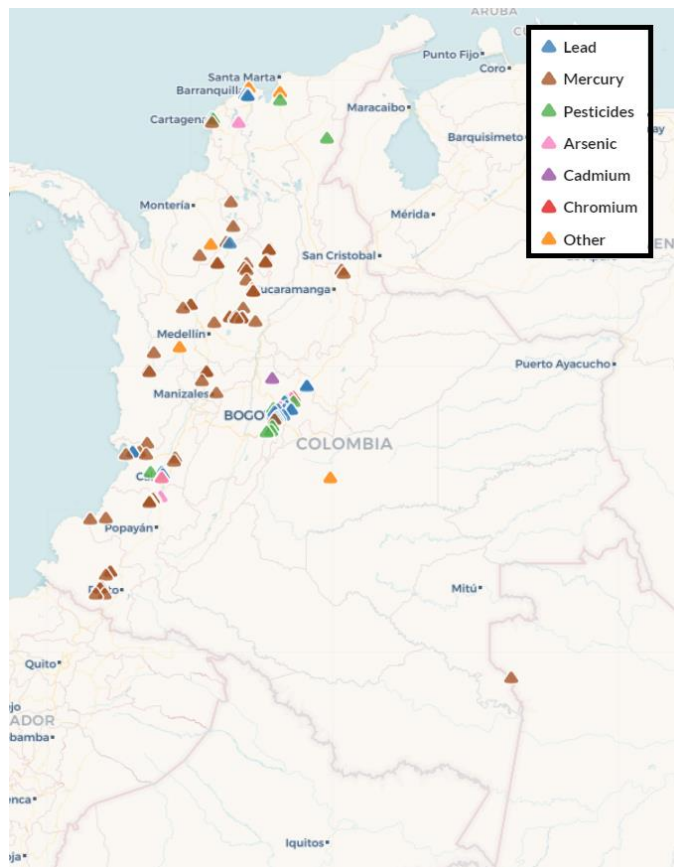


Figura 2. Sitios identificados en el programa TSIP desde 2016 hasta 2022.

Se encontró que el 57% de los sitios estaban contaminados con mercurio y el 22% con plomo. Las fuentes de contaminación por mercurio son las pequeñas actividades mineras artesanales de oro; mientras que las fuentes de contaminación por plomo son las actividades de fundición a partir del reciclaje de baterías de automóviles. Estas



investigaciones se realizaron en sitios potencialmente contaminados en 14 de los 32 departamentos de Colombia, es decir en el 43% del territorio nacional.

3.2 Promoviendo la recuperación y manejo responsable del mercurio de relaves mineros artesanales de oro contaminados en Colombia

Financiador: Departamento de Estado de los Estados Unidos.

En colaboración con las partes interesadas del gobierno, la sociedad civil, el sector privado y las comunidades afectadas, este proyecto busca apoyar los esfuerzos nacionales para reducir la cantidad de mercurio disponible para su uso en la Minería de oro Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE), así como desarrollar modelos para abordar de la manera más eficaz el uso y la eliminación del mercurio.

En particular, el proyecto identifica técnicas responsables de recuperación de mercurio y aumenta la comprensión sobre su uso en el contexto colombiano de la MAPE.

En el marco del proyecto, se desarrolla un modelo para la recuperación responsable y rentable de mercurio y oro en relaves, basado en experiencias con un centro de procesamiento piloto. Asimismo, se desarrollan protocolos técnicos para manipular y almacenar de forma segura el mercurio (recuperado o incautado), y eliminarlo de las actividades de la MAPE, incluidos los relaves contaminados y el mercurio capturado de la quema de amalgama.

Durante el año 2022 se llevaron a cabo diferentes reuniones con miembros del gobierno nacional y entidades relacionadas como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Trabajo, Servicio Geológico Colombiano, Agencia Nacional de Minería, Unidad de Planeación Minero-Energética, entre otros, con el fin de fortalecer el proceso para la obtención de los objetivos del presente proyecto.

