



-Iniciativa -
CORFO



Síntesis

2ª Mesa Técnica Normativa y Protocolos para Baterías de Segunda Vida de Vehículos Eléctricos



Tabla de contenido

/ 2

/ 3 Resumen ejecutivo

/ 4 Sobre REBATVE

/ 6 Jornada en números

/ 8 Metodología de trabajo

/ 10 Hallazgos

/ 16 En sus palabras

/ 18 Proyecciones

/ 20 Glosario de términos



1. Resumen ejecutivo

El 20 de agosto de 2026, el Ministerio de Energía y el proyecto REBATVE convocaron a 72 representantes de servicios públicos, universidades y empresas para discutir, a partir de un caso concreto, los desafíos normativos y técnicos de la reutilización de baterías de vehículos eléctricos en sistemas de almacenamiento de energía.

Durante la jornada se alcanzaron acuerdos importantes:

- Se definió que la certificación de las baterías debe estar a cargo de un esquema institucional claro.
- Se coincidió en que cada batería requiere una “cédula de identidad” o pasaporte digital que registre su historial y estado de salud.
- Tres mesas respaldaron un umbral de alrededor del 70% de estado de salud para el ingreso a una segunda vida.

Sin embargo, también quedaron dos puntos abiertos:

- Responsabilidad en la segunda vida, no hubo consenso sobre quién debe asumirla: el propietario, el integrador o el productor.
- Financiamiento del reciclaje, persiste la duda sobre quién debe pagar al final de la vida útil: el productor, bajo la Ley REP, o el propietario final.

Este documento relata cómo se desarrolló la jornada y cuáles fueron sus principales resultados, ofreciendo una mirada clara y accesible sobre un tema clave para la transición energética y la economía circular en Chile.

2. Sobre REBATVE

El Proyecto **“Reutilización Avanzada de Baterías de Vehículos Eléctricos para Almacenamiento de Energías Renovables”** (REBATVE) es una iniciativa de investigación y desarrollo tecnológico adjudicada por CORFO en la convocatoria Desafíos de I+D, código 24EVDT-262322. Liderado por el Centro E2Tech de la Universidad de Santiago de Chile, el proyecto busca desarrollar soluciones que permitan extender la vida útil de las baterías de vehículos eléctricos una vez que dejan de ser aptas para la movilidad, transformándolas en sistemas de almacenamiento de energía y contribuyendo así a una transición energética más sostenible y circular.

/ 4

El proyecto aborda este desafío desde distintas dimensiones: investigación, desarrollo tecnológico, operación, regulación e industria, articulando las capacidades de la academia con empresas y organismos públicos. Entre sus objetivos se encuentran desarrollar capacidades para evaluar el estado de salud de las baterías, establecer criterios y protocolos para determinar cuáles pueden ser reutilizadas, desarrollar soluciones para su reacondicionamiento y remanufactura e integrarlas en sistemas de almacenamiento de energía renovable. También busca generar las condiciones técnicas y regulatorias necesarias para que este nuevo mercado pueda desarrollarse en Chile.

En este marco, REBATVE contempla la implementación de laboratorios para el diagnóstico y evaluación de baterías usadas, el desarrollo y construcción de sistemas de almacenamiento con baterías de segunda vida, incluyendo cinco pilotos reales, y la



Fotografía: Batería de vehículo eléctrico en laboratorio de REBATVE
/ Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

/ 5

elaboración de protocolos técnicos y lineamientos que permitan definir cómo evaluar, seleccionar, probar, documentar y reutilizar estas baterías. Actualmente, el equipo trabaja con un primer lote de baterías descartadas y avanza en el desarrollo de las capacidades necesarias para llevar estas soluciones desde la investigación aplicada hacia aplicaciones concretas.

La iniciativa tiene una duración de 36 meses, entre 2025 y 2028, y cuenta con la participación de universidades, organismos públicos y empresas vinculadas a los sectores energético, transporte y agroindustria.

3. Jornada en números

72
confirmados

De ellos, 53 quedaron asignados a una mesa de trabajo; los 19 restantes correspondieron a equipo de apoyo, autoridades, comunicaciones y prensa.

8
mesas

De entre cinco y ocho personas. Cuatro mesas trabajaron con baterías de flota y cuatro con baterías de vehículos particulares.

5
decisiones

Por mesa, nueve minutos cada una.

171
aportes

Escritos individualmente, ocho conclusiones de mesa y notas de sesión de tres de las ocho mesas.

