ANEXO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DE LA RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA KANUT"

12. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

12.1.Participación ciudadana informada

La DIA del Sistema de Almacenamiento de Energía Kanut fue publicada en el Diario Oficial de la República de Chile con fecha 03 de marzo de 2025 y en el diario electrónico extracto legal con fecha 03/03/2025. La difusión radial se efectuó por medio de la radio Dulce 95.3 FM entre los días 04/03/2025 y 10/03/2025, según consta en el certificado N° de ingreso 202505303280 de fecha 18/03/2025 emitido por la misma radio.

Con fecha 14 de abril de 2025 se venció el plazo indicado en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, para la solicitud de realización de un proceso de participación ciudadana en declaraciones de impacto ambiental que se presenten a evaluación y que generen cargas ambientales para las comunidades próximas.

Dentro del plazo legal indicado, se recibieron un total de 23 solicitudes de inicio de proceso de participación ciudadana que cumplieron con los requisitos legales, requeridos por la Ley N° 19.300, las cuales fueron emitidas por personas naturales.

Con fecha 09 de junio de 2025 se dictó la Resolución Exenta N° 202505001101 por parte de Servicio de Evaluación Ambiental Región de Valparaíso, mediante la cual se ordena el inicio del proceso de participación ciudadana.

La publicación del extracto de la notificación de apertura del proceso de participación ciudadana se realizó el día 18 de junio de 2025 en el Diario Oficial N°44.177 y en el diario de la capital regional, La Estrella de Valparaíso.

El proceso de Participación Ciudadana (PAC) se inició el día 19 de junio de 2025 y finalizó al cabo de 20 días hábiles, el día 18 de julio de 2025.

12.2.Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la comunidad, así como alternativas de consulta y discusión con el titular, se realizaron las actividades que a continuación se indican:

Tabla 0.1 Actividades de participación ciudadana.

N°	Actividad	Luga	Fecha
1	Taller de apresto y diálogo	Plataforma Zoom	26/06/2025
2		Calle Portales N°2221, La Ligua.	14/07/2025
3		Calle Francisco Coo Lyon. Parcela 4 Lote 4A1-1 Jaururo, La Ligua, Condominio Alto San Francisco.	15/07/2025

12.3.Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto de la DIA del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

12.3.1.1. Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Documento Digital N°: 202605103411 - Fecha: 21/09/2026

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url

http://validador.sea.gob.cl/validar/F7CA19D6-BC24-4C9D-A930-1E1EA45F2DB3

Todas las observaciones recepcionadas cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley Nº 19.300 y en los artículos 83 y 95 del Reglamento del SEIA.

12.3.1.2. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley Nº 19.300 y en los artículos 83 y 95 del Reglamento del SEIA son las siguientes:

1. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
Desde la Fundación Protege Los Molles, organización comprometida con la defensa de los territorios y el derecho humano a un ambiente sano, presentamos las siguientes observaciones técnicas, jurídicas y ambientales al proyecto mencionado, conforme a nuestro derecho a la participación ciudadana (Ley 19.300), el Acuerdo de Escazú y los principios de precaución, prevención, no regresión y justicia intergeneracional.
I. El proyecto debe ser evaluado mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA)
Por su magnitud (381 MW), su localización en un área ecológica frágil y su tecnología potencialmente riesgosa, este proyecto no debió ser ingresado como Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Corresponde un EIA según los criterios del artículo 11 de la Ley 19.300 y el artículo 5 del D.S. 40, por:
- Posibles efectos adversos significativos sobre la salud de la población,
- Riesgos tecnológicos no caracterizados,
- Cercanía a asentamientos rurales,
- Afectación potencial a aguas subterráneas en una zona con escasez extrema.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la vía de ingreso del proyecto al sistema de evaluación, los posibles efectos adversos en la salud de la población, los riesgos tecnológicos de las baterías de almacenamiento, la cercanía a asentamientos de carácter rural y la potencial afectación a las aguas subterráneas.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa en primer lugar que la capacidad máxima del Proyecto ha sido modificada y reducida formalmente en el marco de la Adenda Complementaria, pasando de una potencia de 381 MW a 270 MW, con una capacidad máxima de almacenamiento de 1.350 MWh para un período de hasta 5 horas. Esta optimización técnica conllevó una reducción de la superficie de ocupación permanente a 6,96 hectáreas y la eliminación de todas las obras y caminos interiores que se proyectaban dentro de la Zona de Extensión Urbana (ZEU7) del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte (PRI SBCN 2023), quedando emplazado íntegramente en el Área Rural (AR) donde el uso de infraestructura de transmisión y almacenamiento de energía se encuentra permitido. Asimismo, se aclara que conforme a la Ley N° 19.300 y al Reglamento del SEIA, la vía de ingreso de un proyecto al sistema (EIA o DIA) no está definida por su magnitud o capacidad instalada en megavatios, sino por la concurrencia de alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la referida ley, los cuales son debidamente descartados para este Proyecto mediante los análisis técnicos y estudios de línea base presentados.
En relación con los potenciales efectos adversos sobre la salud de la población, los estudios acústicos y de vibraciones actualizados en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria demuestran que el Proyecto cumple con los límites de emisión de ruido diurno y nocturno establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los receptores sensibles habitacionales identificados en el entorno (R01 a R07). Para las fases transitorias de construcción y cierre, el Proyecto implementará de manera obligatoria barreras acústicas de paneles OSB de 15 mm y un plan de restricción en el funcionamiento simultáneo de maquinaria para asegurar que los niveles medidos en el exterior se mantengan dentro de los estándares de salud de la población. En materia de vibraciones, la modelación predictiva basada en la metodología de la Federal Transit Administration de Estados Unidos (FTA 2018) arrojó que las emisiones serán imperceptibles en los receptores residenciales, manteniéndose bajo el umbral de molestia de 60 VdB en la fase operacional, previendo únicamente un escenario acotado de molestia en el receptor R05 durante la construcción que será mitigado mediante el reemplazo de maquinaria pesada por equipos de menor impacto en las cercanías de dicho deslinde. Adicionalmente, el aporte de material particulado y gases

de combustión durante las obras fue evaluado mediante el modelo de dispersión WRF-CALPUFF, evidenciando que las concentraciones ambientales proyectadas en los receptores, incluyendo el Condominio Alto San Francisco, se mantienen muy por debajo de las normas de calidad primaria vigentes, descartando efectos nocivos en la salud comunitaria.
Respecto a los riesgos tecnológicos y la caracterización del sistema de almacenamiento de energía (BESS), la seguridad del electrolito y las celdas se gestiona mediante un enfoque de defensa en profundidad y bajo estrictos estándares internacionales como la norma NFPA 855 y los protocolos de ensayo de no propagación térmica UL 9540A. El Proyecto ha seleccionado la química de Litio-Ferrofosfato (LFP) por presentar una elevada estabilidad térmica intrínseca que minimiza la probabilidad de un evento de fuga térmica (thermal runaway). Cada contenedor cuenta con un sistema inteligente de enfriamiento líquido (LCS) y sensores automatizados de detección de gases combustibles que, al registrar una presencia de vapores de electrolito equivalente al 10% del Límite Inferior de Explosividad (LEL), activan de forma inmediata una ventilación mecánica forzada de emergencia para diluir los gases antes de que ocurra una ignición. Ante una eventual contingencia de incendio confirmado, se activará automáticamente un sistema de supresión por aerosol condensado FirePro que interrumpe la combustión a nivel molecular sin requerir agua, evitando escurrimientos contaminados. Para dar mayor seguridad, en el Apéndice 1 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria se incorporó una simulación de peor caso accidental (incendio completo de un contenedor de 5.105 kWh con ráfagas de viento extremas de 80 km/h) utilizando el modelo especializado ALOHA de la EPA y NOAA. Los resultados toxicológicos demuestran que las concentraciones ambientales de gases de combustión, tales como fluoruro de hidrógeno (HF), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2) e hidrógeno (H2), decaen rápidamente con la distancia y se sitúan por debajo de los niveles de efectos agudos severos o amenazas a la vida (AEGL-2, AEGL-3, PAC-2, PAC-3 e IDLH) en todos los receptores evaluados, registrándose una superación del umbral AEGL-1 de molestia momentánea y leve únicamente en los receptores residenciales R01 y R04 bajo condiciones transitorias de corta duración, lo que descarta riesgos para la vida o afectaciones incapacitantes.
En lo relativo a la cercanía con asentamientos rurales, se aclara que la distancia física a núcleos habitados no constituye un factor de riesgo ni una causal de ingreso automático vía EIA por sí misma, requiriéndose la acreditación técnica de impactos ambientales significativos sobre el medio humano. Al respecto, el Anexo 14 de la Adenda Complementaria actualizó la caracterización de medio humano e incorporó formalmente al Condominio Alto San Francisco, ubicado a una distancia aproximada de 300 a 500 metros del área del Proyecto, mediante campañas de terreno adicionales y entrevistas con los residentes en diciembre de 2025. Los resultados del análisis concluyen que no se configura alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en tanto no se interfiere con prácticas tradicionales, patrimoniales o religiosas de las agrupaciones indígenas locales (como la asociación Lonko Katrinrayen ubicada a más de 2 km de distancia). Asimismo, se resguarda la accesibilidad de los habitantes rurales debido a que el Proyecto utilizará exclusivamente caminos públicos existentes y la faja de servidumbre de la subestación preexistente sin atravesar el condominio, por lo que no se verifica aislamiento territorial, alteración en los tiempos de viaje ni obstrucción de vías vecinales.
Concerniente a la potencial afectación de las aguas subterráneas en una zona con escasez hídrica, la línea base hidrogeológica determina que el nivel freático del acuífero La Ligua-Petorca se localiza a profundidades considerables que varían entre los 10 y 60 metros, mientras que la profundidad máxima de las excavaciones y fundaciones del Proyecto se limitará a 2,2 metros, descartándose técnicamente cualquier interceptación o interacción directa con la napa subterránea. El efluente sanitario generado durante la construcción será tratado en una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) portátil y reutilizado en su totalidad para la humectación superficial del camino de acceso (con un caudal diario de 10,9 m3 para un peak de 109 trabajadores), o bien infiltrado como medida alternativa de respaldo en drenes superficiales a 50 cm de profundidad, lo que asegura una distancia vertical de seguridad de más de 9,5 metros con la napa freática más alta. Durante la operación, el flujo sanitario doméstico será de baja magnitud (un volumen aproximado de 5,25 m3/mes) y se dispondrá mediante fosa séptica y drenes de infiltración subsuperficiales autorizados bajo el PAS 138, descartando riesgos de contaminación de napas. En concordancia con la escasez hídrica del territorio, el abastecimiento se evaluó mediante la contratación de proveedores externos autorizados por la autoridad sanitaria que transportarán el agua industrial y potable en camiones aljibes desde fuentes autorizadas externas por la DGA, sin realizar

extracciones locales de agua superficial ni subterránea, lo que garantiza la nula presión o demanda sobre los recursos hídricos de la comuna.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y las actualizaciones de diseño presentadas en el marco del proceso de evaluación ambiental permiten descartar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Ausencia de caracterización de riesgos tecnológicos, químicos y de incendio.
El sistema BESS involucra 380 baterías, 2.280 inversores y centros de transformación, sin especificar composición química (ej. ion-litio). No se evalúan los riesgos por sobrecalentamiento, derrames, incendios o liberación de gases tóxicos, en una región de alta sismicidad y temperaturas extremas. Tampoco se presentan protocolos de emergencia ni coordinación con servicios como Bomberos o SAMU, lo que vulnera el deber de cautelar la salud pública (Art. 1 Ley 19.300).

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización de riesgos tecnológicos, químicos y de incendio, el número de componentes de las unidades de almacenamiento, la especificación de la composición química de las baterías, la evaluación de riesgos ante sismicidad y temperaturas extremas, la liberación de gases tóxicos, los protocolos de contingencia y la coordinación con servicios de emergencia tales como Bomberos y el Servicio de Atención Médica de Urgencia.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el dimensionamiento del sistema de almacenamiento de energía por baterías fue optimizado y reducido en el marco de la Adenda Complementaria del Proyecto. De esta forma, el diseño definitivo contempla la instalación de un total de 270 contenedores de baterías de ión-litio, asociadas a 54 centros de transformación y 1.620 inversores bidireccionales, lo que equivale a una potencia nominal de 270 megavatios por hasta 5 horas de descarga, descartando las cifras preliminares de 380 baterías y 2.280 inversores. Asimismo, la composición química de los equipos se encuentra detallada explícitamente en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización de la Descripción de Proyecto, precisando que las baterías corresponden a la tecnología de litio-ferrofosfato, una química inorgánica químicamente estable que se caracteriza por no contener metales pesados como cobalto o níquel, y que no califica bajo la denominación de sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas.
En lo concerniente al sobrecalentamiento y el riesgo de fuga térmica, el sistema de almacenamiento de energía por baterías incorpora un diseño preventivo de defensa en profundidad. Cada contenedor de baterías cuenta con un sistema de control térmico mediante refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado que mantiene la temperatura de las celdas en su rango óptimo de operación de entre 15 y 35 grados Celsius, mitigando de forma activa los efectos de las altas temperaturas ambientales. Adicionalmente, el Battery Management System y el Energy Management System monitorean en tiempo real la corriente, el voltaje y la temperatura a nivel de celda individual, ordenando el aislamiento de cualquier componente anómalo en milisegundos. Ante una eventual acumulación de gases de electrolito por sobrecalentamiento, detectores automáticos activan la ventilación mecánica forzada al registrar un 10 por ciento del Límite Inferior de Explosividad. Si un incendio llegara a confirmarse, se activa un sistema automático de supresión por aerosol condensado FirePro que detiene de manera química la combustión a nivel molecular sin requerir agua, lo que evita escurrimientos y descarta el riesgo de lixiviación. Complementariamente, los contenedores cuentan con un grado de protección IP55 y los módulos de baterías IP65, asegurando total hermeticidad y estanqueidad frente a agentes externos como polvo y humedad.
Respecto a la sismicidad, la estabilidad estructural de los contenedores de baterías se diseña en estricto cumplimiento de la norma chilena NCh 2369 Of. 2003, apta para resistir solicitaciones sísmicas severas. El sistema de fundaciones consiste en cimentaciones profundas mediante ocho pilotes de hormigón armado de 30 por 30 centímetros para cada unidad de almacenamiento, lo que proporciona una capacidad portante conjunta de 133,6 toneladas, valor que supera en más de tres veces el peso neto de operación del contenedor, estimado en 42,5 toneladas. Para abordar la dispersión de gases tóxicos ante un improbable escenario de incendio, el Apéndice 1 de la Actualización de la Adenda Ciudadana detalla una modelación realizada con el software ALOHA bajo condiciones meteorológicas adversas y vientos

extremos de 80 kilómetros por hora orientados directamente hacia las zonas residenciales. Los resultados de esta modelación demuestran que las emisiones de ácido fluorhídrico, monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno decrecen aceleradamente con la distancia, y ninguna de las concentraciones estimadas supera los límites de riesgo agudo o letal en los receptores evaluados, determinando que solo dos receptores habitacionales cercanos podrían experimentar de manera transitoria concentraciones menores al umbral de molestia leve.
Por otra parte, los objetivos y protocolos de preparación y respuesta ante emergencias se encuentran completamente desarrollados en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias, el cual establece planes detallados para eventos sísmicos, climáticos extremos, derrames y contingencias químicas, definiendo canales expeditos de alerta, puntos de encuentro y zonas de seguridad para el personal. El Proyecto incorpora un Compromiso Ambiental Voluntario en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, destinado a coordinar la socialización de los protocolos de seguridad y ejecutar capacitaciones técnicas conjuntas con organismos externos como la Ilustre Municipalidad de La Ligua, el Consejo Regional de Bomberos de Valparaíso y la Corporación Nacional Forestal. A través de este compromiso, se garantiza además la disposición de equipamiento de seguridad especializado y extintores compatibles en la obra, integrando activamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua en el esquema de respuesta. Cabe señalar que los servicios de atención de salud como el SAMU se encuentran considerados dentro de los protocolos institucionales de respuesta inmediata ante contingencias y accidentes de tránsito para asegurar la oportuna atención de heridos.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos aportados en el proceso de evaluación ambiental permiten caracterizar la tecnología de almacenamiento de energía, cuantificar detalladamente sus riesgos asociados y estructurar los protocolos de contingencia correspondientes, descartando impactos significativos sobre la salud pública en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Déficit de estudios ecológicos y sobre biodiversidad.
El proyecto se ubica en un territorio precordillerano semiárido, parte del ecosistema de matorral esclerófilo, donde hay presencia de especies protegidas (ej. Lithraea caustica, aves rapaces, reptiles endémicos). No existe levantamiento de línea base ni plan de manejo de fauna-flora, contraviniendo lo exigido por el Reglamento del SEIA y los deberes del Estado bajo la Ley de Bosque Nativo (20.283) y convenios internacionales de conservación.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la existencia de estudios ecológicos y de caracterización de biodiversidad en el área, la presencia de vegetación de matorral esclerófilo y de especies de flora y fauna protegidas o endémicas, la suficiencia de la línea de base y la aplicabilidad de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto cuenta con estudios ambientales e inventarios de terreno actualizados para caracterizar detalladamente los componentes de flora, vegetación, fauna silvestre y entomofauna dentro de su área de influencia. Se aclara que es incorrecto afirmar que existe una ausencia de línea de base o de planes de manejo de los recursos, toda vez que el expediente contiene campañas de muestreo estacionales exhaustivas y planes de perturbación y manejo específicos diseñados bajo las directrices y estándares técnicos del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
En relación con la flora y vegetación, la línea de base actualizada mediante el Anexo 18 de la Adenda Complementaria detalla los resultados de las prospecciones de terreno efectuadas en la estación de primavera de los años 2024 y 2025, identificando un total de 58 taxa de flora vascular, con una proporción dominante de especies de origen alóctono (65,5%), 13 nativas (22,4%) y 7 endémicas (12,1%), lo que denota el carácter antropizado del área de emplazamiento. Si bien se registró la presencia de individuos aislados de la especie nativa Lithraea caustica (litre) en el área de influencia, el análisis de cobertura vegetal demuestra que estos individuos se encuentran inmersos en una matriz altamente intervenida de pastizal y matorral de baja densidad de la especie alóctona Gutierrezia resinosa, sin conformar unidades de bosque nativo ni formaciones xerofíticas reguladas. En

consecuencia, la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal no resulta aplicable al Proyecto, descartándose la exigencia de tramitar un Plan de Trabajo para Cortar, Decepar o Intervenir Formaciones Xerofíticas (PAS 151) o un Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo (PAS 148), aspectos que fueron formalmente ratificados por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en su respectivo pronunciamiento sectorial.
Concerniente al componente de fauna silvestre, el Anexo 29 de la Adenda presenta una caracterización detallada basada en campañas estacionales contrastantes de invierno y primavera del año 2024. Se registró un total de 62 especies de vertebrados, compuestas por 40 aves, 15 mamíferos, 6 reptiles y 1 anfibio, validándose la representatividad y suficiencia del esfuerzo de muestreo mediante curvas de acumulación de especies de aves que alcanzaron de forma clara su fase de asíntota o meseta. Respecto a las especies de baja movilidad y de carácter endémico, se identificó la presencia activa del cururo (Spalacopus cyanus), especie clasificada en la categoría de Preocupación Menor, evidenciada por madrigueras activas localizadas principalmente en el sector norte del área de influencia. Para mitigar y evitar cualquier afectación directa sobre esta especie durante la fase de construcción, el Proyecto incorporó un Plan de Perturbación Controlada como Compromiso Ambiental Voluntario en el Anexo 19 de la Adenda Complementaria. Este plan consiste en la aplicación secuencial de técnicas de inducción de abandono y desplazamiento gradual, mediante la alteración manual de las madrigueras durante el día y la instalación de generadores de ruido y vibración en el atardecer, conduciendo a los ejemplares de la colonia hacia hábitats receptores adyacentes de resguardo que cuentan con refugios naturales y madrigueras inactivas dentro de un buffer de protección de 6,67 hectáreas. Dicha medida resulta altamente eficaz debido a los hábitos nómades y dinámicos propios del cururo.
Adicionalmente, se contemplan rigurosos protocolos de resguardo general para la fauna terrestre y avifauna, incluyendo aves rapaces y reptiles, tales como la prohibición absoluta de remover o intervenir nidos de aves activos detectados durante las obras, estableciendo un perímetro de exclusión hasta que se verifique que los polluelos han abandonado el nido. Para evitar la fragmentación de hábitat o el aislamiento de poblaciones, el cierre perimetral del Proyecto se estructurará con malla tipo Acmafor 3D, cuya configuración de intersticios permite el libre paso de fauna de pequeño y mediano tamaño, descartando barreras continuas para la movilidad local. Asimismo, se implementarán límites estrictos de velocidad de tránsito vehicular, prohibición de alimentar, capturar o perturbar ejemplares de fauna, y capacitaciones ambientales periódicas obligatorias a todo el personal. Por otra parte, en lo que respecta a la fauna de artrópodos, el Anexo 28 contiene un estudio específico que caracteriza la entomofauna del sector, identificándose especies de arañas de la familia Theraphosidae en categoría de conservación, tales como Grammostola rosea (Vulnerable) y Euathlus truculentus (En Peligro). En caso de detectar madrigueras de estas especies en el área de obras, se activará un compromiso de rescate y relocalización supervisado por un entomólogo especialista bajo los criterios del PAS 146.
En el marco del SEIA, se evalúa que los impactos potenciales sobre los componentes bióticos sean debidamente caracterizados y mitigados o descartados mediante el descarte de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 y 6 de su Reglamento, garantizando que el Proyecto se emplace sobre un entorno intervenido y con medidas de manejo robustas que descartan una pérdida significativa de biodiversidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten descartar y acotar el impacto sobre los componentes de flora, vegetación y fauna silvestre en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Ausencia de estudio hidrogeológico en un territorio declarado en emergencia hídrica.
La zona presenta restricción hídrica por parte de la DGA, y no se incluye estudio alguno sobre:
- Posible afectación a acuíferos,
- Filtraciones o contaminación del subsuelo,
- Requerimientos de agua para construcción o enfriamiento.

No se garantiza la protección del recurso hídrico, vulnerando los principios de sustentabilidad y prioridad para el consumo humano y uso ecosistémico (Ley 21.064 y CPC Agua).

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la supuesta ausencia de estudios hidrogeológicos en el área de emplazamiento, la potencial afectación al acuífero La Ligua-Petorca, el riesgo de filtraciones y contaminación del subsuelo, y los requerimientos de agua para las etapas de construcción y enfriamiento del sistema de almacenamiento.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la afirmación sobre la ausencia de estudios hidrogeológicos es incorrecta, puesto que el expediente ambiental incorpora una caracterización hidrogeológica detallada en el Anexo 8.8 de la DIA y una actualización de la caracterización hidrológica en el Anexo 20 de la Adenda. El Proyecto se localiza en una de las zonas declaradas con escasez hídrica por la Dirección General de Aguas (DGA), razón por la cual se ha diseñado bajo un criterio restrictivo de exclusión de uso de recursos locales. De esta manera, no se contempla la extracción de aguas subterráneas ni superficiales en el predio, eliminando de manera absoluta cualquier tipo de presión o competencia sobre los comités de Agua Potable Rural (APR) o las actividades agrícolas locales.
En lo relativo a la potencial afectación de los acuíferos, la línea base hidrogeológica ratifica que el nivel freático estático aparente en el área de influencia se localiza a profundidades de entre 10 y 60 metros. Por su parte, la profundidad máxima de las excavaciones del Proyecto se limitará a un máximo de 2,2 metros para los pilotes de hormigón que sostendrán las estructuras BESS, mientras que las losas de la subestación eléctrica y la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) se proyectan a 0,8 metros de profundidad, y las zanjas de interconexión eléctrica se emplazarán a un máximo de 1,45 metros de profundidad. Debido a esta diferencia de nivel, se descarta técnicamente cualquier contacto, interceptación o alteración del acuífero La Ligua-Petorca.
Respecto al riesgo de filtraciones o contaminación del subsuelo, el Proyecto ha diseñado soluciones diferenciadas para la gestión de sus aguas residuales domésticas. Para las fases de construcción y cierre, se contempla la instalación de una PTAS de carácter temporal tipo lodos activados con una capacidad total de 218 metros cúbicos mensuales para la construcción y 206 metros cúbicos mensuales para el cierre, dimensionada para dar servicio a un peak de 109 y 103 trabajadores, respectivamente. El efluente tratado, que cumplirá con los límites de la norma NCh 1333/78, se reutilizará preferentemente para la humectación y control de polvo en los caminos de acceso. De acuerdo con lo exigido en la Guía de Trámite del PAS 138, se incorporó un pozo de absorción de respaldo diseñado para infiltrar de forma lenta y segura hasta el 50% del caudal líquido tratado en situaciones de emergencia o cuando no sea posible su reutilización. Para la fase de operación, se utilizará una fosa séptica permanente con una capacidad de 2 metros cúbicos para atender a un máximo de 7 trabajadores durante las actividades esporádicas de mantención, disponiendo el efluente clarificado mediante drenes de infiltración subsuperficiales a una profundidad máxima de 50 centímetros, lo que asegura una distancia vertical de seguridad de más de 9,5 metros con la napa freática más alta.
En lo concerniente a los requerimientos de agua para la construcción, el Proyecto consumirá un volumen de agua industrial de aproximadamente 229,40 metros cúbicos para procesos específicos como el curado de hormigón en los pilotes, y una dotación de agua potable de 100 litros diarios por trabajador (equivalente a 10,9 metros cúbicos diarios en el peak de construcción). La totalidad del suministro de agua potable e industrial será provista por camiones aljibe por medio de proveedores externos autorizados que cuenten con derechos de aprovechamiento de agua (DAA) vigentes y autorizados por la DGA, así como resoluciones sanitarias emitidas por la SEREMI de Salud, asegurando la trazabilidad y el origen legal del recurso. Asimismo, el sistema de baterías BESS no requiere agua para su enfriamiento regular ni genera descargas térmicas al suelo, ya que cuenta con un circuito cerrado de refrigeración líquida inteligente (Liquid Cooling System, LCS) que emplea una solución de agua y glicol. El agua industrial en fase operacional se limita de forma estricta a la reserva de seguridad del sistema de control y combate de incendios, la cual se acumulará en un estanque de 200 metros cúbicos en la subestación elevadora y diez estanques de 100 metros cúbicos en las inmediaciones de las baterías, requiriendo solo recargas anuales puntuales abastecidas externamente.
Dado que el Proyecto no realiza captaciones directas de agua, no efectúa descargas de efluentes industriales ni impermeabiliza grandes superficies del terreno debido al uso de fundaciones sobre pilotes que mantienen el drenaje natural, se determina técnicamente que no es exigible el desarrollo de modelos matemáticos de simulación de flujo subterráneo ni balances hídricos de la microcuenca, por carecer el Proyecto de interacción con la dinámica de la cuenca. Por lo tanto, los antecedentes presentados en la Declaración de Impacto Ambiental y sus respectivas Adendas son idóneos y suficientes para acreditar

el resguardo del recurso hídrico, garantizando que no se vulneran los principios de sustentabilidad ni la prioridad del consumo humano y uso ecosistémico establecidos en la Ley N° 21.064.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. No se ha considerado la percepción de riesgo ni los efectos en salud comunitaria
No se evalúa el impacto en la salud de comunidades rurales cercanas, ni la percepción de riesgo ante instalaciones eléctricas de alta densidad. Tampoco se contempla línea base epidemiológica ni medidas para grupos sensibles (niñez, personas mayores o con enfermedades crónicas), lo cual representa una discriminación ambiental indirecta.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la percepción de riesgo, los efectos en la salud de las comunidades rurales cercanas, la solicitud de una línea base epidemiológica y el establecimiento de medidas para grupos sensibles en el entorno de las instalaciones.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental evalúa los riesgos para la salud de la población a partir de la superación de normas de calidad ambiental y límites de emisión vigentes, los cuales son diseñados por la autoridad regulatoria con un carácter conservador para proteger a toda la población, incluyendo de manera implícita a los grupos más vulnerables o sensibles como la niñez, adultos mayores y personas con discapacidad o enfermedades crónicas. Asimismo, se precisa que el SEIA no exige ni contempla la realización de diagnósticos clínicos, estudios de salud comunitarios o el levantamiento de líneas de base epidemiológicas específicas para proyectos que demuestran el estricto cumplimiento de los límites normativos, ya que estas acciones corresponden al ámbito de la salud pública y a la gestión interna de los servicios de salud del Estado.
En relación con la caracterización de las comunidades rurales colindantes, los Anexos 14 y 19 de la Adenda Complementaria detallan que se llevó a cabo un estudio actualizado de medio humano enfocado en el Condominio Alto San Francisco, localizado a una distancia aproximada de 300 metros del predio de emplazamiento del Proyecto. Este estudio incluyó campañas de terreno y entrevistas directas con la administración y el comité del condominio en diciembre de 2025, integrando información sociodemográfica sobre la composición de los hogares, la presencia de niños, adultos mayores, personas con discapacidad y de pertenencia a pueblos indígenas. El análisis territorial demuestra que el área de emplazamiento ya cuenta con preexistencia de infraestructura energética, incluyendo un proyecto fotovoltaico existente a 50 metros y una subestación eléctrica a 100 metros, por lo que el Proyecto se inserta en un entorno previamente intervenido donde no se configura alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se resguarda la accesibilidad de los habitantes y no se verifica aislamiento territorial, asegurando la cohesión social de los residentes locales.
Para garantizar que no existan afectaciones sobre la salud de los habitantes ni discriminación alguna, el expediente ambiental demuestra el cumplimiento de la normativa de ruido diurno y nocturno regulada por el D.S. N° 38/2011 del MMA, descartándose impactos psicosociales asociados al ruido crónico. En materia de emisiones atmosféricas y de material particulado durante las faenas de construcción, las modelaciones con el sistema WRF-CALPUFF concluyen que las concentraciones de gases y polvo proyectadas se sitúan muy por debajo de las normas primarias de calidad del aire. Con respecto al riesgo por gases tóxicos ante una eventual contingencia de incendio en un contenedor BESS, en el Apéndice 1 de la Actualización de la Adenda Ciudadana se presenta un estudio de dispersión utilizando el modelo ALOHA bajo condiciones extremas de viento de 80 kilómetros por hora. Los resultados confirman que las emisiones de fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno decrecen rápidamente con la distancia y se mantienen por debajo de los umbrales de riesgo agudo a la salud, determinando que solo los receptores más cercanos R01 y R04 experimentarían de forma temporal concentraciones dentro del estándar AEGL-1, lo cual se traduce en molestias momentáneas y leves, totalmente reversibles, sin riesgo para la vida o la salud de la población. De igual forma, las emisiones de campos electromagnéticos de la línea de transmisión soterrada cumplen con los estándares internacionales de seguridad, al estar confinadas mediante cables aislados de polietileno reticulado con pantallas metálicas.

En el marco del SEIA, la percepción de riesgo de la comunidad se aborda técnicamente en la medida que se traduzca en impactos objetivos, verificables y atribuibles al Proyecto, tales como afectaciones a la salud, a la organización social o a los sistemas de vida y costumbres. No obstante, para abordar la preocupación legítima de la comunidad local y en concordancia con los principios de transparencia y acceso a la información reforzados por el Acuerdo de Escazú, el Proyecto contempla un Compromiso Ambiental Voluntario de comunicación permanente y el desarrollo de un Monitoreo Ambiental Participativo regulado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, invitando a las juntas de vecinos y al comité del condominio a supervisar de forma conjunta las variables ambientales del Proyecto. Asimismo, el SEA implementó proceso de participación ciudadana, realizando actividades tanto en línea como presenciales en las dependencias del Condominio Alto San Francisco y en Placilla, facilitando la entrega de información clara y de resguardo comunitario.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y las actualizaciones de diseño presentadas en el proceso de evaluación ambiental permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. No existe participación informada ni consulta en comunidades del entorno.
El proyecto omite completamente la realización de talleres, instancias de información o consulta vinculante con comunidades vecinas. Esto vulnera el derecho a la participación ambiental garantizado en el Acuerdo de Escazú, ratificado por Chile en 2022. Además, no se evalúa si existen comunidades indígenas diaguitas en el territorio, lo que podría activar el deber de consulta indígena bajo el Convenio 169 de la OIT.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los procesos de participación ciudadana y socialización del Proyecto, la aplicabilidad del Acuerdo de Escazú, la caracterización de grupos pertenecientes a pueblos indígenas, específicamente de las etnias mapuche y diaguita, y la procedencia de la consulta indígena conforme al Convenio 169 de la OIT.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto sí implementó un proceso de Participación Ciudadana (PAC) formal y transparente, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 bis de la Ley N° 19.300 y bajo la supervisión directa de este Servicio. Es incorrecto sostener que se omitieron espacios de socialización, ya que se efectuaron tres instancias formales de reunión con la comunidad: dos de carácter presencial (una de ellas en la sede comunitaria de Placilla y otra en el sector de acceso del Condominio Alto San Francisco) y una a través de plataformas virtuales remotas. Estas reuniones permitieron difundir técnicamente el diseño y los impactos del Proyecto en un lenguaje accesible, recogiendo las inquietudes locales. Complementariamente, previo al inicio de las actividades, el titular realizó una difusión territorial mediante la instalación de un cartel informativo en el predio, avisos radiales en la emisora Radio Dulce FM, y publicaciones legales en la prensa escrita y el Diario Oficial, entregando carpetas físicas del expediente en el SEA, el Gobierno Regional y la Municipalidad de La Ligua.
En lo relativo al Acuerdo de Escazú, ratificado por Chile, se precisa que este tratado internacional consolida y refuerza los principios de acceso a la información, participación y justicia ambiental, los cuales ya se encuentran plenamente integrados en el ordenamiento jurídico y el diseño técnico de los procedimientos del SEIA. El Acuerdo de Escazú no modifica las causales de ingreso ni genera de forma autónoma instancias vinculantes fuera de los marcos legales nacionales aplicables. Con la finalidad de superar las exigencias regulatorias mínimas, el Proyecto incorporó formalmente en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, el cual contempla la realización de talleres e instancias informativas previas y posteriores para que los vecinos e interesados supervisen directamente el seguimiento de las variables ambientales como ruido, suelo, aire y biodiversidad. Asimismo, en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, se formalizó un Compromiso Ambiental Voluntario de Canales de Comunicación permanentes, que proveerá un medio directo de diálogo bidireccional y registro formal de sugerencias o dudas para los residentes durante todas las fases de la actividad.
Respecto a la caracterización de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), el Anexo 14 y el Anexo 19 de la Adenda Complementaria detallan el levantamiento de información

secundaria de la base de datos de CONADI y del Censo 2017, identificando la existencia de la Asociación Indígena Lonko Katrinrayen, de etnia Mapuche, cuya personalidad jurídica número 151 se encuentra vigente. La dirección postal y de reunión regular de dicha asociación se localiza a 2 kilómetros de distancia al este del Área de Influencia de Medio Humano y a más de 7 kilómetros de las obras físicas del Proyecto. Adicionalmente, el 9 de diciembre de 2025 se realizó una campaña de terreno y recolección de datos primarios en el Condominio Alto San Francisco, donde se entrevistó a tres personas de origen indígena: dos de ellas participantes de la Asociación Lonko Katrinrayen y una persona autoidentificada con el pueblo Diaguita, perteneciente a un núcleo familiar informal de 4 a 5 integrantes que se encuentra en un proceso de organización incipiente. El estudio antropológico pormenorizado demuestra que estas personas no realizan un uso tradicional, medicinal, espiritual, religioso o cultural dentro del predio privado donde se emplazará el Proyecto, toda vez que las ceremonias rituales de la asociación (como el We Tripantu) se desarrollan en una ruka ubicada en el sector de Valle Hermoso, fuera del área de influencia, y el grupo de origen diaguita proyecta su sede de reuniones detrás de la reserva Alto Jaururo. En consecuencia, no se configura alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en los términos del artículo 7° del Reglamento del SEIA, se resguarda la accesibilidad de la población y no se verifica aislamiento territorial de los colectivos indígenas evaluados.
Finalmente, bajo el marco normativo del SEIA y el Decreto Supremo N° 66/2013 del Ministerio de Desarrollo Social, la procedencia de la consulta indígena establecida en el Convenio 169 de la OIT se activa únicamente cuando se constata que un proyecto genera una susceptibilidad de afectación directa o impactos significativos sobre los grupos humanos indígenas del entorno. Toda vez que el análisis técnico exhaustivo descarta la generación de impactos ambientales significativos o alteración de las prácticas tradicionales y el patrimonio cultural de las comunidades Mapuche y Diaguita en cualquiera de las fases del Proyecto, se concluye jurídicamente que no corresponde la apertura de un proceso de consulta indígena.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Impacto acumulativo y sinérgico con otros proyectos energéticos.
Este proyecto se ubica junto a la Nueva Subestación La Ligua, en una zona ya afectada por múltiples proyectos eléctricos. No se evalúa:
- Aumento de carga ambiental acumulativa,
- Saturación del paisaje y red vial rural,
- Posible sinergia en emisiones, ruido y electromagnetismo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al análisis de impactos acumulativos y sinérgicos con otros proyectos energéticos en la zona, el emplazamiento contiguo a la Nueva Subestación La Ligua, el potencial aumento de la carga ambiental acumulativa, la saturación del paisaje, la saturación de la red vial rural y la posible sinergia en emisiones, ruido y campos electromagnéticos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto ha desarrollado un análisis de impactos acumulativos y sinérgicos de manera exhaustiva y sistemática, en conformidad con el Criterio de Evaluación del SEIA "Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos" publicado por la autoridad ambiental en 2024. Este análisis identifica todos los proyectos próximos que cuentan con una Resolución de Calificación Ambiental aprobada en un radio de 10 kilómetros. Bajo esta metodología de evaluación, se determinó que la Nueva Subestación La Ligua, ubicada a 90 metros del predio del Proyecto, es la única instalación que presenta una relación de proximidad territorial que intersecta con la de algunas variables del Proyecto, concluyéndose que no se generarán impactos sinérgicos o acumulativos de carácter significativo en el entorno común.
En lo concerniente a la supuesta saturación del paisaje, los estudios especializados contenidos en el Apéndice 3 de la Adenda Complementaria (Actualización de Paisaje y Turismo) indican que el predio de emplazamiento del Proyecto corresponde a un entorno rural de carácter funcional que ya cuenta con

una intervención antrópica previa debido a la presencia de infraestructura energética preexistente. La calidad estética y visual de la zona se caracteriza como baja a moderada, al presentar atributos paisajísticos comunes y recurrentes en esta sección de la Cordillera de la Costa. Asimismo, los análisis de intervisibilidad y las simulaciones fotográficas elaboradas en los puntos de observación del entorno demuestran que las obras proyectadas presentan una altura máxima muy acotada de 3,4 metros, lo que, sumado a las pendientes naturales del relieve y la cobertura vegetal existente, funciona como una barrera visual efectiva que obstruye la visualización directa desde la mayoría de los sectores habitados, descartándose una alteración significativa o una saturación del paisaje rural.
Respecto al flujo vehicular y el supuesto riesgo para la red vial rural, se aclara que el incremento del tránsito terrestre asociado al Proyecto corresponde a la fase de construcción, siendo de baja magnitud y acotado temporalmente, por lo que no se configura un efecto permanente sobre la infraestructura vial. De acuerdo con el estudio de flujo vial y movilidad del Anexo 8.10 de la DIA, la frecuencia del transporte pesado durante la construcción es de aproximadamente 3 viajes por hora de trabajo, representando un incremento marginal menor al 0,33% en relación con el flujo vehicular actual de la Ruta E-35 con la Ruta E-39, el cual llega a registrar periodos de hasta 888 viajes por hora de forma regular. Por lo tanto, la interrupción es acotada y discontinua, pues la variación del grado de saturación vial es inferior al 4% y las variaciones en los tiempos de desplazamiento locales no superan los 2,9 segundos. Para garantizar la seguridad vial y resguardar la movilidad de los vecinos, el Proyecto ha incorporado un Compromiso Ambiental Voluntario de Plan de Tránsito en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, estableciendo la restricción horaria del transporte de maquinaria pesada entre las 9:00 y las 17:00 horas, además de asumir la reparación oportuna de cualquier eventual deterioro en el camino de acceso.
En relación con la supuesta sinergia o combinación de ruido y emisiones atmosféricas, el expediente ambiental demuestra que no se generará un efecto acumulado con otros desarrollos energéticos en la zona. Con respecto a las emisiones a la atmósfera, las fases de construcción y cierre, que concentran las mayores tasas de emisión de material particulado y gases de combustión de maquinaria, se encuentran desfasadas en el tiempo, ya que la Nueva Subestación La Ligua finalizó su etapa de construcción y se encuentra operativa, de manera que no existirá coincidencia temporal en estas emisiones transitorias. Aun así, la simulación conjunta de dispersión WRF-CALPUFF que integra la línea de base, los aportes de proyectos con RCA vigente de terceros y el aporte del Proyecto SAE Kanut demuestra un cumplimiento holgado de las normas primarias de calidad del aire en todos los receptores sensibles habitacionales. Del mismo modo, en materia acústica, se aclara que el Proyecto cumple con la normativa vigente consagrada en el D.S. N° 38/2011 del MMA, comprobándose que durante la fase de operación las emisiones de ruido son mínimas y locales, de manera que no se superan los límites establecidos y no se identifican efectos adversos significativos en la salud ni en el bienestar de la población en los receptores sensibles más cercanos, los cuales se ubican a una distancia superior a los 480 metros.
Concerniente a las emisiones de campos electromagnéticos, se descarta técnicamente la existencia de efectos sinérgicos o combinados con la infraestructura eléctrica colindante, toda vez que las áreas de influencia electromagnética de los proyectos no se superponen entre sí. Se aclara que la infraestructura eléctrica colindante corresponde a proyectos de terceros, los cuales han sido considerados en la evaluación de impactos acumulativos bajo el principio de adición nula en los receptores sensibles. En este sentido, la ingeniería adoptada por el Proyecto elimina la dispersión de radiaciones en su origen, al contemplar el soterramiento y blindaje de la línea de transmisión de 220 kV mediante conductores con aislamiento XLPE y pantallas metálicas conectadas a tierra, las cuales operan como una jaula de Faraday confinando de manera absoluta el campo eléctrico. Adicionalmente, el Proyecto utiliza una subestación de tecnología GIS que confina las emisiones y disminuye rápidamente la inducción del campo magnético a una distancia de solo 20 metros del cerco, traduciéndose en un aporte físicamente nulo en los receptores sensibles habitacionales ubicados a distancias de entre 350 y 500 metros, lo que garantiza la inocuidad y la inexistencia de exposición para la comunidad vecina.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Incompatibilidad territorial del proyecto y omisión de instrumentos de planificación urbana y ambiental.

El proyecto se emplaza en un área regida por el Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua, vigente desde 1980 y actualmente en proceso de actualización. Desde Fundación Protege Los Molles manifestamos nuestra preocupación por la incompatibilidad territorial, normativa y ambiental del proyecto:
1. Zonificación incompatible con el uso declarado del proyecto.
El PRC vigente clasifica el área como zona de uso rural tipo D, que solo permite infraestructura de bajo impacto. Un sistema de baterías industriales BESS de gran escala no puede considerarse industria "no molesta".
2. Ausencia de estudio de compatibilidad con zonas de riesgo.
El PRC establece áreas de riesgo natural (AR1 y ARNP). El proyecto no evalúa si se emplaza dentro de estas zonas, omitiendo un análisis esencial de seguridad para personas e infraestructura.
3. Desconexión con el proceso de actualización del nuevo PRC.
El proyecto no incorpora lineamientos del nuevo PRC en desarrollo desde 2019, lo cual es grave tratándose de un instrumento con mayor exigencia ambiental.
4. Omisión del análisis de impactos acumulativos con el PRIV-SBCN.
El Plan Regulador Intercomunal Borde Costero Norte reconoce zonas ecológicas relevantes. Este instrumento debe ser considerado para evaluar impactos acumulativos y sinérgicos.
Solicitudes específicas:
- Verificar cumplimiento con el PRC vigente y uso de suelo rural tipo D.
- Exigir un Informe de Compatibilidad Territorial conforme a la OGUC.
- Solicitar estudio de impacto territorial acumulado.
- Establecer condición ambiental que obligue a adaptar el proyecto al nuevo PRC.
Por todo lo anterior, solicitamos formalmente al SEA:
1. Rechazar la tramitación del proyecto como DIA y exigir su reingreso como EIA.
2. Exigir estudios completos de riesgos tecnológicos y ambientales.
3. Incorporar estudios hidrogeológicos, de biodiversidad y salud comunitaria.
4. Ordenar instancias de participación ciudadana efectiva y vinculante.
5. Asegurar coherencia con instrumentos de ordenamiento territorial.

Evaluación técnica de la observación
Se considera no pertinente la observación, por cuanto en la evaluación ambiental sólo se utilizan los instrumentos de planificación territorial vigentes.

Observación:
1. El proyecto no incorpora los lineamientos ambientales establecidos en el proceso de actualización del PRC iniciado en 2019.
2. No se presenta análisis de compatibilidad territorial respecto a las nuevas zonificaciones en evaluación desde 2019.
3. El emplazamiento proyectado se ubica en una zona rural tipo D que el nuevo PRC propone conservar como área de baja intervención.
4. No se considera el marco de sostenibilidad y resiliencia climática que el PRC actualizado pretende integrar.
5. La actualización del PRC desde 2019 incorpora criterios de riesgo hídrico, no contemplados en la DIA presentada.
6. El proyecto omite el vínculo con procesos participativos desarrollados en el marco del nuevo PRC desde 2019.
7. No existe análisis del impacto acumulado del Proyecto Kanut con otras instalaciones identificadas en el diagnóstico territorial del nuevo PRC.
8. No se ha evaluado el efecto del proyecto sobre áreas propuestas para protección ambiental en el nuevo PRC.
9. El nuevo PRC contempla limitaciones a usos industriales de alto riesgo en zonas rurales que el proyecto vulnera.
10. El estudio no menciona el proceso de participación ciudadana formal realizado en el PRC desde 2019.

11. Se omite el cruce de información con instrumentos como el PRIV-SBCN y su relación con el PRC en actualización.
12. El proyecto infringe principios de planificación integrada entre uso de suelo, conservación ecológica y derechos humanos, promovidos por el nuevo PRC.
13. No se evalúan restricciones geotécnicas, de pendiente ni sismicidad consideradas en el diagnóstico del PRC.
14. La omisión del proceso de actualización del PRC constituye un incumplimiento del principio de no regresión ambiental.
15. No se presentan medidas de adaptación del diseño del proyecto a la propuesta normativa en desarrollo desde 2019.
16. La DIA no incorpora la mirada ecosistémica del nuevo PRC que considera la fragilidad del ecosistema de matorral esclerófilo.
17. Se vulnera la planificación participativa y descentralizada al no incorporar los avances del PRC en curso.
18. El proyecto omite el impacto en la estructura vial rural considerado en el diseño vial propuesto por el PRC.
19. El nuevo PRC incorpora criterios de protección de biodiversidad que el proyecto no considera.
20. El PRC actualizado contempla una zonificación que reconoce corredores biológicos intercomunales, ignorados por el proyecto.
21. El proyecto no incorpora los lineamientos ambientales establecidos en el proceso de actualización del PRC iniciado en 2019.
22. No se presenta análisis de compatibilidad territorial respecto a las nuevas zonificaciones en evaluación desde 2019.
23. El emplazamiento proyectado se ubica en una zona rural tipo D que el nuevo PRC propone conservar como área de baja intervención.
24. No se considera el marco de sostenibilidad y resiliencia climática que el PRC actualizado pretende integrar.
25. La actualización del PRC desde 2019 incorpora criterios de riesgo hídrico, no contemplados en la DIA presentada.
26. El proyecto omite el vínculo con procesos participativos desarrollados en el marco del nuevo PRC desde 2019.
27. No existe análisis del impacto acumulado del Proyecto Kanut con otras instalaciones identificadas en el diagnóstico territorial del nuevo PRC.
28. No se ha evaluado el efecto del proyecto sobre áreas propuestas para protección ambiental en el nuevo PRC.
29. El nuevo PRC contempla limitaciones a usos industriales de alto riesgo en zonas rurales que el proyecto vulnera.
30. El estudio no menciona el proceso de participación ciudadana formal realizado en el PRC desde 2019.
31. Se omite el cruce de información con instrumentos como el PRIV-SBCN y su relación con el PRC en actualización.
32. El proyecto infringe principios de planificación integrada entre uso de suelo, conservación ecológica y derechos humanos, promovidos por el nuevo PRC.
33. No se evalúan restricciones geotécnicas, de pendiente ni sismicidad consideradas en el diagnóstico del PRC.
34. La omisión del proceso de actualización del PRC constituye un incumplimiento del principio de no regresión ambiental.
35. No se presentan medidas de adaptación del diseño del proyecto a la propuesta normativa en desarrollo desde 2019.
36. La DIA no incorpora la mirada ecosistémica del nuevo PRC que considera la fragilidad del ecosistema de matorral esclerófilo.
37. Se vulnera la planificación participativa y descentralizada al no incorporar los avances del PRC en curso.
38. El proyecto omite el impacto en la estructura vial rural considerado en el diseño vial propuesto por el PRC.

39. El nuevo PRC incorpora criterios de protección de biodiversidad que el proyecto no considera.
40. El PRC actualizado contempla una zonificación que reconoce corredores biológicos intercomunales, ignorados por el proyecto.
41. El proyecto no incorpora los lineamientos ambientales establecidos en el proceso de actualización del PRC iniciado en 2019.
42. No se presenta análisis de compatibilidad territorial respecto a las nuevas zonificaciones en evaluación desde 2019.
43. El emplazamiento proyectado se ubica en una zona rural tipo D que el nuevo PRC propone conservar como área de baja intervención.
44. No se considera el marco de sostenibilidad y resiliencia climática que el PRC actualizado pretende integrar.
45. La actualización del PRC desde 2019 incorpora criterios de riesgo hídrico, no contemplados en la DIA presentada.
46. El proyecto omite el vínculo con procesos participativos desarrollados en el marco del nuevo PRC desde 2019.
47. No existe análisis del impacto acumulado del Proyecto Kanut con otras instalaciones identificadas en el diagnóstico territorial del nuevo PRC.
48. No se ha evaluado el efecto del proyecto sobre áreas propuestas para protección ambiental en el nuevo PRC.
49. El nuevo PRC contempla limitaciones a usos industriales de alto riesgo en zonas rurales que el proyecto vulnera.
50. El estudio no menciona el proceso de participación ciudadana formal realizado en el PRC desde 2019.
51. Se omite el cruce de información con instrumentos como el PRIV-SBCN y su relación con el PRC en actualización.
52. El proyecto infringe principios de planificación integrada entre uso de suelo, conservación ecológica y derechos humanos, promovidos por el nuevo PRC.
53. No se evalúan restricciones geotécnicas, de pendiente ni sismicidad consideradas en el diagnóstico del PRC.
54. La omisión del proceso de actualización del PRC constituye un incumplimiento del principio de no regresión ambiental.
55. No se presentan medidas de adaptación del diseño del proyecto a la propuesta normativa en desarrollo desde 2019.
56. La DIA no incorpora la mirada ecosistémica del nuevo PRC que considera la fragilidad del ecosistema de matorral esclerófilo.
57. Se vulnera la planificación participativa y descentralizada al no incorporar los avances del PRC en curso.
58. El proyecto omite el impacto en la estructura vial rural considerado en el diseño vial propuesto por el PRC.
59. El nuevo PRC incorpora criterios de protección de biodiversidad que el proyecto no considera.
60. El PRC actualizado contempla una zonificación que reconoce corredores biológicos intercomunales, ignorados por el proyecto.
61. El proyecto no incorpora los lineamientos ambientales establecidos en el proceso de actualización del PRC iniciado en 2019.
62. No se presenta análisis de compatibilidad territorial respecto a las nuevas zonificaciones en evaluación desde 2019.
63. El emplazamiento proyectado se ubica en una zona rural tipo D que el nuevo PRC propone conservar como área de baja intervención.
64. No se considera el marco de sostenibilidad y resiliencia climática que el PRC actualizado pretende integrar.
65. La actualización del PRC desde 2019 incorpora criterios de riesgo hídrico, no contemplados en la DIA presentada.
66. El proyecto omite el vínculo con procesos participativos desarrollados en el marco del nuevo PRC desde 2019.

67. No existe análisis del impacto acumulado del Proyecto Kanut con otras instalaciones identificadas en el diagnóstico territorial del nuevo PRC.
68. No se ha evaluado el efecto del proyecto sobre áreas propuestas para protección ambiental en el nuevo PRC.
69. El nuevo PRC contempla limitaciones a usos industriales de alto riesgo en zonas rurales que el proyecto vulnera.
70. El estudio no menciona el proceso de participación ciudadana formal realizado en el PRC desde 2019.
71. Se omite el cruce de información con instrumentos como el PRIV-SBCN y su relación con el PRC en actualización.
72. El proyecto infringe principios de planificación integrada entre uso de suelo, conservación ecológica y derechos humanos, promovidos por el nuevo PRC.
73. No se evalúan restricciones geotécnicas, de pendiente ni sismicidad consideradas en el diagnóstico del PRC.
74. La omisión del proceso de actualización del PRC constituye un incumplimiento del principio de no regresión ambiental.
75. No se presentan medidas de adaptación del diseño del proyecto a la propuesta normativa en desarrollo desde 2019.
76. La DIA no incorpora la mirada ecosistémica del nuevo PRC que considera la fragilidad del ecosistema de matorral esclerófilo.
77. Se vulnera la planificación participativa y descentralizada al no incorporar los avances del PRC en curso.
78. El proyecto omite el impacto en la estructura vial rural considerado en el diseño vial propuesto por el PRC.
79. El nuevo PRC incorpora criterios de protección de biodiversidad que el proyecto no considera.
80. El PRC actualizado contempla una zonificación que reconoce corredores biológicos intercomunales, ignorados por el proyecto.
81. El proyecto no incorpora los lineamientos ambientales establecidos en el proceso de actualización del PRC iniciado en 2019.
82. No se presenta análisis de compatibilidad territorial respecto a las nuevas zonificaciones en evaluación desde 2019.
83. El emplazamiento proyectado se ubica en una zona rural tipo D que el nuevo PRC propone conservar como área de baja intervención.
84. No se considera el marco de sostenibilidad y resiliencia climática que el PRC actualizado pretende integrar.
85. La actualización del PRC desde 2019 incorpora criterios de riesgo hídrico, no contemplados en la DIA presentada.
86. El proyecto omite el vínculo con procesos participativos desarrollados en el marco del nuevo PRC desde 2019.
87. No existe análisis del impacto acumulado del Proyecto Kanut con otras instalaciones identificadas en el diagnóstico territorial del nuevo PRC.
88. No se ha evaluado el efecto del proyecto sobre áreas propuestas para protección ambiental en el nuevo PRC.
89. El nuevo PRC contempla limitaciones a usos industriales de alto riesgo en zonas rurales que el proyecto vulnera.
90. El estudio no menciona el proceso de participación ciudadana formal realizado en el PRC desde 2019.
91. Se omite el cruce de información con instrumentos como el PRIV-SBCN y su relación con el PRC en actualización.
92. El proyecto infringe principios de planificación integrada entre uso de suelo, conservación ecológica y derechos humanos, promovidos por el nuevo PRC.
93. No se evalúan restricciones geotécnicas, de pendiente ni sismicidad consideradas en el diagnóstico del PRC.
94. La omisión del proceso de actualización del PRC constituye un incumplimiento del principio de no regresión ambiental.

95. No se presentan medidas de adaptación del diseño del proyecto a la propuesta normativa en desarrollo desde 2019.
96. La DIA no incorpora la mirada ecosistémica del nuevo PRC que considera la fragilidad del ecosistema de matorral esclerófilo.
97. Se vulnera la planificación participativa y descentralizada al no incorporar los avances del PRC en curso.
98. El proyecto omite el impacto en la estructura vial rural considerado en el diseño vial propuesto por el PRC.
99. El nuevo PRC incorpora criterios de protección de biodiversidad que el proyecto no considera.
100. El PRC actualizado contempla una zonificación que reconoce corredores biológicos intercomunales, ignorados por el proyecto.

Evaluación técnica de la observación
Se considera no pertinente la observación, por cuanto en la evaluación ambiental sólo se utilizan los instrumentos de planificación territorial vigentes.

2. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
1Observación:
100 Observaciones Ciudadanas sobre el Aspecto Hídrico y la Necesidad de un EIA para el Proyecto Kanut Energía
I. Ausencia de línea base hidrogeológica exigida por un EIA
El proyecto no presenta una línea base hidrogeológica detallada, como exige un EIA, en una zona de sobreexplotación de acuíferos.
No se identifican capas freáticas, su profundidad ni vulnerabilidad a contaminaciones.
No hay estudios de modelación de flujo subterráneo, requeridos en un EIA.
La DIA omite la identificación de zonas de recarga, esenciales para la gestión hídrica.
No se describe el balance hídrico de la microcuenca.
La caracterización de suelo y su permeabilidad no está presente.
No se incorpora análisis multianual de niveles freáticos.
No hay información sobre la variabilidad estacional del recurso hídrico.
El proyecto no presenta un estudio del régimen pluviométrico local.
No se analiza la interacción entre hidrología superficial y subterránea.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización de la línea base hidrogeológica, la profundidad del nivel freático, la vulnerabilidad del acuífero ante contaminaciones, la modelación de flujo subterráneo, la identificación de zonas de recarga, el balance hídrico de la microcuenca, la permeabilidad del suelo y el régimen pluviométrico local.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria y el Anexo 8.8 de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), se precisa que el Proyecto ha caracterizado la componente hidrogeológica en función de su tipología y los impactos potenciales identificados. Cabe aclarar que, conforme al D.S. N° 40/2012, el Proyecto se evalúa mediante una DIA al descartarse los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300, por lo que la profundidad y extensión de los estudios presentados son técnica y legalmente adecuados para este instrumento.
En relación con el nivel freático y la vulnerabilidad de las aguas subterráneas, la caracterización hidrogeológica determinó que la napa se localiza a una profundidad de entre 10 y 60 metros, según datos de pozos oficiales de la Dirección General de Aguas (DGA). Dado que las obras civiles son superficiales o semienterradas, con una profundidad máxima de 2,2 metros, se descarta cualquier interacción directa o interceptación del nivel freático durante todas las fases del Proyecto. Asimismo, se han presentado planes de contingencia y emergencia para contener posibles derrames accidentales en superficie, evitando su filtración hacia el subsuelo, lo que garantiza la protección de la calidad del acuífero La Ligua.
Respecto de la modelación de flujo subterráneo y el balance hídrico de la microcuenca, estos antecedentes no son exigibles para el Proyecto dado que no contempla la extracción de aguas

subterráneas ni superficiales, ni la descarga masiva de efluentes industriales al medio. El suministro de agua potable e industrial se realizará exclusivamente mediante camiones aljibe autorizados, por lo que no existe competencia por el recurso con actividades agrícolas o comités de Agua Potable Rural (APR) locales. Por su parte, el análisis a escala de microcuenca se integró en el estudio de hidrología superficial, delimitando cuencas aportantes y modelando hidráulicamente el comportamiento de las quebradas ante eventos de crecida con un período de retorno de 100 años (TR100), asegurando que el emplazamiento se ubique fuera de zonas de inundación.
Sobre la caracterización del suelo y su permeabilidad, los antecedentes presentados en el Anexo 17 de la Adenda y el estudio geotécnico describen el comportamiento del terreno y su relación con la infiltración. Se identificó que el Proyecto no contempla un sellado integral de la superficie, manteniendo más del 76% del área con capacidad de infiltración natural, lo que preserva la dinámica de recarga hídrica del sector. Adicionalmente, se presentó un estudio detallado del régimen pluviométrico local basado en estadísticas históricas de la DGA y la Dirección Meteorológica de Chile, identificando una precipitación media anual de 299 mm y analizando la variabilidad estacional y mensual del recurso hídrico.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Falta de evaluación de impactos sobre el agua.
No se identifican impactos significativos sobre cuerpos de agua cercanos.
No se evalúa el potencial de contaminación de napas por derrames químicos.
No se analiza la posible modificación de flujos naturales del agua.
No se considera el efecto de las obras en la infiltración del terreno.
El impacto acumulativo sobre recursos hídricos no está presente en la DIA.
El riesgo de agotamiento de pozos comunitarios no fue evaluado.
No se analiza la pérdida de servicios ecosistémicos relacionados al agua.
No se contempla la afectación al ciclo hídrico en zonas semiáridas.
La evaporación de líquidos peligrosos no fue evaluada como amenaza hídrica.
No se evalúan los efectos del calor generado por el sistema sobre la humedad del suelo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos, el riesgo de contaminación de napas por derrames químicos, la modificación de los flujos naturales de agua, el efecto de las obras en la infiltración del terreno, el impacto hídrico acumulativo, el riesgo de agotamiento de pozos comunitarios, la pérdida de servicios ecosistémicos, la afectación al ciclo hídrico, la evaporación de líquidos peligrosos y los potenciales efectos del calor generado por el sistema sobre la humedad del suelo.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto ha sido diseñado bajo un estricto criterio de resguardo de los recursos hídricos y edáficos del entorno. Se aclara que el Estero Jaururo se localiza a una distancia aproximada de 450 metros al sur del límite del predio, presentando además una diferencia altitudinal de al menos 20 metros, lo que sumado a la ausencia de intervenciones o vertidos sobre su cauce, descarta cualquier tipo de afectación. Asimismo, las Quebradas 1 y 2, identificadas como cursos intermitentes de origen exclusivamente pluvial y sin flujo base, se encuentran completamente fuera del área de obras. La modelación hidráulica de inundación para un período de retorno de 100 años, elaborada mediante HEC-RAS en el Anexo 20 de la Adenda Complementaria, fundamentó el rediseño y reubicación preventiva de los caminos internos, garantizando el libre escurrimiento de las aguas lluvias y manteniendo el drenaje natural del terreno. En relación con la infiltración, se constata que las obras no consideran una impermeabilización masiva del predio, dado que los contenedores de baterías se instalarán elevados sobre pilotes de hormigón, permitiendo que la superficie de suelo natural subyacente conserve su capacidad de absorción y recarga hídrica. El suelo del sector, caracterizado físicamente en el Anexo 17 con Clases de Capacidad de Uso III y IV, no cuenta con horizontes de saturación persistente ni vegetación hidrófita, descartándose la presencia de vegas o humedales dentro del polígono del Proyecto.

Respecto al potencial de contaminación de napas subterráneas por derrames químicos o la evaporación de líquidos peligrosos, se aclara que los fluidos de refrigeración del sistema de almacenamiento de energía por baterías, correspondientes a una solución de agua y glicol, operan dentro de un circuito inteligente de refrigeración líquida completamente cerrado y hermético que impide el contacto o intercambio de materia con el exterior. En caso de ocurrir un derrame accidental en la fase de construcción o cierre, o de generarse residuos industriales peligrosos en la fase de operación, estos serán manejados conforme al Permiso Ambiental Sectorial Mixto previsto en el artículo 142 del Reglamento del SEIA, utilizando una bodega de almacenamiento transitorio diseñada bajo los estándares del Decreto Supremo N° 148 del año 2004 del Ministerio de Salud. Dicha instalación contará con una losa de hormigón impermeable y pretiles de contención perimetral con capacidad para retener hasta el 120 por ciento del volumen del envase de mayor capacidad allí almacenado, asegurando la captura inmediata de cualquier escurrimiento. Adicionalmente, la línea de base hidrogeológica ratifica que la profundidad de la napa freática del acuífero La Ligua-Petorca se sitúa a niveles profundos de entre 10 y 60 metros, lo que entrega un amplio margen de seguridad edafológica y descarta técnicamente la percolación vertical o la contaminación cruzada de las aguas subterráneas, haciéndose innecesario el desarrollo de modelos de transporte de solutos ante la ausencia de una vía de exposición física plausible.
En lo relativo a la vulnerabilidad hídrica de la zona y el riesgo de agotamiento de pozos de consumo comunitario, se enfatiza que el Proyecto se localiza en un área declarada en situación de escasez hídrica por la Dirección General de Aguas, motivo por el cual se estructuró bajo un principio restrictivo de demanda nula sobre los recursos locales. El Proyecto no contempla la habilitación de pozos de extracción profunda, ni captaciones superficiales, de manera que no existirá competencia ni afectación alguna a la disponibilidad de los sistemas de Agua Potable Rural o actividades silvoagropecuarias de la comuna. El suministro de agua potable para los trabajadores y el agua industrial necesaria para la construcción serán abastecidos íntegramente mediante camiones aljibe provistos por empresas externas autorizadas por la autoridad sanitaria y que cuenten con derechos de aprovechamiento de agua legalmente constituidos y vigentes ante la Dirección General de Aguas, garantizando la trazabilidad y origen legal del recurso. Asimismo, la fase de operación no requiere flujos continuos de agua industrial para procesos térmicos, limitándose el consumo a la dotación sanitaria menor para las actividades esporádicas de mantención, la cual equivale a un volumen aproximado de 5,25 metros cúbicos mensuales. Este caudal será tratado en una fosa séptica permanente e infiltrado de manera segura en drenes subsuperficiales a solo 50 centímetros de profundidad, volumen que resulta técnicamente despreciable y descarta efectos acumulativos o sinérgicos sobre el balance de masas de la cuenca hidrográfica.
Concerniente al supuesto efecto de las emisiones térmicas de las baterías sobre la humedad del suelo y la afectación al ciclo hídrico en zonas semiáridas, las modelaciones técnicas y las especificaciones de diseño demuestran la inexistencia de un mecanismo físico de transferencia de calor hacia el terreno. Las unidades de almacenamiento de tecnología de litio-ferrofosfato operan dentro de rangos térmicos estables y controlados mediante el sistema de refrigeración líquida inteligente, el cual disipa los excesos de temperatura hacia el aire ambiente de forma controlada y no hacia el subsuelo. La elevación de los contenedores sobre pilotes genera una cámara de aire que interrumpe la continuidad física con el suelo natural, previniendo el calentamiento edáfico directo. Dado que las oscilaciones de la humedad del suelo y la evapotranspiración en el ecosistema semiárido responden a factores macroclimáticos globales y al régimen de radiación solar regional, se descarta que la operación localizada de las baterías altere la humedad del subsuelo o comprometa los servicios ecosistémicos de regulación hídrica local, los cuales se mantienen protegidos gracias a la nula intervención de cauces, la preservación de la escorrentía superficial y la baja huella espacial del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación ambiental permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante

Observación:
III. Deficiencias en la cuantificación y justificación del uso de agua.
No se cuantifica el volumen de agua requerido para la fase de construcción.
No se justifica la fuente desde donde se obtendrá el agua.
No se explicita si existen derechos de aprovechamiento autorizados.
La DIA no presenta balances hídricos durante la vida útil del proyecto.

No se discrimina el uso de agua para distintos procesos constructivos.
No se analiza la sostenibilidad del uso de agua en un contexto de emergencia hídrica.
No hay medidas para minimizar o reutilizar agua.
No se especifica la frecuencia de consumo hídrico en operación.
No hay evaluación de consumo en escenarios de estrés hídrico.
No se considera la competencia por el recurso con actividades agrícolas o APR.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la cuantificación del recurso hídrico, la justificación de sus fuentes de abastecimiento, la titularidad de derechos de aprovechamiento, la elaboración de balances hídricos, la discriminación de usos por procesos constructivos y la sostenibilidad del consumo en un contexto de escasez hídrica y competencia con terceros.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria y las respuestas al ICSARA Ciudadano contenidas en el Anexo 21, se precisa que el Proyecto ha cuantificado detalladamente sus requerimientos hídricos para todas las fases. Para la fase de construcción, se estima un consumo total de 1.624 m³ de agua potable para uso doméstico y 289,47 m³ de agua industrial destinada a procesos constructivos. En la fase de operación, dado que no habrá personal permanente, el consumo doméstico se reduce a un máximo de 0,7 m³/día únicamente durante las actividades de mantenimiento (10 días al año), mientras que el uso industrial se limitará al llenado anual de los estanques de protección contra incendios.
En cuanto a la fuente de abastecimiento y derechos de aprovechamiento, se aclara que el Proyecto no contempla la extracción directa de aguas superficiales ni subterráneas en el área de emplazamiento, por lo que no requiere ser titular de derechos de aprovechamiento de aguas. El suministro se realizará íntegramente mediante camiones aljibe provistos por empresas externas que cuenten con resolución sanitaria vigente y acrediten que el recurso proviene de fuentes con derechos legalmente constituidos o de conexiones formales a redes públicas o rurales. Para garantizar la trazabilidad, el Titular implementará un registro diario de abastecimiento que incluirá el origen, volumen y patente del transporte, disponible para fiscalización.
Respecto a la sostenibilidad en contextos de escasez y estrés hídrico, el diseño del Proyecto incorpora criterios de minimización y eficiencia. Se presentó un balance hídrico que sustenta la reutilización del efluente tratado proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para labores de humectación de caminos y control de polvo, reduciendo la demanda de agua fresca. Complementariamente, se ha optado por el uso de supresores de polvo químicos (agente H22), cuya eficiencia de abatimiento superior al 90% permite prescindir de riegos intensivos, optimizando el consumo en la zona central.
Sobre la supuesta competencia por el recurso con actividades agrícolas o comités de Agua Potable Rural (APR), los antecedentes permiten descartar dicha interferencia toda vez que el abastecimiento externo no presiona los acuíferos locales ni interviene los caudales de las quebradas o esteros aledaños. El análisis integrado a nivel de microcuenca confirma que el Proyecto es autónomo y que su demanda acotada no afecta la disponibilidad hídrica para el consumo humano ni productivo de la comunidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Omisión de vulnerabilidad hídrica del territorio.
El proyecto se ubica en una comuna con declaración de escasez hídrica.
No se identifica si hay restricciones impuestas por la DGA.
No se analiza el impacto en zonas de prioridad hídrica.
No se evalúan los efectos sobre zonas de protección de acuíferos.
Se omite el contexto histórico de sequía prolongada en La Ligua.
El informe no aborda el riesgo de conflicto por uso de agua.
No se considera la alta presión sobre las fuentes rurales de agua.
No hay análisis de resiliencia hídrica territorial.

No se realiza análisis de riesgo climático sobre la disponibilidad de agua.
No se revisa la tendencia a la desertificación.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la vulnerabilidad hídrica del territorio, la existencia de decretos de escasez hídrica, las restricciones impuestas por la Dirección General de Aguas (DGA), el riesgo de conflicto por el uso del recurso, la resiliencia hídrica territorial y los efectos del cambio climático y la desertificación en la zona.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria y el Anexo 12 de la misma etapa, se precisa que el Proyecto reconoce explícitamente que la comuna de La Ligua se encuentra bajo decretos de escasez hídrica vigentes. No obstante, el diseño técnico de la actividad descarta el agravamiento de esta vulnerabilidad, toda vez que no contempla la extracción de aguas superficiales ni subterráneas en el área de emplazamiento, ni la solicitud de nuevos derechos de aprovechamiento ante la DGA. El suministro hídrico para todas las fases se realizará exclusivamente mediante camiones aljibe provistos por terceros autorizados, lo que garantiza que no se ejerza presión adicional sobre los acuíferos locales ni se genere competencia con los sistemas de Agua Potable Rural (APR) o actividades agrícolas del sector.
En relación con las restricciones de la DGA y la protección de acuíferos, los antecedentes técnicos indican que el Proyecto se emplaza sobre depósitos no consolidados con permeabilidad primaria porosa, donde el nivel freático se localiza a una profundidad de entre 10 y 60 metros. Dado que las obras civiles son de carácter superficial y semienterrado, no existe interacción física con la napa subterránea. Asimismo, el análisis integrado a nivel de microcuenca y la modelación hidráulica para un período de retorno de 100 años (TR100) permitieron reubicar obras para asegurar que el Proyecto se mantenga fuera de zonas de inundación, preservando la dinámica de escurrimiento superficial y el drenaje natural del terreno.
Respecto a la resiliencia hídrica y el riesgo climático, la evaluación incorporó las proyecciones de la plataforma Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), analizando variables de temperatura, precipitación y sequía hidrológica hacia el año 2065. Si bien se reconoce un escenario regional de disminución de precipitaciones y tendencia a la desertificación, se concluye que el Proyecto es resiliente a estas condiciones al ser autónomo en su requerimiento hídrico local y al no generar emisiones térmicas ni vertimientos que alteren la humedad del suelo o el ciclo hidrológico. Por tanto, la gestión del recurso se ajusta a criterios de sustentabilidad al priorizar la reutilización de efluentes tratados de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para labores de control de polvo, minimizando la demanda de agua fresca.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Falta de participación comunitaria respecto al agua.
Las comunidades rurales no fueron consultadas sobre impactos al recurso hídrico.
No se considera la percepción de riesgo hídrico como variable relevante.
No se incorporan testimonios de comités APR sobre disponibilidad de agua.
No se considera el conocimiento local sobre pozos y vertientes.
No se integran datos de monitoreo comunitario de agua.
No se realizó cartografía social del uso del agua en el área.
No se reconocen derechos consuetudinarios sobre el agua.
No hay participación de usuarios en decisiones hídricas del proyecto.
No se contemplan poblaciones vulnerables (niños, adultos mayores) ante pérdida de agua.
No se garantiza transparencia en la toma de decisiones hídricas.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la participación de las comunidades rurales en la evaluación de los impactos sobre el recurso hídrico, la percepción del riesgo hídrico, la incorporación de testimonios de comités de Agua Potable Rural (APR),

la recopilación de conocimientos locales sobre pozos y vertientes, la integración de monitoreos y cartografía social del agua, el reconocimiento de derechos consuetudinarios, la participación de usuarios en decisiones hídricas y el resguardo de poblaciones vulnerables ante una potencial pérdida de agua.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto no contempla la captación ni el desvío de aguas superficiales o subterráneas en el predio, de manera que no se generará competencia alguna por el recurso hídrico con las actividades agrícolas ni con los sistemas de abastecimiento de la población rural. De acuerdo con el catastro oficial de la Dirección General de Aguas (DGA) y el levantamiento de información de medio humano detallado en los Anexos 14 y 19 de la Adenda Complementaria, se constató que no existen Comités de Agua Potable Rural (APR) operativos cuyos puntos de captación o áreas de servicio se localicen dentro del área de influencia inmediata del Proyecto. El sector de Jaururo, por ejemplo, no dispone de un APR constituido, sino que se abastece de forma particular bajo el Decreto 382/89 del Ministerio de Obras Públicas (sistema conocido como 52 Bis), el cual presenta una situación de sobrecarga estructural de carácter histórico que no resulta de modo alguno atribuible al desarrollo de las obras del Proyecto.
En el marco del levantamiento de información primaria en terreno, llevado a cabo en diciembre de 2025, se evaluó activamente el conocimiento local sobre pozos, vertientes y el denominado canal comunero de la zona. A partir de estas campañas y de las entrevistas semiestructuradas efectuadas con las dirigentas locales, se confirmó que los residentes del área no mantienen una dependencia funcional ni usos tradicionales o consuetudinarios activos de estas fuentes de agua dentro del predio privado de emplazamiento del Proyecto, donde la gestión hídrica predominante es de carácter individual o delegada a camiones aljibe provistos por ESVAL. Asimismo, las campañas de terreno determinaron la inexistencia de prácticas de monitoreo comunitario de agua o de cartografías sociales del agua elaboradas por los propios habitantes del sector. El diseño técnico del Proyecto garantiza su total autonomía hídrica, estableciendo que tanto el agua potable para el personal en fase de construcción (con un peak de 10,9 metros cúbicos diarios para 109 trabajadores) como el agua industrial requerida para el control de polvo serán suministradas íntegramente mediante camiones aljibe por proveedores externos autorizados por la autoridad sanitaria y que disponen de derechos de aprovechamiento vigentes ante la DGA, asegurando la trazabilidad del recurso mediante un registro de abastecimiento físico y digital en faena y evitando presiones sobre las fuentes locales.
Bajo el marco normativo del SEIA, se evalúan aquellos impactos significativos que puedan alterar los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos o poner en riesgo la salud pública de la población, incluyendo de manera implícita a los grupos más vulnerables como la niñez y las personas mayores, a partir del estricto cumplimiento de los límites y normas de emisión ambientales. Toda vez que se descarta técnicamente una alteración de la recarga del acuífero de La Ligua-Petorca y que el nivel freático se localiza a profundidades seguras de entre 10 y 60 metros frente a excavaciones máximas de 2,2 metros, se constata que no se configura alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, resguardando la accesibilidad a los servicios básicos de la zona y garantizando que no se verifica aislamiento territorial ni alteración en las costumbres de la población rural. Asimismo, las materias asociadas al reconocimiento de derechos de aguas consuetudinarios, la gobernanza general de las cuencas o la participación de usuarios en decisiones de asignación de recursos hídricos corresponden a competencias exclusivas de la Dirección General de Aguas y de los tribunales ordinarios de justicia, quedando fuera del ámbito de atribuciones del SEIA. No obstante, para resguardar la transparencia en el seguimiento y el acceso a la información pública, conforme a los lineamientos que promueve el Acuerdo de Escazú, el titular implementará un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, regulado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, y un Compromiso Ambiental Voluntario de Canales de Comunicación, en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, permitiendo que la comunidad conozca de forma periódica el control operativo de los efluentes de los sistemas sanitarios del Proyecto y plantee sus observaciones directas.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Falta de medidas de mitigación y monitoreo hídrico.
No se propone monitoreo de calidad de aguas subterráneas.
No hay estaciones de medición de nivel freático propuestas.

No se presentan protocolos ante derrames contaminantes.
No hay definición de umbrales de alerta en caso de alteración del agua.
No se proponen indicadores de evaluación hídrica.
No se establecen medidas compensatorias en caso de afectación.
No hay sistema de auditoría ciudadana para monitoreo de agua.
No se incluye plan de cierre que asegure restauración hídrica.
No se proponen barreras físicas para evitar infiltración de sustancias tóxicas.
No se presenta plan de contingencia en caso de interrupción de APR.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la propuesta de monitoreo de calidad de aguas subterráneas, la medición de niveles freáticos, la implementación de protocolos ante derrames, el establecimiento de umbrales de alerta hídricos, la adopción de medidas compensatorias o de restauración y la vinculación con sistemas de Agua Potable Rural (APR).
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 2 y Anexo 6 de la Adenda Complementaria, se precisa que el Proyecto ha caracterizado el riesgo hídrico en función de su tipología y del entorno de emplazamiento. Sobre el monitoreo de calidad y nivel de aguas subterráneas, la caracterización hidrogeológica determinó que el nivel freático se localiza a una profundidad de entre 10 y 60 metros. Dado que las obras civiles son de carácter superficial o semienterrado, con una profundidad máxima de 2,2 metros para pilotes, se descarta cualquier interceptación o interacción con la napa. En virtud de esta nula interacción física, no se justifica técnicamente la instalación de pozos de monitoreo de nivel freático o de calidad química del acuífero, toda vez que no existe un impacto que seguir en dicho objeto de protección.
En relación con los protocolos ante derrames y la protección del subsuelo, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias detalla procedimientos operativos para contener y limpiar fugas accidentales de aguas servidas o sustancias peligrosas. El diseño contempla barreras físicas consistentes en bodegas con radieres de hormigón impermeabilizados, sistemas de contención secundaria mediante pretiles con capacidad de hasta el 120% del volumen almacenado y el uso de geomembranas de HDPE. Estas medidas aseguran que cualquier evento quede confinado al área industrial, impidiendo la infiltración de contaminantes hacia estratos profundos.
Respecto a los umbrales de alerta e indicadores, el Proyecto incorpora un programa de control preventivo para sus sistemas de tratamiento. Se contempla el monitoreo mensual del efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) durante la construcción y el monitoreo anual de la fosa séptica en operación, verificando parámetros de calidad como DBO5, sólidos suspendidos totales y coliformes fecales conforme a la normativa sanitaria vigente. Sobre la solicitud de medidas compensatorias y de restauración hídrica, corresponde precisar que estas son exigibles únicamente en el marco de un Estudio de Impacto Ambiental cuando se verifican efectos del artículo 11 de la Ley N° 19.300, circunstancia que ha sido descartada para este Proyecto al no existir extracción de agua ni vertimientos a cuerpos naturales.
Sobre la participación en el monitoreo y la relación con terceros, el Titular ha comprometido un Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye una instancia para informar a la comunidad sobre los planes de seguimiento, sus resultados y el cumplimiento de las medidas ambientales. Finalmente, se descarta la configuración de un riesgo de interrupción de sistemas de Agua Potable Rural (APR), ya que el Proyecto no utiliza la red pública ni extrae recursos de pozos locales, abasteciéndose íntegramente mediante camiones aljibe provistos por terceros autorizados, resguardando así la autonomía y disponibilidad hídrica de la población.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Omisión de impactos acumulativos y sinérgicos.
El proyecto se emplaza en una zona ya saturada de proyectos energéticos.
No se analiza el efecto combinado con la subestación eléctrica La Ligua.
No se identifican otros proyectos que demandan agua en el sector.
No se considera el efecto sinérgico sobre pozos de consumo humano.

No se analiza la interacción con la variabilidad del clima.
No hay evaluación de la carga hídrica total sobre la cuenca.
No se analizan conflictos actuales por agua en el área.
No se incluye un análisis integrado a nivel de microcuenca.
No se revisa el efecto del crecimiento urbano sobre la misma fuente.
No se estudia la pérdida de resiliencia hídrica por saturación.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos con otros desarrollos energéticos en la zona, el efecto combinado con la Nueva Subestación La Ligua, la identificación de proyectos que demandan agua, el potencial efecto sinérgico sobre pozos de consumo humano, la variabilidad del clima, la carga hídrica total sobre la cuenca, los conflictos por agua, el análisis integrado a nivel de microcuenca, el efecto del crecimiento urbano y la pérdida de resiliencia hídrica por saturación.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto ha desarrollado un riguroso análisis de efectos sinérgicos y acumulativos de conformidad con el criterio de evaluación del SEIA vigente sobre metodologías para la consideración de impactos acumulativos y sinérgicos del año 2024. Este análisis consideró todos los proyectos circundantes que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental aprobada en un radio de 10 kilómetros, identificándose que el único proyecto que presenta una relación de proximidad territorial con intersección en las áreas de influencia es la Nueva Subestación La Ligua, ubicada a una distancia aproximada de 90 metros, determinándose técnicamente la inexistencia de impactos sinérgicos o acumulativos de carácter significativo.
En lo concerniente al efecto combinado con la Nueva Subestación La Ligua, el expediente ambiental demuestra que no se configurará una sinergia negativa en materia de ruido, emisiones o electromagnetismo. Respecto de las emisiones atmosféricas y de ruido, las fases de construcción y cierre de ambos desarrollos se encuentran completamente desfasadas en el tiempo, toda vez que la referida subestación ya finalizó sus obras y se encuentra en etapa operacional, de manera que no existirá coincidencia de actividades ruidosas o generadoras de material particulado. En la fase de operación, la sinergia operativa con la Nueva Subestación La Ligua es mínima y se encuentra bajo los límites de seguridad normativa, cumpliendo holgadamente con los límites de emisión de la norma acústica y las normas primarias de calidad de aire. En materia electromagnética, se descarta una sumatoria de campos en los receptores sensibles habitacionales debido a que las áreas de influencia electromagnética de los proyectos no se superponen entre sí, utilizando además tecnologías de confinamiento como el soterramiento de la línea y subestación GIS.
Respecto a la demanda de agua, el riesgo de agotamiento de pozos y el supuesto efecto sinérgico sobre fuentes de consumo humano, se precisa que el Proyecto no contempla la captación de aguas superficiales ni la extracción de aguas subterráneas mediante pozos en el predio, por lo que su aporte a la demanda hídrica de la cuenca es inexistente. Toda vez que no se alterará el nivel freático ni se interceptará el acuífero La Ligua-Petorca, el cual se localiza a profundidades de entre 10 y 60 metros, se descarta técnicamente cualquier interferencia con derechos de aprovechamiento de terceros o captaciones de pozos comunitarios. Al no demandar recursos locales, el Proyecto no participa en los conflictos hídricos de la zona ni genera competencia con las actividades agrícolas o el abastecimiento de los comités de Agua Potable Rural locales. El suministro potable para los trabajadores y el agua industrial necesaria para las faenas de construcción y recargas del sistema contra incendios serán provistos en su totalidad por camiones aljibe de proveedores externos debidamente autorizados por la autoridad sanitaria y que cuenten con derechos de aprovechamiento de agua vigentes e informados ante la Dirección General de Aguas, asegurando la trazabilidad del recurso.
En lo relativo al análisis integrado a nivel de microcuenca y la carga hídrica sobre la cuenca del Río Ligua, se aclara que el Anexo 20 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización Caracterización Hidrológica, desarrolla una caracterización detallada de la microcuenca mediante cartografía oficial de la DGA e IGM y sistemas de información geográfica. Sobre esta base, se calcularon los caudales de crecida pluvial y se modeló el comportamiento hidráulico ante un período de retorno de 100 años con el software HEC-RAS 1D, reubicando preventivamente el trazado del camino de acceso interno para asegurar que todas las obras queden fuera de las áreas de inundación

pluvial, garantizando el libre escurrimiento natural de las aguas lluvias y manteniendo la escorrentía sin añadir carga a la cuenca. Asimismo, en fase de operación el único flujo generado corresponde a un volumen doméstico menor de aproximadamente 5,25 metros cúbicos mensuales, el cual será tratado e infiltrado mediante drenes sin contacto con el acuífero profundo, por lo que su aporte a la carga de la cuenca es despreciable.
Concerniente a la variabilidad del clima, la resiliencia hídrica territorial y la tendencia a la sequía o desertificación en la comuna de La Ligua, el Proyecto incorporó un análisis detallado del cambio climático utilizando las proyecciones oficiales de la plataforma ARClim del Ministerio del Medio Ambiente. Si bien se reconoce un escenario comunal caracterizado por el aumento de sequías estivales y temperaturas medias hacia el año 2065, estas variables no incrementan la vulnerabilidad del Proyecto ni disminuyen la resiliencia de la cuenca por causa de sus obras. Lo anterior se fundamenta en que el Proyecto no extrae agua de la zona y su tecnología de almacenamiento BESS cuenta con un sistema de refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado que no requiere flujos continuos de agua para el control de temperatura de las celdas, disipando el calor directamente al aire y no al suelo, lo que evita alterar la humedad edáfica local o el ciclo hídrico. Por último, respecto al efecto del crecimiento urbano sobre el agua, el Proyecto no interfiere con las fuentes de abastecimiento urbano de ESVAL ni con los planes habitacionales de la zona, manteniéndose autónomo en su consumo de agua abastecido externamente por camión aljibe.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar la significancia de los impactos ambientales del Proyecto sobre los recursos naturales y la salud de la población, descartándose la generación de efectos del artículo 11 de la Ley N° 19.300. Se hace presente que la realización de balances hídricos macroscópicos a escala de cuenca completa, el estudio de tendencias de desertificación regional o el análisis de la disponibilidad global del agua ante el crecimiento urbano corresponden a instrumentos de planificación y gobernanza estatal a cargo de los organismos públicos competentes, superando el ámbito de responsabilidad y las capacidades técnicas exigibles a un único proyecto que no realiza extracciones de agua del territorio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Omisión de normativas y principios legales.
No se evalúa el cumplimiento de la Ley 21.064 sobre agua para consumo humano.
No se considera el Código de Aguas en su versión actualizada.
No se respetan los principios de prioridad, prevención y precaución.
No se articula el proyecto con los objetivos del Acuerdo de Escazú.
No se menciona la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
Se omite la obligación estatal de proteger el derecho humano al agua.
No se presenta Informe de Compatibilidad con Planes de Gestión Hídrica.
No se respeta el principio de justicia intergeneracional.
No hay coherencia con el Plan de Adaptación al Cambio Climático para Recursos Hídricos.
Se vulnera el mandato de sustentabilidad del artículo 1 de la Ley 19.300.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al cumplimiento de la Ley N° 21.064, la aplicación del Código de Aguas, la observancia de los principios de prevención y precautorio, la vinculación con el Acuerdo de Escazú, la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, el resguardo del derecho humano al agua, la compatibilidad con planes de gestión hídrica y de adaptación al cambio climático, y el mandato de sustentabilidad de la Ley N° 19.300.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21, se precisa que el Proyecto ha sido diseñado bajo criterios de mínima intervención del recurso hídrico local. En relación con el cumplimiento de la Ley N° 21.064 y el Código de Aguas, se aclara que la actividad no contempla la extracción de aguas superficiales ni subterráneas en el área de emplazamiento, ni la solicitud de nuevos derechos de aprovechamiento, toda vez que el suministro potable e industrial se realizará íntegramente mediante camiones aljibe provistos por terceros autorizados que cuentan con resoluciones sanitarias y

derechos de agua vigentes. Por tanto, al no existir alumbramiento de aguas ni captaciones directas, no se configuran las hipótesis de incidencia directa de dichas normativas respecto de los impactos del Proyecto en el territorio.
Sobre los principios de prevención y precaución, el diseño técnico incorpora medidas de seguridad redundantes, tales como sistemas de contención secundaria con pretiles para el 120% del volumen almacenado en bodegas de residuos y sustancias peligrosas, además del uso de superficies impermeabilizadas y protocolos de respuesta inmediata ante eventuales derrames. Estas acciones, junto con la modelación hidrológica para un periodo de retorno de 100 años que permitió reubicar obras fuera de zonas de inundación, garantizan que no se generen riesgos significativos para la salud de la población ni para los recursos naturales renovables, dando cumplimiento al mandato de sustentabilidad del artículo 1 de la Ley N° 19.300.
Respecto a la articulación con el Acuerdo de Escazú, el proceso de evaluación ha garantizado el acceso a la información ambiental mediante el expediente público y ha fomentado la participación ciudadana a través de tres instancias formales (presenciales y online), permitiendo que la comunidad conozca y observe los estudios técnicos del Proyecto. En relación con la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y los Planes de Adaptación al Cambio Climático, se ha integrado un análisis detallado en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria, concluyéndose que el Proyecto no obstaculiza sus metas, ya que su demanda hídrica es acotada y prioriza la reutilización de efluentes tratados de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para el control de polvo, minimizando la presión sobre las fuentes locales y los sistemas de Agua Potable Rural (APR).
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Necesidad de evaluación mediante EIA por riesgo hídrico.
El uso del instrumento DIA es insuficiente para evaluar los impactos hídricos señalados.
La magnitud de riesgo exige modelación, análisis técnico y revisión independiente.
Un EIA permite participación ciudadana vinculante, ausente en la DIA.
La vulnerabilidad hídrica del área exige evaluación integral y profunda.
El proyecto podría afectar derechos de agua existentes.
La DIA no permite exigencias de medidas de compensación efectivas.
Solo un EIA puede establecer monitoreo obligatorio y seguimiento hídrico.
Un EIA exige medidas de mitigación cuantificables.
El riesgo de filtraciones y contaminación exige modelamiento hidrogeológico.
La legislación ambiental obliga a EIA cuando se afectan recursos naturales esenciales.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la idoneidad de la Declaración de Impacto Ambiental como vía de evaluación del Proyecto, la vulnerabilidad hídrica del territorio, el riesgo de filtraciones al subsuelo, la potencial afectación a derechos de agua de terceros, y la procedencia de la participación ciudadana vinculante y los planes de monitoreo del recurso.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que la vía de ingreso de una actividad al SEIA (EIA o DIA) no está determinada de manera discrecional por el titular ni por la autoridad, sino que responde estrictamente a la potencial generación de alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y en los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2012). En este sentido, el Anexo 22 de la Adenda Complementaria (Actualización del Análisis del Artículo 11) justifica fundadamente, sobre la base de estudios y modelaciones técnicas revisadas por los órganos sectoriales con competencia ambiental, la inexistencia de impactos ambientales significativos sobre el recurso hídrico, lo que valida jurídicamente la procedencia de evaluar el Proyecto mediante una Declaración de Impacto Ambiental.
Con respecto a la vulnerabilidad hídrica de la zona y la supuesta afectación de derechos de aprovechamiento de aguas, se aclara que el Proyecto se estructuró bajo un criterio de demanda nula sobre los recursos hídricos locales. El Proyecto no contempla captaciones de agua superficial ni subterránea en el predio, por lo que no interfiere con los derechos de agua existentes, los sistemas de

Agua Potable Rural (APR) o la agricultura de la zona. El abastecimiento para consumo humano de los trabajadores (estimado en un peak de 10,9 metros cúbicos diarios durante la construcción) y el agua industrial menor para las obras provendrán íntegramente de proveedores externos autorizados por la autoridad sanitaria y que cuenten con derechos legalmente constituidos e informados ante la Dirección General de Aguas (DGA), cuya trazabilidad será controlada de forma rigurosa en faena. Asimismo, se descarta el riesgo de filtraciones y contaminación del subsuelo gracias a que la capa freática del acuífero profundo La Ligua-Petorca se sitúa a profundidades de entre 10 y 60 metros, lo cual entrega un amplio margen de seguridad frente a excavaciones máximas de 2,2 metros para los pilotes, y porque las soluciones sanitarias cuentan con impermeabilización y los estanques de residuos o sustancias químicas se diseñan con pretiles de contención con capacidad de hasta el 120 por ciento del envase mayor.
Bajo el marco del SEIA, se aclara que si bien las exigencias de medidas de mitigación y planes de seguimiento específicos para variables de impacto significativo se asocian jurídicamente a la figura de un EIA, los proyectos evaluados mediante DIA se encuentran sujetos a un estricto cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable y al otorgamiento de permisos ambientales sectoriales mixtos como el PAS 138 (contenido en el Anexo 11 de la Adenda Complementaria). Este permiso obliga al Titular a realizar un control operativo permanente de sus sistemas sanitarios internos, incluyendo el monitoreo mensual del efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) portátil en la fase de construcción y cierre, y anual para la fosa séptica permanente en la fase de operación, reportando periódicamente los resultados de calidad (tales como pH, DBO5, coliformes y sólidos suspendidos totales) directamente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Dado que el Proyecto no interviene cauces, no capta agua local ni genera vertidos de efluentes al subsuelo sin tratamiento y decantación previa en drenes superficiales de 50 centímetros de profundidad, no corresponde técnicamente exigir modelaciones hidrogeológicas de transporte de solutos o balances hídricos globales de la microcuenca, cuyas competencias de planificación integrada corresponden por ley al Estado y no a un proyecto sin interacción con el acuífero.
Finalmente, en cuanto a la participación ciudadana vinculante, se hace presente que el ordenamiento jurídico ambiental chileno consagra la participación ciudadana (PAC) en las Declaraciones de Impacto Ambiental que presenten cargas ambientales (como es el caso del presente proceso bajo el artículo 30 bis), permitiendo a la comunidad formular sus observaciones e influir de manera informada en el proceso. No obstante, bajo la legislación vigente, ninguna instancia de participación ambiental en el SEIA posee un carácter jurídicamente vinculante para la aprobación o rechazo de un proyecto, debiendo la autoridad ambiental considerar, ponderar y responder de manera fundada cada una de las observaciones ciudadanas admisibles dentro de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) respectiva, resguardando plenamente el derecho de acceso a la información y la justicia ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Solicitudes específicas al SEA.
Rechazar el proyecto como DIA por no garantizar la protección hídrica.
Ordenar la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental con enfoque hídrico.
Exigir modelación hidrogeológica y balance hídrico.
Solicitar cartografía detallada de zonas de recarga y captación.
Requerir análisis de compatibilidad con uso del agua rural y agrícola.
Ordenar consulta pública en APR y comunidades rurales.
Incorporar indicadores de calidad y cantidad de agua en la evaluación.
Solicitar medidas de compensación para APR y pozos afectados.
Establecer obligación de monitoreo participativo del recurso hídrico.
Suspender la tramitación mientras no se garantice protección al agua en zona de emergencia hídrica.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la solicitud de rechazo del Proyecto bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental (DIA), la exigencia de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la realización de una modelación hidrogeológica y balance hídrico, la identificación de zonas de recarga y captación, la compatibilidad con el uso del agua rural y

agrícola, la realización de consultas en sistemas de Agua Potable Rural (APR), la incorporación de indicadores de calidad y cantidad de agua, la adopción de medidas de compensación, la implementación de un monitoreo hídrico participativo y la suspensión de la tramitación ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y en el Anexo 21 sobre Respuestas al ICSARA Ciudadano, se precisa que el Proyecto no configura los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 que obliguen a la presentación de un EIA. El análisis técnico detallado en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria descarta impactos significativos sobre la salud de la población y sobre los recursos naturales renovables, incluyendo el agua y el suelo, ratificando la suficiencia y procedencia de la DIA como instrumento de evaluación técnica y jurídica para este tipo de actividad.
En relación con la exigencia de modelación hidrogeológica, balance hídrico y cartografía detallada de zonas de recarga, se aclara que tales requerimientos no son técnicamente exigibles dado que el Proyecto no contempla la extracción de aguas subterráneas ni superficiales en el área de emplazamiento. El suministro de agua potable e industrial para todas las fases será provisto íntegramente por terceros autorizados mediante camiones aljibe que deben contar con derechos de aprovechamiento vigentes y resoluciones sanitarias, garantizando que no se ejerza presión adicional sobre el acuífero La Ligua-Petorca ni se genere competencia por el recurso con actividades agrícolas o comités de APR del sector.
Respecto a la protección del recurso hídrico, los antecedentes demuestran que el nivel freático se localiza a una profundidad de entre 10 y 60 metros, según datos oficiales de la Dirección General de Aguas (DGA), mientras que las obras civiles proyectadas son de carácter superficial o semienterrado con una profundidad máxima de 2,2 metros, descartándose cualquier interceptación o interacción física con la napa. Asimismo, el diseño del Proyecto asegura que más del 76 por ciento de la superficie mantenga su capacidad de infiltración natural, preservando la dinámica hídrica del terreno. En cuanto a los indicadores de calidad y cantidad, el Titular implementará un control preventivo mediante la fiscalización de sus proveedores y la exigencia de certificados de análisis físico-químicos, asegurando la trazabilidad y el origen legal del recurso suministrado.
Sobre el monitoreo y las medidas de compensación, corresponde precisar que estas solo resultan exigibles en el marco de un EIA ante la verificación de impactos significativos, circunstancia que ha sido descartada para este Proyecto. No obstante, el Titular ha comprometido un Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, el cual constituye una instancia formal para informar a la comunidad sobre los planes de seguimiento de variables ambientales relevantes y sus resultados. Finalmente, respecto a la suspensión de la tramitación, se indica que el proceso ha garantizado el acceso a la información y la participación ciudadana conforme a la Ley N° 19.300, habiéndose presentado estudios técnicos robustos que permiten descartar afectaciones a la disponibilidad hídrica local.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

3. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
100 Observaciones Ciudadanas sobre Fauna y Biodiversidad del Proyecto Kanut
Enfocadas en La Ligua y el Cururo de Los Molles
Proyecto: Sistema de Almacenamiento de Energía Kanut – SEIA N°2164286537
I. Ausencia de caracterización del ecosistema local
El proyecto se emplaza en una zona con matorral esclerófilo costero, de alto valor ecológico, que no ha sido caracterizado.
No se evalúan los impactos sobre el mosaico ecológico de quebradas y lomajes presentes en el área.
No se caracteriza la conectividad ecológica con el cordón montañoso interior de La Ligua.
La flora nativa local (como litre, quillay y espino) no ha sido inventariada.
No se consideran servicios ecosistémicos que provee el matorral, como retención hídrica y refugio de fauna.
La intervención destruirá cobertura vegetal esencial para especies de baja movilidad.
No se analiza la fragilidad del ecosistema semiárido costero frente a obras invasivas.
La ausencia de línea base limita la identificación de especies amenazadas en la zona.
No se evalúa la fragmentación del hábitat por cercado perimetral y movimiento de tierras.