Las principales actividades en el año 2022 en este proyecto corresponden a:

- Pruebas de precipitación, adsorción y bioadsorción de mercurio. Pruebas desarrolladas con 5 agentes potenciales de absorción de los cuales solo el Sulfato de Sodio presenta rendimientos esperados.
- Trabajo conjunto con Duke University para el desarrollo de tres talleres con temáticas relacionadas con la minería artesanal y el uso del mercurio: Manejo de Relaves en MAPE, Comercialización del Mercurio, y Sustitución del Mercurio.
- Capacitación a 227 mineros en los departamentos de Antioquia, Chocó y Santander, sobre la gestión de relaves contaminados usando las placas de cobre, junto con el Ministerio de Minas y el Centro de Aprendizaje Minero.
- Soporte al Ministerio de Minas en la identificación de nuevos sitios potencialmente contaminados con mercurio en el departamento de Santander.
- Análisis jurídico y normativo para el almacenamiento temporal de mercurio, y asignación de propiedad y responsabilidad sobre los relaves mineros.
 - En el primer caso, se realizaron diferentes reuniones con entidades nacionales (Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fiscalía, Policía, Ejército Nacional, Procuraduría, entre otras), con el fin de identificar las responsabilidades y la logística en la disposición del mercurio incautado o entregado en el país. De esta manera, se busca desarrollar una aproximación legal de la ruta crítica de este proceso y proponer el paso a paso o protocolo para el almacenamiento y disposición del mercurio.

Se redactarán artículos sobre los cambios propuestos al marco regulatorio existente para la gestión del mercurio recuperado y recomendaciones para protocolos específicos.

- En el segundo caso, el equipo legal de soporte de Pure Earth (Fundación Civitas) realizó un análisis detallado de la normatividad legal vigente sobre la propiedad de los relaves en Colombia, identificando que este proceso fue complementado de manera importante con la Ley 2250 de julio de 2022 expedida por liderazgo del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



3.3 Identificar y probar una metodología que incluya métodos físicos y químicos para la recolección de mercurio y oro de tres relaves mineros de Colombia

Financiador: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Este proyecto tiene como objeto identificar y probar una metodología que incluya métodos físicos y químicos para la recolección de mercurio y oro de tres relaves mineros situados en los municipios de San Roque, Montecristo y Santa Cruz de los departamentos de Antioquia, Bolívar y Nariño, respectivamente.

En el año 2022 se desarrollaron las pruebas de campo para la revisión de las alternativas disponibles para la recuperación de mercurio y oro residual. Mediante estas pruebas de recuperación se procesaron más 90 toneladas de relaves provenientes de San Roque, Montecristo y Santa Cruz, de los municipios de Antioquia, Bolívar y Nariño, respectivamente.

Bajo este proyecto también se desarrolló una evaluación financiera, la cual dio como resultado un modelo económico para la implementación de la tecnología de recuperación de mercurio con placas de cobre. El resultado de este modelo económico evidenció la factibilidad del proceso, su rentabilidad y el retorno económico al minero en una proyección a 5 años de operación.

3.4 Identificación y caracterización de relaves mineros contaminados con mercurio y presentación de una propuesta para su gestión técnico-económica

Financiador: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Para este proyecto se desarrolló un modelo de economía circular con base en la concentración de los metales preciosos que se encontraron en la caracterización de más de 80 relaves en 11 departamentos de Colombia. Los minerales tomados como referencia para el modelo fueron el Oro (Au), Plata (Ag), Cobre (Cu), Plomo (Pb) y Zinc (Zn).

Para todos los metales se tuvieron en cuenta las proyecciones de los precios internacionales, haciendo la proyección hasta el año 2026. Como ejemplo se puede observar a continuación en la Figura 3, en donde la proyección de precio del cobre aumenta en forma considerable, y en la Tabla 1, la proyección de los ingresos gravables acorde a las concentraciones del metal en los relaves, lo cual evidencia una alta rentabilidad si se extrae del mismo.



Figura 3. Proyección del cobre hasta 2026

Tabla 1. Proyección ingresos gravables de cobre

| PROYECCIÓN DE INGRESOS GRAVABLES | | | | | | |
|--------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| CONCEPTO | UNIDAD | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Producción de Cobre anual (constante) | g | 13.247.535,75 | 13.247.535,75 | 13.247.535,75 | 13.247.535,75 | 13.247.535,75 |
| Total, Anual Ingresos por ventas de Cobre | COP (\$) | 505.862.731 | 519.569.490 | 531.484.819 | 542.745.035 | 553.342.076 |

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.5 Desarrollo de las Placas de Cobre como innovación en “El Gran Reto de la Minería Artesanal: la Amazonía”

Financiador: Conservation X Labs (CXL).

