

---

# Centro Mario Molina

Investigación & desarrollo

Memoria Anual de Actividades  
2023

---

## Presentación

El Centro Mario Molina (CMM) de Chile se creó en 2004 bajo el patrocinio del Profesor Mario Molina (Premio Nobel de Química 1995).

En 2012, el CMM se acreditó como un Centro I+D por CORFO (según la ley chilena) que promueve la colaboración entre la ciencia y las instituciones públicas.

Con más de 100 proyectos ejecutados en dos décadas de trayectoria, cuenta con presencia en 15 países de la región y ha realizado numerosas publicaciones científicas en revistas indexadas sobre la contaminación del aire.

El CMM es pionero en electromovilidad y desarrollo de vehículos a hidrógeno, con 15 años de experiencia acumulada en I+D en electromovilidad, lideró el consorcio que promovió la introducción de los buses eléctricos en la ciudad de Santiago.



# Centro Mario Molina

## Carta del Director

### Un futuro descarbonizado

Estamos viviendo tiempos de grandes desafíos ambientales y tecnológicos. Esto hace que nuestro trabajo adquiera un valor sustantivo para mejorar la calidad de vida de las personas y el medioambiente. Somos un equipo profesional multidisciplinario que posee experiencia y fortalezas en ciencias, ingeniería, economía, tecnología y desarrollo de políticas públicas. Buscamos generar impacto que contribuya a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible de nuestros clientes.

El último año hemos generado alianzas estratégicas tanto con el sector público como privado para capturar el valor del conocimiento científico y llevarlo a la investigación aplicada. Como empresa I+D, hemos desarrollado capacidades para diseñar soluciones a los desafíos relacionados con la descarbonización en el transporte y la industria.

Iniciamos el desarrollo de un vehículo con tecnología a celda de combustible hidrógeno verde, auspiciado principalmente por CORFO. Como CMM, buscamos liderar la aceleración de la adopción del hidrógeno verde en la industria del transporte de carga de media distancia. Asimismo, desarrollamos una línea de investigación conjunta con el Technical Research Centre of Finland (VTT) para evaluar la factibilidad de reconversión de las locomotoras diésel a celdas de combustible, de una importante compañía forestal de Chile.

Durante el 2023 también guiamos a nuestros clientes mineros en la transición tecnológica para descarbonizar sus flotas de vehículos y maquinaria. El CMM es un vigilante de la tecnología que se ha especializado en la identificación de habilitadores tecnológicos, creando oportunidades siempre con criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés).

El 2024 se vislumbra como un año lleno de oportunidades, que no serían posibles sin todo el esfuerzo, trabajo y dedicación de cada uno de los que forman nuestro Centro.



## Nuestra identidad

Nuestra **Misión** es dar solución a temáticas complejas asociadas a descarbonización del transporte y de la industria, calidad del aire y cambio climático.

Nuestra **Visión** es ser los expertos y referentes en la transición tecnológica del transporte y la resolución de problemas de contaminación del aire en América Latina.

Dentro de nuestros **Valores** tenemos la diferenciación para buscar soluciones a la medida del desafío; la lealtad a la responsabilidad social y la creación de oportunidades a partir del conocimiento especializado.



## Equipo



**Gianni López**  
Ingeniero Mecánico  
Msc en Emprendimiento  
tecnológico  
**Director**



**Lourdes Becerra**  
Ingeniera Química  
Msc en Políticas  
Públicas  
**Gerente General**



**Sergio Soler**  
Ingeniero Agrónomo  
**Gerente de  
Administración y  
Finanzas**



**Juan Cristóbal  
Palma**  
Abogado  
ML en Derecho  
Internacional y PI  
**Senior Legal y  
Desarrollo de  
Negocios**



**Pedro Orbaiz**  
Ingeniero Mecánico  
PhD en Ingeniería  
**Senior en  
Tecnología -  
Coordinador  
Descarbonización**



**Mariana Novoa**  
Ingeniera Eléctrica  
Msc en Ingeniería  
Eléctrica  
**Coordinadora  
Desarrollos  
Tecnológicos**



**Miguel Ibáñez**  
Ingeniero en  
Computación  
**Líder de Pilotaje de  
Nuevas Tecnologías**



**Ariel Núñez**  
Ingeniero Físico  
**Líder en Ciencia de  
Datos y Simulaciones**



**Leonardo Bravo**  
Ingeniero Mecánico  
**Ingeniero de Proyectos**



**Alejandro Denham**  
Ingeniero Comercial  
**Ingeniero de Proyectos**

## Proyectos 2023

2022-2023

### Electromovilidad en las rutas de transporte de personal

BHP

Asesoría técnica para la electrificación de las flotas de transporte de personal en la compañía. Se identificaron las rutas con mayor potencial, se identificó la tecnología disponible comercialmente y se realizó un acompañamiento técnico al proceso licitatorio. Adicionalmente se realizó el dimensionamiento energético y diseño de sus centros de carga.

