



**INFORME TRIMESTRAL ENERO – MARZO 2024
SOBRE GLOSA PRESUPUESTARIA 2.4. RELATIVA A TRANSFERENCIAS A LAS
CORPORACIONES O FUNDACIONES CONSTITUIDAS CON LA
PARTICIPACIÓN DEL GOBIERNO REGIONAL DE ANTOFAGASTA**



ABRIL 2024

Tipo de documento: Rendición Técnica Trimestral

Período: Enero – Marzo 2024

Elaborado por:



Williams Saavedra Aleayaga
Profesional Formulador y Control/Seguimiento de Proyectos
CICITEM

Aprobado por:



Pedro Galleguillos Pérez
Director Científico
CICITEM

Validado por:

Rubén Rojo Maturana
Director – Gerente
CICITEM

1. Nombre o razón social de la corporación

Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería CICITEM, R.U.T. 65.937.660-1

2. Misión – Visión

Misión 2019 - 2025:

La misión de CICITEM es Crear e Implementar soluciones científicas-tecnológicas a los problemas, necesidades y desafíos de la Región y su Industria.

Visión 2019 – 2025:

La visión de CICITEM es consolidarse como Centro de Investigación Científica- Tecnológica de reconocida excelencia que provee soluciones efectivas para el desarrollo sustentable de la Región de Antofagasta, con una clara proyección internacional

3. Principales Hitos de la Gestión “Continuidad Operativa 2021 – 2024”.

Con el financiamiento anterior “Continuidad Operativa CICITEM 2018 – 2021”, se redefinió el quehacer científico del Centro que por años estuvo focalizado solo en la línea de Minería, para incorporar nuevas líneas de investigación, tales como: Medio Ambiente, Energía, Recursos Hídricos Continentales y Marinos. La determinación de las nuevas líneas de investigación se enmarcó en una “redefinición estratégica”, donde se consideró las necesidades regionales y cómo CICITEM, podría ser un aporte en otras áreas de interés regional.

Para alcanzar el desarrollo de estas nuevas líneas de investigación se incorporó a científicos regionales y nacionales para ser parte del equipo de investigación del Centro, es así, como se incorpora el Dr. Lindley Maxwell Villacorta, como especialista y director de la línea de Energía, focalizada en la investigación aplicada, principalmente en Hidrógeno y energías limpias. También, se incorpora el Dr. Pablo Rojas Venegas, quien estuvo a cargo hasta Julio 2022, y tenía a cargo

la línea de Recursos Hídricos Marinos, línea que lleva a cabo investigaciones asociadas a los impactos de las desaladoras, así como también, el análisis y sistematización de base de datos ambientales de las Bahías de la región, monitoreo y seguimiento ambiental, entre otras. Adicionalmente, se incorpora la Dra. Carolina Gamboa Palacios, quien lideró la línea de Recursos Hídricos Continentales, llevando a cabo los muestreos y análisis de humedales urbanos hasta el mes de febrero 2022.

La línea de Minería y la incipiente línea de Medio Ambiente, se reestructuran, quedando los Drs. Pedro Galleguillos Pérez y Víctor Zepeda Álvarez a cargo de la línea de Minería, los que se enfocan en la pequeña minería, relaves, metales estratégicos y desarrollo de reactivos verdes para la minería de cobre, entre otros desarrollos. En cuanto a la Dra. Lorena Escudero González, queda liderando la línea de Medio Ambiente, centrando su trabajo en la búsqueda de microorganismos para evaluar su aplicación en la remediación de suelos.

Cabe destacar que uno de los hitos más significativos que CICITEM consiguió con el financiamiento anterior, fue obtener un espacio propio, en donde estuvieran albergados tanto el equipo científico, como los profesionales y técnicos que colaboran en distintos ámbitos de las investigaciones, así como todo el soporte administrativo.

En octubre del 2020 CICITEM se traslada al Sector Industrial La Negra, donde se habilitan laboratorios, siendo necesario solicitar a las Universidades regionales: Antofagasta y Católica del Norte, la devolución del equipamiento adquirido desde la creación del Centro y que se encontraban en resguardo de cada universidad, debido a que CICITEM no tenía sus instalaciones propias.

Mediante el Memo N°1266 de fecha 20 de diciembre 2022, la División de Planificación y Desarrollo Regional resuelve aprobar la solicitud de reevaluación del proyecto Continuidad Operativa 2021-2024, la cual tiene por objeto re-iterar diversos ítems, tales como Recursos Humanos, Gastos de Operación, Inversión y Difusión, imprescindibles para la adecuada ejecución del proyecto.

3.1. Planificación y entregables comprometidos para el Proyecto Continuidad Operativa 2021-2024.

El financiamiento obtenido para este nuevo período de funcionamiento asciende a **\$3.870.380.000.-** los cuales se destinarán principalmente en llevar adelante las investigaciones y actividades propuestas por cada línea de investigación. Cabe indicar

que la planificación propuesta por CICITEM para ejecutar el presupuesto asignado, comenzaba en noviembre 2021, pero el Convenio firmado y con toma de razón llegó con fecha **21 de enero 2022** y los recursos fueron transferidos el día **10 de marzo 2022 por un monto anual de \$1.204.660.000.-** esto tiene como consecuencia directa, que las actividades propuestas no han sido del todo posible de ejecutar.

En el siguiente apartado se indicará las áreas que cada línea desarrollará y sus indicadores de cumplimiento, establecidos para los 3 años de ejecución del proyecto, pudiendo ser cumplidos año a año o en su conjunto.

El 12 de abril de 2023, se recibe la segunda remesa de parte del Gobierno Regional, por un monto de \$1.204.660.000.-

3.1.1 LÍNEA MINERÍA

En esta línea para el período 2021 – 2024, se ha propuesto investigar y ahondar en las siguientes áreas:

- **Apoyo Científico – Técnico a la Pequeña Minería**, en este sentido CICITEM, aportará conocimiento técnico e infraestructura para que las agrupaciones de la pequeña minería puedan aumentar sus conocimientos en procesos mejorando así, su producción, además de facilitar laboratorios para análisis químicos y metalúrgicos.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Convenios con asociaciones de pequeños mineros de la región.	Convenio firmado con al menos una organización de pequeños mineros	Logrado
Capacitaciones a pequeños productores mineros	Dos talleres de capacitación al año	Por medio de visita a faenas de productores mineros de Antofagasta en faena ubicada en sector la Bombonera cercana a Caleta El Cobre
Análisis químicos y metalúrgicos a muestras de minerales de los pequeños productores de la región	100 análisis químicos - metalúrgicos	Se recepcionaron nuevas muestras para Análisis químicos de cobre y plata para la Asociación de Pequeños mineros de Antofagasta.

- **Desarrollo de Reactivos Verdes para la Minería de Cobre**, CICITEM, ya ha realizado una larga investigación y desarrollo de reactivos de base biológica,

por lo que se espera que para los próximos tres años, continúe investigando fuentes de nuevos reactivos biodegradables para la industria minera, en procesos de flotación y floculación (colectores, depresantes, espumantes y floculantes), contribuyendo a generar nuevos negocios para PYMES proveedoras de minería regional, con un aporte a la generación de cobre de baja impacto ambiental.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Identificación y aislamiento de microorganismos funcionales en procesos de flotación	5 cepas aisladas e identificadas	Se continúa con las experiencias necesarias para el aislamiento de las cepas restantes.
Investigación de los efectos de 5 cepas de microorganismos en pruebas de flotación.	Nº de cepas probadas de flotación.	Comenzará cuando se tengan cepas aisladas, aumentadas e identificadas.
Investigación de los efectos de 5 cepas de microorganismos en pruebas de floculación.	Nº de cepas probadas de floculación	Comenzará cuando se tengan cepas aisladas, aumentadas e identificadas.
Pruebas en circuito de flotación y pruebas de sólidos y líquidos a nivel de laboratorio	Al menos 5 pruebas de circuito	Comenzará cuando se tengan cepas aisladas, aumentadas e identificadas.

- Recuperación de Metales o Elementos Estratégicos desde Relaves de la Región, los relaves mineros abren una oportunidad para el estudio e investigación en la recuperación de estos metales que quizás no sea atractiva para la gran minería, pero sí puede ser una alternativa viable para la diversificación de la pequeña minería, que hoy solo está orientada a la minería del cobre. En el marco de esta actividad, se seleccionarán y caracterizarán relaves de la región y se investigarán diferentes procesos de concentración, con el objetivo de desarrollar nuevos procesos para la recuperación de estos metales.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Selección y caracterización de Relaves de la región	Al menos 3 relaves seleccionados y caracterizados	En este período se completó la la caracterización por análisis mineralógicos y de Difracción de Rayos X de la arena de Playa Negra, Paposo
Estudio de alternativas de recuperación y/o	Informe de estudios realizados	Se realizaron nuevas pruebas concentración magnética de los

concentración metales estratégicos		dos relaves caracterizados y pruebas de lixiviación química.
Diseño de procesos de recuperación de metales estratégicos a nivel de laboratorio	Informe que contenga el diseño de un proceso que recupere un elemento mayor y al menos un elemento estratégico	Se realizaron nuevas pruebas concentración magnética de los dos relaves caracterizados y pruebas de lixiviación química.

- **Estudio de Alternativas Sustentables para Tratamiento de Relaves Mineros**, contempla la evaluación de alternativas tecnológicas para la recuperación sustentable de sitios contaminados por relaves y la estabilización de contaminantes. Las actividades se enfocarán en la generación de información sobre potenciales alternativas de remediación sustentable de sitios contaminados por relaves, que han sido priorizados por el Ministerio de Medio Ambiente en la Región de Antofagasta, a través del escalamiento de la iniciativa "Paquete Tecnológico para la Explotación Económica y Estabilización de Pasivos Ambientales de la Segunda Región" (FIC-R BIP 30320072-0) ejecutado por nuestro Centro.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Selección y caracterización de Relaves Priorizados de la región	Cantidad de elementos valiosos	Logrado
Pruebas de recuperación de valor desde los relaves de la Región	Cantidad de pruebas realizadas	Se cuenta con resultados de pruebas de columnas de lixiviación con circuito cerrado para el mineral y los relaves en estudio. Se completó tesis de alumna de Ing. en metalurgia para la recuperación de hierro desde playa contaminada cercana a Paposos
Determinación de la estabilidad de los Relaves investigados	Informe de resultados del estudio y propuesta para el tratamiento de relave	Se ha continuado con las pruebas para optimizar y determinar la estabilidad de los relaves.