Este proyecto tuvo como objetivo presentar una innovación que mejorara las condiciones ambientales y sociales de la MAPE en la Amazonía, mostrando un impacto medible y atribuible en la reducción, mitigación o eliminación de los impactos negativos a los recursos hídricos, al suelo, la biodiversidad, la salud y el bienestar de las personas.

Pure Earth se unió al *Gran Reto* presentando como innovación la tecnología de placas de cobre o placas de amalgamación, con la cual se remueve el mercurio de relaves contaminados provenientes de la MAPE, teniendo como enfoque su implementación en áreas remotas.

A continuación, en la Figura 4 se observa el diseño final del montaje para el tratamiento de relaves contaminados con mercurio para el *Gran Reto*.



Figura 4. Innovación de placas de cobre para Conservation X Labs.

Por otro lado, se diseñó un modelo a escala para su implementación en zonas remotas que no cuenten con los servicios de agua y luz requeridos. Dicho modelo se puede detallar en la Figura 5.

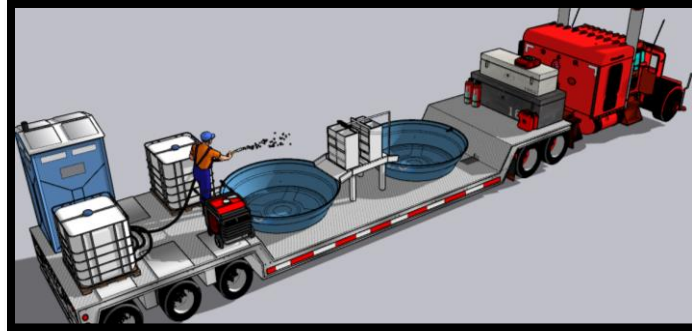


Figura 5. Modelo para implementación de placas de cobre en zonas remotas.

Las pruebas piloto fueron llevadas a cabo en el municipio de Yalí, Antioquia. Se trataron relaves provenientes de Juan Díaz, Bolívar y Cañasgordas, en donde se obtuvieron porcentajes de recuperación de hasta el 74%.

Gracias al progreso obtenido de la innovación presentada, se obtuvo el cuarto lugar en la premiación llevada a cabo en Perú, con la cual Pure Earth ganó 50,000 dólares. En la Figura 6 se puede observar el trofeo obtenido.



Figura 6. Premio de El Gran Reto de la Minería Artesanal: la Amazonía.



3.6 Desarrollo de la metodología para el balance de masa de plomo en países de Mercosur.

Financiador: Global Alliance of Health and Pollution (GAHP).

Este proyecto consistió en el desarrollo de una metodología para realizar el cálculo del balance de masa por plomo. La metodología consta de un protocolo, una plantilla en Word y una plantilla en Excel. Fue implementado con información disponible para Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

El protocolo fue desarrollado teniendo en cuenta la necesidad de fiscalizar el plomo consumido en cada país que conforma el Mercosur. Es por ello, que se plantea un balance de masa de baterías de ácido plomo, y plomo refinado y sin refinar, para identificar si el país es mayormente consumidor o productor de plomo y/o baterías, además de definir un plan de acción para la gestión de estos residuos, mediante el análisis de su comportamiento desde el año 2017 hasta la actualidad.

Con esta herramienta y reportes se busca armonizar la información y plantear estrategias para la gestión de residuos peligrosos de plomo, además de concientizar sobre la necesidad de reportar información correspondiente al parque automotor, importaciones y exportaciones, ya que esto facilita la comparación entre países y la toma de decisiones.

3.7 Escaneo rápido de mercado (Rapid Market Screening)

Financiador: GiveWell.

Desde julio de 2021 se viene desarrollando el proyecto denominado Rapid Market Screening (RMS), el cual busca trabajar en la reducción de la exposición al plomo en países de bajos y medios ingresos con el fin de identificar posibles fuentes, implementar intervenciones para reducir la exposición al plomo de las fuentes más importantes y llevar a cabo análisis de referencia de los niveles de plomo en sangre, para estimar el efecto de las intervenciones. El proyecto se encuentra previsto para 25 países, de los cuales 15 ya

se encuentran en proceso de muestreos, análisis y validación; la información recolectada se compartirá con cada país una vez finalizado el proceso de validación de los datos.

