



38

SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA
DIVISIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS SALUDABLES Y PROMOCIÓN

DEPARTAMENTO DE SALUD AMBIENTAL

CMM / EAR / YVB / MEB / WFA / GAM / APT



753

ORD. B32/N°

ANT.: ORD. N°2025991021065 del 01.12.2025, N°20269910245 del 15.01.2026 y N°202699102199 del 04.03.2026, todos de la Dirección Ejecutiva Servicio de Evaluación Ambiental.

Ord. CP N°8114/2026 de fecha 06.04.2026 de la SEREMI de Salud de la Región del Maule.

MAT.: Responde a solicitud de pronunciamiento sobre recurso de reclamación atingente al proyecto "Parque Solar Bess Cuyumillaco".

SANTIAGO, 22 ABR 2026

DE : SUBSECRETARIA DE SALUD PÚBLICA

A : DIRECTOR EJECUTIVO SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (S)

En atención a lo solicitado en los documentos citados en el ANT., se efectuó el análisis de la información presentada en el recurso de reclamación interpuesto por Chucao Solar SpA, en contra de la Res. Ex. N°202507101249/2025 de la Comisión de Evaluación de la Región del Maule, que calificó ambientalmente favorable la Declaración de Impacto Ambiental "Parque Solar Bess Cuyumillaco", en adelante, el proyecto.

Respecto de las materias consultadas a la Subsecretaría de Salud Pública, que dicen relación con la condición impuesta al titular del proyecto en la Tabla 1 del considerando 8° de la RCA 202507101249/2025, que se refiere al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el art. 142 del D.S. N°40/2012 del MMA, en adelante RSEIA, puedo informar lo siguiente:

1. Como ha sido informado en otros procesos recursivos, los aspectos técnicos y formales relacionados con autorizaciones y permisos son potestades desconcentradas, que se encuentran radicadas exclusivamente en la Autoridad Sanitaria Regional. Por dicha razón, se solicitó a la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Maule, en adelante SEREMI de Salud, un informe técnico sobre las materias reclamadas, el que fue remitido a la Subsecretaría de Salud Pública mediante en el oficio citado en el Antecedente y ha sido considerado en los fundamentos del presente pronunciamiento.
2. En cuanto a la clasificación que correspondería aplicar a las baterías que serán utilizadas en el proyecto, cuando éstas deban ser desechadas, específicamente, si deben ser manejadas como residuos peligrosos o como residuos no peligrosos.
 - a. De acuerdo a lo informado en la DIA, el proyecto que es objeto de reclamación considera dentro de sus partes y obras, un sistema de almacenamiento de energía o Sistema BESS¹, que abarcaría un área de 2.165 m² y tendría una capacidad nominal de almacenamiento de 450 MWh, lo que le permitiría inyectar hasta 90 MW a la red de distribución por un periodo de 5 horas.

Si bien en la DIA no se presentó una descripción pormenorizada del citado sistema BESS, se informó que éste estaría conformado por "112 unidades de almacenamiento; 56 unidades de control de potencia para baterías (PCS); 14 centros de transformación para baterías", estas últimas, del tipo ion-litio (apartado 2.2, DIA), y que dichos equipos que estarían contenidos en "unidades del tipo contenedores marítimos de 20 y 40 pies" (apartado 2.13.2.4, DIA).

Lo anterior fue complementado por medio de "fichas técnicas referenciales de las diferentes unidades" que conformarían el Sistema BESS (Anexo 3, DIA). Según se indica en el documento

¹ Battery Energy Storage System

denominado BESS 3.93MWh², los modelos S1G-LP430 y S1G-LP490 utilizarían baterías LFP³ de 280Ah y 320Ah, respectivamente.