- **Investigación del uso de lixiviación por agitación en concentrado de cobre o polimetálicos**, este desarrollo estará enfocado especialmente para aquellos concentrados que en la actualidad no son aptos para el proceso convencional de fundición, debido a las altas impurezas que contienen (arsénico, antimonio, plomo). Se estudiará la lixiviación por agitación a nivel de laboratorio de estos concentrados, que puedan

contener como subproducto algunos metales estratégicos como alternativa de negocio para la pequeña o mediana minería.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Obtención de Concentrados No apto para fundición	Al menos obtener 5 concentrados no aptos para fundición	Logrado
Selección y caracterización de concentrados No aptos para fundición	Al menos seleccionar 2 concentrados No aptos para fundición	Se seleccionaron los dos concentrados, para pruebas de lixiviación.
Realización de Pruebas de Lixiviación	Cantidad de pruebas realizadas	Se realizaron pruebas de bio lixiviación para un concentrado alto en arsénico, se generó el inoculo para las pruebas en una columna de lixiviación con un mineral de sulfuro.
Diseño de procesos de tratamiento de concentrados No aptos para fundición	Informe que contenga el diseño de tratamiento de concentrados No aptos para fundición	Se siguen la nueva etapa de la investigación hasta tener todas las operaciones unitarias completas del proceso

3.1.2 LÍNEA ENERGÍA

Las investigaciones que contempla esta línea en su financiamiento basal, son las siguientes.

- **Síntesis de Electrolitos Sólidos,** Los electrolitos sólidos, son materiales que reemplazan a los electrolitos líquidos, aumentando la seguridad de las baterías debido a la ausencia de líquidos inflamables, mejorando la densidad energética (al utilizar Litio metálico como ánodo) e incrementando la potencia final, siendo mayor a la de una batería de electrolito líquido. Por lo anterior, parte de las actividades de la línea de Energía se enfocarían en la síntesis o preparación de materiales denominados electrolitos sólidos (NASICON, LISICON, GARNETS) utilizando insumos provenientes de la industria regional, así como también de elementos disponibles en regiones del centro del país, además del estudio de su armado y funcionamiento. Esta línea de investigación se desarrollará en conjunto con CELIMIN de la Universidad de Antofagasta, con el Departamento de Química Inorgánica de la Universidad Católica del Norte y con la Universidad de Oporto de Portugal.

Cabe destacar que, de acuerdo a lo planificado, hasta el mes trece de ejecución, la línea de Energía considera solo revisión bibliográfica.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Obtención de las materias primas (carbonato de litio e hidróxido de litio) para desarrollar el nuevo material	Nº materiales sintetizados	Se ha obtenido materias primas (Carbonato de Litio e Hidróxido de Sodio) para desarrollar el nuevo material.
Síntesis del Material	Nº de materiales sintetizados con propiedades de electrolitos sólidos	Se ha reformulado el proceso de síntesis
Caracterización química del material	Nº de pruebas de caracterización	Se ha realizado dos pruebas por cada material sintetizado, resultado en la realización de ocho pruebas de caracterización.
Caracterización físico-química	Nº de pruebas de caracterización	Realización de pruebas de reología para la caracterización.
Desarrollo del prototipo electroquímico (batería)	Un prototipo electroquímico (batería)	Avance preliminar de un prototipo electroquímico. El funcionamiento no ha sido el esperado, principalmente debido al armado de la celda y la alta resistencia entre materiales que la componen.
Evaluación de la performance del prototipo a nivel de laboratorio	Entrega de un informe del desarrollo de la performance del prototipo	Avance preliminar de un prototipo electroquímico. Aparecen problemas de impedancia "resistencia" iónica. Se está trabajando en solucionar ese problema técnico. Se está preparando el informe con el contenido Avanzado y las problemáticas encontradas en la investigación.

Nota*: Debido a que el estudiante de doctorado dejó el programa por y motivos personales, se mantiene status del informe del mes 13. El Dr Lindley Maxwell se encuentra trabajando en el desarrollo del proyecto.

- **Síntesis y Estudio de Escalamiento de Materiales Catódicos**, debido a la imperiosa necesidad de expandir y dar valor agregado a nuestros productos, como lo es el carbonato de litio (Li_2CO_3), se requiere desarrollar

el escalamiento para la producción de materiales catódicos (es donde se lleva a cabo la reacción electroquímica) como lo son Óxido de Litio Cobalto (LiCoO_2), Óxido de Litio Manganeseo (LiMn_2O_4) y Fosfato Hierro Litio (LiFePO_4). En una primera etapa se realizarán las síntesis en escala de laboratorio, donde se optimizarán las variables operativas (pH, estequiometría, temperatura, tiempo) para posteriormente realizar pruebas a escala mayor, en torno al kilogramo de masa, para validar el método de obtención, y en base a esto, estudiar la prefactibilidad de construir una planta piloto diseñada específicamente para la obtención de materiales catódicos utilizando insumos regionales.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Obtención de las materias primas (Carbonato de litio e Hidróxido de Litio), para desarrollar el nuevo material	Nº materiales sintetizados	Obtención de dos materias primas (Carbonato de Litio e Hidróxido de Sodio) para desarrollar el nuevo material.
Síntesis del material	Nº de materiales sintetizados con propiedad Catódico	Esto se realiza desde el mes 23 en materiales catódicos
Caracterización química del material	Nº de pruebas de caracterización	Esto se realiza desde el mes 23 en materiales catódicos
Caracterización física-química	Nº de pruebas de caracterización	Esto se realiza desde el mes 24 en materiales catódicos
Desarrollo del prototipo electroquímico (batería)	Un prototipo electroquímico (batería)	Esto se realiza desde el mes 31 en materiales catódicos
Evaluación de la performance del prototipo a nivel de laboratorio	Entrega de un informe del desarrollo de la performance del prototipo	Esto se realiza desde el mes 34 en materiales catódicos

3.1.3. RECURSOS HÍDRICOS – MARINOS.

La línea Actualmente no cuenta con un investigador líder y a pesar de diversos llamados a concurso no se han obtenido candidatos que reúnan el perfil y grado requerido. Esta línea centra sus investigaciones y desarrollos principalmente en:

- **Análisis y Sistematización de Bases de Datos Ambientales de las Bahías de la Región de Antofagasta**, se realizará el análisis de bases de datos de parámetros medioambientales obtenidos desde diferentes fuentes de información y/o estudios (i.e., FNDR, FIC, POAL, PVA, EIA, DIA, entre otras

fuentes) de la Región de Antofagasta. Esto constituye actualmente una herramienta de gran utilidad, puesto que del análisis de dichos datos se puede obtener información muy precisa respecto de las condiciones ambientales actuales y pasadas de una bahía en particular.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Obtención de la base de datos del Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL)	Cantidad de bases de datos obtenidos	Análisis de los datos POAL de las matrices agua, sedimentos y biota para Bahía Mejillones completada. Se trabajará en la obtención de los datos para Bahía de San Jorge.
Obtención de la base de datos del Sistema de Evaluación Ambiental (estudios de impacto ambiental; declaraciones de impacto ambiental; y planes de vigilancia ambiental asociadas RCA)	Cantidad de bases de datos obtenidos	Obtención de datos PVA/PASMAM/PSA de las matrices agua, sedimentos y biota para Bahía Mejillones completada. EIAs y DIAs no fueron recopiladas por sugerencia de la SEREMI de Medio Ambiente en el caso de Mejillones. Se trabajará en la obtención de los datos para Bahía de San Jorge.
Obtención de información de estudios sectoriales realizados en las bahías de la Región	Cantidad de bases de datos obtenidas	Se obtuvo e incorporó información en base de datos de CICITEM de la base de datos del Centro de Ecología Aplicada generada en proyecto FNDR: "Diagnóstico y monitoreo ambiental de la bahía Mejillones del Sur", BIP 30126368.
Realización de análisis multivariado	Informe final de Análisis de la información previa de las bahías de la región	Se completaron los análisis multivariados para la matriz de agua, sedimento y biota de la base de datos de Bahía para los Mejillones entre los años 2013-2021.
Taller de difusión de resultados obtenidos	Al menos un taller de difusión a la comunidad en general	Una vez terminada la etapa de recopilación de datos y sistematizados análisis de datos, se realizará un taller de difusión de resultados.

- **Monitoreo y Seguimiento Ambiental de la Bahía San Jorge**, con la

finalidad de contar con un diagnóstico de potenciales perturbaciones antrópicas sobre variaciones temporales y espaciales de la biodiversidad, abundancia y distribución de las comunidades submareales y de las condiciones físico-químicas del ambiente marino en la bahía, esta línea trabajará en muestreos cualitativos y/o cuantitativos de la bahía previos y posteriores a una acción de perturbación.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Determinación de puntos de muestreo	Nº de puntos de muestreo	Durante el segundo trimestre se estableció la localización de estaciones de monitoreo en sectores costeros de Bahía San Jorge.
Obtención de data en columna de agua y sedimentos	Nº de muestras tomados y analizados	Durante el tercer trimestre se reevaluó realizar la primera campaña de muestreo, posponiéndola para la temporada de estación de verano primer trimestre del próximo año para comparar estacionalidad interanual.
Análisis de la data de las distintas matrices monitoreadas (columna de agua y sedimentos)	Cantidad de muestras analizadas e integradas al modelamiento	Los datos provenientes de la primera campaña de monitoreo serán analizados una vez completada la etapa de muestreo.
Informe anual del monitoreo y seguimiento ambiental de la Bahía San Jorge	Un informe anual con los principales resultados analizados.	La entrega del informe anual se realizará una vez realizado el análisis de la data obtenida en las campañas de monitoreo.
Taller de difusión de los resultados obtenidos dirigidos a la comunidad en general y pescadores de la bahía san Jorge	Un taller anual de muestras de resultados	El taller de difusión de resultados se realizará posterior a la entrega del informe anual.