/ 6

Instituciones

Superintendencia de Electricidad y Combustibles · Instituto Nacional de Normalización · Ministerios de Energía, Medio Ambiente, Transportes, Salud y Vivienda · CORFO · Agencia de Sostenibilidad Energética · universidades · más de veinte empresas del sector.



4. Metodología de trabajo

En lugar de organizar una serie de charlas, la jornada se diseñó como un ejercicio de decisión colectiva. Tras una breve presentación del proyecto y del caso de estudio, las 72 personas participantes, provenientes de servicios públicos, universidades y empresas, se distribuyeron en ocho mesas de trabajo de cinco a ocho integrantes. Cada mesa contó con un monitor del equipo organizador, encargado de llevar el tiempo y registrar las conclusiones, sin intervenir en el debate.

El caso de estudio planteaba la necesidad de que una empresa agroindustrial de la Región de O'Higgins contara con un sistema de almacenamiento de energía para su planta de frío y paneles solares. El desafío era decidir si podía construirse con baterías usadas de vehículos eléctricos, disponibles en marzo de 2028, con un horizonte de operación de diez años. Se estimó que, para alcanzar los 10 MWh útiles, serían necesarias alrededor de 13 MWh nominales de baterías en un estado de salud cercano al 70–75%.

Para contrastar escenarios, las mesas trabajaron en dos variantes:

Caso A: Flota

40 buses eléctricos de Santiago
Un solo operador identificado
Una marca, un modelo, una química
Historial completo desde 2018
Estado de salud ≈ 74%

Caso B: Autos particulares

260 autos de distintas marcas
Propietarios múltiples, no identificables
Seis marcas, 11 modelos, cuatro químicas
Historial incompleto o bloqueado
Estado de salud entre 62% y 88%



Fotografía: Participantes de la Segunda Mesa Técnica
/ Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

5. Hallazgos

I. Un pasaporte digital y un «DICOM» para cada batería

Fue la idea en que más coincidieron las mesas, aunque cada una la bautizó según la institucionalidad que conoce: pasaporte digital (alineado con la exigencia que tendrá Europa desde 2027), número VIN o registro público.

Existe consenso en la información mínima que debe contener esta «cédula de identidad»:

- Identificador único y química de la batería.
- Capacidad original, estado de salud (State of Health, SoH) e historial de uso.
- Registro de siniestros, choques o incendios.

¿Quién debe custodiarlo? La mayoría coincidió en aprovechar la infraestructura vehicular existente. Dos mesas propusieron al Registro Civil (con el mismo esquema de inscripción automotriz) y una tercera planteó apoyarse en las Plantas de Revisión Técnica (PRT) y el 3CV, describiéndolo gráficamente como un «DICOM de baterías».

II. Los números de la segunda vida y el protocolo cuando no hay historial

Las mesas respaldaron dos umbrales clave tomados de la literatura internacional:

- Entrada a segunda vida: conservar al menos el 70% de la capacidad original.

- Retiro definitivo a reciclaje: cuando la capacidad cae al 35% o 40%.

Este es el primer respaldo colectivo en Chile a dichas cifras, que deberán ser validadas experimentalmente por los laboratorios de REBATVE.

El desafío del parque particular: exigir un historial completo funciona bien con flotas comerciales, pero en Chile no existe la obligación de trazar el uso de baterías en vehículos particulares. Para evitar que miles de baterías queden excluidas, una de las mesas diseñó un procedimiento técnico alternativo de evaluación antes de ingresar a segunda vida, que incluye: inspección visual y evaluación del comportamiento térmico módulo por módulo; medición de resistencia interna y voltaje; tolerancia a un desbalance máximo de 20 mV entre celdas; y ensayo de un ciclo de prueba a tasa C/2, entre otros.

III. Certificación: hay acuerdo en el esquema, pero falta la norma

Las ocho mesas respaldaron el mismo modelo institucional que hoy opera para los cargadores de vehículos eléctricos:

- La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) dicta la norma técnica, autoriza y acredita.
- El Instituto Nacional de Normalización (INN) adopta y homologa los estándares internacionales.
- Los laboratorios acreditados realizan los ensayos técnicos.

Cuatro mesas, incluyendo a profesionales de los propios organismos reguladores, exigieron explícitamente la redacción urgente de un protocolo técnico específico.



