

**DISPONE APERTURA DE
CONVOCATORIA PARA LA SELECCIÓN
DE ENTIDADES RECEPTORAS DE
APORTE I+D PROVENIENTE DE
ALBEMARLE LIMITADA; FOCALIZA EN
DESAFÍO DE I+D “REUTILIZACIÓN
AVANZADA DE BATERÍAS EV
(ELECTRIC VEHICLE) PARA LA
ACUMULACIÓN ESTACIONARIA”; Y
DETERMINA ELEMENTOS DE
FOCALIZACIÓN.**

V I S T O :

Lo dispuesto en la ley N°6.640, que creó la Corporación de Fomento de la Producción; en el decreto con fuerza de ley N°211, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que fijó normas que regirán a la Corporación de Fomento de la Producción; en el Reglamento General de Corfo, aprobado por decreto supremo N°360, de 1945, del Ministerio de Economía y Comercio; en el decreto con fuerza de ley N°1, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la ley N°19.880, que establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Resolución Electrónica Exenta N°37, de 2024, de Corfo, que aprobó las Bases para la selección de Entidades Receptoras del Aporte I+D proveniente de los contratos vigentes sobre pertenencias mineras de propiedad de Corfo en el Salar de Atacama, y sus anexos, también denominadas “Bases Desafíos de I+D”; en la Resolución Afecta N°62, de 2023, de Corfo, que ejecutó el Acuerdo de Consejo N°3.135, de 2023, que creó el “Comité del Litio y Salares”, fijó las normas que regulan su funcionamiento, y aprobó su Reglamento; en el decreto supremo N°28, de 2022, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que nombra en el cargo de Vicepresidente Ejecutivo de Corfo; y en la Resolución N°7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

C O N S I D E R A N D O :

1. Que, la Corporación de Fomento de la Producción es titular de las pertenencias mineras, denominadas “OMA”, ubicadas en el Salar de Atacama, parte de las cuales son actualmente explotadas por Albemarle Limitada (en virtud de contratos suscritos con Corfo, a partir del año 1980 – denominado “Convenio Básico”).
2. Que, las Bases Desafíos de I+D, aprobadas mediante Resolución Electrónica Exenta N°37, de 2024, de Corfo, publicadas en el Diario Oficial el 26 de enero de 2024, establecen en el párrafo final del numeral 2., de las bases técnicas, que la determinación de los Desafíos de I+D, junto con la apertura de cada convocatoria, así como la identificación del contrato vigente sobre pertenencias mineras de propiedad de Corfo en el Salar de Atacama del cual provendrá el Aporte I+D, se realizará mediante acto administrativo de Corfo de focalización o “resolución de focalización”, agregando que se deberán determinar distintos elementos de focalización que se aplicarán en la respectiva convocatoria.
3. Que, el Reglamento del Comité del Litio y Salares, aprobado por Resolución Afecta N°62, de 2023, de Corfo, dispone en la letra g) de su artículo 4º), que su Consejo Estratégico, tendrá, entre otras, la atribución de concordar, a propuesta de la Gerencia de Asuntos Estratégicos, los desafíos de investigación y desarrollo para los procesos de selección de las entidades receptoras de los Aportes de I+D contemplados en los contratos vigentes sobre las pertenencias mineras de propiedad de Corfo en el Salar de Atacama.
4. Que, por Acuerdo N°1, adoptado en la Sesión N°5, del Consejo Estratégico del Comité del Litio y Salares, celebrada el 19 de diciembre de 2023, ejecutado por Resolución Electrónica Exenta N°1.953, de 2023, de Corfo, se concordaron, en base a la propuesta de la Gerencia de Asuntos Estratégicos de la Corporación, los siguientes desafíos de investigación y



desarrollo para la realización de los procesos de selección de las entidades receptoras de los Aportes de I+D, contemplados en los contratos vigentes sobre pertenencias mineras de propiedad de Corfo en el Salar de Atacama:

- a. Desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas para la reducción de emisiones en el procesamiento de concentrados de cobre.
 - b. Reutilización avanzada de baterías EV (*electric vehicle*) para la acumulación estacionaria.
 - c. Desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas para la producción de litio metálico en Chile.
5. Que, la convocatoria cuya apertura se dispone en el presente acto, se focalizará en el Desafío de I+D: “Reutilización avanzada de baterías EV (*electric vehicle*) para la acumulación estacionaria”.