- **Evaluación del Impacto Ambiental de Aguas Residuales de Plantas Desaladoras Instaladas en la Bahía San Jorge**, existe una gran preocupación ambiental asociada con la descarga de salmuera hipersalina, como desecho proveniente de las plantas desaladoras, y que son descargadas en los cuerpos de agua superficiales. Las principales preocupaciones están relacionadas con los efectos ecológicos asociados a las alteraciones físico-químicas (e.g., el aumento de la salinidad) del agua de mar en torno a las salidas de descarga de salmuera, además de la

descarga de productos químicos tóxicos utilizados en el pretratamiento del proceso de desalinización o como antiincrustantes para su transporte. Para lo cual se realizarán acciones de monitoreo de variables físicas, químicas y biológicas en columna de agua y sedimentos en áreas con influencia directa de la pluma salina en la bahía San Jorge.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Determinación de los puntos de monitoreos cercanas a los puntos de descarga de agua	Cantidad de puntos de monitoreos	Durante el segundo trimestre se estableció la localización de estaciones de monitoreo en sectores cercanos a la descarga de salmuera.
Determinación de Diseño de Monitoreo	Contar con el diseño de monitoreo	Durante el segundo trimestre se estableció un diseño de muestreo.
Definición de variables a monitorear en columnas de agua y sedimentos	Nº de variables a muestrear	Se definieron las variables a monitorear en columna de agua y sedimentos marinos.
Toma de muestras en terreno	Cantidad de muestras colectadas en columna de agua y sedimentos	Durante el tercer trimestre se reevaluó realizar nueva campaña de muestreo.
Análisis de data e interpretación de datos	Cantidad de data analizadas e interpretados	Una vez realizada la primera campaña de muestreo se analizarán los datos obtenidos.
Informe anual del impacto ambiental de las aguas residuales de las plantas desaladoras	Un informe anual con los principales resultados analizados	La entrega del informe anual se realizará una vez realizado el análisis de la data obtenida en las campañas de monitoreo.
Taller de difusión de los resultados obtenidos dirigidos a la comunidad en general y pescadores de la bahía san Jorge	Un taller anual de muestra de resultados	El taller de difusión de resultados se realizará posterior a la entrega del informe anual.

3.1.4. RECURSO HÍDRICO – CONTINENTAL.

Esta línea centrará sus investigaciones y desarrollos principalmente en:

- **Monitoreo de Manantiales Costeros**, como objetivo principal de esta actividad es realizar el monitoreo de la calidad de agua y la biodiversidad de los manantiales costeros, con el fin de ampliar el conocimiento que pueda apoyar medidas para la preservación de estos sistemas únicos, detectando y controlando posibles fuentes de contaminación de zonas

costeras.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Caracterización física, hidroquímica y biológica de humedales La Negra; La Chimba, Kilometro 12 y Quebrada Carrizo	Número de humedales caracterizados	Durante este periodo, se han analizados los resultados de los de los análisis químicos y biológicos del 2022 de los cuatro humedales comprometidos.
Campaña de muestreo de los 4 humedales	Al menos 2 campañas de muestreo por humedad al año	Durante los meses de julio y agosto se realizó el muestreo de aguas superficiales y el monitoreo de los parámetros fisicoquímico de los humedales La Negra, La Chimba (Aguada y vertiente), Salar del Carmen (Kilometro 12) y Quebrada de Carrizo). Las muestras recolectadas se mandaron a análisis químicos y se realizó la extracción de ADN para su posterior análisis de diversidad microbiana.
Identificación de indicadores ambientales de los humedales	Informe de avance que contenga los indicadores ambientales	Aún está en proceso la confección del informe de avance de indicadores ambientales de las campañas de monitoreo 2022 de los humedales La Negra; La Chimba, Kilometro 12 y Quebrada Carrizo.
Informe público de indicadores anuales de los humedales costeros	Un informe que contenga el estado de los humedales costeros	Se confecciona informe del estado de humedales costeros humedales La Negra; La Chimba, Kilometro 12 y Quebrada Carrizo
Taller de difusión a la comunidad en general	Un taller al año dirigido a la comunidad aledaña a los humedales	Una vez finalizados los informes del 2022 y parte 2023, se planificará el taller para la comunidad sobre humedales de la comuna de Antofagasta

- **Monitoreo de Calidad de Agua del Río Loa**, actualmente, resulta fundamental disponer de un monitoreo continuo que permita el registro e identificación oportuna de cambios en el ecosistema. Es por ello que el objetivo principal de esta actividad es monitorear la calidad del agua del río Loa y llevar el control de sus parámetros físico-químicos y biológicos, generando información científica a disposición pública para la óptima gestión de los recursos hídricos por parte de instituciones gubernamentales.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Caracterización física, hidroquímica y biológica del Río Loa, en sus tramos altos, medios y bajos	Al menos 3 campañas de muestreo al año	Se realiza la caracterización de las muestras de agua obtenidas en la desembocadura del Río Loa.
Identificación de indicadores hidrológicos incluye parámetro físico-químico y calidad de agua	Entrega de informe anual de calidad de agua del Río Loa, a autoridades y comunidad en general	Se trabaja en el procesamiento de datos y confección de informe de calidad de agua de la desembocadura del Río Loa
Talleres de difusión a la comunidad para dar a conocer el informe anual	Al menos un Taller de difusión dirigido a comunidades presente en la cuenta del Río Loa	Una vez caracterizados los tramos medios y altos del Río Loa se realizará un taller de difusión con la comunidad.
Informe público de indicadores anuales de los humedales costeros	Un informe que contenga el estado de los humedales costeros	Una vez completada las etapas anteriores, se podrá entregar informe público.
Taller de difusión a la comunidad en general	Un taller al año dirigido a la comunidad aledaña a los humedales	Se realizarán los talleres, una vez terminada todas las etapas.

3.1.5. MEDIO AMBIENTE.

En la línea de medio ambiente, se priorizaron las siguientes actividades:

- **Evaluación del uso de Nanopartículas sintetizadas por Microorganismos para la remediación de suelos contaminados**, el objetivo de esta actividad es investigar y desarrollar nuevos nanomateriales sintetizados por bacterias u hongos adsorbentes de elementos potencialmente contaminantes para realizar nano-biorremediación de relaves derivados de procesos de concentración. Se realizará una búsqueda de microorganismos desde los relaves del proceso de concentración de minerales o en ambientes extremos de la macrozona norte que puedan sintetizar nanomateriales y nanopartículas.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Identificación y aislamiento de microorganismos sintetizadores de nanopartículas o nanomateriales	Nº de cepas identificadas	Se realizaron las últimas pruebas con nuevos cambios de metodología de cultivos, con la finalidad de obtener nanopartículas de hierro (Fe). Las pruebas siguen en evaluación, y se está a la espera del análisis de los resultados.
Producción de nanopartículas o	Cantidad (en gramos de producción) de	Se evaluó la producción de nanopartículas con resultados

nanomateriales con las cepas identificadas	nanopartículas	negativos.
Evaluación del efecto estabilizador de las nanopartículas en suelos a nivel de laboratorio	Nº pruebas realizadas de nanopartículas	Se evaluará una vez finalizadas las pruebas del primer indicador.
Diseño de la implementación del uso nanopartículas en la remediación de suelos contaminados	Informe diseño del proceso remediación de suelos contaminados con uso de nanopartículas	Se evaluará una vez finalizadas las pruebas del primer indicador.
Generación de información basal del uso de la nano remediación para la remediación de suelos contaminados	Informe final de base para el escalamiento de la iniciativa.	A partir del tercer año.

- **Búsqueda de Plantas autóctonas para la fitoestabilización de suelos contaminados**, esta actividad se llevará a cabo con el fin de evaluar la prefactibilidad de la aplicación de Fitoestabilización para la remediación de pasivos ambientales o suelos contaminados de la región. Para ello se seleccionarán las especies idóneas para la fitoestabilización de los suelos contaminados, a través de las propiedades de las plantas.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Identificación de especies de plantas que absorban metales pesados	Nº de especies de plantas absorbentes de metales pesados	Las pruebas realizadas hasta este período, permitieron identificar una planta tolerante a concentraciones de metales pesados y de acuerdo a las condiciones de crecimientos realizados en el laboratorio. Esta planta se ha identificado como <i>Alcea rosea</i> . Se están realizando pruebas con una nueva planta que pertenece a la familia de las Asteráceas del género <i>Lactuca</i> .
Evaluación del efecto estabilizador del suelo con el uso de plantas remediadoras a nivel de laboratorio	Nº de pruebas realizadas con plantas remediadoras	Las pruebas realizadas en la etapa anterior con la tierra enmendada con dos relaves en distintas condiciones, aún están siendo controladas. Los resultados de los análisis químicos de las pruebas realizadas están siendo analizadas para ver la disminución de algunos de los metales

		pesados. Se sigue observando una compactación importante en las pruebas, lo que implica una menor dispersión de polvo de este tipo de suelos o relaves.
Diseño de la implementación del uso de fitoestabilización en la remediación de suelos contaminados	Informe del diseño del proceso de remediación de suelos contaminados con uso de fitoestabilización	Una vez finalizados los análisis de la etapa anterior, se diseñará a mayor escala, la mejor condición de Fito estabilización en los suelos contaminados
Generación de información basal del uso de fitoestabilización para la remediación de suelos contaminados	Informe final de base para el escalamiento de la iniciativa	Estas actividades están programadas para el 3er año de ejecución.

- **Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado**, una solución eficiente e innovadora es inducir la formación de costras biológicas del suelo (BSC) mediante la aplicación de microorganismos como las cianobacterias, que se adhieren a la superficie de las partículas finas del suelo, atrapándolas y estabilizando la superficie de contacto. Esta investigación se enfocará en obtener uno o más cultivos de microorganismos formadores de costras biológicas con capacidad de estabilizar el material particulado y mejorar la calidad de suelos erosionables y/o degradados.