Fotografía: Participantes de la Segunda Mesa Técnica
/ Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

IV. La sorpresa de las flotas: no siempre el operador es el dueño

Un supuesto habitual es que el operador del transporte es el propietario de sus componentes. Sin embargo, en el sistema de buses de Santiago (y en grandes flotas eléctricas), la propiedad legal suele ser de empresas financieras o proveedoras de flota, mientras que el operador solo utiliza estos vehículos.

Consecuencia regulatoria directa: una norma que asigne la responsabilidad del manejo de baterías de desecho al «operador de transporte» se la estaría adjudicando a un actor que no es dueño del activo y que, por ende, carece de atribuciones legales para decidir sobre su destino final.

V. El nudo ciego de la responsabilidad en segunda vida

Definir quién se hace cargo de la batería al salir del vehículo fue la pregunta más compleja del ejercicio. Siete de las ocho mesas no lograron nombrar a un único responsable, proponiendo esquemas de responsabilidad compartida o encadenada por etapas.

Solo una mesa alcanzó un consenso explícito y apuntó al integrador (la empresa que ensambla el nuevo sistema de



Fotografía: Autoridades y participantes de la Segunda Mesa Técnica / Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

almacenamiento). Su argumento fue pragmático: si el operador del bus sigue siendo legalmente responsable tras entregar las baterías usadas, simplemente no las entregará para evitar riesgos futuros, frenando el mercado de segunda vida antes de nacer.

Que la mayoría de los actores no pudiera acordar un responsable demuestra que la ley deberá definirlo taxativamente; la autorregulación del sector no será suficiente.

VI. ¿Quién paga el reciclaje final?

Todas las mesas coincidieron en que el último propietario debe gestionar el retiro físico de la batería cuando esta quede inservible. No obstante, al preguntar quién debe financiar el reciclaje, las opiniones se dividieron entre el fabricante o el importador, el último dueño, un fondo de costo compartido o incorporar el ítem en el precio de venta inicial.

Esta divergencia refleja dos formas de abordar el problema:

- Desde la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), la obligación recae en el fabricante o importador.
- Desde el caso de negocio concreto, la responsabilidad se asigna al dueño final.

La discusión deja una pregunta de fondo abierta para la política pública: ¿Mantiene el fabricante su responsabilidad extendida cuando la batería ya cambió de dueño, de forma y de uso?

VII. Almacenamiento temporal: el limbo entre el residuo peligroso y el producto

Antes de evaluar o certificar una batería, esta debe almacenarse en condiciones adecuadas. Los participantes advirtieron que la dimensión física del acopio previo (seguridad, instalaciones y contención de incendios) es crítica.

Actualmente, las baterías retiradas quedan sujetas al Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (RESPEL) desde el momento en que se extraen del vehículo. Esto genera una contradicción regulatoria: se las categoriza normativamente como desecho peligroso antes de poder evaluar si todavía tienen valor como producto útil. Crear una figura diferenciada para el almacenamiento temporal y seguro en etapa de evaluación es un requisito imprescindible para habilitar la segunda vida en el país.



-Iniciativa-
CORFO



“creatividad
requiere
dejar ir
certezas”



Fotografía: Participantes de la Segunda Mesa Técnica
/ Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

6. En sus palabras

Selección de registros de las mesas, reproducidos textualmente. Proviene tanto de los aportes escritos como de las notas de sesión.

«Una vez entregadas las baterías por el operador al integrador, corresponde a este último verificar su calidad y garantizar la seguridad del producto final. De lo contrario, se generaría un desincentivo significativo para que el operador entregue las baterías.»

«Si se trata de la materia prima, es el importador. Responsable del producto remanufacturado es aquel que lo genera.»