Se desconoce el rol ecológico de las quebradas temporales que atraviesan el predio.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización del ecosistema local de matorral esclerófilo, la evaluación de impactos en quebradas y lomajes, la conectividad ecológica regional, el inventario de flora nativa, la provisión de servicios ecosistémicos, la afectación a fauna de baja movilidad y el análisis de fragmentación de hábitat.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y sus anexos técnicos, se precisa que el Proyecto ha caracterizado el ecosistema mediante campañas de terreno ejecutadas en las temporadas de primavera de 2024 y 2025, integrando además información bibliográfica de autores de referencia. Los estudios concluyen que el área de emplazamiento corresponde a un entorno altamente antropizado, dominado por formaciones de matorral degradado y praderas con un 65,5% de especies alóctonas, descartándose la presencia de ecosistemas singulares, relictos o sitios prioritarios dentro del polígono de intervención.
Sobre el inventario de flora nativa, se verificó mediante parcelas de inventario la ausencia de individuos de litre y quillay en el área de obras, registrándose únicamente ejemplares de espino con baja densidad y cobertura, los cuales no cumplen los criterios normativos para ser clasificados como formaciones xerofíticas o bosque nativo.
En relación con la hidrología y el relieve, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto se ubica en un sector de topografía plana con pendientes inferiores al 3%, sin presencia de lomajes relevantes. Las quebradas identificadas en el entorno son de carácter intermitente y pluvial, y se encuentran fuera del área de influencia directa; asimismo, el Titular actualizó el layout del Proyecto para asegurar que todas las partes y obras se ubiquen fuera de las zonas de inundación modeladas para un periodo de retorno de 100 años (TR100) mediante software HEC-RAS, manteniendo intacta la dinámica de escurrimiento natural. Respecto a los servicios ecosistémicos y la fragilidad del territorio, se determinó que la capacidad de soporte hídrico y refugio es acotada por la degradación previa, no obstante, el diseño constructivo permite mantener más del 70% de la superficie con capacidad de infiltración natural, evitando sellos extensivos.
Sobre la fauna y la conectividad, se identificó la presencia de 62 especies, ninguna de ellas en categoría de amenaza (CR, EN o VU), destacando que las especies registradas son comunes y resilientes a entornos degradados. Para mitigar la afectación a especies de baja movilidad, específicamente el cururo y pequeños reptiles, se implementará un Plan de Perturbación Controlada que asegura el desplazamiento de los ejemplares antes del inicio de las faenas, junto con un enriquecimiento de hábitat con vegetación bulbosa. Finalmente, se descarta la fragmentación significativa de hábitat dado que el cierre perimetral de tipo malla Acmafor 3D permite el libre tránsito de fauna menor y mediana, y el Proyecto no interfiere con corredores biológicos reconocidos ni con el cordón montañoso interior.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Omisión del cururo (*Spalacopus cyanus*) y especies asociadas.
El cururo de Los Molles es una especie endémica en categoría "Vulnerable" no mencionada en la DIA.
Se omite cartografía de madrigueras de cururo en zonas de intervención.
El cururo es altamente sensible a perturbaciones del suelo, por lo que obras de fundación lo amenazan directamente.
No se considera el colapso de túneles por tránsito de maquinaria pesada.
La remoción de cobertura vegetal elimina alimento y protección para esta especie.
No se evalúan medidas de relocalización ni de protección de sus colonias.
La actividad de compactación de suelos para instalación de baterías impacta su hábitat subterráneo.
El cururo es un indicador de salud del ecosistema, lo que no se consideró.
Se ignora el ciclo reproductivo de esta especie, que podría coincidir con la etapa de obras.
No hay estudio que relacione densidad poblacional de cururos con la zona del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización del cururo (*Spalacopus cyanus*), el levantamiento de su línea de base, la cartografía de sus madrigueras, los impactos de la maquinaria y compactación sobre sus túneles, la pérdida de cobertura vegetal y las medidas de relocalización, protección y exclusión por ciclos reproductivos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el cururo (Spalacopus cyanus) no se encuentra clasificado en categoría Vulnerable según el D.S. N° 16/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, sino en la categoría de Preocupación Menor. No obstante, en consideración a su carácter de especie endémica y de baja movilidad, el expediente de evaluación ambiental incorpora estudios y un levantamiento de línea de base biótica exhaustiva en el Anexo 29 de la Adenda, correspondiente a la Actualización de Caracterización de Fauna Silvestre. Este estudio incluyó campañas de terreno estacionales en invierno y primavera de 2024, mediante recorridos pedestres enfocados en la detección de signos directos e indirectos, lo que permitió identificar con precisión la presencia y distribución de la especie en el área.
En términos de registros y cartografía de madrigueras, el estudio identificó un total de 17 registros de la especie en el área de influencia, consistentes en 10 madrigueras activas, 5 con estado indeterminado, una inactiva y un registro directo de un ejemplar en la estación de muestreo número 5, descartándose que exista una omisión de este componente. La actividad de los cururos se concentra principalmente en el sector norte del predio, asociada al ambiente de matorral degradado. Para abordar los impactos y evitar la pérdida de individuos por causa de las obras, el Proyecto contempla en el Anexo 19 de la Adenda Complementaria un Compromiso Ambiental Voluntario denominado Actualización Plan de Perturbación Controlada, el cual establece un área de ejecución de 15,71 hectáreas, la que incluye el polígono de intervención directa de 6,96 hectáreas y un buffer de amortiguación acústica y conductual de hasta 50 metros.
El plan se estructurará de forma indispensable previo al inicio de las obras físicas en tres etapas sucesivas ejecutadas por profesionales calificados en fauna y personal de apoyo. La etapa de evaluación inicial consistirá en un micro ruteo detallado en terreno para constatar el estado de actividad de las cururas, tapando levemente las salidas con tierra y yeso para monitorizar remociones recientes. Posteriormente, en la etapa de perturbación, se inducirá el desplazamiento gradual y seguro de los ejemplares hacia los hábitats receptores adyacentes de resguardo, los cuales cuentan con madrigueras inactivas y refugios naturales fuera del área de influencia de la construcción. Esta perturbación se ejecutará mediante la remoción manual de tierra con palas durante el día, seguido de la instalación de generadores de ruido y vibración controlada en el atardecer para incentivar el abandono nocturno. Con la finalidad de resguardar el éxito reproductivo y la viabilidad de la especie, el titular ha acogido la solicitud ciudadana, comprometiendo la restricción temporal y exclusión absoluta del plan de perturbación controlada durante la época de reproducción y parición del cururo.
Respecto a la compactación del suelo por la instalación de las baterías, el tránsito de la maquinaria pesada y el eventual riesgo de colapso de los túneles subterráneos, estas actividades se circunscriben de forma exclusiva al polígono de intervención una vez que la etapa de perturbación controlada haya finalizado con éxito, garantizando que el subsuelo se encuentre libre de ejemplares activos antes de cualquier movimiento de tierra. Para certificar el éxito de la medida, el plan de seguimiento de la variable fauna silvestre contempla indicadores cuantitativos rigurosos, tales como el porcentaje de abandono de cururas activas en el sitio de origen, el cual debe alcanzar el 100%, el porcentaje de ocupación en el sitio de destino, y una meta estricta del 0% de mortalidad de la fauna afectada, reportando los informes de cumplimiento directamente al Servicio Agrícola y Ganadero y a la Superintendencia del Medio Ambiente. Asimismo, la pérdida transitoria de cobertura vegetal por el despeje de matorral degradado de matorral de Gutierrezia resinosa será compensada mediante una medida voluntaria de enriquecimiento de hábitat a través de la plantación de especies con raíces bulbosas y tubérculos en el sitio de destino, asegurando la disponibilidad de alimento y refugio permanente para las colonias relocalizadas.
En el marco del SEIA, corresponde evaluar la significancia de los impactos ambientales sobre la fauna nativa terrestre según lo establecido en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 6 de su Reglamento. Toda vez que el diseño definitivo del layout minimiza la superficie de ocupación permanente a 6,96 hectáreas, no contempla intervención directa sobre quebradas, humedales ni cursos de agua superficiales donde se concentran los hábitats de mayor valor ecológico, se han establecido áreas de resguardo espacial y se cuenta con un plan de perturbación validado sectorialmente, se descarta

afectación significativa sobre la biodiversidad local. Adicionalmente, el análisis de efectos acumulativos descarta sinergias de afectación sobre el cururo con el proyecto colindante Nueva Subestación La Ligua, debido a que el micro ruteo de dicha infraestructura de terceros realizado en los periodos de primavera de 2022 y otoño de 2023 únicamente registró cururerasinactivas sin presencia de individuos, lo que ratifica la nula sobreposición de impactos o sumatoria de carga ambiental sobre este componente específico en la zona.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Afectación a otras especies registradas en la zona.
No se evalúa la posible presencia de zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) ni de su madriguera.
Se omite caracterización de aves locales como tenca, turca y perdiz chilena.
No se considera el impacto sobre pequeños reptiles como el lagarto llorón (*Liolaemus tenuis*).
No se menciona al quique (*Galictis cuja*), carnívoro nativo posible en el área.
Se omiten aves rapaces como el peuco y el aguilucho, que nidifican en zonas arbustivas.
No se evalúa la presencia de microfauna y su rol ecológico.
El proyecto no identifica pasos de fauna ni zonas de tránsito.
Se ignora a especies polinizadoras esenciales, como abejas nativas y mariposas.
No hay estudio de fauna nocturna ni de hábitos crepusculares.
La tala de vegetación arbustiva impactará nidos y refugios no detectados.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización y evaluación de impacto sobre el zorro culpeo, la tenca, la turca, la perdiz chilena, el quique, el lagarto llorón, aves rapaces, microfauna, polinizadores, conectividad biológica y fauna nocturna.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21 de Respuestas al ICSARA Ciudadano, se precisa que el Proyecto ha caracterizado exhaustivamente la fauna silvestre mediante dos campañas de terreno en estaciones contrastantes (invierno y primavera de 2024). Sobre el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el quique (*Galictis cuja*), se informa que su presencia fue registrada y evaluada mediante la metodología de cámaras trampa, las cuales permanecieron activas durante 300 noches-cámara en estaciones de muestreo ubicadas en el ambiente de matorral. Respecto a las aves mencionadas, se obtuvieron registros de tenca y perdiz chilena dentro del área de influencia, mientras que la turca, si bien no fue registrada, fue considerada como especie potencial; no obstante, se concluye que estas especies no se encuentran en categoría de amenaza, poseen alta movilidad y no se identifican condiciones de sensibilidad que alteren la viabilidad de sus poblaciones.
En relación con los reptiles y aves rapaces, los antecedentes técnicos indican que el lagarto llorón (*Liolaemus chilensis*) y la lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) fueron registrados fuera del área de intervención directa, por lo que se descartan impactos sobre sus individuos. En cuanto a las aves rapaces como el peuco y el aguilucho, estas fueron incorporadas como especies potenciales, identificándose además la presencia efectiva de tiuque y lechuza; sin embargo, dada su alta movilidad y el carácter localizado de las obras en un entorno degradado, se descarta una afectación significativa. Sobre la microfauna y los polinizadores, el Titular presentó en el Anexo 28 de la Adenda un estudio de entomofauna terrestre que identificó 76 especies en primavera, incluyendo abejas nativas como Alloscirtetica gayi y mariposas como Vanessa carye, determinándose que el Proyecto no utiliza pesticidas ni interviene hábitats críticos que sustenten el servicio ecosistémico de polinización.
Respecto a la conectividad ecológica y la fauna nocturna, el análisis integrado permite descartar la afectación de corredores biológicos, toda vez que los elementos relevantes del paisaje, tales como los esteros Jaururo, Los Mayos y Quebradilla, se encuentran fuera del área de intervención y no serán perturbados. Asimismo, el cerco perimetral proyectado, de tipo malla Acmafor 3D, permite el libre desplazamiento de fauna pequeña y mediana, evitando la fragmentación del hábitat. El estudio de fauna nocturna se ejecutó mediante playback para aves rapaces y el uso de cámaras trampa, confirmándose la presencia de chuncho, lechuza y zorros, especies que utilizan preferentemente las zonas de quebradas no intervenidas. Finalmente, sobre el impacto en nidos por tala, se aclara que la vegetación en el área

de obras presenta un alto grado de degradación y no constituye un hábitat propicio para la nidificación masiva, sin perjuicio de lo cual el Plan de Prevención de Contingencias establece la prohibición de remover cualquier nido activo detectado durante la construcción hasta el término del ciclo reproductivo. En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Pérdida y fragmentación de hábitat en La Ligua interior.
La zona donde se instalará el proyecto corresponde a un área natural aún no urbanizada.
El proyecto se ubica en la interfaz rural-natural, con alta sensibilidad ecológica.
La intervención destruirá hábitat clave en el cordón natural interior de La Ligua.
La fragmentación generará "islas" de vegetación sin valor ecológico funcional.
El cierre perimetral del proyecto interrumpirá rutas de desplazamiento de fauna.
No se analiza el efecto de borde sobre comunidades vegetales remanentes.
El uso de maquinaria y ruido afectará zonas más allá del área directamente intervenida.
La compactación del suelo afecta la biota del subsuelo, incluyendo lombrices y escarabajos.
El polvo en suspensión impactará fotosíntesis en especies vegetales nativas.
No hay medidas de amortiguación para evitar expansión de la intervención.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la pérdida de biodiversidad, la fragmentación de hábitats, las especificaciones del cierre perimetral, el efecto de borde en comunidades vegetales, el impacto por ruido y tránsito de maquinaria, la compactación del suelo y su efecto sobre la biota del subsuelo, y la deposición de material particulado sobre las especies de flora nativa.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el área de emplazamiento del Proyecto presenta un carácter fuertemente antropizado y con preexistencia de infraestructura energética colindante, descartándose que se trate de un área natural prístina o inalterada. Asimismo, el layout del Proyecto ha sido optimizado y reducido en el marco del proceso de evaluación ambiental, limitando la superficie de ocupación permanente a un polígono acotado de 6,96 hectáreas, emplazado sobre terrenos degradados que no constituyen hábitats críticos o de alta sensibilidad ecológica para la conservación de la biodiversidad.
Respecto a la fragmentación de hábitats y la generación de islas de vegetación, se aclara que la infraestructura proyectada no interrumpe corredores ecológicos relevantes ni altera la conectividad del paisaje regional. Los elementos de mayor valor y conectividad ecológica local, representados por los cursos de los esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y la Quebrada Macayas, se localizan fuera del predio y no serán intervenidos directa ni indirectamente por ninguna de las fases de la actividad. Además, el efecto de borde sobre las comunidades vegetales remanentes se descarta como un impacto significativo debido a que la vegetación del entorno está dominada por un matorral degradado de Gutierrezia resinosa con un alto porcentaje de especies exóticas y anuales adaptadas a condiciones de aridez, las cuales no presentan estados de conservación de amenaza y no verán alterada su dinámica o composición ecológica basal por el contacto con las obras.
En relación con el cierre perimetral y el supuesto riesgo de interrupción de las rutas de desplazamiento de fauna silvestre, el Proyecto contempla el empleo de una malla del tipo Acmafor 3D. Esta materialidad ha sido seleccionada técnicamente porque no genera una barrera impermeable para los flujos superficiales de agua ni constituye un obstáculo continuo para el desplazamiento físico de las especies. La configuración y la trama de la malla permiten el libre paso y tránsito de la fauna de pequeño y mediano tamaño a través de sus intersticios, asegurando la movilidad ecológica de las especies identificadas en la línea de base, tales como reptiles y micromamíferos, y evitando el riesgo de confinamiento o exclusión poblacional.
Concerniente a los efectos del ruido y el tránsito de maquinaria sobre la fauna circundante, las emisiones acústicas y de vibraciones en fase de construcción y cierre serán temporales, acotadas y mitigadas mediante la implementación de barreras acústicas de paneles de madera de quince milímetros de espesor y restricciones operativas en los frentes de trabajo. El análisis de impacto acústico para la fauna silvestre, aves y quirópteros fue elaborado siguiendo estrictamente las directrices del Ministerio del

Medio Ambiente consagradas en el criterio de evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa en el SEIA. Este estudio determina que no se superarán los umbrales de perturbación conductual o fisiológica fuera del área de influencia inmediata del Proyecto, garantizando que el ruido operacional no induzca desplazamientos de ejemplares hacia sectores habitados ni comprometa la viabilidad de sus poblaciones.
Sobre la compactación de los suelos y su repercusión en la biota del subsuelo, incluyendo lombrices y escarabajos, el Anexo veintiocho contiene una detallada caracterización de la fauna de artrópodos terrestres mediante campañas estacionales contrastantes. Si bien la remoción de terreno y la compactación localizada en el polígono de obras afectarán temporalmente a las poblaciones del suelo de forma localizada, las especies de coleópteros y hormigas identificadas, como Bradycellus sp. y Camponotus sp., corresponden a taxa comunes y de amplia distribución regional con una alta plasticidad ecológica y capacidad de recolonización. Adicionalmente, los muestreos de primavera revelaron un incremento del ciento setenta y siete por ciento en la abundancia de artrópodos terrestres, confirmando la resiliencia y el dinamismo de estas comunidades frente a factores estacionales. Asimismo, se contempla el desarrollo de un plan de rescate y relocalización como Compromiso Ambiental Voluntario ante el hallazgo de ejemplares en categoría de conservación, tales como arañas de la familia Theraphosidae, garantizando su resguardo físico.
En lo relativo al impacto del polvo en suspensión sobre los procesos fotosintéticos de las especies de flora nativa, el expediente ambiental acredita la suficiencia de las medidas de control de emisiones fugitivas. Durante las fases de construcción y cierre se aplicará de forma sistemática el supresor de polvo químico inorgánico H22 en los caminos de acceso e internos, complementado con la humectación focalizada en los frentes de excavación utilizando el efluente tratado proveniente de la planta de tratamiento de aguas servidas temporal. El supresor H22, compuesto de una solución de cloruro de magnesio de baja toxicidad, genera un sellado superficial que incrementa la cohesión de las partículas y proporciona una eficiencia de abatimiento certificada superior al noventa y cinco por ciento por hasta tres meses. De acuerdo con las modelaciones de dispersión de material particulado sedimentable, los aportes del Proyecto cumplen con holgura la norma secundaria de referencia de la Confederación Suiza en todos los receptores sensibles y zonas colindantes, asegurando que la deposición de material particulado no alcance niveles capaces de obstruir los estomas o inhibir la fotosíntesis en la vegetación arbustiva del entorno.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar de forma fundada que un proyecto o actividad no genere los efectos, características o circunstancias del artículo once de la Ley N° diecinueve mil trescientos y el artículo seis de su Reglamento. Toda vez que el Proyecto limita su polígono físico de obras de forma permanente, no interviene quebradas, laderas de alta pendiente o cursos hídricos donde se localizan los hábitats de mayor valor botánico del sector, y cuenta con medidas validadas para el manejo de fauna de baja movilidad y el control de emisiones fugitivas de polvo y ruido, se descarta afectación significativa sobre la biodiversidad local.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Omisión de impactos acumulativos y sinérgicos en la comuna.
La zona ya presenta proyectos de transmisión eléctrica, afectando los mismos ecosistemas.
No se analiza si hay otras DIA/EIA aprobadas en sectores vecinos que sumen presión ambiental.
No se incluye análisis sinérgico con el Proyecto BESS Atardecer, ubicado en el mismo entorno.
La DIA no menciona la cercanía a zonas agrícolas con potencial de conflicto ecológico.
La fauna local ya se encuentra desplazada por obras anteriores y enfrenta presión adicional.
El efecto acumulado sobre el cururo y especies territoriales no ha sido abordado.
No se incorpora la variable de cambio climático, que acentúa estrés en estos ecosistemas.
La saturación de proyectos energéticos altera la dinámica ecológica local.
El paisaje natural de La Ligua está perdiendo su conectividad biológica.
El efecto acumulado puede llevar a la extinción local de especies sedentarias.

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos, la relación con proyectos de transmisión eléctrica y almacenamiento de energía en el sector, la inclusión de proyectos en evaluación como BESS Atardecer, la cercanía a zonas agrícolas, la afectación acumulada sobre la fauna silvestre (específicamente el cururo), la variable de cambio climático y la conectividad biológica del paisaje.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria y las respuestas al ICSARA Ciudadano contenidas en el Anexo 21, se precisa que el Proyecto ha realizado un análisis de impactos acumulativos y sinérgicos siguiendo los lineamientos de la guía oficial del SEA de 2024. Para este análisis, se identificaron 19 proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada en un radio de 10 km, determinándose que solo el proyecto Nueva S/E La Ligua, ubicado a 90 metros, intercepta áreas de influencia del Proyecto. Se concluyó que no existen efectos sinérgicos significativos en las fases de construcción y cierre debido al desfase temporal de las faenas, y en la fase de operación, los aportes en ruido, emisiones y campos electromagnéticos se mantienen bajo los límites normativos de seguridad.
Respecto a la omisión del proyecto BESS Atardecer, se aclara que, conforme a la normativa vigente y la metodología oficial, la evaluación de efectos acumulativos debe circunscribirse a proyectos que cuentan con una RCA favorable. Dado que BESS Atardecer aún se encuentra en etapa de evaluación y no posee una calificación aprobatoria, no existe certeza jurídica sobre su ejecución que obligue a su inclusión obligatoria; no obstante, el Titular realizó un ejercicio voluntario de modelación de calidad del aire que demuestra que la suma de aportes de ambos proyectos no superaría las normas ambientales en los receptores compartidos. Sobre la relación con zonas agrícolas, los antecedentes técnicos indican que el predio de emplazamiento corresponde a terrenos agrícolas abandonados hace años por falta de rentabilidad hídrica, y el Proyecto es plenamente compatible con el entorno al no extraer agua de pozos locales ni generar emisiones que afecten los cultivos colindantes.
En relación con la fauna local y el cururo (Spalacopus cyanus), se descarta un efecto acumulado negativo con proyectos preexistentes. El estudio de línea base de la Nueva S/E La Ligua solo registró madrigueras inactivas, por lo que no hubo una afectación previa a la población que se sume a la carga ambiental actual. Para el presente Proyecto, se implementará un Compromiso Ambiental Voluntario consistente en un Plan de Perturbación Controlada, el cual asegura el desplazamiento gradual y supervisado de los ejemplares de baja movilidad hacia hábitats seguros antes del inicio de las obras, garantizando la viabilidad de la población. Asimismo, se ha integrado la variable de cambio climático mediante el uso de la plataforma ARClim, concluyéndose que el Proyecto no agrava las condiciones de estrés hídrico ni térmico del ecosistema al ser autónomo en su demanda hídrica y no generar vertimientos líquidos ni emisiones térmicas permanentes.
Finalmente, sobre la pérdida de conectividad biológica y fragmentación, el análisis integrado permite descartar afectaciones significativas. El área de intervención es acotada (6,96 ha) y se emplaza en un entorno ya fragmentado por rutas viales y tendidos eléctricos. Los elementos relevantes del paisaje que actúan como corredores, tales como el estero Jaururo y las quebradas aledañas, se encuentran fuera del polígono de obras y no serán intervenidos. Además, el cierre perimetral de tipo malla Acmafor 3D permite el libre tránsito de fauna pequeña y mediana, evitando el aislamiento de poblaciones sedentarias.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Carencia de medidas de protección, monitoreo y compensación
No se propone plan de manejo de biodiversidad local.
No hay plan de monitoreo de fauna durante obras y operación.
No se proponen medidas específicas para protección del cururo.
No se contempla capacitación al personal sobre protección de fauna.
No se define sistema de rescate de fauna atrapada.
No hay medidas de mitigación por pérdida de hábitat.
No se establece zona de conservación compensatoria.
No se establece restauración ecológica de áreas intervenidas.
No se involucra a la comunidad científica local en medidas de seguimiento.

No se ha consultado a expertos en mamíferos subterráneos.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a las medidas de conservación, protección, monitoreo y restauración de la biodiversidad local, las acciones específicas de resguardo del cururo (Spalacopus cyanus) y de la fauna artrópoda, la capacitación de los trabajadores, los protocolos de rescate de ejemplares y la participación de expertos en el diseño de los estudios.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que, debido a que el Proyecto se emplaza sobre un área fuertemente intervenida por actividades antrópicas previas y de baja representatividad biótica, las modelaciones y estudios estacionales actualizados permiten descartar la generación de impactos ambientales significativos sobre los recursos de flora, vegetación y fauna silvestre. En el marco del Reglamento del SEIA, la exigencia de planes de mitigación, reparación y compensación, así como la delimitación de zonas de conservación compensatoria, solo procede técnicamente cuando un proyecto genera efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300. No obstante lo anterior, con el propósito de resguardar preventivamente la biodiversidad y acoger los requerimientos de la comunidad, el titular ha estructurado un conjunto de compromisos ambientales voluntarios robustos y planes específicos de manejo y cierre que aseguran la protección y la restitución de las variables ambientales afectadas.

En relación con las medidas de protección para el cururo (Spalacopus cyanus), especie endémica clasificada en la categoría de Preocupación Menor según el D.S. N° 16/2016 del MMA, el Anexo 19 de la Adenda Complementaria contiene la Actualización del Plan de Perturbación Controlada. Este plan, que se ejecutará de forma obligatoria previo al inicio de las obras en un área de influencia de 15,71 hectáreas (que incluye las obras directas y un buffer de amortiguación de ruido de 50 metros), se estructura en tres etapas sucesivas dirigidas por especialistas. La etapa de evaluación inicial contempla un micro ruteo pedestre exhaustivo para identificar madrigueras activas mediante el sellado temporal de salidas con yeso y tierra; la etapa de perturbación consiste en la alteración manual de las madrigueras durante el día y el uso de generadores de ruido y vibración por la noche para inducir el desplazamiento espontáneo de los ejemplares hacia hábitats receptores colindantes seguros y enriquecidos con flora bulbosa; y la etapa de seguimiento verifica el éxito de la medida exigiendo un 100% de abandono de las cururas de origen y una tasa de mortalidad del 0%. Para asegurar la viabilidad del ciclo biológico del cururo, el titular ha comprometido formalmente la exclusión absoluta de estas faenas de perturbación durante la época reproductiva y de parición de la especie, implementando además zanjas temporales en forma de U para evitar su reingreso a las zonas de obras.

Respecto al monitoreo de fauna durante las fases de construcción y operación, el Anexo 6 de la Adenda Complementaria detalla el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, el cual integra activamente a los vecinos del Condominio Alto San Francisco y juntas de vecinos de La Ligua en el seguimiento de las variables bióticas y físicas del entorno. Asimismo, para el resguardo de la entomofauna en categoría de conservación, el Anexo 9 de la Adenda Complementaria incorpora un Compromiso Ambiental Voluntario denominado Programa de Verificación de Presencia Activa de Artrópodos. Este compromiso obliga a realizar prospecciones dirigidas por entomólogos especialistas de forma previa al escarpe de suelo para identificar posibles madrigueras de arañas de la familia Theraphosidae (como Grammostola rosea o Euathlus truculentus), activando de forma inmediata la tramitación del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 146 del RSEIA (PAS 146) para su rescate y relocalización en caso de registrarse ejemplares.

Concerniente a la capacitación del personal y el sistema de rescate de fauna herida o atrapada, estas acciones forman parte integrante del Plan de Contingencias y Emergencias actualizado en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria. Se establece la obligatoriedad de dictar charlas de inducción ambiental a la totalidad de los trabajadores respecto a la valorización de la fauna nativa, junto con regulaciones de control operacional tales como límites de velocidad vial de 30 km/h, la prohibición de uso de bocinas ante avistamientos y la prohibición absoluta de alimentar animales. Ante un escenario de emergencia por atropello o hallazgo de ejemplares atrapados, el protocolo define un sistema de rescate inmediato y traslado asistido a los centros de rehabilitación de fauna silvestre autorizados por el SAG más cercanos, asumiendo el titular la totalidad de los costos asociados hasta la completa recuperación y posterior liberación de los individuos.

En lo relativo a la restauración ecológica de las áreas intervenidas tras el desmantelamiento de las instalaciones, el Anexo 3 de la Adenda Complementaria presenta la Actualización del Plan de Cierre. Este plan contempla la restitución de las propiedades físicas y geomorfológicas del suelo mediante labores de descompactación profunda con subsolador, micro nivelación y labranza mínima vertical, respetando la secuencia natural de los horizontes edáficos (A y B) previamente acopiados. Para apoyar la recuperación de la cubierta vegetal y en respuesta a los requerimientos de la autoridad y la ciudadanía, el titular incorporó un Plan de Revegetación Activa sobre una superficie de 5,37 hectáreas de obras temporales y permanentes desmanteladas. Este plan considera la plantación de especies nativas adaptadas a las condiciones de aridez y cambio climático, priorizando la densidad de 300 individuos por hectárea de Vachellia caven (espino) por su valor ecológico como fijadora de nitrógeno y proveedora de refugio para la fauna local. El éxito de la revegetación será monitoreado semestralmente durante dos años por profesionales biólogos y forestales, reportando informes a la Superintendencia del Medio Ambiente y comprometiendo replantes adaptativos en caso de no alcanzar una cobertura herbácea natural igual o superior al 80%.
Por último, se hace presente que la caracterización de línea de base y el diseño de los planes del Proyecto contaron con la participación directa de equipos consultores especializados (tales como Faunativa para el componente de fauna vertebrada), aplicando las guías metodológicas vigentes del SEA y del SAG para asegurar la idoneidad científica de los muestreos estacionales. Si bien el marco regulatorio del SEIA no contempla la validación formal de medidas por parte de centros universitarios o sociedades científicas externas de manera obligatoria, los antecedentes técnicos y metodologías presentadas en la Adenda Complementaria han sido sometidos a la rigurosa revisión, fiscalización y pronunciamiento de los órganos del Estado con competencia ambiental, tales como el SAG y CONAF.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y las actualizaciones de diseño expuestas en el expediente de evaluación permiten acotar, caracterizar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Incompatibilidad con compromisos y normativa.
Se incumple el deber del Estado de proteger la biodiversidad (Ley 19.300, art. 1).
Se omite cumplimiento con la Ley 20.283 sobre Bosque Nativo.
No se menciona la Estrategia Nacional de Biodiversidad.
No se respetan los principios de no regresión y precaución.
Se ignora la existencia de instrumentos de ordenamiento ambiental regional.
Se vulnera el Acuerdo de Escazú en lo relativo al derecho a la información ambiental.
No se aplica el principio de justicia ambiental respecto a comunidades rurales afectadas.
No se considera la protección de especies nativas como un deber constitucional.
El proyecto no considera la categorización de especies según MMA o IUCN.
Se omite el deber de compensación ante daño irreversible a hábitat natural.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al cumplimiento del deber estatal de protección de la biodiversidad, la aplicabilidad de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, la vinculación con la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la observancia de los principios de no regresión y precaución, el cumplimiento de los estándares del Acuerdo de Escazú, la aplicación de criterios de justicia ambiental en comunidades rurales, la protección de especies nativas y la procedencia de medidas de compensación ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21, se precisa que el Proyecto ha sido sometido al SEIA, procedimiento mediante el cual el Estado revisa y observa técnicamente las componentes ambientales y sociales para garantizar la protección del patrimonio natural y la biodiversidad. En relación con el cumplimiento de la Ley N° 20.283, la caracterización de flora y vegetación actualizada en la Adenda Complementaria determinó que las unidades vegetales en el área de intervención no cumplen con los criterios normativos para ser clasificadas como bosque nativo ni como formaciones xerofíticas sujetas a planes de manejo, toda vez que se trata de un entorno altamente

antropizado con predominancia de especies alóctonas y presencia aislada de Espino (Vachellia caven) con baja cobertura.
Respecto a la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017–2030, el Titular incorporó un análisis detallado en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria, concluyéndose que el Proyecto presenta una relación directa con el objetivo de promover altos estándares ambientales al concentrar sus intervenciones en áreas previamente alteradas y adoptar medidas de manejo voluntarias para prevenir afectaciones sobre componentes bióticos. Sobre los principios de no regresión y precaución, se aclara que la actividad no debilita las normas de protección vigentes ni genera riesgos críticos no gestionados, toda vez que el diseño técnico incorpora capas de seguridad redundantes, sistemas de control automatizados y planes de contingencia ante sismos e incendios, asegurando que los impactos se mantengan en niveles no significativos conforme a la normativa vigente.
En materia de acceso a la información y el Acuerdo de Escazú, el proceso de evaluación ha garantizado la transparencia mediante la disponibilidad del expediente público y la ejecución efectiva de la Participación Ciudadana (PAC), la cual incluyó tres instancias formales (dos presenciales en Placilla y en el acceso al condominio, y una online) donde se explicaron los antecedentes técnicos en lenguaje accesible. Adicionalmente, el Titular ha formalizado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye una instancia de diálogo y entrega periódica de resultados de seguimiento de variables como ruido, suelo y fauna a la comunidad y organizaciones sociales locales.
Sobre la protección de especies nativas y su categorización, los estudios de línea base de fauna silvestre y artrópoda utilizaron el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente, descartándose la presencia de individuos en categorías de amenaza (Extinta, Peligro Crítico, Peligro o Vulnerable) dentro del área de obras. Finalmente, en relación con el deber de compensación, corresponde precisar que las medidas de compensación ambiental son exigibles únicamente en el marco de un Estudio de Impacto Ambiental cuando se verifican efectos significativos del artículo 11 de la Ley N° 19.300, circunstancia que ha sido descartada para este Proyecto sobre la base de estudios técnicos que ratifican el carácter localizado y reversible de sus intervenciones.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Recomendaciones y exigencias técnicas.
Exigir un EIA con levantamiento detallado de fauna y flora.
Incorporar estudio especializado sobre el cururo y sus colonias en La Ligua.
Realizar monitoreo multitemporal de madrigueras activas.
Incluir rescate y reubicación supervisado por expertos en fauna subterránea.
Establecer medidas de exclusión de zonas sensibles.
Diseñar un plan de compensación ecológica en predios vecinos.
Crear una franja de amortiguación ecológica perimetral.
Establecer un corredor biológico que garantice la movilidad de especies.
Impulsar monitoreo comunitario de fauna.
Incluir una evaluación de fragmentación ecológica en La Ligua.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la solicitud de evaluar la actividad mediante un Estudio de Impacto Ambiental, el requerimiento de inventarios ecológicos adicionales, la caracterización especializada, monitoreo y reubicación del cururo, el diseño de compensaciones ecológicas, áreas de exclusión, franjas de amortiguación, corredores biológicos, monitoreo comunitario de fauna y la evaluación de fragmentación ecológica en la comuna de La Ligua.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se precisa que las caracterizaciones de flora, vegetación y fauna silvestre han sido desarrolladas con un riguroso estándar metodológico y estacional, en plena conformidad con las directrices de este Servicio y del Servicio Agrícola y Ganadero. El Proyecto no contempla intervención directa sobre áreas bajo protección oficial, sitios prioritarios, humedales ni cursos de agua superficiales. El trazado definitivo de las obras se localiza en un polígono seco de 6,96 hectáreas caracterizado por

un matorral esclerófilo con alto grado de degradación y antropización previa, debido a la colindancia con la preexistente Nueva Subestación La Ligua. Mediante dos campañas climáticas contrastantes de invierno y primavera, con un esfuerzo acumulado de 120 horas de observación directa, fototrampeo y captura in vivo, se demostró a través de curvas de acumulación de especies que el muestreo fue plenamente representativo de la riqueza biológica de la zona. Al comprobarse científicamente la inexistencia de especies de flora o fauna en categorías de amenaza de conservación dentro del polígono de obras, y demostrándose que los efectos son de baja magnitud, temporales y reversibles, se descarta afectación significativa sobre la biodiversidad, la avifauna y el ecosistema terrestre, lo que ratifica la procedencia y validez de la evaluación ambiental bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental.

Respecto al roedor endémico *Spalacopus cyanus* (cururo), especie clasificada en categoría de Preocupación Menor por el Decreto Supremo número 16 de 2016 del Ministerio del Medio Ambiente, se aclara que el titular ha estructurado un detallado Plan de Perturbación Controlada contenido en el Anexo 19 de la Adenda Complementaria, el cual actúa como un Compromiso Ambiental Voluntario idóneo para evitar la pérdida de ejemplares. Dado que esta especie posee hábitos altamente dinámicos y de movilidad nómade asociados a la disponibilidad de bulbos y tubérculos, la estimación de la presencia activa debe realizarse de manera inmediata y próxima a las obras de construcción. Para ello, el plan contempla una primera Etapa de Evaluación de Cururas basada en un micro ruteo pedestre en el área de intervención y su zona de influencia acústica, cubriendo una superficie de 15,71 hectáreas, donde se evaluará la actividad tapando levemente las salidas de las madrigueras con tierra y yeso espolvoreado. En caso de ratificarse actividad, se procederá a una Etapa de Perturbación diurna mediante la remoción manual de tierra con palas y la instalación nocturna de generadores de ruido y vibración de baja intensidad para conducir a los ejemplares a las áreas de destino. El destino de los animales está enfocado hacia las afueras de la zona perturbada, en sectores inmediatamente aledaños que cuentan con refugios naturales potenciales como cururas inactivas y donde no exista actual intervención. El éxito de esta perturbación, cuya ejecución queda prohibida de forma estricta durante la época reproductiva de la especie, será evaluado mediante indicadores concretos de abandono de galerías, ocupación de destino y tasa de mortalidad de cero por ciento, remitiendo informes de seguimiento a la Superintendencia del Medio Ambiente y al Servicio Agrícola y Ganadero.

Concerniente al establecimiento de áreas de exclusión, corredores biológicos y franjas de amortiguación ecológica, se aclara que en el área de emplazamiento del Proyecto no existen corredores biológicos estratégicos ni ecosistemas frágiles reconocidos oficialmente, por lo que estas exigencias exceden los lineamientos técnicos aplicables para una actividad de baja escala espacial que no genera efectos significativos. No obstante, para resguardar la conectividad ecológica local, se han establecido áreas de resguardo naturales a través de la exclusión física completa de las quebradas locales y de los esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y Quebrada Macayas, los cuales se ubican fuera de las faenas y no serán intervenidos de ninguna forma por las partes, obras o acciones del Proyecto. De igual manera, se destaca que el cerco perimetral proyectado con malla tipo Acmafor 3D no constituye una barrera continua ni impermeable, ya que cuenta con intersticios y un diseño que permite el libre desplazamiento y movilidad de pequeña y mediana fauna, con lo cual se descarta la fragmentación de hábitats y el aislamiento poblacional de fauna silvestre. Respecto a la exigencia de un plan de compensación ecológica en predios vecinos, se aclara que de acuerdo a la Guía Metodológica para la Compensación de Biodiversidad en Ecosistemas Terrestres (SEA, 2023), estas medidas de compensación solo resultan exigibles cuando existen impactos residuales significativos no mitigados en el marco de un Estudio de Impacto Ambiental, condición que no se configura en este Proyecto. En cuanto a la restauración ecológica, el Plan de Cierre del Anexo 3 de la Adenda Complementaria garantiza la recuperación de las propiedades de porosidad y retención hídrica del suelo mediante labores profundas de subsolado y labranza vertical, promoviendo la posterior colonización de vegetación nativa.

En lo relativo a la gobernanza ambiental y las demandas de participación ciudadana, se informa que el titular ha acogido la inquietud vecinal incorporando formalmente en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo. A través de este mecanismo voluntario, se integrará activamente al Comité de Administración del Condominio San Francisco, a las Juntas de Vecinos y a las organizaciones de la comunidad en reuniones informativas previas y posteriores a cada fase del Proyecto para dar a conocer el diseño y los resultados de los planes de seguimiento de variables ambientales de ruido, vibraciones, suelos y fauna silvestre. Este programa

garantiza el acceso a información clara, oportuna y transparente, permitiendo recoger testimonios, saberes tradicionales y observaciones de carácter referencial de los vecinos sobre la biodiversidad, sin que ello signifique delegar las atribuciones exclusivas de control y fiscalización que competen a la Superintendencia del Medio Ambiente. De este modo, no se configura alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la zona, se resguarda la accesibilidad de la población a su entorno habitual y no se verifica aislamiento territorial, en plena sintonía con las directrices de la Ley N° 19.300 y el Reglamento del SEIA.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Participación y conocimientos locales.
Incluir testimonios de comunidades rurales que han observado fauna local.
Incorporar saberes locales sobre ciclos y comportamiento animal.
Consultar a comunidades agrícolas sobre avistamientos de especies.
Valorar el rol cultural del paisaje y su fauna asociada.
Invitar a organizaciones ambientales de La Ligua a participar del diseño de medidas.
Consultar con universidades o centros de estudio regionales.
Promover instancias de educación ambiental previas a obras.
Incluir talleres comunitarios sobre biodiversidad del sector.
Registrar e incorporar información empírica generada por habitantes.
Fortalecer el rol de guardianes ambientales en el seguimiento.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la inclusión de testimonios y saberes locales sobre la fauna, la consulta a comunidades agrícolas, la valoración cultural del paisaje, la participación de organizaciones sociales en el diseño de medidas ambientales, la vinculación con instituciones académicas, la promoción de educación ambiental y el fortalecimiento del control comunitario en el seguimiento del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y específicamente en su Anexo 6 sobre Monitoreos Ambientales Participativos, se precisa que el Proyecto ha formalizado una estrategia de vinculación y transparencia orientada a integrar el conocimiento local en el seguimiento de variables ambientales. El Titular implementará un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye una instancia formal de información y diálogo donde se darán a conocer los planes de seguimiento de componentes como fauna, suelo y ruido, permitiendo que la comunidad conozca los objetivos, frecuencias y resultados de estos controles durante las fases de construcción, operación y cierre.
En relación con la incorporación de testimonios y saberes locales sobre ciclos y comportamiento animal, el Proyecto integrará en el marco del MAP espacios de diálogo donde los asistentes podrán compartir sus observaciones respecto de la fauna silvestre presente en el sector. Estos antecedentes serán registrados en actas como información cualitativa complementaria al seguimiento técnico, permitiendo que los relatos de los habitantes y comunidades agrícolas sobre avistamientos o patrones estacionales sirvan como insumo referencial para enriquecer el entendimiento territorial del área de influencia.
Respecto al rol cultural del paisaje, si bien el análisis técnico determinó que el área corresponde a un entorno productivo y funcional con baja sensibilidad visual, el Proyecto reconoce el valor perceptual asignado por los residentes actuales y mantendrá canales de diálogo abiertos para favorecer una convivencia armónica.
Sobre la participación de organizaciones ambientales en el diseño de medidas y la vinculación con universidades, corresponde precisar que, de acuerdo con el marco legal del SEIA, la definición y validación de las medidas de mitigación o manejo ambiental corresponden exclusivamente a criterios técnicos desarrollados por especialistas y validados por los organismos sectoriales competentes, tales como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF). No obstante lo anterior, el Titular evaluará instancias de vinculación informativa con centros de estudio regionales para la difusión de resultados de buenas prácticas ambientales y mantendrá una disposición

inclusiva para que cualquier entidad académica pueda conocer los métodos de vigilancia implementados.
En materia de educación ambiental y fortalecimiento del rol comunitario, el MAP cumplirá una función pedagógica orientada a explicar a los vecinos las características del territorio y los fundamentos de los planes de seguimiento. A través del Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de Canales de Comunicación, se garantizará un nexo permanente y bidireccional para que los habitantes formulen consultas o alertas, fortaleciendo su papel en la vigilancia del entorno sin que ello implique delegar las funciones de fiscalización técnica que son privativas de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Conclusión: el área no es compatible con este tipo de proyecto.
La Ligua no puede asumir más pérdida de ecosistemas nativos.
El riesgo sobre el cururo de Los Molles es inaceptable sin estudios serios.
El proyecto en su actual diseño representa una amenaza irreversible a la biodiversidad.
El área de emplazamiento no cuenta con estudios adecuados que justifiquen la intervención.
Se requiere planificación territorial basada en conservación y sustentabilidad.
El uso del instrumento DIA no es aceptable para evaluar estos impactos.
Se omite el valor ecológico estratégico del territorio.
La fragmentación y pérdida de hábitat no pueden ser mitigadas por simples medidas voluntarias.
La intervención implica riesgo de extinción local de especies con distribución restringida.
Por todo lo anterior, se exige reingreso del proyecto como Estudio de Impacto Ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la procedencia de evaluar el proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental, la pérdida de ecosistemas nativos, la compatibilidad territorial de la actividad, los potenciales riesgos de extinción local o afectación sobre el cururo, la fragmentación de hábitats y la suficiencia de los estudios técnicos presentados.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto incorporó una optimización de su diseño en la Adenda Complementaria, reduciendo su potencia máxima a 270 MW para un período de hasta 5 horas de descarga. Esta readecuación espacial conllevó la disminución de la superficie de ocupación permanente a 6,96 hectáreas y la eliminación completa de todas las obras y caminos interiores que se proyectaban dentro de la Zona de Extensión Urbana (ZEU7) de la planificación intercomunal. Con ello, el Proyecto se emplaza de manera íntegra en el Área Rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte, donde el uso de infraestructura de transmisión y almacenamiento de energía se encuentra plenamente permitido y es compatible con el ordenamiento territorial. Asimismo, conforme con la circular DDU N° 522 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías no se asimilan a actividades industriales tradicionales ni molestas, sino que corresponden a infraestructura energética compatible con el uso de suelo rural del sector.
En relación con la protección de la biodiversidad y el componente de fauna silvestre, se precisa en primer lugar que el cururo (Spalacopus cyanus) se encuentra catalogado en la categoría de Preocupación Menor según el D.S. N° 16/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, y no como una especie Vulnerable. Para asegurar el resguardo físico de las colonias presentes en el área de influencia, el Proyecto contempla un Compromiso Ambiental Voluntario denominado Actualización Plan de Perturbación Controlada, el cual contempla una superficie de ejecución de 15,71 hectáreas, abarcando las obras directas y un buffer de amortiguación de ruido de 50 metros. Este plan se estructurará bajo un enfoque secuencial previo al escarpe de terreno, iniciando con un micro ruteo pedestre de evaluación para registrar la actividad de las cururas, seguido de una etapa de perturbación que consiste en la remoción manual de tierra durante el día e inducción de abandono mediante generadores de ruido y vibración controlada en el atardecer, conduciendo a los ejemplares hacia hábitats receptores colindantes de resguardo. Con la finalidad de proteger la viabilidad reproductiva de la especie, el titular ha

comprometido formalmente que las faenas de perturbación se suspenderán y no podrán realizarse durante la época de reproducción y parición del cururo. El éxito de esta medida se medirá bajo parámetros cuantitativos estrictos, exigiendo un 100% de abandono del polígono de obras sin registrar mortalidad de ejemplares antes del inicio de las obras civiles de cimentación.
En lo concerniente a la pérdida de hábitat y la supuesta fragmentación del cordón natural interior de La Ligua, se aclara que el predio seleccionado corresponde a un entorno rural previamente antropizado por la preexistencia de infraestructura energética colindante como la Nueva Subestación La Ligua, descartándose que se trate de un área natural inalterada. El Proyecto no contempla intervención directa sobre corredores biológicos críticos ni sobre los cauces de mayor valor ecológico regional, tales como los esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y la Quebrada Macayas, los cuales se sitúan fuera de los límites de obras. Para asegurar la movilidad de la fauna terrestre de menor tamaño, como reptiles del género Liolaemus y micromamíferos, el cierre perimetral de las instalaciones no se diseñará como un muro continuo u opaca, sino mediante mallas tipo Acmafor 3D que permiten el libre paso de las especies a través de sus intersticios, evitando el aislamiento ecológico. De igual forma, el escarpe de suelo y la compactación del terreno se circunscriben de forma exclusiva a las plataformas de las baterías, las cuales se montarán sobre pilotes de hormigón para mantener la permeabilidad del suelo circundante, mientras que la superficie intervenida temporalmente será sometida a un Plan de Revegetación Activa durante la fase de cierre sobre 5,37 hectáreas, utilizando especies nativas de espino (Vachellia caven) y labranzas de descompactación para restituir las condiciones edáficas basales.
Bajo el marco normativo del SEIA, se precisa que la vía de ingreso (EIA o DIA) de una actividad no se define a partir de juicios de valor, solicitudes ciudadanas o la envergadura del proyecto, sino por la concurrencia justificada de alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 de su Reglamento. Toda vez que el expediente ambiental, a través de los estudios técnicos de ruido, dispersión de emisiones atmosféricas, modelaciones hidrogeológicas, inventarios estacionales y el rediseño hidráulico ante crecidas pluviales, demuestra fehacientemente que el Proyecto no genera impactos ambientales significativos, se descarta legalmente la obligación de tramitar un Estudio de Impacto Ambiental o proponer planes de compensación obligatorios, los cuales solo proceden bajo la figura de un EIA.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

4. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
100 Observaciones – Riesgos Climáticos, Pluma de Viento y Desastres Naturales
Proyecto Kanut – Comuna de La Ligua – Región de Valparaíso
I. Pluma de viento y dispersión de contaminantes
No se presenta modelación de la pluma de viento en condiciones normales ni extremas.
La dirección predominante del viento en La Ligua no ha sido caracterizada.
No se estima cómo se dispersarían gases tóxicos en caso de incendio de baterías.
No se identifican posibles receptores humanos en dirección de la pluma de viento.
Se omite simulación de escenarios nocturnos con inversión térmica.
No se evalúan efectos de acumulación de contaminantes atmosféricos en valles interiores.
No hay modelación de dispersión de humo por incendio a escala comunal.
La DIA no incluye información sobre capas térmicas y su efecto en eventos de combustión.
Se omite información sobre velocidad y rachas máximas del viento local.
No se contempla el comportamiento de la pluma de viento durante el verano, cuando hay mayor riesgo de incendios.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la modelación de la pluma de viento, la caracterización meteorológica de La Ligua, la dispersión de gases tóxicos ante escenarios de incendio, la identificación de receptores humanos, la simulación de inversiones térmicas, la acumulación de contaminantes en valles, la estratificación térmica de la atmósfera y el análisis de rachas de viento.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en el Anexo 13 de la Adenda Complementaria y en las respuestas al ICSARA Ciudadano (Anexo 21), se precisa que el Proyecto ha modelado la dispersión atmosférica utilizando el sistema WRF/CALPUFF, herramienta tridimensional recomendada por la autoridad para escenarios de terreno complejo. La caracterización meteorológica se basó en datos de la estación Catapilco (Zapallar) y en simulaciones de mesoescala con datos satelitales en un dominio de 62 x 62 km, identificando una velocidad promedio anual de viento de 1,29 m/s y una predominancia de componentes del norte, suroeste y sur-suroeste.
En relación con la dispersión de gases tóxicos ante un eventual incendio, el Titular presentó un estudio específico utilizando el software ALOHA (NOAA/EPA), evaluando la liberación de sustancias como ácido fluorhídrico (HF), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) e hidrógeno (H_2). Para este análisis se adoptó un enfoque precautorio extremo, simulando ráfagas de viento constantes de 80 km/h dirigidas directamente hacia los receptores humanos más cercanos, como el Condominio Alto San Francisco, concluyéndose que las concentraciones decaen rápidamente con la distancia y no representan riesgos agudos para la salud de la población. Sobre la identificación de receptores, se evaluaron 12 puntos discretos representativos de viviendas en el entorno inmediato, cuya ubicación y distancias se encuentran debidamente cartografiadas.
Respecto a la omisión de escenarios nocturnos e inversiones térmicas, se aclara que el modelo WRF resuelve dinámicamente estos procesos físicos al simular continuamente las 24 horas del día durante todo un año, incorporando de manera implícita la estratificación térmica, la altura de la capa de mezcla y la estabilidad atmosférica característica de periodos de baja ventilación. Asimismo, la influencia de la topografía en la eventual acumulación de contaminantes en valles fue integrada en la modelación tridimensional de CALPUFF, descartándose efectos significativos dada la baja magnitud y carácter transitorio de las emisiones. Sobre la dispersión de humo a escala comunal, esta no se consideró técnicamente exigible debido a que un incendio de baterías constituye un evento accidental de alcance local y corta duración, cuyos efectos se restringen a las inmediaciones de la fuente.
Sobre la información de velocidad y rachas de viento, el Proyecto analizó registros de alta resolución temporal (10 minutos), identificando ráfagas reales del orden de 36 km/h, no obstante lo cual utilizó el valor extremo de 80 km/h para garantizar la robustez de los modelos de seguridad. Finalmente, el comportamiento de la pluma durante el verano fue evaluado integralmente en la modelación anual, observándose que, si bien en dicha estación existe mayor riesgo de incendio por factores climáticos (regla 30-30-30), las condiciones de mayor temperatura y altura de capa de mezcla favorecen una dispersión y dilución más eficiente de los contaminantes en comparación con el otoño e invierno.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Climatología local insuficientemente analizada.
No se incluye una caracterización del clima semiárido costero interior de La Ligua.
No hay datos sobre temperaturas máximas históricas que podrían afectar el sistema BESS.
No se entrega información de radiación solar promedio que incide sobre la estructura.
Se omiten las olas de calor frecuentes en la zona como factor de riesgo.
No se analizan datos de humedad relativa en distintas estaciones.
No hay series temporales de temperaturas máximas extremas.
Se omite el estudio de evaporación potencial del suelo alterado.
No se analizan variaciones de presión atmosférica como variable en eventos de liberación de gases.
La climatología entregada no incorpora variabilidad anual ni multianual (ENSO, etc.).
No se analizan datos de vientos extremos como parte de eventos asociados a cambio climático.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la sismicidad y los riesgos geológicos en la comuna de La Ligua, la suficiencia de los estudios geotécnicos, la resistencia estructural de los sistemas de almacenamiento de energía por baterías frente a sismos, el riesgo de volcamiento, colapso o licuefacción, la gestión de derrames químicos y la continuidad del suministro de respaldo tras un evento telúrico.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa en primer lugar que el Proyecto sí cuenta con estudios de geología y mecánica de suelos adecuados e idóneos para resguardar la estabilidad de las obras. El expediente técnico incorpora un Estudio Geotécnico detallado presentado en el Apéndice 2 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria, complementado por un Informe de Peligros Geológicos en el Apéndice 4 y una caracterización geomecánica previa, lo que desvirtúa técnicamente la alegación sobre una falta de profundidad en el análisis de sismicidad del sector.

En relación con la caracterización sísmica, los estudios geológicos determinan que el área de emplazamiento del Proyecto se localiza en la Zona Sísmica 3 de la norma chilena NCh 2369 Of. 2003, lo que corresponde a la clasificación de máxima exigencia regulada para el territorio nacional, asignándole una aceleración efectiva máxima de 0,40g para un perfil de suelo tipo III. Los ensayos de laboratorio identificaron que los estratos subsuperficiales corresponden a arcillas de alta plasticidad y arenas limosas, registrándose propiedades de expansividad con un hinchamiento libre del 13,2% y una presión de hinchamiento de 6,20 kg/cm2. No obstante, dadas estas condiciones físicas, se concluye técnicamente que el riesgo de licuefacción del terreno bajo solicitaciones sísmicas extremas es prácticamente nulo. Esto se fundamenta en que el suelo del predio se compone mayoritariamente por las unidades geoecológicas UHS-2 (76,31%) y UHS-1 (20,05%), caracterizadas por texturas francas arcillo-arenosas a arcillas finas cuyo alto contenido de arcillas entrega una cohesión natural intrínseca que impide el colapso por licuefacción, fenómeno que por el contrario afecta a suelos arenosos sueltos y saturados de agua. Asimismo, las descripciones regionales basadas en la Hoja Quillota-Portillo descartan de forma categórica que las instalaciones se superpongan o intersecten con fallas geológicas activas, como el sistema del bloque de Fray Jorge, descartando peligros geodinámicos por fracturas tectónicas directas.

Concerniente al diseño estructural y la estabilidad de las fundaciones del sistema de almacenamiento por baterías ante sismos superficiales o terremotos de gran magnitud, la ingeniería civil adopta una solución de cimentación profunda de alto estándar técnico. Cada contenedor de baterías BESS se estructurará sobre ocho pilotes de hormigón armado de 30 por 30 centímetros de sección empotrados en estratos de grava estables. Si bien el peso operativo neto de cada contenedor se estima en 42,5 toneladas, el diseño considera una capacidad de soporte admisible por punta de 16,7 toneladas por pilote, lo que otorga al conjunto estructural una resistencia de carga admisible total de 133,6 toneladas. De esta manera, el sistema de fundaciones está dimensionado para resistir más de tres veces el peso neto de operación del contenedor, asegurando un factor de seguridad superior a 3,0 que permite absorber adecuadamente las aceleraciones del terreno, mitigar los riesgos de asentamientos diferenciales y neutralizar el empuje lateral por arcillas expansivas. Esto impide de manera absoluta el colapso o el volcamiento de los equipos, resguardando la integridad física de las celdas de litio contra cualquier daño mecánico. Por lo demás, de acuerdo con la base de datos histórica de la Oficina de Emergencia Nacional y del Servicio Nacional de Geología y Minería, el área del Proyecto presenta pendientes suaves de entre el 0 y 3% y no registra ocurrencia ni exposición a procesos geodinámicos activos tales como remociones en masa o derrumbes.

Respecto a la contención de derrames y la protección de las napas ante desplazamientos de terreno, se aclara que los fluidos del sistema de refrigeración del Proyecto se componen de una solución de agua y glicol que circula por circuitos de refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado, aislados de forma hermética. En caso de un eventual daño estructural o cortocircuito, el diseño del contenedor BESS posee un grado de protección estanco IP55 y contempla la contención inmediata del material o líquido afectado en su interior, aplicando protocolos estrictos del Plan de Contingencias para el confinamiento, neutralización física y absorción con materiales inertes no combustibles para su posterior retiro y disposición segura bajo las exigencias del Decreto Supremo N° 148 del año 2004. Esta barrera física se complementa con la condición hidrogeológica natural del sector, donde el nivel freático del acuífero La Ligua-Petorca se sitúa a profundidades considerables de entre 10 y 60 metros, lo que en contraste con las fundaciones menores a 2,2 metros de profundidad elimina la posibilidad de contaminación cruzada o afectación a aguas subterráneas. Por otra parte, ante un escenario de interrupción del suministro eléctrico externo post-sismo, el Proyecto cuenta con un sistema de respaldo de energía ininterrumpida UPS con una autonomía mínima de cuatro horas. Este sistema autónomo garantiza la continuidad operativa de los componentes críticos de control, el sistema de ventilación forzada para dilución de

vapores y la supresión de incendios por aerosol FirePro, asegurando un apagado ordenado y seguro de la planta incluso ante una de red prolongada.
En el marco del SEIA, se evalúa que las medidas de ingeniería, estabilidad estructural y contingencias adoptadas por el Titular cumplan con las exigencias normativas vigentes y garanticen la inocuidad operacional de la actividad sobre el medio físico y humano. Cabe precisar que las determinaciones geotécnicas detalladas de compactación de suelos al 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca y el dimensionamiento definitivo de las fundaciones serán ratificados y optimizados de forma sectorial mediante la ingeniería de detalle en la etapa previa a la construcción, cumpliendo los canales de fiscalización del Estado.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten caracterizar y acotar la variable de riesgo geológico y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Riesgo de incendios.
El proyecto no incorpora un estudio de riesgo de incendios forestales.
El material BESS (ion-litio u otro) es altamente inflamable y no se evalúa su reacción al fuego.
La vegetación circundante puede actuar como combustible y no se considera.
No hay medidas de control perimetral de combustibles vegetales.
No se presentan escenarios de incendio total o parcial de instalaciones.
Se omite la evaluación de tiempos de respuesta del Cuerpo de Bomberos local.
No se analiza si hay caminos adecuados para acceso de vehículos de emergencia.
No se establece una zona de seguridad o cortafuegos en torno a las baterías.
No se evalúan efectos sinérgicos entre incendio y dispersión de gases tóxicos.
No hay protocolos de coordinación interinstitucional ante emergencias.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al análisis de riesgo de incendios forestales, la inflamabilidad y reacción al fuego de la tecnología de baterías, el manejo de combustibles vegetales, el diseño de cortafuegos, la modelación de escenarios de incendio, la coordinación con el Cuerpo de Bomberos y la accesibilidad para vehículos de emergencia.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 2, 9 y 21, se precisa que el Proyecto ha abordado de manera exhaustiva la gestión de riesgos tecnológicos y naturales. En relación con el riesgo de incendios forestales, el Titular integró un análisis basado en la plataforma del Explorador de Riesgos ARClim del Ministerio del Medio Ambiente, el cual determinó un nivel de riesgo muy bajo para la comuna de La Ligua hacia el año 2065. Complementariamente, el diseño técnico contempla que la cubierta vegetal en el área de obras será retirada íntegramente durante la fase de construcción, eliminando la carga de combustible superficial y manteniendo el predio desprovisto de vegetación durante toda la operación mediante planes de mantención mensual.
Sobre la tecnología de almacenamiento, se aclara que el sistema BESS utiliza baterías de litio-ferrofosfato (LFP), seleccionadas precisamente por su mayor estabilidad térmica y menor probabilidad de fuga térmica (thermal runaway) en comparación con otras químicas de ion-litio. La estrategia de seguridad se basa en un enfoque de defensa en profundidad que incluye monitoreo redundante de temperatura, voltaje y corriente a nivel de celda (BMS), sistemas de enfriamiento líquido inteligente (LCS) y detección temprana de gases inflamables. Cada contenedor opera de forma independiente y cuenta con sistemas automáticos de supresión por aerosol condensado FirePro, diseñados bajo estándares internacionales NFPA 855 y UL 9540A, los cuales garantizan que un evento térmico quede confinado a la unidad afectada sin propagarse a contenedores adyacentes.
Respecto a la contención perimetral y cortafuegos, el layout del Proyecto incorpora caminos internos de 6 metros de ancho y distanciamientos de seguridad de al menos 2 metros entre las baterías y los cercos perimetrales de malla Acmafor 3D, configurando áreas libres de vegetación que actúan como cortacombustibles efectivos. Para el control de incendios, se dispondrá de diez estanques de agua de 100 metros cúbicos cada uno y un estanque adicional de 200 metros cúbicos en la subestación elevadora, destinados exclusivamente al apoyo de las labores de extinción de Bomberos. Asimismo, la accesibilidad de vehículos de emergencia está garantizada por el ancho de los caminos y el análisis de

los radios de giro presentado en el estudio vial, los cuales cumplen con los estándares del Manual de Carreteras para el tránsito de camiones y maquinaria pesada.
En relación con los escenarios de incendio y efectos sinérgicos, el Titular presentó en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria un estudio de simulación utilizando el software ALOHA. En dicho análisis se evaluó la dispersión de gases tóxicos como ácido fluorhídrico (HF) y monóxido de carbono (CO) para eventos de combustión de 30 y 60 minutos, asumiendo condiciones extremas de viento constante de 80 km/h dirigidas hacia los receptores habitacionales más cercanos. Los resultados técnicos demuestran que las concentraciones decaen rápidamente con la distancia y no superan los umbrales de riesgo para la salud humana (AEGL-2 o AEGL-3) en ninguna de las viviendas evaluadas.
Finalmente, sobre la coordinación institucional, el Plan de Emergencias define protocolos de comunicación simultánea con Bomberos, CONAF, SENAPRED y la Municipalidad de La Ligua. Si bien el Titular no tiene potestad sobre los tiempos de respuesta de organismos externos, ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) que consiste en capacitaciones técnicas especializadas en sistemas BESS para el Cuerpo de Bomberos de La Ligua, la ejecución de simulacros conjuntos y la entrega de equipamiento crítico (kits para incendios químicos) para fortalecer la resiliencia territorial y reducir los tiempos de intervención.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Sismicidad y riesgos geológicos.
La Ligua se ubica en zona de alta sismicidad, pero esto no se desarrolla en profundidad.
No hay estudio geotécnico detallado que evalúe estabilidad del suelo ante sismos.
El sistema BESS no presenta evaluación de resistencia sísmica estructural.
No se estima posible volcamiento o colapso de componentes ante movimiento sísmico.
No hay modelación de ruptura de estanques ni liberación de sustancias tóxicas en terremoto.
No se evalúa el corte del suministro eléctrico que pueda generar recalentamiento del sistema post sismo.
Se omiten medidas para evitar derrames químicos en caso de desplazamiento del suelo.
No se contempla el riesgo de licuefacción del terreno bajo condiciones extremas.
No hay análisis de interacción entre componentes eléctricos y fallas geológicas.
No se evalúa la estabilidad de las fundaciones en caso de terremotos superficiales.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la sismicidad y los riesgos geológicos en la comuna de La Ligua, la suficiencia de los estudios geotécnicos, la resistencia estructural de los sistemas de almacenamiento de energía por baterías frente a sismos, el riesgo de volcamiento, colapso o licuefacción, la gestión de derrames químicos y la continuidad del suministro de respaldo tras un evento telúrico.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa en primer lugar que el Proyecto sí cuenta con estudios de geología y mecánica de suelos adecuados e idóneos para resguardar la estabilidad de las obras. El expediente técnico incorpora un Estudio Geotécnico detallado presentado en el Apéndice 2 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria, complementado por un Informe de Peligros Geológicos en el Apéndice 4 y una caracterización geomecánica previa, lo que desvirtúa técnicamente la alegación sobre una falta de profundidad en el análisis de sismicidad del sector.
En relación con la caracterización sísmica, los estudios geológicos determinan que el área de emplazamiento del Proyecto se localiza en la Zona Sísmica 3 de la norma chilena NCh 2369 Of. 2003, lo que corresponde a la clasificación de máxima exigencia regulada para el territorio nacional, asignándole una aceleración efectiva máxima de 0,40g para un perfil de suelo tipo III. Los ensayos de laboratorio identificaron que los estratos subsuperficiales corresponden a arcillas de alta plasticidad y arenas limosas, registrándose propiedades de expansividad con un hinchamiento libre del 13,2% y una presión de hinchamiento de 6,20 kg/cm2. No obstante, dadas estas condiciones físicas, se concluye técnicamente que el riesgo de licuefacción del terreno bajo solicitaciones sísmicas extremas es prácticamente nulo. Esto se fundamenta en que el suelo del predio se compone mayoritariamente por las unidades geoecológicas UHS-2 (76,31%) y UHS-1 (20,05%), caracterizadas por texturas francas

arcillo-arenosas a arcillas finas cuyo alto contenido de arcillas entrega una cohesión natural intrínseca que impide el colapso por licuefacción, fenómeno que por el contrario afecta a suelos arenosos sueltos y saturados de agua. Asimismo, las descripciones regionales basadas en la Hoja Quillota-Portillo descartan de forma categórica que las instalaciones se superpongan o intersecten con fallas geológicas activas, como el sistema del bloque de Fray Jorge, descartando peligros geodinámicos por fracturas tectónicas directas.
Concerniente al diseño estructural y la estabilidad de las fundaciones del sistema de almacenamiento por baterías ante sismos superficiales o terremotos de gran magnitud, la ingeniería civil adopta una solución de cimentación profunda de alto estándar técnico. Cada contenedor de baterías BESS se estructurará sobre ocho pilotes de hormigón armado de 30 por 30 centímetros de sección empotrados en estratos de grava estables. Si bien el peso operativo neto de cada contenedor se estima en 42,5 toneladas, el diseño considera una capacidad de soporte admisible por punta de 16,7 toneladas por pilote, lo que otorga al conjunto estructural una resistencia de carga admisible total de 133,6 toneladas. De esta manera, el sistema de fundaciones está dimensionado para resistir más de tres veces el peso neto de operación del contenedor, asegurando un factor de seguridad superior a 3,0 que permite absorber adecuadamente las aceleraciones del terreno, mitigar los riesgos de asentamientos diferenciales y neutralizar el empuje lateral por arcillas expansivas. Esto impide de manera absoluta el colapso o el volcamiento de los equipos, resguardando la integridad física de las celdas de litio contra cualquier daño mecánico. Por lo demás, de acuerdo con la base de datos histórica de la Oficina de Emergencia Nacional y del Servicio Nacional de Geología y Minería, el área del Proyecto presenta pendientes suaves de entre el 0 y 3% y no registra ocurrencia ni exposición a procesos geodinámicos activos tales como remociones en masa o derrumbes.
Respecto a la contención de derrames y la protección de las napas ante desplazamientos de terreno, se aclara que los fluidos del sistema de refrigeración del Proyecto se componen de una solución de agua y glicol que circula por circuitos de refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado, aislados de forma hermética. En caso de un eventual daño estructural o cortocircuito, el diseño del contenedor BESS posee un grado de protección estanco IP55 y contempla la contención inmediata del material o líquido afectado en su interior, aplicando protocolos estrictos del Plan de Contingencias para el confinamiento, neutralización física y absorción con materiales inertes no combustibles para su posterior retiro y disposición segura bajo las exigencias del Decreto Supremo N° 148 del año 2004. Esta barrera física se complementa con la condición hidrogeológica natural del sector, donde el nivel freático del acuífero La Ligua-Petorca se sitúa a profundidades considerables de entre 10 y 60 metros, lo que en contraste con las fundaciones menores a 2,2 metros de profundidad elimina la posibilidad de contaminación cruzada o afectación a aguas subterráneas. Por otra parte, ante un escenario de interrupción del suministro eléctrico externo post-sismo, el Proyecto cuenta con un sistema de respaldo de energía ininterrumpida UPS con una autonomía mínima de cuatro horas. Este sistema autónomo garantiza la continuidad operativa de los componentes críticos de control, el sistema de ventilación forzada para dilución de vapores y la supresión de incendios por aerosol FirePro, asegurando un apagado ordenado y seguro de la planta incluso ante una de red prolongada.
En el marco del SEIA, se evalúa que las medidas de ingeniería, estabilidad estructural y contingencias adoptadas por el Titular cumplan con las exigencias normativas vigentes y garanticen la inocuidad operacional de la actividad sobre el medio físico y humano. Cabe precisar que las determinaciones geotécnicas detalladas de compactación de suelos al 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca y el dimensionamiento definitivo de las fundaciones serán ratificados y optimizados de forma sectorial mediante la ingeniería de detalle en la etapa previa a la construcción, cumpliendo los canales de fiscalización del Estado.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten caracterizar y acotar la variable de riesgo geológico y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Riesgos hidrometeorológicos.
El estudio no considera eventos de lluvias intensas cada vez más frecuentes por cambio climático.
No se analiza el escurrimiento superficial ni su posible arrastre de materiales peligrosos.
No se identifican cursos de agua intermitentes ni quebradas activas cercanas.
No se presenta plan de manejo de aguas lluvias.

No se incluye plan de contingencia ante lluvias torrenciales.
No se evalúa riesgo de remoción en masa en zonas de pendiente.
No hay mapas de flujos aluvionales potenciales.
No se prevé afectación por escorrentía acumulada durante tormentas.
No se considera alteración del drenaje natural por infraestructura dura.
Se omite análisis de carga hídrica sobre taludes cercanos al sitio de instalación.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los efectos del cambio climático en las precipitaciones intensas, la caracterización del escurrimiento superficial, la identificación de quebradas, la gestión de aguas lluvias, el riesgo de remoción en masa, los flujos aluvionales y la carga hídrica sobre el terreno.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 20 de la Adenda Complementaria, se precisa que el Proyecto ha realizado un estudio hidrológico e hidráulico exhaustivo para las quebradas intermitentes identificadas en el entorno (Quebrada 1 y Quebrada 2). Dicho análisis utilizó el software HEC-RAS (versión 6.7) con modelación bidimensional (2D) de alta resolución para determinar las profundidades, velocidades y límites de inundación para un periodo de retorno de 100 años (TR100). En atención a los requerimientos de la autoridad, se corrigió la estimación de caudales de diseño basándose en estadística histórica de cinco estaciones meteorológicas con registros de hasta 44 años, integrando además proyecciones de cambio climático mediante la plataforma ARClim, identificándose que el escenario más desfavorable (P75) proyecta un incremento marginal de precipitaciones de crecida del 0,2% hacia el año 2065.
En relación con la protección ante eventos extremos y la alteración del drenaje natural, el Proyecto actualizó su distribución espacial (layout), eliminando áreas de intervención en el sector sur para asegurar que ninguna parte u obra se emplace dentro de las fajas de inundación TR100. Con esta medida, las quebradas mantienen su dinámica natural de escurrimiento sin ser intervenidas ni regularizadas, descartándose la necesidad de permisos de modificación de cauce (PAS 156 y 157). Asimismo, se aclara que el Proyecto no contempla una impermeabilización integral del predio; más del 76% de la superficie mantendrá su capacidad de infiltración natural, lo que, sumado a una topografía predominantemente plana con pendientes inferiores al 3%, minimiza la generación de escorrentía superficial concentrada y el arrastre de sedimentos.
Respecto a los riesgos de remoción en masa y estabilidad de taludes, los antecedentes técnicos basados en cartografía de SERNAGEOMIN y un estudio geotécnico de sitio confirman que el área de emplazamiento presenta una probabilidad baja de deslizamientos debido a la ausencia de laderas pronunciadas o cerros altos en la proximidad inmediata. Sobre el manejo de materiales peligrosos y su posible arrastre por lluvia, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias establece que los residuos y sustancias peligrosas serán almacenados en bodegas techadas con radieres de hormigón impermeabilizados y sistemas de contención secundaria (pretiles) con capacidad para retener hasta el 120% del volumen del contenedor de mayor capacidad, evitando cualquier infiltración o contacto con aguas pluviales.
Finalmente, el Proyecto dispone de un plan integral para la gestión de contingencias hidrometeorológicas que incluye el riesgo de anegamiento por aguas lluvias y protocolos de respuesta ante eventos climáticos extremos. Este plan considera la suspensión de faenas ante alertas tempranas, el monitoreo diario de reportes climáticos y acciones de contención inmediata en caso de escurrimientos imprevistos, asegurando la integridad de la infraestructura sanitaria y de almacenamiento mediante sistemas de drenaje perimetrales cuando la ingeniería de detalle lo ratifique.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Ausencia de medidas de emergencia y respuesta.
No existe plan integral de respuesta ante emergencia climática o ambiental.
No se han identificado centros de salud cercanos ni capacidad de respuesta.
No hay simulación de escenarios de fuga química por falla térmica.
No se contemplan sistemas de ventilación forzada en caso de gases acumulados.

No se propone sistema de monitoreo climático en tiempo real.
No hay coordinación formal con SENAPRED u organismos de protección civil.
No se considera inclusión del proyecto en el Plan Comunal de Emergencias.
Se omite toda mención a entrenamientos o simulacros ante desastres.
No se establece una línea de acción para interrupción operativa en escenarios extremos.
El sistema de respaldo energético ante catástrofes no está asegurado.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la existencia de un plan de respuesta ante emergencias climáticas y ambientales, la identificación y capacidad de los centros de salud cercanos, la simulación de escenarios de fuga química por falla térmica, la disposición de sistemas de ventilación forzada para gases acumulados, la propuesta de un sistema de monitoreo climático, la coordinación formal con el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, la inclusión del proyecto en la planificación comunal de emergencias, la realización de simulacros y entrenamientos, las líneas de acción para la interrupción operativa ante escenarios extremos y la continuidad del sistema de respaldo energético ante catástrofes.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto cuenta con una planificación exhaustiva, estructurada y robusta para la prevención de contingencias y la respuesta ante situaciones de emergencia. Toda la gestión operativa y de seguridad del sistema de almacenamiento de energía por baterías se encuentra desarrollada de forma detallada en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización Plan de Contingencias y Emergencias, el cual sustituye las versiones anteriores de la Declaración de Impacto Ambiental. Este plan se alinea de manera consistente con los estándares internacionales más exigentes de la industria, tales como la norma NFPA 855 y el estándar IEC 62933, así como los ensayos de comportamiento térmico y de no propagación de incendios consagrados en la certificación UL 9540A, garantizando un diseño de defensa en profundidad altamente confiable.

Respecto a la identificación de la infraestructura sanitaria y la capacidad de respuesta, el Anexo 19 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización de la Caracterización de Medio Humano, contiene un catastro detallado de los establecimientos de salud disponibles en la comuna de La Ligua, registrando un Hospital, un Centro de Salud Familiar, un Servicio de Atención Primaria de Urgencia, un Servicio de Urgencia Rural, dos centros privados y nueve Postas de Salud Rural. Con la finalidad de no sobrecargar la red asistencial pública local ante eventuales contingencias o accidentes comunes del personal interno, el Proyecto contempla que la atención médica de sus trabajadores se canalice a través de la Mutual de Seguridad correspondiente en cumplimiento de la normativa laboral. De este modo, el traslado a centros públicos de urgencia locales como el Hospital de La Ligua o el Servicio de Atención Primaria se limitará estrictamente a situaciones excepcionales o de riesgo vital, asegurando un esquema de autosuficiencia y prevención que resguarda el acceso de la comunidad vecina a la red pública de salud.

En lo relativo a la supuesta ausencia de simulaciones de fuga química por falla térmica y de sistemas de ventilación, se precisa que la gestión de estas contingencias constituye el pilar fundamental de la ingeniería de seguridad del sistema BESS con tecnología de litio-ferrofosfato. Cada contenedor cuenta con un control térmico activo mediante refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado que estabiliza la temperatura de las celdas entre 15 y 35 grados Celsius, previniendo el sobrecalentamiento. Ante una desviación, el Battery Management System y el Energy Management System efectúan aislamientos de módulos defectuosos en milisegundos. Si ocurriese una fuga de electrolito u off-gassing, detectores de gases combustibles activarán automáticamente un sistema inteligente de ventilación forzada de emergencia al alcanzar el 10 por ciento del Límite Inferior de Explosividad, diluyendo y purgando los vapores para evitar atmósferas inflamables. Si se confirma la presencia simultánea de humo y calor, el sistema detiene la ventilación y acciona la supresión automática por aerosol FirePro tras una cuenta regresiva de 30 segundos, extinguiendo el fuego de forma seca sin requerir agua, lo que descarta escurrimientos y lixiviaciones al subsuelo. Además, para evaluar el peor escenario físico razonable, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria contiene un estudio de dispersión de gases tóxicos de combustión (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno) modelado con el software ALOHA bajo vientos extremos de 80 kilómetros por hora orientados directamente hacia las viviendas más cercanas, concluyendo que ninguna concentración supera los límites de toxicidad

aguda o letal para la población y solo dos receptores podrían experimentar molestias leves de carácter transitorio.
En relación con la coordinación formal, los entrenamientos y el respaldo energético ante catástrofes, el Proyecto incorpora sistemas de monitoreo continuo en sus unidades de almacenamiento capaces de identificar desviaciones operativas causadas por variables naturales o climáticas. Ante eventos climáticos extremos como aluviones o lluvias copiosas, el plan de emergencias establece procedimientos claros de detención operativa del Proyecto y resguardo de la bodega de residuos peligrosos. Asimismo, mediante un Compromiso Ambiental Voluntario regulado en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, se formaliza un esquema de coordinación permanente con el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, la Ilustre Municipalidad de La Ligua, CONAF, el Consejo Regional de Bomberos de Valparaíso y las Juntas de Vecinos, socializando los planes y coordinando simulacros de evacuación bimensuales y ensayos de zonas de seguridad del personal. A través de este compromiso, se capacitará técnicamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua en el control de incendios químicos complejos de baterías y se dispondrá de equipamiento y extintores compatibles en el sitio. Finalmente, la continuidad de los sistemas críticos de seguridad, monitoreo, ventilación de emergencia y el panel contra incendios se encuentra asegurada mediante un Sistema de Alimentación Ininterrumpida UPS integrado con una autonomía mínima de cuatro horas, garantizando una transición automática a un estado seguro de energía cero incluso ante cortes prolongados de la red externa en situaciones de catástrofe.
Bajo el marco del SEIA, se evalúa que los impactos y contingencias asociadas al Proyecto se mantengan estrictamente confinados dentro de las instalaciones industriales, descartando riesgos para la salud pública. Cabe precisar que la definición y dictación de planes de evacuación de la población civil externa corresponden a una competencia exclusiva de los organismos del Estado a cargo de la protección civil, tales como SENAPRED y el municipio respectivo, y no a potestades exigibles a un titular privado. Sin perjuicio de ello, los antecedentes técnicos aportados demuestran que el Proyecto no representa un peligro de alcance comunitario y cuenta con planes de enlace eficaces para cooperar con las autoridades.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten caracterizar y acotar la gestión de emergencias y el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Impacto del cambio climático.
No se evalúa cómo el aumento de temperaturas podría incrementar el riesgo de incendio.
No se considera el efecto del déficit hídrico sobre la vegetación circundante como fuente de ignición.
No se analiza la mayor frecuencia de eventos extremos en el sector.
No se evalúa la menor capacidad de respuesta de las comunidades rurales ante nuevos desastres.
No se modela el comportamiento del sistema BESS bajo olas de calor prolongadas.
No se considera el aumento de polvos en suspensión en veranos más secos.
No se incluye análisis multivariado que cruce variables climáticas e industriales.
No se evalúa la resiliencia del sistema ante múltiples eventos encadenados.
No se contempla afectación a líneas de transmisión por fenómenos extremos.
No se integran escenarios futuros del cambio climático del Atlas Climático Nacional.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de los efectos del cambio climático sobre el riesgo de incendio, la influencia del déficit hídrico en la vegetación circundante, la frecuencia de eventos meteorológicos extremos, la capacidad de respuesta de comunidades rurales, el comportamiento técnico del sistema BESS ante olas de calor, la generación de material particulado en periodos de sequía, el análisis de resiliencia ante eventos encadenados y la integración de escenarios climáticos futuros.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y sus anexos técnicos, se precisa que el Proyecto ha integrado transversalmente la variable de cambio climático conforme a la Ley N° 21.455 y la guía metodológica del Servicio de Evaluación Ambiental. El análisis de riesgos climáticos se realizó utilizando herramientas oficiales como el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim) del Ministerio del Medio

Ambiente, evaluando amenazas de temperatura, precipitación y sequía hacia el año 2065 bajo escenarios de alta emisión.
En relación con el riesgo de incendio y el aumento de temperaturas, la modelación en ARClim determinó que para la comuna de La Ligua el riesgo de incendios forestales derivados de olas de calor es muy bajo. El diseño técnico del Proyecto utiliza baterías de litio-ferrofosfato (LFP), seleccionadas por su mayor estabilidad térmica y menor probabilidad de fuga térmica, junto con un sistema de refrigeración líquida inteligente que mantiene la temperatura de las celdas en rangos operativos seguros (15 a 35 grados Celsius) incluso ante temperaturas externas de hasta 50 grados Celsius. Asimismo, la probabilidad de ignición por vegetación circundante se mitiga mediante la remoción total de la capa vegetal en el área de obras y un plan de mantenimiento mensual que asegura el despeje de combustibles vegetales durante toda la fase de operación.
Sobre la mayor frecuencia de eventos extremos y la resiliencia del sistema, los antecedentes técnicos indican que el Proyecto se ubica fuera de zonas de riesgo por remoción en masa, aluviones o inundaciones fluviales, habiéndose modelado caudales de crecida centenarios (TR100) para el emplazamiento de las obras. La infraestructura eléctrica es resiliente ante fenómenos climáticos extremos al considerar líneas de transmisión soterradas con cables XLPE resistentes al sumergimiento hídrico y sistemas de respaldo energético UPS que garantizan la autonomía de los controles de seguridad y ventilación por al menos 4 horas en caso de corte de red. Respecto a la capacidad de respuesta de la comunidad, el Titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario para fortalecer las capacidades del Cuerpo de Bomberos de La Ligua mediante capacitación técnica especializada en sistemas BESS y la entrega de equipamiento para incendios químicos.
En cuanto al aumento de polvos en suspensión en veranos secos, el Proyecto prescindirá del riego intensivo con agua, implementando en su lugar el uso de supresores de polvo químicos (agente H22) con una eficiencia de abatimiento superior al 90 por ciento, lo cual optimiza el consumo hídrico en una zona declarada con escasez. Finalmente, se aclara que el análisis multivariado y la evaluación de eventos encadenados están implícitos en el diseño de seguridad de defensa en profundidad, donde cada unidad de batería opera como un nodo independiente con detección multisensor (humo, calor y gas inflamable) y supresión automática, lo que evita la propagación de incidentes y garantiza que cualquier contingencia sea contenida localmente.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Incompatibilidad territorial y normativa.
El proyecto no considera el área como de riesgo natural en el PRC de La Ligua.
No se evalúa la zonificación AR1 ni su interacción con la actividad energética.
No hay Informe de Compatibilidad Territorial que descarte peligros naturales.
No se vincula la evaluación con el Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero Norte.
No se revisa el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de Valparaíso.
No se aplican criterios del artículo 11 de la Ley 19.300 sobre riesgo a la salud.
Se omite la referencia al Sistema Nacional de Protección Civil.
No se revisa si el sector está dentro de zonas de riesgo según instrumentos SINAPRED.
Se vulnera el principio precautorio por ausencia de antecedentes técnicos.
Se ignora la alta exposición a desastres naturales del centro norte de Chile.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad territorial del Proyecto, la zonificación y áreas de riesgo del Plan Regulador Comunal de La Ligua y del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte, la aplicabilidad del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Valparaíso, la evaluación de riesgos para la salud de la población según el artículo 11 de la Ley N° 19.300, y la vinculación con el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Plan Regulador Comunal vigente de La Ligua, aprobado en 1980, rige de manera exclusiva sobre la cabecera comunal, por lo que el Proyecto se localiza fuera de sus límites urbanos,

situándose en el área rural de la comuna. Asimismo, se descarta que el Proyecto se emplace sobre las zonas de riesgo natural AR1 o de protección de recursos naturales (ARNP) contempladas en la planificación urbana circundante, toda vez que ninguna de sus obras físicas intercepta sectores definidos con tales restricciones o peligros. Por su parte, la propuesta de actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua en trámite carece de vigencia normativa y de exigibilidad legal, pero aun así el titular la consideró de manera referencial y readecuó el diseño en la Adenda Complementaria. Esta modificación consistió en un cambio de layout que retiró de forma proactiva la totalidad de las obras y caminos de la zona de inundación establecida para las quebradas con un periodo de retorno de 100 años y de la zona de extensión urbana ZEU7 del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte, reduciendo la superficie permanente a 6,96 hectáreas. Con este rediseño, las instalaciones se ubican en su totalidad en el área rural del intercomunal vigente, sector en el que el uso de infraestructura de transmisión y almacenamiento de energía se encuentra plenamente permitido y compatible con la planificación de jerarquía superior.
En lo relativo a la caracterización de peligros y riesgos geodinámicos, el Apéndice 4 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria incorpora un Informe de Peligros Geológicos pormenorizado, desarrollado por especialistas para evaluar las condiciones específicas del sitio. El análisis a escala local descarta riesgos de remoción en masa, deslizamientos o derrumbes, debido a que el área presenta pendientes suaves de entre 0 y 3% y se encuentra alejada de cordones montañosos de alta elevación. De la misma forma, el riesgo de licuefacción es nulo debido a que el terreno se compone de gravas, arenas arcillosas y arcillas de las unidades geoecológicas UHS-1 y UHS-2, cuya cohesión natural impide la pérdida de firmeza por vibraciones sísmicas en condiciones no saturadas. Para garantizar el resguardo de la infraestructura, el diseño de las fundaciones del sistema de baterías cumple estrictamente con la normativa sísmica industrial NCh 2369 Of. 2003 para una Zona Sísmica 3, aceleración efectiva máxima de 0,40g y tipo de suelo III, lo que asegura que las estructuras soporten terremotos severos típicos de la zona de subducción y resguarden las celdas de litio contra daños mecánicos.
Respecto a la evaluación del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el supuesto riesgo para la salud de la población, el Anexo 22 de la Adenda Complementaria demuestra que el funcionamiento silencioso y limpio de las baterías, junto con los límites de emisión de ruido y emisiones atmosféricas controladas, descarta impactos significativos que requieran la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Ante eventuales contingencias o fugas de gases por falla térmica, el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias actualizado en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria, que detalla sensores de gas y temperatura, sistemas de ventilación forzada automática y extinción por aerosol FirePro para confinar cualquier evento dentro del predio industrial. Asimismo, las modelaciones de dispersión de gases de combustión realizadas mediante el software ALOHA bajo escenarios extremos de viento de 80 kilómetros por hora confirman que las concentraciones tóxicas agudas se sitúan muy por debajo de los umbrales de peligro, descartándose riesgos para la salud pública de los receptores habitacionales cercanos.
En relación con la planificación regional y la gestión del riesgo ante desastres, el Proyecto se vincula de manera indirecta con las directrices de reducción de riesgos del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Valparaíso y otros instrumentos regionales de planificación. Se aclara que la legislación vigente aplicable en la materia corresponde al Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), regulado por la Ley N° 21.364, la cual reemplazó de forma íntegra al antiguo Sistema Nacional de Protección Civil. Bajo este marco, el titular incorporó en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria un Compromiso Ambiental Voluntario de coordinación y capacitación formal del Cuerpo de Bomberos de La Ligua ante emergencias químicas complejas, junto con la Ilustre Municipalidad de La Ligua, CONAF y SENAPRED, fortaleciendo de manera efectiva las capacidades operativas locales ante eventos adversos. En el marco del SEIA, se evalúa y fiscaliza que las instalaciones se emplacen sobre zonas aptas desde el punto de vista ambiental, físico y normativo, lo que se encuentra acreditado mediante los estudios presentados, no identificándose áreas de riesgo que requieran exclusión conforme a la normativa aplicable.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten caracterizar y acotar el riesgo territorial y ambiental en los de términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Recomendaciones y exigencias técnicas.

Exigir reingreso del proyecto como EIA por riesgos climáticos, sísmicos y de incendio.
Incorporar modelación completa de pluma de viento en 4 estaciones del año.
Realizar análisis de puntos de ignición y cargas combustibles vegetales.
Exigir estudio estructural con normas antisísmicas para componentes BESS.
Incluir simulación de evento compuesto: sismo + fuga + viento.
Establecer planes de evacuación con radios de 500 m, 1 km y 2 km.
Desarrollar un mapa de riesgo multiamenaza.
Incorporar estaciones meteorológicas de monitoreo continuo en sitio.
Crear plan de contingencia ante aluviones e incendios.
Incluir señalética y manual de emergencia para operadores y vecinos.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la procedencia del ingreso mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la modelación de la pluma de viento, el análisis de puntos de ignición y carga combustible vegetal, el diseño estructural antisísmico, la simulación de eventos compuestos, la definición de planes de evacuación, la instalación de estaciones meteorológicas y la implementación de planes de contingencia ante aluviones e incendios.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y su Anexo 21 de Respuestas al ICSARA Ciudadano, se precisa que el Proyecto no configura los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que obliguen a la presentación de un EIA, toda vez que el análisis técnico descarta riesgos significativos para la salud de la población y efectos adversos sobre los recursos naturales renovables. Sobre la modelación de la pluma de viento, el estudio de dispersión atmosférica utilizó el sistema WRF-CALPUFF, el cual incorpora la variabilidad meteorológica de las cuatro estaciones del año mediante simulaciones horarias continuas, representando adecuadamente los escenarios de mayor estabilidad y baja ventilación. Complementariamente, para escenarios accidentales se utilizó el software ALOHA, simulando de forma conservadora un incendio con ráfagas de viento extremas de 80 km/h dirigidas hacia los receptores, determinándose que las concentraciones decaen rápidamente y no representan riesgos agudos.
En relación con los puntos de ignición y el combustible vegetal, el diseño técnico emplea baterías de litio-ferrofosfato (LFP) caracterizadas por su alta estabilidad térmica, operando en rangos de seguridad de hasta 50 grados Celsius. Asimismo, la carga combustible superficial será eliminada íntegramente mediante la remoción de la capa vegetal en el área de obras y mantenida bajo control mensual durante la operación, contando con caminos internos de 6 metros y distanciamientos que actúan como cortafuegos efectivos. Respecto al diseño antisísmico, las estructuras cumplen con la norma NCh 2369 Of. 2003 y consideran fundaciones mediante pilotes de hormigón capaces de soportar más de tres veces el peso operativo del sistema, garantizando la integridad ante solicitaciones combinadas de sismo y viento.
Sobre las solicitudes de planes de evacuación con radios específicos y señalética para vecinos, se aclara que la determinación de zonas de evacuación y perímetros de seguridad para la población civil es una potestad exclusiva de los organismos públicos de emergencia, como SENAPRED y el Cuerpo de Bomberos, no correspondiendo al Titular arrogarse dichas funciones institucionales. No obstante lo anterior, el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias robusto que incluye señalética interna, manuales operativos y protocolos de comunicación temprana con las autoridades competentes. En cuanto al riesgo de aluviones y la necesidad de monitoreo meteorológico continuo, el análisis basado en la plataforma ARClim y la modelación hidráulica para un periodo de retorno de 100 años (TR100) descartan afectaciones por escorrentía o remoción en masa, por lo que la instalación de estaciones en sitio no se justifica técnicamente dado que el Proyecto no altera el microclima local.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Conclusión.
El proyecto subestima la complejidad climática y geológica de la zona.

El sistema BESS requiere estudios detallados que no caben en una DIA.
La omisión de análisis de pluma de viento vulnera el derecho a la salud.
La falta de análisis sísmico pone en riesgo la integridad estructural del proyecto.
La falta de análisis de incendios contradice el deber de precaución.
El proyecto vulnera los principios de no regresión y justicia ambiental.
Se requiere nueva línea base climática, geológica e hidrometeorológica.
No se justifica la viabilidad ambiental sin estudios específicos del territorio.
La Ligua ha sido históricamente afectada por incendios y eventos extremos no considerados.
Por todo lo anterior, se solicita su reingreso como Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la supuesta subestimación de la complejidad climática y geológica de la zona, la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental frente a un Estudio de Impacto Ambiental, la alegada omisión de un análisis de pluma de viento para gases de combustión, el riesgo sísmico sobre la estabilidad estructural, el riesgo de incendios en sistemas BESS y la supuesta vulneración a los principios de no regresión y justicia ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la afirmación sobre la omisión de estudios de dispersión de gases y riesgos de pluma de viento es técnicamente incorrecta. El expediente contempla en el Apéndice 1 de la Adenda un estudio especializado de dispersión de gases de combustión mediante el modelo ALOHA, diseñado para el peor escenario meteorológico posible con vientos extremos de 80 kilómetros por hora orientados directamente hacia las zonas habitacionales más próximas del Condominio Alto San Francisco. Los resultados técnicos demuestran que gases como el fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno decaen con extrema rapidez por dilución atmosférica, manteniéndose por debajo de los umbrales de peligro agudo o letal para la población, determinando que solo los receptores más cercanos experimentarían molestias de carácter leve y transitorio (estándar AEGL-1), lo que descarta la existencia de un riesgo para la salud pública de la comunidad. Asimismo, la caracterización meteorológica local y el modelamiento CALPUFF-WRF presentados en el Anexo 13 demuestran un cumplimiento holgado de todas las normas de calidad del aire primarias y secundarias de referencia.
En relación con el análisis sísmico y geológico del predio, se destaca que el Proyecto incorporó un Estudio Geotécnico detallado en el Apéndice 2 del Anexo 21 y un Informe de Peligros Geológicos en el Apéndice 4, caracterizando debidamente la sismicidad en el sector. Al ubicarse en la Zona Sísmica 3 de la norma chilena NCh 2369 Of. 2003, bajo una aceleración efectiva máxima de 0,40g en perfil de suelo tipo III, la ingeniería adoptó un diseño de fundaciones profundas sobre pilotes de hormigón armado de 30 por 30 centímetros de sección. Cada contenedor BESS, con un peso operativo neto de 42,5 toneladas, se estructurará sobre ocho pilotes con una capacidad de carga admisible conjunta de 133,6 toneladas, lo que otorga un factor de seguridad estructural superior a 3,0 que previene cualquier colapso, asentamiento diferencial o volcamiento de los equipos. Adicionalmente, se descarta el riesgo de licuefacción del terreno debido a que el suelo está compuesto principalmente por arcillas y arenas arcillosas de alta cohesión de las unidades geoecológicas UHS-1 y UHS-2, impidiendo el colapso de las fundaciones ante eventos sísmicos severos.
Concerniente al riesgo de incendios y la exposición a eventos climáticos extremos, el sistema de baterías de litio-ferrofosfato incorpora un diseño tecnológico preventivo bajo la certificación UL 9540A y el estándar NFPA 855. Los contenedores cuentan con control térmico activo mediante refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado de agua y glicol, sistemas de alarma por detección temprana de gases y un sistema inteligente de ventilación forzada que se activa de forma automática al alcanzar el 10% del límite inferior de explosividad. En caso de amago de incendio, el sistema dispone de supresión seca por aerosol FirePro, evitando el uso de agua y eliminando escurrimientos o percolación hacia el acuífero profundo La Ligua-Petorca. Ante el historial de emergencias en la zona, el Plan de Contingencias y Emergencias del Anexo 2 de la Adenda Complementaria define un Compromiso Ambiental Voluntario en el Anexo 9 para coordinar simulacros de evacuación bimensuales y capacitar técnicamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua en el combate de incendios químicos, robusteciendo la resiliencia y la preparación civil del territorio.