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Obtención de cultivos microbianos formadores de costras biológicas	Nº de cultivos microbianos formadores de costras biológicas	La identificación de las cepas aisladas aún está en proceso, ya que hubo un retraso en el envío de las muestras para secuenciación. Se realizó la renovación de todos los cultivos y aumento el volumen de crecimiento.
Evaluación del efecto estabilizador del material particulado con las costras biológicas	Nº de pruebas realizadas con Costras Biológicas para la estabilización del material particulado	Se realizaron pruebas con los cultivos seleccionados, con los suelos de Taital y La Negra, aun no se observa la formación de la costra en los suelos. Se observó el crecimiento de las cianobacterias solo sobre la costra obtenida del humedal Carrizo que fue insertado en el suelo.
Diseño de la	Informe de diseño del	Una vez terminada las etapas

implementación del uso de las costras biológicas para la estabilización del material particulado	proceso de estabilización del material particulado con el uso de costras biológicas	precedentes se contará con el diseño (primer semestre del año 3).
Generación de información basal del uso de las costras biológicas para la estabilización del material particulado	Informe final de base para el escalamiento de la iniciativa.	Estas actividades están programadas para el 3er año de ejecución.

- **Actualización del catastro de suelos contaminados**, la evaluación del riesgo ambiental de suelos con potencial presencia de contaminantes (SAPPC) de la región es indispensable para establecer acciones de prevención, mitigación, control y corrección de la exposición a posibles impactos en la población y sus ecosistemas, para ello CICITEM mantendrá actualizada la información de este catastro de suelos abandonados con potencial presencia de contaminantes (SAPPC).

Indicador	Métrica	Avance de Cumplimiento
Recopilación y sistematización de información histórica regional de suelos contaminados	Listado de suelos contaminados claramente identificados	Se avanzó con el desarrollo de las fichas de los suelos tres suelos de Tocopilla que estaban en Fase 1. Se encuentra en desarrollo el listado (Base de datos) de los suelos contaminado del sector la Negra.
Campañas de muestreo de nuevos suelos con potencial presencia de elementos contaminantes	Nº de campañas para identificación de nuevos suelos contaminados	Se reprogramó la campaña de terreno para octubre. Los puntos a muestrear serán los suelos de la comuna de Calama y Mejillones.
Caracterización química y mineralógica de los nuevos suelos identificados	Nº de análisis químicos y mineralógicos	Etapa de procesamiento de datos con los nuevos datos obtenidos.
Generación de informe de actualización de los suelos contaminados en la región	Informe anual del catastro de suelos contaminados en la región	Una vez realizado la actualización se elaborará un informe anual
Talleres de difusión dirigido a autoridades y comunidad en general, con la información actualizada de los suelos con potencial presencia de elementos contaminantes	Al menos un taller anual de difusión a la comunidad de la región	Los talleres no se han realizado porque aún no está completa y finalizada la información de los suelos. Esta actividad se planifica para cuarto trimestre.

4. Composición del Directorio.

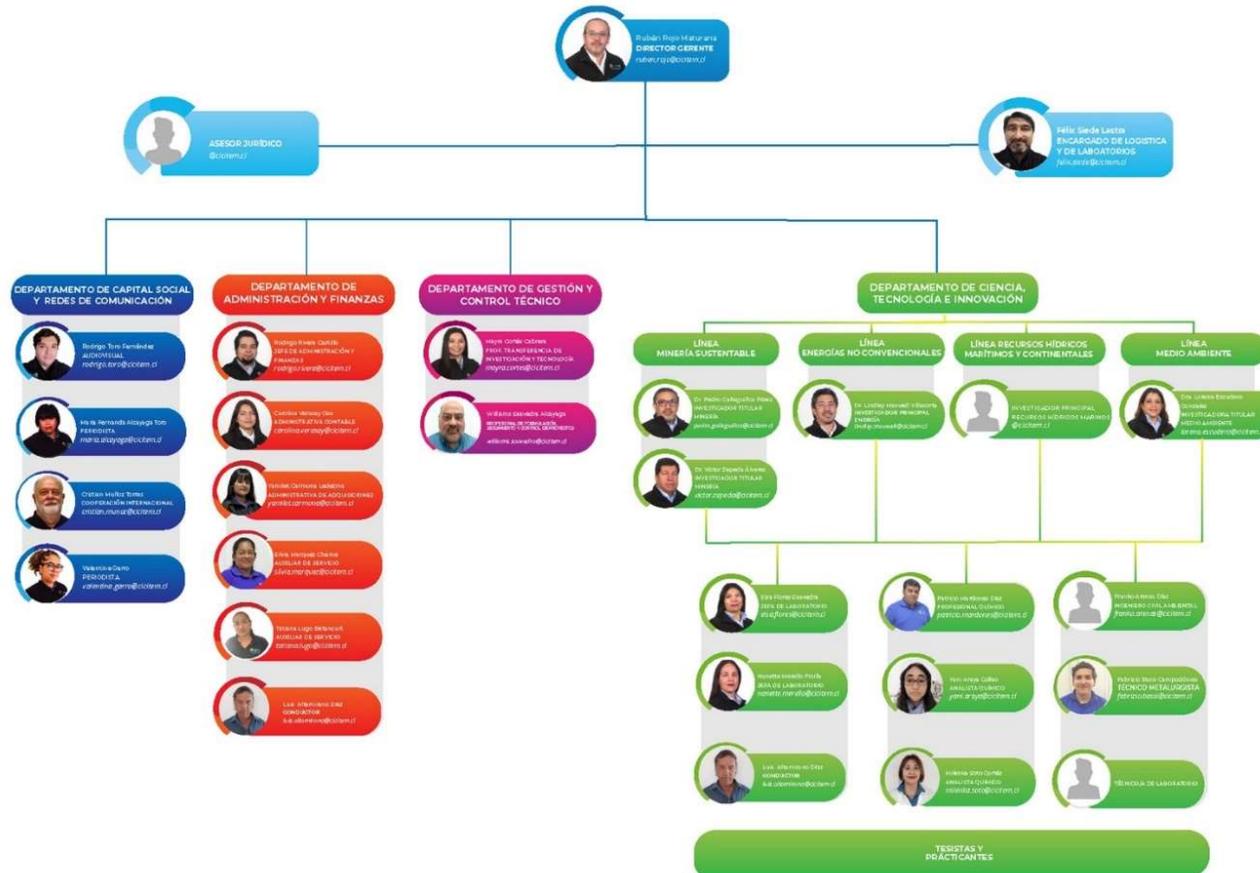
El directorio está compuesto por directores integrados de la siguiente forma:

- Tres miembros designados por el Gobierno Regional, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo N°102 de la Ley N°19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.
- Dos miembros elegidos por Asamblea General Ordinaria, pero sólo de entre candidatos propuestos por Universidad Católica del Norte y Universidad de Antofagasta.
- Tres miembros elegidos por la Asamblea General de entre socios activos de la Corporación, elegidos cada dos años en la Asamblea General Ordinaria correspondiente.

Actualmente el Directorio está conformado por:

- Sr. Ricardo Diaz Cortés, presidente del Directorio.
- Sr. Jorge Molina Cárcamo, vicepresidente del Directorio.
- Sr. Marcos Cikutovic, representante institucional Universidad Antofagasta.
- Sr. Rodrigo Alda, representante institucional Universidad Católica del Norte.
- Sra. María Teresa González Yáñez, representante GORE.
- Sra. María Cecilia Hernández Vera, representante GORE.
- Sr. Marcelo Cortés Carmona, representante GORE.
- Sr. Sin Nombrar, Representante ANID, Representante Institucional

5. Organigrama actual de CICITEM:



PRINCIPALES INDICADORES PERIODO ENERO – MARZO 2024

1. Actividades por Línea de Investigación.

En consideración que la remesa correspondiente a la primera cuota del proyecto basal fue transferida en marzo 2022, todo el trabajo planificado para comenzar en noviembre 2021, se retrasó, por lo que cada línea tiene un retraso de acuerdo a la planificación formulada. Desde entonces, se ha avanzado en las distintas líneas de investigación para cumplir con lo comprometido.

El 12 de abril de 2023, se recibe la segunda remesa de parte del Gobierno Regional, por un monto de \$1.204.660.000.-

2. Proyectos Precompetitivos y/o de Bien Público u otros postulados.

Para el trimestre enero a marzo 2024 podemos informar:

Enero

CICITEM participó, en calidad de Institución Asociada, al Concurso Anillos de Investigación en Áreas Temáticas Específicas 2024, en el proyecto denominado Lithium and Energy: Direct Lithium Extraction and Harnessing Waste for Efficient Energy Storage Solutions, cuya directora es la Dra Edelmira Gálvez Ahumada.

Febrero

CICITEM participó, en calidad de Institución Asociada, en la propuesta titulada *Acquisition of a Rapid Compression Machine to conduct advanced scientific research to characterize the combustion of liquids and gaseous green fuels*, presentada por la Universidad Técnica Federico Santa María, como Institución Beneficiaria, cuyo Coordinador Responsable es el Sr. German Javier Amador Diaz, al "V Concurso de Equipamiento Científico y Tecnológico Mayor, FONDEQUIP 2024", de ANID.

Marzo

Se presentó un Proyecto de Expansión de CICITEM en las áreas de I+D+i a

Bienes Nacionales. Por tal motivo se solicitó nos pueda asignar tres terrenos que se ubican en el Km 13, Ruta 26 (aproximadamente a 3,1 km al suroeste del Nudo Uribe); de dos hectáreas cada uno como concesión gratuita por un período de cinco años.

Los inmuebles solicitados están identificados como Rol 25010-3, 25010-4 y 25010-5

2.1 Cantidad de proyectos precompetitivos y/o de bien público u otros adjudicados.

i.- Proyectos adjudicados en el trimestre.

CICITEM, en calidad de entidad asociada, participa en el proyecto denominado Desarrollo de Nuevo Reactor Bifuncional para la Conversión Costo-Competitiva de Hidrógeno Verde en Productos de Valor Agregado, presentado por la Universidad Técnica Federico Santa María al Concurso IDeA I+D 2024. Adjudicado el 25 de marzo de 2024. ID 24i10307

ii.- Proyectos en Ejecución iniciados anterior al Trimestre Informado

a) La línea de Medio Ambiente está ejecutando el proyecto "Estudio de la Contaminación Atmosférica Presente en el Establecimiento Educativo CEIA" código BIP 40046174-0.

b) La línea Recursos Hídricos Marinos está ejecutando el proyecto "Análisis y Diagnóstico para una Norma Secundaria de Calidad Ambiental en Bahía Mejillones Del Sur" BIP 40034904-0.

iii.- Proyectos Iniciados en el Actual Trimestre

a) El 09 de enero de 2024 se comenzó a ejecutar el proyecto interlínea (Minería y Energía) presentada a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) al Concurso de Fortalecimiento al

Desarrollo Científico y Tecnológico de Centros Regionales 2023, con una duración de 4 años. La proyecto se titula "Research and development of using green hydrogen from the Antofagasta Region Chile". El Director es el Dr Lindley Maxwell, Director Alterno Dr Pedro Galleguillos e Investigador Principal Dr Víctor Zepeda, con la participación de investigadores asociados de las Universidades regionales Católica del Norte y de Universidad de Antofagasta, además investigadores de un investigadore de la U.T. Federico Santa María, sede Santiago. Por otra parte, a nivel internacional se cuenta con el apoyo de un investigador de la Universidad Complutense de Madrid y de Sintef, empresa participante del proyecto europeo consorcio HARARE para el aprovechamiento de residuos de proceso mineros.