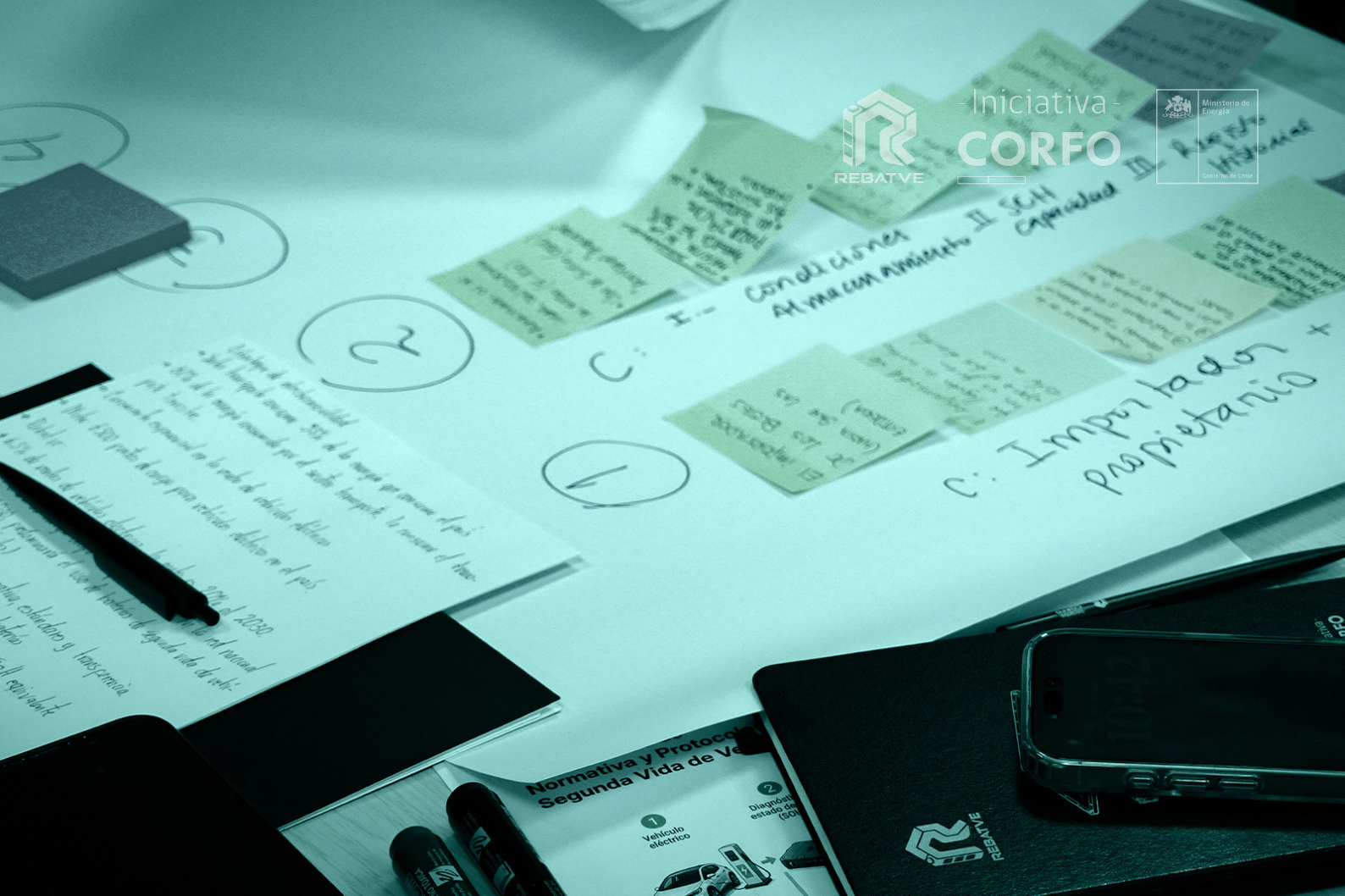
«Al igual que ocurre con el registro de un vehículo, debiera existir un registro de las baterías. La entidad pública más pertinente parece ser el Registro Civil.»

«Debe haber un organismo certificador validado por la SEC y el INN.»

«Crear un nuevo pliego técnico que permita verificar y comprobar el estado de estos BESS.»

«Un DICOM de baterías: un registro público con la información conocida de cada una.»

«El acopio seguro es el problema principal, por encima de los requisitos de la batería misma.»



Fotografía: Panel de trabajo Segunda Mesa Técnica
/ Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

«Deben generarse oportunidades de negocio e incentivos económicos que permitan desarrollar un mercado competitivo. De lo contrario, estas baterías pasarán directamente a disposición final.»

«Para que funcione el mercado de segunda vida, debe estar clara la responsabilidad, la trazabilidad y los incentivos que va a tener este.»

7. Proyecciones

Los resultados de la jornada alimentan directamente dos de los protocolos que el proyecto REBATVE debe desarrollar. El primero es el de diagnóstico del estado de salud de las baterías, que fijará criterios para determinar cuándo una batería puede ingresar a una segunda vida. El segundo es el protocolo integral de testeo y segregación, que definirá cómo clasificar y evaluar los distintos lotes disponibles en el país.

De la discusión surgieron insumos concretos para ambos. Para el primero, el procedimiento de medición que una mesa propuso como sustituto del historial. Para el segundo, un criterio de segregación aportado por otra mesa: ordenar el lote primero por química y luego por fabricante, manteniendo juntos los módulos de un mismo fabricante.