2022-2023

### Centro de Aceleración Sostenible de Electromovilidad (CASE)

- Tren con pilas de combustible H2 verde  
CORFO

Evaluación de la factibilidad técnica y económica de reconversión de una flota de locomotoras de tecnología diésel a pilas de combustible H2 verde. Se desarrolló una investigación conjunta con el Technical Research Centre of Finland (VTT).

2022-2023

### Potencial de electrificación de maquinaria minera

SQM

Diseño de una hoja de ruta para transitar a la carbono neutralidad en las operaciones mina de la Faena Nueva Victoria. Se identificaron las tecnologías más aptas para cada grupo de maquinaria junto con el grado de madurez para ser adoptadas; se modelaron virtualmente los camiones mineros con diferentes tipos de propulsión, y se realizaron recomendaciones para disminuir los riesgos de la transición.

## ANEXO

### Listado de proyectos emblemáticos



Proyecto	Objetivo	Cliente	Año
A2H2V-Aceleración de la Adopción del H2V	Desarrollo de un prototipo de vehículo con propulsión a Hidrógeno	CORFO	2022-2024
Hoja de ruta para transicionar a cero emisiones en Faena Nueva Victoria	Electrificación de la flota de maquinaria de Faena Nueva Victoria, área mina	SQM	2022-2024
Propuesta técnica y económica: “Apoyo a la descarbonización servicio de transporte de personal para Minera Escondida Limitada	Electrificación de la flota de servicios de transporte de personal	BHP	2021-2022
Estudio de Factibilidad de la Conversión de la Flota de CAEX de Minera Antucoya a Tecnología de Tracción Completamente Eléctrica	Electrificación de la flota de servicios de transporte de personal	AMSA	2021-2022
Centro Nacional de Electromovilidad CORFO en consorcio con Universidad de Chile y Agencia de Sostenibilidad Energética	Proyectos de Centro Mario Molina en el Consorcio: Acelerar la adopción de la electromovilidad en industria minera, forestal y en transporte público	CORFO/Albermale	2021-2025
Asistencia técnica para el análisis y evaluación de implementación de flota eléctrica en el transporte público del centro histórico de la Ciudad de Panamá	Evaluar la factibilidad técnica y financiera de la operación de rutas de transporte público en el Centro Histórico con buses eléctricos y proponer las bases técnicas que permitirán una implementación exitosa de esta tecnología y la licitación de 5 buses eléctricos, diseño de la infraestructura y plan operacional.	BID/MiBus, Panamá	2020-2021
Electromovilidad para una minería sin emisiones	Desarrollo de propuestas para la electrificación de camiones de extracción minera.	GIZ	2021
Recomendaciones para patios de buses eléctricos en Guadalajara, Monterrey y Hermosillo, México	Recomendaciones técnicas, normativas y seguridad para habilitar centros de carga de buses eléctricos, incluyendo un ciclo de charlas formativas	GIZ	2020-2021
Estudios de factibilidad de adopción de camiones de extracción eléctricos con carga de oportunidad	Evaluación de factibilidad técnico económica en base a pilotaje virtual de camiones CAEX a baterías y sistema de carga	AMSA	2021-2022
Apoyo a la incorporación de vehículos eléctricos en los servicios de transporte de personas en dos compañías - Apoyo a la implementación de la HdR de electromovilidad	Selección y diseño de rutas más apropiadas de electrificar, dimensionamiento de centros de carga, desarrollo de modelo de negocios, bases técnicas de licitación, apoyo en la evaluación de ofertas.	AMSA	2021
Estudios de factibilidad de maquinaria forestal híbrida	Caracterización de ciclos de operación, desarrollo de modelos, pilotaje virtual, evaluación tecnico económica, recomendaciones para la adopción	CMPC	2021
Proyecto piloto de montacargas electrico	Planificación de ciclos de pruebas y KPIs, monitoreo, evaluación de prestaciones, evaluación económica, recomendaciones para el escalamiento	CMPC	2021
Estudio de factilidad de operación de camiones eléctricos	Caracterización de ciclos de operación, desarrollo de modelos, pilotaje virtual, evaluación tecnico económica, recomendaciones para la adopción	CMPC	2021-2022
Apoyo a la incorporación de vehículos eléctricos en los servicios de transporte de personas a licitar en las regiones de la Araucanía y Biobío	Selección y diseño de rutas más apropiadas de electrificar, dimensionamiento de centros de carga, desarrollo de modelo de negocios, bases técnicas de licitación, apoyo en la evaluación de ofertas.	CMPC	2020-2021
Hoja de Ruta para la adopción de la electromovilidad en todas las compañías del grupo	Recomendación de tecnologías de cero emisiones a adoptar en el corto y largo plazo en las diferentes compañías del grupo	CMPC	2020