- b) En enero se inicia la ejecución del Proyecto "Estudio de Prefactibilidad para el almacenamiento energético a partir de H2V para CESP" liderado por la línea de Energía y financiado por el programa CORFO de iniciativas de Bienes Públicos 2023 – Convocatoria para el Desarrollo de la Industria de Hidrógeno Verde en la Región de Antofagasta. El Director es el Dr Lindley Maxwell.

iv.- Proyectos Prontos a Iniciar

- a) El 26 de octubre de 2023, en Sesión Ordinaria 739 del Consejo Regional de Antofagasta, se aprobó la propuesta titulada "Aplicación de Hidrógeno Verde y Derivados en la Descarbonización y Descontaminación Regional", en el marco de la Postulación al FIC-R 2023.

El Director del Proyecto es el Dr Pedro Galleguillos y Director Alterno el Dr. Víctor Zepeda.

- b) La línea de Minería firmó el convenio con la empresa ECP, para que CICITEM participe como entidad colaboradora en el proyecto "Proceso

Minero Sustentable para Minerales de Baja Ley”, presentado y adjudicado en el programa Crea y Valida de CORFO por la empresa EPC Group. En este instante se está a la espera de la transferencia de los recursos de parte de CORFO para iniciar las actividades.

- c) CICITEM, en calidad de Institución Asociada, participará en el Proyecto “Obtención de soluciones de cobalto y hierro desde relaves mineros”. Este fue presentado por la Universidad de la Serena (ULS) al Fondo Regional de Innovación para la Competitividad (FIC-R) otorgado por el gobierno regional de Coquimbo.

2.2. Nuevas pruebas de concepto (prototipo o escala de laboratorio), que se orienten a la obtención de información derivada de líneas basales.

La línea de Medio Ambiente en este trimestre ha continuado con:

Control y seguimiento de las pruebas de fertilización del proyecto “*Búsqueda de Plantas Autóctonas para la Fitoestabilización de Suelos Contaminados*” con los relaves de Taltal. Preparación de sustrato para enmiendas con los suelos con material reciclado y cultivos de hongos y cianobacterias. Análisis y discusión de los resultados químicos obtenidos de las pruebas.

Control y seguimiento del proyecto “*Uso de Costras Biológicas para la Restauración Ecológica de Suelos*”. Renovación de los cultivos de cianobacterias formadores de costras biológicas y pruebas con costras recolectadas del humedal de la Negra y Carrizo con los suelos de Taltal y la Negra.

Control y seguimiento del proyecto “*Actualización del Catastro de Suelos Contaminados*”. Revisión del Informe de los suelos la Negra.

Control y seguimiento del proyecto “*Evaluación del Uso de Nanopartículas Sintetizadas por Microorganismos para la Remediación*”.

de suelos Contaminados". Revisión de los cultivos de hongos sintetizadores de nanopartículas, donde no se observa la precipitación o turbidez de formación de nanopartículas de hierro. Análisis de los resultados obtenidos.

Respecto a la línea de Minería, Actualmente se desarrollan pruebas de caracterización de minerales oxidados de alta y baja ley, junto con pruebas lixiviación en columnas, para un pequeño minero del sector de Caleta el Cobre.

Se realizan análisis de minerales de Fe en arenas de la región, solicitados por Pyme regional, con el fin de evaluar la potencial producción de concentrados de óxidos de Fe. Se apoya la formulación de la tesis "Optimización de la Recuperación de minerales de óxidos de hierro, a partir de arena de playa Santo Domingo, La comuna de Taltal", de la alumna Javiera Fuentes, de Ingeniera en Metalurgia de la Universidad Católica del Norte.

Se analizan los resultados de pruebas de matraces y procedimientos finales de pruebas de reactores de lixiviación de cobalto desde dos relaves correspondiente al proyecto basal de metales estratégicos.

En relación a proyecto basal "Recuperación de elementos estratégicos desde relaves de la región" se analizan los resultados de las siguientes actividades:

- a) Pruebas de lixiviación en columnas para mineral de cobre.
- b) Caracterización química de PLS asociado a pruebas experimentales de lixiviación en columnas. Línea de minería.
- c) Caracterización química de solución de pruebas experimentales de lixiviación por agitación de relaves.

2.3. Demostración de soluciones tecnológicas a escala de piloto o de materiales de actuación desarrollados o adaptados (soluciones a nivel de prototipo o escala piloto).

En el trimestre de enero a marzo de 2024 no se han desarrollado nuevas

demostraciones de soluciones tecnológicas a escala de laboratorio.

2.4. Protección intelectual (patente, secreto industrial, registro de marca).

Actualmente no existe inicio de protección intelectual en el Centro.

3. Vinculación.

3.1 Colaboración con otras instituciones de Ciencias y Tecnologías Nacionales e Internacionales.

Enero 2024

No hay antecedentes que informar para este período.

Febrero 2024

- a) Se está trabajando en un Protocolo de Colaboración en las áreas de Pilotaje con CEPTIMIN.

El Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras CIPTEMIN es una corporación sin fines de lucro que cuenta con espacios de pruebas en condiciones operacionales reales o equivalentes a las encontradas en las faenas mineras, para que un emprendedor pueda validar sus innovaciones tecnológicas mediante pilotaje para un desarrollo y perfeccionamiento técnico que permita su escalamiento, asegurando la transferencia al sector industrial y fomentando la innovación nacional para una minería de clase mundial.

- b) Valle de Hidrógeno. Departamento de Oruro - Bolivia

Se está trabajando en una propuesta de alianza estratégica de colaboración. Las conversaciones están siendo lideradas por el Director Gerente de CICITEM y por la srta Yolanda Bueno. Ella es Líder del Programa de la Gobernación de Oruro.

Marzo 2024

- a) Se redactó un Memorando de Entendimiento con la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional – GIZ de colaboración conjunta.

GIZ es un proveedor de servicios en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible, la organización persigue colaborar a forjar un futuro digno de ser vivido en todo el mundo. Cuenta con más de 50 años de experiencia en una amplia variedad de ámbitos, como el desarrollo económico y el fomento del empleo, la energía y el medio ambiente, y la paz y la seguridad. La variada experiencia de la empresa federal es demandada en todo el mundo: por el Gobierno alemán, las instituciones de la Unión Europea, las Naciones Unidas, el sector privado y los gobiernos de otros países. Trabajan con empresas, actores de la sociedad civil e instituciones de investigación, fomentando una interacción fructífera entre la política de desarrollo y otros ámbitos políticos y áreas de actividad. Su principal comitente es el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del gobierno alemán.

- b) Se redactó una Propuesta de Cooperación Conjunta con la Universidad de Los Andes.

La colaboración, en una primera instancia, será liderada por el Dr Sichem Guerrero quien es Profesor Titular, Coordinador de la carrera Ingeniería Civil Ambiental y especialista en Máquinas de Transformación Física y Química.

3.2 Tesis iniciadas, en ejecución y terminados por estudiantes de pregrado, magister y doctorado en universidades chilenas o extranjeras cuyo tutor y/o coautor sea un investigador contratado por el centro.

La Línea de Energía continúa con el avance del estudiante de Magister en Ciencias mención en Química, Javier Saavedra, de la Universidad Católica del

Norte.

La Línea de minería, en marzo, concluye la tesis de la Srta. Javiera Fuentes, estudiante de Ingeniería en Metalurgia de la Universidad Católica del Norte, titulada "Optimización de la Recuperación de minerales de óxidos de hierro, a partir de arena de playa Santo Domingo, comuna de Taltal", cuyo objetivo fue desarrollar un procedimiento que permita la obtención de minerales de óxido de hierro de alta ley desde arenas costeras. La calificación final obtenida por la srta Fuentes fue un 6,7.

3.3 Prácticas profesionales para estudiantes técnicos, pregrado y postgrado.

- a) En los meses de enero y febrero realizó su práctica profesional la srta Paulina Pefaur Barraza, estudiante de la carrera de Analista Químico de la Universidad Católica del Norte. Las actividades principales estuvieron centradas en apoyar las actividades búsqueda e interpretación de información para la Línea de Energía.
- b) En los meses de enero, febrero y marzo realizó su práctica profesional el sr. Iván Rivera Arce, estudiante de la carrera Ingeniería en Información y Control de Gestión de la Universidad Católica del Norte.

3.4 Talleres visitas, charlas con entidades de educación básica/secundaria.

Para este trimestre podemos informar:

El 27 de marzo nos visitaron alumnos de Calama participantes del Programa Profesor Cavendish. En la oportunidad conocieron en detalle la Planta Móvil de Producción de Hidrógeno Verde, charla que estuvo desarrollada por el Dr. Lindley Maxwell y el Ingeniero Javier Saavedra.

3.5 Convenios de Colaboración Entidades Estratégicas (municipalidades, servicios públicos, secretarías regionales).

Para este trimestre podemos informar:

- a) El 09 de enero se expuso ante la comisión mixta de Sustentabilidad y

Relaciones Internacionales, Educación, Ciencia, Cultura y Tecnología del Gobierno Regional, el informe correspondiente al segundo avance de los resultados obtenidos entre julio y diciembre de 2023. Estos resultados fueron analizados en relación con las normativas vigentes a nivel nacional e internacional en el marco del monitoreo del "Estudio de la Contaminación Atmosférica en el Establecimiento Educativo CEIA", código BIP 40046174-0.