En el marco normativo del SEIA, se aclara que la vía de evaluación ambiental (EIA o DIA) de una actividad no se define por la complejidad percibida o las solicitudes de la ciudadanía, sino por la concurrencia justificada de alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 de su Reglamento. Toda vez que el expediente ambiental, mediante rigurosas modelaciones de dispersión, ruido, riesgos térmicos y análisis de escorrentía, demuestra fehacientemente que el Proyecto no genera impactos ambientales significativos, corresponde de forma jurídica su evaluación a través de una Declaración de Impacto Ambiental. Asimismo, los principios de justicia ambiental y no regresión se encuentran plenamente resguardados mediante el proceso de participación ciudadana formal que contempló tres talleres de socialización, la formalización de canales de comunicación directos en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria y la implementación del Programa de Monitoreo Ambiental Participativo regulado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, el cual permite a los vecinos fiscalizar directamente el comportamiento ambiental del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

5. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
100 Observaciones por Riesgo de Fragmentación del Proyecto Kanut
Vinculación con Subestación La Ligua y BESS Atardecer – Comuna de La Ligua
I. Fragmentación y evaluación parcial del sistema energético
El proyecto Kanut omite relación directa con la Subestación La Ligua.
No se reconoce la existencia ni proximidad del proyecto BESS Atardecer (expediente N°2163964911).
Ambos proyectos se ubican en la misma cuenca y zona de intervención ambiental.
El ingreso separado al SEIA genera fragmentación artificial de un mismo sistema energético.
No se evalúan los impactos acumulativos ni sinérgicos entre Kanut y BESS Atardecer.
La conexión a la misma subestación revela integración funcional entre proyectos.
No hay justificación técnica de por qué se presentan como iniciativas independientes.
La fragmentación vulnera el principio de evaluación integrada del SEIA (Art. 8 D.S. N°40).
No se ha considerado la simultaneidad de operaciones entre ambos proyectos.
No se analiza el efecto acumulado sobre redes viales, uso de suelo y biodiversidad.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la supuesta fragmentación del sistema energético, la relación con la Subestación La Ligua, la proximidad del proyecto BESS Atardecer, la integración funcional entre proyectos y la evaluación de impactos acumulativos sobre vialidad, suelo y biodiversidad.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21 de Respuestas al ICSARA Ciudadano, se precisa que el Proyecto identifica explícitamente su conexión a la Nueva Subestación La Ligua. Esta interacción se materializa mediante una línea de transmisión soterrada de 220 kV con una longitud de 118,5 metros, la cual forma parte integral de la descripción técnica evaluada en el expediente.
En relación con la supuesta fragmentación en virtud del artículo 8 del Reglamento del SEIA, se aclara que el Proyecto constituye una iniciativa técnica y jurídicamente independiente, sin que exista una división artificial de una unidad mínima. El proyecto BESS Atardecer corresponde a una iniciativa de titularidad distinta, con expediente propio y tramitación autónoma, por lo que la coincidencia territorial o la conexión a un mismo nodo del sistema eléctrico no constituye evidencia de integración funcional ni de una unidad productiva indivisible. La Subestación La Ligua actúa como un nodo de acceso abierto del Sistema Eléctrico Nacional, diseñado precisamente para permitir la interconexión de múltiples proyectos independientes bajo la coordinación del Coordinador Eléctrico Nacional.
Sobre la evaluación de impactos acumulativos, conforme a los lineamientos de la guía oficial del SEA de 2024, el análisis debe considerar proyectos que cuenten con una resolución ambiental vigente. Debido a que el proyecto BESS Atardecer no posee una calificación aprobatoria a la fecha, no concurren los presupuestos legales para su inclusión obligatoria en el análisis sinérgico. No obstante, el Titular ha

presentado modelaciones voluntarias de calidad del aire y análisis de intervisibilidad que descartan afectaciones significativas por el aporte conjunto de ambos proyectos en los receptores compartidos evaluados.
Respecto a los efectos sobre redes viales, uso de suelo y biodiversidad, el estudio de sinergia con el proyecto Nueva S/E La Ligua (que cuenta con RCA aprobada) concluye que no existen impactos acumulativos relevantes. Lo anterior se fundamenta en que las fases de mayor actividad constructiva se encuentran desfasadas temporalmente y las intervenciones se localizan en suelos previamente antropizados con baja sensibilidad ecológica, manteniendo los niveles de ruido y emisiones dentro de los límites normativos de seguridad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Conexión común con infraestructura eléctrica.
La Subestación La Ligua está proyectada como punto de inyección común de energía.
No se describe la capacidad total de la subestación y su límite técnico.
Ambos proyectos buscan almacenar e inyectar energía al mismo sistema.
No se detalla cómo se compartirá la infraestructura entre Kanut y Atardecer.
Se omite la evaluación de saturación técnica de la subestación.
No hay análisis sobre interferencia operativa entre ambos sistemas BESS.
La redundancia de instalaciones puede generar presión sobre la red eléctrica.
La instalación conjunta implica un impacto sinérgico no evaluado.
No se contemplan efectos acumulados en caso de fallas o sobrecarga.
No se considera la proximidad temporal de ejecución de ambos proyectos.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la proyección de la Subestación La Ligua como punto de inyección común de energía, la capacidad total y límites técnicos de dicha infraestructura, la posible interferencia u operación conjunta entre los proyectos BESS Kanut y Atardecer, la redundancia de instalaciones, y la evaluación de efectos acumulados o sinérgicos ante fallas, sobrecargas o proximidad temporal de ejecución.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto SAE Kanut y el proyecto BESS Atardecer corresponden a iniciativas independientes que pertenecen a titulares distintos, no existiendo entre ellos ninguna integración societaria, contractual, operativa o de diseño para sus obras. Ambos proyectos proyectan conectarse a la Nueva Subestación La Ligua, la cual es una infraestructura existente del Sistema Eléctrico Nacional que opera bajo el régimen de acceso abierto regulado por la Ley General de Servicios Eléctricos. Por tanto, la coincidencia en el punto de conexión eléctrica no constituye una integración funcional ni una dependencia técnica, dado que cada central mantiene su total autonomía operativa, sin compartir infraestructura de baterías o sistemas de control interno.
En relación con la capacidad técnica, la evaluación de límites de inyección y el riesgo de saturación de la Subestación La Ligua, se precisa que la determinación de estas variables corresponde a materias técnicas y de seguridad que son evaluadas y definidas de manera exclusiva por el Coordinador Eléctrico Nacional, órgano independiente que coordina la operación del sistema bajo estrictos estándares de seguridad y continuidad. En el marco del proceso sectorial de Solicitud de Autorización de Conexión, el Coordinador Eléctrico Nacional exige la realización de estudios de flujo de potencia, estabilidad y cortocircuito, analizando el efecto agregado de todas las instalaciones de generación y almacenamiento conectadas e interesadas en el nodo para garantizar que no existan interferencias operativas, sobrecargas o riesgos de blackout regional. La obtención de la autorización de conexión definitiva certifica la viabilidad y compatibilidad técnica de la inyección de energía al sistema de transmisión sin poner en riesgo la red.
Respecto a la evaluación ambiental de impactos acumulativos y sinérgicos, de acuerdo con la normativa del SEIA y la guía de evaluación vigente sobre impactos acumulativos del año 2024, el Proyecto contempló en su área de influencia a la Nueva Subestación La Ligua por ser un proyecto con Resolución de Calificación Ambiental aprobada y con cercanía geográfica de 90 metros, de manera que la

subestación y sus componentes han sido considerados en la evaluación de impactos acumulativos de forma exhaustiva. En este análisis se determinó que no se generarán impactos ambientales sinérgicos de carácter significativo debido a que las fases de mayor emisión de material particulado y ruido se encuentran desfasadas en el tiempo, ya que la subestación finalizó su fase de construcción y se encuentra en etapa de operación. Por su parte, se aclara que el proyecto BESS Atardecer corresponde a proyectos de terceros que, a la fecha de la evaluación de la Adenda Complementaria, no contaban con una Resolución de Calificación Ambiental aprobada, por lo que no corresponde su incorporación obligatoria en las modelaciones de dispersión conjuntas de ruido o de calidad de aire en el SEIA debido a la falta de certezas técnicas y administrativas sobre su diseño y desarrollo definitivo.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar y descartar la significancia de los impactos ambientales directos o combinados sobre los objetos de protección del territorio, tales como la fauna, flora, suelo, ruido y medio humano. Los aspectos relativos a la planificación de la expansión de la transmisión de energía, la estabilidad de frecuencia y voltaje de la red y el despacho económico de las centrales corresponden a competencias exclusivas del Coordinador Eléctrico Nacional y de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, excediendo las atribuciones evaluativas de este Servicio. Adicionalmente, el riesgo tecnológico o de incendios de las unidades BESS se maneja bajo criterios de seguridad intrínseca y compartimentación estanca según las normas NFPA 855 e de la norma IEC 62933, de manera que cualquier eventual falla térmica se confina de forma automática dentro de la unidad de origen mediante la combinación del Battery Management System, sistemas de supresión por aerosol seco FirePro y barreras físicas, descartándose la generación de efectos sinérgicos o acumulativos en cadena por la proximidad de otras instalaciones.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Impacto acumulativo sobre el territorio.
La zona de La Ligua ya está tensionada por múltiples desarrollos energéticos.
Ambos proyectos suman más de 700 MW de capacidad instalada en un área rural.
La suma de impactos compromete la resiliencia ecológica del territorio.
No se evalúan los efectos combinados sobre cobertura vegetal y suelos.
La afectación simultánea a hábitats es mayor que la reportada individualmente.
No se analiza la pérdida acumulativa de conectividad ecológica.
El tráfico de camiones y maquinaria se duplicaría sin evaluación conjunta.
No se considera el ruido agregado en las fases de operación y mantención.
El riesgo de incendios aumenta proporcionalmente con la suma de instalaciones.
No hay análisis de sobrecarga en caminos rurales y redes locales.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los impactos acumulativos sobre el territorio, la capacidad instalada de proyectos energéticos en áreas rurales, la resiliencia ecológica, la afectación combinada sobre la cobertura vegetal y el suelo, la pérdida de conectividad biológica, el flujo vehicular de maquinaria pesada, las emisiones acústicas agregadas y el riesgo de incendios en instalaciones industriales.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y específicamente en su Anexo 22 sobre Análisis del Artículo 11, se precisa que el Proyecto ha realizado una evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos siguiendo íntegramente los lineamientos de la guía oficial del SEA de 2024. Para este análisis se identificaron todos los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada en un radio de 10 km, determinándose que únicamente el proyecto Nueva S/E La Ligua, ubicado a 90 metros, posee un área de influencia que intercepta componentes del Proyecto. Sobre el proyecto BESS Atardecer mencionado por el observante, se aclara que, conforme a la normativa vigente, la evaluación de efectos acumulativos debe circunscribirse a iniciativas que cuentan con una RCA favorable; dado que dicho proyecto aún se encuentra en etapa de evaluación y no posee una calificación aprobatoria, no concurren los presupuestos legales para su inclusión obligatoria en el análisis sinérgico, sin perjuicio

de lo cual el Titular presentó modelaciones voluntarias que descartan superaciones de normas ambientales por el aporte conjunto de ambas fuentes.
En relación con la resiliencia ecológica y la afectación de hábitats, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto contempla una superficie de intervención acotada de 6,96 hectáreas, emplazada en un predio previamente intervenido por actividades antrópicas y de carácter productivo. El análisis integrado de los componentes bióticos descarta la presencia de ecosistemas frágiles, humedales o sitios prioritarios para la conservación dentro del polígono de obras, por lo que no se compromete la resiliencia del territorio ni se genera una degradación irreversible de los servicios ecosistémicos locales.
Respecto a la conectividad biológica, los elementos del paisaje con rol de corredor, tales como los esteros Jaururo y Quebradilla, se ubican fuera del área de influencia directa y no serán perturbados, manteniéndose la permeabilidad territorial para la fauna pequeña y mediana a través de cierres perimetrales no obstructivos.
Sobre el tráfico vehicular y la sobrecarga vial, los resultados del estudio de movilidad indican que el Proyecto generará en su fase de mayor actividad (construcción) un flujo aproximado de 3 viajes de carga pesada por hora, lo que representa un aporte inferior al 0,33 por ciento del flujo actual de las rutas E-35 y E-39. Dado que las vías utilizadas corresponden a caminos públicos pertenecientes a la Red Vial Nacional diseñados para el tránsito de camiones, y que las fases constructivas de los proyectos del sector se encuentran desfasadas temporalmente, se descarta una duplicación del tráfico o una afectación a los tiempos de desplazamiento de los residentes locales. En cuanto al ruido agregado, la modelación acústica demuestra que la diferencia de niveles entre las fuentes existentes y las proyectadas es superior a 8 dB(A), lo que resulta en una sumatoria energética despreciable e inferior a 1 dB(A) en los receptores compartidos, manteniendo las emisiones dentro de los límites de seguridad del D.S. N° 38/2011.
Finalmente, respecto al riesgo de incendios y la suma de instalaciones, se aclara que el diseño del sistema BESS se basa en el principio de compartimentación y seguridad intrínseca conforme a los estándares internacionales NFPA 855 y UL 9540A. Cada contenedor opera como un nodo autónomo con sistemas independientes de detección y supresión automática mediante aerosol condensado FirePro, lo que garantiza que cualquier evento térmico sea contenido localmente y no se transfiera a unidades adyacentes ni a proyectos vecinos. Asimismo, el mantenimiento de áreas libres de vegetación y caminos internos de 6 metros actúan como cortafuegos efectivos, por lo que la concentración de infraestructura energética no implica un aumento proporcional ni descontrolado del riesgo para la comunidad de La Ligua.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Vulneración de principios ambientales y legales.
La fragmentación vulnera el principio de no regresión ambiental.
Se contraviene el principio de integralidad establecido en la Ley 19.300.
La ausencia de evaluación conjunta impide aplicar el enfoque preventivo.
El principio de precaución exige evaluar los efectos de los proyectos como un todo.
Se omite el deber de evitar la segmentación intencionada (Art. 8, D.S. 40).
No se garantiza la participación informada cuando los proyectos se presentan de forma separada.
Se diluyen los impactos reales, lo que vulnera el derecho de las comunidades.
Se impide una adecuada ponderación de medidas de mitigación conjunta.
La falta de análisis integral impide verificar la compatibilidad territorial acumulada.
No se aplica correctamente el principio de justicia ambiental en territorios sobrecargados.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la supuesta vulneración de los principios de no regresión, integralidad, prevención y precaución, la configuración de un supuesto fraccionamiento o segmentación intencionada de proyectos conforme al artículo 8 del Reglamento del SEIA, la procedencia de una evaluación conjunta y el análisis de la compatibilidad territorial acumulada y justicia ambiental en el territorio de La Ligua.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la alegación sobre un fraccionamiento o segmentación artificial carece de sustento técnico y

jurídico en el expediente. El Proyecto SAE Kanut ha sido presentado describiendo de manera íntegra y completa todas las partes, obras y acciones que lo componen, incluyendo su subestación elevadora y su línea de transmisión eléctrica de alto voltaje soterrada, de manera que se descarta la omisión de componentes. No existe una división deliberada de un proyecto unitario por parte de este proponente con el objeto de eludir la entrada al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental o alterar la vía de evaluación correspondiente, dándose pleno cumplimiento a lo establecido en el artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y el artículo 8 del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2012).
Asimismo, se precisa que la coexistencia espacial en el territorio de La Ligua con otros desarrollos energéticos de carácter independiente, tales como el proyecto BESS Atardecer, no configura una integración funcional ni una dependencia operativa recíproca. El Proyecto SAE Kanut es técnica y operativamente autónomo, de manera que puede desarrollarse y funcionar con total prescindencia de otras iniciativas en la zona. La conexión de múltiples centrales o sistemas de almacenamiento a un nodo común del Sistema Eléctrico Nacional, como es la Nueva Subestación La Ligua, no constituye una unidad de proyecto ni revela un fraccionamiento, sino que responde a la lógica de acceso abierto regulada por la Ley General de Servicios Eléctricos. Por otra parte, se hace presente que el proyecto BESS Atardecer corresponde a proyectos de terceros, los cuales, al no contar con una Resolución de Calificación Ambiental aprobada al momento de la evaluación de la Adenda Complementaria, carecen de la certeza jurídica y de los antecedentes técnicos definitivos necesarios para ser incorporados en modelaciones obligatorias de sinergias en el SEIA.
El principio de prevención ha sido plenamente resguardado en la evaluación ambiental a través de la elaboración de líneas de base robustas y la modelación anticipada de todos los potenciales impactos de las partes y obras en su peor escenario. Los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental aprobada dentro de un radio de 10 kilómetros han sido considerados en la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos del Proyecto de conformidad con la guía metodológica vigente del SEA del año 2024. Los resultados de la simulación conjunta WRF-CALPUFF que asimila las emisiones de la Nueva Subestación La Ligua ratifican que las concentraciones estimadas se mantienen por debajo de las normas primarias y secundarias de calidad ambiental en todos los receptores sensibles habitacionales evaluados. Respecto del principio de no regresión, se hace presente que este se refiere a la conservación de los estándares de protección del ordenamiento jurídico general y no a la forma de presentación de proyectos individuales que cumplen cabalmente con las normas ambientales vigentes. De igual forma, el análisis detallado del Anexo 22 de la Adenda Complementaria demuestra de forma fundada que el Proyecto no genera los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 ni de los artículos 5 al 10 del Reglamento, por lo que su ingreso y tramitación mediante una Declaración de Impacto Ambiental se encuentra plenamente ajustada a derecho y no diluye los impactos reales en las comunidades.
El principio de justicia ambiental se materializa a través de un proceso de participación ciudadana formal que garantizó la transparencia y el acceso a la información mediante tres talleres informativos presenciales y remotos liderados por este Servicio con los vecinos de La Ligua y del Condominio Alto San Francisco. Para dar una garantía de control social a largo plazo y responder a las inquietudes del entorno, el titular ha incorporado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, que permitirá a la propia comunidad supervisar de manera conjunta el comportamiento de las variables ambientales críticas como el ruido, el suelo y la flora. Al no existir impactos significativos sobre el medio humano o físico, se cautela de manera efectiva el bienestar y el desarrollo equitativo del territorio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Relación espacial y funcional directa.
Los proyectos se ubican a menos de 2 km de distancia uno del otro.
Comparten la misma red vial de acceso para obras y operación.
El uso de suelo rural es compartido y afectado simultáneamente.
La planificación energética de ambos está sincronizada en tiempo y lugar.
Existen antecedentes gráficos y técnicos que confirman su cercanía.
No se entrega cartografía integrada de los proyectos.

No se estudian corredores de fauna cruzados por ambas intervenciones.
No se simula el comportamiento ambiental conjunto.
No se evalúan los conflictos por recursos compartidos como agua o espacio.
No hay análisis del efecto visual acumulado en el paisaje rural.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la relación espacial y funcional entre proyectos, el uso compartido de infraestructura vial y suelo rural, la entrega de cartografía integrada, el estudio de corredores de fauna, la simulación ambiental conjunta, el conflicto por recursos compartidos y el efecto visual acumulado en el paisaje rural.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus anexos 21 y 22, se precisa que el Proyecto ha analizado integralmente su inserción en el territorio y su interacción con infraestructuras colindantes. Se aclara que, conforme al artículo 8 del RSEIA, el Proyecto constituye una iniciativa técnica y jurídicamente independiente, sin que la mera conexión a un mismo nodo del sistema eléctrico o la proximidad territorial configuren una unidad productiva indivisible o fragmentación artificial, toda vez que el Proyecto es operativamente autónomo.
En relación con la cartografía y la cercanía espacial, el Titular ha proporcionado antecedentes gráficos que sitúan al Proyecto respecto de la Nueva Subestación La Ligua, ubicada a 90 metros, y del proyecto BESS Atardecer, actualmente en evaluación. Sobre la red vial, se reconoce el uso compartido de un tramo de 378,2 metros de camino de acceso existente y una ruta pública de 1,07 km conectada a la ruta E-39; no obstante, el análisis de flujo y movilidad determina que el aporte vehicular de 5 a 9 vehículos equivalentes por hora en fase de construcción es marginal y no altera los niveles de servicio ni los tiempos de desplazamiento de los usuarios habituales.
Respecto a la simulación ambiental conjunta y conflictos de recursos, se indica que bajo los lineamientos de la guía oficial del SEA de 2024, solo es obligatoria la evaluación de efectos acumulativos con proyectos que cuentan con RCA vigente. Dado que el proyecto BESS Atardecer aún se encuentra en calificación, el Titular realizó un ejercicio voluntario de modelación de calidad del aire para MP10 y MP2,5 que demuestra que la suma de aportes de ambas iniciativas no superaría las normas ambientales en los receptores compartidos. Asimismo, se descarta competencia por el recurso hídrico, ya que el suministro será externo mediante camiones aljibe autorizados, y el uso del suelo se restringe a un predio privado con consentimiento expreso del propietario para fines energéticos.
Sobre los corredores de fauna y el paisaje, los estudios técnicos determinaron la inexistencia de corredores biológicos funcionales en el área de obras debido a su alto grado de antropización previa, asegurando el resguardo de elementos del paisaje relevantes como el estero Jaururo, ubicado fuera del polígono de intervención. En materia paisajística, el análisis de intervisibilidad y la elaboración de fotomontajes comparativos permitieron constatar que no existe visibilidad simultánea de los proyectos Kanut y Atardecer desde los receptores evaluados, debido a la orientación de las vistas y al relieve intermedio, descartándose la configuración de un efecto visual acumulado o una transformación industrial forzada del entorno.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Impactos sociales y comunitarios acumulativos.
La percepción de riesgo aumenta con la instalación de múltiples sistemas BESS.
No se evalúa el estrés social por la suma de impactos en zonas rurales vulnerables.
Se omite el efecto psicológico del aumento de instalaciones industriales.
La confianza en la evaluación ambiental se deteriora con la fragmentación.
No hay consultas ni talleres que analicen ambos proyectos de forma conjunta.
La ciudadanía no puede pronunciarse sobre el conjunto del impacto.
Se fragmenta también la participación pública, reduciendo su eficacia.
La comunidad no ha sido informada sobre los riesgos acumulativos.
Se omite el derecho a la información ambiental completa (Acuerdo de Escazú).
La fragmentación impide identificar medidas de compensación integrales.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al aumento de la percepción de riesgo y el estrés social por la instalación de múltiples sistemas de almacenamiento de energía por baterías, el supuesto efecto psicológico de estas instalaciones en zonas rurales, la procedencia de una participación ciudadana conjunta o talleres unificados para proyectos de distintos titulares, el cumplimiento del derecho a la información ambiental bajo el Acuerdo de Escazú, y la supuesta fragmentación de la evaluación ambiental y sus implicancias en la definición de medidas de compensación.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la alegación sobre un fraccionamiento o segmentación de proyectos carece de fundamento técnico y jurídico. El Proyecto SAE Kanut y el proyecto BESS Atardecer corresponden a iniciativas independientes desarrolladas por titulares distintos, sin que exista entre ellas ninguna integración societaria, contractual, operativa o de diseño. Cada central mantiene su total autonomía técnica y se tramita por separado conforme a lo establecido en el artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y el artículo 8 del Reglamento del SEIA, descartándose una división artificial para eludir el ingreso al sistema o alterar la vía de evaluación. Por esta razón, el ordenamiento jurídico ambiental no contempla la realización de talleres o consultas ciudadanas unificadas para proyectos independientes que corresponden a procedimientos administrativos separados administrados de forma de manera autónoma por este Servicio.
En lo relativo a la percepción de riesgo, el estrés social y el supuesto impacto psicológico, se precisa que la evaluación de impacto ambiental se fundamenta en variables científicas y normas de calidad técnica orientadas a proteger la salud y la calidad de vida de las personas. En este sentido, los estudios de ruido y de dispersión de emisiones atmosféricas en fase de operación demuestran de manera concluyente que el Proyecto no genera impactos ambientales significativos sobre la población de su entorno. Las modelaciones acústicas ratifican el estricto cumplimiento de los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los receptores sensibles habitacionales cercanos, como el Condominio Alto San Francisco, descartándose perturbaciones del sueño o niveles de ruido capaces de inducir estrés crónico o molestias fisiológicas. De igual modo, la cercanía con la Nueva Subestación La Ligua fue debidamente ponderada en el análisis acumulativo y sinérgico del Anexo 22 de la Adenda Complementaria, concluyéndose la inexistencia de efectos sinérgicos significativos sobre los sistemas de vida locales debido a que las actividades de construcción y cierre de ambas instalaciones se encuentran desfasadas en el tiempo.
Respecto a la participación y el derecho a la información ambiental consagrado en el Acuerdo de Escazú, el expediente ambiental acredita que el proceso de evaluación ha garantizado plenamente el acceso a la información pública, la transparencia y el diálogo territorial. Durante la tramitación del Proyecto se implementó un proceso de Participación Ciudadana PAC formal bajo la dirección de este Servicio, el cual incluyó la realización de tres instancias de socialización y talleres explicativos (dos de carácter presencial y una online) que permitieron a los vecinos formular sus observaciones e influir de manera informada en la evaluación técnica. Asimismo, el derecho a la información se reforzó mediante publicaciones legales en la prensa escrita y el Diario Oficial, avisos de difusión radial en la emisora local Radio Dulce FM, y la entrega física de carpetas del expediente electrónico en el SEA de Valparaíso, el Gobierno Regional y la Ilustre Municipalidad de La Ligua. El Acuerdo de Escazú consolida estos derechos de acceso pero no modifica las causales de ingreso al SEIA ni genera de manera autónoma exigencias técnicas o compensaciones que no estén amparadas por la legislación nacional aplicable.
Para mitigar proactivamente el estrés y la desconfianza social, y con la finalidad de otorgar a la comunidad un mecanismo de control directo sobre el desempeño del Proyecto, el titular ha incorporado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo. Este programa contempla la organización de talleres informativos y de diálogo previo y posterior a la ejecución de las campañas de seguimiento ambiental, involucrando formalmente a los vecinos del Condominio Alto San Francisco y a las Juntas de Vecinos de La Ligua en la supervisión técnica de variables ambientales críticas como el ruido, el suelo y la flora nativa. Adicionalmente, el Anexo 9 de la Adenda Complementaria formaliza un Compromiso Ambiental Voluntario de Canales de Comunicación permanentes, que actuará como un medio de comunicación bidireccional y directo con

los residentes para acoger consultas, sugerencias o dudas durante todas las fases de ejecución de la actividad, garantizando una relación transparente y fluida con el entorno.
Finalmente, bajo el marco regulatorio del SEIA, se aclara que la exigencia de planes de compensación integrales y medidas de mitigación conjuntas solo procede de forma obligatoria cuando un proyecto genera impactos ambientales significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N° 19.300, circunstancia que ha sido descartada técnicamente para este Proyecto mediante el análisis riguroso de sus líneas de base y modelaciones sectoriales. Las percepciones subjetivas de sobrecarga o el estrés derivado del modelo de desarrollo energético nacional corresponden a consideraciones de planificación territorial y gobernanza que superan el ámbito de responsabilidad y las capacidades técnicas exigibles a un único titular privado, debiendo ser abordadas a través de los instrumentos de planificación urbana y las políticas de ordenamiento territorial del Estado.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Incompatibilidad con instrumentos territoriales.
No se evalúa la carga total sobre el Plan Regulador Comunal (PRC).
Ambos proyectos se emplazan en zonas de uso rural tipo D, que limita usos industriales.
No se presenta Informe de Compatibilidad Territorial respecto a los dos proyectos en conjunto.
El PRC en actualización desde 2019 no se considera en su conjunto.
Se omite el cruce de ambos proyectos con áreas de riesgo natural según el PRC.
No se analiza el impacto sinérgico sobre el Plan Regulador Intercomunal (PRIV-SBCN).
Se ignora el efecto conjunto sobre zonas definidas como ecológicamente relevantes.
No se aborda la presión sobre zonas en planificación para usos comunitarios.
La compatibilidad de ambos proyectos con la estrategia regional energética no está clara.
Se vulnera el principio de coherencia territorial exigido por la OGUC.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de la carga sobre el Plan Regulador Comunal (PRC), la compatibilidad del uso de suelo en zonas rurales, la presentación de informes de compatibilidad territorial conjuntos, la consideración de instrumentos de planificación en proceso de actualización, el análisis de riesgos naturales y efectos sinérgicos sobre el Plan Regulador Intercomunal (PRI), la afectación de zonas ecológicas y comunitarias, y la coherencia con la estrategia energética regional y la normativa de urbanismo.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y en su Anexo 14 sobre Políticas Evaluadas Estratégicamente, se precisa que el Proyecto ha analizado íntegramente su inserción territorial de acuerdo con el marco normativo vigente. Se aclara que el emplazamiento se localiza fuera de los límites urbanos del PRC vigente de La Ligua (1980), situándose en un área rural normada por el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte (PRI SBCN) de 2023. Conforme a la Circular DDU 522 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS) corresponden a infraestructura energética y no a actividades industriales o productivas, por lo que su localización en áreas rurales se encuentra expresamente autorizada por el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).
En relación con la carga sobre el PRC y los instrumentos en proceso de actualización desde 2019, corresponde precisar que, de acuerdo con la Ley General de Urbanismo y Construcciones, los instrumentos en trámite o elaboración no poseen vigencia normativa ni generan obligaciones exigibles mientras no sean aprobados y publicados en el Diario Oficial. No obstante, el Titular ha ajustado el diseño del Proyecto (layout) para asegurar que ninguna de sus partes u obras se superponga con zonificaciones de extensión urbana o áreas propuestas como verdes en dichos diagnósticos, manteniendo la coherencia con el modelo de ocupación territorial esperado. Respecto a la supuesta carga territorial, el ordenamiento jurídico no establece límites cuantitativos a la infraestructura energética por sector, debiendo evaluarse la compatibilidad proyecto a proyecto conforme a los usos permitidos.

Sobre la falta de un informe de compatibilidad conjunto y el análisis de impactos sinérgicos, se informa que, siguiendo los lineamientos de la guía oficial del SEA de 2024, la evaluación de efectos acumulativos debe considerar únicamente proyectos que cuentan con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. Dado que el proyecto BESS Atardecer no posee una calificación aprobatoria, no concurre la obligación técnica de incluirlo en un análisis sinérgico mandatorio; sin perjuicio de lo cual, el Titular realizó modelaciones voluntarias de calidad del aire e intervisibilidad que descartan afectaciones significativas por el aporte conjunto de ambos proyectos en los receptores compartidos. Asimismo, el análisis con el proyecto Nueva S/E La Ligua (que sí cuenta con RCA) determinó la inexistencia de sinergias negativas en ruido, suelo y biodiversidad debido al desfase temporal de las faenas y al carácter localizado de las obras.
Respecto a los riesgos naturales y la afectación de zonas ecológicamente relevantes, los antecedentes técnicos descartan que el Proyecto se emplace en áreas de riesgo (AR1) o zonas de protección oficial. El diseño actualizado excluyó intervenciones en áreas de inundación modeladas para un periodo de retorno de 100 años (TR100) y se ubica fuera de corredores biológicos regionales, asegurando que los elementos del paisaje con valor ecosistémico, como el estero Jaururo, no sean perturbados. En cuanto a la estrategia regional, el Proyecto se alinea directamente con la Política Energética 2050 y la Estrategia Regional de Desarrollo 2025-2035, al fortalecer la matriz mediante el almacenamiento de energías renovables y contribuir a la descarbonización del sistema eléctrico nacional.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Recomendaciones y exigencias por fragmentación.
Exigir reingreso del proyecto Kanut como EIA, considerando su integración funcional con BESS Atardecer.
Solicitar al SEA abrir proceso de análisis de fragmentación para ambos proyectos.
Requerir cartografía integrada de ambos proyectos.
Ordenar modelación conjunta de impactos ambientales.
Exigir análisis acumulativo en biodiversidad, uso de suelo y paisaje.
Incluir medición de huella ecológica conjunta de ambos proyectos.
Aplicar el enfoque multisitio para evaluar sinergias de riesgo.
Realizar consulta pública sobre el conjunto de proyectos energéticos en la zona.
Suspender tramitación de proyectos hasta tener evaluación conjunta de impactos.
Requerir pronunciamiento de la SEREMI de Medio Ambiente sobre posible fragmentación.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la solicitud de reingreso del Proyecto Kanut como un Estudio de Impacto Ambiental, la alegada fragmentación o segmentación de proyectos, la integración funcional con el proyecto BESS Atardecer, las solicitudes de cartografía integrada, modelación conjunta de impactos acumulativos en biodiversidad, uso de suelo y paisaje, la medición de la huella ecológica conjunta, la aplicación de enfoques multisitio, la realización de una consulta pública de proyectos en conjunto, y el requerimiento de pronunciamiento a la SEREMI del Medio Ambiente sobre fraccionamiento.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto SAE Kanut corresponde a una iniciativa autónoma, técnica y jurídicamente independiente del proyecto BESS Atardecer. No existe relación societaria, de propiedad, contractual, operativa ni de diseño entre ambos titulares, los cuales corresponden a empresas diferentes, que tramitan sus permisos de manera independiente en expedientes separados. Asimismo, no se contempla el uso de obras comunes ni de infraestructura compartida entre ambos proyectos, de manera que cada central mantiene su total autonomía operativa, descartándose la existencia de una unidad funcional o una dependencia recíproca.
No obstante, con la finalidad de abordar las preocupaciones de la comunidad y entregar certezas sobre el territorio, el Proyecto incorporó de forma proactiva análisis de efectos sinérgicos y acumulativos en su Adenda Complementaria, a pesar de que el proyecto BESS Atardecer no contaba con una Resolución de Calificación Ambiental aprobada al momento de la evaluación. En materia de calidad de aire, se

desarrolló una simulación conjunta mediante el modelo meteorológico WRF-CALPUFF que integró la línea de base, los aportes de la Nueva Subestación La Ligua y el aporte aproximado del proyecto BESS Atardecer en los receptores compartidos números 6 y 12, demostrando técnicamente que las concentraciones estimadas de material particulado MP10 y MP2,5 se mantienen holgadamente por debajo de las normas de calidad ambiental primarias y de referencia, incluso ante un escenario de ejecución simultánea. En relación con el componente de paisaje, el análisis de los archivos cartográficos y los fotomontajes elaborados desde los puntos de observación determinaron que no existe visibilidad simultánea de ambos proyectos dentro del mismo campo de visión debido al relieve intermedio, las distancias relativas y las distintas direcciones de emplazamiento, descartándose la existencia de una superposición visual o de una saturación del paisaje rural. Asimismo, para resguardar la biodiversidad local, el área de relocalización y destino del Plan de Perturbación Controlada del cururo fue modificada y reubicada de tal manera que no presenta ninguna superposición con las áreas de intervención de BESS Atardecer, garantizando así la viabilidad de la especie y el éxito de las medidas.
Bajo el marco regulatorio del SEIA, se aclara que la conexión a un nodo común del Sistema Eléctrico Nacional, como la Nueva Subestación La Ligua, no constituye una unidad funcional ni revela un fraccionamiento de proyecto, toda vez que dicha instalación opera bajo el régimen de acceso abierto regulado por la Ley General de Servicios Eléctricos, cuya función es permitir la interconexión de múltiples proyectos independientes. La configuración de un fraccionamiento de proyectos conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300 y al artículo 8 del Reglamento del SEIA exige la existencia de una división intencionada de un proyecto unitario con el propósito de eludir la evaluación o variar la vía de ingreso, circunstancia que no se verifica en este caso dado que el Proyecto ha sido presentado de manera íntegra, describiendo la totalidad de sus obras, incluyendo su subestación elevadora y su línea de transmisión soterrada. Asimismo, se hace presente que la competencia legal para investigar, determinar infracciones por fraccionamiento y requerir el reingreso de proyectos al SEIA corresponde por ley de forma exclusiva a la Superintendencia del Medio Ambiente, previo informe técnico de este Servicio, no teniendo competencia el SEA de manera unilateral ni la SEREMI del Medio Ambiente para ordenar la paralización o fusión de procesos de evaluación independientes basándose en meras colindancias territoriales. El ordenamiento jurídico ambiental tampoco contempla la figura de consultas ciudadanas conjuntas o la suspensión de la tramitación de proyectos por la existencia de otros procesos de evaluación de terceros, debiendo resolverse cada solicitud conforme a sus propios plazos y méritos técnicos.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto y la procedencia de las exigencias formuladas en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Justificación de EIA por impacto significativo combinado.
La suma de capacidades de almacenamiento supera los 700 MW, con riesgo tecnológico relevante.
La afectación territorial conjunta supera las 30 hectáreas.
El riesgo de incendios se multiplica con la coexistencia de ambos proyectos.
La saturación de infraestructura eléctrica sobrepasa la capacidad de recepción del sector.
El impacto visual acumulado altera irreversiblemente el paisaje rural.
La carga de tránsito pesado duplicada aumenta riesgos para comunidades vecinas.
El daño a flora y fauna se extiende en corredores ecológicos compartidos.
Las emisiones de calor, ruido y campos electromagnéticos se combinan.
La percepción de inseguridad ambiental aumenta con cada proyecto nuevo no evaluado en conjunto.
El proyecto se vuelve inviable ambientalmente sin considerar su entorno inmediato.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la procedencia del ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la evaluación de la capacidad instalada conjunta, la superficie de intervención territorial, el riesgo de incendio acumulado, la saturación de infraestructura, el impacto visual paisajístico, el flujo vial de carga pesada, la afectación a la biodiversidad en corredores ecológicos y la combinación de emisiones ambientales.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria, su Anexo 22 sobre Análisis del Artículo 11 y el Anexo 21 de Respuestas al ICSARA Ciudadano, se precisa que la determinación del instrumento de evaluación (EIA o DIA) se rige exclusivamente por la configuración de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y no por umbrales arbitrarios de potencia instalada o capacidad de almacenamiento. Los estudios técnicos y modelaciones presentadas en el expediente demuestran que el Proyecto no genera riesgos significativos para la salud de la población ni efectos adversos sobre los recursos naturales renovables, ratificando la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental.
En relación con la superficie de intervención y la supuesta fragmentación, jurídicamente no corresponde la agregación territorial de proyectos independientes para forzar la exigencia de un EIA, debiendo prevalecer el principio de evaluación individual de cada iniciativa técnica y operativamente autónoma. El Proyecto SAE Kanut contempla una superficie acotada de 6,96 hectáreas emplazada en un entorno previamente antropizado y degradado, lo que minimiza la pérdida de hábitat y descarta una afectación territorial masiva.
Sobre el riesgo de incendio y la coexistencia de proyectos, se aclara que la tecnología de almacenamiento BESS se basa en el principio de compartimentación y seguridad intrínseca bajo estándares internacionales NFPA 855 y ensayos UL 9540A. Cada contenedor opera como un nodo autónomo con sistemas independientes de detección y supresión automática, lo que garantiza que cualquier evento térmico sea contenido localmente y no se transfiera a unidades adyacentes ni a instalaciones de terceros, descartándose un aumento proporcional o descontrolado del riesgo por vecindad.
Respecto a la vialidad y la saturación de la infraestructura, los resultados del estudio de movilidad indican que el Proyecto generará en su fase de mayor actividad un flujo de aproximadamente 3 viajes de carga pesada por hora, lo que representa un aporte inferior al 0,33% del flujo actual de las rutas estructurantes del sector. Dado que las vías utilizadas corresponden a la Red Vial Nacional diseñada para el tránsito de camiones, y que las fases constructivas de los proyectos aledaños se encuentran desfasadas temporalmente, se descarta una duplicación del tráfico o una afectación a los niveles de servicio de los caminos rurales.
En materia de paisaje y biodiversidad, el análisis de intervisibilidad y los fotomontajes comparativos permitieron constatar que no existe visibilidad simultánea de los proyectos Kanut y Atardecer desde los receptores evaluados, debido a la orientación de las vistas y al relieve intermedio, por lo que no se configura un impacto visual acumulado. Asimismo, se descarta la afectación de corredores biológicos funcionales, toda vez que los elementos relevantes del paisaje, como el estero Jaururo, se ubican fuera del área de influencia directa y no serán perturbados. Finalmente, la combinación de emisiones de ruido y campos electromagnéticos resulta despreciable en los receptores habitacionales más cercanos, manteniéndose siempre dentro de los límites de seguridad normativa.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Conclusión y solicitud.
La tramitación fragmentada debilita el sistema de evaluación ambiental.
El SEA tiene el deber de impedir la evaluación parcial de iniciativas conectadas.
La Ligua no puede soportar dos proyectos industriales similares sin evaluación conjunta.
Los principios del SEIA exigen una evaluación integral, ambiental y social.
La comunidad tiene derecho a conocer el impacto real total.
El proyecto Kanut no cumple con la exhaustividad requerida para una DIA.
La fragmentación impide la toma de decisiones informadas por parte del Estado.
Se vulnera el deber de transparencia y buena fe en la presentación del proyecto.
Es imprescindible analizar el sistema energético como un conjunto para prever sus impactos reales.
Por todo lo anterior, solicitamos al SEA el reingreso obligatorio como Estudio de Impacto Ambiental, y que se declare formalmente la existencia de fragmentación de proyectos.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la supuesta tramitación fragmentada del Proyecto, la procedencia de evaluar la actividad mediante un Estudio de Impacto Ambiental, la necesidad de realizar una evaluación conjunta de la infraestructura energética en la comuna de La Ligua y la ponderación de los impactos ambientales y sociales acumulados.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto SAE Kanut ha sido formulado y presentado de manera íntegra, contemplando la totalidad de las partes, obras y acciones requeridas para todas sus fases de desarrollo, incluyendo su subestación elevadora y su línea de transmisión eléctrica soterrada. La alegación de fraccionamiento o segmentación intencionada carece de base técnica y jurídica en el expediente de evaluación, toda vez que no existe una división artificial de una única iniciativa con el propósito de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental o alterar la vía de evaluación correspondiente, dándose estricto cumplimiento a lo estipulado en el artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.
En relación con la coexistencia espacial con otros proyectos energéticos, en particular el proyecto BESS Atardecer, se precisa que corresponden a iniciativas totalmente independientes desarrolladas por titulares distintos, sin vínculos de propiedad, contractuales, operativos ni de diseño. Cada central mantiene su autonomía funcional y operativa, de modo que el Proyecto puede construirse y operar con total prescindencia de otras instalaciones de almacenamiento del sector. La circunstancia de que ambos proyectos proyecten conectarse a la Nueva Subestación La Ligua responde a la obligación legal de interconexión bajo el principio de acceso abierto regulado por la Ley General de Servicios Eléctricos, lo cual no constituye una unidad de proyecto ni una integración funcional recíproca. Asimismo, se hace presente que la competencia legal para investigar denuncias por fraccionamiento y requerir el reingreso de proyectos al SEIA recae de forma exclusiva en la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo con su ley orgánica, y no corresponde a una de las atribuciones que el SEA pueda ejercer de manera unilateral en el marco de la evaluación de una Declaración de Impacto Ambiental que cumple con los requisitos de admisibilidad.
Respecto de la vía de evaluación ambiental y la exigencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, se reitera que el ordenamiento jurídico nacional determina el ingreso vía EIA o DIA basándose únicamente en la concurrencia justificada de alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300. El Anexo 22 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización del Análisis del Artículo 11, sustenta fundadamente a través de estudios de dispersión de contaminantes atmosféricos mediante el modelo CALPUFF-WRF, modelaciones acústicas bajo el Decreto Supremo N° 38 del Ministerio del Medio Ambiente, caracterizaciones hidrológicas ante crecidas de 100 años y estudios estacionales de fauna que el Proyecto no genera impactos ambientales significativos sobre la salud de las personas, los recursos naturales o los sistemas de vida de los grupos humanos. Al descartarse técnicamente tales efectos, la Declaración de Impacto Ambiental es la vía de tramitación legal idónea y suficiente para la evaluación del Proyecto, asegurando un análisis riguroso que cumple con los estándares exigidos por el Estado.
En lo concerniente al derecho de la comunidad a conocer el impacto total y acumulado en el territorio, el expediente ambiental demuestra que el Proyecto sí evaluó los efectos sinérgicos y acumulativos con el entorno de conformidad con la guía metodológica del SEA del año 2024. Este análisis incorporó la Nueva Subestación La Ligua como la única infraestructura con Resolución de Calificación Ambiental aprobada en la zona de influencia común, concluyendo la total viabilidad ambiental de la coexistencia de ambos proyectos. Adicionalmente, se hace presente que el proceso de participación ciudadana formal liderado por este Servicio garantizó de manera efectiva la transparencia y el acceso a la información mediante tres talleres explicativos presenciales y remotos con la comunidad y la difusión radial de los antecedentes. De igual modo, para dar un resguardo permanente a los vecinos, el titular implementará el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo detallado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, permitiendo que la propia ciudadanía supervise de forma directa y transparente el cumplimiento de las variables de ruido, suelo y biodiversidad a lo largo del ciclo de vida de la actividad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

6. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:

I. Estudios Hídricos Específicos del Sector.
No se realiza estudio hidrogeológico en la microcuenca del estero La Quebradilla, cercana al sitio del proyecto.
No se identifican ni modelan flujos de escorrentía pluvial desde las laderas aledañas.
No hay análisis de infiltración y recarga del acuífero Petorca–La Ligua en zona de intervención.
No se contempla el efecto de obras de nivelación de suelo sobre el escurrimiento natural del agua.
No se detalla cuánta agua se utilizará para el control de polvo en movimiento de tierras.
No se presentan estudios sobre alteración de microhumedales intermitentes presentes en el área.
No se incluye un balance hídrico del sitio pre y post intervención.
No se evalúa el riesgo de percolación de líquidos peligrosos hacia la napa freática.
No se analiza el riesgo de contaminación cruzada entre aguas subterráneas y residuos industriales peligrosos (RIP).
No se especifica si el predio está o no dentro de zonas de prohibición de nuevas extracciones según la DGA.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la realización de estudios hidrogeológicos en microcuencas, la modelación de escorrentía pluvial, el análisis de infiltración y recarga de acuíferos, el efecto de la nivelación de suelo, la cuantificación de agua para control de polvo, la alteración de microhumedales, el balance hídrico del sitio, el riesgo de percolación de líquidos peligrosos, la contaminación cruzada de aguas subterráneas y las restricciones de la Dirección General de Aguas (DGA).
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 20 de la Adenda Complementaria y las respuestas al ICSARA Ciudadano contenidas en los Anexos 21 y 31, se precisa que el Proyecto ha caracterizado la hidrología superficial mediante una modelación hidráulica con el software HEC-RAS para un período de retorno de 100 años (TR100) en las quebradas identificadas como 1 y 2. Este análisis permitió determinar los límites de inundación, velocidades y profundidades de escorrentía pluvial, fundamentando la reubicación de partes y obras del Proyecto para asegurar que ninguna infraestructura se emplace en zonas de inundación o cauces intermitentes.
En relación con la componente hidrogeológica y la recarga del acuífero Petorca-La Ligua, los antecedentes técnicos determinaron que el nivel freático se localiza a profundidades que oscilan entre 10 y 60 metros, mientras que las obras civiles proyectadas son de carácter superficial o semienterrado con una profundidad máxima de 2,2 metros para la instalación de pilotes. Debido a esta nula interacción física, se descarta la afectación a la recarga de la napa y la necesidad de modelos de flujo subterráneo detallados a nivel de microcuenca. Sobre la infiltración del terreno, el diseño del Proyecto contempla una superficie de impermeabilización limitada al 23,1% del predio (aproximadamente 2,1 hectáreas), manteniendo más del 76% de la superficie con su capacidad de infiltración natural intacta para no alterar el drenaje natural del sector.
Respecto al uso de agua para control de polvo, se ha cuantificado la reutilización de efluentes tratados provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de la instalación de faena, estimándose un volumen disponible de 10,9 m^3/día destinado preferentemente a la humectación de frentes de trabajo y caminos internos. No se considera técnicamente exigible un balance hídrico de masas pre y post intervención dado que el Proyecto no es extractivo ni utiliza procesos industriales hídricos continuos. En cuanto a los microhumedales intermitentes y vegas, las campañas de terreno actualizadas en primavera de 2025 y el estudio geotécnico descartaron su existencia dentro del área de influencia al no verificarse suelos hídricos, vegetación hidrófita ni regímenes de saturación superficial.
El riesgo de percolación de líquidos peligrosos y contaminación cruzada con residuos industriales peligrosos (RIP) se mitiga mediante barreras físicas de ingeniería, consistentes en bodegas con radieres de hormigón impermeabilizados y sistemas de contención secundaria (pretiles) dimensionados para el 120% del volumen almacenado. Finalmente, el Proyecto reconoce las restricciones y zonas de prohibición impuestas por la DGA en la cuenca, precisando que no solicitará derechos de aprovechamiento de aguas, abasteciéndose exclusivamente mediante camiones aljibe provistos por terceros autorizados con resoluciones sanitarias vigentes.

En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Biodiversidad y Fauna Endémica de La Ligua.
No se estudia presencia del cururo (*Spalacopus cyanus*), roedor endémico que cumple función clave en aireación del suelo.
No se analiza impacto en el hábitat del tamarugo de cerro (*Prosopis sp*.), presente en sectores de matorral esclerófilo.
No se considera el ciclo de reproducción del carpinterito común (*Veniliornis lignarius*), especie nidificante en árboles nativos.
No se incluye análisis sobre colonias de reptiles endémicos en muros de piedra seca, presentes en sitios rurales del sector.
No se modela fragmentación de hábitats por la instalación de caminos y plataformas del proyecto.
No hay levantamiento florístico por estaciones, considerando floraciones específicas de primavera.
No se evalúa si el proyecto se emplaza sobre suelos con alta densidad de semillas nativas en latencia.
No se consideran especies bioindicadoras como el chorlo nevado (*Charadrius alticola*) que visita quebradas interiores.
Se omite análisis del uso de la zona por especies nocturnas como el zorro chilla o la lechuza.
No se evalúa el efecto de la iluminación artificial sobre ciclos reproductivos de aves.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización del cururo (*Spalacopus cyanus*), el potencial impacto sobre el tamarugo de cerro (*Prosopis s*p.), el ciclo reproductivo del carpinterito común (*Veniliornis lignarius*), el análisis de reptiles endémicos en muros de piedra seca, la modelación de la fragmentación de hábitats, la estacionalidad del levantamiento florístico, la presencia de bancos de semillas en latencia, el registro de especies bioindicadoras como el chorlo de la puna, el análisis de fauna nocturna y el efecto de la iluminación artificial sobre la avifauna.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la caracterización biótica del área de influencia ha sido abordada con un alto nivel de detalle técnico y estacionalidad. En relación con el cururo (*Spalacopus cyanus*), especie endémica clasificada en la categoría de Preocupación Menor según el D.S. N° 16/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, se constata que no ha sido omitido en la evaluación. El Anexo 29 de la Adenda, correspondiente a la Actualización de Caracterización de Fauna Silvestre, detalla el registro de un total de 17 observaciones, compuestas por 10 madrigueras activas, 5 indeterminadas, una inactiva y un registro directo de un individuo. Para mitigar los impactos sobre esta especie de baja movilidad, el titular ha comprometido un Plan de Perturbación Controlada y Enriquecimiento de Hábitat, el cual inducirá el desplazamiento gradual y seguro de los ejemplares hacia hábitats adyacentes de resguardo que han sido mejorados mediante la plantación de especies bulbosas nativas.
Con respecto al supuesto impacto sobre el tamarugo de cerro (*Prosopis sp*.), se precisa que la denominación de dicha especie adolece de un error de caracterización botánica, dado que no existe registro de un taxón con dicho nombre en la zona central de Chile. El género Prosopis cuenta con diversas especies descritas a nivel nacional, tales como Prosopis tamarugo, Prosopis chilensis, Prosopis alba, entre otras. No obstante, las prospecciones botánicas sistematizadas en el Anexo 18 de la Adenda Complementaria confirman la inexistencia de cualquier especie del género Prosopis en el predio del Proyecto, el cual se compone mayoritariamente por formaciones de matorral de Gutierrezia resinosa con un alto grado de antropización previa. En la misma línea, sobre el carpinterito común (Dryobates lignarius), si bien la especie fue identificada en la línea de base, se constata que no se encuentra en categoría de amenaza ni presenta sensibilidad relevante. Dado que las obras del Proyecto no consideran ningún tipo de impacto sobre sus poblaciones presentes en el área de influencia, se descartan afectaciones a sus sitios de nidificación o reproducción. Asimismo, sobre la supuesta afectación a colonias de reptiles endémicos en muros de piedra seca, se aclara que en el polígono de intervención directa del Proyecto no existen muros de piedra, limitándose el predio por mallas permeables tipo

Acmafor que permiten el libre ingreso y movimiento de reptiles de pequeña talla, mientras que sus hábitats preferentes de quebradas se mantendrán completamente excluidos de las obras.
Respecto a la modelación de la fragmentación de hábitats y el levantamiento florístico estacional, el diseño del Proyecto se emplaza sobre un predio previamente antropizado y contiguo a la infraestructura preexistente, impidiendo la generación de barreras ecológicas o la fragmentación del paisaje rural. Para asegurar la representatividad de la flora nativa y del banco de semillas en latencia, el Anexo 18 detalla la ejecución de dos campañas estacionales de terreno (invierno y primavera), incluyendo una actualización para capturar el período de máxima expresión fenológica tras las precipitaciones invernales. Este estudio permitió registrar 58 especies de flora vascular, determinando que la mayoría corresponde a especies de origen introducido o alóctono, lo que ratifica la baja sensibilidad ambiental del suelo afectado. Para apoyar la recuperación de la cubierta vegetal, se contempla un plan orientado a la restauración de las áreas intervenidas en la fase de cierre.
Concerniente a las especies bioindicadoras de quebradas interiores, como el chorlo de la puna (Charadrius alticola) o el chorlo nevado (Charadrius nivosus), se aclara que estas especies se asocian de forma estricta a cuerpos de agua salinos de altura en la zona altiplánica y a humedales o playas costeras, respectivamente. Al emplazarse el Proyecto en un sector de matorral semiárido interior sin presencia de vegas, humedales o cursos de agua permanentes, el hábitat local no reúne las condiciones físicas para la presencia de dichos taxones, descartándose técnicamente su afectación. En relación con las especies nocturnas como el zorro chilla y la lechuza, el Anexo 29 de la Adenda acredita la aplicación de metodologías específicas, tales como 300 noches-cámara de esfuerzo de muestreo y estaciones de playback nocturno, registrándose la presencia de zorro chilla, zorro culpeo, chuncho y lechuza. Al tratarse de especies de alta movilidad que utilizan principalmente las quebradas del sector (las cuales no serán intervenidas por el Proyecto), la alteración localizada del matorral degradado no compromete sus áreas de alimentación o reproducción. Finalmente, el impacto de la iluminación artificial sobre los ciclos reproductivos de las aves se descarta debido a que el Proyecto implementará luminarias que cumplen estrictamente con los estándares de control de contaminación lumínica del D.S. N° 01/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, orientados a la protección de la biodiversidad, sin que se verifique la presencia de avifauna marina sensible en el área de influencia interior.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Estudios de Riesgos Naturales y Sísmicos Localizados.
No se estudian fallas geológicas activas cercanas, como las asociadas al bloque de Fray Jorge.
No se evalúa si el terreno presenta características de expansividad o colapsabilidad del suelo.
No se entregan resultados de ensayos de compactación ni capacidad de soporte del suelo para infraestructura BESS.
No hay evaluación de riesgos de aluvión en caso de lluvias intensas en quebradas aledañas.
No se considera el riesgo de acumulación de sedimentos por escorrentía.
No se incluye análisis de velocidades máximas de viento (ranchas) sobre 80 km/h que se han registrado en la zona.
No se presenta simulación de incendio inducido por sismo con liberación de gas de baterías.
No se identifican puntos críticos de acceso en caso de desastre natural.
No se considera la falta de infraestructura hospitalaria en La Ligua ante una emergencia tecnológica.
No se describe resistencia estructural frente a sismos de magnitud mayor a 7,5 (zona de subducción chilena).

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de fallas geológicas activas, la expansividad y capacidad de soporte del suelo, el riesgo de aluviones y sedimentación, el análisis de vientos extremos, la ocurrencia de incendios inducidos por sismos, la accesibilidad ante desastres, la disponibilidad de infraestructura hospitalaria y la resistencia estructural sísmica del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria, su Anexo 21 sobre respuestas al ICSARA

Ciudadano y los estudios geotécnicos y de peligros geológicos asociados, se precisa que el Proyecto ha abordado de manera exhaustiva la gestión de riesgos naturales y tecnológicos. En relación con las fallas geológicas y la sismicidad, el Proyecto realizó una caracterización estructural basada en la cartografía oficial del Servicio Nacional de Geología y Minería (Hoja Quillota–Portillo, escala 1:250.000), determinando que no existen fallas activas que intersecten el área de emplazamiento. Respecto a la resistencia estructural, el diseño se acoge a la normativa NCh 2369 Of. 2003 para instalaciones industriales en zona sísmica 3, considerando un sistema de cimentación profunda mediante ocho pilotes de hormigón por unidad BESS, lo que otorga un factor de seguridad superior a 3,0 y garantiza la integridad de las celdas ante aceleraciones severas típicas de la zona de subducción. Asimismo, la simulación de un incendio accidental inducido por sismo fue evaluada mediante el software ALOHA bajo condiciones de viento extremo de 80 km/h, concluyéndose que las concentraciones de gases tóxicos decaen rápidamente con la distancia y no superan los umbrales de riesgo para la salud en los receptores evaluados.
Sobre la caracterización del suelo y su capacidad de soporte, el estudio geotécnico de sitio identificó la presencia superficial de arcillas expansivas (CH) hasta los 0,8 metros de profundidad, razón por la cual se definió técnicamente que las fundaciones se apoyen mediante pilotes en estratos profundos de gravas (GC). Los ensayos de laboratorio establecen un requerimiento de compactación del sello igual o superior al 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca (DMCS), asegurando una capacidad de soporte de 16,7 toneladas por pilote, lo que excede significativamente el peso operativo de los contenedores.
En cuanto a los riesgos de aluvión y sedimentación, la modelación hidráulica HEC-RAS para un período de retorno de 100 años (TR100) acredita que todas las partes y obras se localizan fuera de las fajas de inundación de las quebradas intermitentes del sector. Dada la topografía predominantemente plana con pendientes inferiores al 4% y la mantención de la capacidad de infiltración natural en más del 76% del predio, se descarta la generación de escorrentías concentradas con energía suficiente para el arrastre masivo de sedimentos. Respecto a la variable viento, si bien los registros históricos indican ráfagas máximas del orden de 36 km/h, el Proyecto adoptó un enfoque precautorio al modelar sus escenarios de seguridad con ráfagas constantes de 80 km/h, demostrando la resiliencia del sistema ante fenómenos extremos.
Finalmente, sobre la logística de emergencia y la infraestructura hospitalaria, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias garantiza la accesibilidad de vehículos de socorro a través de caminos internos de 6 metros de ancho diseñados según el Manual de Carreteras. Corresponde precisar que la evaluación de la suficiencia de la red hospitalaria regional excede las facultades del SEIA, toda vez que el Proyecto ha demostrado que sus riesgos tecnológicos se encuentran espacialmente acotados y no configuran un peligro para la salud de la población conforme al artículo 11 de la Ley N° 19.300.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Estudios sobre Fragmentación de Paisaje Rural Productivo.
No se estudia el efecto barrera que generaría la plataforma del proyecto sobre senderos de tránsito rural.
No se evalúa la alteración del paisaje agrícola en transición hacia cultivos resilientes (olivos, paltos, hierbas medicinales).
No hay análisis visual del impacto desde zonas habitadas como Los Perales, La Quebradilla o El Carmen.
No se evalúa cómo se verá afectado el uso turístico de senderos rurales tradicionales.
No se considera el impacto sobre la percepción de "industrialización forzada" del entorno rural.
No se mide pérdida de servicios ecosistémicos como sombra, regulación hídrica o corredores de viento.
No se analiza la pérdida de conectividad entre relictos de bosque esclerófilo.
No hay propuesta de restauración ecológica del terreno luego de su desmantelamiento.
No se incluye un plan paisajístico de integración visual al entorno natural.
Se omite la valoración cultural y afectiva del paisaje local por parte de la comunidad.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación del efecto barrera sobre senderos de tránsito rural, la alteración del paisaje agrícola en proceso de transición hacia cultivos resilientes, el análisis de visibilidad desde los sectores habitados de Los Perales, La Quebradilla y El Carmen, la afectación al turismo y las rutas recreativas, la percepción de industrialización forzada, la pérdida de servicios ecosistémicos locales, la conectividad entre relictos de bosque esclerófilo, la propuesta de restauración ecológica tras el desmantelamiento de las obras, la incorporación de un plan de integración paisajística y la valoración cultural y afectiva del paisaje por parte de la comunidad.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto se localiza en un área caracterizada por un paisaje rural de uso eminentemente productivo y funcional que cuenta con un nivel de sensibilidad visual bajo a medio, debido a la preexistencia de infraestructura energética relevante y visible en el entorno inmediato, tales como la Nueva Subestación La Ligua y líneas de transmisión eléctrica aéreas de terceros, las cuales actúan como elementos dominantes preexistentes en la escena. El estudio técnico de paisaje y turismo, actualizado en el Apéndice tres del Anexo veintiuno de la Adenda Complementaria, descarta de manera fundada que el territorio de emplazamiento directo corresponda a un entorno de alta fragilidad escénica o que cuente con miradores turísticos formales, rutas escénicas declaradas por Sernatur o infraestructura recreativa comunitaria formal, de modo que las dinámicas turísticas comunales no experimentarán interferencias por el desarrollo de la actividad.

Respecto al supuesto efecto barrera sobre senderos de tránsito y rutas de uso tradicional, las verificaciones en terreno confirmaron la inexistencia de senderos rurales formales o de uso recreativo consolidado dentro del polígono del Proyecto. Los caminos registrados corresponden de manera exclusiva a vías de uso productivo de carácter interno y accesos privados a predios colindantes, los cuales no serán interrumpidos ni bloqueados por las obras del Proyecto, garantizándose que la plataforma industrial es totalmente rodeable y mantiene intacta la conectividad funcional del sector. De igual forma, el análisis territorial y de uso de suelo acredita que el entorno corresponde a un matorral degradado y pastizales con uso productivo disperso, sin que se verifique la presencia de áreas de agricultura intensiva ni procesos formales o catastrados de reconversión hacia cultivos frutales o de hierbas medicinales, descartando restricciones o alteraciones sobre las actividades agropecuarias de predios vecinos.

En lo concerniente al análisis visual desde las zonas habitadas de Los Perales, La Quebradilla y El Carmen, el titular desarrolló una evaluación de intervisibilidad detallada respaldada por una campaña de terreno en noviembre de dos mil veinticinco y simulaciones tridimensionales mediante fotomontajes desde los puntos de observación de mayor exposición visual. Los resultados técnicos demuestran que desde los sectores residenciales de La Quebradilla y El Carmen, la visibilidad de las instalaciones del Proyecto es nula o altamente restringida debido a la interposición de barreras topográficas naturales formadas por laderas y lomajes intermedios, así como por la presencia de vegetación arbustiva y cierres perimetrales preexistentes que bloquean las líneas de visión directa hacia las plataformas. Adicionalmente, los fotomontajes de la situación proyectada evidencian que el Proyecto presenta una percepción visual muy moderada debido a la baja altura de sus componentes de almacenamiento y a que el trazado de la línea de transmisión eléctrica de alta tensión será soterrado en su totalidad, evitando la adición de nuevas torres o estructuras aéreas dominantes y favoreciendo su mimetización física con la topografía.

En relación con los servicios ecosistémicos y la conectividad del bosque esclerófilo, se aclara que el polígono de intervención directa de seis coma noventa de seis hectáreas se sitúa sobre terrenos con matorral degradado dominado por leñosas bajas como la Gutierrezia resinosa, con alturas promedio de setenta a noventa centímetros y una cobertura de entre el diez y el veinte por ciento, registrándose la ausencia de formaciones arborescentes nativas o de parches de bosque esclerófilo singular dentro de las obras. Al no existir árboles en la zona a intervenir, se descarta la pérdida de servicios ecosistémicos de sombra o de regulación del viento. De igual manera, se garantiza que los corredores ecológicos y cauces fluviales de mayor valor local, tales como los esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y la Quebrada Macayas, se localizan fuera de los límites del Proyecto y no sufrirán ninguna afectación ni fragmentación. Para resguardar la movilidad de la fauna nativa terrestre de menor tamaño, el cierre perimetral de las instalaciones empleará una malla permeable tipo Acmafor tres D, que evita el confinamiento y mantiene los flujos ecológicos continuos del área. Una vez terminada la fase de

operación, el Anexo tres de la Adenda Complementaria, que contiene la Actualización del Plan de Cierre, define una estrategia de restauración activa que contempla el desmantelamiento total de las instalaciones, el retiro de las estructuras, la descompactación profunda del suelo mediante labranza vertical y un Plan de Revegetación Activa sobre una superficie de cinco coma treinta y siete hectáreas con especies nativas adaptadas a la aridez, principalmente espino (*Vachellia caven*), asegurando la restitución de las condiciones edáficas y de cobertura vegetal naturales del predio.
Bajo el marco del SEIA, se evalúan de manera objetiva los impactos significativos que puedan alterar de forma adversa el valor paisajístico o turístico de una zona conforme al artículo noventa de Reglamento del SEIA. Toda vez que el análisis técnico descarta alteraciones visuales o espaciales significativas sobre el paisaje rural y que se ha verificado la compatibilidad territorial del Proyecto, no corresponde jurídicamente exigir la presentación de un plan de integración paisajística de mayor complejidad, instrumento que solo es aplicable bajo la figura de un Estudio de Impacto Ambiental. Asimismo, la percepción de industrialización forzada o la valoración afectiva de los predios productivos privados corresponden a juicios de valor que superan las variables de significancia técnica evaluadas en el SEIA.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Impactos sobre Comunidades Cercanas.
No se evalúa el efecto de este tipo de infraestructura sobre los modos de vida rurales de subsistencia.
No se considera el acceso limitado de comunidades a redes de emergencia o información.
No se ha estudiado cómo el ruido constante podría afectar el entorno escolar de niños y niñas en zonas rurales.
No se entrega un plan de evacuación en caso de desastre que incluya viviendas dispersas.
No se evalúa el posible desplazamiento de fauna hacia sectores poblados producto de la intervención.
No se considera la sensación de inseguridad ambiental de adultos mayores ante la instalación de infraestructura peligrosa.
No se incluye un protocolo de comunicación temprana en caso de falla.
No se consulta sobre el rol de las organizaciones territoriales locales en la fiscalización.
No se analiza el efecto sobre el valor de la tierra de uso agrícola colindante.
No se evalúa el quiebre en la relación tradicional de respeto a la tierra en las comunidades locales.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los efectos sobre los modos de vida rurales de subsistencia, el acceso a redes de emergencia e información, el impacto acústico en el entorno escolar, el diseño de planes de evacuación comunitarios, el desplazamiento de fauna silvestre, la percepción de inseguridad ambiental en adultos mayores, los protocolos de comunicación ante fallas, la participación ciudadana en la fiscalización, la afectación del valor de la tierra agrícola y el vínculo tradicional de respeto a la tierra.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 2, 9, 12, 14 y 21, se precisa que el Proyecto ha caracterizado exhaustivamente su interacción con el entorno rural. Sobre los modos de vida de subsistencia, el estudio de Medio Humano determinó que la actividad se emplaza en un predio privado que no registra usos tradicionales, medicinales ni de recolección por parte de la comunidad, y que la baja densidad productiva del sector no se verá alterada por la instalación de la infraestructura energética, descartándose la obstrucción al acceso de recursos naturales que sirven de sustento económico.
En relación con el acceso a redes de emergencia y protocolos de información, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Plan de Canales de Comunicación, el cual establece mecanismos permanentes y oportunos para informar a los vecinos sobre el desarrollo de las obras y cualquier contingencia operacional. Este se complementa con un CAV de coordinación con servicios públicos de La Ligua para fortalecer la preparación conjunta ante emergencias tecnológicas.
Respecto a los planes de evacuación, se aclara que la definición de perímetros de seguridad y la orden de evacuación para la población civil ante desastres es una potestad exclusiva de organismos públicos

como SENAPRED y Bomberos, por lo que el Proyecto se limita a proporcionar la información técnica y los recursos hídricos de apoyo para facilitar dicha labor institucional.
Sobre el entorno escolar, el estudio de ruido evaluó receptores sensibles incluyendo establecimientos educacionales como el Colegio Evergreen y el Colegio San Carlos, concluyéndose que, con la implementación de barreras acústicas y restricciones operacionales, las emisiones se mantienen dentro de los límites del D.S. número 38/2011, asegurando condiciones adecuadas para el aprendizaje y el descanso. Respecto al desplazamiento de fauna, se determinó que la intervención es localizada y no afecta hábitats críticos ni corredores biológicos que induzcan el movimiento de especies hacia sectores poblados; no obstante, el Plan de Perturbación Controlada para el cururo asegura su desplazamiento supervisado hacia zonas de destino seguras y alejadas del condominio residencial.
En cuanto a la percepción de inseguridad en adultos mayores y la relación con la tierra, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto cumple con estándares internacionales de seguridad (NFPA 855 y UL 9540A) y normativas nacionales de salud, descartando factores físicos (emisiones, ruido o campos electromagnéticos) que detonen riesgos psicosociales o estrés crónico. El análisis territorial indica que el sector ya presenta una vocación técnica-productiva por la existencia de infraestructura eléctrica previa, y el Proyecto no interfiere con el sentido de arraigo ni con el valor identitario del paisaje rural funcional. Sobre el valor de la tierra agrícola, se precisa que el predio de emplazamiento carece de uso productivo actual debido a la sequía estructural, y el Proyecto no genera externalidades que restrinjan el desarrollo agrícola en predios colindantes, manteniéndose el recurso hídrico local intacto al abastecerse por camiones aljibe.
Finalmente, sobre el rol de las organizaciones locales en la fiscalización, el Titular ha comprometido un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye una instancia formal para que la comunidad conozca y supervise el cumplimiento de las variables ambientales como ruido, suelo y fauna durante todo el ciclo de vida del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Tecnología y Riesgos Químicos Mal Evaluados.
No se especifica si las baterías de ion litio son tipo LFP, NMC u otro tipo.
No se estudia el punto de ignición ni la toxicidad de los gases liberados en caso de incendio.
No se incluye simulación de sobrecalentamiento por falla del sistema de refrigeración.
No se entrega informe de toxicidad aguda ni crónica de los residuos generados.
No hay análisis de riesgos ante corrosión de terminales eléctricos por salinidad ambiental.
No se identifica presencia de sustancias PBT (persistentes, bioacumulativas y tóxicas).
No se presentan planes de neutralización química en caso de derrame.
No hay evaluación del manejo de residuos eléctricos (RAEE) a gran escala.
No se indica el tipo de material utilizado como aislante y su combustibilidad.
No se especifica cómo se manejarán los residuos en caso de siniestro estructural total.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la especificación de la tecnología de baterías, el punto de ignición y toxicidad de los gases de combustión, la simulación de sobrecalentamiento por fallas en el enfriamiento, la caracterización de toxicidad y sustancias de riesgo en los residuos, el peligro de corrosión por salinidad, las medidas ante derrames, el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y la gestión de residuos tras un siniestro estructural total.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara de manera técnica que el Proyecto ha definido con precisión la tecnología de sus unidades y desarrollado exhaustivos estudios de riesgo tecnológico, químico y de incendios. El diseño de almacenamiento definitivo, optimizado en la Adenda Complementaria, contempla la operación de 270 contenedores de baterías de ion-litio con una potencia nominal de 270 MW por hasta 5 horas de descarga. La tecnología seleccionada corresponde de forma exclusiva a celdas de litio-ferrofosfato (LFP), química reconocida internacionalmente por su elevada estabilidad térmica y estructural,

reduciendo de manera intrínseca el riesgo de falla térmica o propagación en cascada en comparación con tecnologías basadas en cobalto o níquel.
En relación con el punto de ignición y la toxicidad de las emisiones por combustión accidental, se aclara que la ignición no constituye un evento repentino, sino la progresión de una fuga térmica. Ante la baja probabilidad de este escenario, el titular incorporó en el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria un estudio especializado de dispersión de gases tóxicos utilizando el software ALOHA de la NOAA y EPA. En este modelo se simuló el escenario más desfavorable de combustión completa de un contenedor de 5.105 kWh bajo ráfagas de viento de 80 kilómetros por hora orientadas directamente hacia las viviendas del Condominio Alto San Francisco. La modelación de las plumas de dispersión para fluoruro de hidrógeno (HF), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2) e hidrógeno (H2) concluyó que las concentraciones decaen de forma rápida por dilución, manteniéndose muy por debajo de los límites internacionales de riesgo agudo o letal. Solo en el caso del fluoruro de hidrógeno, se estimó que dos receptores habitacionales cercanos podrían registrar aportes temporales dentro del umbral AEGL-1, lo que se traduce únicamente en molestias leves, momentáneas y completamente reversibles, sin representar un peligro para la salud o la vida de la población.
Respecto a la simulación de sobrecalentamiento ante fallas en la refrigeración, el expediente demuestra que este evento fue considerado precisamente como el punto de partida base para estructurar las simulaciones de fuga térmica y los sistemas de seguridad redundantes. El sistema cuenta con una estrategia de defensa en profundidad que no depende del sistema de refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado de agua y glicol. Ante un sobrecalentamiento, la primera capa preventiva activa el monitoreo del Battery Management System (BMS) para desconectar y desenergizar los módulos en milisegundos. Como segunda capa de control, los detectores de gases combustibles en el contenedor se activan al alcanzar el 10 por ciento del Límite Inferior de Explosividad (LEL), gatillando automáticamente la ventilación forzada de emergencia para purgar y diluir los vapores de electrolito antes de que ocurra la ignición. En caso de escalamiento con presencia simultánea de humo y calor, se activa la desconexión total y la descarga del sistema de supresión seca por aerosol condensado FirePro, interrumpiendo la combustión a nivel molecular sin utilizar agua y evitando con ello la lixiviación o la generación de escorrentías contaminadas.
En lo concerniente a la corrosión por salinidad, la toxicidad de los residuos y la presencia de sustancias peligrosas, se aclara que las baterías se encuentran selladas herméticamente en módulos con grado de protección IP65, los cuales van alojados dentro de gabinetes metálicos robustos con protección externa IP55, lo que proporciona un aislamiento total frente a la niebla salina, la humedad y el polvo ambiental, neutralizando los riesgos de corrosión en los terminales eléctricos. Asimismo, se descarta el uso o la generación de sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT) reguladas bajo el Reglamento REACH, toda vez que las baterías de litio-ferrofosfato son compuestos inorgánicos químicamente estables que no contienen metales pesados como níquel o cobalto. Ante potenciales derrames del refrigerante agua-glicol del circuito cerrado o del electrolito interno por daño estructural, el Proyecto contempla en el Plan de Contingencias y Emergencias del Anexo 2 de la Adenda Complementaria protocolos estrictos de control operativo. Estos incluyen el uso de equipos de protección personal específicos, el confinamiento perimetral inmediato de la zona, el uso de materiales absorbentes inertes como paños o aserrín, y la recolección en envases de polietileno herméticos rotulados según el Decreto Supremo N° 148 de 2003 del Ministerio de Salud. Adicionalmente, las losas de fundación de los contenedores cuentan con bandejas de retención con capacidad para contener hasta el 120 por ciento del volumen potencial y están impermeabilizadas con geomembranas de polietileno de alta densidad (HDPE) para evitar filtraciones al suelo.
Concerniente a la gestión de residuos eléctricos y electrónicos a gran escala, se precisa que el Proyecto se acoge plenamente a las disposiciones de la Ley N° 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor. Las baterías que alcancen el fin de su vida útil de 25 años, o aquellas que presenten desperfectos irreparables, serán desenergizadas y devueltas de manera directa al proveedor fabricante o a un gestor autorizado por este. El fabricante ejecutará el protocolo de desmontaje y transporte seguro hacia plantas especializadas fuera del predio para la recuperación, reciclaje o repotenciación de sus materiales valiosos como litio, cobre y aluminio, garantizando la trazabilidad documental mediante manifiestos de residuos y guías de despacho, lo que descarta el almacenamiento temporal o acopio convencional de estos residuos en el sitio de las faenas. En caso de un siniestro estructural total de carácter excepcional, el Plan de Contingencias del Anexo 2 determina que los residuos, restos químicos

y escombros afectados serán inmediatamente contenidos e impermeabilizados para prevenir cualquier lixiviación de contaminantes hacia el acuífero profundo de La Ligua-Petorca. El retiro, transporte y disposición final de estos restos se realizarán exclusivamente por medio de empresas autorizadas en residuos peligrosos para su confinamiento definitivo en celdas de seguridad certificadas, impidiendo la generación de pasivos ambientales en el área.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar y acreditar de forma fundamentada que la actividad no genere los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 de su Reglamento. Toda vez que el Proyecto incorpora tecnologías con altos estándares de seguridad intrínseca, cuenta con modelaciones de riesgo químico y dispersión de gases aprobadas sectorialmente, y define un plan riguroso para la gestión de sus residuos industriales y peligrosos en cumplimiento de la normativa sanitaria, se descarta técnicamente la generación de impactos significativos sobre el medio ambiente o la salud de la población circundante.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Carencia de Estudios de Compatibilidad Legal y Territorial.
No se presenta análisis técnico de compatibilidad con el uso rural tipo D del PRC vigente.
No se evalúa si el proyecto interfiere con áreas de protección establecidas en el PRIV-SBCN.
No se entrega Informe de Compatibilidad Territorial según OGUC, Art. 2.1.31.
No se revisa si el terreno está en una zona prioritaria para conservación según MMA.
No se incluyen estudios de compatibilidad con el Plan Regional de Desarrollo de Valparaíso.
No se analiza si el proyecto puede ser incompatible con el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la zona central.
No se integra el proyecto al catastro comunal de usos conflictivos del suelo.
No se evalúa el cruce con el nuevo Plan Regulador Comunal en elaboración desde 2019.
No se analizan restricciones que puedan derivarse del futuro PRC en fase de consulta.
No se respeta el principio de coordinación interinstitucional ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad territorial con el Plan Regulador Comunal vigente, la interferencia con áreas de protección del Plan Regulador Intercomunal, la aplicación del artículo 2.1.31 de la OGUC, la localización respecto a sitios prioritarios de conservación, la coherencia con el Plan Regional de Desarrollo y los planes de adaptación al cambio climático, la consideración de catastros de uso de suelo y de instrumentos de planificación en proceso de actualización, y la observancia del principio de coordinación interinstitucional.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 7 y 8, se precisa que el Proyecto ha acreditado su compatibilidad territorial conforme al marco normativo vigente. Sobre el uso rural tipo D del Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua, se aclara que, conforme a la Circular DDU 522 de la División de Desarrollo Urbano del MINVU, los sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS) corresponden al uso de infraestructura energética y no a actividades industriales molestas o peligrosas. En consecuencia, el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) autoriza expresamente la localización de este tipo de infraestructura en áreas rurales, resultando plenamente admisible en la zona de emplazamiento.
En relación con el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte (PRI SBCN), el Titular procedió a adecuar la distribución espacial de las partes y obras (layout) en la Adenda Complementaria, eliminando toda superposición con la zona de extensión urbana ZEU-7 y retirando instalaciones de áreas normadas como Áreas Verdes en dicho instrumento. Respecto a la solicitud de un Informe de Compatibilidad Territorial según el artículo 2.1.31 de la OGUC, corresponde precisar que dicho requerimiento es de competencia de la Dirección de Obras Municipales en la etapa de permisos sectoriales y no constituye un contenido mínimo exigible para la evaluación en el SEIA. Asimismo, se informa que la revisión cartográfica y bibliográfica permitió descartar que el Proyecto se localice en o colindante a sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, áreas bajo protección oficial o ecosistemas amenazados definidos por el Ministerio del Medio Ambiente.

Sobre la coherencia con los instrumentos de planificación regional y climática, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto se alinea con la Estrategia Regional de Desarrollo de Valparaíso 2025-2035 al fortalecer la matriz energética y promover la descarbonización mediante el almacenamiento de renovables. En materia de cambio climático, el análisis contenido en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria ratifica la compatibilidad con el Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector energía, concluyéndose que la infraestructura es resiliente ante las amenazas proyectadas para el territorio. Respecto a los instrumentos en proceso de actualización, tales como el nuevo PRC de La Ligua, se aclara que estos carecen de vigencia normativa y fuerza obligatoria mientras no entren en vigencia; no obstante, el Proyecto ha sido evaluado referencialmente frente a dichos diagnósticos sin identificarse contraposiciones críticas.
Finalmente, respecto al principio de coordinación interinstitucional ambiental, el Proyecto se somete al SEIA, procedimiento que por mandato legal integra la participación técnica de todos los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA) y de la Municipalidad, garantizando una evaluación sistémica de sus impactos.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Solicitudes Específicas de Estudios.
Realizar estudio hidrogeológico independiente, con participación comunitaria.
Levantar línea base de flora y fauna por estaciones, incluyendo especies bioindicadoras.
Exigir análisis de comportamiento térmico del sistema en condiciones locales extremas.
Solicitar cartografía de peligros naturales ajustada a escala local.
Estudio de fragmentación ecológica con SIG (sistemas de información geográfica).
Simulación de dispersión de gases tóxicos con software AERMOD o CALPUFF.
Evaluación de percepción de riesgo con metodología cualitativa participativa.
Estudio de valoración paisajística desde miradores y puntos turísticos.
Evaluación integral de impacto sinérgico con otros proyectos en la subestación.
Estudio de conectividad vial rural para el tránsito de emergencia.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a las solicitudes específicas de estudios hidrogeológicos independientes con participación comunitaria, el levantamiento de líneas de base estacionales de flora y fauna, el análisis del comportamiento térmico de las baterías BESS, la cartografía de peligros naturales a escala local, los estudios de fragmentación ecológica mediante sistemas de información geográfica, la simulación de dispersión de gases tóxicos por incendio, la evaluación de la percepción social del riesgo, los análisis de valoración paisajística y turismo, la evaluación de impactos sinérgicos con otros proyectos eléctricos, y el análisis de conectividad vial para emergencias.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el titular ha desarrollado un conjunto de estudios técnicos especializados, modelaciones y planes de seguimiento que abordan con precisión y rigurosidad científica cada una de las materias ambientales señaladas por el observante, ajustándose estrictamente a los requerimientos metodológicos vigentes establecidos por los órganos del Estado con competencia ambiental.
Respecto de la solicitud de un estudio hidrogeológico independiente, el expediente de evaluación cuenta en el Anexo 8.8 de la Declaración de Impacto Ambiental con una caracterización hidrogeológica detallada del acuífero La Ligua-Petorca. Este análisis determina que el nivel freático estático aparente en el predio se localiza a profundidades considerables que varían entre los 10 y los 60 metros, lo que asegura que las excavaciones superficiales del Proyecto, las cuales alcanzarán un máximo de 2,2 metros para el empotramiento de los pilotes de las baterías, no tendrán ningún contacto físico ni interacción con las aguas subterráneas. Toda vez que la actividad no contempla la extracción de recursos hídricos superficiales ni subterráneos en el sitio de las obras, y que el suministro de agua para consumo humano de los trabajadores provendrá íntegramente de proveedores externos autorizados que cuentan con derechos de aprovechamiento legalmente constituidos ante la Dirección General de Aguas, se descarta una alteración en la cantidad o recarga del acuífero, haciendo técnicamente innecesaria la simulación

de modelos de flujo subterráneo o balances hídricos de la cuenca. De igual modo, para dar transparencia y acceso a la información a la población local, el Anexo 6 de la Adenda Complementaria incorpora un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo que integra a las juntas de vecinos de La Ligua y al Condominio Alto San Francisco en el seguimiento conjunto de las variables ambientales del entorno.
En relación con la línea de base biótica y el estudio de la fragmentación ecológica mediante sistemas de información geográfica, el Anexo 18 y el Anexo 29 de la Adenda, referentes a la actualización de flora y fauna silvestre respectivamente, detallan los resultados de campañas de terreno estacionales de invierno y primavera. Estas prospecciones de fauna incorporaron metodologías específicas tales como ruteos pedestres, muestreos de parcelas botánicas y el uso de cámaras trampa para registrar fauna de hábitos nocturnos, identificando con precisión la distribución de especies clave como el cururo y descartando la presencia de especies bioindicadoras de humedales o quebradas en el predio seco de intervención. Los análisis espaciales mediante sistemas de información geográfica demuestran que el polígono de intervención se ha optimizado a solo 6,96 hectáreas de matorral degradado de bajo valor botánico, emplazado de manera contigua a la preexistente Subestación La Ligua, lo que evita la fragmentación de hábitats y la alteración de corredores biológicos locales. Asimismo, para asegurar la conectividad ecológica y el libre tránsito de reptiles y micromamíferos, el cierre perimetral de las instalaciones se estructurará mediante una malla permeable tipo Acmafor 3D que permite el libre paso de estas especies a través de sus intersticios, evitando el confinamiento de las poblaciones.
Concerniente al comportamiento térmico del sistema de almacenamiento y la simulación de dispersión de gases en caso de incendio, se aclara que cada una de las unidades BESS adopta celdas de litio-ferrofosfato con alta resiliencia térmica bajo estándares de certificación internacional, capaces de operar de manera estanca frente a condiciones climáticas extremas. Para evaluar el peor escenario físico ante un eventual evento de falla térmica prolongada, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria contiene un estudio de dispersión de gases de combustión tóxicos como fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno utilizando el software ALOHA de la NOAA y la EPA. Este modelo, recomendado internacionalmente para emergencias químicas de corta duración por sobre modelos de dispersión continua como AERMOD o CALPUFF, simuló un escenario extremo con vientos de 80 kilómetros por hora orientados directamente hacia las viviendas habitacionales del Condominio Alto San Francisco, demostrando técnicamente que las concentraciones decaen de forma rápida y se sitúan por debajo de los límites de riesgo para la salud humana, limitándose a molestias leves de carácter transitorio para los receptores más cercanos.
Por su parte, el análisis visual y de valoración paisajística se encuentra contenido en el Apéndice 3 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria. Este estudio de paisaje actualizó la evaluación de intervisibilidad mediante la prospección de 10 puntos de observación en terreno y la elaboración de fotomontajes tridimensionales realistas que demuestran que la visibilidad de las baterías es nula o sumamente restringida desde los sectores residenciales de Los Perales, La Quebradilla y El Carmen debido al bloqueo natural ejercido por laderas y colinas intermedias, integrándose de manera coherente con el carácter técnico existente dado por las líneas de transmisión preexistentes. Respecto de la conectividad vial rural y el tránsito de emergencia, el Análisis de Flujo Vial y Movilidad determina que el Proyecto aportará un flujo máximo temporal de cinco camiones diarios durante la fase de construcción, valor que representa menos del 0,33% de la capacidad de diseño de la Ruta E-35, manteniendo estables los niveles de servicio y demoras de la red vial rural. El Plan de Gestión de Tránsito y el Plan de Contingencias y Emergencias garantizan la coordinación operacional constante para asegurar el libre y expedito tránsito de los vehículos de emergencia de la comuna.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde evaluar los impactos ambientales y sinérgicos acumulativos en el área de influencia del Proyecto, análisis que fue desarrollado de forma pormenorizada en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria, integrando los aportes de la Nueva Subestación La Ligua como única infraestructura aprobada ambientalmente con la que se comparte cercanía geográfica. Se precisa que las metodologías cualitativas para medir la percepción subjetiva del riesgo, la valoración afectiva de los entornos productivos privados o las demandas de estudios independientes con injerencia comunitaria de carácter vinculante corresponden a dinámicas de participación y planificación que exceden el ámbito de exigencias técnicas y atribuciones legales del SEIA para una Declaración de Impacto Ambiental.

En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos aportados en el proceso de evaluación permiten caracterizar y acotar la variable de riesgo y descartar la necesidad de nuevos estudios en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Conclusión: Por qué se exige EIA.
La DIA no contiene los estudios mínimos exigidos para una evaluación integral.
No permite ponderar adecuadamente los impactos ambientales, sociales y territoriales.
Omite el deber de cautela ante riesgos tecnológicos, químicos y geológicos.
Subestima la biodiversidad y riqueza ecosistémica de la zona precordillerana de La Ligua.
Ignora el principio precautorio y preventivo del derecho ambiental.
El sistema BESS es una tecnología de riesgo, no apropiada para ingreso por DIA.
El contexto de escasez hídrica exige máximo resguardo de acuíferos.
La comunidad tiene derecho a una evaluación técnica transparente y completa.
Chile ha ratificado el Acuerdo de Escazú, lo cual obliga a estudios exhaustivos.
El artículo 11 de la Ley 19.300 justifica plenamente el reingreso del proyecto como EIA.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la procedencia del ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la suficiencia de los estudios para una evaluación integral de impactos ambientales, sociales y territoriales, la gestión de riesgos tecnológicos y geológicos, la caracterización de la biodiversidad, la aplicación de los principios preventivo y precautorio, el resguardo del recurso hídrico en contexto de escasez y el cumplimiento de los estándares del Acuerdo de Escazú.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y de forma detallada en los Anexos 21 y 31 sobre respuestas a observaciones ciudadanas, se precisa que la determinación de la vía de evaluación (EIA o DIA) no depende de la magnitud física del Proyecto o del uso de una tecnología específica como el sistema BESS, sino exclusivamente de la configuración de alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. El análisis técnico-jurídico actualizado descarta la generación de impactos significativos sobre la salud de la población, los recursos naturales renovables, los sistemas de vida de grupos humanos, áreas protegidas, el valor paisajístico y el patrimonio cultural, ratificando que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el instrumento legalmente procedente para este caso.
En relación con la omisión de cautela ante riesgos tecnológicos y geológicos, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto incorpora una estrategia de defensa en profundidad basada en estándares internacionales como NFPA 855, IEC 62933 y ensayos de no propagación térmica UL 9540A. El diseño modular y compartimentado asegura que cualquier evento térmico o químico sea detectado en milisegundos por el Battery Management System (BMS) y contenido localmente mediante sistemas automáticos de supresión FirePro, impidiendo la propagación a unidades adyacentes o al entorno. En materia geológica, se acreditó un diseño estructural bajo norma NCh 2369 Of. 2003, con fundaciones mediante pilotes de hormigón que aseguran la estabilidad ante sismos de gran magnitud y suelos expansivos.
Sobre la subestimación de la biodiversidad, los estudios de línea base actualizados mediante campañas de terreno en diversas estaciones (invierno y primavera) confirman que el Proyecto se emplaza en un área altamente antropizada y degradada por actividades previas, sin presencia de ecosistemas frágiles, singulares o prioritarios. No se registraron especies en categoría de amenaza dentro del polígono de intervención directa, y para las especies de baja movilidad identificadas en el entorno, como el cururo (Spalacopus cyanus), se implementará un Plan de Perturbación Controlada que garantiza su desplazamiento seguro y la viabilidad de sus poblaciones. Respecto al recurso hídrico, el Proyecto no contempla la extracción de agua superficial ni subterránea en el sitio, abasteciéndose íntegramente por camiones aljibe autorizados, y al localizarse el nivel freático a una profundidad de entre 10 y 60 metros, se descarta cualquier interacción física o riesgo de contaminación de los acuíferos locales.
Respecto a la aplicación de los principios del derecho ambiental y el Acuerdo de Escazú, el Proyecto integra el enfoque preventivo y precautorio a través de un diseño de ingeniería con capas de seguridad

redundantes, planes de contingencia robustos y compromisos ambientales voluntarios. El cumplimiento de los estándares de Escazú se garantiza mediante la transparencia del expediente público y la ejecución de la Participación Ciudadana (PAC), instancia en la que el Titular ha respondido fundadamente cada observación planteada. Adicionalmente, se ha formalizado un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) en el Anexo 6 de la Adenda complementaria, el cual constituye una instancia voluntaria y permanente de información y seguimiento de variables ambientales junto a la comunidad durante todo el ciclo de vida del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar la configuración de impactos significativos en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Solicitudes Finales.
Rechazo de la DIA y reingreso obligatorio como EIA.
Exigir estudios geotécnicos completos del subsuelo.
Solicitar informe completo de compatibilidad territorial.
Requerir estudio de riesgo multiamenaza para el sistema BESS.
Exigir simulaciones en caso de fuga química o incendio masivo.
Mandatar análisis independiente sobre biodiversidad y conectividad.
Pedir nueva línea base hidrológica para el sector.
Ordenar consulta temprana a las comunidades cercanas.
Considerar los escenarios de cambio climático en la zona.
Garantizar el derecho de la comunidad de La Ligua a un ambiente sano mediante un Estudio de Impacto Ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la solicitud de rechazo de la DIA y reingreso obligatorio como EIA, la exigencia de estudios geotécnicos completos del subsuelo, la solicitud de un informe de compatibilidad territorial, el requerimiento de un estudio de riesgo multiamenaza, la realización de simulaciones de fuga química e incendio, el desarrollo de un análisis independiente sobre biodiversidad y conectividad, la propuesta de una nueva línea base hidrológica, la realización de consultas tempranas a comunidades y la consideración de escenarios de cambio climático en el territorio.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que la vía de evaluación ambiental (EIA o DIA) de un proyecto no se determina en función del tipo de tecnología, la complejidad percibida o la preferencia de la comunidad, sino por la concurrencia acreditada de alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 de su Reglamento. Toda vez que el expediente técnico del Proyecto demuestra con base científica y modelaciones sectoriales que no se generarán impactos significativos sobre la salud de la población, los recursos naturales renovables o los sistemas de vida de las comunidades locales, corresponde de forma jurídica su evaluación y tramitación mediante una Declaración de Impacto Ambiental, lo que descarta la procedencia legal de rechazar el instrumento o exigir el reingreso obligatorio bajo la figura de un Estudio de Impacto Ambiental.
En lo concerniente a los estudios geotécnicos y sismológicos, en el Apéndice 2 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria se presenta un Estudio Geotécnico pormenorizado junto con un Informe de Peligros Geológicos en el Apéndice 4, caracterizando adecuadamente la estabilidad de las fundaciones frente a solicitaciones dinámicas. Al localizarse el predio en la Zona Sísmica 3 de la norma chilena NCh 2369 Of. 2003, bajo una aceleración efectiva de 0,40g para suelo tipo III, la ingeniería civil contempla cimentaciones profundas mediante pilotes de hormigón armado de 30 por 30 centímetros de sección para los contenedores BESS. Con un peso de 42,5 toneladas por contenedor y una capacidad de soporte admisible conjunta de los pilotes de 133,6 toneladas, se garantiza un factor de seguridad estructural superior a 3,0 que previene cualquier colapso, asentamiento diferencial o volcamiento. Asimismo, el alto contenido de arcillas cohesivas de las unidades geoecológicas UHS-1 y UHS-2 del predio descarta técnicamente el riesgo de licuefacción del terreno, el cual solo afecta a arenas sueltas y saturadas.
Respecto de la compatibilidad territorial, las modificaciones del layout consolidadas en la Adenda Complementaria retiraron proactivamente todas las obras y caminos de la Zona de Extensión Urbana

ZEU7 y de las áreas inundables por crecidas de las quebradas locales con periodos de retorno de 100 años. El Proyecto se emplaza íntegramente en el área rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte, zonificación donde el uso de infraestructura energética de transmisión y almacenamiento se encuentra plenamente permitido. Conforme con la circular DDU N° 522 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los sistemas de almacenamiento mediante baterías no se asimilan a actividades molestas o industriales tradicionales, sino que corresponden a infraestructura compatible con las actividades del sector rural, lo que descarta riesgos de incompatibilidad o peligro territorial.
En relación con los riesgos tecnológicos, de incendios y fugas químicas, el sistema BESS con tecnología de litio-ferrofosfato (LFP) posee altos estándares de seguridad intrínseca bajo certificaciones UL 9540A y NFPA 855. El diseño contempla control térmico activo por refrigeración líquida inteligente, sensores de sobrecalentamiento y off-gassing, y sistemas de ventilación forzada automática al alcanzar el 10% del límite inferior de explosividad. Ante un eventual amago de incendio, se activa un sistema de supresión seca por aerosol condensado FirePro que detiene el fuego a nivel molecular sin requerir agua, descartando escurrimientos químicos hacia el suelo. Adicionalmente, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria contiene un estudio de dispersión de gases tóxicos de combustión (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno) mediante el software ALOHA, modelando un escenario extremo con ráfagas de viento de 80 kilómetros por hora dirigidas directamente hacia las viviendas más cercanas del Condominio Alto San Francisco, concluyendo que las concentraciones tóxicas decaen con extrema rapidez y no representan riesgos agudos o letales para la población.
Concerniente a la biodiversidad, la conectividad ecológica y la hidrología, el expediente incorpora estudios estacionales de flora en el Anexo 18 y de fauna silvestre en el Anexo 29 de la Adenda, realizados en periodos de invierno y primavera. Para la protección del cururo, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario de Plan de Perturbación Controlada sobre 15,71 hectáreas, que incluye ruteos pedestres previos y la inducción de un desplazamiento seguro de las colonias hacia hábitats receptores colindantes enriquecidos con flora bulbosa. Se ha decretado además la exclusión absoluta de las faenas de perturbación durante la época de reproducción y parición del roedor, impidiendo su reingreso mediante zanjas perimetrales en forma de U. En términos de conectividad, el cierre perimetral de malla permeable tipo Acmafor 3D garantiza el libre tránsito de reptiles y micromamíferos, descartando fragmentaciones del hábitat. Por su parte, la caracterización hidrológica en el Anexo 20 demuestra que el acuífero profundo de La Ligua-Petorca se sitúa a profundidades de entre 10 y 60 metros, por lo que las obras de fundación superficiales de 2,2 metros no tienen interacción con las aguas subterráneas, descartándose alteraciones hidrológicas locales ya que el Proyecto no extraerá agua en el sitio y el consumo de agua provendrá de proveedores autorizados.
Sobre el cambio climático y la participación ciudadana, las modelaciones consideraron de manera preventiva los escenarios futuros del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), evidenciando que el Proyecto cuenta con la resiliencia estructural necesaria frente a eventos climáticos y térmicos extremos de la zona. Asimismo, el proceso de participación ciudadana formal contempló la realización de tres talleres de socialización, la entrega de copias del expediente y la difusión radial, cumpliendo con los estándares de acceso a la información y transparencia. Con el fin de asegurar el control socioambiental de las medidas a largo plazo, el Anexo 6 de la Adenda Complementaria implementa el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, involucrando a las juntas de vecinos de La Ligua y al Condominio Alto San Francisco en la supervisión transparente de las variables de ruido, suelo y biodiversidad a lo largo de las distintas fases de la actividad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

7. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
I. Componente: Suelo
No se entrega caracterización física-química del suelo (textura, pH, contenido orgánico).
No se evalúa pérdida de suelo fértil por nivelación y compactación.
No hay evaluación de erosión acelerada por la remoción de cobertura vegetal.
No se considera impacto sobre microfauna edáfica (lombrices, insectos, hongos).
No se indica cómo se prevendrá la contaminación por lixiviación de químicos de baterías.
No hay modelación de escorrentía superficial ni arrastre de sedimentos contaminados.