RESUELVO:

- 1º DISPÓNESE** la apertura de una convocatoria para la Selección de Entidades Receptoras de Aporte I+D que provendrá de **Albemarle Limitada**, en virtud del “Convenio Básico”.
- 2º DETERMÍNASE** que el Desafío de I+D a abordar, y que focaliza la presente convocatoria es: “**Reutilización avanzada de baterías EV (*electric vehicle*) para la acumulación estacionaria**”, y cuyos antecedentes de contexto son:

a. Introducción.

El Plan de Desarrollo Productivo Sostenible tiene como objetivo de mediano y largo plazo retomar el crecimiento de la productividad, a través de la diversificación y sofisticación de la economía, y la introducción de mayor tecnología y conocimiento en las actividades productivas, las que deben propender a un modelo económico que avance hacia una trayectoria de sostenibilidad ambiental y social. La innovación sostenible en energía es un aspecto clave de este plan.

El *Roadmap*: Estrategia Tecnológica del Litio en Chile, elaborado mediante un proceso participativo que incluyó a representantes de las compañías mineras, compañías representativas de mercados demandantes del mineral, instituciones de gobierno, proveedores, academia, independientes, entre otros, propone como un desafío crítico el reúso y reciclaje de baterías de litio y proyectos que incorporen los modelos de economía circular en torno a la minería del litio. En el ámbito del reúso de baterías se pueden mencionar proyectos de segunda vida de baterías de automóviles y autobuses eléctricos, como, asimismo, la aplicación de procesos hidrometalúrgicos, pirometalúrgicos y otros para la extracción de elementos de valor desde baterías de litio y artículos electrónicos para la obtención de concentrados de sales de cobre, cobalto, níquel, manganeso y litio.

b. Antecedentes Generales.

Los vehículos eléctricos usan baterías de iones de litio (LIB), las cuales, a pesar de ser grandes y costosas, poseen una significativa capacidad de almacenamiento incluso después de no cumplir con las demandas específicas de potencia y energía para aplicaciones automotrices. Se estima que estas baterías pueden tener hasta 10 años de vida útil restante y retener entre el 80% y el 90% de su capacidad original después de una década de funcionamiento, especialmente las baterías NMC (Níquel, Manganeso y Cobalto) de los automóviles eléctricos, las que han superado las expectativas de rendimiento. Las baterías LFP (litio-ferrofosfato) de las flotas de autobuses eléctricos en Santiago de Chile llegarán al final de su vida útil en los próximos años, abriendo oportunidades significativas para su reutilización en diversas aplicaciones. Con la expansión realizada a la red de movilidad eléctrica en Chile a más de 2.400 autobuses eléctricos para 2024 (número que aumentará con la nueva licitación de vías, y en la que se incorporarán otros 1.200 autobuses de este tipo), junto con otras baterías utilizadas en la electromovilidad en el país, se estima que estas baterías descartadas generarán un mercado valuado en USD 30 mil millones para el año 2030. Este escenario destaca la importancia de implementar estrategias efectivas de gestión y reutilización, subrayando el potencial de estas baterías en la economía circular y su contribución a la sostenibilidad del sector de movilidad eléctrica.

Esta capacidad residual brinda una oportunidad económica a lo largo de la cadena de valor de las baterías, existiendo diversos escenarios para la utilización de baterías de segunda vida (SLB, por sus siglas en inglés), clasificándose en categorías a gran y



pequeña escala.

El almacenamiento de energía a gran escala o “frente al medidor” (FTM: *frontal-of-the-meter*) son servicios a escala de servicios públicos que se dirigen a aplicaciones de regulación de frecuencia, soporte de voltaje y almacenamiento de excedentes de energía renovable, que se utiliza principalmente junto con todo el sistema eléctrico. Varios estudios han demostrado el uso de las baterías secundarias para apoyar a las empresas de energía solar y las empresas eólicas. Debido a la mejor respuesta y a la mayor densidad de almacenamiento de energía en comparación con otros sistemas de almacenamiento de energía, las SLB siguen siendo la mejor opción para apoyar las energías renovables.

Por su parte, el almacenamiento de energía a pequeña escala o “detrás del medidor” (BTM: *behind-of-the-meter*) se utiliza principalmente en áreas residenciales, comerciales e industriales para ofrecer respaldo energético, suavizar los picos de demanda y/o reducir los costos eléctricos. Lo anterior, permite a los propietarios cargar durante la noche o almacenar el excedente de energía solar, fomentando así la independencia de la red eléctrica y el impulso de fuentes de energía renovable.