- b. Posteriormente, esta materia fue abordada en forma tangencial en las respuestas 1.7 y 1.21 de la Adenda, en las que se precisó que el Sistema BESS estaría conformado por baterías de litio ferrofosfato (LiFePO₄), organizadas en racks dentro de los contenedores marítimos ya individualizados. Adicionalmente, en las respuestas 1.3.3; 1.8 y 1.10 el proponente identificó los estándares de seguridad (según normas de certificación internacional) que serían incorporados en el diseño del sistema BESS, así como las medidas, dispositivos o equipos contemplados para prevenir o controlar los riesgos inherentes a estas instalaciones, en especial, de incendio y explosión.
- c. Por otra parte, en las respuestas 1.12; 1.36 y 1.38 (tablas 33 y 34) de la Adenda, el titular amplió la información relativa al manejo de residuos peligrosos y no peligrosos que se generarían en la fase de operación del proyecto, sin incluir a las baterías fuera de uso que se generarían en el sistema BESS, por término de su vida útil, fallas, desperfectos, entre otros. Esto último, a pesar de que en la Tabla 11 de la respuesta 1.36 de la Adenda se declaró que en esta fase se realizarían *"revisiones periódicas del funcionamiento de las instalaciones de almacenamiento... que son parte de las instalaciones BESS. En caso de mal funcionamiento, se procederá a realizar el mantenimiento correspondiente... o bien al reemplazo de algún componente eléctrico menor"*.

Consistente con lo anterior, en los anexos 5.1 y 5.2 de la Adenda se detallaron los contenidos técnicos establecidos para el otorgamiento de los Permisos Ambientales Sectoriales 140 y 142 del Reglamento del SEIA, en adelante PAS 140 y PAS 142, sin identificar o definir condiciones de almacenamiento para las baterías fuera de uso del Sistema BESS.

- d. Tal como señala el titular en su recurso de reclamación, la SEREMI de Salud incluyó en sus observaciones a la Adenda, la solicitud de considerar las baterías fuera de uso como residuos peligrosos y modificar los contenidos del PAS 142 correspondientes, considerando que el proyecto tendría *"una duración superior a la vida útil de las baterías de ciclo profundo utilizadas en este tipo de proyectos"*.

Este requerimiento fue abordado por el titular en la respuesta 3.3.2 de la Adenda Complementaria, argumentando que *"las baterías usadas para el almacenamiento de energía... no poseen metales pesados regulados (como las de plomo-ácido). Tampoco corresponden a baterías sin seleccionar o de composición desconocida"*. En base a ello y considerando lo establecido en la Lista B del art. 90 del D.S. N°148/2003 del MINSAL (B1090), clasificó *"las celdas de baterías que se generen"* como residuos no peligrosos, identificándolas en los contenidos del PAS 140 presentado en el Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

- e. Debido a lo anterior, la SEREMI de Salud solicitó incorporar en la calificación del proyecto, la obligación de contar con ***"una bodega acorde al volumen de al menos todas las baterías de ciclo profundo utilizadas en el proyecto"*** que cumpliera *"con las disposiciones establecidas en el decreto Supremo 148/2003"* (énfasis agregado).

Dicho requerimiento fue incluido en la Tabla 1 del considerando 8° de la RCA 202507101249/2025, que resume las exigencias o condiciones impuestas para el otorgamiento del PAS 142, siendo objetado por el proponente en la presente reposición, por considerarla carente de fundamentación técnica y sin asidero en el marco de la propia evaluación.

- f. Considerando lo expuesto en los literales precedentes, con la finalidad de sustentar el análisis técnico de los argumentos planteados en la reposición, esta Subsecretaría puede informar lo siguiente:
- f.1 Si bien es cierto que las baterías que se utilizan en los sistemas de almacenamiento de energía, entre ellas, las de litio ferrofosfato, no se encuentran identificadas en forma explícita en las listas I, II y III del art. 18 o en la Lista A del art. 90, ambos del D.S. N°148/2003, **ello no implica que al término de su vida útil, éstas puedan ser clasificadas por defecto como residuos no peligrosos.**
- f.2 Tal como señala la Circular B32/09/2009 de la Subsecretaría de Salud Pública⁴, adjunta a la reclamación, la principal finalidad de listar residuos peligrosos en los art. 18 y 90 del D.S. N°148/2003, fue facilitar la aplicación de este reglamento, evitando que los regulados tuvieran

² Folleto en inglés de la empresa SOFAR incluido en el Anexo 3 de la DIA.

³ Lithium Iron Phosphate

⁴ La Circular B32/09/2009 de la Subsecretaría de Salud Pública instruyó lineamientos a las SEREMI de Salud del país sobre la clasificación de los residuos consistentes en pilas y baterías de uso habitual en Establecimientos de Atención de Salud, asimilables a las de consumo masivo o doméstico, estableciendo que las de corta duración y las de larga duración o alcalinas (a esa fecha compuestas por zinc y dióxido de manganeso), podían ser desechadas como residuos no peligrosos, mientras que las pilas o baterías fabricadas con plomo, cadmio o mercurio, debían manejarse como residuos peligrosos, sin hacer referencia explícita a las baterías de litio o similares.

que realizar ensayos o análisis a residuos que presentaban características de peligrosidad conocidas a esa fecha.