No se considera posible salinización o acidificación del suelo por actividad industrial.
Se omite información sobre profundidad de excavación y afectación de horizontes del suelo.
No se especifica si habrá relleno con material externo ni su origen.
No hay propuesta de restauración ecológica del suelo post desmantelamiento del proyecto.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización físico-química del suelo, la pérdida de fertilidad por nivelación y compactación, el riesgo de erosión acelerada, la afectación a la microfauna edáfica, las medidas de prevención ante lixiviación de químicos, la modelación de escorrentía y sedimentos, la posible salinización o acidificación del recurso, la profundidad de las excavaciones respecto de los horizontes edáficos, el origen de los materiales de relleno y las acciones de restauración post-clausura.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos principalmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 17 sobre Actualización de la Caracterización de Suelo, se precisa que el Proyecto ha caracterizado el componente mediante campañas de terreno que incluyeron la excavación y descripción de 11 calicatas, complementadas con análisis de laboratorio para determinar clase textural, densidad aparente, retención de humedad, salinidad (CE) y sodicidad (RAS). Los resultados demuestran que los suelos poseen una condición no salina y no sódica, con texturas que varían de franco a arcillosa y una capacidad de sustentación de biodiversidad clasificada como muy alta en el 95,6% del área, a pesar de tratarse de un entorno previamente antropizado y degradado por el abandono de actividades agrícolas. Sobre la microfauna edáfica, el Titular incorporó una evaluación de la Condición Biológica del Suelo (CBS) basada en la metodología de Sabaini y Ávila (2015), la cual determinó un estado funcional regular a pobre debido a la baja presencia de materia orgánica y la ausencia de organismos sensibles como lombrices en los puntos de observación.
En relación con los riesgos de erosión y escorrentía, los antecedentes técnicos indican que el 100% del área presenta pendientes inferiores al 8%, con una predominancia de terrenos planos (pendientes entre 0 y 3%), lo que sumado a la mantención de la capacidad de infiltración natural en más del 76% de la superficie, permite descartar procesos erosivos acelerados o el arrastre masivo de sedimentos. La modelación hidráulica bidimensional mediante software HEC-RAS para un periodo de retorno de 100 años ratificó que las obras se localizan fuera de las zonas de inundación de las quebradas intermitentes del sector, manteniendo intacto el drenaje natural. Respecto a la prevención de contaminación por lixiviación, se aclara que el sistema BESS utiliza baterías de litio-ferrofosfato (LFP) herméticamente selladas, instaladas en contenedores sobre pilotes con sistemas de contención secundaria (pretiles) dimensionados para retener el 120% del volumen potencial de derrame, además de contar con protocolos de respuesta ante emergencias químicas.
Sobre la profundidad de las obras y el manejo de materiales, los antecedentes técnicos especifican que las excavaciones serán de carácter superficial y acotado, con una profundidad máxima de 2,2 metros para la instalación de pilotes, lo que evita la inversión masiva de horizontes edáficos. El Titular ha comprometido que durante la fase de construcción la sección superficial del suelo removido (horizontes A y B) será conservada para su posterior uso en rellenos. Asimismo, se informa que el Proyecto operará bajo un esquema de balance interno de materiales, por lo que no se contempla el ingreso de suelo de relleno proveniente de fuentes externas, evitando riesgos de contaminación cruzada o alteración de la matriz edáfica local.
Finalmente, respecto a la restauración del suelo tras el término de la vida útil, el Plan de Cierre detallado en el Anexo 25 de la Adenda Complementaria establece un protocolo de restitución física y geomorfológica que incluye el retiro total de estructuras de hormigón y fundaciones, seguido de labores de descompactación profunda mediante subsolado y labranza mínima vertical. Estas acciones están orientadas a restablecer los macroporos del suelo, recuperar su capacidad de aireación y facilitar la recolonización natural de especies vegetales propias del entorno, asegurando que el recurso mantenga sus propiedades productivas y biológicas basales.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

II. Componente: Agua.
No se evalúa la alteración de la recarga del acuífero La Ligua–Petorca.
No se presenta balance hídrico del predio durante construcción y operación.
No se identifican zonas de filtración natural que puedan ser afectadas.
No se indica si existen vertientes o surgencias estacionales.
No se analizan impactos por uso de agua en una zona en emergencia hídrica (res. DGA vigente).
No se estima demanda hídrica para supresión de polvo o limpieza de módulos.
No hay plan de contingencia ante derrames contaminantes sobre napas subterráneas.
No se mide el riesgo de contaminación de cuerpos de agua por productos peligrosos.
No se considera el uso indirecto del recurso por trabajadores (baños, consumo).
No se plantea un monitoreo hídrico comunitario ni acceso a resultados.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la alteración de la recarga del acuífero La Ligua-Petorca, la presentación de un balance hídrico del predio, la identificación de zonas de filtración natural y surgencias estacionales, los impactos por uso de agua en zonas declaradas bajo escasez hídrica, la estimación de la demanda para la supresión de polvo y limpieza de módulos, el plan de contingencia ante derrames sobre napas subterráneas, la estimación del consumo de los trabajadores y la implementación de monitoreos participativos comunitarios sobre el recurso hídrico.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la ejecución y operación del Proyecto no consideran la extracción de recursos hídricos superficiales ni subterráneos desde el predio o su entorno inmediato, descartándose cualquier alteración directa sobre la disponibilidad del agua o la recarga del acuífero La Ligua-Petorca. El área de emplazamiento de las obras definitivas ha sido optimizada para situarse íntegramente en una planicie que no intersecta quebradas, cauces fluviales activos ni zonas de inundación calculadas para un periodo de retorno de 100 años, manteniendo inalterada la morfología y el drenaje natural de la microcuenca. Asimismo, de conformidad con la caracterización hidrogeológica detallada en el Anexo 20 de la Adenda Complementaria, se descarta la presencia de zonas de filtración superficial activa, humedales, vegas o surgencias estacionales en el polígono del Proyecto, el cual presenta suelos de textura franco-arcillosa y una napa subterránea profunda localizada a niveles de entre 10 y 60 metros de profundidad, garantizándose una nula interacción física con las excavaciones superficiales de las fundaciones que alcanzarán un máximo de 2,2 metros de profundidad.
En relación con la estimación de la demanda hídrica y el balance del predio, se precisa que al tratarse de un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías, el Proyecto no requiere flujos continuos de agua ni procesos industriales para su operación. Durante la fase de construcción, el requerimiento hídrico industrial se limita a un volumen total acotado de 289,47 metros cúbicos destinados a labores de curado de hormigón. El control de material particulado en caminos no demandará un consumo intensivo de agua, ya que se implementará de manera preferente la aplicación del supresor de polvo de cloruro de magnesio H22, el cual posee una eficiencia certificada y conserva la humedad por sí mismo sin requerir riegos de apoyo constantes. Complementariamente, para la humectación de excavaciones se reutilizará el efluente tratado proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) temporal de la instalación de faena, la cual procesará las aguas domésticas de los trabajadores. El balance hídrico del sistema sanitario en la fase de construcción, calculado para una dotación máxima de 109 trabajadores con un consumo de 100 litros diarios por persona, estima una generación de 10,9 metros cúbicos diarios de aguas servidas, volumen que será depurado mediante etapas de aireación, sedimentación y cloración-decloración para cumplir con los estándares de la norma chilena 1333 de 1978, permitiendo destinar la totalidad del efluente tratado a la humectación de los caminos de acceso e internos y limitando la infiltración de respaldo en el pozo absorbente de emergencia a un excedente mínimo de 193,6 litros diarios. Durante la fase de operación, la dotación laboral se reducirá a 7 trabajadores en periodos de mantención semestral con un consumo doméstico de hasta 1,5 metros cúbicos diarios, cuyas aguas residuales serán dispuestas mediante una fosa séptica hermética de polietileno de alta densidad provista de drenes de infiltración calculados con un coeficiente de absorción de 25 litros por metro cuadrado al día, mientras que la limpieza de los contenedores de baterías se

ejecutará estrictamente mediante métodos en seco con paños industriales, reduciendo la demanda hídrica operativa a niveles insignificantes.
Respecto al riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por productos químicos o derrames, el Anexo 2 de la Adenda Complementaria contiene un plan detallado de prevención y control de contingencias que descarta la afectación del acuífero. Los contenedores de baterías y las salas eléctricas cuentan con diseños de cimentación estancos y pretiles de retención impermeabilizados con geomembranas de polietileno de alta densidad con capacidad para contener hasta el 120% del volumen de aceites o refrigerantes agua-glicol de circuito cerrado ante fallas térmicas o sismos. Adicionalmente, ante un eventual evento de incendio, el sistema de supresión por aerosol seco FirePro extingue el fuego a nivel molecular sin utilizar agua, lo que anula la posibilidad de generación de lixiviados o escorrentías contaminadas que pudiesen percolar en el terreno. En caso de emergencias mayores, el titular dispondrá de 10 estanques de agua industrial de 100 metros cúbicos cada uno y un estanque permanente en la subestación de 200 metros cúbicos para uso exclusivo de bomberos, cuya recarga anual se efectuará por medio de proveedores externos certificados y con resoluciones sanitarias vigentes emitidas por la Seremi de Salud, asegurando que ante una eventualidad no se comprometan las redes locales de agua de la comuna.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar de manera objetiva que las partes y obras de un proyecto no alteren la calidad ni la cantidad de los recursos hídricos superficiales o subterráneos en concordancia con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 6 del Reglamento. Toda vez que el Proyecto no contempla extracciones del recurso hídrico, asume un esquema de abastecimiento externo que no ejerce presión ni compite con las fuentes rurales de agua potable o las actividades agrícolas locales de una comuna con declaración de escasez hídrica, y cuenta con soluciones sanitarias validadas y planes de contingencia eficaces frente a derrames, se descartan impactos significativos sobre el ciclo hidrológico. Asimismo, el programa de monitoreo de los efluentes de la PTAS y fosa séptica constituye un control de saneamiento interno de carácter preventivo y operativo sectorial, por lo que no corresponde implementar un sistema de monitoreo ambiental o auditoría comunitaria de aguas naturales al no verificarse una interacción o alteración del medio hídrico receptor. Sin perjuicio de ello, los resultados de los controles operacionales y de la gestión hídrica se mantendrán disponibles y auditables para la Superintendencia del Medio Ambiente y las autoridades de salud competentes, promoviendo la transparencia de la evaluación.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos aportados en el proceso de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto sobre el recurso hídrico en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Componente: Flora y Fauna.
No hay levantamiento botánico por época del año (primavera–invierno).
No se identifican especies vegetales en categoría de conservación (ej. peumo, litre, quillay).
No se evalúa pérdida de hábitats por instalación de plataformas y caminos.
No se considera la fragmentación de corredores ecológicos precordilleranos.
No se evalúa el impacto sobre el cururo (Spalacopus cyanus), roedor endémico clave.
No se incluye estudio sobre especies polinizadoras y su rol en cultivos cercanos.
No hay caracterización de comunidades vegetales del matorral esclerófilo.
No se analiza desplazamiento de reptiles por compactación de suelos.
No se considera perturbación a aves rapaces (peucos, lechuzas, tiuques).
No se proponen medidas de mitigación, compensación ni restauración de hábitat.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la estacionalidad de los levantamientos botánicos, la identificación de especies en categoría de conservación, la pérdida de hábitat por obras civiles, la fragmentación de corredores ecológicos, el impacto sobre el cururo, el estudio de especies polinizadoras, la caracterización del matorral esclerófilo, la afectación a reptiles por compactación de suelos, la perturbación de aves rapaces y la propuesta de medidas de mitigación y restauración.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus anexos técnicos de biodiversidad, se precisa que el Proyecto ha caracterizado el componente flora y vegetación mediante dos campañas de terreno estacionales ejecutadas en enero de 2025 (verano) y septiembre de 2025 (primavera). Esta última campaña fue fundamental para identificar especies bulbosas y geófitas favorecidas por las precipitaciones de dicho año, tales como Nothoscordum bivalve y Pasithea caerulea, descartándose que la estacionalidad haya impedido un catastro exhaustivo. En relación con especies como el peumo, litre y quillay, los inventarios forestales detallados en el Anexo 18 no registraron individuos de estas especies dentro del área de intervención directa, la cual se encuentra dominada por un matorral degradado con alta presencia de especies alóctonas (65,5%) y ejemplares aislados de espino (Vachellia caven), especie que se encuentra en categoría de preocupación menor y no bajo amenaza crítica en el sector de obras.
Respecto a la pérdida de hábitat y fragmentación, el análisis técnico indica que la superficie de intervención es acotada (6,96 ha) y se emplaza en un entorno ya fragmentado por infraestructura vial preexistente, como las rutas 5 Norte, E-35 y E-39, lo que impide que el área funcione como un corredor ecológico estructural o de alta sensibilidad. Los elementos con valor de conectividad regional, como los esteros Jaururo y Quebradilla, se ubican fuera del polígono de obras y no serán intervenidos, resguardando la movilidad de la fauna mayor y mediana. En cuanto al cururo (Spalacopus cyanus), el Titular reconoció la presencia de madrigueras activas y comprometió un Compromiso Ambiental Voluntario consistente en un Plan de Perturbación Controlada (Anexo 19), el cual asegura el desplazamiento gradual y supervisado de los ejemplares hacia hábitats seguros antes del inicio de las faenas, evitando la mortalidad por movimientos de tierra o maquinaria.
En relación con los polinizadores y la microfauna, el Proyecto incorporó en la Adenda un Estudio de Caracterización de Fauna Artrópoda Terrestre (Anexo 28), el cual identificó 76 especies en primavera, incluyendo abejas nativas y mariposas, concluyéndose que la actividad no interfiere con servicios ecosistémicos de polinización al no utilizar pesticidas ni alterar el régimen hídrico de predios agrícolas colindantes. Sobre los reptiles y aves rapaces, los antecedentes técnicos descartan impactos significativos; los reptiles de baja movilidad registrados (Liolaemus fuscus y L. lemniscatus) serán incluidos en las medidas de perturbación controlada para evitar su aplastamiento, mientras que especies de alta movilidad como el peuco y el aguilucho, aunque potenciales, no poseen sitios de nidificación activos en el área de obras dada la degradación de la cobertura arbustiva.
Finalmente, sobre la carencia de medidas de mitigación y restauración, corresponde precisar que, de acuerdo con el marco legal del SEIA, las medidas de mitigación, reparación y compensación son exigibles únicamente cuando se verifican impactos significativos del artículo 11 de la Ley N°19.300, circunstancia que ha sido descartada para este Proyecto sobre la base de los estudios de línea base que ratifican el carácter antropizado del sitio. No obstante, el Titular ha propuesto acciones de manejo y compromisos voluntarios, incluyendo un Plan de Revegetación Activa en la fase de cierre detallado en el Anexo 3, orientado a la restitución de la cubierta vegetal nativa y la recuperación de las propiedades del suelo tras el desmantelamiento de las instalaciones.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Componente: Aire.
No se entrega línea base de calidad del aire local.
No se evalúa emisión de material particulado por movimiento de tierras.
No se presenta estimación de emisiones por maquinaria pesada en construcción.
No se modela la dispersión de gases en incendios de baterías.
No se evalúan contaminantes orgánicos volátiles (COVs) durante operación.
No se consideran impactos por emisión de ozono troposférico.
No se incluye monitoreo continuo de calidad del aire.
No se estima el riesgo de olores ofensivos por químicos volátiles.
No se propone sistema de alerta por mala calidad del aire.
No se analiza sinergia con emisiones de otros proyectos cercanos.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización de la línea de base de calidad del aire, la estimación de emisiones de material particulado y gases por movimiento de tierras y operación de maquinaria pesada, la modelación de dispersión de gases por eventuales incendios en las baterías, la evaluación de contaminantes orgánicos volátiles y ozono troposférico, la implementación de sistemas de monitoreo y alerta, y el análisis de sinergia con otros proyectos en la zona de emplazamiento.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto actualizó la caracterización de calidad del aire en el Anexo 11 de la Adenda, incorporando datos de la estación de monitoreo del Grupo CEMIN de la Planta Pullalli para material particulado, y las estaciones Ventanas y Los Maitenes para la caracterización basal de gases. La línea de base de partículas registra valores de 44 microgramos por metro cúbico para material particulado respirable MP10 en su promedio anual y 90 microgramos por metro cúbico en su límite de 24 horas, mientras que el material particulado fino MP2,5 presenta registros basales de 15 microgramos por metro cúbico anual y 38 microgramos por metro cúbico para 24 horas, evidenciando un escenario ambiental que cumple con los límites normativos nacionales.
Respecto a la estimación y control de emisiones por movimiento de tierras y operación de maquinaria pesada en la fase de construcción, tanto en la DIA como en su actualización contenida en el Anexo 10 de la Adenda se detallan las emisiones asociadas al escarpe, excavación, nivelación y tránsito vehicular. Para controlar de manera preventiva la resuspensión de polvo, el titular implementará el Plan de Aplicación del Supresor de Polvo (Anexo 26), consistente en la aplicación periódica de una solución líquida de cloruro de magnesio H22 con una eficiencia de abatimiento certificada del 90 por ciento que mantiene la humedad de la superficie granular, evitando la liberación de material fino sin requerir riegos posteriores de agua. Esta medida se complementará en las zonas de excavación mediante humectación focalizada utilizando el efluente tratado proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas sanitaria de la instalación de faena, optimizando el uso de recursos hídricos en una zona bajo escasez.
En lo relativo a la dispersión de gases en un eventual escenario de incendio por falla térmica en los contenedores de almacenamiento, el Apéndice 1 de la Adenda Ciudadana contiene un estudio pormenorizado de dispersión de gases tóxicos e inflamables como fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono, hidrógeno y dióxido de carbono mediante el software ALOHA. Este modelo simuló el escenario extremo de combustión completa de un contenedor BESS de 5.105 kilovatios-hora de capacidad unitaria bajo ráfagas de viento de 80 kilómetros por hora orientadas directamente hacia los receptores habitables más cercanos. Los resultados técnicos de las plumas de dispersión demuestran que las concentraciones disminuyen rápidamente con la distancia debido a la dilución atmosférica, de forma que no se superan los umbrales de riesgo para la salud general en ningún punto de interés, y únicamente dos receptores podrían experimentar molestias leves de carácter transitorio y reversible por fluoruro de hidrógeno dentro del umbral AEGL-1.
Concerniente a la evaluación de compuestos orgánicos volátiles, ozono troposférico y olores ofensivos durante la fase de operación, se precisa que el sistema BESS no genera emisiones continuas de proceso ni involucra actividades de combustión para almacenar o inyectar electricidad, por lo que no constituye una fuente generadora directa de olores o sustancias nocivas. Asimismo, el ozono troposférico corresponde a un contaminante secundario formado a partir de reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles en presencia de radiación solar. Toda vez que el funcionamiento normal de las baterías no libera precursores de este tipo, se descarta técnicamente cualquier impacto o contribución indirecta a la formación de ozono troposférico o emisión de volátiles durante la operación.
Finalmente, el cumplimiento holgado de las normas de calidad del aire y la transitoriedad de las emisiones constructivas justifican la no exigibilidad de un monitoreo continuo de calidad del aire o de sistemas de alerta comunitarios en la zona rural de emplazamiento. Respecto del análisis de sinergias, la Adenda actualizó el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos de conformidad con la guía del SEA de 2024, incorporando el aporte del proyecto aprobado Nueva Subestación La Ligua situado a 90 metros de distancia. La modelación conjunta de dispersión WRF-CALPUFF que integra la línea de base y los aportes combinados ratifica que la suma proyectada de material particulado MP10 y MP2,5 se mantiene ampliamente bajo los límites establecidos en las normas primarias de calidad ambiental, descartando riesgos acumulados para la salud pública de la población cercana.

En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en el recurso aire en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Componente: Ruido y Vibraciones.
No hay línea base de niveles sonoros preexistentes.
No se modela el ruido durante la construcción (camiones, maquinaria).
No se estiman emisiones sonoras de los inversores y ventiladores del sistema BESS.
No se incluye distancia a viviendas rurales cercanas para evaluar molestias.
No se consideran impactos en fauna sensible al ruido (aves, murciélagos).
No se contempla el efecto de ruidos nocturnos en el sueño de la población.
No se plantean medidas de amortiguación acústica.
No hay evaluación de vibraciones por tránsito de carga pesada.
No se entrega monitoreo sonoro con puntos fijos durante la operación.
No se evalúan impactos psicosociales del ruido crónico.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la línea de base de niveles sonoros, la modelación de ruido en fase de construcción y operación, la estimación de emisiones de equipos BESS, la distancia a receptores sensibles, el impacto sobre fauna nativa, los efectos nocturnos en el descanso, las medidas de mitigación acústica, la evaluación de vibraciones por tránsito pesado y el monitoreo operacional.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y específicamente en su Anexo 12 sobre Caracterización de Ruido y Vibraciones, se precisa que el Proyecto cuenta con una línea de base de niveles sonoros preexistentes levantada mediante campañas de medición en terreno realizadas en diciembre de 2024 y abril de 2025. Estas mediciones consideraron periodos diurnos y nocturnos en receptores humanos y de fauna representativos del entorno rural, permitiendo establecer los límites máximos permitidos conforme al D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.
En relación con la modelación de ruido, los estudios técnicos incorporaron explícitamente el funcionamiento simultáneo de camiones, maquinaria pesada y equipos auxiliares para la fase de construcción y cierre, utilizando escenarios conservadores de máxima actividad. Para la fase de operación, se estimaron las emisiones sonoras de los inversores, centros de transformación y sistemas de enfriamiento del sistema BESS basándose en fichas técnicas de los fabricantes y estándares internacionales, concluyéndose que los niveles de presión sonora cumplen con la normativa vigente sin necesidad de medidas de control adicionales en dicha etapa. Sobre la identificación de viviendas, el estudio caracterizó siete receptores sensibles (R01 a R07), señalando sus distancias georreferenciadas que fluctúan entre los 25 y 770 metros respecto del área del Proyecto.
Respecto a la fauna nativa y el descanso de la población, el análisis acústico utilizó los criterios del Ministerio del Medio Ambiente, estableciendo un umbral conductual preventivo de 68 dB(A) para aves y mamíferos (incluyendo quirópteros), y de 75 dB(C) para reptiles. Las proyecciones demuestran que en todas las fases el ruido se mantiene bajo estos umbrales, descartándose impactos significativos sobre la fauna silvestre. En cuanto al sueño, los niveles proyectados en periodo nocturno para los receptores habitacionales se sitúan bajo los 45 dB(A), cumpliendo tanto con el D.S. N° 38/2011 como con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para garantizar un descanso adecuado.
Para mitigar las superaciones identificadas en las fases de construcción y cierre, el Titular ha comprometido la implementación de barreras acústicas fijas compuestas por paneles de madera OSB de 15 mm, con alturas de 3,2 y 4 metros en los deslindes orientados a los receptores R2, R3, R4 y R5. Estas medidas se complementan con restricciones en el uso simultáneo de maquinaria y un Plan de Seguimiento de variables ambientales que incluye monitoreos periódicos para verificar la efectividad de los controles. Sobre las vibraciones por tránsito de carga pesada, la evaluación se realizó conforme a la metodología de la Federal Transit Administration (FTA 2018), determinándose cumplimiento de los criterios de daño estructural y molestia en todos los receptores evaluados.

Finalmente, el marco legal del SEIA establece que el cumplimiento de los límites de emisión de ruido diseñados para proteger la salud de la población garantiza la prevención de impactos psicosociales significativos asociados al ruido crónico. El Titular ha formalizado un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo que permitirá a la comunidad conocer los resultados de los seguimientos acústicos, fortaleciendo la transparencia operativa durante todo el ciclo de vida del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Componente: Electromagnetismo.
No se cuantifican niveles de campos eléctricos y magnéticos generados por el sistema.
No se presenta modelación de dispersión espacial del campo electromagnético.
No se mide distancia entre inversores y zonas habitadas.
No se evalúan posibles impactos sobre salud humana a largo plazo.
No se consideran estándares internacionales de protección electromagnética (ICNIRP).
No se evalúa impacto en fauna, especialmente en aves migratorias o de orientación magnética.
No hay mapa de isócronas electromagnéticas.
No se informa cómo se mitigarán posibles afectaciones a marcapasos u otros dispositivos médicos.
No se considera sinergia con otras fuentes cercanas (líneas de alta tensión).
No se contempla la percepción comunitaria del riesgo electromagnético.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la cuantificación y modelación de campos eléctricos y magnéticos, el distanciamiento de los inversores a zonas habitadas, los posibles efectos en la salud a largo plazo y en la fauna, la adopción de los estándares internacionales de la ICNIRP, las interferencias sobre dispositivos médicos, la sinergia con otras líneas de transmisión y la percepción comunitaria del riesgo electromagnético.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto abordó la evaluación de campos electromagnéticos en el Anexo 3.3 de la Declaración de Impacto Ambiental, actualizando sus análisis técnicos en los Anexos 21 y 31 de la Adenda Complementaria. En primer lugar, es necesario aclarar que las unidades de almacenamiento de energía por baterías operan en corriente continua, flujo eléctrico continuo que por sus principios físicos no genera campos electromagnéticos variables en el tiempo. Las fuentes de emisión a frecuencia industrial de 50 Hz en el Proyecto se limitan exclusivamente a la subestación elevadora de 33/220 kV, con su transformador de potencia de 200 MVA, y a la línea de transmisión soterrada de 220 kV con una extensión de 118 metros.
En relación con la cuantificación y el modelamiento de los campos magnéticos, el Titular desarrolló una simulación predictiva de decaimiento en función de la distancia a la fuente, utilizando la ley de atenuación geométrica del inverso del cubo ($1/r^3$) aplicable a transformadores y la cancelación por desfase geométrico en sistemas de tres fases balanceadas. En ausencia de un reglamento específico de exposición en Chile, el diseño del Proyecto adopta los límites recomendados por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), organismo de referencia de la Organización Mundial de la Salud, que fija un umbral máximo de seguridad de 100 microteslas para la inducción magnética y 5 kilovoltios por metro para el campo eléctrico. Estos límites coinciden plenamente con los exigidos a nivel nacional por el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Los resultados de las modelaciones de la Adenda Complementaria evidencian que la inducción magnética en el cerco perimetral de la subestación —a solo 20 metros del transformador— es de apenas 1,00 microtesla, lo que corresponde al 1 por ciento del límite de exposición para la población. A las distancias donde se sitúan los receptores más cercanos, que corresponden a 350 metros para la vivienda más próxima y 500 metros para el condominio, el valor calculado es de 0,00 microteslas, nivel indetectable frente al campo magnético natural de la Tierra y miles de veces menor al emitido habitualmente por electrodomésticos residenciales.
La inocuidad de las emisiones se encuentra garantizada de forma permanente mediante soluciones de ingeniería intrínsecas incorporadas en el diseño. El Proyecto no utilizará una subestación convencional

expuesta a la intemperie (tipo AIS), sino una subestación encapsulada en gas (GIS) de 220 kV, en la cual todos los componentes activos están confinados en envolventes metálicas blindadas y conectadas a tierra, operando como jaulas de Faraday que bloquean por completo el campo eléctrico y reducen de manera drástica el campo magnético. Asimismo, la línea de transmisión no contempla postes o cables aéreos, sino que será soterrada en su totalidad empleando conductores con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y una pantalla metálica continua conectada a tierra, la cual genera corrientes inducidas que cancelan activamente el campo magnético del conductor central, actuando además el propio suelo como un atenuador natural. Esta configuración tecnológica asegura que fuera del predio los campos electromagnéticos sean virtualmente inexistentes, eliminando la posibilidad de interferencia sobre marcapasos u otros dispositivos médicos implantables, cuya inmunidad regulada por la norma EN 45502-2-1 es de 100 microteslas, lo que garantiza de forma absoluta la protección de la salud de niños, adultos mayores, personas inmunosuprimidas y la población general.
En lo concerniente a la fauna y las aves migratorias u orientadas magnéticamente, se aclara que el efecto del electromagnetismo sobre estos componentes no es considerado una amenaza para la biodiversidad nacional por el Ministerio del Medio Ambiente en su Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021-2030, ni en las guías técnicas del Ministerio de Energía en su documento Cielo Seguro. No obstante, al diseñarse la línea de transmisión de forma soterrada y blindada, se elimina cualquier riesgo de colisión, electrocución o perturbación magnética sobre las aves registradas en el Anexo 29 de la Adenda Complementaria, las cuales utilizan principalmente los ambientes de quebradas secas situados fuera de los límites del Proyecto. Respecto a la sinergia, la evaluación acumulativa de la Adenda Complementaria incorporó a la colindante Nueva Subestación La Ligua como la única infraestructura existente aprobada a 90 metros de distancia, determinando que los campos electromagnéticos de ambas instalaciones se mantienen confinados dentro de sus respectivas fajas de servidumbre, lo que corresponde a un ancho total de 8 metros de franja de seguridad según el RPTD N° 07, descartándose efectos acumulativos o sinérgicos sobre la población o el entorno.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar y resolver de manera fundada que la actividad no genere los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 del Reglamento. Toda vez que la modelación de la Adenda Complementaria acredita la inocuidad y la total ausencia de exposición electromagnética relevante en los receptores humanos o de fauna, no resulta técnicamente justificada la elaboración de mapas de isócronas para representar valores nulos, ni la implementación de planes de monitoreo permanente de campos electromagnéticos al no constituir una variable ambiental significativa de seguimiento. Si bien este Servicio comprende la inquietud que suscita el desarrollo eléctrico, la percepción subjetiva de riesgo de la comunidad o las demandas de planificación de la matriz energética exceden el ámbito técnico y las competencias de fiscalización de este Servicio, debiendo canalizarse a través de las instancias de participación ciudadana y de los canales de comunicación permanentes formalizados por el titular.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VII. Componente: Paisaje.
No se evalúa el cambio visual desde zonas habitadas y caminos rurales.
No se presenta simulación visual del proyecto en el paisaje precordillerano.
No se analiza el impacto en rutas escénicas rurales y patrimoniales.
No se consideran efectos acumulativos con subestación eléctrica ya existente.
No se contemplan valores paisajísticos tradicionales y culturales del sector.
No se proponen medidas de integración visual con vegetación nativa.
No se analiza percepción negativa del entorno por transformación industrial del paisaje.
No se considera la afectación a servicios ecosistémicos culturales (relax, contemplación).
No se estudia la alteración del sentido identitario rural del territorio.
No se presentan mapas de visibilidad ni impactos visuales proyectados.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al cambio visual desde sectores habitados y caminos rurales, la simulación visual del Proyecto en el paisaje precordillerano, la

afectación de rutas escénicas y patrimoniales, los efectos acumulativos con infraestructura energética existente, la valoración de atributos paisajísticos tradicionales y culturales, la implementación de medidas de integración visual con vegetación nativa, la percepción de transformación industrial del entorno, la afectación de servicios ecosistémicos culturales de contemplación, la alteración de la identidad rural y la disponibilidad de cartografía de visibilidad.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y detallados en su Anexo 21 (Apéndice 3 sobre Actualización de Paisaje y Turismo), se precisa que el Titular realizó un análisis actualizado que incluye una nueva campaña de terreno ejecutada en noviembre de 2025. Este estudio permitió verificar las condiciones reales de exposición visual desde sectores habitados mencionados por la comunidad, tales como La Quebradilla y El Carmen, concluyéndose que desde estos puntos la visibilidad del Proyecto es nula o altamente restringida debido a la presencia de barreras topográficas naturales, laderas intermedias y vegetación existente que actúan como pantallas naturales. Respecto a los caminos rurales, se identificó que la visibilidad se concentra de manera parcial y localizada únicamente en tramos específicos con alta apertura visual y bajo flujo de observadores, correspondientes principalmente a vías de uso productivo o acceso local.
En relación con la simulación visual, el Proyecto incorporó tres fotomontajes representativos (puntos PO6, PO7 y PO8) elaborados bajo los lineamientos de la Guía para la Evaluación del Valor Paisajístico del SEA de 2019. Estas simulaciones permiten constatar que las instalaciones se insertan en un plano inferior del paisaje, con una altura máxima acotada de 3,4 metros y sin aportar estructuras verticales como torres, debido a que la línea de transmisión es íntegramente soterrada. Sobre el impacto en rutas escénicas y patrimoniales, el análisis territorial determinó que no existen miradores turísticos oficiales, rutas escénicas declaradas ni infraestructura recreativa formal dentro del área de influencia visual, descartándose la afectación de dichos elementos.
Respecto a los efectos acumulativos con la infraestructura existente, se aclara que el Proyecto se emplaza en un entorno que ya presenta un carácter técnico-productivo consolidado por la presencia de la Nueva Subestación La Ligua y líneas de transmisión preexistentes. El análisis de intervisibilidad demostró que no existe una percepción simultánea del Proyecto Kanut con otras iniciativas similares (como el proyecto Atardecer) desde los receptores evaluados, por lo que no se configura una unidad visual conjunta que sature el paisaje. Sobre los valores tradicionales e identidad rural, los antecedentes del Estudio Antropológico indican que el área es percibida por la comunidad principalmente como un territorio de uso productivo (agrícola o energético) y no como un espacio de alto valor simbólico o afectivo asociado a la contemplación paisajística.
En cuanto a las medidas de integración visual, corresponde precisar que, al descartarse impactos significativos sobre el componente paisaje conforme al artículo 11 de la Ley N° 19.300, no resulta jurídicamente procedente la exigencia de planes de revegetación con fines estéticos en el marco de una Declaración de Impacto Ambiental. Respecto a los servicios ecosistémicos culturales y la transformación industrial, se informa que el predio es de carácter privado y la actividad energética es compatible con la zonificación rural vigente, no interfiriendo con actividades de recreación o manifestaciones culturales, las cuales se localizan mayoritariamente en el centro urbano de La Ligua o en sectores distantes como Valle Hermoso. Finalmente, el Titular proporcionó cartografía detallada que incluye mapas de área de influencia visual de 7,95 km² e isócronas de intervisibilidad, fundamentando técnicamente el alcance de las obras proyectadas.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Componente: Sistema Humano.
No se evalúa impacto en calidad de vida de comunidades rurales vecinas.
No se considera el uso histórico del suelo como agrícola y de bajo impacto.
No se consulta a las comunidades sobre su percepción de riesgo.
No se analiza el impacto en prácticas tradicionales o culturales del territorio.
No se consideran impactos sobre el turismo rural y de naturaleza.
No se evalúan afectaciones al sentido de arraigo e identidad territorial.
No se incorporan mecanismos de participación real, temprana y vinculante.

No se contemplan mecanismos de compensación social si hay daño irreversible.
No se respeta el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación.
No se entrega información clara y accesible a la comunidad.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación del impacto en la calidad de vida de las comunidades rurales vecinas, el uso histórico del suelo, la consulta sobre la percepción de riesgo, la alteración de prácticas tradicionales o culturales, los impactos sobre el turismo rural y de naturaleza, las afectaciones al sentido de arraigo e identidad territorial, la idoneidad de los mecanismos de participación ciudadana y de compensación social, y el acceso a la información ambiental por parte de la comunidad.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la caracterización y evaluación del componente de medio humano y de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos se ha realizado con un alto nivel de detalle técnico, empírico y metodológico. Para ello, el titular presentó en la Adenda Complementaria el Anexo 14, correspondiente a la Actualización de la Caracterización de Medio Humano, junto con el Apéndice 1, que contiene un exhaustivo Estudio Antropológico elaborado por especialistas. Estos estudios integraron tanto fuentes secundarias de datos demográficos oficiales como técnicas de levantamiento de información primaria en terreno mediante observación de campo y entrevistas semiestructuradas aplicadas a actores clave de las localidades del área de influencia en diciembre de 2025, lo que desvirtúa la alegación sobre una supuesta falta de análisis o de levantamiento territorial específico.
Respecto al uso histórico del suelo y la supuesta afectación a la identidad rural, los antecedentes demuestran que el predio de emplazamiento directo corresponde a un lote de propiedad privada, cercado y actualmente deshabilitado, en el cual no se desarrollan faenas agrícolas ni actividades de pastoreo activo. Si bien sectores aledaños como Jaururo o Placilla registraron una dedicación agrícola de pequeña escala en el pasado, el territorio actual presenta una marcada transición hacia la subdivisión predial con fines residenciales y un uso técnico de infraestructura, condicionado por la preexistencia dominante de la Nueva Subestación La Ligua y diversas líneas de transmisión eléctrica de alta tensión de terceros. Por consiguiente, se resguarda la accesibilidad y no se verifica aislamiento territorial de las comunidades rurales colindantes, toda vez que los flujos viales asociados al Proyecto son de carácter transitorio y de baja magnitud, circulando de manera preferente por caminos pertenecientes a la red vial nacional que cuentan con capacidad de diseño y estándares adecuados, lo que evita congestionar o alterar las vías de conectividad habituales de los residentes de la zona.
En lo concerniente a las prácticas tradicionales, de índole cultural y de relación con la tierra, el Estudio Antropológico caracterizó detalladamente la presencia de agrupaciones pertenecientes a pueblos originarios en la zona, identificando a la Asociación Indígena Lonko Katrinrayen. Al respecto, se constató que las dinámicas culturales de esta asociación se enmarcan y desarrollan principalmente en un contexto urbano dentro de la cabecera comunal de La Ligua, concentrándose sus ceremonias tradicionales, tales como la celebración del We Tripantu, Guillatunes y Trawunes, en una ruka comunitaria provista de rehue y canelo ubicada en el sector rural de Valle Hermoso, a una distancia de 7,8 kilómetros del límite de las obras del Proyecto. Asimismo, el levantamiento de información determinó que, si bien existen algunas personas que se autoidentifican con la ascendencia mapuche o diaguita en el Condominio Alto San Francisco, estas no realizan prácticas ceremoniales, de subsistencia o de recolección de recursos naturales medicinales dentro del predio del Proyecto o en sus inmediaciones directas. Con estos antecedentes técnicos se descarta la alteración de lugares ceremoniales o de significancia ancestral, asegurándose que el Proyecto no interfiere con la transmisión de la cultura o el respeto tradicional a la tierra.
En relación con los impactos en el turismo rural y el sentido de arraigo local, el Apéndice 3 de la Adenda Complementaria, referente a la Actualización de Paisaje y Turismo, acredita que el Proyecto no interfiere con miradores escénicos formales, atractivos naturales consolidados o senderos de uso turístico tradicional en el área rural. Dado que la línea de transmisión de alta tensión será soterrada en su totalidad, se evita la incorporación de estructuras aéreas que alteren la visual natural, favoreciendo una integración armónica con el relieve local. De igual manera, no se configura alteración significativa sobre el bienestar social o psicológico de las comunidades vecinas por ruido u otras emisiones, ya que las modelaciones predictivas presentadas en el expediente demuestran que las emisiones acústicas

cumplirán holgadamente con los límites del Decreto Supremo N° 38 del Ministerio del Medio Ambiente en todos los receptores habitacionales sensibles, resguardando la tranquilidad del entorno rural.
Bajo el marco del SEIA, la participación de la comunidad ha sido garantizada de forma real, transparente y oportuna a través de un proceso formal de Participación Ciudadana liderado por este Servicio, el cual incluyó la ejecución de tres talleres de socialización presenciales y remotos que facilitaron la formulación informada de observaciones. Asimismo, la difusión del Proyecto se complementó mediante avisos radiales en la emisora local Radio Dulce FM, publicaciones legales en diarios de circulación local y el Diario Oficial, y el libre acceso al expediente electrónico, de conformidad con los principios de acceso a la información del Acuerdo de Escazú. Toda vez que el análisis detallado de los componentes de ruido, dispersión de gases, vialidad y campos electromagnéticos descarta fehacientemente la generación de impactos significativos sobre la salud o los sistemas de vida de las personas en los términos del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 7 del Reglamento, corresponde resolver la viabilidad del Proyecto mediante una Declaración de Impacto Ambiental, no resultando legalmente exigibles planes de compensación social u otras medidas que son exclusivas de los Estudios de Impacto Ambiental. Sin perjuicio de lo anterior, el titular ha comprometido de forma voluntaria en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria el establecimiento de canales permanentes de comunicación bidireccional con los vecinos y en el Anexo 6 la implementación de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, que integrará formalmente a las juntas de vecinos de La Ligua y del Condominio Alto San Francisco en la supervigilancia directa de las variables de ruido, suelo y flora nativa durante toda la vida útil de las instalaciones, asegurando la transparencia y la cohesión comunitaria en el territorio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Componente: Interacción y Sinergias.
No se considera el impacto acumulativo con el proyecto BESS Atardecer, conectado a la misma subestación.
No se analiza la saturación ambiental por múltiples proyectos energéticos en el sector.
No se incluye modelación integrada de ruido, emisiones, electromagnetismo y tráfico.
No se evalúa el estrés sobre los sistemas comunitarios (salud, agua, caminos).
No se analiza si este proyecto crea un efecto de “zona de sacrificio rural”.
No se considera la afectación conjunta a corredores biológicos y cursos de agua.
No se evalúa sinergia de riesgos en caso de desastre natural (sismo, incendio).
No se analiza el aumento del riesgo por concentración de infraestructura energética.
No se establece responsabilidad ante daños acumulados en el territorio.
No se considera el principio de no regresión ambiental en un territorio sobrecargado.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al impacto acumulativo con el proyecto BESS Atardecer, la saturación ambiental por proyectos energéticos en el sector, la modelación integrada de emisiones y ruido, el estrés sobre sistemas comunitarios, la configuración de una zona de sacrificio, la afectación de corredores biológicos y cursos de agua, la sinergia de riesgos por eventos naturales, el riesgo por concentración de infraestructura y el principio de no regresión ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y su Anexo 22 sobre Análisis del Artículo 11, se precisa que el Proyecto ha realizado una evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos siguiendo los lineamientos del Criterio de Evaluación del SEA de 2024. Para este análisis se identificaron todos los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada en un radio de 10 km, determinándose que únicamente el proyecto Nueva S/E La Ligua posee un área de influencia que intercepta componentes del Proyecto. En relación con el proyecto BESS Atardecer, se aclara que, conforme a la normativa vigente, la evaluación de efectos acumulativos mandatoria se circunscribe a iniciativas que cuentan con una RCA favorable; no obstante, dado que dicho proyecto se encuentra en etapa de evaluación, el Titular realizó un ejercicio voluntario de modelación de calidad del aire y análisis

de intervisibilidad que descarta afectaciones significativas por el aporte conjunto de ambas fuentes en los receptores compartidos.
Sobre la saturación ambiental y la modelación integrada, los antecedentes técnicos demuestran que no se produce una superposición temporal de los impactos más relevantes. Las fases de mayor emisión de ruido, vibraciones y material particulado (construcción y cierre) del Proyecto se encuentran desfasadas respecto de las del proyecto Nueva S/E La Ligua, el cual ya concluyó su etapa constructiva. En fase de operación, las emisiones de ruido y campos electromagnéticos se mantienen dentro de los límites normativos y decaen a niveles despreciables a corta distancia de la fuente, por lo que la suma energética en los receptores habitacionales no genera superaciones de los umbrales de seguridad. Respecto a la calidad del aire, las modelaciones con el sistema WRF-CALPUFF confirman que las concentraciones de MP10, MP2,5 y gases se mantienen muy por debajo de las normas primarias y secundarias, incluso considerando el aporte de terceros.
En relación con el estrés sobre sistemas comunitarios y la supuesta creación de una zona de sacrificio, se informa que el Proyecto es autónomo en su operación y no requiere conexión a las redes locales de agua potable ni alcantarillado, abasteciéndose mediante camiones aljibe autorizados, lo que evita presiones sobre el recurso hídrico ciudadano. El flujo vehicular se concentra en la etapa de construcción y representa un aporte marginal que no altera los niveles de servicio de las rutas E-35 y E-39. Se descarta la configuración de una zona de sacrificio, toda vez que el sistema BESS no genera vertimientos, emisiones atmosféricas de proceso ni ruidos molestos permanentes, integrándose en un entorno con vocación técnica-productiva previa.
Respecto a la afectación de corredores biológicos y cursos de agua, el diseño actualizado del Proyecto (layout) excluyó intervenciones en áreas de inundación modeladas para un periodo de retorno de 100 años (TR100), asegurando que el Estero Jaururo y otros elementos con rol de conectividad no sean perturbados. El Proyecto se emplaza en un predio privado previamente antropizado y degradado, sin presencia de ecosistemas frágiles. Sobre la sinergia de riesgos y la concentración de infraestructura, se aclara que la tecnología de almacenamiento se basa en el principio de compartimentación y seguridad intrínseca conforme a estándares NFPA 855 y ensayos UL 9540A. Cada contenedor opera como un nodo autónomo con sistemas independientes de detección y supresión automática, lo que garantiza que un evento térmico quede confinado a la unidad afectada sin propagarse a instalaciones adyacentes ni aumentar el riesgo territorial de forma descontrolada.
Finalmente, sobre la responsabilidad por daños y el principio de no regresión, el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias robusto que define protocolos de respuesta ante eventos accidentales para proteger el suelo y la biodiversidad. Al descartarse la generación de impactos significativos bajo el artículo 11 de la Ley N° 19.300, se ratifica que el Proyecto no vulnera la estabilidad ambiental del territorio ni los objetivos de desarrollo sostenible de la comuna.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Solicitudes Técnicas Concretas.
Levantar nueva línea base para todos los componentes ambientales con participación comunitaria.
Exigir evaluación de emisiones químicas y su impacto en salud humana y biodiversidad.
Solicitar modelación acústica, electromagnética, de dispersión de gases y visual.
Requerir cartografía de corredores ecológicos afectados.
Incorporar un plan de restauración ecológica post-desmantelamiento.
Exigir estudio paisajístico con enfoque cultural y territorial.
Requerir evaluación sinérgica de impactos con otros proyectos energéticos.
Integrar monitoreo ambiental comunitario.
Asegurar coherencia con instrumentos de planificación territorial.
Rechazar el ingreso como DIA y exigir su evaluación mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a las solicitudes de levantar una nueva línea base participativa, evaluar las emisiones químicas y su impacto,

realizar modelaciones acústicas, electromagnéticas, visuales y de dispersión de gases, cartografiar corredores ecológicos, incorporar un plan de restauración ecológica post-desmantelamiento, realizar un estudio paisajístico cultural, evaluar impactos sinérgicos con otros desarrollos energéticos, implementar monitoreo ambiental comunitario, asegurar la coherencia con la planificación territorial y rechazar el ingreso como Declaración de Impacto Ambiental exigiendo un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus anexos actualizados, se precisa que el Proyecto cuenta con una caracterización técnica exhaustiva e idónea de todos sus componentes ambientales, lo que permite descartar la existencia de impactos significativos sobre el medio físico, biótico o humano. El expediente de evaluación incorpora las líneas de base sectoriales pertinentes, actualizadas mediante campañas de terreno estacionales de invierno y primavera para los componentes de flora y fauna, integrando metodologías científicas que aseguran un diagnóstico real de la biodiversidad local y la resiliencia territorial frente al cambio climático.
En lo relativo a la evaluación de emisiones químicas y su dispersión en caso de fallas térmicas o incendios en las baterías de litio-ferrofosfato (LFP), se aclara que en el Apéndice 1 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria se presenta un estudio especializado de dispersión de gases tóxicos e inflamables. El modelamiento se realizó mediante el software ALOHA, herramienta validada internacionalmente por la EPA para la simulación de eventos accidentales de corta duración. Se asume de manera conservadora el supuesto extremo de combustión completa de un contenedor BESS bajo ráfagas continuas de viento de 80 kilómetros por hora orientadas directamente hacia el Condominio Alto San Francisco, concluyéndose que las concentraciones de gases como fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno decaen rápidamente por dilución atmosférica. Ningún receptor habitacional se expone a concentraciones que superen los umbrales de riesgo para la salud general, registrándose únicamente molestias leves de carácter transitorio y reversible en los receptores más próximos, lo que descarta riesgos para la salud pública y cumple con los requerimientos del artículo 11 de la Ley N° 19.300. Respecto del uso de los softwares AERMOD o CALPUFF, se precisa que estos modelos están orientados a la simulación de emisiones industriales continuas y crónicas, por lo que no son metodológicamente idóneos para evaluar incidentes de combustión accidental transitoria.
Concerniente a las modelaciones acústicas, electromagnéticas y visuales, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto adopta soluciones de ingeniería de alta tecnología que confinan y cancelan las emisiones en su origen. Las modelaciones acústicas certifican que los niveles de ruido cumplirán estrictamente con los límites de presión sonora del Decreto Supremo número 38 del Ministerio del Medio Ambiente en todas las fases de la actividad. En materia electromagnética, el Proyecto no contempla líneas de transmisión aéreas, sino una línea soterrada blindada de 220 kilovoltios y una subestación encapsulada en gas (GIS). Ambas tecnologías aíslan completamente el campo eléctrico e inducen corrientes de cancelación que reducen el campo magnético a un valor de 1,00 microtesla a 20 metros de la fuente, disipándose a 0,00 microteslas en las viviendas cercanas. Estos niveles se sitúan muy por debajo del umbral de seguridad de 100 microteslas establecido por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y el Pliego RPTD número 07 de la SEC, descartando afectaciones sobre personas, dispositivos médicos o fauna local. Por su parte, el estudio visual y de paisaje del Apéndice 3 del Anexo 21 confirma que las baterías tendrán una visibilidad nula o sumamente restringida desde los sectores residenciales de Los Perales, La Quebradilla y El Carmen por el bloqueo físico de lomajes y cerros intermedios, integrándose visualmente de manera armónica en un entorno rural que ya cuenta con infraestructura de transmisión existente.
En relación con los corredores ecológicos y la conectividad, se precisa que las obras físicas se localizan sobre sectores de matorral degradado previamente antropizados, sin interceptar cauces de agua, esteros ni relictos de bosque nativo, descartándose la alteración de corredores de biodiversidad locales. Para resguardar el desplazamiento de fauna de baja movilidad como reptiles y micromamíferos, el cierre perimetral de la planta empleará una malla permeable tipo Acmafor 3D. Al término de la vida útil de las instalaciones, el Anexo 3 de la Adenda Complementaria (Actualización del Plan de Cierre) establece una estrategia detallada que considera el desmantelamiento total de las infraestructuras, el retiro de pilotes y losas de hormigón, y la descompactación del suelo mediante subsolado y labranza mínima vertical respetando los horizontes originales. Adicionalmente, se implementará un Plan de Revegetación Activa que apoyará la recuperación de la cobertura vegetal mediante la plantación de

especies nativas xerófitas adaptadas a las condiciones locales de aridez, garantizando la estabilidad morfológica y funcional del terreno.
Respecto a la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos con otros desarrollos energéticos de la comuna de La Ligua, se aclara que la Adenda Complementaria incorporó el análisis acumulativo conjunto con la colindante Nueva Subestación La Ligua, de conformidad con las guías metodológicas vigentes del SEA del año 2024. Este estudio concluye que no se generarán impactos sinérgicos sobre la calidad del aire o el medio humano debido a que las etapas constructivas y operativas se encuentran desfasadas temporalmente. En cuanto a proyectos de terceros que se encuentran en trámite de evaluación paralela y carecen de Resolución de Calificación Ambiental aprobada —como el proyecto BESS Atardecer—, se hace presente que la normativa del SEIA no exige su incorporación obligatoria en las modelaciones debido a la falta de certezas administrativas y de diseño final, resguardándose la viabilidad de la zona mediante los estrictos estudios de conexión que coordina de forma sectorial el Coordinador Eléctrico Nacional. El Proyecto es plenamente coherente con la planificación de jerarquía superior rural de la zona, habiendo modificado proactivamente su layout definitivo para excluir todas las obras de las zonas de inundación por crecidas y de la Zona de Extensión Urbana ZEU7 del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte, ocupando un polígono definitivo optimizado de solo 6,96 hectáreas.
El involucramiento de la comunidad y el derecho a la información ambiental se encuentran garantizados mediante el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), normado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria. El MAP contempla instancias de información previas y posteriores para dar a conocer los resultados de los planes de seguimiento de las variables de ruido, vibraciones y suelo a las Juntas de Vecinos, agrupaciones sociales y al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco, asegurando la transparencia social y un canal permanente de diálogo bidireccional con el titular. En el marco del SEIA, se evalúa y define que el ingreso de un proyecto mediante Declaración de Impacto Ambiental es jurídicamente procedente si se demuestra que la actividad no genera los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. Al haberse acreditado de forma científica la ausencia de riesgos significativos para la salud, la biota y los recursos naturales del predio, se constata que la DIA constituye la vía legal idónea de evaluación, no resultando procedente exigir la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

8. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
100 Observaciones Técnicas – Efectos Energéticos del Proyecto Kanut
Sistema de Almacenamiento BESS – La Ligua – SEIA N°2164286537
I. Campos Electromagnéticos (CEM) y Riesgo en la Salud
No se presentan mediciones previas de campos electromagnéticos (CEM) en el área del proyecto.
No se modela la proyección de CEM durante la operación del sistema BESS.
No se informa la distancia de seguridad entre los equipos emisores de CEM y las viviendas.
No se considera exposición prolongada a CEM en zonas rurales residenciales.
No se analiza el riesgo potencial de CEM sobre marcapasos u otros dispositivos médicos.
No se evalúa el efecto de CEM sobre niños, personas mayores y personas inmunosuprimidas.
No se estudia la sinergia entre CEM del BESS y líneas eléctricas de alta tensión cercanas.
No se presenta evidencia científica de inocuidad ante la exposición permanente a CEM.
No hay plan de monitoreo público y constante de campos electromagnéticos.
No se entrega umbrales máximos permitidos bajo normas internacionales (ICNIRP).

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la ausencia de mediciones basales de campos electromagnéticos, la modelación de emisiones durante la operación, las distancias de seguridad a viviendas, el riesgo por exposición prolongada y sobre dispositivos médicos, el efecto en población vulnerable, la sinergia con redes existentes, el monitoreo constante y la aplicación de umbrales internacionales.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y en las respuestas al ICSARA Ciudadano (Anexo 21), se precisa que la evaluación de campos electromagnéticos (CEM) del Proyecto no se fundamenta en mediciones in situ, sino en una modelación predictiva de carácter conservador. Esta metodología es la técnicamente procedente para proyectos nuevos que aún no cuentan con fuentes emisoras en operación, permitiendo estimar el comportamiento de las ondas según el diseño de ingeniería. En relación con el sistema de baterías, se aclara que los contenedores BESS operan mayoritariamente en corriente continua, la cual no genera campos electromagnéticos variables relevantes para la salud humana, concentrándose el análisis en la subestación elevadora y la línea de transmisión.
Sobre la modelación en fase de operación, el Titular utilizó la Ley del Inverso del Cubo ($B(r)=k*P/r^3$) para describir la dispersión espacial del campo magnético generado por los transformadores de potencia de 200 MVA. Los resultados técnicos demuestran que a una distancia de solo 20 metros desde la fuente, correspondiente al borde del cerco perimetral, la inducción magnética decae hasta 1,0 microteslas (µT), lo cual representa apenas el 1 por ciento del límite máximo permitido por la normativa internacional. Considerando que el condominio más cercano se localiza a aproximadamente 500 metros y la vivienda del propietario a 350 metros, el nivel de campo magnético que alcanza dichas zonas es del orden de 0,00 µT, resultando físicamente nulo.
En relación con el riesgo para dispositivos médicos como marcapasos y la población vulnerable (niños y adultos mayores), el diseño del Proyecto garantiza un blindaje tecnológico intrínseco. El uso de una subestación encapsulada tipo GIS (Gas Insulated Substation) y de líneas de transmisión soterradas con cables XLPE y pantallas metálicas aterrizadas permite confinar el campo eléctrico y cancelar gran parte del campo magnético. Los estándares internacionales de inmunidad para marcapasos (norma EN 45502-2-1) sitúan el umbral de interferencia en 100 µT, valor cien veces superior al nivel máximo proyectado en el perímetro del recinto, descartándose afectaciones a la salud de residentes o usuarios de dispositivos médicos.
Respecto a la sinergia con líneas de alta tensión cercanas y la exposición prolongada, el análisis se basó en el principio de emisión nula en el receptor. Dado que la contribución del Proyecto en las viviendas es de 0,00 µT, no existe un mecanismo físico por el cual su operación pueda potenciar o modificar los campos generados por infraestructuras de terceros, aplicándose el principio de adición nula. Asimismo, los límites adoptados de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y del Pliego Técnico RPTD N°07 de la SEC (100 µT para campo magnético y 5 kV/m para campo eléctrico) están diseñados específicamente para proteger a la población general ante exposiciones continuas las 24 horas del día durante toda la vida útil de las instalaciones.
Finalmente, sobre la necesidad de un plan de monitoreo permanente, esta no se justifica técnicamente debido a que la ausencia de inmisión electromagnética en los receptores sensibles depende del diseño estructural y el decaimiento físico natural por distancia, los cuales son constantes e invariables. El diseño blindado y soterrado constituye una garantía estructural de seguridad que mantiene los niveles muy por debajo de los umbrales de la ICNIRP, asegurando la inocuidad del Proyecto en su entorno rural residencial.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Riesgos Tecnológicos y Siniestros Eléctricos.
No se incluye evaluación del riesgo de cortocircuitos o fallas eléctricas internas.
No hay simulaciones ante eventos de sobrecarga energética.
No se consideran fallas en los inversores, transformadores o celdas.
No se evalúa el riesgo de incendio por reacción térmica en las baterías (thermal runaway).
No se incorporan datos sobre pruebas de resistencia de los materiales del sistema.
No se presenta sistema automático de corte eléctrico por contingencias.
No se incluye evaluación de propagación de incidentes entre módulos energéticos.
No se garantiza un perímetro de seguridad ante explosiones.
No se verifica cumplimiento de normas NFPA u otras de seguridad en energía.
No se prevé el impacto en otras infraestructuras críticas por una falla eléctrica mayor.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación del riesgo de cortocircuitos y fallas eléctricas, las simulaciones de sobrecarga, la falla de inversores, transformadores y celdas, el riesgo de fuga térmica o thermal runaway, los sistemas automáticos de desconexión, la propagación entre módulos energéticos, el perímetro de seguridad, el cumplimiento de normas NFPA y el impacto sobre infraestructuras críticas.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto contempla una exhaustiva caracterización de los riesgos tecnológicos y eléctricos asociados a la operación de su sistema de almacenamiento, incorporando un esquema de seguridad por capas basado en estándares internacionales de vanguardia. Las medidas preventivas y de control de riesgos del sistema de almacenamiento de energía por baterías se encuentran desarrolladas detalladamente en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización Plan de Contingencias y Emergencias, el cual sustituye las versiones previas presentadas en la Declaración de Impacto Ambiental, lo que desvirtúa la alegación sobre una supuesta falta de antecedentes técnicos en el expediente.

En relación con el riesgo de cortocircuitos y fallas eléctricas internas, el Proyecto implementa una lógica de protección activa que actúa en milisegundos mediante el Battery Management System. Este sistema supervisa en tiempo real variables críticas como voltaje, corriente y temperatura a nivel de celda y módulo, ordenando la apertura de contactores de potencia y fusibles de alta velocidad para aislar de manera selectiva la rama o módulo afectado en caso de anomalías. Asimismo, los centros de transformación cuentan con protecciones automáticas normalizadas bajo códigos ANSI 50, 51 y 87, sumado al uso del relé Buchholz, que detecta fallas internas mediante la acumulación de gases o variaciones de presión, provocando la desenergización instantánea del equipo. Respecto a las simulaciones de sobrecarga energética, el Proyecto se supedita al proceso de Solicitud de Autorización de Conexión ante el Coordinador Eléctrico Nacional, el cual exige estudios de flujo de potencia, estabilidad y cortcircuito, certificando que la inyección de energía no generará sobrecargas o perturbaciones en el Sistema Eléctrico Nacional.

Concerniente a la prevención de incendios y al fenómeno de fuga térmica o thermal runaway, la selección de la química de Litio-Ferrofosfato constituye la principal barrera de mitigación, al ser una tecnología reconocida por su elevada estabilidad térmica y menor probabilidad de combustión en comparación con otras tecnologías de ion-litio. El control térmico continuo es ejecutado por un Sistema Inteligente de Enfriamiento por Líquido que mantiene las celdas en un rango óptimo de operación. En caso de sobrecalentamiento, los ensayos de no propagación térmica bajo el estándar internacional UL 9540A acreditan científicamente que un evento térmico localizado no se transfiere a las unidades adyacentes. Este diseño se complementa con un distanciamiento físico de seguridad de al menos 3 metros entre contenedores de baterías y 3,5 metros respecto de los centros de transformación. Estos espaciamientos resultan altamente conservadores, toda vez que los ensayos térmicos del fabricante certifican que la combustión de 1 batería no se propaga a las colindantes con una separación mínima de 15 centímetros, garantizando la suficiencia del perímetro propuesto.

En lo relativo a la contención de sobrepresión y sistemas de corte automático, cada contenedor cuenta con una arquitectura de protección pasiva consistente en paneles de venteo de explosión en su cubierta superior, los cuales se despliegan automáticamente ante presiones internas para liberar la energía de forma vertical y ascendente, protegiendo la integridad estructural del contenedor y el entorno perimetral. El Proyecto cumple de manera estricta con los estándares de seguridad internacionales NFPA 855 para instalaciones estacionarias, la norma IEC 62933 para sistemas electroquímicos y los ensayos de comportamiento térmico UL 9540A. Ante contingencias, la desconexión se asegura mediante interruptores de potencia en centros de transformación y contactores automáticos en el lado de corriente continua, garantizando la redundancia en el corte eléctrico de la instalación.

Finalmente, el Proyecto descarta impactos sinérgicos o fallas mayores sobre infraestructuras críticas en la zona. Cada unidad de almacenamiento opera de forma modular como un nodo de seguridad autónomo e independiente, de manera que cualquier anomalía queda confinada internamente. Ante cortes en la red externa o eventos climáticos extremos, la continuidad de los sistemas de seguridad activa, tales como los tableros de control de incendios, los de humo y calor, el monitoreo SCADA y el sistema inteligente de ventilación de emergencia, se encuentra respaldada por un Sistema de Alimentación

Ininterrumpida con una autonomía mínima de 4 horas, asegurando una transición automática hacia un estado de apagado seguro y energía 0.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar y fiscalizar que los riesgos e impactos ambientales de la actividad se mantengan controlados y confinados dentro del predio industrial del Proyecto. Las materias relativas al despacho económico de energía, la planificación general de la red de transmisión y la estabilidad sistémica corresponden a ámbitos de verificación del Coordinador Eléctrico Nacional y de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, no constituyendo competencias del proceso de evaluación de impacto ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el riesgo operacional de las instalaciones y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Sobrecarga y Fragmentación del Sistema Eléctrico Local.
No se evalúa el impacto acumulado sobre la Subestación La Ligua, ya conectada a otros proyectos.
No se considera el aumento de carga base y pico en la red eléctrica zonal.
No hay análisis de compatibilidad con la capacidad de evacuación de energía de la subestación.
No se presenta un estudio de estabilidad de red ante conexión masiva de almacenamiento.
No se analiza si este proyecto podría producir inestabilidad en frecuencia o voltaje.
No se presenta información del Coordinador Eléctrico Nacional respecto a capacidad de absorción.
No se identifican eventuales riesgos de blackout local o regional por saturación.
No hay coordinación visible con proyectos existentes como “BESS Atardecer”.
No se analiza si este proyecto representa una "isla energética" desconectada de necesidades locales.
No se indica cómo se mitigan impactos eléctricos sinérgicos de corto y largo plazo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al impacto acumulado sobre la Subestación La Ligua, el aumento de la carga en la red eléctrica zonal, la estabilidad de frecuencia y voltaje, la capacidad de absorción del sistema eléctrico, el riesgo de pérdida de suministro o blackout y la supuesta fragmentación funcional con el proyecto BESS Atardecer.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y detallados en las respuestas al ICSARA Ciudadano en los Anexos 21 y 31, se precisa que la integración del Proyecto al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) se rige por un marco regulatorio estrictamente técnico bajo la supervisión del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN). Este organismo es el encargado de preservar la seguridad del servicio, garantizar la operación más económica del conjunto de las instalaciones y coordinar el despacho de energía. En este contexto, el Proyecto ya cuenta con la Autorización de Conexión definitiva emitida por el CEN, lo cual certifica que la infraestructura es técnicamente compatible con la red y no compromete su estabilidad ni seguridad operativa.
En relación con el impacto acumulado y la estabilidad de la red, el proceso de Solicitud de Autorización de Conexión (SAC) exigió al Titular la realización de estudios de flujo de potencia, análisis de capacidad de barras, estudios de cortocircuito y análisis de estabilidad transitoria. Estas modelaciones no se realizan de forma aislada, sino que consideran el estado actual y futuro del sistema eléctrico en su área de influencia, incluyendo las centrales y proyectos ya conectados o con autorización vigente, como es el caso de la Subestación La Ligua. Estos antecedentes técnicos permiten asegurar que la inyección o retiro de energía desde el sistema de almacenamiento no producirá inestabilidades de frecuencia o voltaje, ni generará sobrecargas que pongan en riesgo el suministro regional, descartándose técnicamente la ocurrencia de blackouts por saturación.
Respecto a la supuesta fragmentación y la relación con el proyecto BESS Atardecer, se aclara que el Proyecto SAE Kanut constituye una iniciativa técnica y jurídicamente independiente, con titularidad distinta y tramitación autónoma. La mera coincidencia territorial o la conexión a un mismo nodo del sistema eléctrico no configuran una unidad de proyecto ni integración funcional, toda vez que no existe una dependencia operativa recíproca; es decir, el Proyecto puede construirse y operar con total independencia de cualquier otra instalación de terceros. La Subestación La Ligua actúa como un punto

de acceso abierto del SEN diseñado precisamente para permitir la interconexión de múltiples proyectos independientes bajo criterios de transparencia y no discriminación.
Sobre el concepto de isla energética y las necesidades locales, el Proyecto no opera de forma desconectada, sino que se integra al despacho coordinado por el CEN para satisfacer la demanda nacional, contribuyendo simultáneamente a la robustez del nodo local. La tecnología BESS actúa como una solución para optimizar la red mediante el desplazamiento de carga (peak shaving) y la prestación de servicios complementarios de regulación, lo que mejora la continuidad y calidad del suministro para los usuarios finales de la zona. Finalmente, corresponde señalar que los impactos eléctricos sinérgicos son evaluados intrínsecamente por el CEN durante la planificación de la transmisión, asegurando que la suma de capacidades de almacenamiento en un mismo sector sea absorbida eficientemente por el sistema sin degradar los estándares de seguridad y calidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Sinergia con Otros Proyectos Energéticos.
El proyecto se encuentra geográficamente contiguo al proyecto "BESS Atardecer", generando sinergia operativa.
No se evalúan impactos acumulativos de dos o más sistemas de almacenamiento en un mismo territorio.
No se presenta informe de evaluación energética conjunta.
No se considera el riesgo acumulado de incendios industriales.
No hay análisis de redundancia de infraestructura (inversores, caminos, líneas).
No se consideran las externalidades sociales, ambientales y energéticas de funcionar como nodo dual.
No se realiza un análisis conjunto de riesgos eléctricos, electromagnéticos y de suelo compartido.
No se presentan medidas de coordinación operativa entre los sistemas.
No se define cuál proyecto tiene prioridad en caso de interrupción de red.
No se evalúa el efecto sinérgico en la salud comunitaria de dos sistemas de alta densidad energética.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la supuesta sinergia operativa y territorial con el proyecto BESS Atardecer, la evaluación de impactos acumulativos de 2 o más sistemas de almacenamiento de energía, el riesgo acumulado de incendios, la redundancia de infraestructura, el funcionamiento como nodo dual, el análisis de riesgos conjuntos de carácter eléctrico, electromagnético y de suelo, y el efecto sinérgico en la salud comunitaria.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto SAE Kanut y el proyecto BESS Atardecer corresponden a iniciativas totalmente independientes desarrolladas por titulares distintos, sin vínculos de propiedad, societarios, de diseño u operativos. Cada central mantiene su autonomía operativa y técnica, por lo que no existe una integración funcional ni una dependencia operativa recíproca. El único nexo territorial indirecto consiste en la proyección de la conexión eléctrica de ambos proyectos a la Nueva Subestación La Ligua, la cual corresponde a una infraestructura preexistente del Sistema Eléctrico Nacional que opera bajo el régimen de acceso abierto regulado por la Ley General de Servicios Eléctricos, lo que no constituye una unidad de proyecto ni ningún fraccionamiento de la evaluación.
En relación con la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos en el SEIA, conforme a la guía del Servicio de Evaluación Ambiental de 2024, el proponente tiene la obligación de evaluar los efectos acumulativos combinados únicamente con proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental aprobada en su área de influencia. Dado que el proyecto BESS Atardecer corresponde a proyectos de terceros que no disponían de aprobación ambiental al momento de redactar la Adenda Complementaria, el titular no estaba legalmente obligado a incorporarlo de forma vinculante en las modelaciones de línea de base del SEIA debido a la falta de certezas administrativas y de diseño definitivo de dicha iniciativa.
No obstante, para abordar las preocupaciones ciudadanas, el titular incorporó en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria el análisis espacial y predictivo del comportamiento ambiental conjunto utilizando herramientas de sistemas de información geográfica. En materia de calidad del aire, la superposición de las plumas de dispersión identificó que solo los receptores 6 y 12 recibirían aportes de

ambas iniciativas. La modelación conjunta de dispersión WRF-CALPUFF que integró la línea de base, los aportes de la Nueva Subestación La Ligua, el Proyecto SAE Kanut y el proyecto BESS Atardecer demostró técnicamente que las concentraciones estimadas se mantienen holgadamente por debajo de las normas primarias de calidad ambiental. Específicamente, para el material particulado MP10 en su promedio anual, las concentraciones proyectadas (que suman la línea de base y los aportes de las iniciativas) alcanzan 44,59 microgramos por metro cúbico en el receptor 6 y 44,67 microgramos por metro cúbico en el receptor 12, bajo la norma de 50 microgramos por metro cúbico. Para el material particulado fino MP2,5 en promedio de 24 horas, las concentraciones proyectadas alcanzan 38,76 microgramos por metro cúbico en el receptor 6 y 40,46 microgramos por metro cúbico en el receptor 12, cumpliendo holgadamente con el límite de 50 microgramos por metro cúbico.
Asimismo, en el componente de paisaje, el análisis visual detallado en el Apéndice 3 de la Adenda Complementaria determinó la inexistencia de impacto visual sinérgico o de saturación del paisaje rural. Mediante el uso de fotomontajes tridimensionales y simulaciones de intervisibilidad basadas en la topografía local, se verificó que no existe visibilidad simultánea de ambos proyectos desde ninguno de los puntos de observación evaluados, debido a la interposición de lomajes y colinas que actúan como barreras visuales naturales y a la distinta orientación de las vistas. En el componente biótico, para garantizar la conservación de la fauna local, el titular modificó el área de relocalización del Plan de Perturbación Controlada del cururo en la Adenda Complementaria, desplazando el sitio de destino para evitar cualquier superposición con las obras o el área de intervención del proyecto BESS Atardecer, lo que asegura el éxito de las medidas de manejo de la especie.
Respecto al riesgo acumulado de incendios y fallas operativas, se aclara que cada sistema BESS incorpora tecnologías de mitigación y seguridad intrínseca de carácter modular que confinan cualquier eventual amago dentro de su propia estructura. El diseño de SAE Kanut contempla un distanciamiento mínimo de seguridad de 3 metros entre contenedores de baterías y 3,5 metros respecto de los centros de transformación, distancia superior a los 15 centímetros requeridos para evitar la propagación térmica de acuerdo con los ensayos de fábrica bajo la norma UL 9540A. Ante eventuales escenarios de fuga térmica, el sistema de supresión seca por aerosol condensado FirePro extingue el fuego a nivel molecular sin requerir agua, lo que descarta la generación de lixiviados o derrames químicos conjuntos sobre el suelo. Por su parte, la definición de prioridades de inyección ante interrupciones de la red, la coordinación operativa del sistema de transmisión y la capacidad técnica de la subestación corresponden a materias de despacho energético y estabilidad eléctrica reguladas de manera exclusiva por el Coordinador Eléctrico Nacional, excediendo el ámbito de competencias técnicas de este Servicio. El funcionamiento como nodo dual no añade externalidades negativas, ya que opera como ciclo electroquímico cerrado de carga y descarga de energía que no genera procesos de combustión, emisiones de gases o ruidos molestos que afecten la salud de la población.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Ciclo de Vida Energético y Emisiones Asociadas.
No se presenta análisis de ciclo de vida del sistema energético propuesto.
No se evalúan las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI) por su fabricación y mantención.
No se analiza la energía incorporada en la producción y transporte de baterías.
No se entrega huella de carbono del proyecto completo.
No se estima el impacto energético de refrigeración del sistema en verano.
No se considera la eficiencia energética real del sistema con las pérdidas de carga.
No se especifica el rendimiento esperado por ciclo (charge/discharge).
No se detalla cómo se reducirá la pérdida de energía por calor (efecto Joule).
No se analizan impactos de la degradación energética de las celdas a mediano plazo.
No hay plan para la gestión energética de fin de vida útil.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al análisis de ciclo de vida, la evaluación de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI), la energía incorporada en

componentes, la determinación de la huella de carbono, la eficiencia térmica del sistema de refrigeración, el rendimiento energético (RTE), el control del efecto Joule, la degradación de celdas y la gestión de fin de vida útil de las baterías.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y sus anexos de respuesta a la participación ciudadana, se precisa que el Proyecto ha abordado el ciclo de vida del sistema mediante un diseño fundamentado en la minimización de impactos, utilizando unidades modulares preensambladas que optimizan recursos y reducen residuos en la etapa de construcción. Respecto a las emisiones indirectas de GEI y la energía incorporada, si bien la fabricación de equipos corresponde a terceros externos, el análisis de emisiones del Proyecto integra implícitamente estos factores a través de las metodologías de cálculo de dispersión y los inventarios de transporte, los cuales sí cuantifican el impacto de la logística de baterías hacia el sitio de emplazamiento. En cuanto a la huella de carbono, los antecedentes técnicos demuestran que el Proyecto actúa como un activo de descarbonización para el Sistema Eléctrico Nacional (SEN); considerando una capacidad de almacenamiento de hasta 1.350 MWh y un factor de emisión de 0,2 kgCO2e/kWh, se estima que el sistema evita la emisión de aproximadamente 381,2 toneladas de CO2 por cada ciclo de descarga al desplazar generación basada en combustibles fósiles.
En relación con el desempeño energético y térmico, se aclara que el Proyecto prescinde de sistemas de aire acondicionado convencionales (HVAC), implementando en su lugar una tecnología de refrigeración líquida inteligente (Intelligent Liquid Cooling). Este sistema de ciclo cerrado con agua y glicol es térmicamente más eficiente que el enfriamiento por aire, manteniendo las celdas en un rango óptimo de 15 °C a 35 °C con un consumo auxiliar mínimo que se activa solo ante desviaciones térmicas reales. Sobre la eficiencia energética real, el Proyecto estima un rendimiento de ciclo completo o Round Trip Efficiency (RTE) de entre el 88% y 92%, valor que ya deduce las pérdidas por conversión (PCS), transformación (MVS), consumos auxiliares y caída de tensión por conducción eléctrica. La pérdida de energía por calor o efecto Joule se mitiga mediante una arquitectura optimizada de distribución de potencia y el uso de rellenos térmicos de baja resistividad en las zanjas de cableado soterradas para favorecer la disipación pasiva hacia el suelo.
Respecto a la degradación energética y el fin de vida útil, los estudios técnicos prevén una vida operativa de 25 años, tras los cuales se estima que el estado de salud (SOH) de las baterías alcanzará un 65% bajo condiciones de ciclo diario. Es relevante precisar que dentro del marco del SEIA la degradación es caracterizada como una variable de eficiencia técnica que no genera impactos ambientales adicionales a los ya evaluados. Finalmente, la gestión de los componentes al término de su vida útil se rige por la Ley N° 20.920 (Ley REP), estableciéndose un Plan de Cierre que garantiza el retiro de los módulos por parte del proveedor para su evaluación técnica, priorizando el reacondicionamiento, la reutilización en aplicaciones de segunda vida o el reciclaje de materiales valiosos como litio, cobre y aluminio en plantas autorizadas, evitando así la generación de pasivos ambientales en el predio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Uso y Manejo de Baterías – Sustancias y Seguridad.
No se especifica la tecnología exacta de las baterías (ej. ion-litio, LFP, NMC).
No se entrega información sobre la composición química detallada de cada celda.
No se mencionan protocolos de almacenamiento seguro.
No se considera el riesgo de hidrólisis o reacciones con el agua en caso de fuga.
No se garantiza manejo adecuado de electrolitos altamente inflamables.
No se explicita si existe plan de tratamiento ante baterías defectuosas.
No se incluye plan de manejo de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE).
No se especifica contrato con gestores autorizados para residuos peligrosos.
No se analiza el riesgo de emisiones químicas por manipulación o mantenimiento.
No se contempla la obligación de trazabilidad energética de cada unidad de almacenamiento.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la especificación tecnológica y composición química de las celdas de las baterías, la suficiencia de los

protocolos de almacenamiento seguro, el riesgo de hidrólisis, el manejo de electrolitos inflamables, el plan de tratamiento de baterías defectuosas, la gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), la suscripción de contratos con gestores autorizados de residuos peligrosos, el análisis de emisiones químicas durante mantenciones, y la trazabilidad energética de las unidades de almacenamiento.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria correspondiente a la Actualización de la Descripción de Proyecto y en el Anexo 21 correspondiente a la Actualización de la Adenda Ciudadana, se aclara que la configuración del sistema de almacenamiento de energía del Proyecto ha sido detallada técnicamente de manera exhaustiva y rigurosa, descartándose vacíos de información o riesgos no gestionados que pongan en peligro la seguridad pública o la calidad ambiental del territorio.
En relación con la especificación de la tecnología, se precisa que el Proyecto optimizó su diseño de ingeniería en la fase de Adenda Complementaria, estableciendo que el sistema estará compuesto por 270 contenedores de almacenamiento del tipo litio-ferrofosfato (LFP). Concerniente a la composición química, si bien la formulación exacta de la mezcla de solventes orgánicos del electrolito constituye información comercial de propiedad industrial del fabricante que goza de resguardo de confidencialidad, se informa a la ciudadanía que las celdas LFP utilizan mezclas estándar de carbonatos orgánicos. Típicamente, estas formulaciones incluyen un solvente cíclico como el Carbonato de Etileno (EC) para facilitar la disolución de la sal de litio (comúnmente hexafluorofosfato de litio, LiPF6) y formar una capa pasivadora protectora estable, complementado con carbonatos lineales como el Carbonato de Dimetilo (DMC) y el Carbonato de Etil Metilo (EMC) para optimizar la viscosidad y la conductividad iónica del sistema.
Respecto a la estabilidad de los electrolitos y la prevención de riesgos por hidrólisis o contacto hídrico, se rectifica que las baterías de ion-litio con química LFP no contienen litio metálico en estado libre, por lo que se descarta físicamente la ocurrencia de reacciones de hidrólisis violenta o generación masiva de hidrógeno diatómico en contacto con agua líquida bajo las condiciones de diseño. El electrolito se encuentra confinado de manera hermética en celdas individuales provistas de grado de protección IP65, las cuales se estructuran en módulos y racks alojados dentro de gabinetes de acero con protección IP55, estableciendo un sistema de doble barrera hermética. Para el almacenamiento seguro previo a la energización de los equipos, el Proyecto define protocolos estrictos que exigen el acopio transitorio sobre bases elevadas de hormigón para evitar condensaciones, humedad y acumulación de aguas lluvia, en terrenos secos, planos, estables y desprovistos de vegetación.
En lo relativo al tratamiento de componentes defectuosos o que alcancen el término de su vida útil de veinticinco años, se aclara que el Proyecto operará bajo un esquema de responsabilidad extendida en concordancia con la Ley N° 20.920 (Ley REP). Las baterías no serán almacenadas de forma prolongada ni acopiadas en la bodega de residuos peligrosos del predio, motivo por el cual no corresponde su inclusión dentro del Permiso Ambiental Sectorial 142. Ante la detección de desviaciones operacionales mediante el monitoreo continuo de parámetros de voltaje y corriente del Battery Management System (BMS), la celda o módulo afectado se desenergiza y aisla automáticamente en milisegundos. El personal del proveedor procederá al retiro inmediato del módulo defectuoso directamente desde su posición operativa, siendo trasladado en vehículos autorizados hacia plantas externas autorizadas para su reparación, valorización o reciclaje. De la misma manera se gestionarán los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), incluyendo carcasas y transformadores al final de su ciclo de vida, priorizándose la economía circular mediante contratos de devolución con los fabricantes para la recuperación de aluminio, cobre y litio, de modo de evitar la acumulación de pasivos ambientales.
Con respecto al análisis de emisiones químicas durante el mantenimiento y la manipulación segura de las unidades, se aclara que el principal riesgo de emisión química o arco eléctrico se previene limitando la intervención física de los racks de baterías exclusivamente a técnicos especializados aprobados por el fabricante. Los protocolos de mantención semestral imponen el uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP) dieléctricos y la apertura previa de los interruptores de servicio manual (MSD) para desenergizar de manera completa el sistema antes de manipular las celdas. En caso de mantenciones al sistema de refrigeración líquida inteligente, el cual utiliza un fluido compuesto por una solución de agua y glicol, se dispone de las correspondientes Hojas de Datos de Seguridad (HDS) en faena que regulan el uso de guantes químicos y protección ocular, definiendo procedimientos

inmediatos de absorción con material inerte no combustible en caso de fugas o derrames accidentales dentro del contenedor.
En lo concerniente a las materias contractuales, se precisa que la suscripción formal de contratos específicos con destinatarios autorizados para el transporte y disposición de residuos peligrosos corresponde a una gestión de carácter operativo comercial propia de fases posteriores al término de la evaluación ambiental, por lo que no es exigible ni procedente su presentación en la etapa de obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. No obstante, el titular asume la obligación permanente de asegurar y registrar documentalmente la trazabilidad física y de gestión de cada unidad de almacenamiento que sea retirada del Proyecto, lo que se acreditará mediante órdenes de retiro, guías de despacho, manifiestos de transporte de residuos peligrosos y certificados de valorización emitidos por las plantas autorizadas, los cuales serán declarados a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) y se mantendrán a disposición de la fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde evaluar la suficiencia de los planes de manejo y contingencias propuestos por los titulares de proyectos de conformidad con las normativas sanitarias y ambientales vigentes, como el Decreto Supremo número 148 de 2003 del Ministerio de Salud. Toda vez que el titular ha demostrado que el almacenamiento, operación, mantenimiento preventivo y desmantelamiento de las unidades BESS se realizarán de manera cerrada, con sistemas automáticos de control redundante y bajo una cadena de custodia y responsabilidad extendida del fabricante que garantiza la devolución y valorización de los componentes sin almacenamiento en sitio, se descartan potenciales impactos o riesgos sobre la calidad del suelo, agua, aire o salud de la población.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto y las deficiencias planteadas por el observante en relación al manejo de baterías, sustancias y seguridad.

Observación:
VII. Contingencias y Seguridad Eléctrica.
No se incluye plan de contingencia energética ante cortes en la red.
No hay sistemas redundantes de desconexión segura del sistema.
No se contempla el impacto de una falla térmica en todos los módulos.
No se indica el tiempo máximo de respuesta operativa ante emergencias.
No se presenta compatibilidad del sistema con protocolos del Coordinador Eléctrico Nacional.
No se indica cómo se aislaría una celda defectuosa sin afectar todo el sistema.
No hay verificación del sistema antiincendio integrado.
No se especifica si las instalaciones cumplen estándares NFPA 855 o IEC 62933.
No se garantiza que la instalación cuente con seguridad activa y pasiva.
No se presenta coordinación con empresas distribuidoras locales.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la disponibilidad de planes de contingencia energética ante cortes de red, la implementación de sistemas redundantes de desconexión, la evaluación de fallas térmicas múltiples, la determinación de tiempos de respuesta operativa ante emergencias, la compatibilidad con protocolos del Coordinador Eléctrico Nacional, el aislamiento selectivo de celdas defectuosas, la verificación de sistemas antiincendio integrados, el cumplimiento de estándares NFPA 855 e IEC 62933, la garantía de seguridad activa y pasiva, y la coordinación con empresas distribuidoras locales.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y sus anexos de respuesta a la participación ciudadana, se precisa que el Proyecto incorpora una arquitectura de seguridad de defensa en profundidad diseñada para garantizar la integridad operativa y la protección del entorno rural. En relación con la contingencia ante cortes de red, los antecedentes técnicos acreditan que los sistemas críticos, tales como control, monitoreo, comunicaciones, ventilación de emergencia y supresión de incendios, cuentan con respaldo energético mediante Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS) integrados, con una autonomía mínima de 4 horas. Esta infraestructura garantiza una transición hacia un estado de energía cero y un

apagado controlado de la planta incluso ante la pérdida total de suministro eléctrico externo. Sobre la redundancia en la desconexión, el diseño contempla interruptores de potencia en centros de transformación y contactores automáticos en el lado de corriente continua, permitiendo el aislamiento seguro del sistema ante cualquier condición anómala detectada en un rango de milisegundos.
Respecto a la eventual falla térmica en múltiples módulos, el sistema se basa en el principio de compartimentación física y seguridad intrínseca conforme a las normas IEC 62933 y NFPA 855. Ensayos internacionales bajo el estándar UL 9540A certifican que un evento térmico en una unidad no se transfiere a celdas o contenedores adyacentes, garantizando que los riesgos se mantengan espacialmente acotados al nodo afectado. Asimismo, el sistema cuenta con un Battery Management System (BMS) avanzado que monitorea permanentemente parámetros de voltaje y temperatura, permitiendo el aislamiento selectivo de celdas o módulos defectuosos sin comprometer la operación ni la seguridad del resto del bloque energético.
Sobre la compatibilidad con el sistema eléctrico, el Proyecto ya cuenta con la Autorización de Conexión definitiva emitida por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), lo cual valida técnicamente los estudios de estabilidad, flujo de potencia y cumplimiento de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS). El tiempo de respuesta de las protecciones eléctricas es instantáneo, del orden de milisegundos, mientras que los protocolos operativos para la intervención del personal especializado se activan en un rango de minutos tras la alerta automática del sistema SCADA. Se aclara que, al tratarse de una conexión al segmento de transmisión, la coordinación operativa recae exclusivamente en el CEN, por lo que no corresponde establecer protocolos de coordinación con empresas distribuidoras locales.
En materia de supresión de incendios, cada contenedor dispone de un sistema integrado basado en detección simultánea de humo y calor, el cual activa automáticamente la descarga de aerosol condensado FirePro o NOVEC, agente limpio que extingue la combustión a nivel molecular sin dañar equipos eléctricos. El diseño de seguridad se complementa con medidas pasivas como el encapsulamiento de equipos, paneles de venteo para el alivio de presión y fundaciones mediante pilotes de hormigón que cumplen con la normativa de diseño antisísmico NCh 2369. Finalmente, el Titular ha formalizado un compromiso voluntario para capacitar técnicamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua en el manejo de emergencias tecnológicas específicas de sistemas BESS, fortaleciendo la resiliencia territorial ante eventuales contingencias.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Mantenimiento, Monitoreo y Supervisión Energética.
No se informa sobre el sistema de monitoreo remoto de parámetros eléctricos.
No se especifica la frecuencia de mantenciones preventivas.
No se indica la capacitación del personal técnico local para operar y mantener el sistema.
No hay plan de auditoría energética externa.
No se presenta cronograma de renovación de módulos o inversores.
No se explicita si el sistema contará con inteligencia artificial para autodiagnóstico.
No se informa sobre monitoreo en tiempo real de posibles fugas térmicas.
No se menciona existencia de sensores de CO2 o gases nocivos.
No se establece control cruzado con agencias reguladoras de energía.
No se considera participación comunitaria en el monitoreo energético.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la especificación de la tecnología de las baterías, la composición química de las celdas, los protocolos de almacenamiento y manejo de de electrolitos, el plan de tratamiento para baterías defectuosas, la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, la contratación de gestores autorizados de residuos peligrosos, el riesgo de emisiones químicas por mantenimiento y la trazabilidad de las unidades de almacenamiento.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria y en el Anexo 21 de la Adenda Ciudadana, se aclara que el Proyecto ha definido con precisión la tecnología y los componentes de sus

sistemas. El almacenamiento contempla el total de 270 contenedores de baterías de ion-litio del tipo litio-ferrofosfato, distribuidos en 54 centros de transformación con la capacidad unitaria de 5105 kWh por contenedor. Las celdas LFP se componen de el electrolito interno que utiliza mezclas de carbonatos orgánicos, tales como el Carbonato de Etileno como solvente cíclico para disolver la sal de Hexafluorofosfato de litio, y carbonatos lineales como el Carbonato de Dimetilo y el Carbonato de Etil Metilo para optimizar la conductividad del sistema. Al tratarse de diseño hermético encapsulado con grados de protección IP65 a nivel de módulo y IP55 a nivel de gabinete, el electrolito permanece confinado y se descarta cualquier contacto o reacción de hidrólisis con agua externa.
En relación con la gestión de baterías defectuosas y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, el Proyecto opera bajo el modelo de responsabilidad extendida alineado con la Ley N° 20920. Los manuales de operación prohíben de forma expresa eliminar estos componentes junto con residuos domiciliarios. Ante cualquier falla técnica o degradación anómala detectada 24/7 por el sistema SCADA, o al término de la vida útil proyectada de 25 años (cuando el estado de salud de la batería alcance el 65%), los módulos serán desenergizados y retirados de manera inmediata por el proveedor autorizado directamente desde su ubicación operativa para ser enviados a plantas especializadas para su reciclaje, valorización de materiales como litio, cobre y aluminio, o destino a aplicaciones de 2ª vida. Dado que no existirá acopio temporal ni almacenamiento de baterías usadas en la bodega de residuos peligrosos del Proyecto, se descartan riesgos de contaminación y no resulta aplicable el Permiso Ambiental Sectorial 142 para este componente.
Respecto a las faenas de mantenimiento, manipulación y trazabilidad de los equipos, el plan de manejo preventivo del Anexo 21 descarta el riesgo de emisiones químicas u operacionales significativas. Las labores de mantención preventiva se realizarán con frecuencias semestrales y anuales únicamente por técnicos capacitados y autorizados por el fabricante, utilizando equipos de protección personal dieléctricos y aplicando protocolos que exigen la apertura de los interruptores de servicio manual para desenergizar completamente los racks antes de cualquier intervención física, eliminando arcos eléctricos. Por su parte, la trazabilidad de cada unidad BESS se mantendrá de forma rigurosa mediante el monitoreo de variables de rendimiento del Battery Management System, complementado con el registro formal de órdenes de trabajo, guías de despacho, reportes de retiro y la declaración de transferencias ante el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. Previo al inicio de las fases que generen residuos peligrosos convencionales, el titular suscribirá los contratos correspondientes con los gestores autorizados y declarará de forma oportuna los movimientos en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, dando cumplimiento al Decreto Supremo N° 148 de 2003 del Ministerio de Salud.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Efectos Indirectos en Territorio y Comunidad.
No se analiza cómo la infraestructura eléctrica afecta los usos del suelo rural.
No se consideran impactos en caminos vecinales por tránsito de vehículos técnicos.
No se evalúa si hay campos agrícolas que podrían verse afectados por fallas eléctricas.
No se entrega estudio de servidumbres eléctricas asociadas.
No se consulta a agricultores locales sobre compatibilidad con sus sistemas productivos.
No se mide el efecto de microcortes o fallas eléctricas en sistemas de riego.
No se plantea cómo se asegurará el derecho humano a un ambiente sin riesgos eléctricos.
No se analiza el posible cambio de valor de predios rurales afectados.
No se contempla cómo se prevendrán conflictos territoriales por uso energético del suelo.
No se evalúa el aumento de percepción de riesgo por proyectos repetidos.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la afectación de los usos del suelo rural, impactos en la red vial vecinal, riesgos para la actividad agrícola por fallas eléctricas, constitución de servidumbres, compatibilidad con sistemas productivos locales, seguridad eléctrica y afectación del valor comercial de los predios.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 14, 21 y 31, se precisa que el efecto del Proyecto sobre los usos del suelo rural ha sido caracterizado considerando que la infraestructura eléctrica ocupa una superficie acotada y puntual, concentrada en fundaciones que permiten la infiltración natural del agua y la mantención de las propiedades del recurso. Se aclara que el predio de emplazamiento carece de actividad agrícola activa debido a la escasez hídrica estructural de la zona, habiendo manifestado el propietario su consentimiento expreso para la reconversión voluntaria a un uso energético, el cual es plenamente compatible con la normativa territorial vigente.
En relación con la red vial y los caminos vecinales, el análisis de flujo y movilidad determina que el tránsito de vehículos técnicos y maquinaria pesada es temporal, acotado y regulado, situándose dentro de la capacidad de carga de las rutas públicas existentes, tales como las rutas E-35 y E-39, las cuales han sido diseñadas bajo estándares del Manual de Carreteras para el desplazamiento de camiones. El Titular ha formalizado un compromiso ambiental voluntario para la mantención y reparación de los caminos de acceso en caso de detectarse deterioros directamente atribuibles a las faenas del Proyecto.
Respecto a la seguridad eléctrica y los sistemas de riego, se informa que la línea de conexión es íntegramente soterrada y dispone de sistemas de protección y desconexión automática en milisegundos mediante el Battery Management System (BMS), lo que descarta cualquier posibilidad de afectación física o por microcortes a predios agrícolas o sistemas productivos externos.
Sobre la constitución de servidumbres, se aclara que todas las partes y obras se localizan dentro de un predio privado bajo contrato de arrendamiento, no requiriéndose la imposición de gravámenes sobre predios de terceros ajenos a la iniciativa. En cuanto a la percepción de riesgo y la saturación por proyectos repetidos, el sector ya presenta una vocación técnica-productiva consolidada por la presencia de la Subestación La Ligua e instalaciones de generación preexistentes, no introduciendo el Proyecto una condición ambientalmente nueva o disruptiva que altere significativamente los sistemas de vida locales. Finalmente, respecto a la posible variación en el valor comercial de los bienes raíces, se informa que dicha materia no constituye un impacto ambiental regulado por la Ley N° 19.300 ni un criterio de evaluación dentro del SEIA, toda vez que el proceso de evaluación se circunscribe al análisis de la configuración de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la citada ley.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Requerimientos Fundamentales al SEA.
Solicitar al Coordinador Eléctrico Nacional informe sobre saturación de red.
Exigir estudio de estabilidad del sistema frente a contingencias.
Requerir estudio de simulación energética y cargas.
Incorporar criterios de seguridad en el diseño del sistema BESS.
Exigir monitoreo de CEM con informe semestral público.
Incluir monitoreo comunitario en el control de emisiones y sinergias.
Garantizar que todo el sistema cumpla normas internacionales de seguridad.
Asegurar auditoría anual sobre el sistema completo.
Incluir trazabilidad y reporte de desempeño energético en el SEIA.
Rechazar la DIA y exigir un EIA completo dada la magnitud y riesgo del sistema energético.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la solicitud de informes de saturación de red y estudios de estabilidad ante el Coordinador Eléctrico Nacional, la incorporación de criterios de seguridad y normativas internacionales en el diseño del sistema BESS, la exigencia de monitoreo de campos electromagnéticos con informes públicos, la implementación de monitoreo comunitario de emisiones, la realización de auditorías anuales, la trazabilidad energética en el SEIA, y el requerimiento de rechazo de la DIA para exigir la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que los aspectos relativos a la planificación de la transmisión de energía, la estabilidad de frecuencia y voltaje de la red, los estudios de contingencia y el análisis de saturación eléctrica

corresponden a materias técnicas y de seguridad que son reguladas por la Ley General de Servicios Eléctricos. Su análisis, aprobación y fiscalización competen de manera exclusiva al Coordinador Eléctrico Nacional y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, excediendo el ámbito de atribuciones del SEIA. En el marco del proceso sectorial de Solicitud de Autorización de Conexión, el Coordinador Eléctrico Nacional evalúa obligatoriamente el efecto agregado de las instalaciones mediante estudios de flujo de potencia, estabilidad y cortocircuito antes de autorizar la inyección de energía al sistema de transmisión, lo que garantiza que la operación de la planta de almacenamiento no generará sobrecargas o riesgos de inestabilidad sistémica en la red eléctrica regional.
Respecto a los criterios de seguridad del sistema de almacenamiento por baterías, el diseño contempla un esquema de protección por capas bajo estándares internacionales como la norma NFPA 855 para instalaciones estacionarias, la norma IEC 62933 para sistemas de energía electroquímica y los ensayos de comportamiento térmico UL 9540A. La tecnología seleccionada de litio-ferrofosfato posee una elevada estabilidad térmica que minimiza de forma intrínseca el riesgo de falla térmica. El sistema incorpora un control de temperatura activo mediante refrigeración líquida inteligente, sensores de monitoreo continuo del Battery Management System, ventilación forzada automática que se activa al alcanzar el 10% del límite inferior de explosividad, y un sistema de supresión seca por aerosol condensado FirePro que interrumpe la combustión a nivel molecular sin utilizar agua, lo que descarta riesgos de explosión y evita la generación de lixiviados químicos en el predio.
En lo concerniente al monitoreo de campos electromagnéticos, las baterías operan en corriente continua, por lo que no generan radiación variable a frecuencia industrial. Las únicas fuentes de emisión a 50 Hz corresponden a la subestación de 33/220 kV y a la línea de transmisión soterrada de 220 kV de 118 metros de longitud. Al emplear una subestación encapsulada en gas (GIS) y conductors soterrados con pantalla metálica conectada a tierra, estas instalaciones funcionan como blindajes electromagnéticos que confinan el campo eléctrico y reducen la inducción magnética a 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros de los equipos, disipándose a un valor de 0,00 microteslas a los 350 metros y 500 metros de distancia donde se sitúan las viviendas más cercanas. Dado que estos niveles son indetectables y se ubican muy por debajo del límite de seguridad de 100 microteslas establecido por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante y el Pliego RPTD N° 07 de la SEC, se descartan riesgos para la salud pública, lo que hace técnicamente injustificada la exigencia de planes de monitoreo de campos electromagnéticos.
Concerniente a la participación de las comunidades y la trazabilidad, el Proyecto ha formalizado un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria. Este programa involucra activamente a las Juntas de Vecinos de La Ligua y al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco en la supervisión de las variables críticas de ruido, vibraciones y suelo a lo largo del ciclo de vida del Proyecto, asegurando el control socioambiental directo y la transparencia de la información mediante talleres explicativos conjuntos previos y posteriores a cada campaña de medición. Asimismo, la fiscalización general del sistema y el cumplimiento de las medidas ambientales corresponden legalmente a la Superintendencia del Medio Ambiente y a los organismos sectoriales correspondientes, no existiendo mérito jurídico para exigir auditorías privadas adicionales en una Declaración de Impacto Ambiental. La trazabilidad y el retiro seguro de las baterías que cumplan su vida útil de 25 años o presenten fallas se encuentran garantizados bajo el marco de la Ley N° 20.920, realizándose su traslado y reciclaje fuera del predio por gestores autorizados y declarando oportunamente su movimiento mediante el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y el sistema Sidrep.
Por último, bajo el marco legal del SEIA, la vía de evaluación ambiental (EIA o DIA) de una actividad se define únicamente por la concurrencia justificada de alguno de los efectos, características o circunstancias descritos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 del Reglamento. Toda vez que el expediente técnico del Proyecto, respaldado por la actualización del análisis del artículo 11 contenida en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria, demuestra mediante modelaciones de dispersión atmosférica, ruido, hidrología y fauna que no se generarán impactos significativos sobre el medio ambiente o la salud de las personas, corresponde de forma jurídica su tramitación mediante una Declaración de Impacto Ambiental, cumpliendo con todos los estándares técnicos y de transparencia que exige el ordenamiento ambiental chileno.

En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto y la procedencia de las exigencias formuladas en los términos planteados por el observante.

9. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
Observaciones sobre Impacto en Áreas Pobladas, Establecimientos Educacionales y Condominio San Francisco
Proyecto Kanut BESS – La Ligua – SEIA N°2164286537
A. Zonas de Vivienda y Densidad Poblacional
El proyecto se ubica a menos de 1 km de núcleos residenciales rurales y semiurbanos, sin evaluación de distancia mínima.
No se realiza un mapeo exhaustivo de la densidad poblacional dentro del radio de influencia.
No se incorporan datos sobre la composición demográfica (edad, género, vulnerabilidades).
Se omite identificar zonas de alta concentración de población vulnerable (niños, adultos mayores).
No se evalúa el impacto acumulativo en la calidad de vida de comunidades residenciales cercanas.
No se incluye análisis del efecto visual y paisajístico desde los hogares.
No se considera la afectación por ruido continuo y ruidos episódicos durante construcción y operación.
No se analiza la contaminación lumínica que afectaría la calidad del sueño y bienestar.
No se evalúa la interferencia en actividades agrícolas y domésticas tradicionales.
No se contempla la contaminación ambiental generada por el tránsito y maquinaria.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la ubicación respecto de núcleos residenciales, la evaluación de distancias mínimas, el mapeo de densidad poblacional, la caracterización sociodemográfica y de grupos vulnerables, los impactos acumulativos en la calidad de vida, el efecto visual desde viviendas, las emisiones de ruido, la contaminación lumínica, la interferencia con actividades agrícolas y la contaminación ambiental por tránsito vehicular.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y específicamente en sus Anexos 14 y 19 sobre Caracterización de Medio Humano, se precisa que el Proyecto ha delimitado un área de influencia que integra los factores generadores de impacto tales como ruido, emisiones atmosféricas y vialidad. En relación con la supuesta omisión de distancias mínimas, se aclara que la normativa ambiental vigente en Chile no establece distancias métricas obligatorias para el emplazamiento de sistemas de almacenamiento de energía respecto de viviendas, debiendo evaluarse caso a caso el cumplimiento de los límites de emisión normativos en los receptores sensibles. El Titular ha identificado y georreferenciado siete receptores humanos (R01 a R07), situándose el más cercano (R05) a 26 metros de la zona de obras, correspondientes principalmente a viviendas dispersas y el Condominio Altos de San Francisco.
Sobre la caracterización sociodemográfica y poblacional, los antecedentes técnicos incorporan datos del Censo 2017 y proyecciones del INE al año 2024, detallando la composición por sexo y rangos etarios en el área de influencia, donde predomina el segmento de adultos entre 45 y 64 años. El análisis territorial permitió descartar la presencia de zonas con alta concentración de población vulnerable, tales como residencias de adultos mayores o centros de atención especializada, dentro del radio de influencia directa. Respecto al impacto acumulativo en la calidad de vida, se concluye que el Proyecto no genera presiones sinérgicas significativas sobre los sistemas de vida locales, toda vez que cumple con las normas de calidad y emisión, y sus fases de mayor actividad se encuentran desfasadas temporalmente de otros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente en el sector.
En materia de paisaje y efectos visuales, los estudios de intervisibilidad y fotomontajes actualizados demuestran que la visibilidad del Proyecto desde los hogares es nula o altamente restringida debido a laderas intermedias, vegetación existente y cierres perimetrales que actúan como barreras naturales. En relación con el ruido, si bien se identificaron superaciones transitorias durante la fase de construcción en los receptores R2, R3, R4 y R5, se han comprometido barreras acústicas perimetrales y restricciones operacionales que garantizan el cumplimiento de los límites del D.S. número 38/2011. Para la fase de operación nocturna, las proyecciones indican niveles inferiores a 45 dB(A), lo que asegura el resguardo

del descanso y la salud de la población conforme a los estándares de la Organización Mundial de la Salud.
Sobre la contaminación lumínica y la interferencia en actividades tradicionales, se informa que el Proyecto no considera iluminación permanente orientada hacia el exterior, ajustándose a la normativa de prevención de contaminación lumínica del D.S. número 01/2022 para preservar la calidad del cielo nocturno. Respecto a los usos del suelo, el predio de emplazamiento carece de actividad agrícola activa debido a la escasez hídrica estructural, y el Proyecto no utiliza agua del territorio ni restringe el acceso a recursos naturales, descartándose afectaciones a las actividades de subsistencia o domésticas de los vecinos. Finalmente, la contaminación ambiental por tránsito se mitiga mediante un Plan de Supresión de Polvo con una eficiencia del 90 por ciento y el uso de rutas públicas diseñadas para carga pesada, representando el flujo del Proyecto un aporte marginal e inferior al 0,33 por ciento del tráfico actual en las rutas estructurantes del sector.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
B. Impactos en Establecimientos Educacionales.
Ausencia de levantamiento georreferenciado de todos los establecimientos escolares dentro del área de influencia.
No se identifican jardines infantiles o programas de educación preescolar cercanos.
No se analiza el impacto sobre el aprendizaje, concentración y salud de los estudiantes por ruido y vibraciones.
No se evalúan exposiciones prolongadas a campos electromagnéticos (CEM) en la comunidad escolar.
No se modelan escenarios de dispersión de gases o partículas en caso de emergencias.
No se desarrolla un plan de emergencia o evacuación en coordinación con los recintos educativos.
No se contemplan capacitaciones o talleres informativos sobre riesgos tecnológicos para estudiantes y docentes.
No se evalúa el efecto en población escolar vulnerable, como niños con enfermedades crónicas.
No se realiza estudio del impacto psicosocial en la comunidad educativa ante la percepción de riesgo.
No se analizan los efectos en zonas de educación informal o domicilios con estudiantes.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la identificación y georreferenciación de establecimientos educacionales y jardines infantiles en el área de influencia, la evaluación de potenciales impactos por ruido, vibraciones y campos electromagnéticos sobre la población escolar, la modelación de escenarios de dispersión de gases o partículas ante emergencias, y la coordinación de planes de evacuación, capacitación y análisis de riesgos psicosociales en la comunidad educativa.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto sí identificó y georreferenció la infraestructura educativa en su área de influencia, descartando de manera fundada cualquier impacto adverso sobre el aprendizaje, concentración o salud de la comunidad escolar. El Anexo 19 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización de la Caracterización de Medio Humano, incluye un catastro territorial detallado donde se georreferenciaron y describieron 4 establecimientos educacionales (Colegio Maese Da Vinci, Escuela de Párvulos Tía Luz, Escuela de Párvulos Serpentina, y Escuela de Párvulos Pinipón) y 1 jardín infantil de la Fundación Integra (Abejitas Creadoras de Gotland). Adicionalmente, el análisis del medio humano y de los receptores sensibles consideró la cercanía del Colegio Evergreen, ubicado a 1,4 km de distancia, y del Colegio San Carlos, emplazado a 3,27 km, lo que demuestra la exhaustividad y cobertura del diagnóstico realizado.
En lo relativo al impacto de ruido y vibraciones, se precisa que el estudio acústico actualizado en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria demuestra que la operación normal del Proyecto cumplirá estrictamente con los límites diurnos y nocturnos establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los receptores evaluados. Durante las fases transitorias de construcción y cierre, las cuales implican niveles de emisión superiores, el Proyecto implementará de manera obligatoria medidas de control tales como barreras acústicas perimetrales y limitaciones horarias para el funcionamiento de maquinaria

pesada. Asimismo, el Plan de Tránsito y el Compromiso Ambiental Voluntario de transporte restringen la circulación de camiones de carga y maquinaria al bloque comprendido entre las 9:00 y las 17:00 horas, evitando de manera específica coincidir con los horarios de entrada y salida de los estudiantes de los colegios del sector. Las estimaciones de ruido por fuentes móviles, recopiladas en el Apéndice 1 de dicho anexo, proyectan niveles equivalentes inferiores a 45 dB(A), valor significativamente menor al límite de sin impacto de 52 dB(A) de la guía FTA de 2018, lo que garantiza el resguardo del bienestar sensorial y de los ciclos de atención de los estudiantes, así como de la población vulnerable o con sensibilidad sensorial (como niños con TEA o enfermedades crónicas).
Respecto a los campos electromagnéticos, las baterías del sistema BESS operan con corriente continua, la cual, por sus leyes físicas de flujo continuo, no genera campos electromagnéticos variables en el tiempo. La subestación GIS encapsulada en gas y el transformador de potencia de 200 MVA confinan las emisiones eléctricas, registrando una inducción magnética de apenas 1 μT a una distancia de 20 metros de los equipos, equivalente al 1% del límite de exposición poblacional de 100 μT recomendado por la ICNIRP y la OMS. Para la línea de transmisión de 220 kV de 118 metros de longitud, se contempla un diseño soterrado en su totalidad, utilizando cables con aislamiento XLPE y pantallas metálicas conectadas a tierra que funcionan como un blindaje activo. Por consiguiente, a las distancias de los recintos escolares, superiores a 1,4 km, el nivel de campo magnético es de 0,00 μT, lo que descarta cualquier riesgo biológico o exposición de largo plazo en la comunidad escolar.
Concerniente a las situaciones de contingencia y la dispersión de contaminantes, el Apéndice 1 de la Adenda Ciudadana contiene un estudio pormenorizado de dispersión de gases tóxicos como fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno mediante el software ALOHA. La simulación modeló el escenario extremo de combustión completa de un contenedor BESS de 5105 kWh de capacidad unitaria bajo ráfagas continuas de viento de 80 km/h orientadas directamente hacia el Condominio Alto San Francisco, concluyéndose que las concentraciones decaen rápidamente por dilución atmosférica y no superan los límites de toxicidad aguda en ningún receptor sensible residencial, escolar o comunitario. Solo en 2 receptores residenciales sumamente cercanos (R1 y R4) se registrarían aportes temporales dentro del umbral AEGL-1, asociados exclusivamente a molestias leves y completamente reversibles, descartándose de manera absoluta afectaciones de salud a los estudiantes o docentes de los establecimientos escolares de La Ligua, los cuales se ubican fuera del radio de alcance físico de las plumas de dispersión.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los impactos ambientales y los riesgos significativos que afecten de forma directa o indirecta la salud de la población de conformidad con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 y 7 de su Reglamento. Toda vez que las modelaciones científicas descartan la afectación sobre la comunidad escolar, se concluye la viabilidad ambiental de la localización del Proyecto. En este sentido, la coordinación y el diseño de planes de evacuación para la población civil general o establecimientos externos, así como la realización de simulacros públicos conjuntos o estudios de percepciones psicosociales subjetivas, corresponden a atribuciones exclusivas del Estado a través del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) y los ministerios sectoriales competentes, y no pueden ser exigidos de manera vinculante como obligaciones de un titular privado en una Declaración de Impacto Ambiental. No obstante lo anterior, el titular ha comprometido el establecimiento de un canal de comunicación permanente y de alerta temprana para notificar de forma oportuna a las juntas de vecinos y recintos educativos colindantes ante cualquier evento operacional anómalo, promoviendo la transparencia de la información.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
C. Condominio San Francisco y Comunidad Residencial.
El Condominio San Francisco no está debidamente caracterizado en la línea base ambiental.
No se reconoce que el condominio es un núcleo residencial con familias, incluyendo niños y adultos mayores.
No se evalúa el impacto acústico ni de vibraciones sobre las viviendas del condominio.
No se analiza el impacto de campos electromagnéticos (CEM) generados por el sistema BESS sobre los residentes.
No se contempla la percepción de riesgo ni el estrés psicosocial en esta comunidad.

No se han realizado actividades informativas ni talleres de consulta vinculante con los residentes.
No se presentan simulaciones de riesgos de incendio o liberación de gases tóxicos en dirección al condominio.
No se evalúa el impacto del aumento de tránsito de maquinaria pesada durante la etapa de construcción.
No existe un plan de emergencia ni coordinación específica con esta comunidad para incidentes tecnológicos.
La ausencia de análisis integral sobre el condominio evidencia fragmentación y falta de enfoque territorial justo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización del Condominio Alto San Francisco en la línea de base ambiental, la identificación de grupos humanos vulnerables, la evaluación de impactos por ruido, vibraciones y campos electromagnéticos, la percepción de riesgo y estrés psicosocial, la realización de instancias de participación ciudadana, la simulación de riesgos por incendio y liberación de gases tóxicos, el flujo vial de maquinaria pesada y la coordinación de planes de emergencia.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y específicamente en sus Anexos 14, 19 y 31, se precisa que el Proyecto ha caracterizado detalladamente al Condominio Alto San Francisco, identificándolo como un loteo residencial consolidado hace cinco años que alberga a aproximadamente 210 familias, con 40 viviendas construidas a la fecha. El levantamiento socioeconómico y demográfico reconoció explícitamente la presencia de núcleos familiares compuestos por niños, adultos mayores y personas pertenecientes a los pueblos Mapuche y Diaguita, integrando esta información en el análisis de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos. El análisis territorial concluye que el Proyecto es ambientalmente compatible con el uso residencial del entorno, toda vez que se emplaza en un sector con infraestructura energética preexistente y no introduce alteraciones drásticas en la dinámica local.
En relación con los impactos acústicos, de vibraciones y campos electromagnéticos, el estudio técnico identificó siete receptores sensibles (R01 a R07) vinculados al condominio y viviendas dispersas. Para las fases de construcción y cierre, se determinó que el uso de barreras acústicas de paneles OSB y la implementación de restricciones operacionales garantizan el cumplimiento de los límites establecidos en el D.S. número 38/2011. Durante la operación, las emisiones acústicas se mantendrán por debajo de los 45 dB(A) en periodo nocturno, resguardando el descanso de la población conforme a los estándares de la Organización Mundial de la Salud. Respecto a las vibraciones, las modelaciones bajo el criterio de la FTA 2018 descartan molestias o daños estructurales en las viviendas. Asimismo, la modelación de campos electromagnéticos demuestra que, debido al diseño soterrado y blindado de la infraestructura, los niveles en el condominio (ubicado a 500 metros) serán de 0,00 μT, resultando físicamente nulos.
Sobre la participación ciudadana y la percepción de riesgo, el Proyecto ejecutó tres instancias formales de reunión, incluyendo sesiones presenciales en la sede de Placilla y en la administración del propio Condominio Alto San Francisco, además de una jornada telemática. La percepción de riesgo fue abordada mediante la exposición de estándares de seguridad internacionales (NFPA 855 y UL 9540A) y el compromiso voluntario de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, el cual permitirá a los vecinos supervisar directamente el seguimiento de variables como aire, suelo y ruido. Se aclara que, al acreditarse el cumplimiento de todas las normas de salud y seguridad, se descarta la configuración de factores físicos que detonen estrés psicosocial o afectaciones a la salud mental de la comunidad.
Respecto a los riesgos tecnológicos y la gestión vial, el Titular presentó en el Apéndice 1 del Anexo 21 una simulación de incendio mediante el software ALOHA, bajo un escenario extremo de ráfagas de viento de 80 km/h dirigidas hacia el condominio. Los resultados indican que las concentraciones de gases como HF y CO decaen rápidamente con la distancia, situándose en los receptores más cercanos dentro del umbral AEGL-1, lo que implica únicamente molestias leves y reversibles sin riesgo para la vida o la salud. En materia vial, el estudio de movilidad determinó que el tránsito de maquinaria pesada será temporal y acotado, representando un aporte marginal que no interferirá con los flujos de salida de los residentes en horarios punta. Finalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora canales de comunicación directa y protocolos de notificación temprana específicamente diseñados para la administración del condominio.

En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
D. Salud Pública y Protección de Población Vulnerable.
No se evalúan impactos diferenciados para niñas, niños, personas mayores y personas con discapacidad.
No se consideran grupos con enfermedades crónicas respiratorias o cardiovasculares.
No se contempla la capacidad de respuesta sanitaria local ante emergencias químicas o eléctricas.
No se identifica la ubicación de centros de salud y su accesibilidad para las comunidades afectadas.
No se evalúan efectos combinados de ruido, CEM y contaminantes en la salud mental.
No se considera el aumento de carga psicológica por vivir cerca de infraestructura de alto riesgo.
No se presentan medidas para monitorear la salud pública durante la operación.
No se considera la normativa nacional e internacional en salud ambiental aplicada a zonas residenciales.
No se identifica el impacto en la calidad del aire interior y exterior de las viviendas.
No se evalúan riesgos de accidentes eléctricos con afectación a la comunidad.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos diferenciados en población vulnerable como niños, adultos mayores y personas con discapacidad o enfermedades crónicas, la ubicación y accesibilidad de centros de salud, la capacidad de respuesta sanitaria local ante emergencias, la exposición a ruido, campos electromagnéticos y contaminantes atmosféricos y sus potenciales efectos en la salud mental o física, la estimación de riesgos de accidentes eléctricos, y el monitoreo de la salud pública en la zona de emplazamiento del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria referente a la Actualización del Análisis del Artículo 11 de la Ley N° 19.300, se aclara que el Proyecto no genera efectos, características o circunstancias que pongan en riesgo la salud de la población, incluyendo a sus grupos más vulnerables.
La evaluación técnica de este Servicio se basa en estándares científicos y límites normativos objetivos diseñados específicamente para proteger de forma preventiva la salud de todas las personas, considerando factores de seguridad que resguardan a la población infantil, de edad avanzada o con condiciones crónicas preexistentes.
En lo relativo a la calidad de aire y el riesgo por emisiones químicas, el Proyecto actualizó detalladamente sus estimaciones de emisiones para todas las fases de desarrollo. Para mitigar las emisiones de polvo durante la construcción de manera permanente, el titular aplicará el supresor de polvo de cloruro de magnesio H22 con una eficiencia certificada del 90 por ciento (Anexo 26 de la Adenda Complementaria), evitando la resuspensión de material particulado sin generar olores ni compuestos orgánicos volátiles molestos. Ante escenarios de emergencia por eventuales fallas térmicas o incendios accidentales en las baterías de litio-ferrofosfato, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria presenta una simulación detallada de dispersión de gases tóxicos (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno) mediante el software ALOHA. Este modelamiento, en su escenario meteorológico más desfavorable con vientos constantes de 80 kilómetros por hora hacia las viviendas del Condominio Alto San Francisco, demostró de manera concluyente que las concentraciones decaen de forma inmediata con la distancia, situándose holgadamente por debajo de los límites internacionales de toxicidad aguda y letal (AEGL y ERPG). Únicamente 2 receptores residenciales registrarían aportes temporales dentro del umbral AEGL-1, correspondientes a molestias leves y transitorias plenamente reversibles, descartándose efectos nocivos sobre la salud de personas asmáticas, con enfermedades cardiorrespiratorias o discapacidades en la comunidad.
En relación con el ruido y las vibraciones, la modelación acústica actualizada en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria ratifica el estricto cumplimiento de los límites de presión sonora diurnos y nocturnos establecidos en el Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente en todos los receptores sensibles habitacionales evaluados. Durante la fase de construcción, el Proyecto implementará barreras acústicas temporales perimetrales y restringirá la circulación de maquinaria pesada y camiones de carga de forma estricta al horario diurno de 9:00 a 17:00 horas, minimizando las perturbaciones en los hogares de familias con estudiantes, niños pequeños o adultos mayores en

situación de cuidado. Dado que se descartan alteraciones significativas del descanso o el sueño, no se configuran factores de estrés fisiológico o psicológico capaces de deteriorar la salud mental o el bienestar de los grupos humanos locales.
Respecto de los campos electromagnéticos y el riesgo de accidentes eléctricos, se precisa que el sistema de almacenamiento mediante baterías de litio-ferrofosfato opera exclusivamente en corriente continua, un flujo eléctrico continuo que físicamente no emite radiación electromagnética variable a frecuencia industrial de 50 Hz. Las únicas fuentes de emisión corresponden a la subestación de 33/220 kV y a la línea de transmisión de 220 kV de 118 metros de longitud. El diseño contempla el soterramiento integral de la línea empleando cables con aislamiento XLPE y blindaje de pantalla metálica continua conectada a tierra, mientras que la subestación será del tipo encapsulada en gas (GIS), tecnología que bloquea por completo el campo eléctrico y reduce la inducción magnética a solo 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros del cerco perimetral de la instalación. A las distancias donde se emplazan las viviendas vecinas y centros comunitarios (350 metros y 500 metros), el campo magnético proyectado es de 0,00 microteslas, nivel indetectable y miles de veces inferior al límite de seguridad poblacional de 100 microteslas establecido por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y el Pliego RPTD N° 07 de la SEC. Con ello se elimina de manera absoluta cualquier interferencia electromagnética sobre marcapasos, dispositivos médicos de soporte o la salud general de personas con alta sensibilidad orgánica.
Sobre la infraestructura de salud local y la capacidad de respuesta sanitaria ante contingencias, la caracterización del medio humano en el Anexo 19 georreferenció los centros asistenciales de la comuna, como el Hospital San Agustín de La Ligua, situado a 4,2 kilómetros, asegurando la accesibilidad expedita a través de la red vial principal sin generar aislamiento territorial ni interrupción de flujos, toda vez que los accesos del Proyecto son perimetrales a la Ruta E-35 y no interfieren con el tránsito local. La planificación y articulación de la respuesta ante catástrofes de salud pública o incendios estructurales que involucren a la población civil general corresponden por ley al Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) y a los cuerpos de bomberos locales, no siendo atribución del SEIA exigir a un titular privado el diseño o la modificación de las capacidades del sistema de salud público comunal. No obstante, el titular implementará en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria un riguroso Plan de Contingencias y Emergencias dotado de redes de incendio secas con espuma y sistemas de supresión automáticos FirePro que extinguen amagos de fuego a nivel molecular sin requerir agua, minimizando la probabilidad de incidentes mayores.
Para dar una garantía de control social y asegurar la tranquilidad de la comunidad vecina frente a percepciones subjetivas de riesgo, el titular formalizó en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo. Este programa permitirá que representantes de las juntas de vecinos de La Ligua y del Condominio Alto San Francisco participen directamente en el seguimiento transparente de las variables ambientales de ruido, vibraciones y suelo, accediendo a informes públicos y periódicos de control. Asimismo, en el Anexo 9 se establece el Compromiso Ambiental Voluntario de canales permanentes de comunicación directa con los vecinos, garantizando un flujo bidireccional de información clara y accesible sobre el desempeño operativo del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación permiten descartar y acotar el impacto en la salud de la población y los grupos vulnerables en los términos planteados por el observante.

Observación:
E. Accesos, Tránsito y Seguridad Comunitaria.
No se evalúa el incremento de tránsito pesado en caminos rurales y su impacto sobre la seguridad.
No se consideran rutas de acceso alternativas para la comunidad y vehículos de emergencia.
No se evalúa la afectación al transporte escolar ni su seguridad vial.
No se considera el impacto sobre la circulación diaria de vehículos particulares.
No se prevé señalización preventiva en zonas cercanas a escuelas y viviendas.
No se analiza el deterioro de caminos por transporte de maquinaria pesada.
No se informa sobre medidas de mitigación para polvo y ruido en el tránsito de obras.
No se presenta plan de gestión vial ni participación comunitaria en su elaboración.
No se incluye análisis de accesibilidad en caso de evacuación.
No se considera la afectación en servicios públicos y transporte colectivo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al incremento de tránsito pesado en caminos rurales, la disponibilidad de rutas de acceso alternativas para vehículos de emergencia, la afectación al transporte escolar y vehículos particulares, la disposición de señalización preventiva, el deterioro de caminos por maquinaria pesada, las medidas de mitigación para polvo y ruido, la elaboración de un plan de gestión vial y la accesibilidad ante evacuaciones y servicios públicos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21, se precisa que el Proyecto ha evaluado integralmente el impacto vial durante todas sus fases. Las modelaciones de flujo y movilidad indican que, en el escenario más desfavorable de la fase de construcción, el Proyecto genera un aporte marginal de entre 5 a 9 vehículos equivalentes por hora, lo que representa un incremento inferior al 0,33 por ciento del flujo vehicular existente en las rutas estructurantes del sector. En consecuencia, los resultados técnicos permiten descartar la saturación de las vías, variaciones significativas en los tiempos de desplazamiento o la obstrucción de la libre circulación para los usuarios habituales, incluyendo vehículos particulares y transporte público.
Sobre la gestión del tránsito y la seguridad comunitaria, el Titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Plan de Tránsito, el cual establece la restricción horaria para la circulación de maquinaria y vehículos pesados entre las 09:00 y las 17:00 horas, evitando expresamente los periodos punta mañana y tarde utilizados por los residentes y furgones escolares. Asimismo, se contempla la instalación de Señalización Informativa de Obra (SIO) y señales de advertencia en puntos estratégicos para alertar a peatones y conductores sobre la proximidad de las faenas y los accesos del Proyecto, complementando la señalización escolar ya existente en establecimientos como el Colegio Domingo Ortiz de Rozas. Respecto a las rutas de emergencia y evacuación, el análisis de accesibilidad integrado en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asegura el uso expedito de las vías actuales, garantizando la operatividad de los niveles de servicio para vehículos de socorro en todo momento.
En relación con el posible deterioro de los caminos, se ha incorporado un CAV de Resguardo de Estado Actual del Camino de Acceso Público, el cual obliga al Titular a realizar un registro fotográfico inicial, monitoreos bimensuales y ejecutar medidas de mantención o reparación ante daños que sean directa y exclusivamente atribuibles al tránsito del Proyecto. Para el control de material particulado y ruido asociado al transporte, se implementará un Plan de Aplicación de Supresor de Polvo mediante el agente higroscópico H22 con una eficiencia del 90 por ciento en el camino de acceso y caminos internos, sumado a la humectación de frentes de trabajo con efluentes tratados de la PTAS. Sobre las emisiones acústicas de fuentes móviles, las proyecciones bajo el criterio internacional de la FTA 2018 determinaron un cumplimiento estricto de los niveles de sin impacto, resguardando la calidad de vida en las zonas de vivienda y el entorno escolar.
Finalmente, se aclara que el Proyecto es autónomo en su logística operativa y no genera una carga adicional que sature los servicios básicos o el transporte colectivo local. Los antecedentes técnicos permiten concluir que la infraestructura vial nacional y rural del sector posee la capacidad de diseño estándar según el Manual de Carreteras para absorber el flujo acotado del Proyecto sin comprometer la seguridad vial de la comunidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
F. Normativa, Derechos y Participación Ciudadana.
No se respeta el derecho a la participación ambiental efectiva en zonas densamente pobladas.
No se aplican principios de justicia ambiental ni no discriminación territorial.
Se vulnera el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, reconocido en leyes chilenas.
No se aplica el Acuerdo de Escazú en cuanto a información accesible y consulta previa.
No se contemplan mecanismos de consulta indígena si existen comunidades diaguitas cercanas.
No se reconocen los derechos de niñas, niños y adolescentes en el marco legal chileno.
No se realiza evaluación de impacto social ni ambiental integral.
No se incorporan criterios internacionales de salud pública y desarrollo sostenible.

No se asegura transparencia ni participación ciudadana vinculante.
No se respetan los estándares de protección de zonas habitadas en normativa urbanística.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al derecho a la participación ambiental efectiva, la aplicación de los principios de justicia ambiental y no discriminación, el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, la aplicación del Acuerdo de Escazú y del Convenio 169 de la OIT respecto a la consulta indígena de comunidades diaguitas, el reconocimiento de los derechos de la niñez y la compatibilidad con la normativa urbanística y de protección territorial.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, en particular el Anexo 14 sobre la Actualización de la Caracterización de Medio Humano, el Apéndice 1 correspondiente al Estudio Antropológico y el Anexo 21 de la Adenda Complementaria, se descarta técnicamente que el Proyecto vulnere las garantías constitucionales o la normativa ambiental y territorial vigente. La evaluación ambiental del Proyecto se ha llevado a cabo de manera de manera integral y bajo una rigurosa metodología científica que analiza detalladamente la calidad de vida, los sistemas de costumbres y las posibles afectaciones en la salud de toda la población de su entorno, incluyendo niños, niñas y adolescentes.
En relación con el derecho a la participación y la información ambiental garantizados en el Acuerdo de Escazú y la Ley N° 19.300, el expediente ambiental acredita que el proceso de Participación Ciudadana se ejecutó con altos estándares de transparencia y accesibilidad territorial. Bajo la dirección de este Servicio, se desarrollaron 3 instancias formales de socialización con la comunidad: 2 de carácter presencial (una en la sede vecinal de Placilla y otra en el acceso del Condominio Alto San Francisco) y 1 de carácter remoto o virtual. Estas actividades de diálogo directo permitieron difundir el diseño del Proyecto y acoger las consultas de la ciudadanía. Asimismo, se implementaron diversas medidas de acceso a la información que superan el estándar legal, tales como publicaciones en prensa escrita y en el Diario Oficial, la entrega física de copias del expediente técnico al Gobierno Regional de Valparaíso y a la Ilustre Municipalidad de La Ligua, la difusión de cuñas en la emisora local Radio Dulce FM, y la instalación de un letrero informativo de gran formato en el ingreso al predio.
Respecto de la caracterización de grupos indígenas y la procedencia de una consulta bajo el Convenio 169 de la OIT, el Estudio Antropológico incluyó un levantamiento etnográfico en terreno ejecutado en diciembre de 2025. Se identificó la Asociación Indígena Lonko Katrinrayen con personalidad jurídica N° 151, la cual se encuentra ubicada a 2,0 kilómetros al este del área de influencia y desarrolla sus actividades de relevancia cultural en Valle Hermoso, a 7,8 kilómetros de las obras del Proyecto. Asimismo, en el Condominio Alto San Francisco se tomó contacto con 3 personas con calidad indígena: 2 pertenecientes al pueblo Mapuche y 1 persona autoidentificada con el pueblo Diaguita. El levantamiento técnico determinó que este colectivo Diaguita se compone de un núcleo familiar reducido de 4 a 5 integrantes en un proceso de autoidentificación incipiente, y que actualmente se encuentra en construcción una casa de reuniones detrás de la reserva Alto Jaururo para la preservación de su cultura. Atendido que este predio corresponde a un terreno de propiedad privada, cerrado, en el cual no existen usos tradicionales, recolección de hierbas medicinales, pastoreo ni ceremonias rituales de estos grupos originarios, se descarta una afectación directa sobre sus sistemas de vida, costumbres o patrimonio sociocultural, por lo que no se configuran los requisitos legales contemplados en el Convenio 169 de la OIT para dar inicio a un procedimiento de Consulta Indígena.
En lo concerniente a la normativa urbanística y la compatibilidad territorial, se aclara que el Proyecto actualizó su diseño de emplazamiento en la Adenda Complementaria, modificando el layout definitivo para retirar el 100% de las obras y caminos que se proyectaban dentro de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7. Con esta optimización, la totalidad del Proyecto se localiza en el Área Rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte (PRI SBCN) de 2023. De acuerdo con el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, el Proyecto califica como infraestructura energética, un uso que se encuentra plenamente permitido en el sector y que resulta compatible con las dinámicas de la zona, descartando la contravención de normas de zonificación o áreas protegidas urbanísticas.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los proyectos de acuerdo con su tipología y en conformidad con los reglamentos dictados por el Estado de Chile. En el caso de las Declaraciones de

Impacto Ambiental, la participación ciudadana se rige por el artículo 30 bis de la Ley N° 19.300, el cual define un mecanismo formal de observaciones de carácter público y transparente, pero sin carácter vinculante para la resolución administrativa. El Acuerdo de Escazú consolida los derechos de acceso pero no otorga facultades para modificar los plazos ni los canales de participación establecidos en la legislación nacional vigente. Asimismo, se reitera que la vía de evaluación a través de DIA es jurídicamente válida al haberse demostrado mediante estudios de dispersión de contaminantes, acústicos y electromagnéticos la inexistencia de impactos ambientales significativos contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 sobre la población rural vecina. De manera complementaria, el titular implementará de forma voluntaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (Anexo 6) y un canal de comunicación directo (Anexo 9) para mantener a las Juntas de Vecinos de La Ligua informadas y participando activamente del control ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
G. Solicitudes Técnicas Específicas.
Realizar mapeo exhaustivo y actualizado de núcleos habitacionales en un radio de 5 km.
Levantar línea base sociodemográfica detallada para evaluar grupos vulnerables.
Identificar y georreferenciar todos los establecimientos educacionales del área.
Realizar modelaciones de dispersión de contaminantes y campos electromagnéticos en zonas pobladas.
Elaborar planes de emergencia y evacuación con participación de comunidades y colegios.
Incorporar monitoreo ambiental en tiempo real y acceso público a datos de emisiones y CEM.
Realizar talleres y campañas de información en comunidades y establecimientos educativos.
Evaluar impactos psicosociales y percepción de riesgo con metodología participativa.
Incorporar mecanismos de participación ciudadana vinculante conforme al Acuerdo de Escazú.
Coordinar con municipios, salud pública y organismos de emergencia planes de contingencia.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la solicitud de actualización del mapeo de núcleos habitacionales, el levantamiento de líneas de base sociodemográficas detalladas, la identificación georreferenciada de establecimientos educacionales, la realización de modelaciones de dispersión y campos electromagnéticos, la elaboración de planes de emergencia con participación comunitaria, la implementación de monitoreos ambientales en tiempo real, la ejecución de programas de educación ambiental, la evaluación de riesgos psicosociales y la aplicación de los estándares del Acuerdo de Escazú.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 14 y 19 sobre Caracterización de Medio Humano, se precisa que el Proyecto ha delimitado y caracterizado su área de influencia considerando la ubicación de viviendas y grupos humanos. El levantamiento sociodemográfico incorporó datos actualizados del Censo 2017 y proyecciones del INE al año 2024, detallando la composición por sexo y rangos etarios, e identificando explícitamente la presencia de grupos vulnerables como niños, adultos mayores y personas pertenecientes a pueblos indígenas, particularmente en el Condominio Altos de San Francisco. Corresponde precisar que la normativa ambiental no establece un radio métrico arbitrario para el mapeo, sino que este se define técnicamente en función del alcance de los impactos generados.
En relación con la identificación de infraestructura social, el Proyecto georreferenció todos los establecimientos educacionales y jardines infantiles presentes en el área de influencia, tales como el Colegio Evergreen, Colegio Maese Da Vinci y Colegio San Carlos. Sobre la preocupación por las emisiones, se informa que el Titular presentó modelaciones actualizadas de calidad del aire mediante el sistema CALPUFF-WRF y de gases tóxicos en escenarios accidentales extremas, concluyéndose que las concentraciones se mantienen bajo los umbrales de riesgo para la salud en todos los receptores sensibles. Asimismo, la modelación de campos electromagnéticos demostró que, debido al diseño tecnológico basado en subestación encapsulada GIS y líneas soterradas blindadas, la inducción magnética en las viviendas y colegios será de 0,00 μT, resultando físicamente nula e imperceptible para el entorno.

Respecto a la gestión de emergencias y la participación ciudadana, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 2) establece protocolos de coordinación formal con organismos como SENAPRED, la Municipalidad de La Ligua y el Cuerpo de Bomberos. El Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de capacitación técnica especializada y simulacros conjuntos con Bomberos de La Ligua para el manejo de incidentes en sistemas BESS. Corresponde aclarar que la definición de planes de evacuación para la población civil es una potestad exclusiva de los organismos públicos de emergencia, por lo que el Proyecto se limita a proporcionar la información técnica para facilitar dicha labor institucional.
En cuanto a los monitoreos y la educación ambiental, el Proyecto incorporó un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria. Este programa constituye la instancia formal de información y diálogo donde se socializarán con la comunidad los resultados de los seguimientos de variables como ruido, suelo y fauna antes y después de cada fase. Dado que las emisiones de proceso y electromagnéticas resultan despreciables en los receptores, no se justifica técnicamente un monitoreo continuo en tiempo real, garantizándose la transparencia mediante el acceso público al expediente electrónico del SEIA. Finalmente, la percepción de riesgo y los impactos psicosociales han sido abordados mediante la acreditación del cumplimiento de todos los estándares internacionales de seguridad (NFPA 855 y UL 9540A), descartándose factores físicos que alteren significativamente la salud mental de los residentes.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
H. Evaluación Integral y Conclusiones.
La ausencia de evaluación exhaustiva en zonas densamente pobladas representa un riesgo para la salud y seguridad.
No se puede garantizar el derecho a un ambiente sano para comunidades residenciales y escolares.
La evaluación actual carece de enfoque diferencial para poblaciones vulnerables.
La falta de participación comunitaria afecta la legitimidad del proceso ambiental.
La cercanía del Condominio San Francisco agrava la necesidad de estudio específico de impactos.
El proyecto debe considerar la sinergia negativa con otros proyectos energéticos cercanos.
Es indispensable incluir a todos los actores sociales y territoriales en la evaluación.
No se puede aceptar la modalidad DIA para un proyecto con esta magnitud y riesgos.
Se exige que el SEA rechace la DIA y solicite reingreso en formato EIA.
Se requiere un proceso transparente, participativo y riguroso para proteger el derecho humano al ambiente sano.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la suficiencia de la evaluación de impactos en zonas residenciales y escolares, el resguardo de la salud y seguridad de la población frente a riesgos tecnológicos, la protección de grupos vulnerables, la cercanía al Condominio Alto San Francisco, el análisis de efectos sinérgicos con otros proyectos energéticos, la legitimidad y transparencia del proceso de participación ciudadana, y la solicitud de rechazo de la Declaración de Impacto Ambiental para exigir el reingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, especialmente en la Adenda Complementaria y sus correspondientes anexos actualizados, se aclara que la vía de evaluación de un proyecto en el SEIA se define en virtud de la concurrencia acreditada de alguno de los efectos, características o circunstancias descritos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y en los artículos 5 al 10 de su Reglamento. El Anexo 22 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización del Análisis del Artículo 11, descarta fundadamente la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la alteración de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos. Al no verificarse tales efectos significativos, la Declaración de Impacto Ambiental constituye el instrumento de evaluación técnica y administrativa de acuerdo a derecho, idóneo y suficiente para tramitar la autorización de esta actividad.

En relación con el resguardo de la salud y la seguridad de la población aledaña, especialmente de los residentes del Condominio Alto San Francisco y de las comunidades educativas del sector, el Proyecto incorpora robustos análisis técnicos con factores de seguridad preventiva que protegen de manera efectiva a los grupos más vulnerables, tales como niños, adultos mayores o personas con patologías crónicas. El estudio acústico actualizado en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria demuestra que las emisiones de ruido y vibraciones cumplirán estrictamente con los límites de presión sonora del Decreto Supremo N° 38 del Ministerio del Medio Ambiente tanto en el día como en la noche para todos los receptores sensibles. Asimismo, se descarta cualquier riesgo derivado de campos electromagnéticos, puesto que el sistema de baterías opera en corriente continua y las fuentes de frecuencia industrial (la subestación y la línea de transmisión de 118 metros) se han proyectado con tecnología encapsulada en gas y soterramiento blindado con pantallas metálicas a tierra. Estas soluciones tecnológicas de alta ingeniería confinan los campos eléctricos y reducen la inducción magnética a niveles insignificantes de 1,00 microtesla a 20 metros de los equipos, disminuyendo a un valor absoluto de 0,00 microteslas a las distancias de 350 y 500 metros donde se emplazan las viviendas e infraestructuras escolares más cercanas, ubicándose miles de veces por debajo del umbral de seguridad de 100 microteslas recomendado por la Organización Mundial de la Salud y la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante.

Respecto a la seguridad frente a accidentes tecnológicos o incendios en los contenedores de baterías de litio-ferrofosfato, el Anexo 2 de la Adenda Complementaria actualiza el Plan de Contingencias y Emergencias detallando un esquema de prevención activa por capas. Ante un eventual e improbable evento de fuga térmica, el sistema cuenta con control térmico inteligente por refrigeración líquida de ciclo cerrado, sensores de detección temprana y sistemas automáticos de ventilación y de supresión seca mediante aerosol condensado FirePro, el cual extingue el fuego a nivel molecular sin utilizar agua, anulando la generación de lixiviados químicos. Adicionalmente, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria contiene un estudio especializado de dispersión de gases tóxicos de combustión (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno) mediante el software ALOHA, modelando el escenario extremo de combustión completa de un contenedor BESS de 5105 kWh bajo vientos de 80 kilómetros por hora dirigidos directamente hacia los hogares cercanos. Los resultados técnicos demuestran que las concentraciones disminuyen rápidamente con la distancia por dilución atmosférica, descartándose riesgos agudos o crónicos para la salud de la población y confirmándose la total resiliencia física del sistema ante eventuales incidentes.

En lo concerniente a los impactos sinérgicos con otros proyectos energéticos, el Proyecto desarrolló una evaluación de efectos acumulativos en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria siguiendo las directrices de la guía del Servicio de Evaluación Ambiental de 2024. Este análisis integró a la colindante Nueva Subestación La Ligua como la única infraestructura existente aprobada con la que se comparten influencias físicas en el territorio. Asimismo, de forma proactiva y para dar mayor tranquilidad a los vecinos, se incluyó una modelación conjunta de dispersión WRF-CALPUFF para calidad de aire y ruido con el proyecto de terceros BESS Atardecer, a pesar de que este último carece de Resolución de Calificación Ambiental aprobada. Los resultados confirman que incluso ante el escenario simultáneo más conservador, las concentraciones acumuladas de material particulado MP10 y MP2,5 se mantienen holgadamente por debajo de los límites exigidos por las normas primarias de calidad ambiental vigentes en el país, asegurando que el entorno no experimentará niveles de saturación o riesgos acumulados para la salud pública en los receptores compartidos 6 y 12.

Por último, la legitimidad social y la transparencia de la evaluación se garantizan de manera efectiva mediante las herramientas de participación ciudadana formal implementadas por este Servicio, que incluyeron 3 talleres de socialización territorial (2 de carácter presencial y 1 de carácter remoto) y diversos canales de difusión informativa local de conformidad al Acuerdo de Escazú. En complemento a esto, y con el fin de asegurar el control socioambiental continuo por parte de los propios vecinos a largo plazo, el titular ha formalizado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo. Este programa integrará activamente a las Juntas de Vecinos de La Ligua y al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco en el seguimiento directo y supervisión de las variables ambientales de ruido, vibraciones y suelo a lo largo de la vida útil del Proyecto, consolidando una vía permanente de diálogo bidireccional y acceso directo a los resultados técnicos del desempeño de la instalación.

En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y de participación ciudadana expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
I. Observaciones Complementarias.
Incorporar protocolos de atención rápida para emergencias en sectores residenciales.
Realizar análisis de calidad de aire en viviendas y escuelas próximas.
Monitorear niveles de ruido con estándares internacionales (OMS).
Considerar efectos de exposición a largo plazo a campos electromagnéticos.
Aplicar modelos de evaluación de riesgo psicosocial comunitario.
Garantizar recursos para participación comunitaria en todas las fases del proyecto.
Contemplar planes de remediación ambiental y social en caso de incidentes.
Incorporar medidas para minimizar impacto durante construcción y operación.
Garantizar acceso a información clara y actualizada para comunidades afectadas.
Promover espacios de diálogo y mediación entre empresa y comunidad.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la incorporación de protocolos de atención rápida para emergencias en sectores residenciales, la realización de análisis de calidad de aire en viviendas y escuelas, el monitoreo de ruido bajo estándares internacionales, la evaluación de la exposición a largo plazo a campos electromagnéticos, la aplicación de modelos de riesgo psicosocial comunitario, el financiamiento de recursos para participación comunitaria, los planes de remediación ambiental y social ante incidentes, las medidas de mitigación para construcción y operación, el acceso a la información y la promoción de espacios de diálogo.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto ha diseñado un robusto esquema de control de riesgos y seguimiento de variables ambientales que asegura el resguardo de la salud y la calidad de vida de la población circundante. En el Anexo 2 de la Adenda Complementaria, que contiene la Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias, se definen protocolos específicos de respuesta rápida y contención frente a incidentes operacionales, incendios o derrames. El diseño del sistema de almacenamiento mediante baterías de litio-ferrofosfato (LFP) incorpora medidas de control automático redundantes y sistemas de supresión seca por aerosol condensado FirePro que actúan a nivel molecular sin utilizar agua, lo que anula el riesgo de escurrimientos químicos y la generación de lixiviados contaminados. Ante cualquier eventualidad, el titular mantendrá una coordinación operativa directa con los cuerpos de respuesta local y activará canales de comunicación inmediata con las juntas de vecinos y el Condominio Alto San Francisco.
En lo concerniente a la calidad del aire y las emisiones en el entorno de viviendas y recintos escolares, el Anexo 11 de la Adenda actualizó la caracterización de calidad del aire utilizando datos locales representativos. Durante la fase de construcción, las emisiones transitorias de material particulado y gases de combustión de maquinaria serán controladas preventivamente mediante el Plan de Aplicación de Supresor de Polvo con cloruro de magnesio H22 (Anexo 26 de la Adenda Complementaria), alcanzando una eficiencia de abatimiento certificada del 90%. Asimismo, ante la eventualidad de una falla térmica en las baterías, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria presenta una simulación detallada de dispersión de gases tóxicos mediante el software ALOHA bajo un escenario meteorológico extremo de viento constante de 80 kilómetros por hora orientado hacia las viviendas cercanas, concluyéndose que las concentraciones decaen de manera inmediata con la distancia y se sitúan muy por debajo de los límites internacionales de toxicidad aguda o de riesgo para la vida.
Respecto al monitoreo y control de ruido, el ordenamiento jurídico nacional establece que las emisiones acústicas deben evaluarse de conformidad con el Decreto Supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma que fija límites máximos de presión sonora diseñados específicamente para proteger la salud de las personas. La modelación acústica actualizada en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria demuestra que el Proyecto cumplirá estrictamente con los límites diurnos y nocturnos en todos los receptores sensibles habitacionales. Adicionalmente, durante las etapas de construcción y cierre, el titular implementará pantallas acústicas temporales perimetrales y restringirá la circulación de

maquinaria pesada y camiones de carga al horario de 9:00 a 17:00 horas, evitando los periodos de descanso de los vecinos y los horarios de ingreso y salida de los establecimientos educativos del sector.
En lo relativo a la exposición a campos electromagnéticos, se precisa que el sistema de baterías opera en corriente continua, flujo eléctrico continuo que por principios físicos no emite campos electromagnéticos variables en el tiempo. Las únicas fuentes de emisión a frecuencia industrial de 50 Hz se limitan a la subestación y a la línea de transmisión de 118 metros de longitud. El Proyecto adopta un diseño con tecnología de subestación encapsulada en gas (GIS) y soterramiento blindado con pantallas metálicas conectadas a tierra, lo que actúa como un bloqueo de la radiación eléctrica y reduce la inducción magnética a un valor de 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros de las obras. A las distancias de 350 metros y 500 metros donde se emplazan las viviendas e infraestructuras escolares del Condominio Alto San Francisco y sectores aledaños, el campo electromagnético proyectado es de 0,00 microteslas, nivel indetectable y miles de veces inferior al límite de seguridad poblacional de 100 microteslas recomendado por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y el Pliego RPTD N° 07 de la SEC.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los impactos ambientales objetivos de una actividad sobre la salud y los sistemas de vida de las comunidades de conformidad con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 7 del Reglamento. La aplicación de modelos cualitativos de riesgo psicosocial comunitario, la asignación de recursos privados para financiar la participación de terceros o la mediación comunitaria obligatoria corresponden a materias de planificación y mediación social que exceden el ámbito de competencias técnicas y atribuciones que la ley otorga a este Servicio en el marco de la evaluación de una Declaración de Impacto Ambiental. No obstante, el acceso a la información y el involucramiento de los vecinos se garantizaron a través de un proceso formal de Participación Ciudadana que incluyó 3 talleres de socialización territorial acordes al Acuerdo de Escazú. Para asegurar el control socioambiental a largo plazo, el titular implementará de forma voluntaria el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (Anexo 6 de la Adenda Complementaria), integrando directamente a las juntas de vecinos de La Ligua en la supervisión transparente de las mediciones de ruido, vibraciones y suelo a lo largo de las distintas fases de la actividad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
J. Observaciones Finales.
La evaluación actual incumple requisitos legales básicos para proyectos en zonas pobladas.
La salud y seguridad de niñas, niños y familias está en riesgo sin estudios adecuados.
La omisión de la comunidad del Condominio San Francisco es una grave deficiencia.
El proyecto carece de análisis de impactos acumulativos y sinérgicos.
La participación ciudadana efectiva y vinculante no ha sido garantizada.
La DIA no es instrumento suficiente para un proyecto con este nivel de impacto.
Es necesario incorporar enfoque de derechos humanos y justicia ambiental.
La actualización del PRC desde 2019 debe ser considerada en análisis territorial.
Se debe aplicar el principio precautorio para evitar daños irreversibles.
El SEA debe exigir el rechazo del proyecto como DIA y solicitar su presentación como EIA completo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al cumplimiento de requisitos legales en zonas pobladas, el riesgo para la salud de niños y familias, la caracterización del Condominio Alto San Francisco, la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos, la eficacia de la participación ciudadana, la procedencia del instrumento de evaluación ambiental (DIA versus EIA), la aplicación del enfoque de derechos humanos y justicia ambiental, la consideración de la actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua y el principio precautorio.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 22 sobre Análisis del Artículo 11, se precisa que la determinación del instrumento de evaluación (DIA o EIA) se rige exclusivamente por la configuración de alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. Los estudios técnicos actualizados demuestran que el Proyecto no genera riesgos

significativos para la salud de la población ni efectos adversos sobre los recursos naturales renovables, cumpliendo holgadamente con las normas primarias de calidad y de emisión, lo que ratifica la procedencia legal de la Declaración de Impacto Ambiental.
En relación con la salud y seguridad de niñas, niños y familias, el Proyecto ha evaluado integralmente las emisiones de ruido, campos electromagnéticos y calidad del aire. El estudio de ruido actualizado en el Anexo 12 asegura que, mediante la implementación de barreras acústicas y restricciones operacionales en la fase de construcción, se resguarda el descanso y bienestar de la población conforme a los límites del Decreto Supremo número 38/2011 y estándares de la OMS. Asimismo, las modelaciones de riesgos tecnológicos ante escenarios de incendio, presentadas en el Anexo 21, demuestran que las concentraciones de gases tóxicos en los receptores más cercanos se mantendrían en niveles de molestias leves y transitorias, sin representar un peligro para la vida o la integridad física.
Sobre la caracterización del Condominio Alto San Francisco, se informa que dicho asentamiento fue debidamente incorporado en la línea de base de Medio Humano a través de levantamientos directos y campañas de terreno realizadas en 2025, identificando a las 210 familias que lo integran y la presencia de grupos vulnerables como niños, adultos mayores y personas pertenecientes a pueblos indígenas. El análisis territorial concluyó que el Proyecto es ambientalmente compatible con este uso residencial, toda vez que se emplaza en un entorno previamente industrializado por infraestructura energética.
Respecto a los impactos acumulativos y sinérgicos, el Proyecto realizó un análisis siguiendo el criterio técnico del SEA de 2024, evaluando la interacción con la Nueva Subestación La Ligua y realizando un ejercicio preventivo de modelación conjunta de material particulado con el proyecto BESS Atardecer, a pesar de que este último aún no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental. Estos estudios descartan que la suma de actividades genere superaciones de las normas de calidad ambiental en el territorio.
En materia de participación ciudadana y derechos humanos, el proceso se ejecutó conforme al artículo 30 bis de la Ley N°19.300, incluyendo reuniones presenciales en el Condominio Alto San Francisco y Placilla, garantizando el acceso a la información y la transparencia en coherencia con el Acuerdo de Escazú. Para asegurar una vigilancia constante, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye una instancia de diálogo donde la comunidad conocerá los resultados de los seguimientos de variables como ruido, aire y suelo.
Finalmente, sobre el Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua, el Proyecto acreditó compatibilidad con el instrumento vigente de 1980 y, en el layout actualizado de la Adenda Complementaria, retiró voluntariamente toda infraestructura de las zonas que la propuesta de actualización del PRC definía como áreas verdes o de expansión urbana, asegurando la armonía con la planificación territorial futura.
El principio precautorio se materializa mediante un diseño de ingeniería bajo estándares internacionales NFPA 855 y UL 9540A, que garantiza que cualquier evento térmico sea confinado localmente sin afectar a terceros.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

10. OBSERVANTE: BÁRBARA CASANDRA ASTUDILLO DELGADO
Observación:
Observaciones sobre Ordenanza Municipal Ambiental de La Ligua y Proyecto Kanut BESS
SEIA N°2164286537
I. Cumplimiento y aplicación de la Ordenanza Municipal Ambiental
No se evidencia que el proyecto haya presentado un Estudio de Compatibilidad Ambiental conforme a la Ordenanza Municipal de La Ligua.
La ordenanza establece obligaciones específicas para proyectos con impacto en zonas rurales que no han sido respetadas.
No se presentan antecedentes que acrediten la consulta con la Dirección de Medio Ambiente municipal.
No se incorporan medidas exigidas por la ordenanza para mitigación de ruido y emisiones.
No se respetan las restricciones sobre uso de suelo y tipo de actividad en zonas catalogadas en la ordenanza.
No se cumple con la obligación de realizar monitoreo ambiental ambiental local que dispone la ordenanza.

No se incorpora participación vecinal activa, requisito clave en la ordenanza para proyectos de impacto.
No se contemplan sanciones o multas previstas en la ordenanza para incumplimientos detectados.
No se cumple con los requisitos de manejo de residuos peligrosos descritos en la ordenanza.
No se presentan informes técnicos para aprobación ambiental municipal exigidos por la ordenanza.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la presentación de un estudio de compatibilidad ambiental bajo la normativa local, el cumplimiento de obligaciones en zonas rurales, la consulta a la Dirección de Medio Ambiente municipal, las medidas de control de ruido y emisiones según la ordenanza, las restricciones de uso de suelo, la ejecución de monitoreos ambientales locales, la participación vecinal activa, el régimen de sanciones y el manejo de residuos peligrosos conforme a la reglamentación comunal.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 3, 4 y 14, se precisa que el Titular ha rectificado su planteamiento inicial, reconociendo formalmente la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua, aprobada por Decreto Alcaldicio número 3361/2021 y su actualización, como un instrumento local vigente de gestión ambiental aplicable al Proyecto en todas sus fases. En relación con la solicitud de informes técnicos o aprobaciones municipales adicionales, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un procedimiento único e integrado de carácter técnico donde los organismos del Estado, incluyendo la Municipalidad de La Ligua, ejercen sus facultades de evaluación; en este sentido, el municipio participó activamente emitiendo el Oficio Ordinario número 238, cuyas observaciones técnicas fueron debidamente abordadas y acogidas en el expediente.
Sobre la compatibilidad territorial y las restricciones de uso de suelo en áreas rurales, los antecedentes técnicos demuestran que, conforme a la Circular DDU 522 de la División de Desarrollo Urbano del MINVU, los sistemas de almacenamiento mediante baterías corresponden al uso de infraestructura energética. Bajo este marco legal, el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) autoriza expresamente su emplazamiento en zonas rurales, resultando una actividad compatible con la planificación territorial vigente. Respecto a las emisiones de ruido y contaminantes atmosféricos, el Proyecto garantiza el cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo número 38/2011 del MMA y las normas de calidad del aire primarias, normativas nacionales que por su jerarquía técnica y jurídica aseguran la protección de la salud por sobre los estándares generales de una ordenanza local.
En materia de monitoreo ambiental y participación ciudadana, el Titular ha formalizado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria el Compromiso Ambiental Voluntario de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP). Esta instancia constituye un mecanismo permanente de información y vigilancia donde la comunidad conocerá los resultados de los seguimientos de variables como ruido, suelo y fauna, promoviendo la transparencia y el diálogo territorial durante la construcción y operación.
En cuanto a la gestión de residuos peligrosos, el Proyecto se ajusta a lo dispuesto en el artículo 73 de la ordenanza comunal mediante el cumplimiento del Decreto Supremo número 148/2003 y la tramitación de los permisos ambientales sectoriales mixtos 140 y 142, asegurando bodegaje impermeabilizado y trazabilidad total. Finalmente, sobre las sanciones por incumplimientos, se aclara que la potestad fiscalizadora y sancionatoria en el marco de una Resolución de Calificación Ambiental corresponde de manera exclusiva a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) conforme a la Ley N° 20.417.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
II. Protección y conservación ambiental territorial.
No se respetan los lineamientos municipales para la protección de áreas verdes y zonas de conservación.
No se evalúa impacto en especies nativas protegidas según normas municipales.
No se realiza restauración ni compensación ambiental acorde a la ordenanza.
No se contempla la protección de fuentes de agua superficiales y subterráneas establecidas en la ordenanza.
No se respetan las medidas de prevención de contaminación del suelo municipal.

No se implementan programas de educación ambiental comunitaria establecidos en la ordenanza.
No se verifica el cumplimiento de medidas para evitar erosión y pérdida de suelo en el área.
No se asegura la conservación de corredores biológicos según las directrices municipales.
No se considera la ordenanza para la protección de paisajes naturales de valor local.
No se identifican áreas de riesgo natural según la ordenanza que deberían ser excluidas del proyecto.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al cumplimiento de los lineamientos municipales de La Ligua para la protección de áreas verdes, la conservación de la flora nativa, la restauración del suelo, la protección de las aguas, el control de la erosión, los programas de educación ambiental, la preservación de corredores biológicos y la delimitación de zonas de riesgo natural.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se aclara que la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua, aprobada por el Decreto Alcaldicio N° 3361 de 2021 y actualizada por el Decreto Alcaldicio N° 1401 de 2022, es plenamente reconocida y cumplida como un instrumento local vigente de gestión ambiental aplicable a las partes y obras de la instalación. El Titular ha actualizado el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable en el Anexo 4 de la Adenda Complementaria, detallando las acciones para dar observancia a sus disposiciones en las fases de construcción, operación y cierre.
En materia de gestión territorial y áreas de riesgo, se precisa que el Proyecto ha modificado y optimizado su layout definitivo, de manera que evita y excluye en un 100% cualquier superposición con las zonas de la propuesta de actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua, quedando fuera de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y de las proyectadas áreas verdes. El análisis de compatibilidad territorial se rigió por los instrumentos de planificación territorial vigentes al momento de la evaluación, localizándose el polígono del Proyecto de 6,96 hectáreas íntegramente en el área rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023, donde el uso de suelo para infraestructura energética está plenamente admitido. Asimismo, de acuerdo con los peligros geológicos evaluados en el Apéndice 4, el área de emplazamiento no intersecta zonas de riesgo natural bajo la planificación vigente, descartándose incompatibilidades territoriales.
Respecto a la conservación de la biodiversidad, las campañas estacionales de terreno de invierno y primavera consolidadas en el Anexo 18 y el Anexo 29 confirman que el predio de emplazamiento directo corresponde a un área altamente antropizada dominada por un matorral degradado, sin presencia de formaciones de bosque nativo ni de especies de flora nativa en categorías de conservación de amenaza. Por ende, no se contempla una intervención directa sobre formaciones vegetales xerofíticas o bosques que ameriten compensaciones forestales. Para el cururo (Spalacopus cyanus), mamífero endémico clasificado en Preocupación Menor, el Proyecto implementará de forma preventiva un Plan de Perturbación Controlada y Enriquecimiento de Hábitat en un área de 15,71 hectáreas (Anexo 19 de la Adenda Complementaria), facilitando la migración autónoma de las colonias hacia sectores de resguardo colindantes antes del inicio de las obras. Asimismo, el cercado perimetral del Proyecto se estructurará mediante una malla permeable tipo Acmafor 3D que impide la fragmentación y asegura los flujos ecológicos continuos de reptiles y micromamíferos, toda vez que las quebradas y esteros del entorno (esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y Quebrada Macayas) se mantienen completamente excluidos y sin intervención, resguardando la conectividad biológica del territorio.
En relación con la protección del suelo y los recursos hídricos, el Proyecto ha diseñado medidas preventivas eficaces para evitar la erosión, la compactación y la contaminación. Para acotar la perturbación física del suelo, se emplearán cimientos de pilotes o poyos de hormigón para los contenedores, y durante la fase de construcción se aplicará un supresor de polvo de cloruro de magnesio H22 con una eficiencia certificada del 90% (Anexo 26), reduciendo drásticamente la resuspensión de material particulado sin generar consumos excesivos de agua. La prevención de la contaminación del suelo y del agua subterránea se garantiza a través de pretiles de retención estancos con capacidad de contener el 120% del volumen de aceites y refrigerantes del sistema cerrado, impermeabilizados con geomembranas de polietileno de alta densidad (HDPE). Los eventuales incendios se extinguirán mediante el sistema de aerosol seco condensado FirePro que detiene el fuego a nivel molecular sin usar agua, anulando la generación de escorrentías contaminadas que pudiesen lixiviar hacia el acuífero La Ligua-Petorca, el cual se localiza a profundidades considerables de entre 10 y 60 metros.

Por su parte, en concordancia con los principios de educación ambiental y participación comunitaria promovidos por la ordenanza local, el titular ha comprometido de forma voluntaria en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo. Este programa integrará formalmente a las Juntas de Vecinos de La Ligua y al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco en el seguimiento directo de las variables ambientales del Proyecto mediante talleres informativos y explicativos conjuntos que promueven la transparencia social. En la etapa de abandono, el Anexo 3 detalla un Plan de Cierre que contempla el desmantelamiento de todas las infraestructuras, la descompactación profunda del suelo mediante labranza vertical y un plan de revegetación activa en un área de 5,37 hectáreas con especies nativas adaptadas como el espino (Vachellia caven), restituyendo las condiciones edáficas y de cubierta vegetal originales del predio. Bajo el marco del SEIA, se evalúan de manera científica los impactos ambientales reales significativos contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos 5 al 10 de su Reglamento, determinándose que el Proyecto no genera efectos adversos significativos sobre la población, los recursos naturales o el valor paisajístico, lo que ratifica la procedencia legal de su tramitación y aprobación mediante una Declaración de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y de participación ciudadana expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
III. Ordenanza y uso de suelo rural.
El proyecto incumple la zonificación rural D, con restricción para actividades industriales en la ordenanza.
No se presenta informe de compatibilidad de uso de suelo conforme a la ordenanza.
No se realiza evaluación territorial para verificar exclusión de zonas protegidas.
No se considera la ordenanza en el manejo de áreas de amortiguamiento ambiental.
No se contemplan las medidas de mitigación para actividades disruptivas en zona rural.
No se respeta la prohibición municipal para actividades con potencial impacto industrial.
No se realiza consulta a propietarios y comunidades rurales afectadas conforme a la ordenanza.
No se aplican las medidas para protección de suelo agrícola y forestal indicadas en la ordenanza.
No se establecen condiciones para evitar fragmentación territorial prohibida por normativa municipal.
No se considera la ordenanza para la planificación y control de accesos vehiculares en zona rural.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al cumplimiento de la zonificación rural D y las restricciones para actividades industriales en la ordenanza municipal, la presentación de un informe de compatibilidad de uso de suelo, la evaluación territorial para la exclusión de zonas protegidas, el manejo de áreas de amortiguamiento ambiental, la aplicación de medidas de mitigación para actividades disruptivas, la realización de consultas a comunidades rurales, la protección de suelo agrícola y forestal, la prevención de la fragmentación territorial y la planificación de accesos vehiculares en zona rural.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 4, 13 y 14, se precisa que el Proyecto ha acreditado su compatibilidad territorial con el marco normativo vigente. En relación con la zonificación rural tipo D del Plan Regulador Comunal de La Ligua de 1980, se aclara que, según la Circular DDU 522 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS) corresponden al uso de infraestructura energética y no a una actividad productiva industrial. En consecuencia, su emplazamiento en áreas rurales se encuentra expresamente admitido por el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), resultando una actividad compatible con la planificación territorial vigente.
Sobre la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua, aprobada por Decreto Alcaldicio número 3361/2021, el Titular ha rectificado su forma de cumplimiento en la Adenda Complementaria, reconociéndola como un instrumento local vigente de gestión ambiental aplicable al Proyecto en todas sus fases y comprometiéndose al cumplimiento de sus disposiciones en materias de residuos, emisiones y protección de valores naturales. Respecto a la exclusión de zonas protegidas, la verificación

cartográfica actualizada confirma que el Proyecto no se localiza en áreas bajo protección oficial, sitios prioritarios para la conservación, glaciares ni ecosistemas amenazados. Asimismo, el Titular adecuó el diseño espacial de las obras (layout) para eliminar toda superposición con la zona de extensión urbana ZEU-7 y las áreas verdes propuestas en instrumentos en proceso de actualización, resguardando la armonía con la planificación futura.
En cuanto a la protección de suelos y actividades rurales, los estudios de línea base determinaron que el predio de emplazamiento carece de actividad agrícola activa debido a la escasez hídrica estructural del sector, habiendo manifestado el propietario su consentimiento expreso para la reconversión a un uso energético. No obstante, se ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de Mejoramiento de Suelo, el cual contempla la intervención técnica de 2,73 hectáreas para potenciar su capacidad productiva regional. Sobre la fragmentación territorial, se concluye que el Proyecto se inserta en un entorno ya antropizado por infraestructura vial y energética preexistente, como la Subestación La Ligua y las rutas E-35 y E-39, no introduciendo una condición ambientalmente nueva que altere los corredores biológicos locales.
Sobre la participación de comunidades y la gestión de accesos, el Proyecto ejecutó tres instancias formales de Participación Ciudadana (PAC), incluyendo reuniones presenciales en el Condominio Alto San Francisco y en Placilla, donde se abordaron las preocupaciones territoriales. En materia vial, se implementará un Plan de Tránsito que restringe la circulación de maquinaria pesada a horarios fuera de las puntas mañana y tarde (09:00 a 17:00 horas), garantizando la seguridad en los entornos escolares y vecinales. Estas medidas se complementan con la aplicación de supresores de polvo con eficiencia del 90 por ciento y un compromiso de resguardo del estado del camino de acceso público.
Finalmente, corresponde precisar que de acuerdo con el marco legal del SEIA, las medidas de mitigación son exigibles únicamente cuando se verifican impactos significativos del artículo 11 de la Ley N° 19.300, circunstancia que ha sido descartada para este Proyecto sobre la base de que cumple con toda la normativa ambiental de salud y seguridad. La transparencia y vigilancia territorial se aseguran mediante el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, donde la comunidad conocerá los resultados de los seguimientos de variables como ruido, suelo y fauna.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IV. Normativa para ruido, vibraciones y emisiones.
No se respetan los límites máximos de ruido establecidos en la ordenanza municipal.
No se realiza monitoreo de ruido y vibraciones en zonas habitadas conforme a la ordenanza.
No se presentan planes de mitigación para ruidos molestos durante construcción y operación.
No se respetan límites para emisiones atmosféricas en la ordenanza.
No se contempla control de emisiones tóxicas y polvo en cumplimiento con la ordenanza.
No se incluye mediciones previas ni durante la ejecución del proyecto según ordenanza.
No se considera la ordenanza para la prevención de contaminación lumínica en zonas rurales y residenciales.
No se aplican protocolos para minimizar impactos por vibraciones sobre infraestructura.
No se evalúan los impactos de electromagnetismo con base en criterios municipales.
No se consideran sanciones municipales aplicables por incumplimientos ambientales detectados.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los límites máximos de ruido de la ordenanza municipal, la realización de monitoreos de ruido y vibraciones en zonas habitadas, la presentación de planes de mitigación acústica, los límites para emisiones atmosféricas, el control de emisiones tóxicas y polvo, la realización de mediciones previas y de control, la prevención de contaminación lumínica en zonas rurales y residenciales, la aplicación de protocolos para minimizar impactos por vibraciones en infraestructuras, la evaluación de campos electromagnéticos, y las sanciones municipales aplicables.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto cuenta con completos estudios de caracterización y planes de control que

aseguran el cumplimiento de toda la normativa nacional de carácter ambiental y de las disposiciones locales correspondientes a la comuna de La Ligua.
En primer lugar, respecto al ruido y a las vibraciones en sectores residenciales, se informa que los receptores habitacionales evaluados (R01 a R07) se localizan fuera del límite urbano de la comuna de La Ligua, en un sector clasificado técnicamente como rural. Dado que las ordenanzas municipales sobre ruidos molestos limitan su vigencia y aplicación al radio urbano comunal, estas disposiciones no resultan exigibles para el área de emplazamiento de las obras. No obstante, bajo la legislación nacional, la actividad está regulada por el D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de emisión que rige en todo el país y que tiene preeminencia legal sobre los instrumentos locales. El estudio de ruido actualizado en el Anexo 12 de la Adenda demuestra mediante simulaciones basadas en la norma ISO 9613 con el software DGMR iNoise que el Proyecto cumple holgadamente con los límites máximos de presión sonora corregida en todos los puntos receptores habitacionales identificados. Durante la fase de construcción y de cierre, que contemplan emisiones transitorias, se implementarán de forma obligatoria barreras acústicas fijas de paneles OSB de 15 mm de espesor, con alturas de 3,2 metros en los deslindes hacia los receptores R02, R03 y R04, y de 4 metros hacia el receptor R05, lo que permitirá atenuar los niveles de inmisión diurnos a 45 dB(A) en R01, 50 dB(A) en R02, 50 dB(A) en R03, 47 dB(A) en R04, 54 dB(A) en R05, 35 dB(A) en R06 y 42 dB(A) en R07, respetando los límites de la normativa. En la fase de operación, el ruido de los inversores, transformadores y ventiladores del sistema BESS es de baja magnitud y cumplirá con los límites diurnos y nocturnos sin requerir de medidas físicas de control, registrándose aportes de 36 dB(A) en R01, 47 dB(A) en R02, 48 dB(A) en R03, 45 dB(A) en R04, 49 dB(A) en R05, 27 dB(A) en R06 y 34 dB(A) en R07. Además, el plan de seguimiento del Anexo 5 de la adenda complementaria, contempla campañas periódicas de medición de ruido y el Anexo 6 de la adenda complementaria, detalla un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo que mantendrá informados a los vecinos antes y después de cada medición, garantizando la transparencia de los controles.
En relación con el impacto de las vibraciones sobre las infraestructuras, se aclara que ante la ausencia de normas nacionales de carácter ambiental, el Proyecto se evaluó bajo la guía técnica Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration (FTA) de los Estados Unidos de América de 2018. Las modelaciones descartan de forma absoluta daños estructurales en todos los receptores, puesto que los valores de velocidad de vibración de la maquinaria se sitúan muy por debajo del límite de 0,2 pulgadas por segundo. Para evitar molestias a las personas, cuyo umbral de referencia se define en 72 VdB, el titular implementará una medida de control de gestión específica consistente en prohibir el uso del rodillo compactador de gran tamaño a una distancia menor a 42 metros del receptor R05 (que se emplaza a 25 metros de las obras de nivelación), debiendo ejecutarse en ese buffer de exclusión una compactación mecánica manual de baja energía, con lo cual se resguarda el confort fisiológico del receptor y se asegura un nivel inferior al umbral de molestia humana de 72 VdB, control que será supervisado sistemáticamente mediante el plan de seguimiento del Anexo 7 de la Adenda.
Concerniente a las emisiones atmosféricas y el control de polvo, la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua no establece estándares numéricos propios ni independientes, sino que remite de manera expresa a la observancia de la normativa ambiental nacional vigente. Las estimaciones de dispersión de material particulado del Anexo 13 de la Adenda confirman el estricto cumplimiento de los límites de calidad del aire del D.S. N° 12/2011 (para MP2,5) y del D.S. N° 12/2022 (para MP10) del Ministerio del Medio Ambiente, proyectando aportes máximos diarios de 98,1 microgramos por metro cúbico de MP10 y 37,5 microgramos por metro cúbico de MP2,5 en el receptor R04, los cuales respetan holgadamente las exigencias de calidad ambiental. Para abatir la emisión de material particulado sedimentable en caminos de tierra durante la fase de construcción, el Proyecto implementará el plan del Anexo 26, aplicando de forma periódica cloruro de magnesio H22 con una eficiencia de control certificada del 90% para evitar la resuspensión de polvo por tránsito pesado, complementado con humectaciones de excavaciones mediante efluentes tratados de la planta de tratamiento de aguas servidas temporal, cumpliéndose con las obligaciones de control contempladas en la ordenanza y en el D.S. N° 144/1961 del Ministerio de Salud.
Respecto al control de campos electromagnéticos y contaminación lumínica, se precisa que la Ordenanza de Medio Ambiente de La Ligua no define regulaciones ni límites técnicos para emisiones electromagnéticas. El Proyecto cumple cabalmente con las normas internacionales de la ICNIRP recomendadas por la OMS y con el Pliego Técnico RPTD N° 07 de la SEC, ya que las baterías de ion-

litio operan en corriente continua y las fuentes de frecuencia de 50 Hz, correspondientes a la subestación de 33/220 kV y la línea de transmisión de 118 metros de longitud, se diseñaron con tecnología de encapsulado en gas (GIS) y soterramiento con blindaje de pantalla metálica continua conectada a tierra, confinando los campos eléctricos y reduciendo la inducción magnética a solo 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros de las obras, disipándose a 0,00 microteslas a las distancias de los hogares, lo que anula riesgos biológicos y descarta la exigencia de planes de monitoreo. De igual forma, el Anexo 2 de la Adenda acredita que el Proyecto no instalará sistemas de luminarias permanentes para su fase de operación, evitando toda alteración lumínica de la noche rural y respetando las exigencias de conservación del cielo nocturno del D.S. N° 1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente y las directrices locales.
Bajo el marco del SEIA, corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente la potestad exclusiva de fiscalizar el cumplimiento de las Resoluciones de Calificación Ambiental y aplicar multas o sanciones según las normas de la Ley N° 20.417. Ello no obsta a que la Ilustre Municipalidad de La Ligua mantenga plenamente sus competencias sectoriales para supervigilar la observancia de sus ordenanzas locales y permisos edilicios, habiendo participado de manera activa en el proceso mediante el Oficio Ordinario N° 238 de su Departamento de Medio Ambiente, cuyas observaciones técnicas en torno al cuidado de la fauna silvestre, el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (en línea con el artículo 71 y 73 de la ordenanza) y la compatibilidad territorial del Proyecto fueron debidamente respondidas y acogidas por el titular en la Adenda Complementaria.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos aportados en el proceso de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto de ruido, vibraciones y emisiones en los términos planteados por el observante.

Observación:
V. Gestión de residuos y manejo ambiental.
No se presenta plan de manejo de residuos peligrosos conforme a la ordenanza.
No se detallan protocolos para manejo, almacenamiento y disposición final de baterías usadas o dañadas.
No se considera la ordenanza para el control de residuos sólidos domiciliarios y especiales.
No se contemplan medidas para minimizar generación de residuos en fase de construcción.
No se presentan informes de manejo de residuos con seguimiento municipal.
No se incluye información sobre planes de reciclaje y reutilización según ordenanza.
No se cumple con la exigencia municipal para manejo ambiental integral del proyecto.
No se verifica si se cumplen las obligaciones municipales para reducción de huella ambiental.
No se presentan auditorías ambientales municipales solicitadas en ordenanza.
No se incluyen planes para control y prevención de derrames contaminantes.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al plan de manejo de residuos peligrosos conforme a la ordenanza municipal, los protocolos de gestión de baterías usadas o dañadas, el control de residuos sólidos domiciliarios, las medidas de minimización de residuos en la etapa constructiva, el seguimiento e informes municipales, los planes de reciclaje, el manejo ambiental integral, la huella ambiental, la ejecución de auditorías locales y la prevención de derrames contaminantes.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21 sobre respuestas a la participación ciudadana, se precisa que el Titular ha rectificado la forma de cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua (Decreto Alcaldicio número 3361/2021), reconociéndola como un instrumento local vigente aplicable al Proyecto en todas sus fases. En relación con el manejo de residuos peligrosos, el Proyecto se ajusta al artículo 73 de la citada ordenanza a través del cumplimiento del Decreto Supremo número 148/2003 y la tramitación de los Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos (PAS) 140 y 142, los cuales aseguran que la generación, transporte y disposición final se realicen mediante gestores autorizados y con trazabilidad completa. Sobre las baterías usadas o dañadas, se aclara que el sistema opera bajo un modelo de gestión externa y responsabilidad extendida del productor (Ley N° 20.920), donde las unidades defectuosas son detectadas en tiempo real mediante

el sistema SCADA y retiradas directamente desde su punto de operación por el proveedor especializado, evitando el almacenamiento prolongado o acopio convencional de estos componentes en las bodegas del predio.
En cuanto al control de residuos domiciliarios, el Proyecto cumple con el artículo 71 de la ordenanza municipal al establecer el uso de contenedores con tapa y materiales lavables, disponiendo de una bodega de almacenamiento temporal impermeabilizada en la instalación de faena. Respecto a la minimización de residuos en construcción, los antecedentes técnicos detallan la reutilización de materiales con valor comercial (madera, plásticos, cartones y metales) y el establecimiento de cláusulas contractuales para la devolución de envases y embalajes a los proveedores, promoviendo la economía circular y la reducción de desechos en origen. Sobre el seguimiento municipal y las auditorías, corresponde precisar que el SEIA integra la participación técnica de la Municipalidad de La Ligua, organismo que emitió el Oficio Ordinario número 238 con observaciones que fueron acogidas en la evaluación; no obstante, la potestad exclusiva para fiscalizar el cumplimiento de las condiciones de la Resolución de Calificación Ambiental y aplicar sanciones recae en la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) conforme a la Ley N° 20.417.
En relación con los planes para la prevención de derrames, el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias actualizado (Anexo 2 de la Adenda Complementaria) que define protocolos específicos para derrames de sustancias peligrosas y aguas servidas, incorporando el uso de pretiles de contención con capacidad para el 120 por ciento del volumen del recipiente mayor, superficies impermeabilizadas de hormigón y el empleo de materiales absorbentes especializados como paños o aserrín para la limpieza inmediata de focos contaminantes. Finalmente, sobre la reducción de la huella ambiental, los antecedentes permiten concluir que el Proyecto actúa como un activo de descarbonización regional al optimizar el almacenamiento de energías renovables y desplazar generación basada en combustibles fósiles, alineándose con los objetivos de sostenibilidad del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y la Estrategia Regional de Desarrollo.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VI. Participación ciudadana y transparencia ambiental.
No se cumple con la obligación de informar oportunamente a comunidades conforme a la ordenanza.
No se realizan consultas vinculantes ni se registran actas de participación pública.
No se han implementado mecanismos de diálogo y resolución de conflictos con vecinos.
No se promueven instancias educativas o talleres ambientales en la comuna.
No se garantiza acceso público a información ambiental del proyecto según ordenanza.
No se considera la ordenanza para la protección del derecho a la información ambiental.
No se aplican procedimientos para denunciar incumplimientos ambientales ante la municipalidad.
No se contempla la participación de organizaciones sociales locales en seguimiento ambiental.
No se integran mecanismos de control comunitario ambiental previstos en la ordenanza.
No se promueven programas de sensibilización ambiental vinculantes.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la obligación de informar oportunamente a las comunidades conforme a la ordenanza municipal, el carácter no vinculante de la participación pública, la implementación de canales de comunicación y resolución de controversias, el desarrollo de talleres de sensibilización ambiental, el acceso público a la información del proyecto, los procedimientos de denuncia, y el rol de las organizaciones sociales en el seguimiento ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto ha dado estricto cumplimiento a las exigencias legales y reglamentarias que garantizan la participación ciudadana y la transparencia ambiental, habiendo implementado además robustos mecanismos voluntarios de seguimiento colaborativo que superan el estándar normativo. El proceso de Participación Ciudadana formal, solicitado por la comunidad y conducido por este Servicio bajo el marco del artículo 30 bis de la Ley N° 19.300, se desarrolló de manera oportuna, descentralizada y transparente mediante la realización de tres talleres de socialización territorial, consistentes en dos

encuentros presenciales en Placilla y en el Condominio Alto San Francisco, y una sesión remota abierta a todos los interesados. Estas instancias permitieron difundir las características de las obras y recoger de primera mano las observaciones de los vecinos, las cuales han sido de forma rigurosa incorporadas y respondidas de manera detallada en las correspondientes Adendas.
Asimismo, para garantizar el acceso continuo a la información y fomentar la sensibilización comunitaria, el titular ha formalizado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo. Este programa convoca activamente a las Juntas de Vecinos de La Ligua, al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco y a otras organizaciones sociales del área de influencia para involucrarse de forma directa en la supervisión de las variables de ruido, vibraciones, suelo y biodiversidad. A través de este programa, se contempla la realización de reuniones informativas previas y posteriores a cada campaña de medición para socializar las metodologías y compartir los resultados técnicos en un lenguaje sencillo y accesible, facilitando la comprensión social y permitiendo registrar las observaciones de los vecinos como insumos cualitativos complementarios. Este esquema participativo se complementa con el Compromiso Ambiental Voluntario de Canales de Comunicación, detallado en el Anexo 9, el cual establece un enlace directo, formal y permanente operativo en todas las fases del Proyecto, garantizando un tiempo de respuesta fundada de máximo cinco días hábiles y de cuarenta y ocho horas para la aplicación de medidas de corrección o de alerta temprana ante eventuales contingencias.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde precisar que las instancias de fiscalización ambiental, la recepción de denuncias formales por incumplimientos y la aplicación de sanciones administrativas corresponden de forma exclusiva a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme a la Ley N° 20.417, sin que los titulares privados o la municipalidad posean de forma autónoma facultades para delegar o suplantar estas potestades públicas de control del Estado. Del mismo modo, el ordenamiento jurídico nacional no contempla la figura de consultas o plebiscitos de carácter vinculante en el proceso de calificación ambiental, debiendo resolverse la viabilidad del Proyecto a través de un pronunciamiento técnico de los órganos de la administración con competencia ambiental. No obstante, el diseño técnico de la actividad asegura una coherencia total con las disposiciones aplicables de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua, habiéndose integrado la gestión de residuos y el control preventivo de ruidos conforme a sus directrices locales, y manteniendo la totalidad del expediente disponible de manera pública e irrestricta en la plataforma electrónica del Servicio de Evaluación Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y de participación ciudadana expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante

Observación:
VII. Protección de recursos hídricos y suelo.
No se evalúa impacto sobre recursos hídricos superficiales ni subterráneos según ordenanza.
No se contempla la protección de fuentes de agua potable rural y APR conforme a la ordenanza.
No se aplica normativa municipal para protección de cauces y humedales.
No se evalúa riesgo de contaminación por filtraciones o derrames al suelo.
No se consideran medidas para evitar erosión e impacto hídrico en la zona.
No se presentan planes de restauración y recuperación ambiental post-obra.
No se verifica cumplimiento de restricciones para uso del agua en temporada seca.
No se contemplan planes de manejo para minimizar consumo hídrico en obra y operación.
No se evalúa impacto acumulativo sobre el ciclo hídrico local con base en ordenanza.
No se considera participación comunitaria para control y gestión hídrica.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al impacto sobre recursos hídricos superficiales y subterráneos según la normativa local, la protección de sistemas de Agua Potable Rural (APR), la aplicación de la ordenanza municipal en cauces y humedales, el riesgo de contaminación de suelo por derrames, la erosión, los planes de restauración post-obra, el consumo hídrico en temporada seca, la evaluación de impactos acumulativos y la participación ciudadana en la gestión del recurso.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 3, 4 y 20, se precisa que el Proyecto reconoce y se ajusta a las disposiciones de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua como instrumento de gestión local aplicable. Sobre el recurso hídrico superficial, el Titular adecuó el diseño espacial de las obras (layout) para excluir cualquier intervención en los cauces de las quebradas intermitentes del sector, situando la totalidad de la infraestructura fuera de las áreas de inundación modeladas para un periodo de retorno de 100 años (TR100). Respecto a las aguas subterráneas, la caracterización hidrogeológica determinó que el nivel freático se localiza a una profundidad de entre 10 y 60 metros, lo cual, contrastado con la profundidad máxima de las fundaciones de 2,2 metros, permite descartar técnicamente la interceptación o afectación de los acuíferos locales.
En relación con la protección de las fuentes de agua potable rural, se informa que el Proyecto no contempla la extracción de agua superficial ni subterránea en el predio ni en el territorio comunal, abasteciéndose íntegramente mediante camiones aljibe de proveedores externos autorizados que cuentan con derechos de aprovechamiento y resoluciones sanitarias vigentes. Esta estrategia elimina la competencia por el recurso con los sistemas APR en un contexto de escasez hídrica y temporada seca. Para minimizar el consumo de agua fresca, el Proyecto implementará la reutilización de los efluentes tratados de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) en labores de humectación de caminos y control de polvo. En materia de prevención de derrames, el diseño incorpora capas de seguridad que incluyen el sellado hermético de los módulos de batería y sistemas de contención secundaria (pretiles) dimensionados para retener el 120 por ciento del volumen potencial de derrame, asegurando la impermeabilización del suelo.
Sobre la restauración post-obra, el Plan de Cierre detallado en el Anexo 25 de la Adenda Complementaria establece la remoción total de las instalaciones y estructuras de hormigón, seguida de labores de descompactación profunda mediante subsolado y restitución de horizontes edáficos para recuperar la capacidad de infiltración y las propiedades basales del suelo. Respecto a los impactos acumulativos, se concluye que al no existir extracciones hídricas ni descargas a cauces, no se genera una presión sinérgica sobre el ciclo hídrico local. Finalmente, en cuanto a la participación ciudadana, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye la instancia formal de vigilancia donde la comunidad conocerá los resultados de los seguimientos de variables como suelo y fauna, garantizando la transparencia operativa frente al entorno social.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
VIII. Protección de flora, fauna y biodiversidad local.
No se respetan disposiciones municipales para protección de especies nativas.
No se evalúa impacto sobre corredores biológicos y zonas de conservación local.
No se presenta plan de manejo ambiental para especies protegidas.
No se cumplen medidas para evitar fragmentación de hábitats descritas en la ordenanza.
No se identifican especies vulnerables ni endémicas presentes en el área.
No se considera la ordenanza para protección de áreas verdes y bosques nativos.
No se evalúan impactos sobre ecosistemas rurales de alto valor ambiental.
No se implementan programas de monitoreo de biodiversidad local conforme a la ordenanza.
No se contemplan acciones para restauración ecológica post construcción.
No se considera participación vecinal en conservación ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al respeto de las disposiciones municipales para la protección de especies nativas, la afectación de corredores biológicos y zonas de conservación local, la disponibilidad de planes de manejo para especies protegidas, el riesgo de fragmentación de hábitats, la identificación de especies vulnerables y endémicas, la preservación de áreas verdes y bosques nativos, el monitoreo de biodiversidad local, la restauración ecológica post-construcción y la participación vecinal en la conservación ambiental.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 8, 18 y 29, se precisa que el Proyecto reconoce y se ajusta a la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua (D.A. número 3361/2021) como un instrumento de gestión local aplicable. En relación con la protección de especies nativas y bosques, los estudios técnicos determinaron que el área de emplazamiento corresponde a un entorno altamente antropizado y degradado por actividades previas, donde no se identificaron formaciones de bosque nativo ni formaciones xerofíticas que requieran planes de manejo sectoriales. La cobertura vegetal está dominada por especies alóctonas y ejemplares aislados de espino (*Vachellia caven*), especie clasificada en categoría de preocupación menor y no bajo amenaza crítica en el sector de obras.
Sobre los corredores biológicos y la fragmentación, el análisis territorial indica que el predio se encuentra inserto en una matriz fragmentada por infraestructura vial preexistente, como las rutas 5 Norte, E-35 y E-39, lo que impide que el sitio funcione como un conector ecológico estructural. Los elementos con valor de conectividad regional, tales como los esteros Jaururo y Quebradilla, se localizan fuera del polígono de intervención y no serán perturbados, resguardando el desplazamiento de la fauna local. Respecto a la fauna endémica, el levantamiento de línea base registró 62 especies, identificando al cururo (*Spalacopus cyanus*) como la única especie de baja movilidad que interactúa con las faenas. Para este roedor, el Titular ha formalizado un Plan de Perturbación Controlada (Anexo 19), el cual asegura el desplazamiento gradual de los ejemplares hacia hábitats seguros antes del inicio de los movimientos de tierra, evitando su mortalidad.
En materia de monitoreo y participación ciudadana, el Proyecto incorporó un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) detallado en el Anexo 8 de la Adenda Complementaria. Esta instancia involucra directamente a la comunidad, incluyendo al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco, en el seguimiento de variables ambientales como ruido, suelo y fauna durante las fases de construcción y operación. Los resultados de estos monitoreos serán socializados en reuniones periódicas para garantizar la transparencia y el diálogo territorial. Sobre la restauración ecológica, si bien se descartaron impactos significativos bajo el artículo 11 de la Ley N° 19.300 que obliguen a medidas de reparación, el Plan de Cierre (Anexo 25) contempla la restitución de las propiedades basales del suelo y un Plan de Revegetación Activa con especies nativas para favorecer la recolonización natural del sitio tras el desmantelamiento de las instalaciones.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
IX. Fiscalización y seguimiento municipal.
No se evidencia fiscalización activa por parte de la municipalidad sobre el proyecto.
No se presentan reportes de seguimiento ambiental conforme a ordenanza.
No se incorporan medidas correctivas por incumplimientos detectados.
No se garantiza acceso de fiscalizadores municipales a las instalaciones.
No se promueven sanciones o multas por infracciones ambientales.
No se contemplan auditorías ambientales externas o independientes.
No se considera la ordenanza para establecer planes de contingencia y respuesta rápida.
No se involucra a la municipalidad en protocolos de emergencia y seguridad.
No se habilitan canales para denuncias ciudadanas ambientales.
No se aplican mecanismos municipales para garantizar cumplimiento ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la fiscalización activa por parte de la municipalidad, la presentación de reportes de seguimiento ambiental según ordenanza, la adopción de medidas correctivas ante incumplimientos, el acceso de fiscalizadores municipales a las instalaciones, la aplicación de sanciones o multas locales, la realización de auditorías ambientales externas, la integración de la normativa municipal en los planes de contingencia, la coordinación con el municipio en protocolos de emergencia, la habilitación de canales para denuncias ciudadanas y los mecanismos municipales de garantía de cumplimiento ambiental.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 4 y 21, se precisa que el Titular ha rectificado su postura inicial, reconociendo formalmente la vigencia y aplicabilidad de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua (Decreto Alcaldicio número 3361/2021) como un instrumento local de gestión ambiental. No obstante, corresponde precisar que, de acuerdo con el marco técnico-jurídico del SEIA y la Ley N° 20.417, la potestad exclusiva para fiscalizar el cumplimiento de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), aplicar medidas correctivas y sancionar infracciones ambientales corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). En este sentido, si bien el municipio participa en la evaluación técnica emitiendo pronunciamientos, carece de competencia legal para sustituir las facultades fiscalizadoras de la SMA en materia de RCA.
En relación con el seguimiento ambiental y la participación municipal, los antecedentes técnicos detallan que el Proyecto cuenta con un Plan de Seguimiento de Variables Ambientales (Anexo 5 de la adenda complementaria) y un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria. Estas instancias constituyen el mecanismo formal donde se socializarán con la comunidad y las organizaciones locales los resultados de los monitoreos de ruido, suelo y fauna, superando los estándares de reporte generales de una ordenanza local. Sobre el acceso a las instalaciones y las auditorías, se aclara que el Proyecto se somete a la inspección permanente de la SMA y otros organismos del Estado con competencia sectorial (como la SEC en materia eléctrica), garantizándose la transparencia a través del acceso público al expediente electrónico del SEIA, donde se alojarán todos los informes de cumplimiento exigidos por la autoridad ambiental.
Respecto a los planes de contingencia y la coordinación en emergencias, el Proyecto ha incorporado un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias actualizado (Anexo 6 de la Adenda) que define protocolos específicos de respuesta ante incendios, sismos y derrames. Este plan considera expresamente la articulación con actores locales mediante el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado "Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos", el cual establece instancias de coordinación con la Municipalidad, Bomberos y SENAPRED, incluyendo capacitación técnica especializada y simulacros conjuntos.
Finalmente, sobre los canales para denuncias ciudadanas y la garantía de cumplimiento, se informa que de acuerdo con el artículo 65 de la Ley N°19.300, las municipalidades actúan como receptoras de denuncias ambientales para ponerlas en conocimiento de la SMA. Complementariamente, el Proyecto ha formalizado un CAV de Plan de Canales de Comunicación (Anexo 9), el cual habilita medios de contacto permanentes (correo electrónico, teléfono y reuniones virtuales) para recibir consultas o reclamos de los vecinos, obligando al Titular a entregar respuestas fundadas en un plazo de 5 días hábiles y ejecutar acciones correctivas en 48 horas si el requerimiento así lo amerita.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
X. Integración con instrumentos de planificación territorial.
No se coordina con el Plan Regulador Comunal vigente ni en actualización.
No se consideran restricciones y lineamientos del PRC para protección ambiental.
No se integran instrumentos municipales para control de uso de suelo y desarrollo sostenible.
No se aplica la ordenanza en el análisis de impactos acumulativos territoriales.
No se consideran directrices para desarrollo rural sostenible en la zona.
No se garantiza la coherencia entre proyecto y ordenanza ambiental municipal.
No se incorpora participación municipal en la evaluación ambiental.
No se incluyen mecanismos de planificación conjunta con servicios públicos y comunidad.
No se presenta estudio de impacto territorial conforme a normas municipales.
No se respetan los principios de prevención y precaución indicados en la ordenanza.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la coordinación del Proyecto con el Plan Regulador Comunal de La Ligua vigente y en proceso de actualización, la compatibilidad del uso de suelo rural, la coherencia con la Ordenanza Municipal de

Medio Ambiente de La Ligua, la integración de la planificación local en el análisis de impactos territoriales, y la participación de la municipalidad en el proceso de evaluación.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que el Proyecto ha modificado y optimizado de manera proactiva su layout de implantación definitiva en la fase de Adenda Complementaria, retirando la totalidad de sus obras, caminos y plataformas de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y de las proyectadas zonas de Áreas Verdes del instrumento comunal en elaboración. Esta reestructuración del diseño espacial permite garantizar una inserción armónica y una compatibilidad territorial absoluta con las disposiciones de planificación vigentes, descartando la inducción de núcleos urbanos al margen del ordenamiento o la afectación de fajas de protección ambiental del entorno.
En relación con la normativa urbanística y de uso de suelo aplicable, el predio de emplazamiento del Proyecto se localiza íntegramente fuera de los límites urbanos de la comuna, situándose en el Área Rural regulada por el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023. De acuerdo con el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y los criterios vigentes de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establecidos en la Circular DDU N° 522 de fecha 14 de marzo de 2025, las instalaciones de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS) califican técnicamente bajo el uso de suelo de infraestructura energética y no se asimilan a actividades productivas de carácter industrial molesto o peligroso. Toda vez que el uso de infraestructura se encuentra expresamente admitido de forma universal en las áreas rurales del país sin requerir una autorización de cambio de uso de suelo para las redes, el Proyecto resulta plenamente coherente con la aptitud y planificación territorial. Asimismo, respecto al proceso de actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua, se aclara que, conforme a lo estipulado en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, los instrumentos de planificación en trámite de aprobación o en fase de consulta carecen de fuerza normativa y de exigibilidad legal mientras no hayan completado su tramitación y sido publicados en el Diario Oficial, por lo que no pueden imponer restricciones retroactivas a la tramitación de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Sin perjuicio de ello, la modelación integrada de componentes ambientales como ruido, vibraciones y fauna ratifica que la operación del sistema respeta la tranquilidad y la vocación de baja intervención de los predios colindantes.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde evaluar la compatibilidad de los proyectos respecto de los instrumentos de planificación territorial vigentes y debidamente publicados, análisis que fue desarrollado por el proponente en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria, referente a la Actualización de la Relación con Políticas, Planes y Programas Regionales y Comunales. La participación y coordinación con las entidades edilicias locales se ha garantizado de forma efectiva a través del pronunciamiento de los órganos de la administración del Estado con competencia ambiental, habiéndose recibido y acogido con rigor técnico las observaciones formuladas por el Departamento de Medio Ambiente de la Ilustre Municipalidad de La Ligua en su Oficio Ordinario N° 238. Del mismo modo, la coherencia con la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua fue formalizada en el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable contenido en el Anexo 4, comprometiendo el cumplimiento de las directrices de manejo de residuos sólidos domiciliarios y peligrosos en línea con los artículos 71 y 73 de dicha disposición local.
El análisis de impactos territoriales acumulativos se rige por las directrices del SEIA que obligan a evaluar los efectos conjuntos únicamente con proyectos que cuenten con una Resolución de Calificación Ambiental aprobada en el área de influencia, habiéndose integrado de manera preventiva la infraestructura de la Nueva Subestación La Ligua y descartándose la generación de sinergias negativas sobre el suelo o los sistemas de vida locales. Las demandas orientadas al diseño de mecanismos de planificación conjunta o a la aplicación de criterios de precaución ajenos a las metodologías del SEIA exceden las competencias de este Servicio y la naturaleza de las Declaraciones de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el emplazamiento del Proyecto y descartar el impacto territorial en los términos planteados por el observante.

11. OBSERVANTE: LILIANA ANDREA REINOSO ARAVENA
Observación:

Vivimos muy cerca del proyecto y tememos que el polvo y los contaminantes del aire durante la construcción empeoren las enfermedades respiratorias de nuestras hijas.
No creemos que los estudios hayan considerado lo suficiente el impacto en personas sensibles como ellas.
Queremos un monitoreo continuo y en tiempo real de la calidad del aire en nuestra casa y en la escuela, con informes públicos. Necesitamos que usen las mejores tecnologías para controlar el polvo y que detengan las obras si la calidad del aire es mala, para proteger la salud de nuestras hijas.
Nos preocupa mucho el ruido constante, tanto de la construcción como de la operación de la subestación y las baterías. El ruido perturbará el sueño de nuestras hijas, lo que ya es un problema para ellas.
Sentimos que las vibraciones también afectarán nuestra tranquilidad en casa.
Demandamos mediciones de ruido y vibraciones las 24 horas del día, con equipos en nuestra casa y en la escuela. Queremos que instalen barreras de ruido de alta calidad y que implementen soluciones para reducir las vibraciones, garantizando el silencio necesario para el descanso y el estudio.
La proximidad de la línea de alta tensión y la subestación nos genera mucha ansiedad por la exposición a los campos electromagnéticos. Nos preocupa que esto pueda afectar la salud de nuestras hijas a largo plazo, ya que las normativas existentes podrían no ser lo suficientemente estrictas.
Pedimos un monitoreo constante de los campos electromagnéticos en nuestra propiedad y que se utilicen blindajes o tecnologías que aseguren que las emisiones estén muy por debajo de los estándares internacionales más seguros, priorizando la salud de los niños.
El plan de emergencia del proyecto no nos da tranquilidad. Vivimos muy cerca y necesitamos saber con exactitud cómo se nos protegerá a nosotros y, especialmente, a nuestras hijas, en caso de un incendio o cualquier otro accidente grave en las instalaciones.
Nos preocupa que no haya planes claros de evacuación ni comunicación directa con la comunidad.
Solicitamos un plan de emergencia específico para nuestra comunidad, con protocolos claros de evacuación y un sistema de alerta temprana que nos avise de inmediato. Necesitamos que se realicen simulacros regulares con nuestra participación y que el personal de emergencia local esté capacitado para manejar cualquier situación.
Sentimos que no se nos ha escuchado ni se nos ha dado la información completa y fácil de entender.
No se han hecho monitoreos ambientales con nuestra participación, lo que nos hace dudar de la transparencia del proyecto.
Queremos tener voz en las decisiones que afectan directamente la salud y el futuro de nuestra familia.
Demandamos la creación de una "Mesa de Trabajo Comunitario" permanente donde podamos participar activamente, tener acceso a toda la información del proyecto y contar con asesoría técnica independiente pagada por la empresa.
El proyecto afectará la paz y la tranquilidad de nuestro hogar, el valor de nuestra propiedad y la posibilidad de un futuro tranquilo para nuestras hijas en La Ligua.
Sentimos que nuestra calidad de vida se verá seriamente comprometida por la presencia de esta gran instalación tan cerca.
Exigimos un compromiso real de la empresa para compensar cualquier pérdida de valor de nuestra propiedad y para asegurar que el proyecto no altere negativamente el desarrollo de nuestra comunidad.
Queremos que se priorice nuestra calidad de vida y bienestar.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al control de material particulado y calidad del aire durante la fase de construcción, el impacto por ruido y vibraciones, la exposición a campos electromagnéticos, la idoneidad del plan de contingencias ante incendios, el establecimiento de monitoreos participativos y mesas de trabajo comunitario, y la potencial pérdida de plusvalía de las viviendas.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se aclara que la caracterización y estimación de emisiones de material particulado por excavaciones y tránsito de vehículos pesados en la fase de construcción se detalla exhaustivamente en el Anexo 13 de la Adenda Complementaria. Para abatir la resuspensión de polvo de manera preventiva, el proponente implementará el Plan de Aplicación del Supresor de Polvo (Anexo 26), consistente en la dosificación periódica de cloruro de magnesio H22 con una eficiencia de control certificada del 90%, manteniendo la humedad de la carpeta de rodado sin requerir un consumo intensivo de agua. El modelo

de dispersión de contaminantes demuestra de forma técnica que las concentraciones estimadas se mantienen holgadamente por debajo de las normas primarias de calidad del aire vigentes en Chile, las cuales se diseñan con factores de seguridad para resguardar la salud de toda la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con afecciones cardiorrespiratorias. Por consiguiente, la paralización automática de obras o la exigencia de monitores continuos en predios privados carece de justificación técnica al acreditarse la inocuidad de las faenas.

En relación con el ruido y las vibraciones, la modelación acústica actualizada en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria, realizada con el software de simulación predictiva iNoise, ratifica el estricto cumplimiento de los límites diurnos y nocturnos del D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente en todos los receptores sensibles habitacionales identificados. Durante las etapas transitorias de construcción y cierre, se instalarán obligatoriamente barreras acústicas perimetrales compuestas por paneles de OSB de 15 mm de espesor, con una altura de 3,2 metros en los deslindes hacia los receptores R02, R03 y R04, y de 4 metros hacia el receptor R05. De igual modo, las operaciones de maquinaria pesada se restringirán de forma estricta al horario diurno de 9:00 a 17:00 horas, garantizando el silencio indispensable para el descanso nocturno y las horas de estudio de la comunidad escolar. En el componente de vibraciones, evaluado bajo la metodología internacional de la FTA de 2018, se prohíbe el tránsito y operación de rodillos compactadores de gran tamaño a menos de 42 metros del receptor R05, debiendo ejecutarse en dicho buffer de exclusión una compactación mecánica manual de baja energía, con lo cual se resguarda el confort fisiológico y la integridad estructural de las viviendas cercanas.