- b) El 30 de enero, el sr Rubén Rojo, Director Gerente de CICITEM, participó en la Audiencia de Cierre del Proceso de Consulta del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2030. El objetivo principal fue establecer una hoja de ruta entre 2023 y 2030 para impulsar una industria sostenible del hidrógeno verde y sus derivados, mediante acciones coordinadas entre diversas carteras gubernamentales y organismos, alineadas con iniciativas regionales y locales.

- c) El 12 de febrero, la Dra Lorena Escudero presentó ante la sra María Luz Gálvez, Directora de Educación de la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Antofagasta, los objetivos y avances del proyecto FIC -R, "Estudio de la Contaminación Atmosférica Presente en el Establecimiento Educativo CEIA"

3.6 Colaboración con Asociación gremiales ONG, Org. Comunitarias, Territoriales, etc.

Para este trimestre podemos informar:

El 22 de marzo, CICITEM participó en la Feria Ciudadana "Cada Gota Cuenta" para celebrar el Día Mundial del Agua, organizada por el Gobierno Regional y patrocinada por el CORE Antofagasta, Aguas Antofagasta y Adopta Clima.

Para esta versión, nuestro equipo de la Línea de Medio Ambiente dio a conocer la importancia de los humedales urbanos, tanto para la comunidad, como para el quehacer regional. Además, en el stand se contó con un microscopio de contraste de fase el que permite ver la micro diversidad en estos ambientes como son las microalgas y otros tipos de microorganismos.

4 Formación

4.1. Cursos de Capacitación y Desarrollo Profesional para Trabajadores del Centro:

En el mes de Enero se desarrollaron las siguientes capacitaciones:

- a) La Dra. Lorena Escudero participó en el Taller de Fortalecimiento de capacidades en el marco de la Evaluación de las Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile, organizado por DEUMAN
- b) La Dra Lorena Escudero participó en el Taller “¿Cómo adaptarnos al Cambio Climático en el sector de los Recursos Hídricos?” para las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta (Macrozona Norte).
- c) Fabrizio Bassi, Técnico Metalurgista, recibió una capacitación interna del Dr Víctor Zepeda, Línea de Minería, Interpretación de resultados de pruebas de lixiviación de columnas.
- d) Fabrizio Bassi, Técnico Metalurgista, recibió una capacitación interna del Dr Víctor Zepeda, Línea de Minería, en inoculación y crecimiento de un cultivo de bacteria hierro oxidantes en pruebas de columnas con mineral de sulfuro.
- e) Rubén Rojo, Lindley Maxwell, Rodrigo Rivera, Pedro Galleguillos y

Williams Saavedra participaron en la Capacitación online de Corfo, asociado al Proyecto Bienes Públicos, de los antecedentes que se deben aportar al momento de las rendiciones.

- f) Lorena Escudero, Elsa Flores, Adriana Jiménez junto a otros profesionales de CICITEM participaron en la Capacitación de Inducción en la nueva plataforma de Vaisala (Vaisala Xweather) dictada por personal de Metcom y Vaisala.
- g) Mayra Cortés realizó la defensa de Proyecto de Tesis, para optar al grado de Magister en Gestión de la Innovación y Transferencia Tecnológica, titulada "Uso del Hidrógeno solar para la generación de Amoniac para la transición energética hacia la carbono neutralidad" otorgado por la Universidad de Antofagasta.

En el mes de Febrero se desarrollaron las siguientes capacitaciones:

- a) Capacitación a Fabrizio Bassi, respecto a la interpretación de los resultados obtenidos en pruebas de lixiviación en columnas y alcances esperados de los procesos de reducción con Hidrógeno en muestras de relave, realizada por Dr. Víctor Zepeda, Línea Minería.
- b) Capacitación a Ivette González, Hernán Véliz y Elsa Flores, en Calidad de Aire y Telemetría dictado por Insecap.

5 Publicaciones

5.1 Publicaciones Publicadas, Capítulos de libros, Artículos Científicos y Otros,

En este proyecto se reorientó este indicador y pasó de tener un carácter académico a reflejar un carácter más ligado a centros de investigación, por tanto, no hay exigencia de un número a cumplir de Publicaciones WOS o No WOS, sino que sean el reflejo de las investigaciones basales, las que podrán

cumplirse en el transcurso de la ejecución del proyecto basal.

5.2 Actividades de difusión en seminarios talleres y repositorios públicos:

Para el primer trimestre de 2024 se reportan los siguientes resultados:

- a) El 09 de enero se expuso ante la comisión mixta de Sustentabilidad y Relaciones Internacionales, Educación, Ciencia, Cultura y Tecnología del Gobierno Regional, el informe correspondiente al segundo avance de los resultados obtenidos entre julio y diciembre de 2023. Estos resultados fueron analizados en relación con las normativas vigentes a nivel nacional e internacional en el marco del monitoreo del "Estudio de la Contaminación Atmosférica en el Establecimiento Educativo CEIA", código BIP 40046174-0.

- b) El 12 de febrero, la Dra Lorena Escudero presentó ante la sra María Luz Gálvez, Directora de Educación de la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Antofagasta, los objetivos y avances del proyecto FIC -R, "Estudio de la Contaminación Atmosférica Presente en el Establecimiento Educativo CEIA"

5.3 Participación en webinar y/o seminarios organizados por externos:

- a) El 30 de enero, el sr Rubén Rojo, Director Gerente de CICITEM, participó en la Audiencia de Cierre del Proceso de Consulta del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2030. El objetivo principal fue establecer una hoja de ruta entre 2023 y 2030 para impulsar una industria sostenible del hidrógeno verde y sus derivados, mediante acciones coordinadas entre diversas carteras gubernamentales y organismos, alineadas con iniciativas regionales y locales.

- b) El Dr Lindley Maxwell participó, vía telemática, en la capacitación Introducción PtX GIZ para directores de proyectos en temáticas de derivados de H₂V.

- c) Williams Saavedra participó en el webinar del Concurso organizado por la Agencia de Sostenibilidad Energética, el que se resume en: La Aceleradora de Hidrógeno Verde 3.0 busca cofinanciar la "Implementación de proyectos de producción y uso de H₂V" que cuenten con una "Ingeniería Básica Finalizada"

5.4 Asistencia a Congresos Nacionales e Internacionales.

Para este trimestre no existen antecedentes que informar.

6 Comunicaciones

6.1 Productos científicos de divulgación, cápsulas y vídeos.

El 15 de enero, el Químico Javier Saavedra, asistente de investigación de la línea de energía de CICITEM, presentó en las XXXIV Jornadas Chilenas de Química 2024 en Puerto Varas, su trabajo en relación al almacenamiento de hidrógeno en estado sólido que se realiza en nuestro Centro. El póster titulado "Estudio Teórico de Materiales Porosos para la adsorción de gases".

6.2 Artículos de divulgación como folletos, boletines, documentos entre otros.

El Departamento Audiovisual de CICITEM, genera periódicamente un Newsletter como resumen de las actividades de investigación y desarrollo:

Para el mes de enero, el Departamento Audiovisual de CICITEM, generó:

a) Emisión Newsletter del mes de enero que contiene los siguientes reportajes:

- Un link hacia el Mapa de Eficiencia de Generación de Hidrógeno en la región de Antofagasta. Esto como una extensión del cierre Proyecto "Transferencia Evaluación del Potencial de Generación de Hidrógeno Solar".
- Un link hacia el video que promociona los resultados del Proyecto "Transferencia Evaluación del Potencial de Generación de Hidrógeno Solar".
- Un reportaje de Alianza Científico Tecnológica. En lo específico está enfocado en una visita de la Seremi de Energía Dafne Pino y de la delegación de científicas y científicos de la red de institutos de investigación de Fraunhofer Chile y Alemania conocieron los laboratorios de CICITEM en el sector La Negra con la finalidad de establecer lazos de colaboración.

Conjuntamente, durante la visita, la delegación alemana también tuvo la oportunidad de presentar el proyecto Power-to-MEDME, una iniciativa chileno-alemana que tiene desafíos relacionados con la producción a gran escala de éter dimetílico (DME).

- Un reportaje enfocado en que la Universidad Católica del Norte (UCN) galardonó en Antofagasta a destacadas mujeres en los ámbitos científico, académico y de investigación. En la oportunidad fueron reconocidas algunas académicas de esa institución y, además, se realiza un reconocimiento las mujeres que integran la Red de Mentoras del Consorcio Science Up, quienes contribuyen en forma permanente en disciplinas de importancia fundamental para el desarrollo y progreso del país. En este grupo, fue destacada la investigadora titular de la línea de medio ambiente de CICITEM, la doctora Lorena Escudero.

- Un reportaje enfocado en la visita que realizaron profesionales del Centro Nacional de Pilotaje de Tecnología para la Minería con el objetivo de crear alianzas que permitan desarrollar un trabajo en conjunto. Durante su estadía pudieron conocer la planta Piloto Móvil de H2V y los distintos proyectos que está ejecutando la línea de minería y energía.

- Reportaje enfocado en el desarrollo del último módulo del programa de hidrógeno verde "Profesor Cavendish Región de Antofagasta". Este proyecto desarrollado por el Club de Innovación, co-ejecutado con CICITEM, apoyado por Corfo y que cuenta con la Universidad Santo Tomás, como media partner. El objetivo es el disponibilizar, con una mirada regional, conocimientos en torno al hidrógeno verde (H2V).

b) Publicaciones en nuestra página web asociadas a:

Para este período se realizó actualización en nuestro sitio web en los siguientes temas:

- Actualización del Link Mapa Dinámico asociado al Proyecto "Transferencia Evaluación del Potencial de Generación de Hidrógeno Solar"
- Premiación de la Universidad Católica del Norte a la Dra Lorena Escudero como mujer destacada en las áreas de las ciencias y tecnologías.
- Visita a CICITEM de la Seremi de Energía Dafne Pino junto a la delegación de científicas y científicos de la red de institutos de investigación de Fraunhofer Chile y Alemania.
- Visita a las instalaciones de CICITEM de los profesionales del Centro Nacional de Pilotaje de Tecnología para la Minería,

Para el mes de febrero, el Departamento Audiovisual de CICITEM, generó:

Una entrevista al Dr. Lindley Maxwell, Investigador principal de la línea de Energía, nos responde la pregunta ¿Cómo nace la necesidad de crear una planta piloto móvil de h2v?