Hay varios obstáculos en la industria que están limitando el crecimiento del mercado de SLB, tales como, la falta de estandarizaciones y regulaciones, ya que los fabricantes utilizan una variedad de químicas y tamaños de celdas. Por ejemplo, cuando se utilizan muchas baterías retiradas, los obstáculos tecnológicos como el escaneo, la protección, las estrategias de reagrupamiento y la correcta gestión de los datos de la aplicación de SLB pueden ser difíciles de resolver. Además, se destaca la necesidad de estudiar y modelar el mecanismo de degradación de las baterías de segunda vida (SLB), especialmente al llegar al “*knee-point*” o “punto de inflexión” donde las propiedades de envejecimiento cambian drásticamente. La falta de certeza sobre si la batería debe retirarse por completo en este punto, junto con la inconsistencia de parámetros entre diferentes SLB y el riesgo de degradación no lineal, releva la importancia de investigar a fondo la seguridad en la reutilización de baterías.

En la construcción de sistemas de SLB es crucial utilizar módulos con celdas de la misma química para lograr un equilibrio efectivo. La futura introducción del concepto de “*Battery Passport*” será esencial para definir la compatibilidad de diferentes sistemas. Además, en la reutilización de baterías, surge la competencia entre su uso continuo y el reciclaje al final de su vida útil en vehículos eléctricos, con el potencial de compensar los altos costos de extracción de materias primas y mejorar las tasas de reciclaje.

En la actualidad, en un entorno tecnológico acelerado, las empresas buscan continuamente mejorar el rendimiento, reducir costos y prolongar la vida útil de componentes críticos. En este contexto, la adopción de soluciones avanzadas para predecir el estado de salud (SoH por sus siglas en inglés) de las baterías de iones de litio (Li-ion), junto con el modelado y simulación de módulos a diferentes niveles de SoH, se ha convertido en una estrategia esencial. Estas aplicaciones abarcan diversas industrias, desde vehículos eléctricos hasta energías renovables y electrónica de consumo, permitiendo a las empresas tomar decisiones informadas, minimizar residuos y reducir su impacto medioambiental.

Las LIB son consideradas material peligroso de Clase 9 según NCh382, que exige la manipulación por personal certificado, lo que aumenta los costos de transporte. Además, el *Battery Management System* (BMS) utilizado en LIB para electromovilidad puede no ser adecuado para una segunda vida, ya que cada aplicación requiere un BMS específicamente diseñado. Las variaciones en los módulos de batería entre diferentes vehículos LIB dificultan su combinación en aplicaciones de segunda vida, añadiendo complejidad. En el contexto de la reutilización de baterías en Chile, surge un desafío adicional, ya que el país, al no ser fabricante de ellas, carece de control sobre el diseño de “*packs*”, limitación que puede superarse mediante colaboraciones con proveedores locales o regionales para reutilizar las baterías en aplicaciones dentro de Chile y eventualmente Sudamérica, evitando el costo de transporte a Europa o Asia.

En diversos mercados existen aplicaciones de segunda vida para baterías de iones de litio (LIB), pero éstas varían por región. En Europa y Japón existen planes formalizados entre fabricantes de vehículos y aplicaciones de segunda vida. En Estados Unidos de América, los fabricantes de automóviles se responsabilizan de las LIB durante un tiempo específico mediante garantía, ofreciendo servicios de reparación y reacondicionamiento. Además, en este último país, se emplean baterías de segunda vida para almacenar energía solar, alimentar sistemas de pila de combustible y en aplicaciones remotas y luces



LED con energía solar.

Los servicios de respaldo para telecomunicaciones y centros de datos, especialmente en torres de telecomunicaciones, constituyen una de las aplicaciones de SLB más grande del mundo, mientras que los centros de datos, que requieren energía estable, representan un mercado potencial. Así, los sistemas de baterías de 50-300 kWh desempeñan un papel clave en la carga rápida de vehículos eléctricos, reduciendo los picos de demanda y costos para operadores de estaciones de carga y usuarios. Además, las baterías de vehículos eléctricos, aunque agotadas para automóviles de pasajeros, siguen siendo valiosas para vehículos industriales de baja potencia, como montacargas, debido a sus menores demandas de energía.