Proyecto	Objetivo	Ciente	Año
Plan para la electrificación del transporte público de la Región de los Ríos	Caracterizar el consumo energético del transporte público en Valdivia, evaluar la factibilidad técnica y económica del sistema de transporte público mayor de Valdivia e identificar los recorridos con mayor potencial de electrificación y estimación de costos. Elaborar una estrategia pública-privada que permita viabilizar la movilidad eléctrica en el transporte público de la ciudad de Valdivia.	Gobierno de la Región de los Ríos	2020-2021
Consultoría para el entendimiento, la planificación e implementación de la movilidad eléctrica en el Sistema de Transporte Público de Santiago de Cali	Virtualización de la operación de buses, pilotaje virtual, elaboración de un plan operacional y dimensionamiento de centros de carga. Ciclo de talleres de formación.	Interamerican Developing Bank/METROCALI	2020-2021
Urban Electric Mobility Solution +	Demostración de tecnologías de e-Mobility en regiones en desarrollo, desarrollo de recomendaciones para la adopción y cursos de formación. CMM tiene la responsabilidad en los países seleccionados en Latino America (Ecuador y Uruguay). <a href="http://www.solutionsplus.eu/">http://www.solutionsplus.eu/</a>	Unión Europea	2019-2021
Hoja de Ruta para adopción de movilidad eléctrica en vehículos y maquinarias de las compañías del grupo	Recomendación de tecnologías de cero emisiones a adoptar en el corto y largo plazo en las diferentes compañías del grupo	AMSA	2019-2020
Requisitos de licitación de buses eléctricos para Costa Rica y evaluación de propuestas	Desarrollo de bases técnicas para adquisición de buses y cargadores, apoyo en la evaluación técnico económica de las ofertas	GIZ	2017-2018
GEF7 Programa Global de Movilidad Eléctrica financiado por el Global Environmental Facility	CMM tiene la responsabilidad de desarrollar y administrar la plataforma para la región latinoamericana, proveyendo soporte técnico y formación a los países de la región	UN Environment, IEA	2019-2022
Análisis de factibilidad técnica de escalabilidad de buses eléctricos en San José Costa Rica	Selección y diseño de rutas del sistema de transporte público más apropiadas de electrificar, dimensionamiento de centros de carga, evaluación económica.	ICCT UN Environment	2017-2021
Zero emissions Bus Rapid deployment accelerator (ZEBRA) initiative	Apoyo al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para la licitación de buses eléctricos en el sistema de transporte público de Santiago, incluyendo desarrollo de requerimientos técnicos para buses y cargadores, evaluación económica, apoyo al desarrollo del modelo de negocios y en la gestión de fondos de inversiones. Apoyo a las ciudades de Medellín y Sao Paulo en base a la experiencia de Santiago.	ICCT, C-40	2017-2022
Oportunidades para la movilidad eléctrica en América Latina	Desarrollo de recomendaciones para la adopción de la electromovilidad en la región latinoamericana.	UN Environment, Euroclima	2016-2017
MOVE LATAM Plataforma de electromovilidad	Desarrollo de una plataforma de información y educación mediante webinars sobre movilidad eléctrica para la región latinoamericana	UN Environment, Euroclima	2014-2021
Etiquetado de eficiencia energética para buses urbanos	Desarrollo de procedimientos de pruebas para certificar consumos de energía y prestaciones de buses eléctricos para la ciudad de Santiago. Es requerido para cada modelo de bus comercializado en Santiago desde el 2018	Chilectra (ENEL) MTT/3CV	2014-2016
Recomendaciones para licitar buses eléctricos en Santiago	Análisis técnico económicos para incorporar buses eléctricos en el diseño de la licitación de buses de la ciudad de Santiago	IADB GFEI MTT/ DTPM	2018-2019
Consortio privado para la promoción de la movilidad eléctrica en el Transporte Público	Selección y diseño de rutas del sistema de transporte público más apropiadas de electrificar en la ciudad de Santiago.	Enel SOFOFA MTT CORFO	2016-2019
AMF Sustainable Bus System Annex 53-1	Desarrollo de un programa de prueba de buses de tecnología avanzada, incluyendo eléctricos de carga en depósito y de carga de oportunidad.	en colaboración con VTT (Finland) y MTT Chile	2014-2017
Oportunidades para el desarrollo de la movilidad eléctrica en Santiago: una propuesta para el sistema de transporte público	Primera evaluación de la factibilidad de incorporar buses eléctricos en el sistema de transporte público de Santiago.	Chilectra (ENEL)	2011-2012