Para el mes de marzo, el Departamento Audiovisual de CICITEM, generó:

c) Emisión Newsletter del mes de marzo que contiene los siguientes reportajes.

- Mapa dinámico de producción de hidrógeno verde de la región de Antofagasta
- Este año "Cada Gota Cuenta", CICITEM expone nuevamente en la Feria Ciudadana del Día Mundial del Agua.
- CICITEM sigue avanzando proyecto Científico de Monitoreo del aire en el Centro Educativo Integral de Adultos y Jóvenes – CEIA
- Termina programa para becarios de Calama de Profesor Cavendish de Hidrógeno Verde.

b) En nuestra página web

- Link Actualización del Mapa Dinámico asociado al Proyecto "Transferencia Evaluación del Potencial de Generación de Hidrógeno Solar"

Los resultados obtenidos del estudio «Transferencia Evaluación del Potencial de Generación de Hidrógeno Solar» proyecto financiado por el Gobierno Regional y aprobado por el CORE Antofagasta y ejecutado por CICITEM, han permitido la elaboración de un mapa regional que detalla la eficiencia de producción de hidrógeno verde (H2V). Este mapa entrega información precisa en relación con el consumo específico de energía destinado a la producción de hidrógeno, lo cual

facilita la realización de un cálculo más preciso del costo nivelado (LCOH) de producción de este vector energético.

- CICITEM sigue avanzando en el Proyecto Científico de Monitoreo del aire en escuela del sector del puerto.
Continúa el proyecto FIC-R "Estudio de la contaminación atmosférica presente en el establecimiento educativo CEIA" código BIP 40046174-0, financiado por el Gobierno Regional, que cuenta con la aprobación del Consejo Regional de Antofagasta y que es ejecutado por los profesionales de la línea de medio ambiente de CICITEM.
- Termina programa para becarios de Calama de Profesor Cavendish de Hidrógeno Verde.
Con una visita a la Planta Piloto Móvil de producción de hidrógeno verde, los becados de Calama concluyeron exitosamente el Programa Formativo Profesor Cavendish Antofagasta. Durante la jornada, el Dr. Lindley Maxwell, investigador principal de la línea de Energía en CICITEM, realizó una visita guiada con la capacitación respectiva acerca del funcionamiento de la planta y compartió los resultados del estudio y el mapa dinámico alojado en la página web www.cicitem.cl.
- Este Año "Cada Gota Cuenta", CICITEM expone nuevamente en la Feria Ciudadana del Día Mundial del Agua.
Con un importante marco de público, stands de diversas instituciones públicas y privadas, actividades para los más pequeños, cuentacuentos, foros y pasacalles por el centro de la ciudad se llevó a cabo la feria ciudadana "Cada Gota Cuenta" para celebrar el Día Mundial del Agua, organizada por el Gobierno Regional y patrocinada por el CORE Antofagasta, Aguas Antofagasta y Adopta Clima.

6.3 Cantidad de entrevistas y publicaciones en medios de comunicación

Las estadísticas del Departamento de Comunicaciones señalan:

CICITEM, durante el mes de enero fue reportado en 56 oportunidades a través de los siguientes medios:

- a) H2news : 1
- b) LinkedIn: 6
- c) Instagram: 15
- d) Facebook: 14
- e) X (Twitter): 3

CICITEM, durante el mes de febrero fue reportado en 42 oportunidades a través de los siguientes medios:

- a) LinkedIn: 9
- b) Instagram: 14
- c) Facebook: 11
- d) X (Twitter): 8

CICITEM, durante el mes de marzo fue reportado en 62 oportunidades a través de los siguientes medios:

- a) LinkedIn: 13
- b) Instagram: 19
- c) Facebook: 15
- d) X (Twitter): 15

7 Actividades de Gestión de Laboratorios.

Las actividades de Laboratorio que se pueden reportar para el trimestre enero a marzo de 2024 son:

Enero 2024

- a) Coordinación de diaria de trabajo en laboratorio en la cual se definen la prioridades y cargas laborales diarias.
- b) Actualización de inventario de material de laboratorio en físico-químico y de aguas y actualización planilla reactivos.
- c) Control diario de consumo de gases y solicitud de reposición en caso de proceder.
- d) Recuento mensual de los análisis realizados, por muestras ingresadas, analizadas y reportadas.
- e) Validación equipos de absorción atómica, para asegurar el correcto funcionamiento para obtener una resolución en la calidad de los análisis.
- f) Preparaciones de curvas calibrado con soluciones patrones del elemento químico a determinar de concentraciones conocidas en absorción atómica.
- g) Preparación de curva de calibrado para uso de equipo de generador de hidruros.
- h) Determinación por absorción atómica de Cu, Pb, Zn, Fe, Ni, Co, Mn, Cr Ag, As, Mo. esto para diferentes muestras ingresadas (soluciones, minerales, concentrado, material particulado) laboratorio de análisis químico.
- i) Puesta en marcha y validación de procedimiento para determinar % pureza de carbonato de calcio en muestras de caliza.
- j) Puesta en marcha y validación de procedimiento de fusión alcalina para determinar Aluminio, Hierro y Cromo.
- k) Puesta en marcha y validación de procedimiento por extracción por solvente para determinar Oro en muestras de minerales y concentrado.
- l) Caracterización química de agua superficial. Asociado a proyecto, Monitoreo de manantiales costeros. Línea Medio Ambiente.

- m) Caracterización química muestras de material particulado. asociado al proyecto FIC R 40046174-0 "Estudio de contaminación atmosférica en el establecimiento educativo CEIA": Línea Medio Ambiente.
- n) Preparación de muestras de minerales para envío análisis químico, muestras de pruebas metalúrgicas, pequeños mineros y muestras ambientales. Línea Minería.
- o) Preparación de muestras de arenas de Playa Santo Domingo, Sector Punta Gruesa, Taltal. Para derivarlas a Laboratorio Químico y procesarlas. Línea de Minería. Apoyo a alumna tesista Javiera Fuentes.
- p) Control y seguimiento de cultivos para biolixiviación, asociado a proyecto basal, Desarrollo de reactivos verdes para la minería de cobre. Línea Minería.
- q) Se realiza renovación en medio acuoso de cultivo de cianobacterias, proyecto asociado "Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado". Línea medio Ambiente.
- r) Limpieza y mantención de los cultivos en medio acuoso, asociado a proyecto, "Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado". Línea medio Ambiente.
- s) Análisis gravimétrico de material particulado sedimentado (MPS), asociado al proyecto FIC R 40046174-0 "Estudio de contaminación atmosférica en el establecimiento educativo CEIA": Línea Medio Ambiente.
- t) Supervisar a alumna en práctica Paulina Pefaur, en los diferentes procedimientos analíticos que se desarrollan en laboratorio.
- u) Análisis e informe de distribución de tamaño de partículas mediciones realizadas en equipo MICROTRAC S3500.
- v) Investigadores del instituto Fraunhofer de Alemania y Chile, visitan los laboratorios, para conocer Planta Piloto Móvil de H₂, asociado al

proyecto, Transferencia evaluación del potencial de generación de hidrógeno solar. Línea Energía.

- w) Mediciones de índice de refracción a soluciones utilizadas como medio de dispersión en Microtrac.
- x) Análisis elemental a diferentes muestras sólidas (material particulado, material de referencia, etc) por fluorescencia de rayos X, equipo portátil.
- y) Representantes del centro nacional de pilotaje para la minería, visitan los laboratorios, Apoyo Línea de Minería.

Febrero 2024

- a) Coordinación de diaria de trabajo en laboratorio en la cual se definen la prioridades y cargas laborales diarias.
- b) Actualización de inventario de material de laboratorio en físico-químico y de aguas y actualización planilla reactivos.
- c) Control diario de consumo de gases y solicitud de reposición en caso de proceder.
- d) Recuento mensual de los análisis realizados, por muestras ingresadas, analizadas y reportadas.
- e) Preparación de soluciones patrones para determinar curvas de calibrado para diferente elemento químico en absorción atómica.
- f) Preparación de soluciones patrones para realizar curvas de calibrado en equipo de generador de hidruros.
- g) Validación equipos de absorción atómica, para asegurar el correcto funcionamiento para obtener una resolución en la calidad de los análisis.
- h) Búsqueda de información de procedimientos para determinar Sílice en muestras de diatomeas y Molibdeno en concentrado de molibdeno.
- i) Determinación por absorción atómica de Cu, Pb, Zn, Fe, Ni, Co, Mn, Cr Ag, As, Mo, Si. esto para diferentes muestras ingresadas (soluciones,

minerales, concentrado de cobre, material particulado, concentrado de molibdeno) laboratorio de análisis químico.

- j) Preparación de material y calibración multiparámetro para toma de muestras en humedales costeros.
- k) Puesta en marcha y validación de procedimiento por extracción por solvente para determinar Oro en muestras de minerales y concentrado aún en proceso.
- l) Caracterización química de agua superficial. Asociado a proyecto, Monitoreo de manantiales costeros. Línea Medio Ambiente.
- m) Caracterización química muestras de material particulado. asociado al proyecto FIC R 40046174-0 "Estudio de contaminación atmosférica en el establecimiento educativo CEIA": Línea Medio Ambiente.
- n) Preparación de muestras de minerales para envío análisis químico, muestras de pruebas metalúrgicas, pequeños mineros y muestras ambientales. Línea Minería.
- o) Preparación de muestras de arenas de Playa Santo Domingo, Sector Punta Gruesa, Taltal. Para derivarlas a Laboratorio Químico y procesarlas. Línea de Minería. Apoyo a alumna tesista Javiera Fuentes.
- p) Control y seguimiento de cultivos para biolixiviación, asociado a proyecto basal, Desarrollo de reactivos verdes para la minería de cobre. Línea Minería.
- q) Se realiza renovación en medio acuoso de cultivo de cianobacterias, proyecto asociado "Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado". Línea medio Ambiente.
- r) Limpieza y mantención de los cultivos en medio acuoso, asociado a proyecto, "Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado". Línea medio Ambiente.
- s) Análisis gravimétrico de material particulado sedimentado (MPS), asociado al proyecto FIC R 40046174-0 "Estudio de contaminación atmosférica en el establecimiento educativo CEIA": Línea Medio Ambiente.