Según Bloomberg New Energy Finance, se estima que la capacidad combinada de las baterías usadas de vehículos eléctricos podría superar los 185 GWh/año para 2025. La falta de protocolos estandarizados para probar, segregar y reensamblar estas baterías limita su aplicabilidad en plantas de almacenamiento de energías renovables. Cerrar esta brecha podría generar más de 200 GWh para 2030, con un valor global superior a los 30 mil millones de dólares.

En este contexto, la colaboración es esencial entre fabricantes de vehículos eléctricos, empresas de energías renovables, entidades gubernamentales de regulaciones ambientales, centros tecnológicos, universidades especializadas en energía y sostenibilidad, así como propietarios de flotas de automóviles y autobuses, reutilizadores de baterías y usuarios de segunda vida, como operadores de red y empresas. Esta colaboración es crucial para establecer estándares y protocolos que faciliten la adecuada gestión y aplicación efectiva de baterías de segunda vida.

Por lo anterior, la utilización de baterías de segunda vida (SLB) se presenta como una oportunidad innovadora para avanzar hacia un modelo más sostenible; y la estandarización en el diseño y aplicación de estas baterías en sistemas de almacenamiento de energía contribuirá de manera crucial a la eficiencia y sostenibilidad del sector de la electromovilidad.

3º DETERMÍNANSE los siguientes elementos de focalización para la convocatoria:

- a. Los **Objetivos Específicos** del Desafío de I+D a abordar por los proyectos en la presente la convocatoria son:
 - i. Implementar un plan estratégico que incluya aspectos tecnológicos y regulatorios para la reutilización de baterías de litio proveniente de automóviles y autobuses eléctricos con la finalidad de poder utilizarlas para almacenar energías renovables.
 - ii. Desarrollar protocolos para determinar el estado de salud (SoH, por sus siglas en inglés) de celdas de baterías de litio utilizadas previamente en aplicaciones de electromovilidad.
 - iii. Desarrollar diseño estandarizado para reacondicionar módulos y/o *packs* a partir de celdas que posean un estado de salud (SoH) apropiado.
 - iv. Evaluar la viabilidad económica y ambiental de la integración masiva de estas baterías de segunda vida en sistemas de almacenamiento de energía renovable.
 - v. Desarrollar un modelo de negocios que permita dar sustentabilidad técnica y económica de largo plazo al proyecto.
- b. El **Resultado Esperado** del Desafío de I+D a abordar por los proyectos seleccionados en la presente convocatoria es la definición de un protocolo integral para testear, segregar y reensamblar baterías de litio provenientes de vehículos eléctricos que aún estén operacionales y capaz de continuar operando en una planta de almacenamiento de energías renovables.

Asimismo, por cada año de ejecución de los proyectos, se esperan los siguientes resultados:

1. Al término del primer año de ejecución:

- i. Diseño e implementación de protocolos para determinar el estado de salud (SoH) de baterías de litio, selección de "*packs*" y sus componentes individuales, permitiendo una evaluación precisa de su rendimiento y vida útil.
- ii. Creación y aplicación de un diseño estandarizado para reacondicionar módulos y/o *packs* que utilicen celdas con un estado de salud (SoH) adecuado, garantizando eficiencia y uniformidad en el proceso de reutilización.



2. Al término del segundo año de ejecución:

- i. Diseño de unidades de almacenamiento en base a los distintos tipos de baterías disponible. El diseño debe incluir el propio sistema de gestión de batería (BMS por su sigla en inglés), que el sistema de acumulación tendrá.
- ii. Establecimiento de los protocolos de pruebas a los que serán sometidas las unidades de almacenamiento, detallando los parámetros de rendimiento que deben cumplir antes de su integración en aplicaciones comerciales y/o industriales.
- iii. Evaluación de la viabilidad económica y ambiental de la integración masiva de estas baterías en sistemas de almacenamiento de energía renovable, realizando la comparación entre los sistemas originalmente diseñados para estos fines y con el reciclaje de los elementos contenidos en las baterías, proporcionando datos fundamentales para la toma de decisiones.

3. Al término del tercer año de ejecución:

- i. Determinación de un modelo de negocios que asegure la sustentabilidad técnica y económica de largo plazo del proyecto, considerando la experiencia en la reutilización de los packs y/o sus componentes individuales.
- ii. Establecimiento de procesos para integrar las baterías de segunda vida en plantas de almacenamiento de energía renovable, optimizando su contribución al sistema.