- f.3 Sin embargo, en ningún caso éstos pueden aplicarse como un listado taxativo de residuos, ya que según lo establecido en el art. 10 del D.S. N°148/2003, *un residuo o una mezcla de residuos es peligrosa si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente por presentar alguna de las características de peligrosidad definidas en el art. 11, esto es, toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad*. Esto último debe ser determinado aplicando las concentraciones, ensayos, metodologías o propiedades establecidas en los art. 12 al 17 del citado reglamento.

Esta caracterización analítica permite que cualquier generador pueda verificar si los residuos que genera su actividad presentan una o más de estas características de peligrosidad, y por ello, deben ser manejados como residuos peligrosos; o en caso contrario, aun cuando estén listados en los citados artículos, puedan ser desclasificados y considerados como residuos no peligrosos.

- f.4 Lo anterior, resulta especialmente relevante cuando se analizan proyectos que incorporan nuevas tecnologías o que requieren implementar soluciones innovadoras, como sucede con el caso en comento⁵, ya que las disposiciones del D.S. N°148/2003, entre ellas, los listados de residuos peligrosos incluidos en los art. 18 y 90 dan cuenta de la información científico-técnica disponible a la fecha de elaboración de este reglamento.

- f.5 En dicho contexto, cabe precisar que en la bibliografía revisada en el marco del presente proceso recursivo⁶, existe consenso técnico sobre los riesgos inherentes a la utilización de baterías de litio y similares, tanto en sistemas de almacenamiento de energía a gran escala, como en otros usos⁷, ya que pueden propiciar incendios o explosiones. Ello porque se ha comprobado que ante fallas internas de la celda (batería), debido a una sobrecarga, sobrecalentamiento, daños mecánicos u otros desperfectos, se puede producir una reacción exotérmica que libera gases al ambiente (compuestos principalmente por hidrógeno⁸), los que pueden generar atmósferas explosivas al interior de la sala BESS, en los contenedores de almacenamiento de las baterías fuera de uso o en las instalaciones de valorización de dichos residuos. Esta fuga térmica no controlada puede afectar a otras baterías, propagándose a las restantes unidades del sistema de almacenamiento.

- f.6 Como fue señalado en el literal b. precedente, el fenómeno de fuga térmica fue abordado por el titular en la operación del proyecto, comprometiéndose a incorporar en el Sistema BESS las recomendaciones de diseño contenidas en estándares internacionales e instalar diversos sistemas de seguridad (enfriamiento, detección, extinción, entre otros).

Sin embargo, como consta en los antecedentes del proceso de evaluación, este riesgo inherente no habría sido debidamente ponderado al momento de proponer una clasificación de peligrosidad para las baterías fuera de uso (fase de operación y cierre), es decir, cuando éstas constituyan un residuo. Más aún, en sede recursiva el proponente acredita el Informe Técnico Clasificación Ambiental de Baterías Litio Ferrofosfato LFP Parque Solar Bess Cuyumillaco (Anexo 2), en el que en base a información proporcionada por proveedores, entre otras fuentes, concluye que las baterías que serán utilizadas por el proyecto no calificarían *“como residuos peligrosos, sino como residuos industriales no peligrosos valorizables”*.

- f.7 Al respecto, considerando que **el art. 16 letra a. del D.S. N°148/2003 establece que un residuo presenta la característica de reactividad cuando “es normalmente inestable y sufre, con facilidad, cambios violentos sin detonar”**, en línea con lo informado en el literal f.4., las baterías de litio ferrofosfato o similares que deban desecharse o reemplazarse por presentar fallas, desperfectos o pérdida de eficiencia, deberían clasificarse precautoriamente como residuos peligrosos (por su potencial reactividad), ya que ello permitiría representar la condición más desfavorable en la evaluación ambiental.