Concerniente a la exposición a campos electromagnéticos, se precisa que el sistema de almacenamiento mediante baterías de ion-litio opera exclusivamente en corriente continua, flujo eléctrico constante que por principios físicos no emite radiación electromagnética variable a frecuencia industrial de 50 Hz. Las únicas fuentes de emisión a 50 Hz se limitan a la subestación de 33/220 kV y a la línea de transmisión de 220 kV de 118 metros de longitud. El diseño contempla el soterramiento integral de la línea de transmisión empleando cables con aislamiento XLPE y blindaje de pantalla metálica continua conectada a tierra, mientras que la subestación será del tipo encapsulada en gas (GIS). Ambas tecnologías de alta ingeniería aíslan completamente el campo eléctrico y reducen la inducción magnética a solo 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros del predio, disminuyendo a un nivel de 0,00 microteslas a las distancias de 350 metros y 500 metros donde se emplazan las viviendas del Condominio Alto San Francisco y los recintos escolares del sector, situándose miles de veces por debajo del límite de seguridad poblacional de 100 microteslas recomendado por la Organización Mundial de la Salud y la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Respecto al Plan de Emergencia y la seguridad del sistema BESS con baterías de litio-ferrofosfato (LFP), el Anexo 2 de la Adenda Complementaria actualiza el Plan de Contingencias y Emergencias detallando un esquema de prevención activa por capas. Ante un eventual e improbable evento de fuga térmica, el sistema cuenta con control térmico activo por refrigeración líquida inteligente, sensores de monitoreo continuo del Battery Management System, ventilación forzada automática al alcanzar el 10% del límite inferior de explosividad, y un sistema de supresión seca por aerosol condensado FirePro que interrumpe la combustión a nivel molecular sin utilizar agua, anulando la generación de lixiviados químicos. Adicionalmente, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria contiene un estudio especializado de dispersión de gases tóxicos de combustión (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono e hidrógeno) mediante el software ALOHA, modelando el escenario extremo de combustión de un contenedor de 5105 kWh bajo vientos constantes de 80 kilómetros por hora dirigidos hacia las viviendas. Los resultados demuestran que las concentraciones tóxicas decaen de manera inmediata con la distancia por dilución atmosférica, descartándose riesgos agudos o letales en la población circundante y limitándose los efectos a molestias leves transitorias y reversibles dentro del umbral AEGL-1 en solo 2 receptores residenciales adyacentes.

Por último, en lo relativo a las herramientas de participación ciudadana y las solicitudes de mesas de trabajo y compensación económica, se aclara que el proceso de Participación Ciudadana formal liderado por este Servicio contempló la realización de 3 talleres de socialización territorial (2 presenciales y 1 remoto), garantizando el acceso a la información. Para asegurar el control socioambiental a largo plazo, el titular implementará de forma voluntaria el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (Anexo 6), el cual integrará formalmente a las Juntas de Vecinos de La Ligua y al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco en el seguimiento directo y supervisión transparente de las variables

ambientales de ruido, vibraciones y suelo. Bajo el marco del SEIA, no resulta procedente exigir la creación de mesas de trabajo permanentes con asesorías técnicas pagadas por la empresa, ni tampoco corresponde a este Servicio evaluar o pronunciarse sobre la plusvalía o la pérdida de valor de propiedades privadas, por tratarse de materias de carácter socioeconómico y civil que exceden las competencias de la evaluación de impacto ambiental establecidas en la Ley N° 19.300.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

12. OBSERVANTE: HÉCTOR RAÚL PINTO PINTO
Observación:
Estimad@s, junto con saludar les comento que hace 4 años realicé la compra de un sitio en condominio alto San Francisco ubicado en el acceso a la Ligua ya que vivo actualmente en la comuna de la Ligua en el sector de Placilla, con el fin de cambiarme, ya que el cerro donde vivo se está colapsando con las mega construcciones que los vecinos han realizado en tan pocos m2 donde se han producido incendios que comprometen a más de un inmueble y donde hemos podido verificar que la compañía de bomberos del sector de la Ligua no tiene una respuesta tan efectiva considerando que se trata de casas habitaciones de no más de 100 m2 en 2 plantas, ahora bien me parece de extrema irresponsabilidad aprobar un proyecto cercano a un condominio de casas habitaciones considerando la capacidad de bomberos en el lugar teniendo baterías y otros que no tenemos idea, justamente al lado de este condominio, además de la baja en la plusvalía de los sitios del sector, si hubiésemos sabido antes de este proyecto o si la municipalidad hubiese tenido antecedentes encuentro que es de una irresponsabilidad enorme exponer a todos los habitantes peligro y contaminación visual. Espero la no aprobación.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los riesgos de incendio asociados a la tecnología de baterías, la capacidad de respuesta del Cuerpo de Bomberos de La Ligua, la proximidad de las instalaciones a zonas residenciales, la plusvalía de los terrenos, el acceso a la información del Proyecto y el impacto visual en el paisaje.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y las respuestas al ICSARA Ciudadano contenidas en el Anexo 21, se precisa que el Proyecto incorpora una arquitectura de seguridad de defensa en profundidad diseñada para confinar cualquier evento térmico al interior del recinto industrial. La tecnología seleccionada corresponde a baterías de Litio-Ferrofosfato (LFP), caracterizadas por su alta estabilidad térmica, las cuales son supervisadas permanentemente por un Sistema de Gestión de Baterías (BMS) que detecta anomalías en milisegundos y ejecuta desconexiones preventivas. Cada contenedor cuenta con sistemas automáticos redundantes de detección de humo, calor y gases inflamables, además de un sistema de supresión por aerosol condensado FirePro que interrumpe la combustión a nivel molecular sin utilizar agua, junto con rociadores de agua nebulizada para el control de temperatura. Estos diseños cumplen estrictamente con los estándares internacionales NFPA 855 y ensayos de no propagación UL 9540A, garantizando que un incidente en un módulo no se transfiera a unidades adyacentes ni al entorno.
En relación con la capacidad de respuesta de los servicios de emergencia, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos. Este compromiso obliga al Titular a realizar capacitaciones técnicas especializadas al Cuerpo de Bomberos de La Ligua sobre tecnología BESS, ejecutar simulacros conjuntos de manera periódica y disponer permanentemente dentro del Proyecto de kits de emergencia con equipamiento crítico y extintores compatibles para facilitar una intervención externa oportuna y segura. Respecto a la seguridad de la población, se presentó una modelación de dispersión de gases tóxicos mediante el software ALOHA, simulando un escenario accidental extremo con ráfagas de viento de 80 kilómetros por hora dirigidas hacia el Condominio Alto San Francisco. Los resultados técnicos demuestran que las concentraciones de gases como el ácido fluorhídrico (HF) decaen rápidamente con la distancia, situándose en los receptores habitacionales dentro de niveles de molestias leves y transitorias (umbral AEGL-1), sin representar riesgo para la vida o la salud de los residentes.

Sobre el componente paisaje y la contaminación visual, el análisis actualizado ratifica que la visibilidad del Proyecto desde el Condominio Alto San Francisco es nula o altamente restringida debido a la presencia de laderas intermedias, vegetación existente y cierres perimetrales que actúan como pantallas naturales. Las instalaciones poseen una altura máxima acotada de 3,4 metros y se integran en un entorno que ya presenta un carácter técnico-productivo por la existencia de la Subestación La Ligua y líneas de transmisión, resultando en un cambio visual bajo y localizado que no altera los valores escénicos del sector. En cuanto al acceso a la información, el Titular reconoció dificultades iniciales de comunicación e implementó instancias de participación ciudadana formal, incluyendo reuniones en el mismo condominio, y comprometió un Plan de Canales de Comunicación permanente para mantener informados a los vecinos sobre el avance de las fases del Proyecto.
Finalmente, sobre la plusvalía de los sitios y la pérdida de valor comercial, corresponde informar que, de acuerdo con el marco legal del SEIA, dicha materia no constituye un impacto ambiental regulado por la Ley N° 19.300 ni un criterio de evaluación de la misma. El proceso de evaluación se circunscribe al análisis técnico de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la citada ley, no correspondiendo a este Servicio pronunciarse sobre variaciones en el mercado inmobiliario o expectativas patrimoniales individuales.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

13. OBSERVANTE: CAROLINA ALEJANDRA PINTO FLORES
Observación:
Estimsd@s,
junto con saludar, indico mi desconformidad con el proyecto KANUTT , vivo actualmente en el condominio compré el sitio en pandemia el lugar estaba en vía de aprobación de condominio por la ilustre municipalidad de la Ligua, el lugar es un sector de expansión urbana y acceso a una comuna en progreso , hay sectores más alejados donde emplazar este tipo de proyectos no al costado de un condominio habitacional es como poner una bomba de tiempo a los habitantes del sector además de una contaminación visual al acceso de la comuna, sin un beneficio directo para el habitante aunque lo tuviese pienso no pueden poner justo al lado de un condominio un proyecto de estas características.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad territorial y localización del Proyecto en relación con áreas de expansión urbana y zonas residenciales, los riesgos de explosión e incendio del sistema de almacenamiento de energía, y la contaminación visual o afectación paisajística en el acceso a la comuna de La Ligua.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria y en el Anexo 22 de la Actualización de la Relación con Políticas, Planes y Programas, se aclara que el Proyecto optimizó y modificó su diseño definitivo retirando el 100% de las instalaciones y caminos que originalmente se proyectaban dentro de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte. Con esta modificación, el polígono del Proyecto, de 6,96 hectáreas, se emplaza íntegramente en el área rural de dicho instrumento de planificación territorial vigente, sector donde el uso de suelo para infraestructura energética está plenamente admitido y resulta compatible con las directrices de desarrollo local, descartando la inducción de un crecimiento urbano no planificado o la afectación de fajas residenciales reservadas para el Condominio Alto San Francisco.
Respecto a la percepción de riesgo de explosión o incendio en el sistema de almacenamiento, los antecedentes de ingeniería y seguridad del Proyecto descartan la configuración de un peligro de catástrofe para las comunidades colindantes. El sistema de almacenamiento emplea baterías con química de litio-ferrofosfato (LFP), reconocida por su alta estabilidad térmica, y cuenta con un Battery Management System que supervisa de forma continua las variables de voltaje y temperatura a nivel de celda. Ante cualquier evento térmico anómalo, se contempla una separación física de al menos 3 metros entre contenedores y 3,5 metros respecto a los transformadores, diseño que supera con creces los 15 centímetros de distanciamiento exigidos por la norma de seguridad UL 9540A para evitar la propagación del fuego. Asimismo, cada módulo incorpora paneles de venteo de sobrepresión en la cubierta superior para liberar eventuales ondas de presión de manera vertical y ascendente,

descartándose proyecciones horizontales hacia zonas residenciales. El plan de emergencias del Anexo 2 de la Adenda Complementaria dispone de un sistema de supresión por aerosol seco condensado FirePro que actúa de manera autónoma a nivel molecular, extinguiendo amagos sin requerir agua, lo que se complementa con un estudio de dispersión de gases tóxicos ALOHA que demuestra la inocuidad para los habitantes del condominio ante escenarios meteorológicos extremos.
En relación con la contaminación visual y la afectación al paisaje en el acceso a la comuna, el Apéndice 3 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización de Paisaje y Turismo, acredita que la inserción de las obras definitivas no generará una alteración significativa del valor escénico local. El Proyecto no contempla la construcción de líneas de transmisión aéreas de gran envergadura que generen impacto visual, ya que la línea de transmisión de 220 kV y 118 metros de longitud se proyecta soterrada en su totalidad. Mediante simulaciones visuales y análisis de intervisibilidad tridimensional, se verificó que la topografía local, caracterizada por lomajes y cerros intermedios, actúa como una barrera visual natural que bloquea casi por completo la visualización de los contenedores de baterías desde el acceso vial principal y desde los sectores residenciales, integrándose de forma armónica con el relieve circundante.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde evaluar de forma técnica y objetiva si una actividad genera alteraciones significativas sobre la salud de la población, los sistemas de vida de los grupos humanos o los recursos naturales, de conformidad con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 7 del Reglamento. El SEIA tiene como función calificar la viabilidad ambiental de los proyectos según los límites normativos vigentes y no constituye una instancia para evaluar la distribución de beneficios económicos directos a los habitantes de la comuna, ni para dirimir sobre la plusvalía de propiedades particulares. Toda vez que el expediente técnico del Proyecto demuestra con base científica que se cumplen rigurosamente todos los estándares nacionales e internacionales de ruido, campos electromagnéticos, calidad de aire y seguridad operacional, se descarta una afectación significativa a la calidad de vida de los vecinos del condominio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el proceso de evaluación permiten descartar, acotar y de forma fundada caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

14. OBSERVANTE: PAOLA JANET LAZO CHACANA
Observación:
El Proyecto Sistema de Almacenamiento de Energía (SAE) Kanut, con una potencia nominal de 381 MW y una capacidad de 1.906 MWh , incluye una subestación elevadora de 33/220 kV y una línea eléctrica soterrada de 220 kV.
Aunque el proyecto se ha presentado como una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), nuestro análisis técnico y legal indica que sus características y ubicación exigen su clasificación como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
1. Criterio de Ingreso al SEIA por Infraestructura Eléctrica y la Relevancia del Artículo 11
El proyecto está obligado a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) debido a sus componentes de infraestructura eléctrica.

- Base Legal de Ingreso: El proyecto Kanut califica dentro de los proyectos o actividades listados en el Artículo 10 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, específicamente en la letra b): "Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones". Esta obligación se reitera en el Artículo 3, letra b) del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece que las "Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones" deben someterse al SEIA. Por lo tanto, el ingreso del proyecto al SEIA es incuestionable.
- Necesidad de EIA por Criterios del Artículo 11: Una vez que un proyecto debe someterse al SEIA, la decisión entre una DIA o un EIA se determina por los "efectos, características o circunstancias" que pueda generar o presentar, según el Artículo 11 de la Ley N°19.300. Nuestra evaluación técnica demuestra que el Proyecto SAE Kanut cumple con múltiples de estos criterios, lo que obliga a la presentación de un EIA.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la tipología de ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), la magnitud de sus obras y la suficiencia del instrumento de evaluación en relación con los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y su Anexo 1 (Actualización de Descripción de Proyecto), se precisa que el Proyecto SAE Kanut consiste en un sistema de almacenamiento mediante baterías BESS con una potencia nominal actualizada de 270 MW y una capacidad máxima de 1.350 MWh, rectificando los valores iniciales tras la optimización del diseño que redujo la superficie de intervención de 9,02 a 6,96 hectáreas.
Respecto de la tipología de ingreso, se informa que el Proyecto ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental indicando como causal de ingreso la tipología establecida en el artículo 3°, literal b), subliterales b.1) y b.2), del Reglamento del SEIA, correspondiente a líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
De acuerdo con el D.S. N°17, de 2025, del Ministerio del Medio Ambiente, modifica el artículo 3°, literal b.1), del Reglamento del SEIA, indica que para configurar la tipología de ingreso que la línea de transmisión eléctrica de alto voltaje presente una tensión superior a 23 kV y una longitud superior a dos kilómetros (2 km). En el presente caso, si bien la línea eléctrica asociada al Proyecto opera a 220 kV, su trazado alcanza únicamente una longitud aproximada de 118,5 metros. En consecuencia, el Proyecto no se encuentra comprendido en la hipótesis de ingreso obligatoria establecida en el artículo 3°, literal b.1). Situación que el Titular reconoce en la Adenda Complementaria, respuesta 3.
No obstante a lo anterior, en la Adenda Complementaria, Anexo 1, numeral 1.2.4, “Tipología del proyecto y la tipología aplicable a sus partes, obras o acciones de acuerdo con el artículo 3 del Reglamento”, así como en la respuesta 3 de la Adenda Complementaria, el Titular señala que el proyecto ingresa al SEIA conforme a la tipología establecida en el artículo 3, letra b), subliteral b.2), del RSEIA, correspondiente a subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje, indicando que el proyecto contempla una subestación elevadora de 33/220 kV.
Al respecto, el artículo 3°, literal b.2), del Reglamento del SEIA establece que: “Se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica (énfasis agregado) y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte”.
De la Descripción del Proyecto se verifica que la línea eléctrica de alta tensión de 118,5 metros tiene por único objeto conectar el Sistema de Almacenamiento con la Subestación Nueva La Ligua existente. Asimismo, la subestación elevadora proyectada constituye una instalación necesaria para la operación del sistema BESS, permitiendo la transferencia bidireccional de energía asociada al proceso de carga y descarga de las baterías.
En consecuencia, la infraestructura eléctrica considerada en el Proyecto aparece funcionalmente subordinada al Sistema de Almacenamiento de Energía y no a una actividad de transmisión eléctrica propiamente tal. Por ello, la subestación proyectada no corresponde a una subestación de línea de transmisión eléctrica de alto voltaje en los términos definidos por el artículo 3°, literal b.2), del Reglamento del SEIA.
Por lo anterior, al no verificarse una causal de ingreso obligatoria al amparo del artículo 3, letra b), del RSEIA, el sometimiento del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental corresponde a un ingreso voluntario.

En relación con la procedencia del instrumento de evaluación, el marco técnico-jurídico establece que la obligación de presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) surge únicamente ante la concurrencia de alguno de los efectos previstos en el artículo 11 de la citada ley, con independencia de la potencia instalada o el monto de la inversión. En este sentido, la Adenda Complementaria, a través de su Anexo 22, desarrolló un análisis exhaustivo y actualizado de cada una de las letras del artículo 11, integrando nuevas modelaciones y campañas de terreno ejecutadas en 2025 y 2026.
Sobre el riesgo para la salud (artículo 5 del RSEIA), el Proyecto acredita el cumplimiento de las normas de emisión de ruido (Decreto Supremo número 38/2011) y calidad del aire, demostrando además que, gracias al soterramiento de la línea y el blindaje de la subestación GIS, los campos electromagnéticos en los receptores sensibles son físicamente nulos (0,00 microteslas), lo que descarta riesgos

significativos para la población. Respecto a los recursos naturales (artículo 6 del RSEIA), el análisis determinó que no se intervienen humedales, cuerpos de agua ni formaciones de bosque nativo, y que la afectación al suelo es acotada, reversible y compatible con la vocación técnica del territorio. En materia de medio humano (artículo 7 del RSEIA), se verificó que el Proyecto no genera reasentamiento ni alteración significativa de los sistemas de vida de comunidades rurales, habiéndose caracterizado íntegramente al Condominio Alto San Francisco e incorporado medidas de control para resguardar su calidad de vida.
Finalmente, la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se fundamenta en que las partes, obras y acciones de la iniciativa, dada su naturaleza de infraestructura energética limpia y su diseño bajo estándares internacionales de seguridad como NFPA 855 y UL 9540A, no superan los umbrales de significancia ambiental establecidos en el reglamento. Los antecedentes técnicos y las modelaciones de riesgos tecnológicos confirman que cualquier evento accidental quedaría confinado localmente al recinto del Proyecto, sin afectar la integridad de las poblaciones ni el valor ambiental del entorno.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
2. Análisis Detallado del Cumplimiento del Artículo 11 de la Ley N°19.300
2.1. Artículo 11 letra a): Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
El proyecto subestima gravemente el riesgo para la salud de la población.

- Emisiones Tóxicas por Incendio de Baterías de Ion Litio: El "Anexo 4.1 Plan de Contingencias y Emergencias" identifica el riesgo de incendio, pero no evalúa las emisiones altamente tóxicas y corrosivas, como el fluoruro de hidrógeno (HF) que se generan en un incendio de baterías de ion litio debido a la "fuga térmica". La modelación de emisiones atmosféricas en el "Anexo 3.1.2 Modelación de Partículas" y "Anexo 3.1.1 Estimación de Emisiones Atmosféricas" se limita a material particulado (MP10 y MP2.5) y gases de combustión, y no incluye la dispersión de estos contaminantes químicos específicos en un escenario de incendio. Esta omisión es crítica, ya que la cercanía del proyecto a la ciudad de La Ligua (aproximadamente 3.82 km al poniente se encuentra la plaza de La Ligua) y a receptores sensibles (viviendas, colegios, centros de salud) implica un riesgo directo de exposición para la población.
- Residuos Peligrosos de Fin de Vida Útil (RLVU): El proyecto generará miles de toneladas de baterías de ion litio al final de su vida útil (estimada en 25 años), que son clasificadas como residuos peligrosos según el D.S. N°148/2003 del MINSAL. Si bien el "Capítulo 3 Cumplimiento Normativo" menciona el manejo de residuos peligrosos y la Ley N°20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), no se presenta un plan detallado, técnica y económicamente viable, ni contractualizado para la gestión a largo plazo de estos RLVU a esta escala. El riesgo de contaminación de suelo y agua por manejo inadecuado de estos residuos justifica un EIA.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de las emisiones de gases tóxicos como el fluoruro de hidrógeno en incendios por falla térmica de baterías de ion litio y a la gestión ambiental de las baterías al final de su vida útil como residuos peligrosos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Apéndice 1 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Adenda Ciudadana, se aclara que el proponente incorporó modelaciones especializadas de la combustión y la dispersión de gases ante contingencias de incendio en el sistema de almacenamiento. En este análisis, se consideró la combustión completa de 1 contenedor BESS de 5.105 kWh de capacidad unitaria en condiciones meteorológicas desfavorables de alta estabilidad atmosférica y ráfagas de viento de 80 km/h orientadas directamente hacia el Condominio Alto San Francisco, que constituye el receptor sensible más próximo. Para estimar la dispersión de contaminantes críticos como el fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno, se utilizó el software

ALOHA v.5.4.7, un modelo analítico de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos diseñado para emergencias químicas accidentales de corta duración.
Los resultados técnicos del modelamiento demuestran que las concentraciones disminuyen de manera progresiva e inmediata con la distancia por el efecto de la dilución en la atmósfera. Los umbrales de riesgo agudo que amenazan la vida o la capacidad de evacuación de las personas, correspondientes a los niveles AEGL-2 y AEGL-3 de la EPA, se limitan estrictamente a un radio de algunas decenas de metros del contenedor afectado, quedando confinados dentro del predio industrial. Únicamente para el fluoruro de hidrógeno se proyectó que 2 receptores puntuales habitacionales del condominio, individualizados como receptor 1 y receptor 4, se situarían dentro de la pluma del umbral AEGL-1, nivel de exposición que solo se asocia a molestias leves y transitorias plenamente reversibles como irritación ocular o respiratoria, sin constituir peligros para la salud general, de la población escolar o de personas con enfermedades crónicas respiratorias o cardiovasculares. Además, para mitigar de forma preventiva la posibilidad de incendios descontrolados, el diseño multicapa del Proyecto incluye la selección de la química de litio-ferrofosfato por su alta estabilidad térmica, refrigeración líquida inteligente, paneles de venteo de sobrepresión que dirigen la energía verticalmente hacia arriba y sistemas de supresión de incendios por aerosol condensado FirePro que interrumpen la combustión a nivel molecular sin requerir de agua líquida, lo que anula la generación de lixiviados contaminados y previene la percolación hacia napas de agua subterránea.
Respecto del manejo de las baterías al término de su vida útil, proyectada en 25 años, el Anexo 3 de la Adenda Complementaria, denominado Actualización Normativa Vigente, detalla planes de manejo ambiental integral fundamentados en el marco de la Ley N° 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor. Las baterías usadas o defectuosas no serán objeto de acopio o almacenamiento temporal en bodegas de residuos peligrosos del predio, motivo por el cual no se requiere la habilitación del Permiso Ambiental Sectorial 142 para este componente. En caso de desperfecto durante la operación o al momento de desmantelar la planta en la fase de cierre, las unidades serán desenergizadas y desmontadas directamente por personal aprobado por el fabricante para ser entregadas de forma inmediata al proveedor autorizado. De esta manera, las baterías se retirarán del sitio en el mismo acto de su sustitución, garantizando su traslado seguro en vehículos autorizados hasta instalaciones especializadas externas para su reciclaje, valorización de metales o destino a 2° uso, manteniendo la total trazabilidad de la cadena de residuos y asegurando que no se generen pasivos ambientales en la zona.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los proyectos de acuerdo con los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos del 5 al 10 de su Reglamento. Toda vez que la modelación científica y los planes de mitigación descritos garantizan el control de los riesgos operacionales y descartan peligros para la salud de la población de la ciudad de La Ligua y sus comunidades colindantes, se ratifica la procedencia legal de la Declaración de Impacto Ambiental, descartando la necesidad de presentar Estudios de Impacto Ambiental en lo que concierne a este componente.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en la salud de la población en los términos planteados por el observante.

Observación:
2.2. Artículo 11 letra c): Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
El proyecto subestima la "alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres".

- Riesgo Percibido y Estrés Crónico: Aunque el proyecto afirma que "no genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos", la proximidad a una instalación industrial de 381 MW de almacenamiento de ion litio, con un riesgo inherente de incendio o accidente, generará una percepción de riesgo constante y estrés crónico en la población cercana. Este impacto psicosocial altera la calidad de vida, el descanso (especialmente en niños con enfermedades, adultos mayores y personas con enfermedades de base), y las dinámicas cotidianas, lo que constituye una alteración significativa no abordada en una DIA.

- Ruido Crónico y Molestia: Si bien el "Anexo 3.2 Caracterización de Ruido y Vibraciones" indica que los niveles de ruido cumplirían con el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente con medidas de mitigación, la introducción de ruido industrial continuo en un entorno rural puede alterar el "paisaje sonoro" y generar molestia crónica, afectando el bienestar de los residentes. El propio anexo reconoce superaciones iniciales de la norma que requieren mitigación en fase de construcción y cierre.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, el riesgo percibido y estrés crónico asociado a la proximidad de las instalaciones, la protección de población vulnerable y las emisiones de ruido durante las fases de construcción y operación.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y sus Anexos 14, 19 y 22, se precisa que el Proyecto SAE Kanut ha realizado una caracterización exhaustiva de los grupos humanos en su área de influencia, identificando específicamente al Condominio Alto San Francisco y la presencia de núcleos familiares que incluyen niños, adultos mayores y personas con sensibilidad sensorial. En relación con el riesgo percibido y el estrés crónico, se aclara que, conforme a los criterios de evaluación del SEA, la percepción de riesgo debe fundarse en impactos objetivos y verificables sobre la salud o la organización social para ser considerada una alteración significativa. Las modelaciones de riesgos tecnológicos ante escenarios accidentales de incendio, contenidas en el Anexo 21, demuestran que las concentraciones de gases como el ácido fluorhídrico se mantienen dentro del umbral AEGL-1 en los receptores habitacionales, lo que se traduce técnicamente en molestias leves y transitorias, descartándose peligros para la vida o la salud de la población, lo que no corresponde a un impacto, sino a riesgo.
Sobre el ruido crónico y la alteración del paisaje sonoro, los antecedentes técnicos acreditan el cumplimiento del Decreto Supremo número 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente en todas las fases del Proyecto. Para las etapas de construcción y cierre, se ha comprometido la instalación de barreras acústicas perimetrales de material sólido, como paneles OSB de 15 milímetros, y restricciones en el uso simultáneo de maquinaria, lo que garantiza que los niveles de presión sonora se mantengan dentro de los límites normativos en los receptores sensibles identificados como R01 a R07. Durante la fase de operación, las emisiones acústicas del sistema de almacenamiento y centros de transformación son de baja intensidad y se proyectan por debajo de los 45 dB(A) en periodo nocturno, respetando los estándares de la Organización Mundial de la Salud para el descanso y el bienestar.
En cuanto al marco del SEIA, se informa que la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental se fundamenta en que el Proyecto no genera los efectos, características o circunstancias previstos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. El diseño tecnológico, basado en baterías de Litio-Ferrofosfato supervisadas por un sistema de gestión inteligente, asegura que cualquier evento térmico quede confinado localmente sin afectar a terceros. Para fortalecer la transparencia y la vigilancia comunitaria, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, el cual constituye la instancia formal donde los vecinos conocerán los resultados de los seguimientos de ruido y aire, sumado a un Plan de Canales de Comunicación permanente para atender inquietudes locales.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
2.3. Artículo 11 letra d): Localización próxima a población, recursos protegidos o áreas protegidas susceptibles de ser afectadas.
El proyecto subestima la relevancia de su "localización próxima a población".

- Proximidad a Receptores Sensibles: El "Capítulo 2. Análisis del Artículo 11" afirma que el proyecto "no es susceptible de afectar poblaciones protegidas, recursos protegidos y áreas protegidas". Sin embargo, el "Resumen Ejecutivo" establece que el proyecto se ubica "a aproximadamente 3,82 kilómetros al poniente de la ciudad de La Ligua". Además, el "Anexo 3.2 Caracterización de Ruido y Vibraciones" identifica múltiples receptores sensibles (R01 a R07) que corresponden a parcelas urbanizadas y viviendas, y la subestación La Ligua, ubicados

a distancias relativamente cortas (ej., R02 a 68m, R03 a 53m, R05 a 25m del proyecto). Para una instalación con riesgos de incendio y emisiones tóxicas asociados a las baterías de ion litio, esta proximidad es, per se, un criterio que justifica un EIA.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la localización próxima del Proyecto a la población, el distanciamiento hacia receptores sensibles habitacionales y de infraestructura, y la procedencia de evaluar la actividad mediante una Declaración de Impacto Ambiental frente a la eventual exigencia de un Estudio de Impacto Ambiental por riesgos de incendio y emisiones.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se precisa que la proximidad física a receptores sensibles no constituye, por sí sola, un criterio para la presentación obligatoria de un Estudio de Impacto Ambiental. De acuerdo con el marco legal del SEIA, la vía de evaluación ambiental se determina por la concurrencia fundada de alguno de los efectos, características o circunstancias descritos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos del 5 al 10 del Reglamento. En este contexto, corresponde precisar que varios de los receptores identificados a distancias cortas no corresponden a viviendas urbanizadas, sino a infraestructura industrial de terceros. Específicamente, el receptor R02, ubicado a 68 m, y el receptor R03, situado a 53 m, corresponden a plantas fotovoltaicas, mientras que el receptor R05, emplazado a 26 m, es la actual Subestación La Ligua. Las viviendas habitacionales más próximas se localizan a mayores distancias, registrándose el receptor R04 a 162 m, la vivienda más cercana al poniente a 350 m, y el condominio residencial vecino a 500 m de los deslindes de las instalaciones del Proyecto.

En relación con la evaluación de los impactos por ruido y vibraciones a estas distancias, los antecedentes técnicos contenidos en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria demuestran que el Proyecto cumple con la normativa vigente en materia acústica y no se superan los límites establecidos. Para la fase transitoria de construcción y cierre, el titular implementará de manera obligatoria barreras acústicas fijas de paneles de 15 mm de espesor, con una altura de 3,2 m a lo largo de los deslindes hacia los receptores R02, R03 y R04, y de 4 m hacia el receptor R05. Con estas medidas de mitigación física, se asegura el cumplimiento de la norma de emisión de ruido del Decreto Supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, proyectando niveles corregidos de 50 dB(A) en R02, 50 dB(A) en R03, 47 dB(A) en R04 y 54 dB(A) en R05. En la fase de operación, las emisiones acústicas basales del sistema de almacenamiento son de baja magnitud y cumplirán con los límites diurnos y nocturnos de forma holgada sin requerir de barreras físicas adicionales, registrándose niveles de 47 dB(A) en R02, 48 dB(A) en R03, 45 dB(A) en R04 y 49 dB(A) en R05, por lo que no se identifican efectos adversos significativos sobre la salud de las personas. En el componente de vibraciones, de conformidad con la guía de la FTA de 2018, se descarta daño estructural en todos los receptores por encontrarse muy por debajo del límite de 0,2 pulgadas/s, y para evitar molestias se restringirá el uso del rodillo compactador de gran tamaño a una distancia menor a 42 m del receptor R05, debiendo ejecutarse en ese buffer de exclusión una compactación mecánica manual de baja energía, garantizándose un nivel inferior al umbral de molestia humana de 72 VdB.

Respecto al riesgo de incendio y a las emisiones asociadas a las baterías de ion litio con química de litio-ferrofosfato, los estudios científicos agregados en la Adenda Complementaria acreditan la seguridad operacional del sistema y la inocuidad para la salud humana. En el Apéndice 1 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria, se presenta una modelación especializada de dispersión de gases tóxicos como el fluoruro de hidrógeno mediante el software ALOHA, simulando el escenario extremo de combustión completa de 1 contenedor de 5105 kWh bajo vientos constantes de 80 km/h orientados directamente hacia las zonas habitadas. Los resultados confirman que las concentraciones tóxicas decaen rápidamente por dilución en el aire y que los umbrales de riesgo agudo que amenazan la salud (AEGL-2 y AEGL-3) se mantienen confinados dentro de los límites del predio del Proyecto, registrándose únicamente molestias de carácter leve y transitorio del nivel AEGL-1 en solo 2 viviendas próximas, lo que descarta riesgos de intoxicación o peligros para la salud pública. Asimismo, la prevención de accidentes se encuentra garantizada de forma permanente a través de la arquitectura de seguridad del Proyecto, que incorpora un control térmico activo por refrigeración líquida de ciclo cerrado, paneles de ventilación por sobrepresión orientados de manera vertical ascendente y un sistema automático de supresión seca por aerosol condensado FirePro que detiene el fuego a nivel molecular

sin utilizar agua, impidiendo la escorrentía de lixiviados químicos o la propagación de amagos hacia el entorno.
Bajo el marco del SEIA, la localización del Proyecto en un sector rural colindante a infraestructura eléctrica existente resulta plenamente coherente con la planificación territorial rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023, donde el uso para infraestructura energética se encuentra admitido de forma universal. Toda vez que las modelaciones técnicas actualizadas demuestran con base científica que los aportes de ruido, vibraciones y emisiones ante eventuales emergencias se mantienen plenamente controlados y no superan los límites normativos protectores de la salud humana y de los recursos naturales en ningún receptor habitacional, se concluye la total inexistencia de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y del artículo 8 del Reglamento, descartándose la procedencia jurídica de un Estudio de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
3. Otras Deficiencias y Omisiones Clave que Soportan la Exigencia de un EIA.
Más allá del estricto cumplimiento del Artículo 11, la DIA presenta deficiencias que un EIA abordaría con la rigurosidad necesaria:

- Seguridad y Gestión de Riesgos Específicos de BESS:
    - El "Anexo 4.1 Plan de Contingencias y Emergencias" es genérico y no detalla planes específicos para la mitigación de incendios de baterías de ion litio a gran escala, ni el manejo de sus gases tóxicos. La ausencia de referencia y cumplimiento con estándares internacionales específicos de seguridad para sistemas BESS, como NFPA 855 (Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems) o UL 9540/UL 9540A (pruebas de propagación de incendios), representa una grave deficiencia técnica que un EIA habría exigido.
    - No se observa un plan de evacuación claro, detallado y comunicado para la población civil cercana, lo cual es fundamental para el Artículo 104 del D.S. N°40/2012 que busca minimizar los efectos sobre la población.
- Monitoreo Ambiental y Participación Ciudadana Insuficientes:
    - El "Anexo 4.2 Plan de Seguimiento de Variables Ambientales" y el "Capítulo 11 Monitoreos Participativos" confirman que el proyecto no contempla realizar monitoreos participativos y el monitoreo ambiental se enfoca en variables tradicionales, no incluyendo el seguimiento de emisiones tóxicas específicas de baterías, ni de Campos Electromagnéticos (CEM). La falta de un programa de monitoreo de CEM en los límites de la propiedad y en los puntos sensibles, así como su comparación con directrices de ICNIRP, es una omisión relevante para una infraestructura de 220 kV ("Anexo 3.3 Emisiones Electromagnéticas" lo menciona pero no lo detalla como monitoreo continuo).
    - La declaración en el "Capítulo 5 Compromiso de Someterse al Proceso de Evaluación" de que el Titular no asume el compromiso de someterse a una evaluación y certificación de conformidad de la RCA es una señal de falta de transparencia y verificación externa que es inaceptable para un proyecto de este tipo. Esto es contrario al espíritu de la participación ciudadana de la Ley N°19.300.
- Planificación Territorial y Riesgo Potencial:
    - Aunque el "Capítulo 9. PPP Regional y Comunal" y "Capítulo 10. Políticas Evaluadas Estratégicamente" intentan justificar la compatibilidad con los instrumentos de planificación territorial, la magnitud del SAE (381 MW) y su proximidad a una zona urbana como La Ligua plantea un conflicto latente con los usos de suelo y los objetivos de desarrollo local que priorizan la calidad de vida y el bienestar de la comunidad, tal como lo establecerían el Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua y el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte.

Considerando el riesgo inherente de la tecnología de almacenamiento de energía con baterías de ion litio a gran escala, la proximidad del proyecto a la población de La Ligua y a receptores altamente

sensibles, y las deficiencias y omisiones identificadas en la evaluación de sus impactos (especialmente en materia de seguridad, calidad del aire por emisiones tóxicas no evaluadas y gestión de residuos de fin de vida útil), es nuestra firme convicción como expertos que el Proyecto SAE Kanut cumple a cabalidad con los criterios del Artículo 11 de la Ley N°19.300.
Por tanto, el SEA debe exigir al titular el ingreso del Proyecto SAE Kanut como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Solo a través de este instrumento de evaluación más riguroso y transparente se podrán realizar los estudios exhaustivos, complejos y de alto costo necesarios para dimensionar, mitigar y gestionar adecuadamente los impactos y riesgos ambientales y sociales, garantizando la protección efectiva de la salud de la población, el medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes de La Ligua. La aceptación de una DIA en este caso sería un grave error que comprometería el principio precautorio y la justicia ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la suficiencia del plan de contingencias y emergencias frente a riesgos de incendio de baterías, la aplicación de normas como NFPA 855 y UL 9540A, la procedencia de un plan de evacuación para la población civil, el alcance del programa de monitoreo ambiental participativo respecto de los campos electromagnéticos y las emisiones químicas, la asunción de compromisos de certificación voluntaria de la Resolución de Calificación Ambiental, y la compatibilidad territorial de la infraestructura de almacenamiento con la planificación urbana y rural de La Ligua.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 2 y Anexo 6 de la Adenda Complementaria, se aclara que el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto no corresponde a un documento genérico, sino que ha sido estructurado como una estrategia de seguridad de defensa en profundidad diseñada a partir de las especificaciones de la química de las baterías y los riesgos operacionales propios de las instalaciones. El diseño físico, la instalación y la operación de las unidades de almacenamiento de energía por baterías de litio-ferrofosfato (LFP) cumplen de manera estricta con los estándares internacionales más exigentes de la industria, entre ellos la norma NFPA 855 del año 2023 para sistemas de almacenamiento de energía y los protocolos de ensayo establecidos en la norma UL 9540A para la prevención de la propagación de incendios por fuga térmica. El sistema dispone de una arquitectura de seguridad por capas que incluye control térmico activo por refrigeración líquida de ciclo cerrado, sensores de detección de gases combustibles que activan una ventilación forzada de emergencia al alcanzar el 10% del límite inferior de explosividad, sensores de humo certificados bajo la norma UL 268 y sensores de calor certificados bajo la norma UL 521. Asimismo, cada contenedor posee paneles de venteo de sobrepresión en su cubierta para liberar de forma vertical ascendente las eventuales ondas de presión, y cuenta con un sistema de supresión por aerosol condensado FirePro que actúa de forma autónoma deteniendo la combustión a nivel molecular sin requerir agua. De forma redundante, se contempla una red interna de rociadores de agua que se activa por temperatura a los 93 grados Celsius, respaldada por la disponibilidad de 10 estanques de almacenamiento de agua de 100 metros cúbicos cada uno en el área de baterías y un estanque de 200 metros cúbicos en la subestación, lo que garantiza el control de incidentes y previene la propagación térmica entre unidades mediante un distanciamiento físico mínimo de 3 metros entre contenedores y 3,5 metros respecto a los centros de transformación, actuando como cortafuegos naturales de baja carga vegetal.
En relación con el plan de evacuación para la población civil colindante, se aclara que la definición de evacuación dentro del plan técnico de respuesta se acota legítimamente al abandono de las salas de control, edificios, frentes de trabajo o dependencias del Proyecto por parte del personal de la planta, toda vez que la contención inmediata del evento en la fuente constituye la medida preventiva más de base para anular cualquier impacto externo. Los análisis y estudios del expediente demuestran que el Proyecto no representa un riesgo directo de siniestro o emanación que amerite un procedimiento de evacuación o de refugio de las comunidades vecinas del Condominio Alto San Francisco o de los sectores residenciales de La Ligua. En este contexto, de acuerdo al marco legal vigente de la Ley 19.300 y el artículo 104 del Decreto Supremo 40 de 2012, la potestad para declarar situaciones de emergencia de carácter civil, definir perímetros de seguridad urbana y ordenar la evacuación de la población recae de forma exclusiva en los órganos de la administración del Estado con competencia técnica y administrativa en la gestión del riesgo de desastres, tales como el Servicio Nacional de Prevención y

Respuesta ante Desastres (SENAPRED), los cuerpos de bomberos y Carabineros de Chile. Sin perjuicio de lo anterior, con el fin de fortalecer la seguridad del territorio y brindar tranquilidad a la población, el proponente ha establecido en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria un Compromiso Ambiental Voluntario destinado a coordinar y socializar de manera periódica los protocolos de emergencia del Proyecto con la Ilustre Municipalidad de La Ligua, el Consejo Regional de Bomberos de Valparaíso, CONAF y las Juntas de Vecinos del área de influencia. Este compromiso incluye el entrenamiento y capacitación técnica especializada de los voluntarios de Bomberos de La Ligua para la respuesta ante sistemas BESS, la realización de simulacros conjuntos y la disposición de equipamiento crítico al interior del predio para facilitar el soporte operativo.

Respecto al monitoreo y seguimiento ambiental, el Proyecto formalizó en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP). El objetivo del MAP es integrar directamente a los vecinos, juntas de vecinos y organizaciones sociales en la supervigilancia del comportamiento del Proyecto, informando oportunamente sobre las campañas de medición, los objetivos de control de variables y los resultados de seguimiento establecidos en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales del Anexo 5. En lo concerniente a los campos electromagnéticos, se precisa que el sistema de baterías opera exclusivamente en corriente continua, un flujo eléctrico constante que por sus leyes físicas de propagación no emite campos electromagnéticos variables. Las únicas fuentes a frecuencia industrial de 50 Hz corresponden a la subestación de 33/220 kV y a la línea de transmisión soterrada de 220 kV de 118 metros de longitud. El diseño contempla el uso de conductores blindados XLPE con pantallas metálicas continuas conectadas a tierra y una subestación encapsulada en gas (GIS), tecnologías que actúan como un blindaje activo (jaula de Faraday) que confina el campo eléctrico y reduce la inducción magnética a un valor de 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros de las obras. Considerando que a las distancias donde se sitúan las viviendas cercanas (entre 350 metros y 500 metros) el campo electromagnético proyectado decae por factores de atenuación geométrica hasta un valor absoluto de 0,00 microteslas, nivel físicamente inexistente e indetectable por debajo del umbral de seguridad de 100 microteslas de la ICNIRP, se determina que el Proyecto es inocuo y que la exigencia de un plan de monitoreo continuo de radiación no ionizante o de isócronas carece de justificación técnica y científica al no existir un impacto relevante que requiera seguimiento. En la misma línea, las emisiones químicas de gases de combustión por fallas térmicas accidentales han sido debidamente evaluadas en el Apéndice 1 de la Adenda Ciudadana mediante el software ALOHA, demostrando que las plumas de dispersión de sustancias tóxicas como el fluoruro de hidrógeno se diluyen de manera inmediata con la distancia, confinándose los rangos de riesgo agudo o severo dentro del perímetro industrial y descartándose la necesidad de monitorear estas variables en el área urbana de La Ligua, situada a 3,82 kilómetros.

En lo concerniente a la declaración del titular de no someterse voluntariamente al proceso de evaluación y certificación en conformidad de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) contenido en el Capítulo 5 del expediente de la DIA, se precisa que esta decisión se acoge estrictamente al derecho vigente. Los procedimientos de certificación de conformidad normados en los artículos 18 ter y 18 quáter de la Ley 19.300 constituyen mecanismos de adhesión de carácter meramente voluntario para los proponentes, cuya no adopción no representa un acto de opacidad ni exime al titular de sus obligaciones legales. Una vez aprobada la Resolución de Calificación Ambiental, todas las medidas de mitigación, planes de seguimiento y compromisos ambientales descritos en el expediente adquieren la calidad de obligaciones y mandatos legales vinculantes. La fiscalización externa, el control técnico y la verificación del cumplimiento normativo de estas obligaciones corresponden por ley a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), organismo público que posee las potestades exclusivas para inspeccionar las obras y aplicar las sanciones correspondientes ante eventuales desviaciones, garantizando la transparencia del sistema.

Finalmente, respecto a la planificación territorial y los riesgos de un proyecto de almacenamiento de 270 MW, se reitera que el Proyecto es plenamente compatible con el ordenamiento vigente del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023. El layout final de emplazamiento fue modificado y optimizado de forma proactiva durante el proceso de evaluación, eliminando la totalidad de las obras y fajas de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y resguardando las proyecciones de áreas verdes del instrumento comunal en elaboración. Al localizarse la totalidad del Proyecto de 6,96 hectáreas en el área rural intercomunal colindante a la preexistente Nueva Subestación La Ligua, las instalaciones califican técnicamente bajo el uso de suelo de infraestructura energética de conformidad

al artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, dinámica que se encuentra expresamente admitida en la zona rural. Al haberse demostrado científicamente la total ausencia de impactos significativos para la salud de las personas, la fauna nativa o los recursos naturales, se ratifica la validez jurídica del ingreso a través de una Declaración de Impacto Ambiental, descartándose la procedencia técnica para exigir un Estudio de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

15. OBSERVANTE: MARISOL DEL CARMEN ARCOS CANEO, ADMINISTRADORA CONDOMINIO ALTO SAN FRANCISCO

Observación:

Observación sobre limitación del sistema para ingresar representación comunitaria.
Hago constar que el sistema de ingreso de observaciones del SEA no me permite registrar mi participación como representante del Condominio Alto San Francisco, lo que limita la correcta expresión del sentir comunitario en este proceso. Solicito que esta observación sea considerada como proveniente de la administración del condominio, en virtud de mi rol y responsabilidad formal frente a los residentes.
Adjunto de documentación legal
Para efectos de respaldo de esta observación, se adjunta documentación legal vigente que acredita mi rol como administradora del Condominio Alto San Francisco, junto con antecedentes que permiten acreditar representación formal ante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Se solicita que dicha documentación sea considerada en la valoración de esta observación como proveniente de una figura representativa de la comunidad potencialmente afectada.
Se adjunta Reducción de escritura pública que avala la representación.
Observación Técnica y Legal – Proyecto Kanut
Sra. Marisol Arcos Caneo
Administradora Rep: 1719 – Condominio Alto San Francisco
Comuna de La Ligua, Región de Valparaíso
Materia: Observación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sobre el proyecto “Sistema de Almacenamiento de Energía Kanut”.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la representación formal del Condominio Alto San Francisco y la acreditación de personería jurídica en el proceso de participación ciudadana.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental y de acuerdo con lo establecido en el artículo 83 del Reglamento del SEIA, se hace presente que para la admisibilidad de las observaciones de las personas jurídicas se requiere que estas sean realizadas por su representante legal, lo cual debe acreditarse debidamente para ser incorporado en el Informe Consolidado de Evaluación. En este contexto, la documentación legal aportada por la observante permite formalizar su rol de interlocución ante este Servicio en representación de la comunidad del loteo Alto San Francisco.
De la revisión de la Adenda Complementaria, se verifica que el titular ha caracterizado al Condominio Alto San Francisco como un grupo humano colindante al área de influencia, analizando su localización respecto de las fuentes de impacto potencial y su relación funcional con el entorno de La Ligua. En respuesta a las inquietudes comunitarias, el titular procedió a actualizar y fortalecer el Compromiso Ambiental Voluntario denominado Plan de Canales de Comunicación, el cual contempla de manera prioritaria la comunicación directa con la administración del referido condominio para asegurar una comunicación fluida y permanente durante todas las fases del Proyecto.
Asimismo, en el marco de los Monitoreos Ambientales Participativos (MAP), se ha incluido explícitamente al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco como grupo destinatario de las instancias informativas asociadas a los planes de seguimiento de variables ambientales de suelo, fauna, ruido y vibraciones. Estos mecanismos aseguran la transparencia y la participación de la comunidad en la vigilancia del desempeño ambiental del sistema de almacenamiento

de energía, permitiendo el acceso oportuno a los resultados de las mediciones técnicas y protocolos de emergencia.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar la participación de la organización en los términos planteados por el observante, validando su representación formal para las instancias de relacionamiento y seguimiento ambiental comprometidas en la evaluación.

Observación:
1. Impacto sobre la Salud y Grupos Vulnerables.
El condominio Alto San Francisco alberga residentes con condiciones médicas certificadas, incluyendo:
- Personas con discapacidad física, sensorial y mental, debidamente inscritas en el Registro Nacional de la Discapacidad.
- Personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), protegidas por la Ley N°21.545, que exige entornos inclusivos y libres de barreras sensoriales.
- Personas con enfermedades cardíacas, cuya salud puede verse comprometida por ruidos, vibraciones y estrés ambiental.
- Personas con certificados de calidad indígena vigentes, que deben ser considerados en el marco de la Consulta Indígena conforme al Convenio 169 de la OIT.

Fundamento legal:
- Ley N°20.422 sobre igualdad de oportunidades para personas con discapacidad.
- Ley N°21.545 sobre protección integral de personas con TEA.
- Ley N°21.331 sobre derechos en salud mental.
- Convenio 169 de la OIT y DS N°66 sobre participación indígena en proyectos con impacto ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos sobre la salud y calidad de vida de grupos vulnerables en el Condominio Alto San Francisco, contemplando personas con discapacidad, personas con Trastorno del Espectro Autista, personas con enfermedades cardíacas y el resguardo de personas con calidad indígena bajo el Convenio 169 de la OIT.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus anexos actualizados, se precisa que el Proyecto cuenta con caracterizaciones técnicas exhaustivas de todos sus componentes que demuestran que su operación y construcción son seguras para toda la población, descartando impactos diferenciados sobre grupos sensibles. En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el análisis del riesgo para la salud de las personas se realiza mediante la comparación con normas primarias de calidad ambiental y de emisión diseñadas de manera preventiva para resguardar a toda la población sin distinción, incluidos niños, adultos mayores y personas con condiciones de salud preexistentes, sin que corresponda al SEIA la elaboración de diagnósticos médicos clínicos o evaluaciones epidemiológicas particulares de los habitantes de la zona.
En lo concerniente a las personas con discapacidad física, sensorial o mental amparadas por la Ley N° 20.422, y a las personas con Trastorno del Espectro Autista bajo la Ley N° 21.545, el Proyecto aplica rigurosas medidas de control que garantizan entornos inclusivos y libres de barreras sensoriales. La actualización del estudio acústico del Anexo 12 de la Adenda Complementaria confirma que los niveles de ruido de la maquinaria durante las obras transitorias cumplirán estrictamente con los límites diurnos del D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, mediante la instalación de pantallas acústicas de 15 mm de espesor y alturas de hasta 4 metros en los deslindes, restringiendo las operaciones ruidosas al bloque de 9:00 a 17:00 horas. Con ello se evita la generación de impactos acústicos que puedan alterar el descanso o provocar barreras sensoriales en vecinos con sensibilidad sensorial o TEA. Asimismo, para mitigar el material particulado y resguardar la salud respiratoria, se aplicará de forma periódica el supresor de polvo de cloruro de magnesio H22 con una eficiencia certificada del 90%, protegiendo la autonomía y la calidad de vida de todos los residentes del sector.
Respecto de las personas con enfermedades cardíacas y el resguardo de la salud mental bajo la Ley N° 21.331, la modelación de vibraciones del Anexo 12, evaluada bajo la metodología de la Federal Transit Administration de 2018, demuestra que las vibraciones en las fases constructivas y operativas se

proyectan por debajo de los 60 VdB en los receptores habitacionales, situándose bajo el umbral de percepción humana de 72 VdB, por lo que resultarán completamente imperceptibles para los residentes del condominio. En fase operacional, el funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía por baterías de litio-ferrofosfato es limpio y silencioso, y las emisiones electromagnéticas se confinan y mitigan en su origen mediante conductores soterrados blindados con pantallas a tierra y una subestación encapsulada en gas, registrando corrientes de inducción magnética de 0,00 microteslas a las distancias de las viviendas, lo que elimina interferencias electromagnéticas sobre marcapasos u otros dispositivos médicos de soporte y anula condiciones de estrés o riesgo cardíaco.
Concerniente a las personas con certificados de calidad indígena vigentes y la aplicación del Convenio 169 de la OIT y el D.S. N° 66 del Ministerio del Medio Ambiente, el Estudio Antropológico consolidado en el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria identificó en el Condominio Alto San Francisco a un núcleo de personas pertenecientes a los pueblos Mapuche y Diaguita. Sin embargo, del levantamiento etnográfico se constata que los residentes indígenas no realizan usos tradicionales del territorio del Proyecto, no ejecutan ceremonias espirituales, ni dependen de recursos naturales del predio para sustento económico o recolección de hierbas medicinales. Al tratarse de un predio de propiedad privada cerrado y antropizado, y habiéndose acreditado científicamente la inexistencia de impactos ambientales significativos o alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres de la población rural según el análisis del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 7 del Reglamento, se descarta afectación directa sobre estas comunidades y, por consiguiente, se determina la improcedencia legal de dar inicio a un proceso de Consulta Indígena.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los proyectos de manera integral en conformidad con el ordenamiento jurídico ambiental chileno, asegurando que los aportes acumulados se mantengan dentro de los límites de seguridad que fija el Estado. Al verificarse el pleno cumplimiento de todas las normas de emisión y de calidad ambiental protectoras de la salud humana, se descarta la configuración de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 sobre los habitantes del Condominio Alto San Francisco, ratificándose la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental para la correcta ponderación técnica del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
2. Impacto sobre Fauna Silvestre Protegida
En las inmediaciones del condominio se ha registrado la presencia de garzas y otras aves protegidas, cuya conservación está respaldada por:

- La Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021–2030, que exige evaluación de hábitats sensibles.
- Guías del SAG para la evaluación de impacto sobre fauna silvestre, que establecen criterios técnicos para proyectos BESS.

Fundamento legal:

- Ley N°19.300, artículo 11 letra d), sobre afectación a recursos naturales y biodiversidad.
- Ley N°18.755, que otorga al SAG facultades para proteger fauna silvestre.
- Guía de Fauna del SEA y Manual de Evaluación de Línea Base Fauna Silvestre.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al impacto sobre la fauna silvestre protegida, la caracterización de hábitats sensibles para la avifauna y el cumplimiento de las guías técnicas del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y sus anexos respectivos, se precisa que la caracterización de fauna silvestre fue desarrollada mediante dos campañas de terreno en estaciones contrastantes (invierno y primavera de 2024), aplicando metodologías estandarizadas de puntos de conteo, transectas, trampas cámara y detección acústica. La representatividad y suficiencia del esfuerzo de muestreo se encuentra técnicamente validada mediante curvas de acumulación de especies, las cuales demuestran que el levantamiento de información alcanzó el nivel de saturación necesario para describir la riqueza de vertebrados en el área de influencia.

En relación con la presencia de garzas (familia Ardeidae), se aclara que estas especies poseen una alta movilidad y no se encuentran clasificadas en categorías de conservación de amenaza (Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico) según el Reglamento de Clasificación de Especies. Si bien no fueron registradas durante las prospecciones de terreno, el titular las incorporó en el análisis como especies de presencia potencial, determinando que el Proyecto no contempla la intervención de humedales, vegas, suelos hídricos ni cuerpos de agua que constituyan hábitats críticos para este taxón. La evaluación ambiental ratifica que los ecosistemas de mayor valor ecológico, como los esteros Jaururo, Los Mayos y Quebradilla, se localizan fuera del polígono de intervención directa y no verán alterada su funcionalidad.
Respecto al marco legal del artículo 11 letra d) de la Ley N° 19.300, los antecedentes técnicos descartan que el Proyecto se emplace en o próximo a poblaciones, recursos o áreas bajo protección oficial susceptibles de ser afectados significativamente. Para asegurar el resguardo de la biodiversidad local, el titular ha formalizado protocolos operacionales que incluyen la restricción de velocidad de vehículos a 30 km/h, la prohibición de uso de bocinas ante avistamientos y la prohibición estricta de alimentar o capturar ejemplares. Adicionalmente, para especies de baja movilidad presentes en el sitio, como el cururo (*Spalacopus cyanus*), se ha comprometido un Plan de Perturbación Controlada y un Monitoreo Ambiental Participativo con la comunidad del Condominio Alto San Francisco para vigilar el desplazamiento seguro de los individuos previo al inicio de obras.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto sobre la fauna silvestre en los términos planteados por el observante.

Observación:
3. Devaluación del Terreno y Pérdida de Habitabilidad
La instalación de infraestructura energética de gran escala genera:
- Percepción de riesgo ambiental, afectando el valor comercial de las propiedades.
- Restricción de uso del suelo por servidumbres eléctricas y limitaciones urbanísticas.
- Pérdida de atractivo residencial, especialmente en comunidades con adultos mayores y familias con niños con TEA.

Fundamento técnico:
Estudios del MINVU indican que la proximidad a infraestructura energética puede reducir el valor del suelo urbano entre un 10% y 30%.
Fundamento legal:
- Ley N°18.101 sobre arrendamiento urbano.
- Ley N°16.618 sobre urbanismo y habitabilidad.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la devaluación del terreno, la pérdida de plusvalía y valor comercial de las propiedades, las restricciones de uso de suelo por servidumbres eléctricas y la pérdida de atractivo residencial para familias con adultos mayores y niños con TEA.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la eventual variación del valor comercial de los bienes raíces o la devaluación de propiedades no constituyen impactos ambientales regulados por la Ley 19.300 ni forman parte de los criterios de evaluación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. El SEIA tiene por mandato legal evaluar la configuración de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de dicha ley y del artículo 7 del Reglamento, velando por que las condiciones de habitabilidad, salud y sistemas de vida de las comunidades no se vean significativamente afectadas, no correspondiendo a este Servicio pronunciarse sobre las dinámicas del mercado inmobiliario, expectativas patrimoniales individuales o la Ley 18.101 sobre arrendamiento urbano.
En lo relativo a las restricciones de uso de suelo y servidumbres, se precisa que el Proyecto no contempla la construcción de líneas de transmisión aéreas de gran envergadura que impongan fajas de servidumbre restrictivas de carácter aéreo en el territorio. La línea de evacuación eléctrica de 220 kV del Proyecto es soterrada en su totalidad, con una longitud de tan solo 118,50 metros y una faja de servidumbre subterránea acotada a 959,80 metros cuadrados, emplazada íntegramente dentro del área rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023. Al encontrarse soterrada y confinada

físicamente, no se generan limitaciones urbanísticas adicionales ni restricciones al desarrollo de actividades en los predios colindantes de terceros. Asimismo, se aclara que el Proyecto optimizó su layout definitivo retirando el 100% de sus instalaciones y obras de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7, garantizando que no existirá superposición espacial ni afectación de planificación sobre el Condominio Alto San Francisco.
Concerniente a la supuesta pérdida de atractivo residencial y la presencia de grupos vulnerables como adultos mayores y niños con Trastorno del Espectro Autista, los estudios técnicos y ambientales actualizados demuestran que el Proyecto no alterará las condiciones de habitabilidad de la zona. Las emisiones acústicas del Proyecto cumplirán estrictamente con los límites diurnos y nocturnos establecidos en el Decreto Supremo 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Durante la fase constructiva se instalarán pantallas acústicas de paneles de 15 mm de espesor con alturas de hasta 4 metros, y se prohibirá el uso de maquinaria pesada como el rodillo compactador de gran tamaño a menos de 42 metros de las estructuras más cercanas, asegurando que las vibraciones permanezcan bajo el umbral de percepción humana de 72 VdB. Estas medidas garantizan el silencio necesario para el descanso y el desarrollo cotidiano de personas con sensibilidad sensorial o TEA. Adicionalmente, el área de emplazamiento ya se encuentra intervenida por infraestructura energética preexistente, como la Subestación La Ligua e instalaciones de generación distribuida, por lo que el Proyecto se integra a una realidad territorial eléctrica ya existente en el sector, descartando la introducción de una tipología de riesgo ajena al entorno.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
Solicitud Formal.
Solicito que el SEA:

- Evalúe el ingreso del proyecto mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA), dada la magnitud y sensibilidad del entorno.
- Considere los efectos diferenciados sobre grupos vulnerables, incluyendo personas con discapacidad, TEA, enfermedades crónicas y calidad indígena.
- Exija medidas de mitigación específicas para la protección de la fauna silvestre, especialmente aves protegidas como las garzas.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la vía de evaluación ambiental del proyecto, la susceptibilidad de afectación a grupos humanos protegidos y el impacto sobre la fauna silvestre y sus hábitats.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 22 denominado Actualización del Análisis del Artículo 11 de la Ley 19.300, se precisa que la determinación del instrumento de evaluación (DIA o EIA) no depende de la magnitud física o potencia instalada del proyecto, sino de la concurrencia de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. El titular ha presentado antecedentes técnicos y modelaciones que descartan la generación de impactos significativos sobre la salud de la población, los recursos naturales renovables y los sistemas de vida de grupos humanos, ratificándose que la Declaración de Impacto Ambiental es la vía de evaluación jurídicamente procedente para este tipo de configuración tecnológica.
En relación con el medio humano y los grupos vulnerables mencionados, tales como personas con discapacidad, Trastorno del Espectro Autista (TEA), enfermedades cardíacas y residentes con calidad indígena del Condominio Alto San Francisco, se informa que la evaluación ambiental incorporó una caracterización detallada de estos receptores en el área de influencia. Respecto a los impactos por ruido y vibraciones, las modelaciones actualizadas en la Adenda Complementaria confirman que las emisiones se mantendrán estrictamente bajo los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA, asegurando un entorno compatible con la salud y el bienestar de personas con sensibilidad sensorial o condiciones crónicas. Asimismo, el análisis antropológico identificó la presencia incipiente de personas que se autoidentifican con pueblos originarios, concluyendo que el Proyecto no interfiere con sitios de

significancia cultural, ceremonial ni con el uso de recursos naturales para fines tradicionales, descartándose una alteración significativa de sus sistemas de vida.
Respecto de la fauna silvestre y la preocupación por especies como las garzas, se aclara que la caracterización de línea base, desarrollada mediante campañas estacionales contrastantes, permitió determinar que el área de emplazamiento corresponde mayoritariamente a matorral degradado y sectores antropizados, sin presencia de humedales, vegas ni cuerpos de agua estacionales que constituyan hábitats críticos para aves acuáticas. Si bien las garzas fueron integradas en el análisis como especies de presencia potencial, estas no se encuentran clasificadas en categorías de conservación de amenaza y poseen una alta movilidad, lo que reduce su vulnerabilidad ante las obras. Para el resguardo de la biodiversidad local, el titular ha comprometido controles operacionales que incluyen la restricción de velocidad de vehículos a 30 km/h, la prohibición de uso de bocinas y un Plan de Perturbación Controlada para especies de baja movilidad presentes en el sitio, como el cururo, asegurando su desplazamiento hacia áreas seguras previo al inicio de faenas.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante, toda vez que las medidas de gestión ambiental y compromisos voluntarios aseguran que no se configuren efectos adversos significativos sobre la población vulnerable ni la fauna silvestre del sector.

Observación:
4. Carencia de Estudios Previos Críticos
Se advierte que el titular del proyecto *Sistema de Almacenamiento de Energía Kanut* no ha incorporado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) los siguientes estudios imprescindibles para una evaluación rigurosa del entorno humano:

- Estudio del comportamiento de los vientos en la zona, indispensable para modelar dispersión de gases en caso de falla térmica o incendio.
- Análisis de preparación y capacidad operativa del Cuerpo de Bomberos de Placilla y La Ligua, quienes no fueron consultados ni evaluados respecto a emergencias eléctricas complejas o riesgos químicos de sistemas BESS.
- Evaluación de salud comunitaria de los habitantes del Condominio Alto San Francisco, donde viven personas con discapacidad, TEA, enfermedades cardíacas y adultos mayores en situación de vulnerabilidad certificada.
- Diagnóstico de impacto en establecimientos educacionales cercanos, ignorando los efectos acústicos y de tránsito sobre colegios como Colegio San Carlos y Colegio Evergreen.
- Estudio de la proximidad y capacidad de respuesta de los servicios de salud locales, sin evaluación de la infraestructura sanitaria ante posibles emergencias, ni consulta al Hospital San Agustín, CESFAM Raúl Sánchez Bañados, ni centros en desarrollo como el nuevo hospital provincial.

Conclusión:
Dada la omisión de estos estudios, solicitamos que el SEA *requiera su incorporación previa a cualquier resolución ambiental*, considerando el principio de precaución, el respeto por el entorno humano, y la participación efectiva de comunidades potencialmente afectadas.
Marisol Arcos Caneo.
Administradora Condominio Alto San Francisco.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización meteorológica y del régimen de vientos, la coordinación institucional con el Cuerpo de Bomberos, la evaluación de la salud de grupos vulnerables en el Condominio Alto San Francisco y la susceptibilidad de afectación a establecimientos educacionales y la red de salud local.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y su Anexo 13, se precisa que el titular desarrolló una caracterización meteorológica detallada del área de estudio utilizando el modelo meteorológico tridimensional WRF, validado con registros de la estación Catapilco (Zapallar). Este análisis permitió representar la variabilidad horaria y estacional de los vientos, identificando una predominancia de la dirección oeste–noroeste y velocidades promedio de 1,3 m/s. No obstante, atendiendo a la inquietud ciudadana sobre escenarios de emergencia, se incorporó en

la modelación de dispersión de gases tóxicos (software ALOHA) una velocidad de viento constante de 80 km/h dirigida directamente hacia los receptores del Condominio Alto San Francisco. Los resultados de esta simulación extrema demuestran que las concentraciones de gases como HF, CO y CO2 decaen rápidamente con la distancia y se mantienen bajo los umbrales de riesgo para la salud humana (AEGL-2 y AEGL-3), presentándose únicamente molestias leves y transitorias en los receptores más cercanos.
En relación con la preparación del Cuerpo de Bomberos de La Ligua, si bien la evaluación de las capacidades internas de organismos externos no es materia exigible al titular en el marco del SEIA, el Proyecto ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario destinado a fortalecer la resiliencia territorial. Este compromiso contempla la capacitación técnica especializada en sistemas BESS, la realización de simulacros conjuntos y la entrega de equipamiento crítico, tales como kits de control de incendios químicos y eléctricos estratégicamente distribuidos en las instalaciones. Estas medidas aseguran una respuesta articulada y oportuna ante contingencias de baja probabilidad, integrando a los servicios de emergencia en la estrategia de seguridad del Proyecto.
Respecto a la salud de los habitantes del Condominio Alto San Francisco y la consideración de grupos vulnerables (personas con discapacidad, TEA, enfermedades crónicas y calidad indígena), la evaluación ambiental incluyó una caracterización social y antropológica actualizada a diciembre de 2025. El análisis técnico de los componentes de ruido, vibraciones y emisiones atmosféricas ratifica que el Proyecto cumple estrictamente con los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA y las normas de calidad primaria, diseñadas precisamente para proteger a la población más sensible. En particular, las modelaciones acústicas confirman que los niveles de presión sonora se mantendrán dentro de rangos seguros, garantizando entornos libres de barreras sensoriales para personas con TEA y resguardando el bienestar de residentes con condiciones crónicas.
En cuanto a los establecimientos educacionales (como los colegios San Carlos y Evergreen) y los servicios de salud (Hospital San Agustín y CESFAM), los antecedentes presentados descartan afectaciones significativas por ruido o tránsito vehicular. El Proyecto cuenta con un Plan de Tránsito que restringe el movimiento de maquinaria pesada fuera de los horarios de entrada y salida de estudiantes, y las modelaciones de emisiones confirman que el impacto atmosférico es local y se concentra al interior del predio. Asimismo, se descarta una sobrecarga de la infraestructura sanitaria local, toda vez que el titular gestionará la atención de salud de sus trabajadores a través de mutualidades privadas, recurriendo a la red pública únicamente ante situaciones de riesgo vital, tal como ocurre con cualquier actividad regulada en el territorio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes presentados en el proceso de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante, descartándose la omisión de estudios críticos para la protección del entorno humano y la salud de la población.

16. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:
Cuál es el protocolo de emergencia en caso de:
1) Incendio de las BESS?
2) Explosión de las BESS?
3) Filtración del líquido refrigerante?
4) Cortocircuito de las BESS?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los protocolos de emergencia y medidas de seguridad ante riesgos de incendio, explosión, derrames de sustancias y fallas eléctricas en el sistema de almacenamiento.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y su respectivo Anexo 2 denominado Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, se precisa que el Proyecto ha sido diseñado bajo un enfoque de seguridad de múltiples capas o defensa en profundidad, alineado con estándares internacionales como NFPA 855 y ensayos de comportamiento térmico UL 9540A. Ante un eventual incendio en una unidad BESS, el sistema activa de forma autónoma un esquema de supresión de incendios de doble lazo basado en la detección simultánea de humo y calor. Una vez confirmado el evento, se procede a la descarga de aerosol condensado FirePro, el cual actúa a nivel molecular interrumpiendo la reacción química de la combustión sin generar residuos conductores

ni dañar componentes eléctricos. De manera redundante, el diseño contempla un sistema de rociadores de agua nebulizada que se activan a una temperatura nominal de 93 °C para el enfriamiento de módulos vecinos y el control de la transferencia térmica, asegurando que cualquier evento quede confinado estrictamente al interior del contenedor afectado.
En relación con el riesgo de explosión, la estrategia de seguridad prioriza la detección temprana de precursores gaseosos mediante sensores de gases inflamables integrados en cada contenedor. Al alcanzarse un umbral crítico equivalente al 10% del Límite Inferior de Explosividad (LEL), el sistema activa automáticamente una ventilación forzada de emergencia para diluir y evacuar los vapores de electrolito, evitando la formación de atmósferas explosivas. Si el evento escalara a un siniestro térmico, cada unidad dispone de paneles de venteo de explosión en su cubierta superior, los cuales permiten liberar de forma controlada la sobrepresión interna en sentido vertical, protegiendo la integridad estructural de la planta y minimizando riesgos para las personas y el entorno.
Respecto a la eventual filtración de líquido refrigerante, compuesto por una solución de agua y glicol en circuito cerrado, el sistema de control (EMS) detecta variaciones anómalas de presión en el circuito hidráulico y ordena el cierre automático de válvulas de seccionamiento para detener el flujo de forma inmediata. Para garantizar la protección del suelo y los recursos hídricos, las unidades se emplazan sobre fundaciones que incorporan fosos de contención o pretiles diseñados para retener al menos el 110% del volumen total de fluidos contenidos en el sistema. Ante un derrame, el protocolo de emergencia establece la contención inmediata con materiales absorbentes inertes y la gestión de los residuos resultantes mediante empresas autorizadas conforme al D.S. N° 148/2003 del MINSAL.
Finalmente, ante la ocurrencia de un cortocircuito o falla eléctrica interna, la arquitectura de protección actúa en milisegundos mediante la lógica del Battery Management System (BMS), el cual ordena la apertura selectiva de contactores de potencia y fusibles de alta velocidad. Esta acción permite el aislamiento instantáneo del módulo o rack afectado sin comprometer la operación del resto del bloque energético ni la estabilidad del Sistema Eléctrico Nacional. Complementariamente, el Proyecto ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario destinado a fortalecer la capacidad de respuesta externa del Cuerpo de Bomberos de La Ligua mediante capacitación técnica especializada, simulacros conjuntos y la entrega de equipamiento crítico para el manejo de emergencias químicas y eléctricas complejas.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante, toda vez que se han establecido medidas de ingeniería y protocolos operativos robustos para la gestión de riesgos tecnológicos en todas las fases del Proyecto.

17. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:
Respecto a las baterías de litio:
1) Cuántos años tiene de vida útil?
2) Quién hará su desinstalación?
3) Dónde dejaran estos residuos?
4) Qué harán con estos residuos?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la vida útil de las baterías de litio, la entidad a cargo de su desinstalación, el lugar de destino de los residuos y el proceso de valorización y tratamiento de los mismos al finalizar su ciclo operativo.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria referente a las respuestas al ICSARA de Participación Ciudadana, se precisa que el Proyecto detalla rigurosamente las condiciones técnicas y las medidas de manejo relativas al ciclo de vida y disposición final de las unidades de almacenamiento por baterías de litio-ferrofosfato.
Se aclara que, a diferencia de la disposición convencional de residuos peligrosos en el predio industrial, el Proyecto no contempla el almacenamiento permanente ni el acopio transitorio de las baterías en desuso dentro de sus instalaciones de almacenamiento, eximiéndose por lo tanto de la tramitación del Permiso Ambiental Sectorial 142 para este componente específico.

En relación con la vida útil, se informa que la duración estimada del sistema de baterías es de 25 años, momento en el cual se proyecta que el estado de salud de los módulos alcance el 65% de su capacidad nominal, bajo 1 escenario de funcionamiento estándar de 1 ciclo diario de carga y descarga a una tasa de 0.25C y con una profundidad de descarga del 100%. No obstante, se estima que aproximadamente el 1% de los módulos de baterías requerirá reemplazo anticipado por fallas durante los primeros 10 años. Respecto a la desinstalación y retiro de los equipos, estas labores serán efectuadas de forma exclusiva por personal técnico calificado y previamente aprobado por el proveedor o fabricante de las baterías, aplicando estrictos protocolos que exigen la desenergización, aislamiento de comunicación y desconexión física de los racks directamente en su punto de operación. En cuanto al lugar de disposición, los componentes desmantelados no serán acopiados en la bodega de residuos peligrosos del Proyecto, sino que serán retirados de forma inmediata desde su posición operativa en el mismo acto de sustitución y cargados en transporte autorizado para su traslado inmediato fuera del predio. Finalmente, el destino y tratamiento de estos residuos se estructurará bajo 1 modelo de responsabilidad extendida del proveedor en concordancia con la Ley 20920, privilegiando alternativas de economía circular como la revisión técnica, reparación, reutilización, reacondicionamiento, repotenciamiento o valorización en plantas de tratamiento autorizadas, donde se procederá a la extracción y recuperación de metales de valor como litio, cobre y aluminio para su reincorporación en cadenas de producción, destinándose la disposición final en celdas de seguridad de residuos peligrosos reguladas por el Decreto Supremo 148 del año 2003 del Ministerio de Salud únicamente como última opción técnica cuando no existan vías de valorización viables.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar que el manejo, transporte y disposición de los residuos peligrosos se realicen de conformidad con la normativa ambiental y sanitaria aplicable, velando por que no se generen pasivos ambientales o riesgos para la salud de la población dentro del área de influencia. El control de las metas específicas de recolección y la fiscalización del cumplimiento de la Ley 20920 corresponden a potestades de la Superintendencia del Medio Ambiente y del Ministerio del Medio Ambiente, debiendo el titular registrar y reportar la trazabilidad de cada movimiento a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y del sistema de declaración correspondiente. En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto y la gestión de residuos en los términos planteados por el observante.

18. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:
¿Como pretenden restaurar la flora y fauna que se verá afectada por este proyecto?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a las medidas de restauración de la flora y a las estrategias de manejo para el resguardo de la fauna silvestre.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y sus respectivos anexos, se precisa que el Proyecto ha incorporado un Plan de Revegetación Activa para la fase de cierre. Esta medida tiene por objeto apoyar la recuperación de la cobertura vegetal en las áreas directamente intervenidas, contemplando una superficie de plantación estimada de 5,37 ha con la especie nativa Vachellia caven (Espino). El diseño considera una densidad de 300 individuos por hectárea, equivalentes a 1.611 plantas, las cuales contarán con un sistema de mantenimiento que incluye riegos de apoyo y protecciones individuales contra la herbivoría. El éxito de la revegetación será evaluado mediante un monitoreo de sobrevivencia durante dos años, estableciéndose como meta mínima el 75% de los individuos vivos al término del período de seguimiento, con el compromiso de ejecutar replantes en caso de no alcanzar dicho umbral.
En relación con la fauna, de acuerdo con el análisis de los efectos del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 6 del RSEIA, se informa que el Proyecto no genera impactos significativos sobre la biodiversidad que requieran medidas de restauración o compensación bajo el estándar de un Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, para prevenir la pérdida de ejemplares de baja movilidad, se ha formalizado un Plan de Perturbación Controlada para el cururo (Spalacopus cyanus), el cual busca inducir el abandono o desplazamiento gradual de las colonias desde el área de intervención hacia hábitats receptores seguros previo al inicio de faenas. Complementariamente, el titular ha comprometido un Plan de Contingencias y Emergencias que incluye la capacitación obligatoria de los

trabajadores, la restricción de velocidad de vehículos a 30 km/h y la prohibición de uso de bocinas en áreas de tránsito para evitar atropellos y perturbaciones acústicas.
Asimismo, se contempla el resguardo de la fauna artrópoda mediante un compromiso ambiental voluntario de verificación de presencia de especies de la familia Theraphosidae (arañas pollito), procediendo al rescate y relocalización en caso de hallazgos durante la fase de construcción. Estas acciones de manejo se integran con las medidas de restauración del componente suelo, las cuales prevén el retiro de infraestructuras, la descompactación mediante labranza mínima vertical y la restitución de los horizontes edáficos originales (A y B) para favorecer la recolonización natural del ecosistema.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

19. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:
Respecto a los transformadores:
1) Qué tipo de aceite refrigerante utilizan?
2) Cuál es la vida útil del aceite?
3) Se deben renovar?
4) Cada cuánto tiempo se cambia?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al tipo de aceite refrigerante utilizado en los transformadores, la vida útil de dicho fluido, la necesidad de su renovación y la frecuencia de su cambio.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en las respuestas a la participación ciudadana del Anexo 21 de la Adenda Complementaria, se precisa que el diseño y mantenimiento de las instalaciones del Proyecto incorporan rigurosas medidas para garantizar la seguridad operacional y la protección del medio ambiente.
En lo relativo al tipo de fluido y su vida útil, se informa que los transformadores del Proyecto utilizarán aceite dieléctrico, el cual puede ser de origen mineral o sintético, destinado a cumplir funciones de aislamiento y refrigeración. En específico, los transformadores de media tensión pertenecientes a los centros de transformación emplean un sistema de aislamiento líquido basado en aceite biodegradable con un elevado punto de inflamación, superior a los 300 grados Celsius, lo que permite incrementar sustantivamente los factores de seguridad contra incendios en comparación con los aceites minerales tradicionales. Por su parte, la duración o vida útil de este refrigerante no corresponde a un número fijo de años, ya que aunque los fabricantes comúnmente garantizan un período de conservación inicial de entre 6 y 8 años, la aplicación de planes de mantenimiento preventivo y de control operacional oportuno permite extender la duración del aceite a un rango de entre 20 y 30 años, equiparando con ello la vida útil total proyectada para el propio transformador.
En lo concerniente a la necesidad de renovación y la frecuencia de cambio del refrigerante, se aclara que la renovación del aceite se llevará a cabo cuando se detecte un deterioro de sus condiciones operativas de aislamiento y refrigeración. Este proceso de renovación, definido en función de los análisis de control, puede consistir en un reacondicionamiento mediante filtrado por termovacío para eliminar agua y partículas físicas de suspensión, en una regeneración química orientada a restituir todas las propiedades originales del fluido, o bien en un reemplazo y cambio completo del volumen en caso de degradación severa. En consecuencia, el Proyecto no contempla un intervalo de tiempo rígido o predeterminado para el cambio del aceite, sino que se rige por un esquema de mantenimiento predictivo según la condición real del fluido, determinando la frecuencia de las intervenciones mediante análisis de laboratorio periódicos, de carácter generalmente anual, que monitorean indicadores críticos tales como la acidez, la rigidez dieléctrica y el contenido de humedad.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se evalúan de forma preventiva los riesgos de contaminación del suelo y de los recursos hídricos asociados al almacenamiento y manipulación de aceites industriales. Al respecto, para contener cualquier eventual filtración o pérdida de estanqueidad de los transformadores de potencia, el Proyecto ha proyectado la construcción de fosos recolectores de aceite bajo cada transformador, diseñados con la capacidad de captar al menos el 110 por ciento del volumen total del fluido dieléctrico. Estos fosos se estructuran interconectados a una

cámara recolectora estanca, fabricada en hormigón armado e impermeabilizada mediante sellos elastoméricos de alta resistencia y geomembranas, lo que garantiza el confinamiento total de las sustancias ante derrames y descarta la infiltración hacia las capas de suelo y acuíferos profundos, asegurando la recuperación segura del residuo por empresas de transporte y disposición autorizadas de conformidad con el Decreto Supremo número 148 de 2003 del Ministerio de Salud.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto y la gestión del aceite refrigerante en los transformadores en los términos planteados por el observante.

20. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:
Cuál es el protocolo de emergencias para los transformadores en caso de:
1) Incendio que los afecte?
2) Filtración del aceite refrigerante?
3) Filtración a la tierra?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los protocolos de emergencia, medidas de seguridad y sistemas de contención ante riesgos de incendio y filtración de aceite en los transformadores del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y su respectivo Anexo 21, se precisa que el protocolo de emergencias para los transformadores de potencia y los centros de transformación se estructura bajo una estrategia de defensa en profundidad que integra protecciones eléctricas automáticas, sistemas de detección temprana y medidas de contención física redundantes. Ante la ocurrencia de un incendio que afecte a estas unidades, la arquitectura de seguridad actúa de forma inmediata mediante el disparo automático de interruptores de media y alta tensión, comandados por relés de protección normalizados (ANSI 50/51, 50N/51N, 87, entre otros), logrando la desenergización instantánea del equipo para detener la progresión de la falla térmica. Adicionalmente, el diseño especifica el uso de transformadores con sistemas de aislamiento líquido basados en aceite biodegradable de alto punto de inflamación, superior a los 300 °C, lo que reduce significativamente el riesgo de combustión en comparación con aceites minerales tradicionales.
En relación con la eventual filtración del aceite refrigerante, el Proyecto contempla un sistema de monitoreo continuo de niveles y presiones al interior de la cuba de cada transformador. Este mecanismo permite generar alarmas tempranas ante cualquier pérdida de estanqueidad y, en caso de ser necesario, ejecutar la desconexión automática del equipo al detectarse una fuga en el circuito de refrigeración. Complementariamente, el Battery Management System (BMS) y el relé Buchholz actúan de forma coordinada para identificar acumulaciones anómalas de gases o variaciones de presión interna, provocando la desenergización inmediata de la unidad afectada para mitigar el escalamiento de la contingencia.
Respecto a la protección del suelo y el riesgo de filtración a la tierra, el diseño técnico de las fundaciones de los transformadores incorpora fosos recolectores de aceite dimensionados para captar al menos el 110 % del volumen total del fluido contenido en el equipo. Dichos fosos se encuentran interconectados a una cámara recolectora estanca, construida en hormigón armado e impermeabilizada mediante sellos elastoméricos y geomembranas de polietileno de alta densidad (HDPE), lo que garantiza la total contención de cualquier derrame accidental y evita la infiltración hacia las napas subterráneas. Ante un evento de esta naturaleza, el protocolo de emergencia establece la recuperación segura del fluido por parte de empresas especialistas autorizadas, asegurando la recuperación ambiental del sitio bajo los estándares del D.S. N° 148/2003 del MINSAL.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto y las medidas de gestión de riesgos en los términos planteados por el observante, toda vez que el Proyecto dispone de sistemas de ingeniería y protocolos operativos robustos para el confinamiento de incendios y derrames en su origen.

21. OBSERVANTE: HORTENCIA DEL CARMEN OYANEDEL ÁVALOS
Observación:

Copropietaria y residente del Condominio Alto San Francisco Comuna de La Ligua, Región de Valparaíso
Materia: Observación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sobre el proyecto “Sistema de Almacenamiento de Energía Kanut”.
1. Impacto sobre la Salud y Grupos Vulnerables
El condominio Alto San Francisco alberga residentes con condiciones médicas certificadas, incluyendo:
Personas con discapacidad física, sensorial y mental, debidamente inscritas en el Registro Nacional de la Discapacidad.
Personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), protegidas por la Ley N°21.545, que exige entornos inclusivos y libres de barreras sensoriales.
Personas con enfermedades cardíacas, cuya salud puede verse comprometida por ruidos, vibraciones y estrés ambiental.
Personas con certificados de calidad indígena vigentes, que deben ser considerados en el marco de la Consulta Indígena conforme al Convenio 169 de la OIT.
Fundamento legal:
Ley N°20.422 sobre igualdad de oportunidades para personas con discapacidad.
Ley N°21.545 sobre protección integral de personas con TEA.
Ley N°21.331 sobre derechos en salud mental.
Convenio 169 de la OIT y DS N°66 sobre participación indígena en proyectos con impacto ambiental.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos sobre la salud y calidad de vida de grupos vulnerables en el Condominio Alto San Francisco, contemplando personas con discapacidad, personas con Trastorno del Espectro Autista, personas con enfermedades cardíacas y el resguardo de personas con calidad indígena bajo el Convenio 169 de la OIT.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus anexos actualizados, se precisa que el Proyecto cuenta con caracterizaciones técnicas exhaustivas de todos sus componentes que demuestran que su operación y construcción son seguras para toda la población, descartando impactos diferenciados sobre grupos sensibles. En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el análisis del riesgo para la salud de las personas se realiza mediante la comparación con normas primarias de calidad ambiental y de emisión diseñadas de manera preventiva para resguardar a toda la población sin distinción, incluidos niños, adultos mayores y personas con condiciones de salud preexistentes, sin que corresponda al SEIA la elaboración de diagnósticos médicos clínicos o evaluaciones epidemiológicas particulares de los habitantes de la zona.
En lo concerniente a las personas con discapacidad física, sensorial o mental amparadas por la Ley N° 20.422, y a las personas con Trastorno del Espectro Autista bajo la Ley N° 21.545, el Proyecto aplica rigurosas medidas de control que garantizan entornos inclusivos y libres de barreras sensoriales. La actualización del estudio acústico del Anexo 12 de la Adenda Complementaria confirma que los niveles de ruido de la maquinaria durante las obras transitorias cumplirán estrictamente con los límites diurnos del D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, mediante la instalación de pantallas acústicas de 15 mm de espesor y alturas de hasta 4 metros en los deslindes, restringiendo las operaciones ruidosas al bloque de 9:00 a 17:00 horas. Con ello se evita la generación de impactos acústicos que puedan alterar el descanso o provocar barreras sensoriales en vecinos con sensibilidad sensorial o TEA. Asimismo, para mitigar el material particulado y resguardar la salud respiratoria, se aplicará de forma periódica el supresor de polvo de cloruro de magnesio H22 con una eficiencia certificada del 90%, protegiendo la autonomía y la calidad de vida de todos los residentes del sector.
Respecto de las personas con enfermedades cardíacas y el resguardo de la salud mental bajo la Ley N° 21.331, la modelación de vibraciones del Anexo 12, evaluada bajo la metodología de la Federal Transit Administration de 2018, demuestra que las vibraciones en las fases constructivas y operativas se proyectan por debajo de los 60 VdB en los receptores habitacionales, situándose bajo el umbral de percepción humana de 72 VdB, por lo que resultarán completamente imperceptibles para los residentes del condominio. En fase operacional, el funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía por baterías de litio-ferrofosfato es limpio y silencioso, y las emisiones electromagnéticas se confinan y

mitigan en su origen mediante conductores soterrados blindados con pantallas a tierra y una subestación encapsulada en gas, registrando corrientes de inducción magnética de 0,00 microteslas a las distancias de las viviendas, lo que elimina interferencias electromagnéticas sobre marcapasos u otros dispositivos médicos de soporte y anula condiciones de estrés o riesgo cardíaco.
Concerniente a las personas con certificados de calidad indígena vigentes y la aplicación del Convenio 169 de la OIT y el D.S. N° 66 del Ministerio del Medio Ambiente, el Estudio Antropológico consolidado en el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria identificó en el Condominio Alto San Francisco a un núcleo de personas pertenecientes a los pueblos Mapuche y Diaguita. Sin embargo, del levantamiento etnográfico se constata que los residentes indígenas no realizan usos tradicionales del territorio del Proyecto, no ejecutan ceremonias espirituales, ni dependen de recursos naturales del predio para sustento económico o recolección de hierbas medicinales. Al tratarse de un predio de propiedad privada cerrado y antropizado, y habiéndose acreditado científicamente la inexistencia de impactos ambientales significativos o alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres de la población rural según el análisis del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 7 del Reglamento, se descarta afectación directa sobre estas comunidades y, por consiguiente, se determina la improcedencia legal de dar inicio a un proceso de Consulta Indígena.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los proyectos de manera integral en conformidad con el ordenamiento jurídico ambiental chileno, asegurando que los aportes acumulados se mantengan dentro de los límites de seguridad que fija el Estado. Al verificarse el pleno cumplimiento de todas las normas de emisión y de calidad ambiental protectoras de la salud humana, se descarta la configuración de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 sobre los habitantes del Condominio Alto San Francisco, ratificándose la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental para la correcta ponderación técnica del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
2. Impacto sobre Fauna Silvestre Protegida.
En las inmediaciones del condominio se ha registrado la presencia de garzas y otras aves protegidas, cuya conservación está respaldada por:
La Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021–2030, que exige evaluación de hábitats sensibles.
Guías del SAG para la evaluación de impacto sobre fauna silvestre, que establecen criterios técnicos para proyectos BESS.
Fundamento legal:
Ley N°19.300, artículo 11 letra d), sobre afectación a recursos naturales y biodiversidad.
Ley N°18.755, que otorga al SAG facultades para proteger fauna silvestre.
Guía de Fauna del SEA y Manual de Evaluación de Línea Base Fauna Silvestre.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al impacto sobre la fauna silvestre protegida, la caracterización de hábitats sensibles para la avifauna y el cumplimiento de las guías técnicas del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y sus anexos respectivos, se precisa que la caracterización de fauna silvestre fue desarrollada mediante dos campañas de terreno en estaciones contrastantes (invierno y primavera de 2024), aplicando metodologías estandarizadas de puntos de conteo, transectas, trampas cámara y detección acústica. La representatividad y suficiencia del esfuerzo de muestreo se encuentra técnicamente validada mediante curvas de acumulación de especies, las cuales demuestran que el levantamiento de información alcanzó el nivel de saturación necesario para describir la riqueza de vertebrados en el área de influencia.
En relación con la presencia de garzas (familia Ardeidae), se aclara que estas especies poseen una alta movilidad y no se encuentran clasificadas en categorías de conservación de amenaza (Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico) según el Reglamento de Clasificación de Especies. Si bien no fueron registradas durante las prospecciones de terreno, el titular las incorporó en el análisis como especies de presencia potencial, determinando que el Proyecto no contempla la intervención de humedales, vegas,

suelos hídricos ni cuerpos de agua que constituyan hábitats críticos para este taxón. La evaluación ambiental ratifica que los ecosistemas de mayor valor ecológico, como los esteros Jaururo, Los Mayos y Quebradilla, se localizan fuera del polígono de intervención directa y no verán alterada su funcionalidad.
Respecto al marco legal del artículo 11 letra d) de la Ley N° 19.300, los antecedentes técnicos descartan que el Proyecto se emplace en o próximo a poblaciones, recursos o áreas bajo protección oficial susceptibles de ser afectados significativamente. Para asegurar el resguardo de la biodiversidad local, el titular ha formalizado protocolos operacionales que incluyen la restricción de velocidad de vehículos a 30 km/h, la prohibición de uso de bocinas ante avistamientos y la prohibición estricta de alimentar o capturar ejemplares. Adicionalmente, para especies de baja movilidad presentes en el sitio, como el cururo (Spalacopus cyanus), se ha comprometido un Plan de Perturbación Controlada y un Monitoreo Ambiental Participativo con la comunidad del Condominio Alto San Francisco para vigilar el desplazamiento seguro de los individuos previo al inicio de obras.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto sobre la fauna silvestre en los términos planteados por el observante.

Observación:
3. Devaluación del Terreno y Pérdida de Habitabilidad.
La instalación de infraestructura energética de gran escala genera:
Percepción de riesgo ambiental, afectando el valor comercial de las propiedades.
Restricción de uso del suelo por servidumbres eléctricas y limitaciones urbanísticas.
Pérdida de atractivo residencial, especialmente en comunidades con adultos mayores y familias con niños con TEA.
Fundamento técnico:
Estudios del MINVU indican que la proximidad a infraestructura energética puede reducir el valor del suelo urbano entre un 10% y 30%.
Fundamento legal:
Ley N°18.101 sobre arrendamiento urbano.
Ley N°16.618 sobre urbanismo y habitabilidad.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la devaluación del terreno, la pérdida de plusvalía y valor comercial de las propiedades, las restricciones de uso de suelo por servidumbres eléctricas y la pérdida de atractivo residencial para familias con adultos mayores y niños con TEA.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que la eventual variación del valor comercial de los bienes raíces o la devaluación de propiedades no constituyen impactos ambientales regulados por la Ley 19.300 ni forman parte de los criterios de evaluación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. El SEIA tiene por mandato legal evaluar la configuración de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de dicha ley y del artículo 7 del Reglamento, velando por que las condiciones de habitabilidad, salud y sistemas de vida de las comunidades no se vean significativamente afectadas, no correspondiendo a este Servicio pronunciarse sobre las dinámicas del mercado inmobiliario, expectativas patrimoniales individuales o la Ley 18.101 sobre arrendamiento urbano.
En lo relativo a las restricciones de uso de suelo y servidumbres, se precisa que el Proyecto no contempla la construcción de líneas de transmisión aéreas de gran envergadura que impongan fajas de servidumbre restrictivas de carácter aéreo en el territorio. La línea de evacuación eléctrica de 220 kV del Proyecto es soterrada en su totalidad, con una longitud de tan solo 118,50 metros y una faja de servidumbre subterránea acotada a 959,80 metros cuadrados, emplazada íntegramente dentro del área rural del Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023. Al encontrarse soterrada y confinada físicamente, no se generan limitaciones urbanísticas adicionales ni restricciones al desarrollo de actividades en los predios colindantes de terceros. Asimismo, se aclara que el Proyecto optimizó su layout definitivo retirando el 100% de sus instalaciones y obras de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7, garantizando que no existirá superposición espacial ni afectación de planificación sobre el Condominio Alto San Francisco.

Concerniente a la supuesta pérdida de atractivo residencial y la presencia de grupos vulnerables como adultos mayores y niños con Trastorno del Espectro Autista, los estudios técnicos y ambientales actualizados demuestran que el Proyecto no alterará las condiciones de habitabilidad de la zona. Las emisiones acústicas del Proyecto cumplirán estrictamente con los límites diurnos y nocturnos establecidos en el Decreto Supremo 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Durante la fase constructiva se instalarán pantallas acústicas de paneles de 15 mm de espesor con alturas de hasta 4 metros, y se prohibirá el uso de maquinaria pesada como el rodillo compactador de gran tamaño a menos de 42 metros de las estructuras más cercanas, asegurando que las vibraciones permanezcan bajo el umbral de percepción humana de 72 VdB. Estas medidas garantizan el silencio necesario para el descanso y el desarrollo cotidiano de personas con sensibilidad sensorial o TEA. Adicionalmente, el área de emplazamiento ya se encuentra intervenida por infraestructura energética preexistente, como la Subestación La Ligua e instalaciones de generación distribuida, por lo que el Proyecto se integra a una realidad territorial eléctrica ya existente en el sector, descartando la introducción de una tipología de riesgo ajena al entorno.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
Solicitud Formal
Solicito que el SEA:
Evalúe el ingreso del proyecto mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA), dada la magnitud y sensibilidad del entorno.
Considere los efectos diferenciados sobre grupos vulnerables, incluyendo personas con discapacidad, TEA, enfermedades crónicas y calidad indígena.
Exija medidas de mitigación específicas para la protección de la fauna silvestre, especialmente aves protegidas como las garzas.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la vía de evaluación ambiental del proyecto, la susceptibilidad de afectación a grupos humanos protegidos y el impacto sobre la fauna silvestre y sus hábitats.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 22 denominado Actualización del Análisis del Artículo 11 de la Ley 19.300, se precisa que la determinación del instrumento de evaluación (DIA o EIA) no depende de la magnitud física o potencia instalada del proyecto, sino de la concurrencia de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. El titular ha presentado antecedentes técnicos y modelaciones que descartan la generación de impactos significativos sobre la salud de la población, los recursos naturales renovables y los sistemas de vida de grupos humanos, ratificándose que la Declaración de Impacto Ambiental es la vía de evaluación jurídicamente procedente para este tipo de configuración tecnológica.
En relación con el medio humano y los grupos vulnerables mencionados, tales como personas con discapacidad, Trastorno del Espectro Autista (TEA), enfermedades cardíacas y residentes con calidad indígena del Condominio Alto San Francisco, se informa que la evaluación ambiental incorporó una caracterización detallada de estos receptores en el área de influencia. Respecto a los impactos por ruido y vibraciones, las modelaciones actualizadas en la Adenda Complementaria confirman que las emisiones se mantendrán estrictamente bajo los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA, asegurando un entorno compatible con la salud y el bienestar de personas con sensibilidad sensorial o condiciones crónicas. Asimismo, el análisis antropológico identificó la presencia incipiente de personas que se autoidentifican con pueblos originarios, concluyendo que el Proyecto no interfiere con sitios de significancia cultural, ceremonial ni con el uso de recursos naturales para fines tradicionales, descartándose una alteración significativa de sus sistemas de vida.
Respecto de la fauna silvestre y la preocupación por especies como las garzas, se aclara que la caracterización de línea base, desarrollada mediante campañas estacionales contrastantes, permitió determinar que el área de emplazamiento corresponde mayoritariamente a matorral degradado y sectores antropizados, sin presencia de humedales, vegas ni cuerpos de agua estacionales que

constituyan hábitats críticos para aves acuáticas. Si bien las garzas fueron integradas en el análisis como especies de presencia potencial, estas no se encuentran clasificadas en categorías de conservación de amenaza y poseen una alta movilidad, lo que reduce su vulnerabilidad ante las obras. Para el resguardo de la biodiversidad local, el titular ha comprometido controles operacionales que incluyen la restricción de velocidad de vehículos a 30 km/h, la prohibición de uso de bocinas y un Plan de Perturbación Controlada para especies de baja movilidad presentes en el sitio, como el cururo, asegurando su desplazamiento hacia áreas seguras previo al inicio de faenas.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante, toda vez que las medidas de gestión ambiental y compromisos voluntarios aseguran que no se configuren efectos adversos significativos sobre la población vulnerable ni la fauna silvestre del sector.