En caso de proyectos cuyo plazo de ejecución sea menor a 3 (tres) años, deberán considerar en su formulación, que los resultados esperados se alcanzarán en un plazo menor a los dispuestos en esta letra, teniendo en cuenta el plazo de ejecución propuesto.

- c. El **plazo de ejecución** de cada proyecto será de hasta **3 (tres) años**, prorrogable por hasta **1 (un) año** adicional, previa solicitud fundada de la Entidad Receptora.

Cada proyecto deberá formularse en una sola etapa, sin perjuicio que la continuidad del proyecto será evaluada por Corfo, a lo menos, al término del primer año de ejecución.

- d. **Monto de Aporte I+D:** se cofinanciará hasta el **80,00%** del costo total de cada proyecto seleccionado, con un tope de **USD\$4.000.000.-** (cuatro millones de dólares de Estados Unidos de América), que Albemarle Limitada se entregará en una o más cuotas, según determine Corfo en el acuerdo a celebrarse con la Entidad Receptora, a título de anticipo.

- e. **Cofinanciamiento:** los participantes deberán aportar el cofinanciamiento restante de, al menos, el **20,00%** del costo total del proyecto, mediante aportes “pecuniarios” y/o “valorizados”.

- f. **Criterios de Evaluación:** las propuestas postuladas y declaradas admisibles serán evaluadas de acuerdo con los criterios y ponderaciones que se indican en la siguiente tabla:

N°	Criterio de Evaluación	Ponderación
C1	Diagnóstico y estado del arte	10%
C3	Grado de novedad y diferenciación	10%
C4	Capacidades y experiencia del equipo	30%
C7	Plan de Trabajo	20%
C9	Modelo de Negocios	20%
C11	Presupuesto	10%

La nota final de cada propuesta corresponderá a la suma ponderada de las notas obtenidas en cada uno de los criterios, de acuerdo con la tabla anterior, esto es:

$\text{Nota final} = 0.1 * C1 + 0.1 * C3 + 0.3 * C4 + 0.2 * C7 + 0.2 * C9 + 0.1 * C11$
--

En caso de producirse un empate en la nota final entre dos o más propuestas, se preferirá y quedará en mejor posición en el ranking definitivo, aquel proyecto que haya obtenido nota final más alta en los siguientes criterios, de acuerdo con el siguiente orden de prelación:

- 1º Capacidades y experiencia del equipo.
- 2º Plan de Trabajo.
- 3º Modelo de Negocios.
- 4º Grado de novedad y diferenciación.



- 5° Diagnóstico y estado del arte.
- 6° Presupuesto.

4° ESTABLÉCENSE los siguientes elementos adicionales de focalización para la convocatoria:

- a. Límites de postulaciones: cada interesado podrá presentar un máximo de 1 (un) proyecto a la presente convocatoria en calidad de Entidad Receptora o Solicitante Transitorio.
- b. Durante la admisibilidad técnica, se verificará que el postulante no participe en más de 1 (un) proyecto en la convocatoria, en calidad de Entidad Receptora o de Solicitante Transitorio. En caso de que una entidad participe en cualquiera de dichas calidades en más de 1 (un) proyecto, se declarará(n) no admisible(s) el(los) proyecto(s) que corresponda(n), previa consulta al postulante, el que deberá responder cual de aquellos mantiene, en un plazo máximo de 5 (cinco) días hábiles. En caso de que el postulante no entregue su respuesta dentro de dicho plazo, se declarará(n) no admisible(s) la(s) postulación(es) efectuada(s) con anterioridad a la última ingresada.

5° PUBLÍQUESE un aviso en un diario de circulación nacional, informando a los posibles interesados sobre la apertura de la convocatoria.

6° PUBLÍQUESE la presente Resolución Electrónica Exenta en el banner de “Gobierno Transparente”, del sitio web www.corfo.cl, en conformidad a lo dispuesto en el literal g), del artículo 7, de la ley N°20.285, sobre Acceso a la Información Pública y en la Resolución Exenta N°500, de 2022, que Aprueba nuevo texto de la Instrucción General del Consejo para la Transparencia, sobre Transparencia Activa.

Anótese y archívese.

Resolución suscrita mediante firma electrónica avanzada por JOSÉ MIGUEL BENAVENTE HORMAZÁBAL, Vicepresidente Ejecutivo y NAYA FLORES ARAYA, Fiscal.

Subgerencia Legal
LFMF/JMF