- t) Supervisar a alumna en práctica Paulina Pefaur, en los diferentes procedimientos analíticos que se desarrollan en laboratorio, además de búsqueda bibliográfica para proyectos de la línea de energía.
- u) Capacitación a Fabrizio Bassi, respecto a los resultados obtenidos en pruebas de lixiviación en columnas y procesos de reducción con Hidrógeno en muestras de relave, realizada por Dr. Víctor Zepeda, Línea Minería.
- v) Análisis e informe de distribución de tamaño de partículas mediciones realizadas en equipo MICROTRAC S3500.
- w) Salida a terreno para la toma de muestras en los humedales Aguada y Vertientes la Chimba, asociado a proyecto de Monitoreo de manantiales costeros, Línea Medio Ambiente.
- x) Visita a los laboratorios de CICITEM de Profesionales del Centro Integrado de Pilotaje de tecnologías Mineras.
- y) Puesta en marcha equipo termogravimétrico TGA/DSC 1, marca Mettler Toledo. (conexión gases (nitrógeno y oxígeno), conexión a baño termostático con recirculación de agua e instalación de software). Medición de estándar de indio, de sulfato de cobre pentahidratado y 2 muestras de arenas tesis de Alumna Javiera Fuentes.
- z) Mediciones de índice de refracción a soluciones utilizadas como medio de dispersión en Microtrac.
- aa) Análisis elemental a diferentes muestras sólidas (material particulado, material de referencia, etc) por fluorescencia de rayos X, equipo portátil.

Marzo 2024

- a) Coordinación de diaria de trabajo en laboratorio en la cual se definen la prioridades y cargas laborales diarias.
- b) Actualización de inventario de material de laboratorio en físico-químico y de aguas y actualización planilla reactivos.

- c) Control diario de consumo de gases y solicitud de reposición en caso de proceder.
- d) Mantenimiento equipo espectrofotómetro de absorción atómica Agilent 240FS. Realizado por Técnico Manuel Fernández, empresa Arquimed.
- e) Recuento mensual de los análisis realizados, por muestras ingresadas, analizadas y reportadas.
- f) Preparación de soluciones patrones para determinar curvas de calibrado para diferente elemento químico en absorción atómica.
- g) Validación equipos de absorción atómica, para asegurar el correcto funcionamiento para obtener una resolución en la calidad de los análisis.
- h) Determinación por absorción atómica de Cu, Pb, Zn, Fe, Ni, Co, Mn, Cr, Ag, As, Mo, Si, Au esto para diferentes muestras ingresadas (soluciones, minerales, concentrado de cobre, material particulado, arenas, relaves) laboratorio de análisis químico.
- i) Preparación y traslado de equipos y materiales de laboratorio para presentar en feria del Agua, organizada por el gobierno regional.
- j) Puesta en marcha y validación de procedimiento por extracción por solvente para determinar Oro en muestras de minerales y concentrado aún en proceso, utilizando digestión en placa calefactora y en horno microondas.
- k) Reorganización de laboratorios: traslado de equipos, mesones y material de laboratorio desde laboratorio denominado físico químico a laboratorio denominado análisis de agua (fusión de laboratorios).
- l) Procedimiento de método de test TCLP inorgánico en residuos, método utilizado para análisis químico y determinar la presencia de elementos peligrosos.
- m) Elaboración de procedimientos de análisis para mercurio.

- n) Preparación de soluciones patrones para realizar curvas de calibrado en equipo de absorción atómica, metodología vapor frío (análisis de mercurio).
- o) Caracterización química muestras de material particulado. asociado al proyecto FIC R 40046174-0 "Estudio de contaminación atmosférica en el establecimiento educativo CEIA": Línea Medio Ambiente.
- p) Preparación de muestras de minerales para envío análisis químico, muestras de pruebas metalúrgicas, pequeños mineros y muestras ambientales. Línea Minería.
- q) Preparación de muestras de arenas playa atacama y relaves de sotramin. Para derivarlas a Laboratorio Químico y procesarlas. Línea de Minería.
- r) Control y seguimiento de cultivos para biolixiviación, asociado a proyecto basal, Desarrollo de reactivos verdes para la minería de cobre. Línea Minería.
- s) Se realiza renovación en medio acuoso de cultivo de cianobacterias, proyecto asociado "Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado". Línea medio Ambiente.
- t) Limpieza y mantención de los cultivos en medio acuoso, asociado a proyecto, "Uso de costras biológicas para la estabilización de material particulado". Línea medio Ambiente.
- u) Análisis gravimétrico para determinar la tasa de sedimentación del Material particulado sedimentado (MPS).
- v) Análisis e informe de distribución de tamaño de partículas mediciones realizadas en equipo MICROTRAC S3500.
- w) Visita a los laboratorios de CICITEM de pequeños mineros Sr. José Zambra.
- x) Visita a los laboratorios de CICITEM, Empresa Ad Infinitum

- y) Análisis elemental a diferentes muestras sólidas (material particulado, material de referencia, minerales, etc) por fluorescencia de rayos X, equipo portátil.

8 Actividades de Gestión Administrativa

- a) Elaboración de los Informes Técnicos mensuales y trimestrales para “Proyecto Continuidad Operativa 2021-2024”, “ y “Diagnóstico para Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Bahía Mejillones” y “Estudio de la Contaminación Atmosférica Presente en el Establecimiento Educativo CEIA” código BIP 40046174-0”. Todos elaborados por los directores de proyectos y revisados por Williams Saavedra y Dr. Pedro Galleguillos. Luego aprobados por el Director Gerente, sr Rubén Rojo.
- b) El equipo de CICITEM (investigación, administración, comunicación y gerencia) realiza reunión para ver la actualización y el estado de avance de todos los proyectos que actualmente se están ejecutando en el centro.
- c) En términos de Recursos Humanos, se actualizan las carpetas de las personas del Centro, se gestiona el pago de remuneraciones, devolución de gastos, elaboración de anexos de contratos.
- d) Respecto a los proyectos, el Departamento de Administración revisa los presupuestos y prepara la documentación para la rendición financiera mensual correspondiente a cada proyecto.
- e) El 28 de marzo de 2024 se hace entrega de las oficinas administrativas ubicadas en Borgoño N°934 y, desde esta misma fecha, todas las personas de CICITEM comienzan funciones en las instalaciones de La Negra.

9 Número de profesionales de la corporación, remuneración asociada y perfil profesional:

Para el período informado, enero a marzo de 2024, el equipo de CICITEM está compuesto por:

- a) Gerente (1) Sr. Rubén Rojo Maturana.
- b) Contador Auditor (1) Sr. Rodrigo Rivera Castillo.

- c) Administrativa Contable (1), Srta. Carolina Verasay Cea.
- d) Investigador/a (4): Drs. Pedro Galleguillos – Víctor Zepeda – Lorena Escudero y Lindley Maxwell.
- e) Asistente de Investigación (2): Sras. Nanette Merello – Elsa Flores.
- f) Técnico de Adquisiciones (1) Srta. Yamilet Carmona.
- g) Auxiliar de Aseo (2) Srta. Silvia Márquez- Yennifer Lugo.
- h) Audiovisualista (1) Sr. Rodrigo Toro.
- i) Periodista (2) Sra. María Fernanda Alcayaga y Srta Valentina Garro
- j) Transferencia Tecnológica (1): Srta. Mayra Cortés.
- k) Formador de Proyectos (1). Sr. Williams Saavedra
- l) Conductor (1) Sr. Luis Altamirano.
- m) Profesional Químico (2) Sr. Patricio Mardones y Sra Milenka Soto.
- n) Operario- Técnico de Laboratorio (2) Srtas. Yani Araya y Adriana Jiménez
- o) Técnico Metalurgista (1) Sr. Fabrizio Bassi.
- p) Profesional de Colaboración Internacional (1) Sr. Cristian Muñoz.
- q) Administrador Instalaciones Laboratorios (1) Sr. Félix Siede.

10 Movimientos y contrataciones respecto al período informado

Enero 2024

El 12 de enero inicia funciones, como Conductor de Reemplazo, el sr Jeisson David Castañeda.

Febrero 2024

- a) El 09 de febrero, Término de contrato de la srta Vioeta Conejeros.
- b) El 16 de febrero, término de contrato del Conductor de Reemplazo sr Jeisson David Castañeda

Marzo 2024

No hay movimiento de personal.

11 Recursos transferidos por el Gobierno Regional y Ejecutados por la Corporación en el período, y acumulados en el año

Con fecha 10 de marzo 2022 se transfieren el monto de \$1.204.660.000.- correspondiente a la primera remesa del proyecto Continuidad.

El 12 de abril de 2023, se recibe la segunda remesa de parte del Gobierno Regional, por un monto de \$1.204.660.000.-

A continuación, se muestra el cuadro con las rendiciones mensuales y sus saldos correspondientes.

Fecha y Oficio CICITEM	Mes de Rendición	Monto Rendido	Estado
		-	
26/07/2023 71/2023	Junio 2023	76.563.546.-	Recepcionado
22/08/2023 86/2023	julio 2023	74.883.141.-	Recepcionado
22/09/2023 103/2023	agosto 2023	74.620.643.-	Recepcionado
24/10/2023 120/2023	Septiembre 2023	82.736.159.-	Recepcionado
23/11/2023 135/2023	Octubre 2023	84.320.835.-	Recepcionado
26/12/2023 148/2023	Noviembre 2023	132.347.114.-	Recepcionado
19/01/2024 011/2024	Diciembre 2023	82.074.712.-	Recepcionado
21/02/2024 029/2024	Enero 2024	89.624.627.-	Recepcionado
19/02/2024 046/2024	Febrero 2024	69.924.829.-	Recepcionado

12 Indicadores de gestión de la corporación, que den cuenta del avance físico y financiero de las iniciativas que le han sido encomendadas y financiadas por el Gobierno Regional

Todos los indicadores, se encuentran detallados en los apartados anteriores, a lo ya informado para el trimestre anterior, se sumaron las acciones y avances que se ejecutaron para el trimestre enero a marzo 2024.

Ejecución Presupuestaria Trimestral Período enero a marzo 2024:

IMPUTACIONES ENERO 2024	IMPUTACIONES FEBRERO 2024	IMPUTACIONES MARZO 2024
89.624.627.-	69.924.829.-	En Proceso
Total de Ejecución enero a marzo 2024		