Lo anterior, sin perjuicio que a futuro el generador pueda solicitar a la Autoridad Sanitaria Regional correspondiente, la desclasificación de las baterías fuera de uso como residuos peligrosos, **previo a su envío a una instalación de eliminación**, momento en el que podrá acreditar antecedentes concretos de los equipos o unidades adquiridas e instaladas en su proyecto, en reemplazo de los datos referenciales incluidos en el proyecto y reposición.

⁵ Si bien el primer sistema de almacenamiento de energía data del 2009 (D. Doughty et al 2010), a partir de la promulgación de la Ley 21.505 en el año 2022, se ha masificado el ingreso de este tipo de proyectos al SEIA, como instalaciones complementarias a proyectos de generación de energía o como actividades independientes, que prestarán servicios de almacenamiento a distintos generadores.

⁶ A Review of Fire and Explosion Hazards in Sustainable Lithium-Ion Battery Recycling Industries, D. Wu (2026). Lithium ion battery energy storage systems (BESS) hazards, J. Conzen et al (2023). An Analysis of Lithium-ion Battery Fires in Waste Management and Recycling, EPA (2021). Risk assessment of lithium-ion battery explosion: chemical leakages, Park Y. et al (2018).

⁷ Por ej. celulares, computadores portátiles, y otros dispositivos similares.

⁸ El hidrógeno es un gas altamente inflamable, que forma mezclas explosivas con el aire en un amplio rango de concentraciones (desde un 4% a un 75%).

3. En cuanto a si la bodega de residuos peligrosos propuesta para el proyecto debería haberse dimensionado para la cantidad potencial de residuos de baterías fuera de uso, o debería considerar el número total de equipos instalados.
- a. Según fue señalado en el punto anterior, en respuesta a un requerimiento de la SEREMI de Salud, el proponente identificó dentro de los residuos no peligrosos del proyecto, las baterías fuera de uso del Sistema BESS, incluyéndolas en los contenidos del PAS 140 presentado en el Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria).

En dicho contexto, en el literal a.3. Fase de Operación del citado anexo, se identificaron y estimaron en forma general los residuos no peligrosos que se generarían en la fase de operación, informando que éstos corresponderían a *"cables, conectores, baterías de ferrosulfato de litio en desuso y chatarra metálica, los que se generan en bajas cantidades, aproximadamente 100 Kg anuales"* (énfasis agregado), lo que no coincidiría con lo informado en el literal e.2 del mismo anexo, en el que se declaró que la *"capacidad máxima de almacenamiento de la Zona de Residuos No Peligrosos es de 5 ton"*, ni con las cantidades informadas en la Tabla 4.7.6.1 del ICE (0.2 t/mes).

A este respecto, según lo graficado en los planos de planta y detalle del denominado *Edificio OyM*, presentados en el Anexo 1 de la Adenda, el sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos tendría una superficie aproximada de 5 m².

- b. Por otra parte, en el Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se acreditaron los contenidos técnicos establecidos para el otorgamiento del PAS 142, aplicable a los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos que se habilitarán en las fases de construcción y operación del proyecto. Según lo indicado en los literales a. y b. de dicho anexo, los residuos asociados a la fase de operación serían almacenados en un sitio de 10 m², de estructura y cierre perimetral metálico, que cumpliría con los requisitos establecidos en D.S. N°148/2003 y tendría capacidad para almacenar los residuos generados en un periodo máximo de seis meses, considerando una generación mensual de hasta 60 paneles solares dañados o fuera de uso, además de otros residuos peligrosos (Tabla 2, Anexo 3.2).

En la reposición se informa que este sitio correspondería a ***"un módulo prefabricado cerrado de almacenamiento, diseñado para el acopio temporal y seguro de residuos peligrosos en cantidades acotadas, en este caso, el valor final que se indicó para la fase de operación contempla una superficie total de 10 m², equipado con piso impermeable, techumbre metálica, ventilación natural y cierre perimetral de 1,80 m de altura, cumpliendo íntegramente con las exigencias establecidas en el Reglamento RESPEL"***.

En relación a lo anterior, se hace presente que en los planos del citado *Edificio OyM* se puede apreciar que el sitio de almacenamiento de residuos peligrosos tendría una superficie similar a la del sitio de residuos no peligrosos (5 m² aprox.), que estaría emplazado al interior de este edificio (cuyos muros serían de albañilería o similar), contiguo a la bodega de sustancias peligrosas y con acceso independiente (desde el exterior).