Sobre los umbrales de estado de salud conviene ser preciso. Tres mesas propusieron un mínimo en torno al 70% de SoH para que una batería entre a una segunda vida, y las tres trabajaron el caso de la flota. La única mesa que enfrentó un lote heterogéneo y sin historial abrió el rango a 50–80%, con el argumento de que un umbral alto deja fuera buena parte del material. Una sola mesa cuantificó el umbral de salida, situándose entre 35% y 40%. Son cifras con respaldo de discusión multiactor, no consensos de la jornada completa, y así deben citarse.

La Mesa Técnica continuará con nuevas sesiones con foco en las preguntas que quedaron abiertas: dónde se delimita la responsabilidad entre el propietario del vehículo y el integrador;



Fotografía: Batería de vehículo eléctrico en laboratorio de REBATVE
/ Equipo de Divulgación y Vinculación E2Tech

/ 19

quién debe custodiar el registro de trazabilidad; si la responsabilidad extendida del productor sobrevive al cambio de propietario y de uso; y cómo tratar el acopio de baterías destinadas a reutilización. Resolverlas es lo que puede dar certeza jurídica y económica a un mercado que hoy no la tiene.

Lo que está en juego es más que un protocolo técnico. Es la posibilidad de que Chile lidere en la región la reutilización avanzada de baterías de vehículos eléctricos, transformando un residuo en un recurso estratégico para la transición energética, con oportunidades de innovación, empleo y competitividad en un sector llamado a ser protagonista de la economía circular y de la Estrategia Nacional de Electromovilidad 2030.

8. Glosario de términos

Baterías de segunda vida

Acumuladores de vehículos eléctricos que, tras perder parte de su capacidad para movilidad, se reutilizan en otros sistemas de almacenamiento.

BESS

Sistema de almacenamiento de energía basado en baterías, utilizado para respaldo eléctrico, integración de energías renovables y gestión de redes.

SoH (estado de salud)

Indicador del estado de una batería, expresado como porcentaje de su capacidad original.

Desbalance entre celdas

Diferencia de voltaje entre las celdas de un mismo módulo. Un desbalance alto indica envejecimiento desigual y compromete la seguridad del conjunto.

Ciclo C/2

Ensayo de carga o descarga completa en dos horas, usado para verificar la capacidad real de una batería.

Integrador

Empresa que fabrica el sistema de almacenamiento con baterías de segunda vida.

Preparación para la reutilización

Operación de valorización que devuelve un producto a uso sin necesidad de reciclarlo.

Pasaporte de la batería

Registro único con la información de identificación, composición, estado y trazabilidad de cada batería.

Ley REP

Ley 20.920, de responsabilidad extendida del productor, que obliga a productores e importadores a hacerse cargo de la gestión de ciertos productos al final de su vida útil.

SEC

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

INN

Instituto Nacional de Normalización.

3CV

Centro de Control y Certificación Vehicular.

Economía circular

Modelo que busca extender la vida útil de productos y materiales, reduciendo residuos y aprovechando recursos críticos.

La "Síntesis de la Segunda Mesa Técnica: Normativa y Protocolos para Baterías de Segunda Vida de Vehículos Eléctricos" ha sido desarrollada en el marco del proyecto "Reutilización Avanzada de Baterías de Vehículos Eléctricos para Almacenamiento de Energías Renovables" (REBATVE), iniciativa de investigación y desarrollo tecnológico adjudicada por CORFO en la convocatoria Desafíos de I+D, código 24EVDT-262322, y liderada por el Centro E2Tech de la Universidad de Santiago de Chile.

/ 22

Elaboración:

Claudio Martínez
Alexia Bórquez
Matías Díaz
Enrique Espina

Diseño y diagramación:

Macarena Rivas

Cómo citar este documento:

Centro E2Tech. (2026). *Síntesis de la Segunda Mesa Técnica: Normativa y Protocolos para Baterías de Segunda Vida de Vehículos Eléctricos*. Universidad de Santiago de Chile.

Licencia:

Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Se permite compartir y adaptar esta obra, siempre que se otorgue la atribución correspondiente, se indiquen los cambios realizados y su uso no sea comercial.

© 2026

Para más información, contactar a e2tech@usach.cl



Iniciativa
CORFO



2ª Mesa Técnica

Normativa y Protocolos para Baterías de Segunda Vida de Vehículos Eléctricos

2026