Observación:
4. Carencia de Estudios Previos Críticos.
Se advierte que el titular del proyecto Sistema de Almacenamiento de Energía Kanut no ha incorporado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) los siguientes estudios imprescindibles para una evaluación rigurosa del entorno humano:
Estudio del comportamiento de los vientos en la zona, indispensable para modelar dispersión de gases en caso de falla térmica o incendio.
Análisis de preparación y capacidad operativa del Cuerpo de Bomberos de Placilla y La Ligua, quienes no fueron consultados ni evaluados respecto a emergencias eléctricas complejas o riesgos químicos de sistemas BESS.
Evaluación de salud comunitaria de los habitantes del Condominio Alto San Francisco, donde viven personas con discapacidad, TEA, enfermedades cardíacas y adultos mayores en situación de vulnerabilidad certificada.
Diagnóstico de impacto en establecimientos educacionales cercanos, ignorando los efectos acústicos y de tránsito sobre colegios como Colegio San Carlos y Colegio Evergreen.
Estudio de la proximidad y capacidad de respuesta de los servicios de salud locales, sin evaluación de la infraestructura sanitaria ante posibles emergencias, ni consulta al Hospital San Agustín, CESFAM Raúl Sánchez Bañados, ni centros en desarrollo como el nuevo hospital provincial.
Adicional a lo anterior, quiero referirme a lo siguiente:

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización meteorológica y del régimen de vientos, la coordinación institucional con el Cuerpo de Bomberos, la evaluación de la salud de grupos vulnerables en el Condominio Alto San Francisco y la susceptibilidad de afectación a establecimientos educacionales y la red de salud local.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y su Anexo 13, se precisa que el titular desarrolló una caracterización meteorológica detallada del área de estudio utilizando el modelo meteorológico tridimensional WRF, validado con registros de la estación Catapilco (Zapallar). Este análisis permitió representar la variabilidad horaria y estacional de los vientos, identificando una predominancia de la dirección oeste–noroeste y velocidades promedio de 1,3 m/s. No obstante, atendiendo a la inquietud ciudadana sobre escenarios de emergencia, se incorporó en la modelación de dispersión de gases tóxicos (software ALOHA) una velocidad de viento constante de 80 km/h dirigida directamente hacia los receptores del Condominio Alto San Francisco. Los resultados de esta simulación extrema demuestran que las concentraciones de gases como HF, CO y CO2 decaen rápidamente con la distancia y se mantienen bajo los umbrales de riesgo para la salud humana (AEGL-2 y AEGL-3), presentándose únicamente molestias leves y transitorias en los receptores más cercanos.
En relación con la preparación del Cuerpo de Bomberos de La Ligua, si bien la evaluación de las capacidades internas de organismos externos no es materia exigible al titular en el marco del SEIA, el Proyecto ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario destinado a fortalecer la resiliencia territorial. Este compromiso contempla la capacitación técnica especializada en sistemas BESS, la realización de simulacros conjuntos y la entrega de equipamiento crítico, tales como kits de control de incendios químicos y eléctricos estratégicamente distribuidos en las instalaciones. Estas medidas

aseguran una respuesta articulada y oportuna ante contingencias de baja probabilidad, integrando a los servicios de emergencia en la estrategia de seguridad del Proyecto.
Respecto a la salud de los habitantes del Condominio Alto San Francisco y la consideración de grupos vulnerables (personas con discapacidad, TEA, enfermedades crónicas y calidad indígena), la evaluación ambiental incluyó una caracterización social y antropológica actualizada a diciembre de 2025. El análisis técnico de los componentes de ruido, vibraciones y emisiones atmosféricas ratifica que el Proyecto cumple estrictamente con los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA y las normas de calidad primaria, diseñadas precisamente para proteger a la población más sensible. En particular, las modelaciones acústicas confirman que los niveles de presión sonora se mantendrán dentro de rangos seguros, garantizando entornos libres de barreras sensoriales para personas con TEA y resguardando el bienestar de residentes con condiciones crónicas.
En cuanto a los establecimientos educacionales (como los colegios San Carlos y Evergreen) y los servicios de salud (Hospital San Agustín y CESFAM), los antecedentes presentados descartan afectaciones significativas por ruido o tránsito vehicular. El Proyecto cuenta con un Plan de Tránsito que restringe el movimiento de maquinaria pesada fuera de los horarios de entrada y salida de estudiantes, y las modelaciones de emisiones confirman que el impacto atmosférico es local y se concentra al interior del predio. Asimismo, se descarta una sobrecarga de la infraestructura sanitaria local, toda vez que el titular gestionará la atención de salud de sus trabajadores a través de mutualidades privadas, recurriendo a la red pública únicamente ante situaciones de riesgo vital, tal como ocurre con cualquier actividad regulada en el territorio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes presentados en el proceso de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante, descartándose la omisión de estudios críticos para la protección del entorno humano y la salud de la población.

Observación
En la última reunión que asistí, en dónde habían representantes de la empresa y el SEA.
Quedó en evidencia hasta ese entonces que la empresa no había tenido ningún contacto con bomberos.
En la misma reunión hicimos las siguientes preguntas. Bomberos estará capacitado y contará con los implementos necesarios para combatir un incendio en donde se emplazarán las baterías de litio. Respuesta, no sabían.
Otro aspecto a considerar es en dónde ellos quieren hacer las instalaciones, el viento es constante y no menor, les dijimos que ante un eventual incendio el viento que es recurrente y de intensidad considerable no sería un buen aliado. No tenían idea de esa información.
También cabe señalar que la forma que nos esteramos los copropietarios y residentes es gracias a la administración. Les preguntamos por qué no nos habían informado y contactado antes, dieron un explicación poco convincente y en una segunda instancia a raíz de los anterior nos pidieron disculpa.
En vista de lo anterior creemos que no les importo la opinión de la comunidad condominio San Francisco.
Otro aspecto que desconocían, es que en donde se ubicarán eventualmente las baterías, las cuales estarán dentro de un container los que a su vez estarán sobre pilotes, es que ese sector el suelo no cuenta con sistema de drenaje, se observa cuando precipita, el agua se acumula y esto puede ser durante días o semanas. No hay ningún sistema ni natural ni artificial que drene.
Algunos vecinos con las primeras lluvias tuvieron problemas con sus fosas, las cuales se levantaron y desprendieron del suelo producto de lo anterior.
Hortencia Oyanedel Ávalos

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la capacitación y coordinación con el cuerpo de bomberos para el combate de incendios, la evaluación de la dinámica de los vientos locales y la dispersión de gases, los mecanismos de información y socialización con la comunidad del Condominio Alto San Francisco, y la caracterización de drenaje, acumulación de aguas lluvias y diseño de las fundaciones de los equipos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y en el Anexo 21 de la Adenda Ciudadana, se aclara

que el Proyecto ha integrado rigurosos protocolos de seguridad y relacionamiento que responden de manera preventiva a cada una de las inquietudes planteadas por los vecinos.
En relación con la coordinación con bomberos, el titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario destinado a fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua frente a eventuales incendios de origen químico o eléctrico en sistemas BESS. Este compromiso, que se coordinará con el Consejo Regional de Bomberos de Valparaíso, contempla capacitaciones técnicas especializadas previas a la energización de las baterías, la planificación y ejecución de simulacros conjuntos para optimizar los tiempos de respuesta y la disposición de equipamiento crítico compatible para el control de incidentes dentro del predio.
Respecto a la influencia del viento, se aclara que la modelación atmosférica del Proyecto incorporó el comportamiento de los vientos locales a través de datos representativos de la zona, los cuales indican condiciones basales predominantes de calma. No obstante, atendiendo a la preocupación de los vecinos, el Apéndice 1 de la Adenda Ciudadana presenta un estudio especializado mediante el software ALOHA de la EPA, el cual simuló la combustión completa de un contenedor de baterías bajo un escenario extremo y altamente conservador de ráfagas de viento constantes de 80 kilómetros por hora orientadas directamente hacia el Condominio Alto San Francisco. Los resultados técnicos demuestran que, aun bajo estas severas condiciones, las concentraciones de gases tóxicos como el fluoruro de hidrógeno disminuyen de forma inmediata por dilución en el aire y que las zonas de peligro quedan confinadas al interior del predio, proyectando únicamente molestias leves y transitorias del nivel AEGL-1 en las viviendas más cercanas.
En lo relativo a la información y participación de la comunidad, se precisa que existió una voluntad temprana de socialización directa por parte del titular mediante el despliegue de personal en terreno, pero debido a los paraísos de seguridad y control de acceso del condominio privado no fue posible ingresar inicialmente para realizar la difusión puerta a puerta. Ante esta situación, el Proyecto reorientó la comunicación a través de la administración y el comité del condominio, logrando realizar un levantamiento social focalizado en diciembre de 2025 para actualizar la caracterización de medio humano en el Anexo 19 de la Adenda Complementaria, además de llevar a cabo tres talleres de participación ciudadana formales, tanto presenciales como virtuales, y comprometer un plan permanente de canales de comunicación bidireccional en el Anexo 4.
Concerniente al drenaje del suelo y las fundaciones, se aclara que los análisis geotécnicos e hidrológicos del área del Proyecto identificaron que los suelos presentan texturas con drenaje imperfecto en algunos sectores, lo que puede provocar anegamientos puntuales temporales ante precipitaciones. Sin embargo, el modelamiento hidráulico para un período de retorno de 100 años (TR100) ratifica que las instalaciones de las baterías se emplazan totalmente fuera de las zonas de inundación y escurrimiento concentrado. Asimismo, el diseño constructivo mediante contenedores montados sobre pilotes de hormigón asegura una intervención muy puntual del terreno, evitando la impermeabilización masiva del predio y permitiendo que continúe el drenaje natural del suelo por infiltración. Adicionalmente, el plan de contingencias del Anexo 6 aborda de forma específica las medidas de control y reporte ante eventuales lluvias extremas, y el plan de mejoramiento de suelos incorpora técnicas de drenaje aprobadas por el SAG.
Finalmente, respecto a los inconvenientes descritos por los vecinos con sus fosas sépticas residenciales producto de las lluvias, se aclara que el sistema de saneamiento sanitario del Proyecto está proyectado bajo rigurosos criterios de ingeniería industrial. Tanto la fosa séptica operativa como la planta de tratamiento de aguas servidas temporal contarán con fundaciones y sistemas de anclaje estructural calculados específicamente para resistir las presiones hidrostáticas del suelo saturado, garantizando su total estabilidad física y previniendo cualquier tipo de desplazamiento o levantamiento hidráulico en las instalaciones de la planta.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar, acotar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

22. OBSERVANTE: CLAUDIA LORENA DÍAZ ALBORNOZ
Observación:
“Solicito que se evalúe con mayor profundidad el riesgo ambiental y comunitario asociado al almacenamiento de energía mediante baterías BESS en el proyecto Kanut. La instalación contempla

380 baterías y 2.280 inversores bidireccionales, lo que implica una alta concentración de equipos eléctricos en una superficie de 9 hectáreas. Me preocupa especialmente:
1) El riesgo de incendios por sobrecalentamiento o fallas en las baterías de litio, considerando que el proyecto se ubica en una zona semiárida con vegetación susceptible al fuego.
2) La cercanía a zonas habitadas y el tránsito de maquinaria pesada por caminos rurales durante la fase de construcción, lo que podría afectar la seguridad vial y la calidad de vida de los vecinos.
3)La gestión de residuos peligrosos, ya que se contempla una bodega específica para estos, pero no se detallan los protocolos de emergencia ante derrames o - accidentes.
Además, La falta de estudios arqueológicos previos, considerando que el proyecto se emplaza en una zona con potencial patrimonial, según compromisos voluntarios del titular.
"Solicito, que se exija un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en lugar de una simple Declaración (DIA), dada la magnitud del proyecto, su duración de 25 años y el potencial impacto acumulativo en el territorio."

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de los riesgos ambientales y comunitarios del sistema de almacenamiento de energía mediante baterías BESS, la ocurrencia de incendios por falla térmica de baterías de litio, la cercanía de las obras a zonas habitadas y el tránsito de maquinaria pesada, la gestión de residuos peligrosos y los protocolos de derrame en la bodega, la suficiencia de las prospecciones arqueológicas preventivas, y la vía de evaluación ambiental para exigir la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus correspondientes anexos actualizados, se precisa que el layout definitivo del Proyecto, detallado en la actualización de la descripción del proyecto del Anexo 1, contempla la instalación de 270 contenedores de baterías de ion-litio del tipo LFP (litio-ferrofosfato), asociadas a 54 centros de transformación y 1.620 inversores bidireccionales, abarcando una superficie total de 6,96 hectáreas. Esto representa una optimización del diseño que disminuye el área del Proyecto en aproximadamente un 29 por ciento respecto de la propuesta original de 9,02 hectáreas.
En relación con el riesgo de incendios y la vegetación de la zona, se destaca que las baterías seleccionadas emplean la química de litio-ferrofosfato, la cual posee una elevada estabilidad térmica intrínseca que minimiza la probabilidad de fallas de sobrecalentamiento y evita propagaciones térmicas. El sistema cuenta con control de temperatura activo mediante refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado y el monitoreo continuo del Battery Management System. Cada contenedor posee sensores de detección de gases y ventilación forzada automática, además de paneles de venteo de sobrepresión que disipan la energía verticalmente hacia arriba. La extinción de eventuales amagos se realiza de forma autónoma mediante el sistema de supresión seca por aerosol condensado FirePro, el cual actúa a nivel molecular sin utilizar agua líquida, evitando así la generación de escorrentías químicas peligrosas. De manera redundante, el Proyecto dispone de un volumen de almacenamiento de agua de 1.200 metros cúbicos para enfriamiento. Asimismo, a través de un Compromiso Ambiental Voluntario detallado en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria, se capacitará de forma técnica especializada al Cuerpo de Bomberos de La Ligua para la atención de emergencias BESS y se coordinarán simulacros conjuntos, integrando a dicha institución en la estrategia de seguridad territorial.
Respecto a la proximidad a zonas habitadas y el tránsito de maquinaria pesada durante la fase de construcción, se informa que la vivienda más próxima (receptor R04) se localiza a 162 metros del Proyecto, mientras que el Condominio Alto San Francisco se sitúa a una distancia de 500 metros de los deslindes, lo que descarta riesgos de afectación física directa. El transporte de materiales y equipos se realizará de manera planificada utilizando caminos públicos pertenecientes a la red vial nacional, principalmente por la Ruta E-35 y la Ruta E-39, las cuales poseen un adecuado estándar de diseño y capacidad, por lo que el aporte vehicular de las obras es marginal e irrelevante en términos de flujo y seguridad vial. Los traslados de maquinaria pesada se ejecutarán mediante carros de arrastre para mantener la fluidez del tránsito local. Para mitigar las molestias acústicas y resguardar la calidad de vida de los vecinos, se instalarán de forma obligatoria pantallas acústicas temporales de 15 milímetros de espesor con alturas de hasta 4 metros en los deslindes del Proyecto, y se restringirá el funcionamiento de la maquinaria pesada al bloque diurno de 9:00 a 17:00 horas, asegurando el estricto cumplimiento

de los límites del Decreto Supremo número 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Además, la emisión de polvo en el camino de acceso de tierra se controlará mediante la aplicación periódica de un supresor de polvo basado en cloruro de magnesio H22 con una eficiencia de reducción certificada de material particulado del 90 por ciento.
En lo concerniente a la gestión de residuos peligrosos y los de protocolos de emergencia, el Proyecto contempla una Bodega de Residuos Peligrosos permanente de 31,24 metros cuadrados, diseñada y operada en conformidad con el artículo 29 del Decreto Supremo número 148 de 2003 del Ministerio de Salud. Esta bodega cuenta con radier de hormigón impermeabilizado y pretiles de contención estancos con capacidad de albergar el 120 por ciento del volumen del contenedor de mayor capacidad, evitando cualquier tipo de filtración accidental al suelo. En caso de derrames o contingencias de sustancias peligrosas, el Plan de Contingencias y Emergencias actualizado en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria prescribe un protocolo de acción inmediata que consiste en el aislamiento preventivo del área en un perímetro mínimo de 50 metros en todas las direcciones, la contención del foco mediante materiales absorbentes como paños o aserrín, y la recolección manual de los residuos contaminados en bolsas plásticas herméticas y envases de polietileno rotulados para su despacho inmediato a un centro de disposición final autorizado, notificando formalmente el incidente a la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo máximo de 24 horas.
Sobre la suficiencia de los estudios arqueológicos, se precisa que el Proyecto realizó una campaña de prospección visual arqueológica en terreno el 30 de octubre de 2025, a cargo de arqueólogos profesionales licenciados. El estudio, contenido en el Apéndice 4 de la Adenda Complementaria, abarcó los polígonos del área del compromiso voluntario de mejoramiento de suelo y del emplazamiento de las obras, descartando la existencia de hallazgos, depósitos o bienes arqueológicos superficiales en la zona evaluada. Sin perjuicio de ello, para garantizar el resguardo preventivo del patrimonio, el titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario que contempla el monitoreo arqueológico permanente con al menos una visita semanal durante la ejecución de los movimientos de tierra, la realización de charlas de inducción sobre legislación de patrimonio cultural para todo el personal y la aplicación de un protocolo de detención de obras y aviso inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales ante un eventual hallazgo fortuito no previsto.
Finalmente, de conformidad con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 7 del Reglamento, corresponde la evaluación a través de un Estudio de Impacto Ambiental únicamente ante la concurrencia justificada de efectos, características o circunstancias que pongan en riesgo la salud de la población o generen impactos adversos significativos sobre los recursos naturales. Toda vez que el expediente de evaluación demuestra científicamente mediante modelaciones de dispersión de contaminantes, análisis acústicos, estudios hidrológicos y caracterizaciones de biodiversidad que las emisiones, ruidos y riesgos operacionales del Proyecto se encuentran plenamente acotados y por debajo de los límites normativos protectores de la salud humana y de los ecosistemas, se ratifica la viabilidad y procedencia de su tramitación bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

23. OBSERVANTE: MARÍA GRACIELA LÓPEZ HERNÁNDEZ
Observación:
Yo y mi familia, así como cientos de familia de la comuna de La Ligua comprometidas con la defensa de los territorios y el derecho humano a un ambiente sano, presentamos las siguientes observaciones al proyecto, esto conforme a nuestro derecho a la participación ciudadana.
1. El proyecto debe ser evaluado mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
2. El sistema BESS involucra 380 baterías. No se evalúan los riesgos por sobrecalentamiento, derrames, incendios o liberación de gases tóxicos.
3. No se presentan protocolos de emergencia ni coordinación con servicios como Bomberos y servicios de salud.
4. Ausencia de estudio hidrogeológico en territorio declarado en emergencia hídrica.
5. No se ha considerado la percepción de riesgo ni los efectos en salud de los habitantes de La comuna de La Ligua.
6. No existe participación informada ni consulta en comunidades del entorno, difusión masiva y transparente.

7. Zonificación incompatible con el uso declarado del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la procedencia del instrumento de evaluación ambiental, los riesgos tecnológicos por sobrecalentamiento, incendios y gases tóxicos del sistema BESS, la coordinación de protocolos de emergencia con servicios públicos, la caracterización hidrogeológica en zonas de escasez hídrica, la percepción de riesgo y salud de la población, la eficacia de los procesos de participación ciudadana y la compatibilidad territorial con la zonificación local.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 22 sobre Análisis del Artículo 11, se precisa que la determinación del instrumento de evaluación (DIA o EIA) se rige exclusivamente por la concurrencia de alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. Los estudios técnicos actualizados demuestran que el Proyecto no genera riesgos significativos para la salud ni efectos adversos sobre los recursos naturales, cumpliendo con las normas de emisión de ruido y calidad del aire, lo que ratifica la procedencia legal de la Declaración de Impacto Ambiental con independencia de la potencia nominal de la instalación. En relación con los riesgos tecnológicos del sistema de almacenamiento, se informa que el Titular seleccionó la química de litio-ferrofosfato (LFP) por su elevada estabilidad térmica y menor probabilidad de fuga térmica. Cada contenedor cuenta con un Sistema de Gestión de Baterías (BMS) que monitorea parámetros de seguridad en tiempo real, refrigeración líquida inteligente y sistemas de supresión automática mediante aerosol condensado FirePro o NOVEC, que interrumpen la combustión a nivel molecular sin dañar equipos eléctricos. Sobre la liberación de gases, se presentó en el Apéndice 1 del Anexo 21 una simulación mediante el software ALOHA bajo escenarios extremos, concluyéndose que las concentraciones de ácido fluorhídrico (HF) decaen rápidamente con la distancia y se mantienen en los receptores más cercanos dentro del umbral AEGL-1, lo que implica molestias leves y transitorias sin riesgo para la vida ni la salud. Para la prevención de contaminación del suelo, el diseño contempla sistemas de contención secundaria o pretiles dimensionados para retener el 120 por ciento del volumen potencial de derrame.

En cuanto a los protocolos de emergencia y la coordinación con servicios externos, el Proyecto ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos. Este compromiso incluye la capacitación técnica especializada al Cuerpo de Bomberos de La Ligua sobre tecnología BESS y la ejecución de simulacros conjuntos para optimizar los tiempos de respuesta operativa. Respecto a los servicios de salud, se aclara que la red local no se verá sobrecargada, toda vez que el personal del Proyecto contará con cobertura de salud laboral a través de mutualidades para incidentes internos, recurriendo a centros asistenciales públicos únicamente ante situaciones de riesgo vital, tal como ocurre con cualquier actividad productiva. Sobre la componente hidrogeológica, los antecedentes técnicos detallados en el Anexo 8.8 de la DIA y el Anexo 20 de la Adenda Complementaria establecen que el nivel freático se localiza a profundidades de entre 10 y 60 metros, mientras que las fundaciones y zanjas del Proyecto son superficiales, con una profundidad máxima de 2,2 metros. Dado que el Proyecto no contempla la extracción de agua superficial ni subterránea, abasteciéndose mediante camiones aljibe de proveedores autorizados, se descarta técnicamente cualquier afectación o competencia por el recurso hídrico en un territorio declarado en emergencia.

En relación con la percepción de riesgo y la salud comunitaria, el análisis de medio humano descartó una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres, toda vez que el Proyecto cumple estrictamente con los límites de seguridad nacionales e internacionales. Se garantiza que no existen factores físicos derivados de la operación, tales como campos electromagnéticos (los cuales son nulos en las viviendas) o ruidos molestos, que puedan detonar riesgos psicosociales o estrés crónico en la comunidad cercana. Respecto a la participación ciudadana y la transparencia, el proceso se ejecutó conforme a la normativa vigente, incluyendo tres instancias de reunión formal (presenciales en Placilla y Condominio Alto San Francisco, y una sesión telemática), además de la publicación de extractos en el Diario Oficial, prensa regional y avisos radiales. Para asegurar una vigilancia constante, el Titular ha formalizado el Plan de Canales de Comunicación y el Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye la instancia formal donde la comunidad conocerá los resultados de los

seguimientos de variables ambientales. Finalmente, sobre la compatibilidad territorial, se informa que los sistemas BESS corresponden al uso de infraestructura energética según la Circular DDU 522 del MINVU, actividad que es admitida en zonas rurales conforme al artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. El diseño del Proyecto fue ajustado para retirar infraestructura de áreas proyectadas como zonas verdes o de expansión urbana en los instrumentos de planificación en trámite, asegurando la armonía con el desarrollo futuro de la comuna.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

24. OBSERVANTE: PAOLA JANET LAZO CHACANA
Observación:
Análisis de Ubicación y Transgresiones Normativas del Proyecto SAE Kanut.
La ubicación del Proyecto SAE Kanut, aproximadamente a 3,82 kilómetros al poniente de la ciudad de La Ligua y a metros de lugares densamente poblados como el Condominio Altos San Francisco, sector Rayado, colegios cercanos, y a 1 km aprox. del único Hospital de la ciudad, y su interacción con nuestro territorio, presenta una serie de conflictos y transgresiones que, desde la perspectiva de la planificación urbana y el bienestar local, hacen que la ubicación no sea idónea y que el proyecto no cumpla cabalmente con el espíritu de nuestra normativa.

1. Conflicto de Uso de Suelo y Áreas de Protección.

Un punto crítico es la zonificación del terreno. El proyecto, en su "Capítulo 9: Relación con PPP Regional y Comunal", menciona que una porción menor del proyecto se encontraría en la zonificación de "Áreas Verdes" según la actualización del Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua.
Transgresión/Conflicto Normativo: Instalar una infraestructura industrial de alta potencia, como un sistema de almacenamiento de energía con baterías de ion litio y una subestación elevadora de 220 kV, en una zona clasificada como "Área Verde" es una transgresión directa a los principios de ordenamiento territorial. Las Áreas Verdes, según el DFL $N°458/75$ (Ley General de Urbanismo y Construcciones) y el D.S. $N°47/92$ (Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones - OGUC), están destinadas a la recreación, la protección de la naturaleza y el esparcimiento, no a usos industriales, especialmente aquellos con riesgos asociados. Aunque el proyecto cite que las redes de infraestructura eléctrica se entienden "siempre admitidas", esta interpretación generalizada no puede aplicarse a una instalación de almacenamiento a gran escala con los riesgos específicos de seguridad que presenta, la cual no es una mera "red o trazado".
El uso de suelo propuesto es incompatible con la zonificación de "Área Verde". Esto generaría un precedente negativo para el desarrollo futuro de La Ligua, permitiendo usos industriales en zonas destinadas a la calidad de vida de nuestros habitantes. La validación de esta ubicación requeriría una modificación del PRC que es social y ambientalmente inaceptable.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad territorial del Proyecto, la zonificación y uso de suelo respecto a las Áreas Verdes de la propuesta de actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua, y la aplicación de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus anexos actualizados, se precisa que el Proyecto modificó y optimizó de forma proactiva su layout definitivo, de manera de retirar e inactivar cualquier tipo de superposición con la faja proyectada como Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y con las propuestas de Áreas Verdes de la comuna. Con este ajuste del diseño de ingeniería, plasmado en la actualización de la descripción del proyecto y en el Anexo 16, la superficie total del Proyecto disminuyó de 9,02 a 6,96 hectáreas, quedando localizado en su integridad dentro del Área Rural regulada por el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte vigente.
En lo concerniente a los antecedentes normativos y de zonificación, se aclara que la propuesta de actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua, que contempla áreas verdes en un sector colindante, se encuentra en etapa de revisión técnica y no ha finalizado su tramitación administrativa ni cuenta con publicación en el Diario Oficial. Por consiguiente, de conformidad con lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, dicho instrumento carece de fuerza obligatoria y certeza

jurídica y no resulta exigible para condicionar la viabilidad de la evaluación ambiental. No obstante, lo anterior, el titular adecuó de manera preventiva la localización de sus obras con el fin de asegurar una coherencia armónica con la planificación futura, retirando el cien por ciento de las estructuras y caminos de toda zona normada como Área Verde o urbana en el Plan Regulador Comunal propuesto.
Asimismo, respecto a la admisibilidad de la infraestructura, se precisa que de acuerdo a la Circular DDU 522 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los sistemas de almacenamiento de energía puro o aislado mediante baterías calzan bajo la clasificación urbanística de infraestructura energética y no se asimilan a una actividad productiva de carácter industrial. Conforme al artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, el uso de suelo para infraestructura se encuentra expresamente admitido de forma universal y preferente en las áreas rurales del territorio nacional sin estar condicionado a fajas de trazados o redes de transporte simples, resultando plenamente coherente con las facultades de edificación vigentes aplicables al predio rural seleccionado, el cual colinda directamente con la preexistente Nueva Subestación La Ligua.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los proyectos considerando los instrumentos de planificación territorial actualmente vigentes y debidamente publicados en el Diario Oficial, análisis que se consolidó detalladamente en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria. Al haberse modificado el emplazamiento para retirar toda intervención sobre áreas de proyección urbana y de áreas verdes futuras, se descartan transgresiones normativas o de zonificación incompatibles. De igual forma, el análisis de riesgos y de emisiones atmosféricas y de ruido demuestra que las operaciones de la planta respetarán los límites normativos y no generarán impactos significativos en el bienestar o habitabilidad de la comunidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

2. Incompatibilidad con Usos Sensibles Colindantes y Afectación a la Calidad de Vida.

Nuestra planificación territorial busca la armonía entre los distintos usos del suelo y la protección de las zonas sensibles. El proyecto se ubica cerca de "parcelas urbanizadas con potenciales receptores" y "viviendas". Algunos receptores están a distancias muy cortas, como el Receptor R05 a 25 metros del proyecto.
• Transgresión/Conflicto Normativo: Aunque no exista una distancia mínima explícita en el PRC de La Ligua para "Sistemas de Almacenamiento de Energía" desde viviendas, la instalación de un proyecto industrial de 381 MW de potencia, que maneja baterías de ion litio (con riesgos de incendio y emisiones tóxicas como el fluoruro de hidrógeno, según el "Anexo 4.1 Plan de Contingencias y Emergencias"), es inherentemente incompatible con la habitabilidad residencial y la función de establecimientos educativos. Permitir esto contraviene el espíritu de la LGUC y OGUC que buscan garantizar la seguridad y la salubridad de las zonas urbanas y rurales.
La cercanía de una instalación de alto riesgo a nuestra población, y especialmente a niños en colegios, atenta contra el principio de compatibilidad de usos de suelo y la calidad de vida de nuestros vecinos, tal como se expresa en los objetivos de nuestro Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de La Ligua, que busca el bienestar de la población. La presencia de un proyecto con riesgos de incendio, ruido constante y campos electromagnéticos degrada el entorno, independientemente de que se cumpla la normativa de emisión.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad territorial del Proyecto, la distancia de emplazamiento respecto de los receptores sensibles habitacionales y educativos del Condominio Alto San Francisco, la evaluación de riesgos tecnológicos por incendio y emisiones químicas en las baterías de litio, y la procedencia de la Declaración de Impacto Ambiental como vía de evaluación frente a un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización del Análisis del Artículo 11 de la Ley N° 19.300, se aclara que la proximidad de un proyecto a sectores poblados o establecimientos educativos no determina por sí sola la obligatoriedad de ingresar mediante un Estudio de Impacto Ambiental. La vía de evaluación ambiental se define de forma objetiva sobre la

base de la presencia o ausencia de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y en los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA, habiéndose demostrado técnicamente que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la salud o los sistemas de vida de las comunidades.
En primer lugar, se precisa que el receptor individualizado como R05, ubicado a 25 metros, no corresponde a una vivienda, establecimiento educacional ni espacio de permanencia residencial. De acuerdo con la caracterización técnica de ruido y vibraciones del Anexo 12 de la Adenda Complementaria, el punto R05 se identifica de forma exclusiva con las instalaciones de la preexistente Subestación Eléctrica La Ligua, correspondiente a infraestructura energética de terceros que ya forma parte de las dinámicas operacionales del sector. Los receptores habitacionales sensibles del Condominio Alto San Francisco se emplazan a distancias de deslinde mayores, registrándose el receptor residencial de vivienda de un piso más cercano a 162 metros (R04) y las viviendas principales a más de 350 y 500 metros del Proyecto. Asimismo, el titular optimizó el layout definitivo en la Adenda Complementaria, disminuyendo la superficie de ocupación de 9,02 a 6,96 hectáreas y retirando el cien por ciento de las obras de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y de las fajas proyectadas para áreas verdes, localizándose la instalación íntegramente en el área rural intercomunal colindante a la subestación eléctrica existente. Ello asegura que el uso de suelo para infraestructura energética se ajusta plenamente a las dinámicas territoriales y a la normativa urbanística vigente establecida en el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
En relación con el ruido y las vibraciones, las modelaciones acústicas predictivas realizadas con el software de alta precisión iNoise, bajo la norma internacional ISO 9613, ratifican que el Proyecto cumplirá de forma rigurosa con los límites diurnos y nocturnos exigidos por el Decreto Supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente en todas sus fases. Durante las etapas de construcción y cierre, que poseen un carácter transitorio, el proponente implementará barreras acústicas fijas de paneles de 15 milímetros de espesor, con alturas de 3,2 a 4 metros, en los deslindes adyacentes a las obras, reduciendo la inmisión sonora diurna a niveles plenamente conformes con la normativa. Para resguardar el confort de los vecinos ante vibraciones mecánicas de las faenas de construcción, evaluadas bajo el estándar de la Federal Transit Administration de 2018, se ha prohibido el uso de rodillos compactadores pesados a menos de 42 metros del receptor R05, debiendo ejecutarse en dicho perímetro una compactación manual de baja intensidad, asegurando niveles de vibración muy por debajo del umbral de molestia humana de 72 VdB. Durante la fase de operación, los equipos de almacenamiento y transformación funcionarán de manera limpia y silenciosa, cumpliendo los límites de ruido basales sin necesidad de medidas físicas de atenuación adicionales.
Respecto al riesgo de incendios y emisiones químicas, se aclara que el sistema de almacenamiento se estructuró bajo un enfoque preventivo de defensa en profundidad. Las baterías seleccionadas emplean la química de litio-ferrofosfato, caracterizada por su alta estabilidad térmica, y cuentan con un sistema inteligente de refrigeración líquida de ciclo cerrado y el control continuo del Battery Management System. Cada unidad incorpora sensores de gases inflamables que activan sistemas de ventilación forzada al diez por ciento del límite de explosividad, paneles de venteo de sobrepresión que disipan la energía verticalmente hacia el cielo, y un sistema de supresión seca autónomo por aerosol condensado FirePro que interrumpe la combustión a nivel molecular sin utilizar agua. Ante la preocupación por la dispersión de compuestos tóxicos como el fluoruro de hidrógeno en contingencias, el Apéndice 1 de la Adenda Complementaria presenta un modelamiento especializado mediante el software ALOHA, simulando la combustión total de un contenedor bajo ráfagas de viento extremas de 80 kilómetros por hora orientadas directamente al condominio. Los resultados demuestran de manera concluyente que los umbrales de toxicidad aguda de los niveles AEGL-2 y AEGL-3 quedan estrictamente confinados dentro de los deslindes del predio, registrándose únicamente molestias leves y temporales reversibles de nivel AEGL-1 en las viviendas más cercanas, lo que garantiza que no se pondrá en riesgo la vida o la salud de los escolares o residentes del sector. Adicionalmente, el titular ha comprometido voluntariamente en el Anexo 9 un programa de capacitación y simulacros conjuntos con el Cuerpo de Bomberos de La Ligua para coordinar los protocolos de respuesta frente a tecnologías BESS.
Concerniente a los campos electromagnéticos, se informa que las baterías operan exclusivamente en corriente continua, dinámica física que no produce campos electromagnéticos variables a la frecuencia de 50 Hz. Las únicas fuentes a frecuencia industrial corresponden a la subestación de 33/220 kV y a la línea de evacuación de 118,5 metros de longitud. El diseño contempla el soterramiento blindado con

pantallas de cobre de la línea de alta tensión y el uso de tecnología encapsulada en gas GIS en la subestación, lo que permite confinar las emisiones eléctricas y disminuir el campo magnético a solo 1,00 microtesla a una distancia de 20 metros de los equipos. A la distancia de las viviendas vecinas, la radiación magnética decae a 0,00 microteslas, nivel indetectable y miles de veces por debajo de los límites internacionales de protección humana de 100 microteslas recomendados por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), descartando cualquier alteración orgánica o interferencia en dispositivos médicos.
Bajo el marco del SEIA, no corresponde evaluar la plusvalía económica o la desvalorización comercial de predios de propiedad privada, por tratarse de materias de carácter civil y mercantil ajenas a las competencias de la Ley N° 19.300. Los objetivos de bienestar del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y las directrices locales de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente de La Ligua han sido debidamente considerados y respetados de forma implícita mediante la adopción de planes de manejo de residuos sólidos compatibles y el estricto apego a normas de emisión nacionales protectoras que garantizan el resguardo preventivo de las condiciones de salubridad y seguridad. Al haberse demostrado técnicamente la inexistencia de impactos ambientales significativos y la total coherencia territorial de las instalaciones, se ratifica la procedencia legal de evaluar el Proyecto mediante una Declaración de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos permiten descartar el impacto en la calidad de vida y la habitabilidad de las comunidades vecinas en los términos planteados por el observante.

Observación:

3. Subestimación de la Proximidad y Riesgos Asociados en la Evaluación Ambiental

El "Capítulo 2: Análisis del Artículo 11 de la Ley 19.300" del proyecto afirma que no genera los efectos que obligarían a un EIA, incluyendo la inexistencia de "localización próxima a población" que dé origen a impactos significativos.
Transgresión/Conflicto Normativo: Esta afirmación es una subestimación grave de la realidad. La ubicación a 3.82 km del centro de la ciudad de La Ligua y la presencia de receptores residenciales a escasos metros del proyecto claramente activan el Artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300, que exige un EIA para proyectos localizados "próxima a poblaciones (...) susceptibles de ser afectados". No considerar esta proximidad como significativa para un proyecto de riesgo industrial asociado a baterías de ion litio es un error de clasificación por parte del SEA.
Exigiremos al SEA la rectificación del instrumento de evaluación a un EIA. Argumentaremos que la subestimación de la proximidad y los riesgos asociados (incendio, emisiones tóxicas, CEM) vulnera la correcta aplicación de la Ley de Bases del Medio Ambiente y pone en riesgo directo a nuestra comunidad.

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la localización próxima a población, la supuesta subestimación de riesgos por incendio, emisiones tóxicas y campos electromagnéticos, y la procedencia del instrumento de evaluación ambiental en virtud del artículo 11 de la Ley N°19.300.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 22 sobre Análisis del Artículo 11, se precisa que la determinación del instrumento de evaluación (DIA o EIA) se rige exclusivamente por la concurrencia de alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el citado artículo 11, y no por la sola magnitud o potencia instalada de una iniciativa. En relación con el literal d) del artículo 11, la normativa exige acreditar no solo la proximidad a población, sino que esta localización genere una susceptibilidad de afectación significativa debido a la magnitud, duración o frecuencia de los impactos, condición que ha sido descartada técnicamente para este Proyecto.
Sobre el riesgo para la salud de la población y los riesgos tecnológicos asociados a las baterías de ion-litio, el Titular ha presentado estudios de modelación de dispersión de gases tóxicos mediante el software ALOHA, simulando un escenario accidental de incendio extremo con ráfagas de viento de 80 km/h dirigidas hacia el Condominio Alto San Francisco. Los resultados demuestran que las concentraciones de gases como el ácido fluorhídrico (HF) y monóxido de carbono (CO) presentan un rápido decaimiento con la distancia, situándose en los receptores habitacionales más cercanos (R01 y

R04) dentro del umbral AEGL-1, lo cual se traduce únicamente en molestias leves y transitorias, descartándose riesgos agudos, efectos incapacitantes o peligro para la vida. Este análisis, desarrollado bajo criterios conservadores, permite concluir que el diseño de seguridad basado en la química de litio-ferrofosfato (LFP) y sistemas de supresión automatizada garantiza que los riesgos queden confinados localmente al recinto industrial.
En materia de campos electromagnéticos (CEM), las modelaciones técnicas presentadas en el Anexo 3.3 de la DIA y ratificadas en la Adenda Complementaria demuestran que, debido al soterramiento blindado de la línea de transmisión y al uso de una subestación encapsulada tipo GIS, las emisiones se extinguen a distancias muy reducidas de la fuente. Mientras el límite internacional de la ICNIRP para la protección de la salud es de 100 μT, el Proyecto genera solo 1,0 μT en su cerco perimetral (a 20 metros de los transformadores), resultando en niveles de 0,00 μT en las viviendas situadas a 350 metros y en el condominio ubicado a 500 metros. Por tanto, se descarta técnicamente la existencia de exposición electromagnética o riesgos de largo plazo para los residentes.
Respecto a la cercanía con el centro urbano de La Ligua (3,82 km), esta distancia es superior al alcance geográfico de los impactos de ruido, emisiones y riesgos tecnológicos del Proyecto, los cuales se mantienen dentro de los límites normativos en los receptores más próximos. El sistema de almacenamiento BESS es una infraestructura de energía limpia que no genera emisiones atmosféricas de proceso ni vertimientos líquidos, y cuyo diseño cumple estrictamente con el Decreto Supremo número 38/2011 en materia de ruido, asegurando la preservación de la calidad de vida y el bienestar de la comunidad rural dispersa del sector.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y las modelaciones de escenarios conservadores permiten descartar la configuración de efectos adversos significativos, ratificando la suficiencia y procedencia de la Declaración de Impacto Ambiental en los términos planteados por el observante.

Observación:

4. Incumplimiento del Espíritu de la Planificación y Afectación del Desarrollo Armónico.

Nuestros instrumentos de planificación, como el PLADECO de La Ligua, buscan un desarrollo productivo local y un entorno saludable para la comunidad.
Transgresión/Conflicto Normativo: Si bien el proyecto SAE Kanut declara en el "Capítulo 9" que se alinea con la promoción de ERNC y la gestión de riesgos a nivel regional, la implantación de una instalación industrial pesada tan cerca de un área de potencial crecimiento habitacional y desarrollo turístico puede contradecir los objetivos del PLADECO en cuanto a mejorar la calidad de vida y fomentar un desarrollo urbano armónico. La Ley N°19.300 (Art. 11, letra c)) considera la "alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos" como causal de EIA, algo que la percepción de riesgo y la degradación del entorno por un proyecto industrial causaría.
El proyecto, al generar riesgos, ruido y la percepción de inseguridad, afectará la habitabilidad de las zonas cercanas, lo que a su vez podría desincentivar la inversión en turismo y el desarrollo residencial, contradiciendo directamente los objetivos de crecimiento y bienestar que buscamos para La Ligua en nuestros instrumentos de planificación territorial. Exigimos un análisis de la incompatibilidad a largo plazo de este uso industrial con la visión de desarrollo local.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la coherencia del Proyecto con el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de La Ligua, la potencial afectación del desarrollo residencial y turístico, la alteración de los sistemas de vida y costumbres de la población bajo el artículo 11 letra c) de la Ley N° 19.300, y la exigencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, en particular el Anexo 7 sobre la Actualización de la Relación con Políticas, Planes y Programas Regionales y Comunales, el Anexo 14 correspondiente a la Actualización de la Caracterización de Medio Humano, y el Apéndice 3 sobre la Actualización de Paisaje y Turismo, se descarta técnicamente que el Proyecto contravenga los instrumentos de planificación comunal o genere una degradación del entorno que menoscabe el desarrollo local. A diferencia de lo planteado por el observante, la instalación no interfiere con la visión de desarrollo armónico ni desincentiva la inversión turística o residencial de

La Ligua, sino que se inserta de forma compatible con la vocación territorial y las metas ambientales comunales.
El análisis de coherencia con el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de La Ligua demuestra que la actividad se alinea de manera directa con el lineamiento estratégico de Medio Ambiente y Patrimonio Natural. Al operar como un sistema de almacenamiento de energía que permite estabilizar la red y viabilizar una mayor penetración de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), el Proyecto contribuye activamente al aprovechamiento de energías limpias, reduciendo los vertimientos y desplazando la generación basada en combustibles fósiles, lo cual es plenamente consistente con la promoción del desarrollo sostenible de la comuna. Asimismo, el Proyecto se vincula con el eje comunal de Participación Ciudadana y Desarrollo Humano a través de la formalización de un Compromiso Ambiental Voluntario de Canales de Comunicación con los vecinos y la implementación de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, fomentando un diálogo continuo y la transparencia en el control socioambiental de las variables del entorno. Por su parte, el Proyecto se localiza en un área rural donde el uso para infraestructura de almacenamiento energético se encuentra plenamente admitido, por lo que el emplazamiento deberá ajustarse a la normativa territorial vigente de conformidad con el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
En el ámbito del turismo y paisaje local, los levantamientos de información en terreno y los catastros oficiales consolidados en el Apéndice 3 acreditan que el área de emplazamiento del Proyecto no corresponde a un sector con vocación turística consolidada ni cuenta con infraestructura turística formal, rutas escénicas, miradores o actividades recreativas reconocidas por la comunidad. Los atractivos y actividades identitarias de La Ligua, como la comercialización de dulces, la artesanía textil o las festividades de origen indígena, se concentran prioritariamente en el casco urbano consolidado y en sectores periféricos tradicionales como Valle Hermoso, ubicados a distancias de entre 3,8 y 7,8 kilómetros, rango espacial que descarta interferencias físicas, viales o acústicas sobre ellos. Adicionalmente, el relieve local, compuesto por lomas y elevaciones naturales intermedias, bloquea la visual de los contenedores de baterías desde los caminos públicos y zonas habitadas, integrándose de manera armónica al paisaje funcional ya intervenido por infraestructura eléctrica preexistente.
En lo concerniente a los sistemas de vida y costumbres de la población rural y de los residentes del Condominio Alto San Francisco, el estudio de caracterización de medio humano concluye que no se configura alteración significativa sobre sus dimensiones geográficas, demográficas o socioeconómicas. Al haberse demostrado mediante rigurosas simulaciones de ingeniería el estricto cumplimiento de los límites protectores del D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente para ruido diurno y nocturno, la inexistencia de campos electromagnéticos variables a nivel de las viviendas y la dilución inmediata de eventuales dispersiones atmosféricas bajo escenarios de contingencia, se garantiza que la habitabilidad y el bienestar general no experimentarán perturbaciones adversas. El diseño del Proyecto resguarda la accesibilidad de las comunidades a sus predios, no altera los flujos de tránsito de las rutas vecinales ni obstruye la libre circulación, descartando la inducción de barreras físicas, por lo que no se verifica aislamiento territorial de los grupos humanos colindantes.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los proyectos de conformidad con las tipologías y los efectos reales significativos descritos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos del 5 al 10 de su Reglamento. La procedencia de ingresar un proyecto a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es una vía de evaluación jurídicamente válida y técnicamente suficiente al haberse demostrado científicamente la inexistencia de impactos ambientales significativos sobre la salud de la población, los recursos naturales o el patrimonio cultural, descartando la exigencia legal de tramitar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Del mismo modo, no corresponde al SEIA pronunciarse en términos de plusvalías de predios particulares o expectativas de rentabilidad del sector inmobiliario, por tratarse de materias de carácter civil que exceden las atribuciones de la evaluación de impacto ambiental establecidas en la Ley N° 19.300.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y de planificación territorial expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

5. Deficiencias en Permisos Sectoriales Relacionados con Urbanismo.

El proyecto requerirá permisos como el PAS 160 (subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos) y el Pronunciamiento 161 (Calificación de instalaciones industriales y de bodegaje).
Transgresión/Conflicto Normativo: La posible ubicación de una porción del proyecto en una zona clasificada como "Área Verde" en la actualización del PRC de La Ligua podría hacer que la solicitud del PAS 160 y el Pronunciamiento 161 sea inviable o, al menos, altamente conflictiva. La Dirección de Obras tiene la atribución de evaluar la pertinencia de la construcción en estas zonas.
Nos opondremos a la emisión de cualquier informe favorable para estos permisos si el uso de suelo es incompatible con nuestra planificación. La autoridad competente del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y de Agricultura, deberán pronunciarse sobre esta potencial incompatibilidad antes de cualquier aprobación.
Mi análisis concluye que la ubicación propuesta para el Proyecto SAE Kanut no es idónea y transgrede el espíritu y, potencialmente, la letra de nuestra normativa de zonificación y planificación territorial, específicamente en cuanto a la protección de las Áreas Verdes y la compatibilidad con los usos residenciales. La proximidad a viviendas y colegios, sumada a la naturaleza de alto riesgo de la actividad de almacenamiento de baterías de ion litio, genera conflictos que el proyecto no ha abordado adecuadamente en su DIA.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la tramitación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 160, la procedencia del pronunciamiento de calificación industrial del artículo 161 del RSEIA, la compatibilidad territorial con el Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua, la posible afectación de áreas verdes y la proximidad de las instalaciones a zonas residenciales y establecimientos educacionales.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 1 y 4, se precisa que el Titular realizó una modificación sustancial del diseño espacial (layout) del Proyecto con el objetivo de asegurar su coherencia con los instrumentos de planificación territorial. Como resultado de este ajuste, la superficie del Proyecto disminuyó de 9,02 a 6,96 hectáreas, eliminando toda superposición de partes, obras o acciones con la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y con las áreas que la propuesta de actualización del PRC de La Ligua definía como zonas verdes o de expansión urbana. En consecuencia, dado que el Proyecto actualizado se emplaza íntegramente fuera de las zonas normadas como urbanas o de extensión por el Plan Regulador Intercomunal vigente, el Titular retiró del proceso de evaluación la solicitud del pronunciamiento del artículo 161 del RSEIA, toda vez que, conforme a la Circular DDU 522 del MINVU, los sistemas de almacenamiento de energía autónomos se clasifican como infraestructura energética y no requieren calificación industrial fuera de áreas reguladas que así lo exijan.
En relación con la compatibilidad territorial y el PRC de La Ligua, los antecedentes técnicos acreditan que el Proyecto es plenamente compatible con el marco normativo vigente. Se aclara que el PRC actual data de 1980 y sitúa al Proyecto fuera de sus límites urbanos, en un área rural donde, según el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), el uso de infraestructura energética se encuentra siempre admitido. Respecto a la actualización del PRC iniciada en 2019, corresponde precisar que los instrumentos de planificación en trámite no poseen vigencia normativa ni generan obligaciones exigibles mientras no sean aprobados y publicados en el Diario Oficial, por lo que no pueden condicionar la viabilidad jurídica de los permisos ambientales sectoriales como el PAS 160. Sin perjuicio de ello, el ajuste del layout garantiza que el Proyecto no interfiere con la planificación territorial futura de la comuna.
Sobre la proximidad a viviendas y colegios y los riesgos asociados a la tecnología BESS, el Proyecto ha sido diseñado bajo estándares internacionales de seguridad tales como NFPA 855 y ensayos de no propagación térmica UL 9540A. Las modelaciones de riesgos tecnológicos ante escenarios accidentales de incendio, detalladas en el Anexo 21, demuestran que las concentraciones de gases tóxicos como el ácido fluorhídrico (HF) presentan un rápido decaimiento con la distancia, situándose en los receptores residenciales y educacionales más cercanos dentro del umbral AEGL-1, lo que técnicamente implica únicamente molestias leves y transitorias, descartándose riesgos para la vida o la salud de la población. Asimismo, las modelaciones de campos electromagnéticos ratifican que los niveles en las zonas

habitadas serán físicamente nulos (0,00 μT) debido al diseño soterrado y blindado de la infraestructura de transmisión. Por tanto, los antecedentes permiten establecer que el Proyecto se integra de manera armónica en un sector que ya presenta una vocación técnica-productiva por la existencia de la Subestación La Ligua y centrales de generación preexistentes.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
Inconsistencias Biológicas Agravadas y Subestimación de Impactos en el Proyecto SAE Kanut (Sector Jaururo, La Ligua)
Todos los liguanos conocemos el pasado y las características edáficas del sector donde se quiere emplazar el proyecto con suelos arcillosos que conforman vegas y su historia como humedal estacional, lo que no está considerado en el proyecto y cambia radicalmente la valoración ecológica del área y profundiza las deficiencias en los informes de la empresa.

1. Contradicción Directa con la Premisa de "Baja Calidad Ambiental"

La afirmación del proponente de que el área es de "baja calidad ambiental" y "alta intervención humana", y que "no existe bosque nativo u otros ecosistemas relevantes para la biodiversidad" es directamente refutada por la historia del sector como humedal.
• Subestimación de Ecosistemas Acuáticos: La presencia de "vegas" formadas por suelos arcillosos es un claro indicio de un ecosistema de humedal estacional o temporal, con dependencia hídrica. Este tipo de ecosistema, incluso si su manifestación superficial es periódica, es de alto valor ecológico en una región con estrés hídrico como Valparaíso. La caracterización de flora y fauna ("Anexo 8.2" y "Anexo 8.3") debería haber identificado este patrón hidrológico y biológico.
Valor para la Avifauna: La atracción de "garzas y otras aves estacionales" demuestra que, en periodos de mayor pluviosidad, el área funciona como un hábitat vital para avifauna, incluyendo posiblemente especies migratorias o con estatus de conservación, que dependen de estos humedales temporales para alimentación, descanso o reproducción. La falta de registro de estas aves en las campañas de muestreo del proyecto (solo invierno y primavera para fauna) es una insuficiencia metodológica si no se consideraron los periodos de mayor actividad hídrica, estudio que debería ampliarse al menos 100 años.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización edáfica del sector Jaururo, la potencial presencia de vegas o humedales estacionales en el área de emplazamiento del Proyecto, y la suficiencia de las campañas estacionales de flora y avifauna. Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en las caracterizaciones edafológicas, hidrológicas y biológicas consolidadas en la Adenda Complementaria, se aclara que el Proyecto no contempla intervención directa sobre humedales, vegas u otros ecosistemas acuáticos o de transición hídrica. Conforme a la conceptualización ecológica e institucional aplicable, las vegas y bofedales corresponden a ecosistemas altoandinos y de la Puna que se desarrollan típicamente por sobre los 2.600 metros sobre el nivel del mar, rango que resulta físicamente incompatible con la altitud de emplazamiento del Proyecto, el cual se sitúa a aproximadamente 80 metros sobre el nivel del mar en una planicie de origen fluviomarina. Asimismo, la delimitación de un humedal requiere la presencia concurrente de tres factores esenciales: hidrología permanente o semipermanente, suelos hídricos con signos de anaerobiosis y vegetación hidrófita específica, ninguno de los cuales se verifica en la superficie del predio.
En relación con las características edafológicas del terreno, la caracterización de suelos de terreno actualizada mediante once calicatas describe que, si bien el sector presenta texturas franco-arcillas a arcillosas y pendientes suaves de entre cero y tres por ciento que pueden explicar anegamientos puntuales y muy transitorios debido al drenaje moderado a imperfecto durante eventos de precipitaciones intensas, los análisis de laboratorio descartan de forma absoluta la presencia de suelos hídricos, hidromorfía o estratos de saturación de agua permanentes. Adicionalmente, el modelamiento hidráulico superficial para un período de retorno de cien años sitúa el emplazamiento de las obras definitivas fuera de cualquier zona de inundación o escurrimiento concentrado del estero Jaururo, asegurando que las instalaciones no interferirán con los flujos de recarga ni generarán condiciones de saturación que pudiesen sostener ecosistemas húmedos artificiales o de vega.

Respecto a la caracterización de flora y vegetación, con el fin de otorgar máxima certeza técnica, se llevó a cabo una campaña extraordinaria el 27 de septiembre de 2025, fecha coincidente con el período de máxima expresión fenológica post-lluvias invernales. Los resultados de este levantamiento botánico ratifican la total inexistencia de especies hidrófitas, juncos, totoras o vegetación asociada a humedales dentro del predio, constatándose en su lugar la presencia de matorral esclerófilo común de baja densidad con dominancia de matorral de Gutierrezia resinosa y espinales de Vachellia caven en estado degradado por acción antrópica histórica, descartándose con base científica la hipótesis de un humedal estacional en el área de intervención.
Concerniente al componente de fauna y avifauna silvestre, las campañas de terreno estacionales se desarrollaron en períodos climáticos contrastantes de invierno y primavera siguiendo rigurosamente los estándares metodológicos establecidos por este Servicio y el Servicio Agrícola y Ganadero. En el área directa de emplazamiento de las obras no se registraron aves acuáticas, garzas, taguas, patos o especies asociadas a ambientes húmedos o de transición hídrica. Las metodologías de puntos de conteo implementadas en once estaciones de muestreo y las correspondientes curvas de acumulación de especies demuestran la plena suficiencia matemática del esfuerzo de muestreo y la representatividad estacional de la línea de base. Se aclara que los sectores con mayor riqueza biológica y presencia de vegetación ribereña, asociados a los esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y Quebrada Macayas, se localizan a una distancia de aproximadamente 250 metros del polígono de las obras y se encuentran completamente excluidos de toda intervención directa del Proyecto, lo que garantiza el resguardo de las rutas de desplazamiento y hábitats de la avifauna local.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

2. Afectación a Recursos Hídricos y Suelos con Implicancia Biológica Crítica.

La naturaleza del suelo y la historia hídrica del sector revelan un riesgo significativo de impactos sobre recursos naturales renovables, más allá de lo evaluado.
Alteración Hidrológica y del Suelo: Los suelos arcillosos que conforman vegas implican una dinámica hidrológica particular: retención de agua, posibles niveles freáticos superficiales en épocas de lluvia, y una función de regulación hídrica local. Excavaciones profundas, movimientos de tierra y la impermeabilización de 9.08 hectáreas por la infraestructura del proyecto pueden interferir con la recarga y la dinámica de la vega, afectando la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea que sustenta este ecosistema.
Esto podría alterar permanentemente la capacidad del suelo para formar vegas en el futuro, contraviniendo el Artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, que exige evaluar "efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire".
Impacto en Hábitat y Flora Hídricamente Dependiente: La flora asociada a vegas y humedales temporales (hidrófitas, higrófitas) es única y vulnerable. El informe de flora podría no haber detectado o valorado adecuadamente estas especies si el muestreo no se realizó en el período de máxima expresión hídrica o considerando la historia del lugar. La destrucción o alteración de estas vegas impactaría directamente la composición florística del área.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la posible alteración de la dinámica hidrológica y del suelo, la eventual afectación de ecosistemas de tipo vega o humedal, el riesgo de interferencia con la recarga de acuíferos por impermeabilización y excavaciones, y el impacto sobre la flora hídricamente dependiente.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria, el Anexo 21 de respuesta a la participación ciudadana, se precisa que la caracterización técnica del área de emplazamiento descarta categóricamente la presencia de vegas, bofedales o humedales dentro del área de influencia. La evidencia científica recopilada en las campañas de terreno de 2024 y 2025 demuestra que el sitio corresponde a un entorno rural seco, con vegetación de matorral esclerófilo y suelos que no presentan indicadores de hidromorfía, horizontes gley ni saturación hídrica permanente o estacional.

Técnicamente, las vegas son ecosistemas característicos de la Región Altoandina situados por sobre los 2.600 metros de altitud, condición fisiográfica que no se verifica en el Proyecto.
En relación con el suelo y la hidrogeología, los estudios edafológicos y geotécnicos ratifican que, si bien existen texturas franco-arcillosas, estas poseen una permeabilidad que permite el drenaje natural, encontrándose el nivel freático a profundidades de entre 10 y 60 metros. Dado que las excavaciones para fundaciones y zanjas son mayoritariamente superficiales, con un máximo puntual de 2,2 metros para pilotes, se descarta cualquier interceptación o riesgo de contaminación de la napa subterránea.
Respecto a la impermeabilización de 9,08 hectáreas planteada por el observante, se aclara que el diseño actualizado del Proyecto redujo la superficie de intervención a 6,96 hectáreas, de las cuales solo el 23,1 por ciento aproximadamente corresponde a superficies efectivamente impermeabilizadas (radieres y caminos compactados), manteniendo el resto del predio su capacidad de infiltración natural para la recarga del acuífero.
Sobre el componente flora y la supuesta omisión de especies hidrófitas, el Titular ejecutó una segunda campaña de terreno en septiembre de 2025, tras un período de precipitaciones invernales superiores al promedio, con el fin de capturar la máxima expresión fenológica de especies bulbosas y geófitas. Los resultados de este levantamiento extraordinario confirmaron la ausencia de vegetación hidrófita o higrófita, validando que la composición florística está dominada por especies de matorral degradado adaptadas a la escasez hídrica estructural del sector. Adicionalmente, el layout del Proyecto fue modificado para retirar cualquier infraestructura de las fajas de inundación de las quebradas intermitentes cercanas, asegurando que no se altere el escurrimiento natural de las aguas lluvias hacia las zonas bajas de la cuenca.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y las modelaciones de escenarios conservadores permiten descartar la configuración de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables en los términos planteados por el observante.

Observación:

3. Inconsistencias en la Caracterización de Fauna, Específicamente Aves.

Muestreo Insuficiente para Aves Acuáticas/Estacionales: Si las campañas de fauna se limitaron a invierno y primavera, es altamente probable que se hayan subestimado o perdido registros de aves que utilizan estos humedales temporales en otras estaciones (ej., aves migratorias que llegan con las lluvias). La afirmación de "no se registraron especies en categorías de amenaza" es, por tanto, poco fiable sin un monitoreo más completo que abarque la historia hídrica del sector. Por ejemplo, aves como las garzas, que todos los vecinos las vemos en ciertas épocas, no fueron consideradas, lo que invalida todo el estudio y pone en tela de juicio la exhaustividad del catastro fauna.
Afectación a Hábitats Críticos: Las vegas, incluso si son estacionales, son hábitats críticos para aves y otros organismos dependientes del agua en un paisaje árido o semiárido. La intervención de estos ecosistemas debería haber sido evaluada como un impacto significativo en la diversidad biológica.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la representatividad y suficiencia del esfuerzo de muestreo de la avifauna, la potencial presencia de aves estacionales o migratorias como las garzas, la caracterización de humedales o vegas estacionales, y la afectación de hábitats críticos para la biodiversidad en el área de emplazamiento del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se aclara que el área de implantación directa de las obras definitivas no cuenta con humedales, vegas ni cuerpos de agua superficiales capaces de constituir hábitats críticos para comunidades de aves acuáticas o migratorias de alta sensibilidad. Las conclusiones de las caracterizaciones biológicas descartan la presencia de un ecosistema húmedo o de vega en la zona de intervención, demostrando científicamente que el terreno corresponde a un entorno rural seco altamente antropizado y dominado por un matorral esclerófilo degradado por actividades humanas históricas.
Para otorgar la máxima certeza técnica a la caracterización del componente de fauna silvestre, el titular realizó dos campañas de terreno en temporadas climáticas contrastantes, correspondientes a invierno (del 8 al 10 de julio de 2024) y primavera (del 15 al 17 de octubre de 2024), acumulando un esfuerzo de muestreo de 120 horas de observación a cargo de especialistas idóneos y abarcando 11 estaciones de muestreo sistemático. De acuerdo con los informes del Anexo 29 de la Adenda, se registró un total de

62 especies de vertebrados terrestres, donde el grupo más abundante y representativo correspondió precisamente a las aves, con 40 especies y 765 individuos registrados. La eficacia del esfuerzo y la representatividad estacional de estas mediciones se encuentran científicamente demostradas mediante curvas de acumulación de especies por campaña, las cuales evidencian de forma matemática una tendencia asintótica que confirma que el número de estaciones e intensidad del muestreo fue plenamente suficiente para registrar la riqueza real de la avifauna de la zona, descartando vacíos metodológicos.
Concerniente a la avifauna protegida, las campañas en terreno y el análisis bibliográfico acreditan que no se registraron aves en categorías de amenaza de conservación (tales como En peligro crítico, En peligro o Vulnerables) dentro del área de influencia. Por rango de distribución geográfica, la única especie de ave clasificada bajo amenaza es la becacina pintada (Nycticryphes semicollaris), catalogada En Peligro, no obstante, se determinó de forma categórica que no existen condiciones ecológicas de hábitat en el área de intervención ni en sus inmediaciones para sostener a dicha especie. Respecto de especies de garzas como la garza bueyera (Bubulcus ibis), a pesar de no registrarse avistamientos directos en los días de control, fueron de igual manera consideradas como especies potenciales en la evaluación, aclarándose que estas no se encuentran bajo ninguna categoría de amenaza nacional, poseen una alta movilidad y son comunes y abundantes en todo su rango geográfico, por lo que su eventual presencia no modifica la ponderación de impactos. Adicionalmente, el Anexo 21 de la Adenda Complementaria descarta la existencia de vegas o humedales estacionales, conceptos que ecológicamente exigen la concurrencia de suelos hídricos, hidrología permanente y vegetación hidrófita. Las calicatas de caracterización de suelos de terreno del Anexo 17 descartan rasgos de hidromorfía o saturación permanente en el suelo arcilloso, y el relevamiento botánico de primavera realizado en septiembre de 2025 post-lluvias invernales (Anexo 18) ratificó la absoluta ausencia de especies hidrófitas, juncos o totoras típicas de ecosistemas palustres en el predio.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se evalúan de manera objetiva los efectos significativos contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 6 del Reglamento. Al respecto, se aclara que el Proyecto no contempla intervención directa sobre humedales, vegas o cauces superficiales, ya que las obras se limitan estrictamente a un polígono industrial de 6,96 hectáreas de matorral degradado. Para proteger la biodiversidad y la conectividad ecológica local, se han establecido áreas de resguardo naturales a través de la exclusión total de las quebradas y de los esteros Jaururo, Los Mayos, Quebradilla y Quebrada Macayas, los cuales se emplazan fuera de los límites de las faenas y no sufrirán perturbaciones físicas. Asimismo, las modelaciones acústicas del Anexo 12 demuestran que los niveles de presión sonora de la actividad cumplirán con los umbrales conductuales de referencia para la fauna silvestre, con lo cual se descarta afectación significativa a los ecosistemas y a los hábitats de la avifauna.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten descartar el impacto en la biodiversidad y la avifauna en los términos planteados por el observante.

Observación:

4. Implicancias en la Clasificación del Proyecto (DIA vs. EIA).

La historia como humedal confiere al sitio una singularidad y una sensibilidad ecológica que exige un EIA.
Omisión de "Humedal Protegido": Si se demuestra que el sector cumple con las características de un humedal (incluso temporal), esto podría activar directamente el Artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300, que exige un EIA para proyectos con "localización próxima a... humedales protegidos". La falta de un análisis hidrológico y biológico profundo que determine esta condición en la DIA es una grave deficiencia.
Valor Ambiental del Territorio: La historia como humedal y la presencia de vegas eleva el "valor ambiental del territorio" que el Artículo 11 letra d) exige proteger, contrariamente a la afirmación del proyecto de que el "área presenta una baja calidad ambiental actual".
La historia de la zona como humedal estacional, con suelos arcillosos conformando vegas y atrayendo aves como garzas, revela una subestimación alarmante y una inconsistencia fundamental en la evaluación ambiental del Proyecto SAE Kanut. El enfoque del proponente de descartar la relevancia ecológica del sitio por considerarlo "intervenido" es, en este contexto, científicamente insostenible y negligente.

Exigimos que el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) invalide la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y ordene la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la más alta rigurosidad. Este EIA debe incluir:
• Estudios hidrológicos y edafológicos especializados y prolongados: Que caractericen la dinámica hídrica de las vegas, la capacidad de retención de agua de los suelos arcillosos, y la interconectividad hidrológica del sector con otros cuerpos de agua, para entender el funcionamiento del humedal estacional.
Campañas de caracterización de flora y fauna estacionales: Que abarquen los periodos de mayor pluviosidad y sequía, con énfasis en especies dependientes del agua, aves acuáticas (incluyendo migratorias), y flora hidrófita, con el fin de obtener una línea base completa y precisa.
Análisis de impacto detallado sobre el régimen hídrico de la vega y su biodiversidad asociada: Evaluando los efectos de la impermeabilización y excavaciones sobre este ecosistema sensible.
Valoración ecológica exhaustiva del humedal estacional: Reconociéndolo como un ecosistema de valor significativo, incluso si su manifestación es temporal.
Solo un EIA con estos estudios podrá determinar el verdadero impacto del proyecto sobre este valioso ecosistema y garantizar que se cumpla con la Ley $N°19.300$ y el D.S. $N°40/2012$, priorizando la conservación de nuestro patrimonio natural.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la procedencia del instrumento de evaluación ambiental (DIA versus EIA), la supuesta omisión de ecosistemas de tipo vega o humedal, el valor ambiental del territorio, la caracterización de suelos arcillosos y la suficiencia de los estudios hidrológicos y bióticos realizados.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 21 y 31 de respuesta a la participación ciudadana, se precisa que el Proyecto ha acreditado técnicamente la inexistencia de humedales o vegas dentro del área de influencia. La evidencia científica recopilada en las campañas de terreno de 2024 y 2025, incluyendo una campaña extraordinaria ejecutada en septiembre de 2025 tras un periodo de precipitaciones superiores al promedio, demuestra que el sitio corresponde a un entorno rural seco, con vegetación de matorral esclerófilo y praderas degradadas, sin presencia de vegetación hidrófita ni suelos con signos de hidromorfía o saturación permanente. Corresponde aclarar que las vegas y bofedales son ecosistemas de humedales naturales característicos de la Región Altoandina situados por sobre los 2.600 metros de altitud, condición fisiográfica que no se verifica en el emplazamiento del Proyecto, por lo que el análisis en este caso corresponde a la presencia de humedal, por lo que en el área en la cual se emplaza el Proyecto carece en toda su superficie de condiciones respecto de hidrología, vegetación hidrófita y suelos hídricos que permitan la aproximación a la delimitación de un humedal. Respecto de flora o vegetación característica de esta condición de uso de suelo, se realizó una campaña extraordinaria el 27 de septiembre de 2025, en que la flora se encontraba en su máxima expresión post lluvias invernales, dando cuenta de la inexistencia de este tipo de taxas.
En relación con los suelos y la hidrología, los estudios edafológicos y la caracterización hidrogeológica ratifican que, si bien existen texturas franco-arcillosas, estas poseen una permeabilidad que permite el drenaje natural, encontrándose el nivel freático a profundidades de entre 10 y 60 metros. Dado que el Proyecto no contempla extracciones de agua ni excavaciones profundas que intercepten la napa, y que la superficie efectivamente impermeabilizada representa solo el 23,1 por ciento del área total, se descarta una alteración del régimen hídrico o de la capacidad de recarga del acuífero Petorca-La Ligua. Asimismo, se identificó una concavidad que acumula aguas temporales a aproximadamente 600 metros al este del Proyecto, la cual carece de vegetación hidrófita y no es afectada de forma alguna por las obras.
Sobre la suficiencia de la línea de base biótica, el Proyecto ejecutó campañas estacionales de flora y fauna cumpliendo con los estándares técnicos del SEA y el SAG. El esfuerzo de muestreo para la fauna fue validado mediante curvas de acumulación de especies, las cuales alcanzaron un estado de asíntota o meseta, demostrando que los resultados obtenidos son una muestra representativa de la riqueza real del área. Respecto a la avifauna, no se registraron garzas ni otras especies ligadas a ambientes acuáticos dentro del predio, confirmándose que los hábitats de mayor valor ecológico se asocian a los esteros Jaururo y Quebradilla, situados fuera de la zona de intervención directa.

En materia de clasificación ambiental, el ingreso mediante Declaración de Impacto Ambiental es legalmente procedente, toda vez que el análisis pormenorizado de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 descarta la generación de impactos adversos significativos sobre la salud de la población y los recursos naturales renovables. La configuración de un territorio como rural o con intervención previa no constituye por sí sola una causal de ingreso por Estudio de Impacto Ambiental si no se verifica una susceptibilidad de afectación que supere los umbrales de significancia establecidos en el Reglamento.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
Análisis de Falencias en el Manejo de Emergencias del Proyecto SAE Kanut.

1. Subestimación Crítica de los Riesgos Intrínsecos de las Baterías de Ion Litio: El plan clasifica el "Incendio" como un riesgo antrópico general, sin abordar la complejidad y la toxicidad específicas de los incendios de baterías de ion litio.

No se reconoce ni se evalúa el fenómeno de "fuga térmica" (thermal runaway) como un riesgo de propagación en cascada, ni la liberación de gases altamente tóxicos y corrosivos (como el fluoruro de hidrógeno - HF, monóxido de carbono), que son los subproductos más peligrosos de la combustión de estas baterías. La mención de que "las baterías soportan temperaturas entre los $-30°C$ hasta los $50°C''$ es irrelevante para el riesgo de incendio por falla interna.
Un incendio descontrolado y propagado en múltiples contenedores BESS generaría una pluma de gases tóxicos letal que, dada la proximidad a La Ligua y áreas habitacionales en desarrollo, alcanzaría rápidamente a la población, incluyendo colegios y centros de salud, con consecuencias catastróficas y mortalidad masiva, sin una alerta y evacuación efectivas.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al riesgo de incendio por falla térmica de las baterías de ion-litio, la ocurrencia del fenómeno de fuga térmica y su propagación en cascada, la liberación y dispersión de gases altamente tóxicos y corrosivos como el fluoruro de hidrógeno y el monóxido de carbono, la proximidad del Proyecto a la población de La Ligua y zonas habitacionales, y la suficiencia de los planes de alerta y evacuación ante emergencias.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se aclara que la seguridad operacional y la prevención de incendios constituyen uno de los aspectos más rigurosamente analizados y controlados en el diseño de las instalaciones. La estrategia de control adoptada no se sustenta en planes genéricos, sino en un enfoque de defensa en profundidad de múltiples capas que aborda de manera secuencial y complementaria las etapas de prevención, detección, supresión y contención. El diseño tecnológico incorpora baterías con química de litio-ferrofosfato (LFP), seleccionadas precisamente por su elevada estabilidad térmica y menor probabilidad de experimentar eventos de fuga térmica en comparación con otras tecnologías de ion-litio. El sistema es monitoreado de manera continua celda a celda mediante el Sistema de Gestión de Baterías (BMS), el cual supervisa parámetros de voltaje, corriente y temperatura, ordenando la apertura de contactores y fusibles de alta velocidad en milisegundos ante cualquier desviación fuera de los rangos seguros para aislar de forma selectiva el módulo o rama afectada, impidiendo la progresión térmica del evento.
De manera complementaria, el control térmico se resguarda mediante un sistema inteligente de refrigeración líquida de ciclo cerrado que mantiene las celdas en su rango óptimo de operación. En el improbable escenario de una falla del sistema de enfriamiento, el contenedor cuenta con sensores redundantes de detección temprana de precursores de incendio mediante detectores de gases combustibles, de humo y de calor. Al alcanzarse una concentración cercana al 10 por ciento del Límite Inferior de Explosividad (LEL), se activa automáticamente un sistema de ventilación forzada de emergencia para purgar y diluir los gases acumulados, previniendo condiciones de ignición. Si se confirma un amago de incendio, el sistema descarga de forma autónoma el agente extintor de aerosol condensado FirePro, el cual interrumpe la reacción química de la combustión a nivel molecular, extinguiendo el fuego sin dejar residuos conductores ni requerir de agua líquida. Cada unidad BESS cuenta además con paneles de venteo de sobrepresión en la cubierta superior que liberan la energía interna y las ondas de presión de manera vertical ascendente, protegiendo la integridad estructural y

evitando la transferencia térmica u horizontal hacia unidades colindantes, lo cual es testeado de conformidad con la norma internacional UL 9540A. Adicionalmente, el layout contempla un espaciamiento físico de seguridad de al menos 3 metros entre contenedores y de 3,5 metros respecto a los centros de transformación, actuando como cortafuegos físicos y de baja carga combustible que reducen el riesgo de propagación en cadena. Como medida redundante final para el enfriamiento, se dispone de un sistema de rociadores de agua activados por fusibles térmicos a los 93 grados Celsius, apoyado por la disposición de diez estanques de agua contra incendios de 100 metros cúbicos cada uno en el área de almacenamiento para dar soporte a las brigadas de emergencia.
Para evaluar de forma científica las consecuencias de un eventual incendio extremo, en el Apéndice 1 de la Adenda Ciudadana se presenta un estudio especializado de dispersión atmosférica de gases tóxicos y productos de combustión (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno) mediante el software ALOHA de la EPA. El modelamiento simuló la combustión completa y descontrolada de un contenedor BESS de 5.105 kWh de capacidad unitaria bajo condiciones meteorológicas desfavorables de alta estabilidad atmosférica y ráfagas de viento constantes de 80 kilómetros por hora orientadas directamente hacia los receptores residenciales del Condominio Alto San Francisco, adoptando el supuesto conservador de que el siniestro ocurre en la unidad más cercana a cada punto. Los resultados demuestran que las concentraciones disminuyen rápidamente con la distancia debido a la dilución en el aire. Las zonas asociadas a riesgos graves que amenazan la vida o provocan incapacidad (umbrales AEGL-2 y AEGL-3) se restringen de forma estricta a las inmediaciones de la fuente y permanecen confinadas dentro de los deslindes del predio industrial. Únicamente para el fluoruro de hidrógeno se proyectó que dos receptores de viviendas (R1 y R4) se verían alcanzados por la pluma del umbral AEGL-1, nivel de exposición de corta duración que solo se asocia a molestias leves y plenamente reversibles como irritación ocular momentánea, sin riesgo de mortalidad ni daños permanentes para la población general, preescolar o personas con patologías respiratorias crónicas, decayendo a cero partes por millón en el resto de los receptores evaluados.
En cuanto a la demanda de planes de evacuación comunitarios, se aclara que, dado el confinamiento físico de los eventos térmicos en la fuente y la inocuidad demostrada de la dispersión de gases en los sectores residenciales, el Proyecto no constituye un riesgo directo que requiera la evacuación de la comunidad vecina. Los protocolos de emergencia actualizados en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria regulan los procedimientos de parada de emergencia automática, confinamiento local del evento y alerta oportuna. El titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario en el Anexo 9 para coordinar estos protocolos con el Cuerpo de Bomberos de La Ligua y el SAMU, contemplando capacitaciones técnicas conjuntas específicas para tecnologías BESS, el desarrollo de simulacros periódicos y el suministro de equipamiento de seguridad crítico dentro de la planta. Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), corresponde evaluar técnicamente si una actividad genera efectos adversos sobre la salud de la población conforme al artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 5 del Reglamento. Se precisa que los proponentes de proyectos no poseen las de evacuaciones de sectores residenciales públicos, facultades que por ley competen de forma exclusiva al Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), a los cuerpos de bomberos y a Carabineros de Chile en el marco de la gestión del riesgo de desastres del Estado.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar el impacto y la existencia de un riesgo crítico en los términos planteados por el observante.

Observación:

2. Inadecuación de los Sistemas de Detección y Supresión de Incendios para un Escenario Catastrófico: El plan propone un "Sistema de extinción de incendios por gas aerosol" (NOVEC) y "Sistema de contención de incendios mediante agua" (rociadores).

EL NOVEC es efectivo para suprimir fuegos en espacios cerrados, pero no garantiza la interrupción de una fuga térmica en progresión ni la prevención de reignición en una batería de ion litio de gran tamaño. El agua, aunque útil para enfriamiento, puede generar hidrógeno si reacciona con litio metálico expuesto (aunque menos probable en ion litio) y crea una gran cantidad de escorrentía contaminada con metales pesados y electrolitos. El plan no detalla cómo se contendrían y tratarían estos volúmenes masivos de agua contaminada en un escenario de incendio a gran escala.
No se mencionan detectores específicos de gases tóxicos (solo "gas inflamable").

Un fallo en el sistema de supresión inicial o una rápida propagación de la fuga térmica llevaría a un incendio incontrolable con liberaciones de contaminantes tóxicos y corrosivos, desbordando la capacidad de respuesta interna y externa, y provocando contaminación masiva del suelo y cuerpos de agua cercanos debido al escurrimiento de agua de extinción.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la idoneidad de los sistemas de detección y supresión de incendios en los contenedores de baterías, la prevención de reignición y propagación de la fuga térmica, la eventual generación de hidrógeno y el manejo de escorrentías de aguas de extinción, y la presencia de detectores de gases específicos.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 6 de la Adenda (Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias) y en el Anexo 21 (Respuestas al ICSARA Ciudadano), se aclara que el diseño de seguridad contra incendios del Proyecto cumple estrictamente con los estándares internacionales NFPA 855:2023, la norma IEC 62933 y con los ensayos de no propagación térmica UL 9540A. El diseño de las instalaciones no se basa en medidas genéricas, sino en un enfoque de defensa en profundidad de múltiples capas que aborda de manera secuencial y automatizada las etapas de prevención, detección, supresión y contención local, evitando la ocurrencia de incendios descontrolados o daños secundarios al entorno.

En primer lugar, con respecto a la química del sistema de almacenamiento, se precisa que el Proyecto utilizará exclusivamente baterías de litio-ferrofosfato (LFP), tecnología seleccionada por su alta estabilidad térmica intrínseca. Se aclara que, a diferencia de las baterías de litio-metal, las baterías de ion-litio del tipo LFP no contienen litio metálico en estado libre, por lo que la hipótesis de una reacción violenta con agua que genere hidrógeno libre resulta físicamente improbable bajo las condiciones de diseño. Asimismo, se rectifica que el sistema de contención de incendios mediante rociadores internos del contenedor no realiza una inundación por agua líquida; por el contrario, emplea tecnología de agua nebulizada. Esta neblina fina de agua tiene como función exclusiva enfriar de forma directa las celdas y disipar el calor remanente, evaporándose de manera instantánea ante las altas temperaturas del evento, lo que impide que el agua se acumule en estado líquido, entre en contacto con los componentes químicos internos o genere escorrentías hacia el exterior del contenedor.

En lo relativo a los sistemas de detección de gases, se informa que cada contenedor de baterías está equipado con detectores de gases combustibles específicamente diseñados para identificar de manera temprana los vapores de electrolito orgánico generados durante la descomposición inicial de las celdas (fenómeno de off-gassing). Esta medida representa una estrategia de seguridad proactiva de alerta temprana, ya que permite identificar fallas internas a concentraciones muy bajas, equivalentes al 10% del Límite Inferior de Explosividad (LEL), mucho antes de que se produzca humo, fuego o la liberación de gases de combustión más complejos. Al alcanzarse este umbral preventivo, el sistema activa de forma automática una ventilación forzada de emergencia para purgar y diluir la mezcla gaseosa, evitando la formación de una atmósfera inflamable. En caso de que la falla progrese hacia un conato de incendio (confirmado por la activación simultánea de detectores de humo bajo estándar UL 268 y detectores de calor bajo certificación UL 521), la lógica de control ordena el cierre hermético automático de las compuertas de ventilación para confinar los gases de combustión dentro del contenedor, evitando su propagación al exterior durante la fase crítica del evento.

En cuanto a la supresión activa y prevención de la reignición, el sistema automático de supresión de incendios (FSS) se despliega de forma autónoma tras una cuenta regresiva de 30 segundos, utilizando agentes limpios altamente eficaces como el gas NOVEC y sistemas de aerosol condensado de última generación (FirePro). Estos agentes no actúan desplazando el oxígeno, sino interrumpiendo la reacción química de la combustión a nivel molecular (mediante la liberación de micropartículas de sales de potasio en el caso del aerosol), extinguiendo el foco de forma rápida, sin dejar residuos conductores y previniendo la propagación térmica o reignición entre racks, lo cual ha sido testeado bajo la norma UL 9540A.

Respecto al control de escorrentías ante el uso eventual de agua de apoyo externo por parte del Cuerpo de Bomberos de La Ligua (que dispondrá de diez estanques dedicados de 100 metros cúbicos cada uno en el patio de baterías y uno de 200 metros cúbicos en la subestación), el Plan de Contingencias y Emergencias del Anexo 6 y la actualización de los Permisos Ambientales Sectoriales 140 y 142 de la

Adenda definen estrictos protocolos de control de derrames. El suelo bajo las instalaciones cuenta con geomembranas de polietileno de alta densidad (HDPE) para impermebilización y bandejas de contención diseñadas para retener al menos el 120% de los volúmenes potenciales de derrames. Ante la ocurrencia de un siniestro, cualquier residuo líquido o escorrentía acumulada será contenida de forma inmediata, absorbida mediante materiales inertes no combustibles y transferida a contenedores estancos debidamente rotulados conforme a la normativa de residuos peligrosos del D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud. El protocolo de limpieza integral exige, adicionalmente, el monitoreo y la remoción de cualquier porción de suelo que haya estado en contacto con productos de combustión o agua de extinción para su disposición final en un centro autorizado, eliminando todo riesgo de contaminación secundaria del suelo o de cuerpos de agua superficiales o subterráneos.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde evaluar que los proyectos diseñen sus planes de prevención y respuesta ante emergencias de conformidad con los artículos 102 al 104 del RSEIA, velando por que las medidas técnicas de contención resulten idóneas para salvaguardar la salud de la población y el medio ambiente. La fiscalización del cumplimiento de estas obligaciones y el control de eventuales contingencias corresponden a las atribuciones exclusivas de la Superintendencia del Medio Ambiente.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el proceso de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

3. Falta de Planificación Específica y Adecuada para la Protección de la Población Externa: El plan de emergencia se enfoca principalmente en el personal interno del proyecto.

La definición de "Evacuación" se limita al "Abandono de una sala de control, edificio, oficina, local, recinto, frente de trabajo, instalación de faenas, etc.", es decir, solo para el personal del proyecto. No existe un plan de evacuación, refugio-en-sitio o alerta temprana claro, detallado y comunicado para la población civil cercana. Los "Puntos de Encuentro de Emergencia" (PEE) son solo para el personal interno.
En una emergencia mayor con liberación de una pluma tóxica, la falta de un plan preestablecido, medios de comunicación de emergencia efectivos con la comunidad (más allá de llamar a servicios externos), y rutas de evacuación conocidas, resultaría en pánico, descoordinación, exposición masiva de civiles y un aumento exponencial de víctimas, especialmente en niños y poblaciones vulnerables.

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la planificación de emergencias para la población externa, los protocolos de evacuación y el resguardo de grupos vulnerables, los canales de comunicación ante contingencias y la coordinación técnica con organismos de respuesta.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 2, 9 y 31, se precisa que el Proyecto dispone de una arquitectura de seguridad de defensa en profundidad diseñada específicamente para confinar cualquier evento térmico o químico al interior del recinto industrial, evitando la propagación hacia el entorno y la población. Sobre la evacuación de la población civil, se aclara que, conforme al ordenamiento jurídico vigente, dicha facultad recae de manera exclusiva en los organismos públicos competentes, tales como SENAPRED y el Cuerpo de Bomberos, no siendo potestad de un ente privado decretar zonas de evacuación o refugio en el espacio público. No obstante, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos, el cual establece protocolos de coordinación operativa, capacitación técnica especializada para el Cuerpo de Bomberos de La Ligua en sistemas BESS y la ejecución de simulacros conjuntos para optimizar los tiempos y la eficacia de la respuesta externa.
Respecto a los sistemas de comunicación con el entorno, el CAV Plan de Canales de Comunicación fue actualizado para incorporar expresamente un protocolo de notificación temprana hacia la administración del Condominio Alto San Francisco y vecinos del área de influencia ante contingencias que pudiesen requerir medidas de información o resguardo preventivo. Estos canales de contacto directo, que incluyen telefonía y correo electrónico, operarán de forma articulada con el Plan de

Prevención de Contingencias y Emergencias del Proyecto, asegurando que la comunidad reciba información técnica veraz y oportuna, reduciendo así la incertidumbre psicosocial frente a incidentes.
En relación con el riesgo por liberación de una pluma tóxica, se informa que en el Apéndice 1 del Anexo 21 se presentó una modelación de dispersión de gases (ácido fluorhídrico, monóxido de carbono, entre otros) mediante el software ALOHA, simulando un escenario accidental de incendio extremo con ráfagas de viento de 80 km/h dirigidas directamente hacia los núcleos residenciales. Los resultados técnicos demuestran que las concentraciones de contaminantes presentan un rápido decaimiento con la distancia debido a la dilución atmosférica, situándose en los receptores habitacionales más cercanos dentro del umbral AEGL-1. Esto implica técnicamente que los efectos se limitan a molestias leves y totalmente reversibles, descartándose riesgos agudos, efectos incapacitantes o peligro para la vida de los residentes.
Sobre la protección de poblaciones vulnerables, se aclara que los criterios toxicológicos AEGL utilizados en la evaluación son estándares internacionales diseñados para resguardar a la población general, integrando factores de seguridad específicos para proteger a niños, adultos mayores y personas con afecciones respiratorias preexistentes. Finalmente, el diseño tecnológico del Proyecto, basado en baterías de Litio-Ferrofosfato (LFP) con alta estabilidad térmica y sistemas de supresión automática redundantes, garantiza que cualquier emergencia sea detectada y aislada en milisegundos por el Battery Management System (BMS), impidiendo la configuración de escenarios de desastre mayor.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

4. Capacidad de Respuesta de Organismos Externos no Evaluada ni Demostrada: El proyecto prioriza que el combate de incendios sea efectuado por "personales especializados de CONAF, Bomberos, etc.".

El plan no presenta una evaluación de la capacidad real, equipamiento especializado y entrenamiento específico de los Bomberos locales de La Ligua o de CONAF para enfrentar un incendio de baterías de ion litio de 381 MW. Un incendio de estas características requiere equipos de protección personal (EPP) especiales contra HF, agentes extintores específicos (no solo agua), y tácticas de control que la mayoría de los cuerpos de bomberos convencionales no poseen.
La dependencia crítica de Bomberos sin una evaluación previa de sus capacidades ante este riesgo particular llevaría a una respuesta ineficaz o tardía, exacerbando la magnitud del desastre y la afectación a la población.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de la capacidad operativa, el equipamiento y entrenamiento de organismos de respuesta externos como el Cuerpo de Bomberos de La Ligua y la Corporación Nacional Forestal para el combate de incendios químicos en el sistema de almacenamiento de energía BESS, y la supuesta dependencia crítica de dichos servicios en los protocolos del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se precisa que la evaluación y auditoría de las capacidades operativas internas, el nivel de equipamiento, el presupuesto o el entrenamiento institucional de organismos de respuesta públicos y de voluntariado, tales como el Cuerpo de Bomberos de La Ligua y la Corporación Nacional Forestal, constituyen potestades autónomas y administrativas ajenas que no forman parte de las materias y estudios exigibles a un proponente privado en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La función de la evaluación ambiental de riesgos tecnológicos consiste en verificar que el Proyecto cuente con sistemas preventivos, de control y de emergencia autónomos e idóneos que resulten compatibles con los sistemas de respuesta sectoriales, sin que resulte jurídicamente procedente auditar o condicionar la calificación de las obras a factores de preparación ajenos que escapan de la gestión del titular.
Asimismo, se aclara que el Proyecto no depende de forma crítica del auxilio de bomberos como su único mecanismo de seguridad contra incendios, puesto que dispone de una estrategia de seguridad de defensa en profundidad compuesta por múltiples capas automáticas de prevención y contención. El sistema utiliza baterías con química de litio-ferrofosfato, seleccionada por su alta estabilidad térmica, y es monitoreado de manera continua por el Battery Management System a nivel de celda. Ante cualquier

anomalía, incorpora sensores redundantes de precursores gaseosos off-gassing que activan de forma automática una ventilación forzada de emergencia al alcanzar el diez por ciento del límite de explosividad para diluir y purgar los gases antes de que ocurra una eventual ignición. Si se confirma un amago de fuego, se descarga autónomamente un agente de supresión por aerosol condensado FirePro que detiene la combustión a nivel molecular sin utilizar agua y de manera localizada. Adicionalmente, el diseño modular independiente de los contenedores de acero y el layout perimetral, que respeta fajas de seguridad de tres metros entre unidades, actúan como barreras cortafuegos físicas que impiden el riesgo de propagación térmica horizontal hacia gabinetes adyacentes, todo ello certificado de acuerdo con el estándar internacional NFPA 855 y validado por los ensayos de comportamiento térmico de la norma UL 9540A.
Sin perjuicio de lo anterior, y con el objetivo de abordar proactivamente las inquietudes comunitarias expresadas en el proceso de participación ciudadana, el proponente ha formalizado en el Anexo 4 de la Adenda Complementaria el Compromiso Ambiental Voluntario denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua, contra incendios químicos, estructurado en coordinación con el Consejo Regional de Bomberos de la Región de Valparaíso. Este compromiso contempla el desarrollo de instancias periódicas de capacitación técnica especializada previas a la energización de las baterías, destinadas a instruir a los voluntarios de bomberos sobre el funcionamiento de los sistemas BESS, sus riesgos eléctricos y químicos específicos, y los protocolos de combate y respuesta segura en terreno. Asimismo, el Proyecto mantendrá de forma permanente a disposición de los respondedores kits de control y contención de incendios químicos, extintores compatibles y elementos de seguridad específicos en sitio, garantizando además el abastecimiento hídrico mediante diez estanques de agua industrial de cien metros cúbicos cada uno en el patio de almacenamiento y un estanque de doscientos metros cúbicos en la subestación, lo que pone a disposición exclusiva de bomberos un volumen de mil doscientos metros cúbicos de agua industrial sin comprometer los sistemas de abastecimiento de agua potable de la población del sector.
De forma complementaria, durante la fase de operación se invitará periódicamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua a participar en simulacros conjuntos de emergencia para optimizar los tiempos de reacción y familiarizarlos con las vías de acceso, señalética de seguridad y maniobras de aislamiento de suministro eléctrico. El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 6 de la Adenda Complementaria establece flujogramas de respuesta específicos para incendios industriales o forestales y define la figura del Coordinador General de Emergencia como el enlace directo encargado de alertar a la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo de veinticuatro horas y de activar la coordinación expedita con servicios externos a través de los números de emergencia 132 de Bomberos y 130 de CONAF. En caso de siniestro, el personal de la planta se pondrá de forma inmediata a disposición del jefe de incendio externo y aportará soporte logístico con maquinaria pesada propia disponible en el predio, como camiones, palas mecánicas o retroexcavadoras, para facilitar las tareas de contención física perimetral de la emergencia.
Bajo el marco del SEIA, se califica técnicamente que los planes y medidas de seguridad del proponente resulten idóneos frente a contingencias y emergencias de conformidad con los artículos 102 al 104 del Reglamento de la Ley N° 19.300, correspondiendo la fiscalización de su efectivo cumplimiento en la fase operativa a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles en sus respectivos ámbitos competenciales, sin que este Servicio posea facultades para interferir o suplantar la planificación civil o las atribuciones orgánicas de los organismos estatales encargados de la administración del riesgo de desastres. En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

5. Medidas de Contención de Incendio y Derrames Insuficientes para la Escala del Riesgo: Se mencionan espaciamientos entre contenedores (3 metros) y entre baterías y cercos (3.5 metros) como cortafuegos, así como estanques de agua (100-200 m^3).

Estas distancias de separación pueden ser insuficientes para contener la propagación de una fuga térmica entre contenedores de baterías a gran escala. Estándares internacionales como NFPA 855 a menudo exigen mayores distancias o barreras cortafuegos de alta resistencia con tiempos de protección muy superiores.

Los volúmenes de agua podrían ser insuficientes para el enfriamiento sostenido requerido en un gran incendio de ion litio, y la gestión de la escorrentía contaminada (con electrolitos, metales) no está detallada para este tipo de evento específico, centrándose más en derrames de hidrocarburos.
La falta de contención efectiva en el sitio resultaría en la propagación incontrolable del fuego y de los contaminantes al exterior de la instalación, afectando propiedades y la calidad ambiental más allá del perímetro del proyecto.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a las medidas de contención de incendios, la suficiencia de las distancias de seguridad entre componentes, la capacidad de los estanques de agua para el combate del fuego y el manejo de escorrentías contaminadas derivadas de incidentes tecnológicos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria y sus anexos técnicos, se precisa que el Proyecto ha sido diseñado bajo una estrategia de seguridad de defensa en profundidad, orientada a la detección temprana, el aislamiento automático y el confinamiento local de cualquier evento térmico. Sobre las distancias de separación, el diseño establece un espaciamiento de 3 metros entre contenedores de baterías y de al menos 3,5 metros entre centros de transformación y baterías, superando ampliamente los 15 centímetros que la evidencia de los ensayos de combustión del fabricante (burning test) señala como necesarios para evitar la transferencia térmica y la ignición de unidades adyacentes. Estas distancias, junto con el retranqueo de 2 metros hacia los cercos perimetrales y el uso de caminos internos de 6 metros de ancho como cortafuegos, garantizan el cumplimiento de los estándares internacionales de seguridad establecidos en la norma NFPA 855 versión 2023 y los protocolos de no propagación de la norma UL 9540A.
En relación con la suficiencia hídrica, el Proyecto dispone de un sistema de protección y apoyo compuesto por un total de 11 estanques permanentes: 10 unidades de 100 metros cúbicos distribuidas en los sectores de baterías y una unidad de 200 metros cúbicos en la subestación elevadora, alcanzando una capacidad total de 1.200 metros cúbicos para el uso exclusivo de Bomberos. Técnicamente, un estanque de 100 metros cúbicos permite dar servicio a 3 contenedores durante 2 horas, mientras que el estanque de la subestación asegura el enfriamiento de 7 baterías por un periodo de 4 horas, garantizando un flujo sostenido que complementa el sistema primario de supresión por aerosol condensado FirePro, el cual actúa sin generar residuos conductores ni escurrimientos líquidos. Sobre la gestión de escorrentías contaminadas, se informa que las baterías se encuentran selladas herméticamente en módulos con grado de protección IP65 y gabinetes IP55, emplazados sobre losas de hormigón impermeabilizadas con sistemas de contención secundaria (pretiles) dimensionados para retener el 120 por ciento del volumen potencial de derrame. En caso de un escenario accidental, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias establece protocolos de respuesta inmediata para la absorción de fluidos con materiales inertes y el confinamiento de restos químicos, asegurando su retiro por gestores autorizados y evitando la lixiviación de metales o electrolitos hacia el exterior del recinto industrial.
Bajo el marco del SEIA, se acredita que el diseño tecnológico modular impide la configuración de incendios incontrolables a gran escala, toda vez que cada unidad BESS opera como un nodo de seguridad autónomo con paneles de alivio de presión que dirigen la energía verticalmente, protegiendo la integridad del entorno habitado.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

6. Gestión de Residuos Post-Emergencia Peligrosos Inespecífica: El plan menciona la segregación y disposición final de desechos post-incendio ("estructuras metálicas, escombros, maderas, suelo contaminado, soluciones líquidas") por una empresa autorizada.

No se detallan protocolos específicos para el manejo y disposición de los residuos altamente peligrosos resultantes de un incendio de baterías (restos de baterías quemadas, suelo contaminado con productos de combustión, agua de extinción contaminada), que requieren un manejo extremadamente especializado, dado su volumen y peligrosidad. El D.S. $N°148/2003$ del MINSAL exige condiciones

sanitarias y de seguridad mínimas para residuos peligrosos, pero el plan carece de especificidad para este tipo de residuo.
Un manejo inadecuado de estos residuos podría generar una contaminación secundaria del suelo y agua, y un pasivo ambiental a largo plazo para la comunidad, incluso después de que la emergencia directa haya sido controlada.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la gestión de residuos peligrosos generados tras un incendio, la especificidad de los protocolos para el manejo de restos de baterías quemadas, la descontaminación de suelos, el tratamiento del agua de extinción y el cumplimiento del Decreto Supremo número 148/2003.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 2, 22 y 31, se precisa que el Proyecto ha definido protocolos especializados para el manejo de residuos post-emergencia que aseguran el cumplimiento estricto del Decreto Supremo número 148/2003. El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias establece que, posterior al control de un incendio, se realizará una segregación y clasificación rigurosa de los desechos en el área afectada, identificando estructuras metálicas, escombros, maderas, soluciones líquidas y suelo contaminado para su posterior retiro y disposición final mediante empresas con autorización sanitaria vigente. El Titular aclara que la gestión de estos residuos peligrosos supera los estándares de escombros convencionales, garantizando que el confinamiento y transporte hacia celdas de seguridad certificadas impidan la generación de pasivos ambientales a largo plazo para la comunidad.
En relación con la protección del suelo y el riesgo de lixiviación, los antecedentes técnicos detallan que ante un evento térmico, los restos químicos y materiales afectados serán confinados de manera inmediata para evitar la migración de contaminantes hacia el perfil edáfico o las napas subterráneas. El protocolo de recuperación incluye el monitoreo de los componentes ambientales y la remoción mecánica del suelo que haya estado en contacto con productos de combustión o agua de extinción, procediendo a su almacenamiento en recipientes herméticos y estancos debidamente rotulados conforme a sus hojas de seguridad. Para el control de derrames líquidos accidentales, se dispone de kits con materiales absorbentes inertes como paños o aserrín, los cuales serán recolectados y gestionados como residuos peligrosos en la bodega permanente del Proyecto, la cual cuenta con radier de hormigón impermeabilizado y pretiles de contención con capacidad para el 120 por ciento del volumen del recipiente mayor.
Respecto al agua de extinción y el manejo de las baterías dañadas, se informa que el Proyecto prioriza un sistema de supresión por aerosol condensado FirePro, el cual interrumpe la combustión a nivel molecular sin generar residuos líquidos ni escurrimientos conductores que pudieran contaminar el entorno. En caso de activarse el sistema redundante de agua nebulizada, esta se aplica como una fina neblina que se evapora al contacto con el calor, minimizando la generación de efluentes líquidos y evitando la reacción química con el ion-litio. Finalmente, la gestión de las baterías o módulos inutilizados se realizará bajo un esquema de responsabilidad extendida del productor conforme a la Ley N° 20.920, donde el proveedor especializado es responsable del retiro directo desde su posición operativa, su transporte bajo condiciones controladas y su tratamiento en instalaciones autorizadas para la recuperación de materiales, evitando el acopio prolongado de estos componentes críticos en el predio.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
7. Enfoque Generalista y Ausencia de Análisis Detallado para Población Cercana y en Desarrollo: El plan utiliza terminología genérica aplicable a cualquier industria, sin incorporar la sensibilidad extrema de un área densamente poblada y en crecimiento habitacional.