- c. Tal como argumenta el titular en su reposición, el art. 30 del D.S. N°148/2003 establece que todo generador que ***"se encuentre obligado a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá tener uno o más sitios de almacenamiento de tales residuos. Estos sitios se ajustarán a las normas del presente Título y dispondrán de suficiente capacidad para acopiar la totalidad de residuos generados durante el período previo al envío de éstos a una Instalación de Eliminación"*** (énfasis agregado).

Esta disposición tiene por finalidad asegurar que el proyecto o actividad podrá mantener almacenados todos los residuos peligrosos generados durante un periodo determinado, al interior de un sitio diseñado, construido y operado cumpliendo con las exigencias y requisitos sanitarios establecidos en el reglamento. En la evaluación ambiental, el cumplimiento de estas condiciones o exigencias, se debe acreditar por medio de los antecedentes técnicos presentados en respuesta a los literales a. y c. del PAS 142.

- d. En relación a los argumentos esgrimidos en el apartado III letra C. de la reposición, cabe precisar que la normativa sanitaria define residuo como toda ***"sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar"*** (énfasis agregado). Por ello, en tanto no se modifique la reglamentación vigente, aunque las baterías de litio ferrosulfato fuera de uso puedan ser valorizadas en instalaciones de terceros o de las empresas proveedoras, el generador debe cumplir con lo establecido en el art. 27 del D.S. N°148/2003, esto es, realizar el almacenamiento, transporte y entrega de sus residuos peligrosos a destinatarios debidamente autorizados por la SEREMI de Salud correspondiente.
- e. Sin perjuicio de lo anterior, conforme a lo señalado por la SEREMI de Salud en el oficio citado en el Antecedente, esta Subsecretaría hace presente que la condición impuesta al titular en la Tabla 1 del considerando 8° de la RCA 202507101249/2025, en particular, ***la obligación de contar con un sitio de almacenamiento de residuos peligrosos "acorde al volumen de al***

menos todas las baterías de ciclo profundo utilizadas en el proyecto” no tendría sustento en lo establecido en la normativa sanitaria que regula la materia.

En este caso, lo que se debería haber verificado es que **el sitio de almacenamiento proyectado cuente capacidad suficiente para almacenar los residuos peligrosos declarados para la fase de operación**, la que debe ser definida en base a la generación estimada de estos residuos, según las características propias del proyecto y el periodo de almacenamiento máximo contemplado.

Dentro de esta estimación, se deberían haber incluido algunas unidades o un porcentaje acotado de baterías, considerando aquellas que podrían ser reemplazadas durante esta fase (por fallas, daños o pérdida de eficiencia), adjuntando los antecedentes que sustentaran el valor propuesto (información de proveedores, referencias bibliográficas, etc.).

- f. Finalmente, si bien la Autoridad Sanitaria Regional acogió los argumentos presentados por el proponente en la reclamación relativos al volumen de baterías fuera de uso que deberían ser consideradas para dimensionar el sitio de almacenamiento de residuos peligrosos de la fase de operación, se hace presente que en la tramitación sectorial de la autorización sanitaria de este sitio, podrá solicitar al titular un documento que detalle el plan de manejo de las baterías en desuso, que incluya el procedimiento previsto para su reemplazo durante la operación y posterior eliminación de todos estos residuos en la fase de cierre del proyecto.

En dicho contexto, el proponente podrá aportar los antecedentes técnicos que permitan a la SEREMI de Salud validar que la solución propuesta en la instancia recursiva, esto es, que las baterías fuera de uso no sean almacenadas en dependencias del proyecto sino que sean retiradas directamente por la empresa proveedora o la que esté a cargo del mantenimiento del Sistema BESS, cumple con las disposiciones del D.S. N°148/2003 que resulten aplicables.

Saluda atentamente a Ud.,


DRA. ALEJANDRA PIZARRO IBÁÑEZ
SUBSECRETARIA DE SALUD PÚBLICA

DISTRIBUCIÓN:

- Directora Ejecutiva Servicio de Evaluación Ambiental
- SEREMI de Salud de la Region del Maule
- Subsecretaría de Salud Pública
- División de Políticas Públicas Saludables y Promoción (DIPOL)
- Departamento de Salud Ambiental (DIPOL)
- Oficina de Partes