**ANEXO**  
**Ejercicio 2023**



## Balance clasificado, año 2023

<b>ACTIVO</b>	<b>838.567.099</b>
<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>186.642.578</b>
CAJA	138.321.351
BANCO	4.493.589
CUENTAS POR COBRAR	43.827.638
<b>ACTIVOS NO CORRIENTES</b>	<b>651.924.521</b>
OFICINA, MOBILIARIO Y EQUIPOS	378.043.491
INVERSIONES	200.385.000
OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	73.496.030
<b>PASIVO</b>	<b>517.617.593</b>
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	<b>226.725.328</b>
CUENTAS POR PAGAR	135.018.513
PASIVOS POR IMPUESTO	27.138.072
PASIVOS FINANCIEROS	62.630.600
PROVISIONES A CORTO Y LARGO PLAZO	1.938.143
<b>PASIVOS NO CORRIENTES</b>	<b>290.892.265</b>
OBLIGACIONES CON BANCOS A LARGO PLAZO	290.892.265
<b>PATRIMONIO</b>	<b>320.949.506</b>
CAPITAL	-7.123.521
OTRAS RESERVAS	412.997.698
GANANCIAS (PERDIDAS) ACUMULADAS	-84.924.671

## Estado de resultados 2023

CUENTA	Año 2023
<b>INGRESOS</b>	<b>317.552.219</b>
INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS	311.739.399
INGRESOS FUERA DE EXPLOTACIÓN	5.812.820
<b>COSTOS Y GASTOS</b>	<b>392.612.410</b>
COSTO DE EXPLOTACIÓN	123.593.816
GASTOS OPERACIONALES	219.065.189
OTROS GASTOS OPERACIONALES	6.744.979
GASTOS NO OPERACIONALES	25.029.225
CORRECCIÓN MONETARIA	16.799.070
IMPUESTO A LA RENTA	1.380.131
<b>Utilidad del Ejercicio</b>	<b>-75.060.191</b>

## Recursos recibidos desde organismos del Estado (proyectos en curso)

Organismo Otorgante		Fecha	Moneda	Monto
RUT	Razón Social			
60.706.069-K	Comité Innova Chile	27-12-2022	CLP	150.000.000
60.706.069-K	Comité Innova Chile	05-06-2023	CLP	90.000.000
60.706.069-K	Comité Innova Chile	30-04-2024	CLP	160.000.000
60.706.000-2	Corporación de Fomento de la Producción	05-06-2024	CLP	900.000.000

## Nómina de administradores principales

<b>Nombre completo</b>	<b>Nacionalidad</b>	<b>RUT</b>	<b>Cargo</b>
Gianni César López Ramírez	Chilena	9.805.238-0	Director Ejecutivo
María de Lourdes Becerra Delgado	Mexicana	25.316.436-0	Gerente General
Sergio Llamil Soler Urrutia	Chilena	16.128.064-K	Gerente de Administración y Finanzas

---

# Centro Mario Molina

Investigación & desarrollo

---