Para el año 2022 se desarrolló el muestreo en tres ciudades adicionales a Bogotá, las cuales fueron Barranquilla, Bucaramanga y Cali. Los resultados más relevantes se pueden observar en la *Figura 7. Total de muestras recolectadas Vs. muestras que excedieron los límites máximos permitidos de contenido de plomo* *Figura 7*. Adicionalmente, entre los meses de octubre y diciembre, se desarrolló el proyecto RMS en los países de Perú y Bolivia. Las respectivas mediciones con el equipo de Fluorescencia de Rayos X (XRF) se realizaron en la oficina de Colombia, con el fin de llevar a cabo el análisis de datos e incluir estos dos países dentro del estudio que Pure Earth está realizando junto con GiveWell.

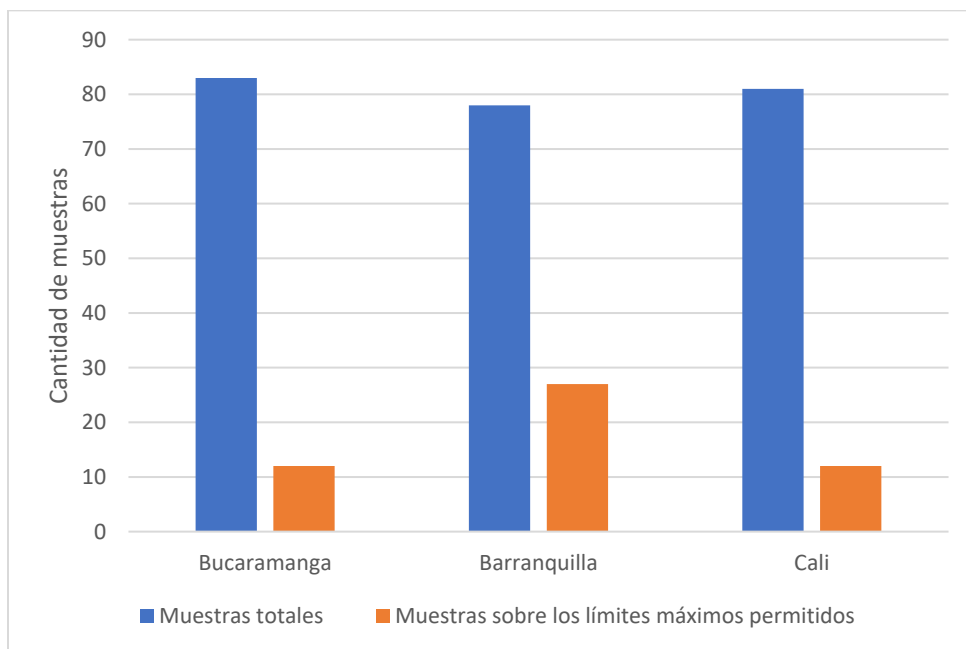


Figura 7. Total de muestras recolectadas Vs. muestras que excedieron los límites máximos permitidos de contenido de plomo por ciudad.

4. OTRAS PARTICIPACIONES DE PURE EARTH EN 2022

Durante el año 2022 se desarrollaron diferentes actividades que, aunque no estaban directamente incluidas como objetivo en alguno de los proyectos anteriormente mencionados, aportaron a la socialización de información, aprendizaje y relacionamiento con actores relevantes; entre estas se destacan:

- Participación como miembros activos del Comité de Expertos de Mercurio en Colombia como soporte a las actividades establecidas bajo el Convenio de Minamata.
- Participación virtual en el grupo de Waste Management Secretariat del Convenio de Minamata.
- Presencia en la Convención de Minamata en el mes de marzo de 2022 en Indonesia.
- Participación virtual con dos ponencias en la 15^o Conferencia Internacional de Mercurio como Contaminante Global (ICMGP) en mayo 2022:
 - Recuperación de Mercurio con Placas de Cobre
 - Índice de Contaminación por Mercurio
- Participación virtual con una ponencia en el 2do Sustainathon 2022:
 - Índice de Contaminación por Mercurio
- Taller de monitoreo de proyectos del Departamento de Estado de los Estados Unidos en Washington, octubre 2002.
- Participación virtual con dos ponencias en el Clean Up, Conferencia de remediación en Australia en septiembre 2022:
 - Recuperación de Mercurio con Placas de Cobre
 - Índice de Contaminación por Mercurio