No hay modelaciones de riesgos específicas para la población (ej. rutas de dispersión de contaminantes, análisis de vulnerabilidad de receptores sensibles). Los riesgos "antrópicos" se describen en términos generales.
La falta de un análisis de riesgo exhaustivo que considere el tipo de población (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias) y el desarrollo habitacional en curso, implica que las medidas

de emergencia no serán adecuadas para proteger a la comunidad en un evento catastrófico, aumentando la probabilidad de daños a la salud y a la vida.
En conclusión, el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto SAE Kanut es fundamentalmente deficiente y no es adecuado para la magnitud y especificidad de los riesgos asociados a un sistema de almacenamiento de energía con baterías de ion litio de 381 MW, emplazado a pocos metros de una zona densamente poblada y en desarrollo habitacional. Sus generalidades, la subestimación de la toxicidad del peor escenario, la falta de planes de evacuación comunitarios y la dependencia no verificada de organismos externos, representan una amenaza inaceptable para la seguridad pública y el medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la suficiencia del plan de contingencias y emergencias ante los riesgos específicos de la tecnología de baterías de ion-litio, la realización de modelaciones de dispersión de contaminantes para la población cercana, el análisis de vulnerabilidad de grupos sensibles como niños y adultos mayores, y la coordinación operativa con organismos externos de socorro.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 2 y 31, se precisa que el Proyecto no utiliza un enfoque generalista, sino que ha diseñado una estrategia de seguridad de defensa en profundidad basada específicamente en la química de las baterías y los riesgos térmicos asociados a sistemas de almacenamiento de energía. Contrario a lo planteado por el observante, el Titular presentó en el Apéndice 1 del Anexo 21 una modelación exhaustiva de riesgos tecnológicos mediante el software ALOHA, simulando un escenario accidental de incendio extremo en el contenedor más cercano al Condominio Alto San Francisco, bajo condiciones meteorológicas desfavorables con ráfagas de viento de 80 kilómetros por hora dirigidas hacia los receptores.
En relación con la vulnerabilidad de la población y los receptores sensibles, se informa que los criterios toxicológicos utilizados en la evaluación, denominados Acute Exposure Guideline Levels (AEGL) y Protective Action Criteria (PAC), son estándares internacionales desarrollados por la EPA de Estados Unidos diseñados específicamente para proteger a la población general, incluyendo explícitamente a individuos vulnerables como niños, adultos mayores y personas con afecciones respiratorias preexistentes. Los resultados técnicos demuestran que, ante un evento térmico, las concentraciones de gases como el ácido fluorhídrico (HF) y el monóxido de carbono (CO) presentan un rápido decaimiento con la distancia, situándose en las viviendas más próximas (R1 y R4) dentro del umbral AEGL-1. Esto se traduce técnicamente en la ocurrencia de molestias leves, notables y totalmente reversibles, descartándose riesgos de efectos irreversibles, incapacitantes o peligro para la vida de los residentes.
Sobre la planificación de emergencias para la población externa, corresponde precisar que, de acuerdo con el marco legal vigente, la potestad para decretar zonas de evacuación y coordinar el refugio de civiles en el espacio público recae exclusivamente en los organismos públicos competentes, tales como SENAPRED y el Cuerpo de Bomberos, no pudiendo un ente privado atribuirse dichas funciones institucionales. No obstante, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos, el cual asegura que el Cuerpo de Bomberos de La Ligua cuente con capacitación técnica especializada sobre la tecnología BESS del Proyecto, realice simulacros conjuntos y disponga de kits de emergencia con equipamiento crítico dentro de las instalaciones para una respuesta oportuna y eficaz.
Respecto a la supuesta subestimación de la toxicidad, se aclara que el diseño tecnológico del Proyecto se basa en baterías de Litio-Ferrofosfato (LFP), caracterizadas por su alta estabilidad térmica, y cuenta con sistemas automáticos redundantes de detección de gases inflamables, supresión por aerosol condensado FirePro y paneles de venteo de explosión que dirigen la energía verticalmente, impidiendo la propagación en cascada y confinando cualquier incidente al interior de los contenedores herméticos. Además, se ha comprometido un Plan de Canales de Comunicación permanente que incluye protocolos de notificación temprana hacia la administración del condominio colindante ante cualquier contingencia, fortaleciendo la transparencia y la seguridad comunitaria.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
Contravenciones del Proyecto SAE Kanut a los Planes de Desarrollo Comunal y Regional

1. Contravenciones al Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de La Ligua

Nuestro PLADECO de La Ligua (2019-2022), como instrumento rector de nuestro desarrollo, establece objetivos claros para el bienestar de nuestra comunidad. El Proyecto SAE Kanut, a pesar de sus afirmaciones, los contraviene en aspectos críticos:
Medio Ambiente y Patrimonio Natural: EL PLADECO busca "Contribuir al cuidado del medio ambiente, a través de la protección de las áreas con valor ambiental existentes en la comuna... y la gestión sustentable de residuos". Si bien el proyecto declara relacionarse directamente con la promoción de energías renovables, este objetivo se ve socavado por:
o Riesgos no gestionados de residuos: El proyecto no presenta un plan viable y concreto para las miles de toneladas de baterías de ion litio al final de su vida útil (RLVU), que son residuos peligrosos según el D.S. $N°148/2003$ del MINSAL. Esto crea un pasivo ambiental futuro que contraviene la "gestión sustentable de residuos" y la protección de nuestro medio ambiente.
o Impacto en Humedales/Vegas: La intervención en un sector con historia como humedal estacional y suelos arcillosos que conforman "vegas", que atrae aves como garzas, contraviene el "cuidado del medio ambiente" y la "protección de áreas con valor ambiental", ya que el proyecto no evalúa adecuadamente este ecosistema sensible.
Desarrollo Productivo Local con Identidad y Turismo: El PLADECO busca "Fortalecer el desarrollo productivo de la comuna y las oportunidades de empleo, por medio del emprendimiento orientado a los servicios y el turismo". El proyecto, por su parte, afirma que "no existe relación de este objetivo con el Proyecto, del mismo modo no se contrapone al cumplimiento de éstos". Esta es una negación inaceptable, porque:
o Degradación del Entorno Turístico: La instalación de una infraestructura industrial de gran escala y alto riesgo (incendio, ruido, CEM) a menos de 4 km de la ciudad de La Ligua degrada el valor paisajístico y el atractivo turístico del entorno. La percepción de riesgo por parte de visitantes y potenciales inversionistas en turismo se verá seriamente afectada, lo que sí contraviene directamente el fomento del turismo local.
Participación Ciudadana y Desarrollo Humano: El PLADECO promueve "el desarrollo de una sociedad Liguana más participativa y dialogante". Aunque el proyecto declara relacionarse indirectamente con esto al existir la posibilidad de participación ciudadana, la realidad es que:
o Ausencia de Monitoreo Participativo: El proyecto expresamente "no contempla realizar monitoreos participativos". Esto es una contravención directa al espíritu de participación y diálogo que busca el PLADECO, limitando nuestra capacidad de involucrarnos activamente en la fiscalización de impactos que nos afectan.
Desarrollo Urbano Equitativo: El PLADECO aspira a "Disminuir la brecha de infraestructura básica y equipamiento urbano en las distintas localidades". El proyecto afirma que "no existe relación de este objetivo con el Proyecto, del mismo modo no se contrapone al cumplimiento de éstos". Sin embargo:
o Generación de Riesgos y Desincentivo Habitacional: La presencia de una instalación industrial con riesgos de seguridad (incendio, CEM) tan cerca de zonas habitacionales y de expansión urbana puede desincentivar el desarrollo urbano equitativo en la zona poniente de La Ligua, generando una "brecha" de seguridad y bienestar, y afectando la inversión en infraestructura residencial que es vital para nuestra comuna.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la coherencia y relación del Proyecto con los lineamientos del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de La Ligua, la gestión ambiental y el retiro de las baterías de ion-litio al finalizar su vida útil, la presunta afectación a ecosistemas de vegas o humedales estacionales, la alteración del valor paisajístico y atractivo turístico local, la disponibilidad de mecanismos de monitoreo ambiental participativo, y los potenciales desincentivos para el desarrollo urbano y habitacional de la zona.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, se precisa que la ubicación, el diseño operacional y las medidas preventivas adoptadas por el proponente garantizan la plena compatibilidad territorial con los objetivos de desarrollo sostenible de La Ligua. El layout definitivo de implantación, optimizado durante el proceso de evaluación y contenido

en la Adenda Complementaria, retiró la totalidad de sus obras, caminos y plataformas de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y de las proyectadas zonas de áreas verdes del instrumento comunal en elaboración. Con ello, la superficie del Proyecto se emplaza íntegramente en el área rural intercomunal regulada por el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte de 2023, de modo que la actividad deberá ajustarse a la normativa territorial vigente de conformidad con el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. En lo relativo a la supuesta intervención en un sector de vega o humedal estacional, los estudios edafológicos de terreno mediante calicatas descartan condiciones de hidromorfía, suelos hídricos o saturación de agua permanente en la zona. Asimismo, el levantamiento de flora de primavera realizado en septiembre de 2025 ratificó la absoluta ausencia de especies hidrófitas, juncos o totoras asociadas a humedales en el predio, constatándose en su lugar la presencia de matorral esclerófilo degradado por actividades humanas históricas. Por consiguiente, dado que el Proyecto no contempla intervención directa sobre humedales, cursos o cuerpos de agua y se han establecido áreas de resguardo en torno a las quebradas y esteros del entorno, se descarta afectación significativa sobre la biodiversidad y los hábitats de la avifauna.

En relación con el manejo de las baterías de litio al final de su vida útil de veinticinco años, se informa que se estructurará bajo un modelo de gestión externa y responsabilidad extendida del proveedor en concordancia con la Ley N° 20.920 (Ley REP). Las baterías en desuso o defectuosas no serán objeto de acopio permanente ni de almacenamiento temporal en la bodega de residuos peligrosos del predio, motivo por el cual no corresponde su inclusión dentro del Permiso Ambiental Sectorial 142. En caso de recambio por mantención o de desmantelamiento en la fase de cierre, las unidades serán desenergizadas y desmontadas directamente desde su posición operativa por personal técnico calificado del fabricante para ser cargadas de forma inmediata en vehículos autorizados, garantizando su traslado seguro hacia plantas externas debidamente autorizadas para su tratamiento, reciclaje y valorización de metales de valor, evitando la generación de pasivos ambientales en la zona. Respecto de la degradación del entorno turístico y visual, las modelaciones tridimensionales de paisaje y los estudios de intervisibilidad demuestran que la topografía local de lomajes actúa como pantalla visual natural, bloqueando la visual de las obras desde los principales accesos viales y las zonas habitacionales, lo que descarta una alteración significativa del valor paisajístico o del atractivo turístico de La Ligua, el cual se desarrolla en zonas urbanas distantes de entre 3,8 y 7,8 kilómetros del predio. Adicionalmente, se hace presente que la conexión eléctrica del Proyecto se realizará a la preexistente Nueva Subestación La Ligua, la cual corresponde a proyectos de terceros, y cuyos efectos conjuntos han sido considerados en la evaluación de impactos acumulativos de manera preventiva, descartando sinergias adversas sobre el territorio.

Concerniente a las demandas de participación ciudadana y fiscalización local, se aclara que la afirmación respecto a una supuesta ausencia de monitoreo participativo no se ajusta a los antecedentes del expediente. El titular ha formalizado en el Anexo 8 de la Adenda (y Anexo 6 de la Adenda Complementaria) un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual integra formalmente a las Juntas de Vecinos de La Ligua y al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco en instancias informativas y de seguimiento directo de las variables ambientales de ruido, vibraciones, fauna silvestre y suelo. Este programa se complementa con un canal de comunicación expedito permanente detallado en el Compromiso Ambiental Voluntario de Canales de Comunicación del Anexo 4, asegurando transparencia y un flujo de información bidireccional constante con la comunidad. Sobre la supuesta generación de una brecha de seguridad que desincentive la inversión habitacional, los estudios técnicos y ambientales acreditan que las emisiones de polvo durante las faenas transitorias de construcción serán abatidas en un 90 por ciento mediante la aplicación del supresor cloruro de magnesio H22, que cumple con la normativa vigente de ruidos puesto que no se superan los límites establecidos por el Decreto Supremo número 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente mediante pantallas acústicas temporales de hasta 4 metros, y que la emisión de campos electromagnéticos decae a cero microteslas a la distancia de las zonas residenciales, por lo que no se identifican efectos adversos significativos sobre la salud de las personas, resguardando la habitabilidad de las zonas habitacionales.

Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde evaluar la compatibilidad de los proyectos respecto de los instrumentos de planificación territorial y ambiental vigentes y debidamente publicados, así como verificar el cumplimiento de las normas de emisión y de calidad aplicables a la salud y recursos naturales. La fiscalización externa de los compromisos y variables

ambientales del Proyecto corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles en sus respectivos ámbitos. Materias referentes a la plusvalía inmobiliaria o expectativas de rentabilidad comercial exceden el marco legal de la evaluación de impacto ambiental de la Ley N° 19.300. En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

2. Contravenciones a los Planes de Desarrollo Regional (Región de Valparaíso)

El proyecto también contraviene objetivos clave de instrumentos de planificación regional:
Estrategia Regional de Desarrollo Región de Valparaíso 2012-2020:
o Falla en "Región Habitable, Saludable y Segura": La Estrategia busca "Proteger a la población frente a riesgos de origen natural y antrópico" para una "mejor calidad de vida en sus asentamientos urbanos y rurales". El proyecto, de manera contradictoria, afirma que "No existe relación de este objetivo con el Proyecto, del mismo modo no se contrapone al cumplimiento de éste". La instalación de una planta de baterías de ion litio con riesgos de incendio, emisiones tóxicas y CEM cerca de poblaciones contraviene directamente esta protección.
o Gestión de Residuos: La Estrategia busca "Disponer de una gestión integral de residuos sólidos domiciliarios". Si bien el proyecto declara una relación indirecta aquí, la falta de un plan concreto para los RLVU de las baterías es una deficiencia que contraviene la "gestión integral" a nivel regional.
o Potenciación del Turismo: La Estrategia busca "Potenciar a la región como un destino turístico nacional e internacional". Similar al PLADECO, la instalación de una infraestructura industrial de riesgo en un entorno paisajístico y turístico potencial contraviene este objetivo al degradar el atractivo regional.
Plan Regional de Valparaíso 2018-2022:
o Salud y Seguridad Pública: Este plan aborda desafíos como "mejorar la infraestructura en los centros de salud" y la "sensación de inseguridad pública". El proyecto afirma no tener relación directa. Sin embargo, la generación de riesgos de seguridad (incendio, explosión) y la potencial carga sobre los servicios de salud en caso de una emergencia, así como el aumento de la percepción de inseguridad por la presencia de una instalación de este tipo, contravienen los objetivos de salud y seguridad pública del plan.
Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte (PRI SBCN) 2023:
o Conflicto de Uso de Suelo: El proyecto se emplaza en "zona rural normada por el Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso Satélite Borde Costero Norte". Además, se ha indicado que una porción del proyecto se ubicaría en una zona de "Expansión Urbana 7" (ZEU 7), y aún más críticamente, que una porción menor del proyecto se encontraría en la zonificación de "Áreas Verdes" según la actualización del PRC de La Ligua.
Transgresión: La instalación de una industria de alto riesgo en una zona de "Expansión Urbana" o, peor aún, en un "Área Verde", contraviene directamente los objetivos de ordenamiento territorial del PRI SBCN, que buscan una "inserción armónica de los asentamientos humanos en su medio ambiente" y evitar impactos de actividades productivas sobre asentamientos humanos cercanos.
En resumen, el Proyecto SAE Kanut contraviene los planes de desarrollo comunal y regional al: • Negar o minimizar riesgos que impactan directamente la salud y calidad de vida de la población. • Instalarse en zonas con usos de suelo incompatibles (ej. Áreas Verdes, zonas de expansión urbana). • Degradar el potencial turístico y paisajístico del entorno. • No abordar adecuadamente la gestión de residuos peligrosos a largo plazo. • Limitar la participación ciudadana, contradiciendo los objetivos de transparencia y diálogo de los planes.
Estas contravenciones demuestran que el proyecto no se alinea con la visión de desarrollo sostenible y bienestar de nuestras comunidades, tal como está plasmado en nuestros instrumentos de planificación territorial.
Reporte de Análisis Crítico del Proyecto SAE Kanut: Impactos y Deficiencias Bajo un Contexto de Vulnerabilidad Ambiental
Análisis General: La documentación del Proyecto SAE Kanut (Resumen Ejecutivo, Capítulos 2, 3, 4, 5, 9, 10, y Anexos 3.1.1, 3.1.2, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2) revela un enfoque que, si bien cumple formalmente con algunos requisitos de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), sistemáticamente subestima

la complejidad de los impactos y los riesgos inherentes a un sistema de almacenamiento de energía con baterías de ion litio de 381 MW, especialmente en el contexto geoclimático de La Ligua y su proximidad a una población sensible.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad del Proyecto con la Estrategia Regional de Desarrollo de Valparaíso, la gestión integral de residuos de baterías de ion-litio al final de su vida útil, la preservación del valor turístico y paisajístico, la seguridad pública frente a riesgos de incendio y emisiones, la compatibilidad territorial con el Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte (PRI SBCN) y el Plan Regulador Comunal (PRC) de La Ligua, y la suficiencia del instrumento de evaluación ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 7, 8 y 21, se precisa que el Titular ha actualizado el análisis de relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional. En este contexto, el Proyecto ha acreditado su coherencia con la nueva Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Valparaíso 2025-2035, aprobada mediante Resolución Exenta número 31/3/899 de junio de 2025. Específicamente, se vincula de manera directa con el Objetivo Estratégico número 13 sobre Gestión y Reducción del Riesgo de Desastres, mediante el diseño bajo estándares internacionales de seguridad (NFPA 855 y UL 9540A) y la formalización de un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) para fortalecer las capacidades operativas del Cuerpo de Bomberos de La Ligua contra incendios químicos. Asimismo, el Proyecto se alinea con el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de La Ligua al fomentar el uso de energías renovables y la descarbonización de la matriz energética regional.
En relación con la compatibilidad territorial y los instrumentos de planificación, se informa que el Titular realizó una modificación sustancial del diseño espacial (layout) en la Adenda Complementaria. Este ajuste consistió en retirar la totalidad de las partes, obras y acciones de la superficie normada como Zona de Extensión Urbana ZEU-7 del PRI SBCN y de las áreas que la propuesta de actualización del PRC de La Ligua definía como zonas verdes. En consecuencia, el Proyecto actualizado se emplaza íntegramente en un área rural donde, conforme al artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) y la Circular DDU 522 del MINVU, el uso de infraestructura energética se encuentra siempre admitido, resultando compatible con la zonificación vigente. Por otra parte, el análisis de paisaje y turismo ratifica que el sector presenta un carácter funcional-productivo con baja sensibilidad visual, donde la altura acotada de las instalaciones (3,4 metros) y el soterramiento de la línea eléctrica impiden una degradación de los valores escénicos o atractivos turísticos de la comuna.
Sobre la gestión de residuos peligrosos y las baterías al final de su vida útil (RLVU), los antecedentes técnicos detallan que el sistema operará bajo un modelo de gestión externa y responsabilidad extendida del productor, conforme a la Ley N° 20.920 (Ley REP). Las baterías no serán almacenadas permanentemente en el sitio; ante fallas o término de vida útil, el proveedor especializado realizará el retiro directo desde el punto de operación para su transporte y disposición final en instalaciones autorizadas, asegurando trazabilidad total y evitando la generación de pasivos ambientales en el predio.
En materia de seguridad para la salud, las modelaciones de dispersión de gases tóxicos ante escenarios accidentales extremos demuestran que las concentraciones en los receptores habitacionales se mantienen dentro del umbral AEGL-1 (molestias leves y transitorias), descartándose riesgos agudos o efectos incapacitantes para la población. Finalmente, se precisa que el instrumento de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es técnica y legalmente suficiente, toda vez que el análisis pormenorizado en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria permite descartar la configuración de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
1. Ruido y Vibraciones

• El "Anexo 3.2 Caracterización de Ruido y Vibraciones" indica que se utiliza el software DGMR iNoise V2024, basado en la norma ISO 9613 para la predicción de ruido. Declaran cumplir con el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente para asentamientos humanos y con el "Criterio de

Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa". Para la fase de construcción y cierre, proponen barreras acústicas fijas (paneles OSB de 15mm) y restricción de maquinaria para cumplir la norma. Para la fase de operación, afirman cumplimiento normativo sin necesidad de medidas. En vibraciones, utilizan el criterio de la Federal Transit Administration (FTA) de EE.UU. y declaran cumplimiento.
Omisiones y Estudios Faltantes:
o Modelación Matemática en Condiciones de Viento Extremo: Aunque ISO 9613 es un estándar reconocido, la modelación de ruido requiere inputs meteorológicos precisos. No se detalla cómo la modelación consideró explícitamente los fuertes vientos costeros característicos de La Ligua. Los vientos fuertes pueden alterar significativamente la propagación del sonido, aumentando los niveles de ruido a favor del viento y generando ruido propio (ej. silbido en estructuras) no capturado por modelos simplistas.
o Análisis de Ruido de Baja Frecuencia: Si bien se miden en dB(A) y dB(C), no se presenta un análisis detallado de componentes de baja frecuencia que pueden ser perceptibles y molestos incluso a niveles bajos, y pueden penetrar edificaciones.
o Estudios de Impacto en la Salud y Bienestar: Se omite una evaluación profunda del impacto del ruido crónico en la salud humana (alteraciones del sueño, estrés, rendimiento académico en colegios cercanos), especialmente en poblaciones vulnerables como niños con enfermedades respiratorias, más allá del mero cumplimiento de la norma de emisión.
Insuficiencia de Mitigaciones:
o Barreras Acústicas: La suficiencia de "paneles de madera OSB" de 3.2m o 4m de altura es cuestionable para contener eficazmente el ruido de maquinaria pesada en un escenario de viento fuerte. Estas barreras requieren mantenimiento constante y su efectividad puede verse comprometida por condiciones climáticas adversas.
o Ruido Operacional: La afirmación de cumplimiento "sin medidas" en operación es preocupante. Un sistema de 381 MW con 380 baterías, 76 centros de transformación y 2.280 inversores genera ruido continuo (ventilación, transformadores). Si el viento costero amplifica este ruido, la falta de mitigaciones activas (ej., cerramientos acústicos de equipos) podría llevar a superaciones en periodos de fuerte viento.
o Vibraciones: Aunque se adopta el estándar FTA, la falta de regulación chilena específica y la condición sísmica de la zona de La Ligua sugieren que cualquier fuente de vibración adicional, incluso mínima, podría ser un factor de riesgo para estructuras, especialmente aquellas más antiguas en el desarrollo habitacional cercano.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la modelación acústica en condiciones de viento extremo, el análisis de componentes de baja frecuencia, la evaluación de impactos en la salud de la población, la idoneidad climática de las barreras acústicas fijas, el ruido continuo en fase de operación y la estimación de vibraciones mecánicas.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el Anexo 12 de la Adenda y en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria, se aclara que la modelación acústica predictiva del Proyecto cumple estrictamente con el marco metodológico del Decreto Supremo número 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, empleando el software iNoise V2024, el cual se encuentra certificado bajo la norma internacional ISO 17534-1:2015.
Se precisa que, si bien el algoritmo ISO 9613 es el estándar reconocido para la predicción de atenuación de sonido en exteriores, la variable de viento extremo o ráfagas fuertes no constituye un parámetro metodológico aplicable para la modelación de ruido bajo la normativa de emisión nacional. De conformidad con las exigencias de este Servicio y del Ministerio del Medio Ambiente, los procesos de medición y proyección no deben realizarse bajo velocidades de viento superiores a 5 metros por segundo, debido a que sobre dicho umbral el viento genera ruido propio en la vegetación, estructuras y en el mismo micrófono del equipo de monitoreo, distorsionando y enmascarando de forma inevitable la contribución acústica de la fuente emisora evaluada. Por consiguiente, simular la dispersión con velocidades extremas resulta técnicamente distorsivo. Adicionalmente, se informa que el funcionamiento de la tecnología BESS es de carácter estático y no cuenta con turbinas ni aspas móviles

sometidas a dinámicas aerodinámicas complejas que puedan verse amplificadas por corrientes de aire, por lo que el viento no genera un impacto acústico adicional relevante sobre los equipos en operación.
En relación con la idoneidad y resistencia climática de las barreras acústicas fijas propuestas para las fases de construcción y cierre, se destaca que estas se diseñaron con materiales que garantizan una densidad superficial mínima de 10 kilogramos por metro cuadrado. Los paneles de madera OSB de 15 milímetros de espesor señalados en el expediente cumplen técnicamente con este estándar de atenuación, proyectándose su montaje hermético y estructuralmente robusto para soportar las condiciones locales sin pérdida de efectividad. Se aclara que estas barreras se orientan específicamente hacia deslindes de plantas solares e infraestructura eléctrica adyacente (R02, R03 y R05) donde se proyectaban excedencias transitorias previas al control, mientras que en los receptores habitacionales del sector, como las viviendas del Condominio Alto San Francisco (R01, R04 y R07), no se identifican superaciones a la norma diurna ni nocturna debido al efecto amortiguador de la distancia. Durante la fase de operación, los niveles basales de la instalación se mantienen bajo los límites normativos del D.S. N° 38/2011 de forma holgada sin necesidad de barreras físicas adicionales, registrándose niveles de 36 decibeles en R01, 45 decibeles en R04 y 34 decibeles en R07 en horario nocturno, cumpliendo así con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de 45 decibeles para la protección del sueño. Para el componente de baja frecuencia, el uso de la ponderación de frecuencia en decibel A es metodológicamente el más idóneo por simular la atenuación y respuesta del oído humano frente al paisaje sonoro, descartando que el Proyecto altere negativamente la tranquilidad residencial.
Respecto al componente de vibraciones, ante la ausencia de una norma de carácter nacional, el Proyecto aplicó rigurosamente la guía técnica de referencia de la Federal Transit Administration de los Estados Unidos (FTA 2018). Las modelaciones predictivas confirman que para todos los receptores habitacionales (R01, R04 y R07) las vibraciones diurnas y nocturnas se proyectan por debajo de los 60 decibeles de vibración (VdB), nivel inferior al umbral de percepción humana de 60-72 VdB y significativamente por debajo de los límites para daño estructural de 0,2 pulgadas por segundo, resultando imperceptibles y seguras para los vecinos y sus viviendas. Únicamente para el receptor R05, correspondiente a la Subestación La Ligua preexistente y clasificada como receptor industrial, se proyectaron molestias transitorias debido al uso de rodillos compactadores pesados a corta distancia durante la fase constructiva. Para neutralizar esta situación, el titular implementará una medida de control de sustitución de maquinaria consistente en un buffer de exclusión de 42 metros en torno al deslinde del receptor R05, dentro del cual se prohíbe el uso de compactadoras pesadas debiendo realizarse la compactación mediante equipos manuales de baja energía. Esta medida de gestión acústica se complementará con un plan de seguimiento de variables ambientales bimestral con informes periódicos dirigidos a la Superintendencia del Medio Ambiente para constatar su efectividad en terreno.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la evaluación de impactos sobre la salud y bienestar de la población se efectúa de manera técnica y estandarizada confrontando las emisiones proyectadas con las normas vigentes dictadas por el Estado de Chile. Estas regulaciones se definen con márgenes preventivos amplios diseñados para proteger la salud y la calidad de vida de todos los habitantes del territorio, incluidos niños, adultos mayores y personas con enfermedades preexistentes, no correspondiendo al SEIA la realización de estudios epidemiológicos o clínicos particulares de los residentes. Toda vez que el estudio acústico actualizado demuestra con base científica que cumple con la normativa vigente y que no se superan los límites establecidos ni se identifican efectos adversos significativos sobre las personas o la fauna nativa del entorno, se ratifica la suficiencia y validez legal de la Declaración de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar, acotar y descartar el impacto por ruido y vibraciones en los términos planteados por el observante.

Observación:

2. Modelación de Partículas y Estimación de Emisiones Atmosféricas

Los "Anexo 3.1.1 Estimación de Emisiones Atmosfericas" y "Anexo 3.1.2 Modelaion de particulas" utilizan el modelo WRF-CALPUFF y factores AP-42 para estimar emisiones de MP10 y MP2.5. Declaran baja magnitud de emisiones, cumplimiento con el D.S. $N^0 12/2011$ (PM2.5) y D.S. N°12/2022 (PM10), y nula contribución a la EMRP Ventanas. Proponen aplicación de "mata polvos" (90% de eficiencia) y humectación en caminos.

Omisiones y Estudios Faltantes:
o Impacto del Viento Fuerte y Sequía: La modelación y las mitigaciones no abordan suficientemente la interacción entre los fuertes vientos costeros y la escasez hídrica del sector. Los vientos fuertes exacerban la resuspensión y dispersión de polvo, especialmente en una zona seca. La eficiencia del 90% para "mata polvos" es teórica y difícil de mantener en condiciones de sequía prolongada y viento intenso.
o Viabilidad de Humectación en Escasez Hídrica: La propuesta de humectación se contradice directamente con la escasez hídrica que sufre la comuna de La Ligua. El uso de agua (incluso tratada en PTAS) para control de polvo puede ser insostenible o generar conflictos por el recurso hídrico con otros usos esenciales.
o Emisiones Tóxicas por Contingencia: La modelación de emisiones omite por completo los gases tóxicos (ej., fluoruro de hidrógeno - HF) liberados en un escenario de incendio de baterías de ion litio. Esta es una omisión crítica para la salud de la población cercana.
Insuficiencia de Mitigaciones:
o Las medidas propuestas (mata polvos, humectación) son insuficientes en un contexto de viento fuerte y escasez hídrica. Se requieren soluciones más robustas y costosas, como el confinamiento temporal de áreas de trabajo, uso de estabilizadores de suelo de alto rendimiento, o sistemas de niebla seca para la supresión de polvo.
o No se plantea un monitoreo de calidad del aire en tiempo real en los límites del proyecto y en los receptores cercanos para verificar la efectividad de las medidas y alertar a la población, especialmente a aquellos con enfermedades respiratorias.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la modelación de material particulado y estimación de emisiones atmosféricas, la influencia del viento fuerte y la sequía en la resuspensión de polvo, la eficacia del supresor de polvo propuesto, la viabilidad de la humectación en un contexto de escasez hídrica, la evaluación de emisiones tóxicas ante escenarios de incendio de baterías y la necesidad de implementar un monitoreo de calidad del aire en tiempo real.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 13 sobre Actualización de la Modelación de Emisiones Atmosféricas, se precisa que el Proyecto utilizó el sistema de modelación WRF-CALPUFF, el cual es el estándar técnico recomendado por este Servicio para escenarios de terreno complejo. Esta metodología incorpora explícitamente la variabilidad espacial y temporal del viento, incluyendo ráfagas y periodos de alta estabilidad atmosférica, utilizando datos meteorológicos representativos de la zona para el año 2023. Los resultados técnicos demuestran que las concentraciones proyectadas de MP10 y MP2,5 se mantienen muy por debajo de las normas primarias de calidad ambiental (D.S. número 12/2022 y D.S. número 12/2011) en todos los receptores sensibles evaluados, con aportes incrementales que representan menos del 2 por ciento respecto a la línea de base en la mayoría de los casos.
En relación con el impacto del viento fuerte y la sequía sobre la eficiencia de las medidas de control, se aclara que, si bien vientos más intensos pueden incrementar la resuspensión en caminos no pavimentados, físicamente también favorecen una mayor dilución y dispersión de los contaminantes en el aire, reduciendo las concentraciones ambientales en los receptores. Sobre la eficacia del supresor de polvo, el Titular ha seleccionado el agente higroscópico H22 en solución, el cual posee una eficiencia de abatimiento del 90 por ciento certificada por fabricante y validada en el marco del SEIA. Este producto actúa manteniendo la humedad óptima superficial y generando adherencia entre partículas, lo que reduce significativamente la necesidad de riegos constantes y asegura su operatividad en condiciones de sequía prolongada.
Respecto a la viabilidad de la humectación en el contexto de escasez hídrica de La Ligua, los antecedentes técnicos informan que el Proyecto prioriza la reutilización de los efluentes tratados provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de la faena para labores de humectación de frentes de trabajo y movimientos de tierra. Esta estrategia de economía circular, sumada a que el abastecimiento de agua industrial se realizará íntegramente mediante camiones aljibe de proveedores externos autorizados, garantiza que no se produzca una extracción de recursos hídricos locales ni competencia con sistemas de Agua Potable Rural o actividades agrícolas del territorio.

Sobre la supuesta omisión de emisiones tóxicas en contingencias, se informa que el Titular presentó en el Apéndice 1 del Anexo 21 una modelación exhaustiva de riesgos tecnológicos mediante el software ALOHA, simulando la liberación de gases como el ácido fluorhídrico (HF), monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO2) ante un escenario accidental de incendio extremo. Los resultados demuestran que las concentraciones de estos contaminantes presentan un rápido decaimiento con la distancia, situándose en los receptores habitacionales más cercanos dentro del umbral AEGL-1, lo que se traduce únicamente en molestias leves y transitorias, descartándose riesgos agudos o peligro para la vida de la población.
Finalmente, sobre la solicitud de monitoreo en tiempo real, corresponde precisar que, de acuerdo con el marco del SEIA, la exigencia de seguimiento ambiental debe ser proporcional a la significancia de los impactos evaluados. Dado que las emisiones del Proyecto son acotadas, transitorias y se mantienen bajo los límites normativos, no se justifica técnicamente la implementación de estaciones de monitoreo continuo en viviendas o escuelas. No obstante, para fortalecer la transparencia, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP), el cual constituye la instancia formal donde la comunidad conocerá los resultados de los seguimientos de variables como ruido, suelo y fauna durante las fases de construcción y operación.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:

3. Emisiones Electromagnéticas

El "Anexo 3.3 Emisiones Electromagnéticas" afirma que el proyecto cumple con los límites de exposición de la ICNIRP para la subestación y la línea soterrada de 220 kV. Mencionan que la línea soterrada tiene una faja de seguridad de 8 metros y que las baterías (corriente continua) no generan CEM.
• Omisiones y Estudios Faltantes:
o Evaluación de Campos en Receptores Sensibles: Aunque se cita ICNIRP, no se detalla una modelación específica de los niveles de CEM en cada uno de los receptores sensibles identificados (casas, escuelas), más allá de la generalidad de la "faja de seguridad". La preocupación por la exposición prolongada, especialmente en niños, es un tema no resuelto por la simple declaración de cumplimiento.
o CEM de Componentes de Potencia: Si bien las baterías operan en DC, el sistema incluye 2.280 inversores bidireccionales y centros de transformación. Estos equipos electrónicos de potencia operan en altas frecuencias y conmutación rápida, generando campos electromagnéticos complejos que no son únicamente de 50/60 Hz y que podrían afectar a equipos sensibles en las cercanías o tener efectos biológicos no térmicos que la ICNIRP no aborda exhaustivamente para todas las frecuencias y modulaciones. Este aspecto no está evaluado.
o Monitoreo Continuo: No se propone un programa de monitoreo continuo y en tiempo real de los CEM en los límites de la propiedad y en puntos sensibles de la comunidad, operado por una entidad independiente y con datos públicamente accesibles.
Insuficiencia de Mitigaciones:
o La "faja de seguridad de 8m" es un criterio de diseño, no una mitigación activa de CEM para la población cercana. En un contexto de preocupación por la salud pública, se esperaría un enfoque más allá del mínimo normativo.
o Se omite la consideración de tecnologías de mitigación activa de CEM, como sistemas de blindaje electromagnético en la subestación o el uso de configuraciones de cables optimizadas para reducir el campo residual, lo cual, aunque costoso, ofrecería una mayor protección.
El Proyecto SAE Kanut, tal como está evaluado en su DIA, presenta graves deficiencias, omisiones críticas y una clara insuficiencia en las mitigaciones propuestas, lo que lo hace incompatible con la protección de la salud y la calidad de vida de los habitantes de La Ligua, especialmente en un contexto de ciudad sísmica, escasez hídrica y fuertes vientos costeros.
Como se ha dicho antes, la autoevaluación del proyecto subestima sistemáticamente los riesgos y los impactos. Se hace imperativo que el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) exija la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
Instamos al Servicio de Evaluación Ambiental a rechazar la DIA y exigir un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) completo y riguroso. Este EIA deberá incluir análisis detallados sobre la real

compatibilidad de uso de suelo, los riesgos industriales con modelaciones de afectación a la población, y planes de seguridad y comunicación comunitaria que demuestren una protección efectiva y no solo declarativa para nuestros ciudadanos. No permitiremos que el desarrollo energético comprometa la seguridad y la calidad de vida de nuestra comunidad.
Solo un EIA permitirá:
• Estudios multidisciplinarios exhaustivos: Que incluyan modelaciones complejas de dispersión de contaminantes tóxicos en incendios, análisis de riesgo probabilístico específico para BESS, estudios epidemiológicos para CEM, y análisis de la interacción de los impactos con las condiciones geoclimáticas locales.
• Diseño de mitigaciones de alto estándar: Que vayan más allá de lo básico, incorporando tecnologías avanzadas de seguridad (blindaje CEM, supresión de incendios especializada), control de emisiones (supresión de polvo de alta eficiencia en vientos fuertes) y medidas de protección robustas para la población.
• Planes de monitoreo y emergencia vinculantes y transparentes: Con equipos de alta precisión, monitoreo continuo y acceso público a la información, así como la capacitación y equipamiento de los servicios de emergencia locales, asumiendo el titular los costos asociados.
La actual DIA es inadecuada para la magnitud y la complejidad de los riesgos que el Proyecto SAE Kanut impone a La Ligua. La aceptación de la DIA por parte del SEA sería una omisión de su deber de resguardar el medio ambiente y la salud de la población.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, la modelación y evaluación en receptores sensibles y en componentes de potencia como inversores, la solicitud de monitoreos continuos en tiempo real, las tecnologías de mitigación activa o blindajes aplicables, y la procedencia de evaluar la actividad a través de un Estudio de Impacto Ambiental.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 21 y en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria correspondientes a la Actualización de la Adenda Ciudadana, se aclara que la infraestructura de transmisión y almacenamiento de energía del Proyecto ha sido diseñada bajo criterios preventivos de confinamiento y blindaje pasivo y activo, lo que asegura que las emisiones de campos electromagnéticos se extingan de manera casi inmediata en el origen y resulten físicamente nulas en las zonas residenciales.
En lo relativo a la línea de evacuación de 220 kV y de 118,50 metros de longitud, se precisa que al ser soterrada y estar compuesta por conductores con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) provistos de pantallas de cobre continuas sólidamente conectadas a tierra, estas pantallas actúan de forma análoga a una jaula de Faraday, bloqueando el campo eléctrico casi en su totalidad, de modo que fuera del suelo este campo es inexistente. En cuanto al campo magnético, el Proyecto opera como un sistema trifásico balanceado de corrientes desfasadas en 120 grados, dispuestos de forma compacta en configuración de trébol, lo que promueve la cancelación mutua de los campos. Adicionalmente, el flujo de corriente en las pantallas metálicas puestas a tierra genera un campo opuesto que cancela activamente el campo magnético residual del conductor, reduciéndose de manera drástica con la distancia y extinguiéndose dentro de la faja de seguridad de 8 metros regulada por el Pliego Técnico Normativo RPTD Número 07 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Respecto a la subestación elevadora de 33/220 kV, se aclara que no corresponde a una instalación convencional a la intemperie (del tipo AIS), sino que emplea tecnología encapsulada en gas (GIS). Esta tecnología se caracteriza por mantener todos sus componentes y equipos activos dentro de envolventes metálicas blindadas y selladas dispuestas en el interior de una sala eléctrica cerrada. Al estar estas carcasas metálicas conectadas a tierra, impiden de forma absoluta la propagación del campo eléctrico hacia el exterior, al tiempo que el propio encapsulado limita la dispersión del campo magnético mediante corrientes parásitas de Foucault inducidas en la carcasa, las cuales generan un campo magnético opuesto que atenúa la densidad de flujo resultante.
De acuerdo con la modelación analítica de dispersión espacial presentada en el Anexo 3.3 de la Declaración de Impacto Ambiental, la densidad de flujo magnético de los transformadores de potencia de 200 MVA decrece de manera no lineal y sumamente rápida según la Ley del Inverso del Cubo de la distancia, es decir, de manera inversamente proporcional a un decaimiento de tipo $1/r^3$. Las simulaciones

demuestran que a tan solo 20 metros de las fuentes (distancia coincidente con el límite del cerco perimetral de la subestación) la inducción magnética máxima alcanza apenas 1,00 microtesla, lo que representa solo el 1 por ciento del límite de exposición para público general de 100 microteslas establecido por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Al proyectar este decaimiento hacia las distancias reales de los receptores sensibles más cercanos, situados a 350 metros para la vivienda más próxima y a 500 metros para el Condominio Alto San Francisco, el valor resultante es matemáticamente de 0,00 microteslas, nivel imperceptible e inocuo que se asimila a las condiciones basales del entorno y que se encuentra miles de veces por debajo de los campos magnéticos generados por electrodomésticos comunes de uso doméstico, descartando riesgos para la salud de niños, adultos mayores o portadores de dispositivos médicos de soporte como marcapasos.
Concerniente a las emisiones electromagnéticas asociadas a los componentes de potencia, específicamente los inversores bidireccionales y centros de transformación, se aclara que si bien estos operan con frecuencias en el rango de los kilohercios, estas frecuencias se encuentran plenamente cubiertas y normadas por las directrices vigentes de la ICNIRP y la Organización Mundial de la Salud, descartando vacíos técnicos. El Proyecto contempla integrar la totalidad de los inversores y equipos de potencia de manera confinada dentro de contenedores metálicos de acero con diseño hermético de tipo All-in-One, los cuales operan estructuralmente como pantallas y jaulas de Faraday que atenúan y confinan las emisiones electromagnéticas de alta frecuencia hacia el exterior de forma completa. Estos equipos cuentan además con certificaciones internacionales de Compatibilidad Electromagnética bajo el estándar IEC 61000, lo que descarta interferencias biológicas de carácter no térmico, efectos nocivos sobre la salud o perturbaciones en el funcionamiento de otros equipos electrónicos en las cercanías.
En lo relativo a la exigencia de un plan de monitoreo continuo en tiempo real de los campos electromagnéticos con informes públicos, se precisa que la implementación de mediciones permanentes en deslindes o viviendas no resulta técnicamente justificada ni útil, debido a que se pretendería medir una señal físicamente inexistente en el entorno de uso público del predio. La ausencia de inmisión de campos eléctricos y magnéticos fuera de los límites del recinto es una garantía permanente y de carácter estructural que está determinada por la propia ingeniería y el diseño de blindaje de las obras (subestación GIS y líneas soterradas XLPE), y no depende de variables operativas fluctuantes, por lo que la generación de reportes recurrentes o mapas de isócronas electromagnéticas para graficar valores nulos no aporta información relevante para el seguimiento ambiental de la Resolución de Calificación Ambiental.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el ingreso de un proyecto se define por la concurrencia de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y los artículos del 5 al 10 de su Reglamento, correspondiendo evaluar técnicamente si existen riesgos de alteración significativa a la salud de la población. Toda vez que la modelación basada en leyes físicas de la naturaleza demuestra de manera científica e irrefutable que las emisiones eléctricas y magnéticas del Proyecto se extinguen en su origen y son nulas en las fajas residenciales, se descarta una vía de exposición de contaminantes o radiación para las personas y, en consecuencia, se descartan los efectos de significancia que exigen un Estudio de Impacto Ambiental, ratificando la procedencia técnica y legal de tramitar el Proyecto bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el proceso de evaluación permiten descartar, acotar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

25. OBSERVANTE: DANISA CONSTANZA DÍAZ ROJAS
Observación:
Como Consejo Ambiental Comunal de La Ligua, nos pronunciamos ante el proyecto de almacenamiento de energía Kanut con las siguientes observaciones:
1: Falta de evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos
El proyecto Kanut se presenta de forma aislada, sin considerar la carga ambiental preexistente ni los impactos acumulativos de otros proyectos de generación y transmisión eléctrica ya existentes o proyectados en el mismo territorio. Este sesgo fragmenta la evaluación de impactos, impidiendo un análisis panorámico del deterioro ambiental en La Ligua.
Fundamento legal:
Ley N°19.300 – Art. 2 letra h bis

"Efecto sinérgico: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que la suma de sus efectos individuales."
Además, aunque el proyecto Kanut se presenta como DIA, si hay potenciales efectos acumulativos, y ante esto exigimos un EIA como se indica en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos, la consideración de la carga ambiental preexistente de otros proyectos eléctricos en el territorio de La Ligua, y la exigencia de tramitar la actividad mediante un Estudio de Impacto Ambiental de conformidad con el artículo 11 de la Ley N°19.300.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria relativo a la Actualización del Análisis del Artículo 11 de la Ley 19.300 y en el Anexo 21 de Respuestas al ICSARA Ciudadano, se precisa que el Proyecto ha analizado de manera pormenorizada y científica los potenciales efectos acumulativos y sinérgicos con otras actividades e infraestructuras del área de influencia, descartando de forma concluyente que se generen afectaciones de significancia o una saturación nociva sobre el territorio.
Se aclara que la evaluación de sinergias no fue fragmentada ni se omitió en los análisis de línea de base. De conformidad con lo establecido en la guía oficial Criterio de Evaluación en el SEIA: Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos publicada por este Servicio en 2024, el proponente identificó todas las iniciativas con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable o actualmente operativas en una faja circundante de 10 kilómetros. Bajo este criterio técnico, se constató que la única instalación que interactúa geográficamente con el Proyecto corresponde a la Nueva Subestación Eléctrica La Ligua, de propiedad de terceros, emplazada a 90 metros del predio y con la cual el Proyecto se conectará físicamente.
Los resultados de los estudios técnicos descartan efectos sinérgicos adversos sobre el medio ambiente o la comunidad. En materia de emisiones atmosféricas de material particulado y de ruido para las fases de construcción y cierre, se determinó que no existirá coincidencia ni sumatoria debido a que estas etapas de alta emisión ocurren de forma desfasada en el tiempo, encontrándose la subestación ya construida y en operaciones. Respecto a la fase de operación, los niveles de ruido del almacenamiento BESS se proyectan en rangos de entre 34 y 45 decibeles en los receptores residenciales, los cuales, al sumarse con los aportes propios de la subestación (44 decibeles en R2), cumplen plenamente con los límites diurnos y nocturnos exigidos por el Decreto Supremo número 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Asimismo, las emisiones de campos electromagnéticos se descartan gracias a que las tecnologías del Proyecto incorporan soterramiento blindado con pantallas de cobre y una subestación encapsulada tipo GIS, lo que reduce la inducción magnética a un nivel despreciable en las fajas de uso público e impide cualquier superposición física con las radiaciones de la subestación vecina, operando bajo un principio de adición nula.
Adicionalmente, bajo un enfoque preventivo ante las observaciones ciudadanas, el titular incorporó de manera voluntaria en la modelación predictiva al proyecto de almacenamiento de energía BESS Atardecer, el cual se encuentra en etapa de evaluación ambiental paralela. Los análisis de material particulado PM10 y PM2.5 en los receptores compartidos números 6 y 12 demuestran que, aun sumando de forma simultánea la línea de base local, el aporte de la subestación operativa y el funcionamiento de ambos sistemas BESS en su escenario más desfavorable, los valores proyectados de concentración de material particulado (con máximos diarios de 38,76 microgramos por metro cúbico en el receptor 6 y 40,46 microgramos por metro cúbico en el receptor 12) permanecen de manera holgada por debajo de los límites diarios de 50 microgramos por metro cúbico de las normas primarias de calidad del aire del Ministerio del Medio Ambiente, garantizando la plena inocuidad del conjunto para la salud de las personas de la comuna.
Bajo el marco del SEIA, la tramitación de un proyecto a través de un Estudio de Impacto Ambiental sólo es procedente cuando se justifica técnicamente la concurrencia de alguno de los efectos descritos en el artículo 11 de la Ley 19.300 y los artículos del 5 al 10 de su Reglamento. Al haberse acreditado científicamente mediante modelaciones matemáticas rigurosas que todos los impactos asociados a ruidos, emisiones, campos electromagnéticos y tránsito vehicular del Proyecto se encuentran controlados en la fuente y muy por debajo de los límites normativos protectores, se ratifica la validez jurídica de la Declaración de Impacto Ambiental. Por su parte, la interconexión a un nodo común de la

red eléctrica nacional no configura de ninguna forma una fragmentación artificial del proyecto ni una dependencia funcional, puesto que el Proyecto constituye una iniciativa autónoma con independencia técnica y operativa para su funcionamiento respecto de otros proyectos del sector.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar y descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
2: Incompatibilidad territorial con planificación comunal y ambiental
El emplazamiento del proyecto Kanut contradice los lineamientos territoriales y ambientales del proceso de actualización del Plan Regulador Comunal (PRC) y del Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE) desarrollado por Simbiosis Consultora.
Ambos documentos identifican zonas con funciones de recarga hídrica, conservación de suelo y vocación agrícola-ecológica, incompatibles con infraestructura energética de gran escala.
Así mismo la instalación de este tipo de proyectos se contradice con instrumentos de planificación que se están llevando a cabo con participación ciudadana en la comuna tales como, PLADETUR (Plan de desarrollo turístico) y PACCC (Plan de acción comunal del cambio climático) los que se basan en la propuesta de una comuna sostenible tanto en el turismo como en acciones concretas ante la crisis ambiental que atraviesa el planeta.
Además, merma la posibilidad de expansión urbana y de zonas verdes dentro de la comuna.
Base normativa:
Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), artículo 43:
"Los instrumentos de planificación territorial tienen carácter obligatorio para las autoridades y particulares."
Solicitud:
Que el SEA exija al titular presentar:
Carta formal al municipio que indique la compatibilidad territorial del proyecto con el PRC en actualización.
Análisis explícito del proyecto en relación con el Diagnóstico Ambiental Estratégico.
Justificación del uso de suelo y compatibilidad con el modelo de ocupación territorial.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la compatibilidad territorial con la planificación comunal y ambiental, la superposición con fajas de áreas verdes y zonas de expansión urbana bajo la actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua, la vinculación del Proyecto con el Diagnóstico Ambiental Estratégico, la coherencia con los planes comunales PLADETUR y PACCC, y la solicitud de requerimientos específicos como cartas municipales e informes adicionales.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización de la Relación con Políticas, Planes y Programas de Acción Regional y Comunal, y en el Anexo 8 de la Adenda Complementaria, relativo a la Actualización de Políticas Evaluadas Estratégicamente, se aclara que el Proyecto actualizó y optimizó proactivamente su layout definitivo. Con este ajuste técnico de diseño, plasmado en la descripción de proyecto del Anexo 1, la superficie de intervención definitiva se redujo de 9,02 a 6,96 hectáreas, retirándose de manera total el cien por ciento de las obras, plataformas y caminos de la faja proyectada como Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y de las áreas delimitadas como Áreas Verdes en la propuesta de planificación futura de la comuna, eliminando cualquier superposición territorial en dichas áreas.
En lo concerniente al marco de planificación y la vigencia de los instrumentos, se precisa que la propuesta de actualización del Plan Regulador Comunal de La Ligua, si bien cuenta con su proceso de Evaluación Ambiental Estratégica aprobado por la Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente con fecha 29 de mayo de 2024, se encuentra actualmente en etapa de revisión técnica por parte de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, careciendo de publicación en el Diario Oficial. Por consiguiente, de conformidad con lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, este instrumento aún no se encuentra vigente ni posee fuerza de ley obligatoria para condicionar la viabilidad de la evaluación ambiental de proyectos en el Sistema de Evaluación de

Impacto Ambiental. El instrumento territorial plenamente eficaz y aplicable al área de emplazamiento corresponde al Plan Regulador Intercomunal Satélite Borde Costero Norte vigente desde el 8 de agosto de 2023, bajo el cual el predio se clasifica como Área Rural. En este sentido, y según lo dispuesto en la Circular DDU 522 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo del 14 de marzo de 2025, los sistemas puros de almacenamiento de energía mediante baterías se califican como infraestructura energética, uso de suelo que se encuentra expresamente admitido de forma universal y preferente en el área rural de conformidad con el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Respecto al Diagnóstico Ambiental Estratégico municipal y los planes locales como el Plan de Desarrollo Turístico y el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, se informa que los antecedentes ambientales y de sostenibilidad han sido plenamente incorporados de manera coherente en los diversos estudios del Proyecto. El Diagnóstico Ambiental Estratégico fue considerado de manera referencial para analizar las condiciones locales de viento, temperatura y escasez hídrica, concluyéndose que el Proyecto resulta compatible con el resguardo de estos componentes, toda vez que no consume agua en su fase operativa y localiza sus instalaciones fuera de áreas de inundación para un período de retorno de cien años. Asimismo, el Proyecto se alinea directamente con los objetivos de resiliencia del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático al funcionar como un sistema de almacenamiento de energía limpia que viabiliza la mayor inyección de energías renovables no convencionales a la red y reduce los vertimientos del sistema, desplazando la generación basada en combustibles fósiles. Adicionalmente, el Proyecto no entorpece las directrices de fomento turístico del PLADETUR, debido a que el predio es de propiedad privada con acceso restringido, posee una baja sensibilidad visual por la presencia de lomajes naturales y la preexistente Nueva Subestación La Ligua, y se localiza a más de 3,8 kilómetros de los principales atractivos de la comuna, descartándose afectación al paisaje o actividades recreativas locales.
En relación con las solicitudes específicas planteadas por el observante, se aclara que bajo el marco regulatorio del SEIA no corresponde exigir al proponente la entrega de cartas de compatibilidad o informes adicionales fuera del cauce formal de evaluación. La compatibilidad urbanística y el modelo de ocupación territorial del predio ya se encuentran debidamente justificados en los informes del expediente ambiental, habiéndose pronunciado de forma favorable la Dirección de Obras Municipales mediante la emisión del Certificado de Informaciones Previos número 190. De igual manera, la Ilustre Municipalidad de La Ligua y el Departamento de Medio Ambiente han participado activamente en el procedimiento de evaluación, formulando observaciones a través del Oficio Ordinario número 238, las cuales fueron debidamente acogidas y subsanadas por el titular en las adendas correspondientes, asegurando la debida articulación institucional y la total sujeción a las normativas locales vigentes.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar la incompatibilidad territorial y ambiental en los términos planteados por el observante.

Observación:
3: Impactos sobre acuíferos y zonas de recarga hídrica
La tecnología utilizada en sistemas de baterías (ion-litio o similar) implica riesgo en caso de fuga, incendio o contaminación, especialmente si el proyecto se encuentra sobre zonas de recarga acuífera. Esta condición no ha sido evaluada ni cartografiada detalladamente por el titular.
Base normativa:
Ley N°19.300, artículo 11 letra b
Establece que deben evaluarse proyectos que puedan afectar “recursos naturales renovables, incluidos el agua y el suelo.”
((Artículo 11.- Los proyectos o actividades enumerados en el artículo precedente requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan a lo menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:
a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire))
Solicitud:
Que el SEA exija:

Un estudio hidrogeológico independiente que abarque como territorio mínimo desde la ruta E 35 por el Este, el cerro Pulmahue por el Norte, ruta E 30 F por el Oeste, y ruta 5 por el Sur.
Cartografía detallada sobre recarga de acuíferos.
Plan alternativo ante fallas térmicas o químicas de las baterías.
Certificación de proveedores de agua potable que considera el proyecto.
Pronunciamiento de Seremi de Salud.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los impactos sobre acuíferos y zonas de recarga hídrica, el riesgo de contaminación por derrames o fallas químicas de las baterías, el origen y certificación del suministro de agua potable, la vía de evaluación ambiental del Proyecto y las solicitudes de pronunciamiento y estudios hidrogeológicos independientes.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y en el Anexo 21 correspondiente a la Actualización de la Adenda Ciudadana, se aclara que el Proyecto ha caracterizado rigurosamente las variables hidrológicas e hidrogeológicas del sector, descartando cualquier tipo de afectación o alteración sobre el acuífero de La Ligua-Petorca.
En lo concerniente a la hidrogeología local, la línea de base establecida en el Anexo 8.8 de la DIA, corroborada en las adendas posteriores, determina que el nivel freático estático aparente en el área de influencia se localiza a una profundidad de entre 10 y 60 metros. Toda vez que las obras de nivelación, fundaciones mediante pilotes de hormigón armado, zanjas de interconexión y soterramiento de líneas eléctricas poseen un carácter superficial, alcanzando profundidades máximas de excavación de 2,2 metros, se garantiza una distancia vertical de seguridad de más de 7,8 metros respecto de la napa. Debido a esta nula interacción física, se descarta la interceptación de flujos de agua subterránea o alteraciones en la dinámica de escurrimiento subterráneo, haciendo técnicamente innecesario e improcedente el desarrollo de un estudio hidrogeológico de escala regional que abarque el cuadrante entre la Ruta E-35, el Cerro Pulmahue, la Ruta E-30-F y la Ruta 5.
Respecto al riesgo de contaminación por fallas térmicas o químicas de las baterías, se precisa que el sistema BESS se compone de celdas sólidas y herméticamente selladas en módulos IP65 y gabinetes IP55 que no contienen sustancias líquidas libres susceptibles de lixiviación o percolación. En caso de emergencias por amago de incendio, el control se realiza preferentemente en seco mediante el sistema autónomo de supresión por aerosol condensado FirePro, evitando la generación de aguas ácidas o escorrentías contaminadas. Adicionalmente, ante eventuales fugas de fluidos de refrigeración de ciclo cerrado, el diseño contempla un sistema de control de derrames que incluye bandejas de contención de 120 por ciento de capacidad y la colocación de geomembranas de polietileno de alta densidad (HDPE) bajo las fundaciones, impidiendo el contacto de contaminantes con el suelo o el subsuelo. Los restos de materiales afectados ante contingencias serán confinados de forma estanca y gestionados de inmediato por gestores autorizados conforme al Decreto Supremo número 148 de 2003 del Ministerio de Salud, descartándose la generación de pasivos ambientales o interacción alguna con las napas subterráneas.
En relación con el abastecimiento de agua y la certificación de proveedores, se aclara que el Proyecto no considera la captación, extracción o aprovechamiento de recursos hídricos superficiales o subterráneos locales en ninguna de sus fases, resguardando la sustentabilidad del territorio en el contexto de la megasequía y decretos de escasez hídrica que afectan a la comuna de La Ligua. La totalidad del agua potable requerida para el consumo doméstico e higiene de los trabajadores (estimada en un caudal máximo de 10,9 metros cúbicos diarios en el peak de construcción) y del agua industrial destinada al llenado preventivo de los estanques contra incendios (diez estanques de 100 metros cúbicos y uno de 200 metros cúbicos) será suministrada mediante camiones aljibe de proveedores externos debidamente autorizados. Para ello, el titular exigirá la actualización y acreditación formal de resoluciones sanitarias vigentes emitidas por la SEREMI de Salud y de derechos de aprovechamiento de aguas constituidos ante la Dirección General de Aguas (DGA), garantizando la trazabilidad y legalidad del recurso sin comprometer los sistemas de agua potable rural (APR) ni las fuentes de consumo comunitario de la zona.
Sobre la procedencia de la evaluación ambiental y los pronunciamientos sectoriales, se precisa que, de conformidad con lo establecido en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el artículo 6 del Reglamento, corresponde la tramitación mediante Declaración de Impacto Ambiental al haberse demostrado

técnicamente la inexistencia de impactos adversos significativos sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo y el agua. La SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso, junto con la DGA y la Superintendencia del Medio Ambiente, actúan como Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA) que se pronuncian de manera formal y vinculante a lo largo de todo el proceso de evaluación a través de los informes consolidados, evaluando detalladamente los permisos mixtos PAS 138 y PAS 142 presentados en el Anexo 11 de la Adenda Complementaria, por lo que las garantías sanitarias y de resguardo ambiental se encuentran plenamente integradas bajo el marco institucional del SEIA.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar y acotar el impacto sobre los recursos hídricos en los términos planteados por el observante.

Observación:
OBSERVACIÓN 4: Falta de línea base ecológica y riesgo a biodiversidad
La DIA no presenta un levantamiento riguroso de flora y fauna nativa. No hay claridad en si el proyecto afecta corredores ecológicos, especies en categoría de conservación, ni se menciona la presencia de sitios prioritarios para la conservación.
Base normativa:
Ley N°19.300, artículo 11 letra d)
Exige Estudio de Impacto Ambiental cuando se afecten áreas protegidas, sitios prioritarios o especies protegidas.
Sobre el plan de perturbación controlada en cuanto a la fauna, no detalla la forma en que se realizará, y necesitamos saber cómo se hará ese plan.
Solicitud:
Que se exija al titular:
Un inventario ecológico actualizado con muestreo en terreno,
Informe de especialista biólogo/ecólogo sobre impacto real,
Coordinación con CONAF para determinar si se intersectan áreas bajo su responsabilidad.
¿Cómo se va a restaurar el suelo y todo lo que intervenga el proyecto?

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la suficiencia de la línea de base de flora y fauna silvestre, la posible afectación de corredores ecológicos, especies protegidas o sitios prioritarios de conservación, los detalles metodológicos del Plan de Perturbación Controlada, la solicitud de nuevos inventarios y coordinación con CONAF, y las medidas de restauración de suelos al término de la vida útil del Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la Adenda Complementaria y sus correspondientes anexos actualizados, se precisa que el Proyecto cuenta con caracterizaciones ecológicas robustas e inventarios estacionales detallados que descartan la existencia de impactos significativos sobre la flora, la vegetación y la fauna silvestre local, haciendo técnicamente innecesario el desarrollo de nuevos inventarios de campo. La línea de base botánica, consolidada en el Anexo 18, incluyó prospecciones en primavera de 2024 y una campaña extraordinaria en septiembre de 2025 tras las lluvias invernales, registrando un total de 58 taxa de flora vascular, dominadas en un 65,5 por ciento por especies alóctonas y sin reportar individuos bajo categorías de amenaza de la Ley N° 21.600 o de la Ley de Bosque Nativo N° 20.283. Por su parte, la línea de base de fauna silvestre del Anexo 29 contempló muestreos en invierno y primavera de 2024 a través de once estaciones, acumulando 120 horas de observación. La representatividad estacional y suficiencia matemática de los catastros se demostró a través de las curvas de acumulación de especies, las cuales alcanzaron una tendencia asintótica clara, descartando vacíos de información o la omisión de taxones relevantes.
En relación con la localización del predio respecto de áreas sensibles, el Proyecto no contempla intervención directa sobre humedales, corredores ecológicos o áreas protegidas oficiales. Se informa que la unidad del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) más cercana corresponde al Santuario de la Naturaleza Humedal Salinas de Pullally-Dunas de Longotoma, emplazado a una distancia de 12 kilómetros, mientras que el Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad más próximo es el Río La Ligua, localizado a 1,4 kilómetros de los límites de las obras,

lo que descarta cualquier superposición o afectación física. Dado que las instalaciones definitivas se limitan a un polígono seco y degradado de 6,96 hectáreas de matorral antropizado de Gutierrezia resinosa, y que se han establecido áreas de resguardo naturales a través de la exclusión total de las quebradas locales y del estero Jaururo, se descarta una afectación significativa sobre la conectividad ecológica y los hábitats de la avifauna. Asimismo, al comprobarse que no existe manejo ni corta de bosque nativo, no se requiere de forma sectorial la coordinación previa ni la tramitación de permisos específicos ante la Corporación Nacional Forestal (CONAF).
Respecto al Plan de Perturbación Controlada para la fauna de baja movilidad, específicamente destinado al resguardo de la especie Spalacopus cyanus (Cururo), clasificada en Preocupación Menor, el Anexo 19 detalla de forma exhaustiva sus etapas y métodos de ejecución, estructurados como un Compromiso Ambiental Voluntario. Previo al inicio de los movimientos de tierra, un profesional idóneo realizará una etapa de evaluación en terreno para georreferenciar y clasificar las madrigueras como activas o inactivas. Posteriormente, durante la etapa de perturbación, la cual queda estrictamente prohibida durante la época de reproducción de la especie, se procederá al desplazamiento gradual de los individuos mediante un estímulo físico secuencial. Este consistirá en la alteración superficial diurna de las cururerias activas por medio de excavación manual con palas, seguida de la instalación nocturna de generadores de ruido y vibraciones de baja intensidad en el frente de trabajo, lo que incentivará a los ejemplares a abandonar de forma autónoma el área industrial para desplazarse hacia un área de relocalización o destino adyacente de 6,67 hectáreas que ha sido previamente caracterizada y que cuenta con refugios naturales e inactivas para facilitar su asentamiento seguro. El éxito de la medida será evaluado mediante seguimientos de parámetros poblacionales pre y post perturbación dirigidos a la Superintendencia del Medio Ambiente.
En lo concerniente a las medidas de restauración del suelo al finalizar la vida útil de veinticinco años, el Plan de Cierre actualizado en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria define un protocolo detallado para recomponer la geoforma y las propiedades físicas originales del predio. Tras el desmantelamiento completo de las estructuras metálicas, los contenedores BESS y los centros de transformación, se procederá a la demolición y retiro total de las losas y fundaciones de hormigón. Las excavaciones y poyos removidos serán rellenados utilizando el suelo de los horizontes superficiales A y B que habrá sido retirado y acopiado de forma separada durante la fase de construcción, resguardando la fertilidad y estructura edáfica. Posteriormente, bajo condiciones secas de punto de marchitez permanente para evitar daños mecánicos, se ejecutará una descompactación profunda de los caminos internos y plataformas mediante subsolado cruzado a un metro de profundidad, complementado con labores de labranza mínima vertical. Estas acciones permitirán devolver la porosidad, la capacidad de aireación y la infiltración hídrica natural del perfil del suelo, favoreciendo la colonización vegetal espontánea de especies herbáceas y arbustivas nativas de forma armónica con el relieve circundante, cuya pendiente final no se verá modificada respecto de su clase original de entre cero y tres por ciento. Una vez concluidas estas labores, un especialista edafólogo elaborará un informe técnico de cumplimiento con registro fotográfico para certificar el éxito del proceso de restauración ante las autoridades competentes.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la exigencia de ingresar mediante un Estudio de Impacto Ambiental solo procede jurídicamente cuando se acredita que la actividad genera efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300. Al haberse demostrado con base científica que el Proyecto se localiza fuera de sitios prioritarios y de áreas de protección, que no afecta formaciones boscosas ni especies amenazadas, y que cuenta con planes de perturbación y cierre idóneos que evitan la alteración significativa de los recursos naturales renovables, se ratifica la procedencia y suficiencia legal de su evaluación bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
OBSERVACIÓN 5: Omisión de estudio de vientos
Tal como señala el Diagnóstico Ambiental estratégico “El régimen de vientos en general no discrepa demasiado del régimen de la región de Valparaíso, con vientos moderados a fuertes (de 1,7 a 7,0 m/s) en verano y dirección SO y vientos menos intensos en invierno (de 1,5 a 3,6 m/s) con dirección NE”.

La Ligua es una ciudad que tiene un patrón de vientos que hace necesario un estudio detallado, sobre todo en el supuesto de una emergencia que se pudiera dar en los contenedores de batería, ya que la explosión de estos puede generar la liberación de gases tóxicos como el fluoruro de hidrógeno, que contamina agua y suelo afectando directamente a la flora y fauna, pues a esta última puede producir incluso problemas en órganos y sistema reproductivo. En el ser humano puede provocar quemaduras (externas e internas) que no se manifiestan de inmediato necesariamente, y su larga exposición puede ser fatal. Otros gases son monóxido de carbono (altamente tóxico), dióxido de carbono (en este caso, puede provocar asfixia), hidrocarburos e hidrógeno (gases altamente inflamables).
Dado este escenario y la minimización por parte del proyecto ante la magnitud y consecuencias de un posible incendio, también se hace necesario presentar un programa de extinción de llamas junto a un equipo de bomberos capacitado para ello.
Solicitud:
Que el SEA exija un estudio de vientos al titular.
Que el SEA exija un plan de extinción de llamas y contención de gases junto a un grupo de bomberos expertos que estarían presentes al momento del suceso.
Conocer en detalle el plan de contingencias y emergencias que identifican los riesgos a la salud de las personas y el medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la caracterización del régimen de vientos de la comuna de La Ligua, el riesgo de liberación y dispersión de gases tóxicos como el fluoruro de hidrógeno ante incendios de baterías, y los requerimientos de planificación de contingencias y capacitación de Bomberos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 13 de la Adenda Complementaria (Actualización de la Modelación de Emisiones Atmosféricas), el Anexo 6 de la Adenda (Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias) y el Anexo 21 correspondiente a la Actualización de la Adenda Ciudadana, se precisa que el Proyecto incorpora una caracterización detallada de las condiciones meteorológicas y del comportamiento de los vientos locales. Lejos de minimizar los riesgos, el titular ha evaluado la dispersión atmosférica de gases de combustión mediante herramientas científicas avanzadas bajo escenarios meteorológicos extremadamente severos, demostrando de manera robusta la seguridad de las instalaciones para la salud humana y el medio ambiente.
La caracterización meteorológica del sector se desarrolló de manera representativa utilizando la modelación tridimensional con el software de alta resolución Weather Research and Forecasting (WRF) en modo diagnóstico, cubriendo de forma continua el ciclo anual. Los resultados confirman que el régimen promedio de vientos en el área de emplazamiento es estable y de baja intensidad, registrándose una velocidad promedio anual de 1,3 metros por segundo en la estación representativa de Catapilco, con una dirección predominante del oeste-noroeste. El análisis de registros históricos de mayor resolución temporal (Centro Experimental Huasco) evidencia que, si bien se identifican incrementos estacionales de velocidad durante las tardes de verano de hasta 8 metros por segundo y ráfagas máximas de aproximadamente 10 metros por segundo, las condiciones generales de la zona se caracterizan por una alta frecuencia de vientos calmos y velocidades bajas de entre 0,5 y 2,1 metros por segundo durante el otoño e invierno. Estas dinámicas estacionales, incluyendo el ciclo diario de temperatura, humedad relativa e inversión térmica nocturna, fueron totalmente resueltas por el modelo WRF e integradas como datos de entrada para calibrar el comportamiento de las emisiones.
Para evaluar con la máxima precaución el escenario accidental más desfavorable, el titular presentó en el Apéndice 1 de la Adenda Ciudadana una simulación especializada de dispersión de gases tóxicos en caso de incendio total de un contenedor de baterías de 5.105 kilovatios-hora utilizando el software ALOHA, desarrollado por la EPA y la NOAA de Estados Unidos. A diferencia de las velocidades medias registradas en la comuna, el modelo ALOHA se ejecutó bajo una condición hipotética y extrema de ráfagas de viento constantes de 80 kilómetros por hora orientadas de forma perpendicular y directa hacia las viviendas del Condominio Alto San Francisco. Los gases modelados incluyeron el fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno, adoptando factores de emisión máximos reportados en la literatura científica para celdas de litio-ferrofosfato.

Los resultados de la modelación con ALOHA demuestran de manera concluyente que las emisiones accidentales decaen con extrema rapidez a corta distancia de la fuente por efecto de la dilución mecánica del aire. Para el fluoruro de hidrógeno, los límites de riesgo grave e irreversible asociados a los umbrales de toxicidad aguda AEGL-2 (24 partes por millón) y AEGL-3 (44 partes por millón) quedan estrictamente confinados dentro de los deslindes del predio industrial y no alcanzan a ningún sector poblado. Únicamente el umbral AEGL-1 (1 parte por millón), que representa exclusivamente molestias leves, transitorias y totalmente reversibles como irritación ocular momentánea, se proyecta alcanzando a los dos receptores residenciales más cercanos (R1 y R4), sin constituir en ningún caso un riesgo para la vida o la salud de los escolares o vecinos. En cuanto al monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno, la concentración proyectada en los receptores es prácticamente indistinguible de cero partes por millón, manteniéndose miles de veces por debajo de los umbrales de acción protectora PAC y de los límites IDLH de peligro para la vida, lo que descarta cualquier impacto adverso sobre el entorno vegetal, la fauna silvestre, el suelo o la salud de la población.
Con el propósito de garantizar una adecuada capacidad de respuesta ante estas emergencias tecnológicas, el titular ha formalizado en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria el Compromiso Ambiental Voluntario de Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos, estructurado en conjunto con el Consejo Regional de Bomberos de la Región de Valparaíso. Este compromiso obliga al titular a dictar talleres de capacitación técnica especializada antes de la energización de la planta, orientados a instruir a los voluntarios locales sobre los riesgos químicos y eléctricos específicos de la tecnología BESS y las tácticas seguras de combate. Adicionalmente, el Proyecto mantendrá en sitio de forma permanente kits de contención de incendios de origen químico, extintores de alta compatibilidad y una reserva de agua hídrica redundante de 1.200 metros cúbicos distribuidos en once estanques exclusivos para bomberos, lo que reduce drásticamente los tiempos de respuesta y permite una acción coordinada inmediata.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar de forma objetiva la significancia de los riesgos de conformidad con el artículo 11 de la Ley 19.300 y el artículo 5 del Reglamento, habiéndose demostrado científicamente que las concentraciones de gases ante contingencias no representan un peligro para la salud de las personas, lo que ratifica la viabilidad de la Declaración de Impacto Ambiental. No es de competencia de este Servicio ni resulta procedente bajo el ordenamiento jurídico vigente exigir al titular el financiamiento de dotaciones permanentes o presenciales de bomberos expertos en el predio, por cuanto la organización y administración de la seguridad civil y el control de emergencias públicas en el territorio nacional competen de manera soberana y exclusiva al Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) y a los cuerpos de bomberos locales en el marco de sus respectivas leyes orgánicas.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
OBSERVACIÓN 6: Débil participación ciudadana y desconexión con el territorio
La comunidad local no ha sido informada ni consultada de forma adecuada sobre el proyecto Kanut. En particular, no se han generado espacios presenciales, comprensibles y accesibles sobre todo en sectores rurales de la comuna.
Base normativa:
Ley 19.300, artículo 30 bis
“Sobre el derecho a participar en la evaluación ambiental de los proyectos que los puedan afectar.”
Acuerdo de Escazú, Artículo 7 Participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales: El público será informado de forma efectiva, comprensible y oportuna, a través de medios apropiados, que pueden incluir los medios escritos, electrónicos u orales, así como los métodos tradicionales, como mínimo sobre: a) el tipo o naturaleza de la decisión ambiental de que se trate y, cuando corresponda, en lenguaje no técnico; b) la autoridad responsable del proceso de toma de decisiones y otras autoridades e instituciones involucradas; c) el procedimiento previsto para la participación del público, incluida la fecha de comienzo y de finalización de este, los mecanismos previstos para dicha participación, y, cuando corresponda, los lugares y fechas de consulta o audiencia pública; y d) las autoridades públicas involucradas a las que se les pueda requerir mayor información sobre la decisión ambiental de que se trate, y los procedimientos para solicitar la información.

Solicitud:
Que se reabra el proceso de participación mediante instancias territoriales efectivas (presenciales), y se justifique la falta de mecanismos presenciales.
Exigimos que el proyecto contemple un monitoreo participativo para el seguimiento de las variables.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al desarrollo del proceso de participación ciudadana del Proyecto, el cumplimiento de las directrices de información y transparencia bajo el Acuerdo de Escazú, la solicitud de reapertura de instancias territoriales de consulta, y la exigencia de implementar un programa de monitoreo ambiental participativo para el seguimiento de variables ambientales.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización de la Adenda Ciudadana, y en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, que detalla la Actualización de los Monitoreos Participativos, se aclara que el Proyecto ha cumplido rigurosamente con todas las obligaciones de información y socialización territorial, descartándose una desconexión o desinformación con las comunidades locales. El proceso de participación ciudadana formal fue habilitado por este Servicio bajo el amparo del artículo 30 bis de la Ley N° 19.300 y se llevó a cabo combinando múltiples metodologías de carácter presencial, escrito y digital para asegurar el máximo alcance y accesibilidad de los vecinos.
En relación con la supuesta falta de espacios territoriales presenciales, se precisa que el proceso de participación ciudadana contempló tres instancias de diálogo directo y presencial en el sector. Entre estas, se destaca la realización de una reunión presencial en la sede vecinal de Placilla, un encuentro presencial directo en las dependencias de la administración del Condominio Alto San Francisco, y un taller de socialización en modalidad virtual abierta a diversos actores del territorio. En estas reuniones, el titular expuso detalladamente las características del diseño, las modelaciones técnicas y las medidas de mitigación en un lenguaje sencillo y comprensible, respondiendo de manera directa cada una de las consultas de los asistentes. Asimismo, el acceso a la información ambiental del Proyecto fue garantizado mediante avisos en la radioemisora local Dulce FM, publicaciones en el Diario Oficial y en prensa de circulación regional, la instalación de un letrero informativo al ingreso del predio, y la entrega física de carpetas con los antecedentes de la Declaración de Impacto Ambiental en las sedes del Gobierno Regional de Valparaíso, la Ilustre Municipalidad de La Ligua y la oficina del Servicio de Evaluación Ambiental de Valparaíso.
Respecto a la solicitud de reabrir el proceso de participación ciudadana, se aclara que, conforme a la estructura de plazos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el período para la formulación de observaciones ciudadanas es de carácter legal y preclusivo. Una vez concluido el plazo formal establecido por el Servicio, no resulta jurídicamente procedente decretar la reapertura de dicho proceso, por cuanto las etapas del SEIA deben otorgar certeza jurídica a todos los intervinientes. Asimismo, se informa que la tramitación ambiental ha dado pleno cumplimiento a los estándares del Acuerdo de Escazú, el cual promueve los derechos de acceso a la información, participación pública y justicia en asuntos ambientales. No obstante, dicho acuerdo internacional no establece procedimientos paralelos o adicionales al margen de las etapas reguladas en la Ley N° 19.300 y el Reglamento del SEIA, por lo que las garantías de participación se ejercen de manera coherente a través del conducto regular de la evaluación ambiental del Proyecto.
En lo concerniente al monitoreo ambiental participativo, se rectifica que el Proyecto sí contempla una propuesta estructurada para integrar activamente a la comunidad en la vigilancia de las variables del entorno, formalizada en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria (anteriormente Anexo 8 de la Adenda). Este programa voluntario incluye al Comité de Administración del Condominio Alto San Francisco, a las Juntas de Vecinos locales y a otras organizaciones sociales del área de influencia. El monitoreo participativo se estructuró en torno al Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales del Anexo 5, abarcando las componentes de ruido, vibraciones, suelos y fauna silvestre. El diseño del proceso contempla la realización de reuniones informativas presenciales o virtuales con la comunidad, programadas antes del inicio de cada fase constructiva u operativa y al concluir las mismas, con una duración de una hora que podrá prolongarse según las necesidades de los vecinos. En estas sesiones, los especialistas del Proyecto presentarán los informes técnicos, explicarán el avance de las medidas y

los resultados de las mediciones, y sistematizarán las observaciones de los habitantes. Como parte del control y la transparencia, cada instancia contará con actas de registro de participantes, registros fotográficos y un informe de sistematización que el titular remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo máximo de diez días hábiles desde su ejecución. Asimismo, se ha previsto un espacio de diálogo para registrar testimonios locales cualitativos sobre avistamientos de fauna en el área de influencia, que operarán como insumo referencial y de resguardo ecológico.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto y la relación con el territorio en los términos planteados por el observante.

26. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación*:*
¿Cuál es el tiempo de respuesta ante una emergencia en las instalaciones del proyecto?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los tiempos de respuesta operativa ante situaciones de emergencia, la velocidad de actuación de los sistemas de protección automática y la coordinación cronológica entre los brigadistas internos y los organismos de socorro externos.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21 de respuesta a la participación ciudadana, se precisa que el Proyecto dispone de una arquitectura de seguridad diseñada en múltiples capas, donde la detección y primera respuesta son de carácter automático e instantáneo. Mediante el sistema de monitoreo SCADA y el Battery Management System (BMS), ante condiciones anómalas como sobretemperatura, presencia de humo o fallas eléctricas, las protecciones actúan en un rango de milisegundos a segundos, ejecutando el aislamiento eléctrico de los contenedores afectados, la activación de la ventilación forzada y, de ser necesario, la descarga de los sistemas de supresión por aerosol. Esta primera línea de defensa no depende de intervención humana, lo que asegura una contención inmediata en el origen del evento para evitar su propagación.
En una segunda instancia, una vez activadas las alarmas sonoras y visuales, el personal autorizado y capacitado del Proyecto ejecutará los protocolos operativos de verificación y aseguramiento del área en un plazo estimado de minutos. Los tiempos específicos de esta respuesta humana y los flujos operativos detallados serán ratificados y ajustados durante la etapa de ingeniería de detalle previa al inicio de la construcción, conforme a los estándares internacionales NFPA 855 y UL 9540A que rigen el diseño de seguridad de la instalación. Respecto a los organismos externos como el Cuerpo de Bomberos de La Ligua o SENAPRED, sus tiempos de llegada al predio se rigen por sus propios protocolos institucionales; no obstante, el Titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario para fortalecer sus capacidades operativas mediante capacitación técnica especializada y la disposición permanente de kits de emergencia química en el sitio, lo que propicia una intervención externa más expedita y segura ante eventos tecnológicos de baja probabilidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

27. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:
¿Ante alguna emergencia en las instalaciones del proyecto, van a contar con un equipo que lo controle? O Van a preparar a Bomberos de La Ligua?

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la existencia de un equipo interno para el control de emergencias y a la preparación y capacitación del Cuerpo de Bomberos de La Ligua ante contingencias en las instalaciones.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 2 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias, se aclara que el Proyecto cuenta con un esquema de respuesta

estructurado para enfrentar y mitigar cualquier evento anómalo de manera segura y eficiente. El diseño tecnológico de los contenedores BESS contempla un sistema de seguridad automatizado que realiza un monitoreo constante de las variables y que, ante desviaciones críticas, efectúa un apagado inmediato de los equipos. De esta forma, ante contingencias iniciales de falla térmica, se desencadenan de manera autónoma sistemas preventivos de ventilación de accidentes y supresión de incendios por agente limpio Novec o aerosol condensado FirePro que extinguen el evento de manera confinada directamente en la fuente y sin requerir la intervención inicial de operadores.
En relación con el personal interno de control, se precisa que el titular no considera la implementación de brigadas de combate contra incendios de gran escala durante la fase de operación, priorizando la seguridad y resguardo de la vida de sus trabajadores y privilegiando que el combate de siniestros complejos sea efectuado por personal especializado externo. No obstante, durante la fase de construcción se contempla el funcionamiento de una Brigada de Emergencias de entre 3 y 6 trabajadores entrenados para el control de derrames y primeros auxilios, mientras que para la fase de operación se define una organización de emergencias liderada por el Jefe de Emergencia (Prevencionista de Riesgos de la planta), un Coordinador General de Emergencia y personal capacitado para la respuesta inicial. Este personal interno cuenta con estaciones de emergencia con extintores portátiles, herramientas de combate inicial y sistemas de comunicación para contener y reportar oportunamente cualquier amago menor de nivel 1. En caso de que se presente una emergencia que supere la capacidad interna de mitigación, clasificada como emergencia de nivel 2 o 3, el Coordinador de Emergencia será el encargado de alertar y solicitar la asistencia de servicios públicos especializados externos como el Cuerpo de Bomberos, CONAF y Carabineros.
Respecto a la preparación del Cuerpo de Bomberos de La Ligua, el proponente ha formalizado en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria un Compromiso Ambiental Voluntario denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos, estructurado en coordinación con el Consejo Regional de Bomberos de la Región de Valparaíso. Este compromiso voluntario busca que la institución cuente con la preparación óptima y la información técnica para responder ante estas nuevas tecnologías. De esta manera, se realizarán talleres de capacitación técnica especializada dirigidos a los voluntarios del Cuerpo de Bomberos de La Ligua antes de la energización de las baterías, abordando el funcionamiento de los sistemas BESS, los riesgos eléctricos o químicos asociados y los protocolos de respuesta segura. Asimismo, el Proyecto dispondrá de manera permanente en sus instalaciones de recursos físicos de apoyo en sitio, tales como kits de contención de incendios de origen químico, extintores compatibles y elementos de seguridad específicos que serán entregados a bomberos para mantener controlado un incidente. También se garantizará un abastecimiento hídrico redundante exclusivo para bomberos mediante la disposición de diez estanques de agua industrial de 100 metros cúbicos cada uno en el patio de almacenamiento y un estanque de 200 metros cúbicos en la subestación elevadora, asegurando una reserva total de 1.200 metros cúbicos claramente accesible sin comprometer las redes de agua de la comuna. Finalmente, se invitará periódicamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua a realizar simulacros conjuntos durante la fase de operación con el objeto de optimizar los tiempos de respuesta y familiarizar a los voluntarios con la disposición, accesos, de control y caminos internos de 6 metros de ancho diseñados sin restricciones de altura para el ingreso de vehículos de emergencia.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con los artículos 102 al 104 del Reglamento de la Ley 19.300, corresponde al titular proponer planes de prevención y de emergencia técnicamente coherentes para el control de riesgos asociados a su actividad. Al verificarse que el Proyecto dispone de sistemas automáticos autónomos de supresión y un plan de coordinación y capacitación formalizado para dotar a los bomberos locales de implementos y conocimientos especializados, se garantiza la contención de los siniestros y se descartan impactos adversos para la salud de las comunidades aledañas. La fiscalización del cumplimiento de estos protocolos en terreno corresponde exclusivamente a la Superintendencia del Medio Ambiente y a los organismos de protección civil del Estado.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

28. OBSERVANTE: EUGENIO ESTEBAN DÍAZ ALARCÓN
Observación:

¿Cómo van a evitar las molestias a los vecinos respecto al ruido y el polvo al momento de la construcción y tránsito de camiones?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia al control de las emisiones de ruido y material particulado durante la fase de construcción, así como a la gestión del flujo de tránsito de camiones y la protección de la calidad de vida de los residentes del sector.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 17, se precisa que el Proyecto implementará un control de emisiones atmosféricas basado en la aplicación del supresor de polvo H22 en solución, el cual posee una eficiencia de abatimiento del 90 por ciento certificada para caminos internos y de acceso. Complementariamente, para el tramo del camino público colindante al Condominio Alto San Francisco, el Titular ha formalizado el compromiso de realizar humectación superficial tres veces al día utilizando agua tratada proveniente de su propia Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), con el objetivo de prevenir el levantamiento de polvo en periodos de tránsito asociado a la obra. Estas acciones se refuerzan con medidas operacionales obligatorias como la restricción de velocidad de circulación a un máximo de 30 km/h al interior de las faenas y de 20 km/h en el camino de acceso, además de la exigencia de encarpado total de carga para camiones que transporten materiales sueltos, conforme al Decreto Supremo número 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
En relación con las emisiones sonoras, los estudios acústicos actualizados en el Anexo 12 de la Adenda acreditan el cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo número 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente para zonas rurales. Para asegurar el resguardo de los vecinos en los receptores identificados como sensibles (R2, R3, R4 y R5), el Proyecto contempla la instalación de barreras acústicas fijas de material sólido, como paneles OSB de 15 milímetros de espesor, diseñadas para confinar el ruido de la maquinaria pesada. Asimismo, se ha comprometido una medida de gestión de frentes de trabajo que prohíbe la operación simultánea de maquinarias en sectores críticos y prioriza el desarrollo de faenas en horario diurno. Para velar por la seguridad vial, el Titular formalizó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado Plan de Tránsito, el cual restringe la circulación de maquinaria y vehículos pesados exclusivamente al bloque horario de 09:00 a 17:00 horas, evitando interferencias con los flujos punta mañana y tarde utilizados por la comunidad y el transporte escolar.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

29. OBSERVANTE: SAMIA SAMIRA DANIELA ESPINOZA CHINCHÓN
Observación:
¿Este proyecto en que aporta a la comunidad aledaña?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los aportes, beneficios y externalidades del Proyecto sobre el sistema energético y la comunidad local.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y su Anexo 21, se precisa que el Proyecto aporta de manera indirecta pero concreta a través de dimensiones energéticas, ambientales y sociales. En términos energéticos, la iniciativa contribuye a la modernización y estabilidad del Sistema Eléctrico Nacional al incorporar infraestructura de almacenamiento que mejora la continuidad y calidad del suministro para los clientes finales. Esta tecnología permite capturar excedentes de generación renovable no convencional durante periodos de baja demanda para inyectarlos en horas punta, reduciendo el vertimiento de energía solar y desplazando la generación basada en combustibles fósiles. Técnicamente, se estima que la operación del sistema actúa como un motor de descarbonización, evitando la emisión de aproximadamente 381,2 toneladas de dióxido de carbono en cada ciclo de descarga. Además, la mayor confiabilidad eléctrica derivada de estas obras favorece el funcionamiento de servicios esenciales locales como escuelas, postas rurales y sistemas de Agua Potable Rural.
En la dimensión social y de fomento productivo, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de Contratación de Mano de Obra Local, el cual asegura que al menos un 10 por ciento del total de los trabajadores durante las fases de construcción y cierre provengan de las localidades cercanas

y de la comuna de La Ligua. Asimismo, el Proyecto contempla un compromiso para fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos, el cual integra la capacitación técnica especializada al Cuerpo de Bomberos y la disposición permanente de equipamiento de emergencia en el sitio. Para resguardar la transparencia, se implementará un Programa de Monitoreo Ambiental Participativo, que permitirá a los vecinos conocer directamente los resultados de los seguimientos de variables como ruido, suelo y fauna. Finalmente, se considera un aporte ambiental mediante el mejoramiento de 2,9 hectáreas de suelo en la zona para elevar su capacidad productiva a Clase III, permitiendo que el área intervenida potencie sus condiciones de soporte.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

30. OBSERVANTE: SAMIA SAMIRA DANIELA ESPINOZA CHINCHÓN
Observación:
¿Por qué no se realizó ninguna entrevista en el estudio de medio humano a la gente que vive en el condominio alto san francisco?, comunidad con mayor cercanía al proyecto y afectada directamente por la influencia vial del proyecto, ya que el transito se realizaría en un camino dentro del condominio, ¿por lo que también surgen dudas como si es un camino enrolado o una servidumbre?

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la metodología de caracterización del medio humano, la ejecución de entrevistas a residentes del Condominio Alto San Francisco, el trazado de las rutas de transporte y la naturaleza jurídica del camino de acceso al Proyecto.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 14, 19 y 21, se precisa que el Titular realizó esfuerzos documentados de levantamiento de información en terreno desde las etapas iniciales de la evaluación. No obstante, corresponde aclarar que la concreción de entrevistas presenciales en el Condominio Alto San Francisco se vio dificultada originalmente por las restricciones de acceso y los protocolos de seguridad propios del recinto residencial, lo que impidió una difusión directa inicial. Ante esta situación, el Titular procedió a realizar una campaña de terreno extraordinaria con fecha 9 de diciembre de 2025, la cual permitió integrar la perspectiva de los habitantes mediante entrevistas semiestructuradas a informantes clave, incluyendo personas pertenecientes a pueblos indígenas que residen en dicha copropiedad, validando así la vigencia de sus sistemas de vida.
En relación con la influencia vial y el trazado de las rutas, los antecedentes técnicos actualizados en la descripción del Proyecto descartan que el tránsito de vehículos pesados o maquinaria se realice por caminos interiores o servidumbres del Condominio Alto San Francisco. El acceso principal se efectuará a través de la Ruta E-39 mediante un tramo de camino de tierra de uso público preexistente de aproximadamente 1,07 kilómetros, el cual es compartido por diversos usuarios, proyectos eléctricos existentes y tránsito local. Al tratarse de una vía de carácter público, el Titular no posee facultades de administración exclusiva, aunque ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario de Resguardo del Estado Actual del Camino de Acceso Público, obligándose a reparar cualquier deterioro que sea directamente atribuible a las faenas de construcción o cierre.
Para minimizar las molestias a la comunidad circundante, el Proyecto implementará un Plan de Tránsito que restringe la circulación de maquinaria y vehículos pesados exclusivamente al bloque horario de 09:00 a 17:00 horas, evitando interferencias con los flujos punta de mañana y tarde utilizados por los residentes para traslados laborales y escolares. Complementariamente, para el control de material particulado en el tramo colindante al condominio, se ha comprometido la aplicación de humectación superficial tres veces al día mediante la reutilización de efluentes tratados de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y la aplicación de supresores de polvo con una eficiencia de abatimiento certificada del 90 por ciento.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

31. OBSERVANTE: SAMIA SAMIRA DANIELA ESPINOZA CHINCHÓN
Observación:

¿Tienen un plan de emergencia y evacuación de la población aledaña en caso de algún tipo de emergencia del sistema de almacenamiento?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la disponibilidad de planes de emergencia y protocolos de evacuación dirigidos a la población aledaña ante eventuales incidentes tecnológicos en el sistema de almacenamiento de energía.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 2, 4 y 21, se precisa que el Proyecto dispone de un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias actualizado que rige para todas sus fases. En relación con la evacuación de la población civil, corresponde aclarar que, de acuerdo con el marco técnico-jurídico vigente, la potestad para decretar zonas de evacuación, refugio o perímetros de exclusión en el espacio público recae exclusivamente en los organismos del Estado con competencia en la gestión del riesgo de desastres, tales como SENAPRED y el Cuerpo de Bomberos, no siendo facultad de un ente privado intervenir directamente sobre la población externa. No obstante, el Titular ha diseñado una estrategia de seguridad de defensa en profundidad orientada a que cualquier evento térmico o químico quede confinado estrictamente al interior del recinto industrial y de los contenedores herméticos, impidiendo su propagación hacia el entorno residencial.
Sobre la coordinación con la comunidad y los servicios de respuesta, los antecedentes técnicos detallan la formalización de dos Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) clave. El primero, denominado Plan de Canales de Comunicación, establece un protocolo de notificación temprana hacia la administración del Condominio Alto San Francisco y los vecinos del área de influencia frente a la ocurrencia de emergencias que pudiesen requerir medidas de información o resguardo preventivo. El segundo CAV, orientado a Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos, obliga al Titular a realizar capacitaciones técnicas especializadas al personal de Bomberos sobre tecnología BESS, ejecutar simulacros conjuntos y disponer permanentemente de equipamiento crítico y kits de emergencia química en el sitio para facilitar una intervención externa eficaz.
En materia de riesgos para la salud, se informa que en el Apéndice 1 del Anexo 21 de la Adenda Complementaria se presentó una modelación de dispersión de gases tóxicos mediante el software ALOHA, simulando un escenario accidental extremo con ráfagas de viento de 80 kilómetros por hora dirigidas hacia los receptores habitacionales. Los resultados técnicos demuestran que las concentraciones de gases como el ácido fluorhídrico se mantienen dentro del umbral AEGL-1 en las viviendas más cercanas, lo que se traduce técnicamente en molestias leves y totalmente reversibles, descartándose riesgos de efectos irreversibles, incapacitantes o peligro para la vida que justifiquen la planificación de evacuaciones masivas de civiles. Por tanto, los antecedentes permiten establecer que el control inmediato del evento en la fuente, sumado a la coordinación operativa con los servicios de emergencia, constituye la medida más efectiva para resguardar la seguridad de la población aledaña.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

32. OBSERVANTE: SAMIA SAMIRA DANIELA ESPINOZA CHINCHÓN
Observación:
Al final de la vida útil del proyecto, ¿que se pretende hacer con las grandes cantidades de baterías de litio que?, ya que se transformarse en residuo peligroso, ¿cuál será la disposición final de todas estas baterías? ¿qué ocurre con la inestabilidad al manipular estas baterías al finalizar su vida útil?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la gestión de las baterías de litio al final de su vida útil, su clasificación como residuo peligroso, el destino de la disposición final y las condiciones de seguridad y estabilidad durante su manipulación.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y sus Anexos 1 y 21, se precisa que el Proyecto ha diseñado una estrategia de cierre fundamentada en los principios de la economía circular y en el cumplimiento estricto de la Ley N° 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor.

Corresponde aclarar que las baterías de Litio-Ferrofosfato (LFP) poseen una vida útil proyectada de 25 años, momento en el cual su estado de salud (SOH) alcanza aproximadamente un 65 por ciento. Al llegar a esta etapa o ante fallas irreparables, el Titular ha comprometido un esquema de gestión donde los componentes no son almacenados de forma permanente ni dispuestos como residuos convencionales en el predio, sino que el proveedor autorizado realiza el retiro directo desde su posición operativa, garantizando la trazabilidad y el transporte seguro hacia plantas especializadas.
En relación con la disposición final y el aprovechamiento de materiales, los antecedentes técnicos detallan una jerarquía de manejo que privilegia el repotenciamiento para usos secundarios de menores requerimientos, la reparación y el reciclaje por sobre la eliminación definitiva. En las instalaciones de destino, operadas por terceros autorizados, los módulos son desensamblados para la recuperación de materias primas de alto valor como litio, cobre y aluminio, integrándolos nuevamente a la cadena productiva. Este procedimiento asegura que el Proyecto no mantenga acopios prolongados de baterías en desuso dentro del predio, evitando de manera efectiva la generación de pasivos ambientales para la comunidad local.
Respecto a la supuesta inestabilidad durante la manipulación de las baterías al finalizar su ciclo operativo, el Proyecto contempla protocolos técnicos rigurosos para neutralizar riesgos térmicos o eléctricos. Antes de cualquier maniobra de retiro, cada unidad es sometida a un proceso de descarga completa y desenergización total, supervisado permanentemente por el Battery Management System (BMS) y el sistema SCADA. Dado que la química seleccionada (LFP) destaca por su elevada estabilidad térmica y que los módulos poseen grados de protección hermética IP65 dentro de contenedores IP55, se minimiza la probabilidad de reacciones adversas o fugas durante el movimiento. Estas labores son ejecutadas exclusivamente por personal técnico certificado por el fabricante, utilizando equipamiento de protección especializado y siguiendo los estándares internacionales NFPA 855 y ensayos de no propagación UL 9540A para garantizar que el desmantelamiento sea un proceso controlado y seguro para el entorno.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

33. OBSERVANTE: SAMIA SAMIRA DANIELA ESPINOZA CHINCHÓN
Observación:
¿Cada cuánto tiempo se realizará mantención a los sistemas de refrigeración?

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la frecuencia y los protocolos técnicos de mantenimiento asociados a los sistemas de refrigeración de las unidades de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS).
Al respecto, de la revisión de los antecedentes actualizados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos en la Adenda Complementaria y detallados en sus Anexos 21 y 31, se precisa que el mantenimiento preventivo del sistema de refrigeración líquida (Liquid Cooling System, LCS) se realizará con una frecuencia semestral. Estas labores incluyen la inspección técnica de ventiladores, bombas y la verificación de la correcta circulación del fluido refrigerante por el circuito cerrado.
Adicionalmente, el Proyecto contempla una modalidad de mantenimiento correctivo para la sustitución del refrigerante, la cual se ejecutará bajo la frecuencia según necesidad, específicamente cuando se detecten impurezas o degradación en el fluido que puedan comprometer la capacidad de intercambio térmico. Es importante aclarar que, dadas las características de baja volatilidad de la solución utilizada, no se prevé un recambio total periódico en condiciones normales de operación; en su lugar, el sistema dispone de un depósito de expansión de al menos 30 litros que repone automáticamente el volumen perdido por evaporación natural.
Desde el punto de vista del diseño de seguridad, la tecnología de refrigeración líquida inteligente opera bajo una lógica de control automatizada que monitorea en tiempo real la temperatura de cada módulo, activando los componentes de enfriamiento únicamente cuando las celdas se aproximan al rango superior de operación óptima (típicamente entre 15 °C y 35 °C). Este sistema se integra con el Battery Management System (BMS), el cual posee la capacidad de ejecutar desconexiones preventivas en milisegundos ante cualquier desviación térmica que no sea corregida por el sistema de refrigeración, asegurando la estabilidad química de las baterías de Litio-Ferrofosfato (LFP).

Finalmente, de acuerdo con el marco del SEIA, se garantiza que todas las actividades de intervención, carga y descarga de refrigerantes serán realizadas exclusivamente por personal técnico autorizado por el fabricante, utilizando equipos de protección personal especializados y siguiendo protocolos que impiden vertimientos accidentales al suelo o contacto con terceros.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

34. OBSERVANTE: PAOLA JANET LAZO CHACANA
Observación:
¿Cómo la empresa compensaría la devaluación de los terrenos y casas de los vecinos del condominio? ¿Cómo el estado y la empresa se hace cargo de esta devaluación y sus consecuencias? y el impacto medioambiental actual y futuro causado por la pérdida de valor de los terrenos?
La pérdida económica, particularmente la devaluación de terrenos y propiedades puede directamente generar o exacerbar problemas medioambientales, estableciendo un ciclo de retroalimentación negativa. Desde la economía ambiental, esto se entiende como una manifestación de externalidades negativas no internalizadas y puede llevar a una espiral de degradación ambiental y socioeconómica.
Paso a explicar cómo se vinculan la pérdida de valor de los terrenos y casas, perjudicando a muchas familias que decidieron viven en sectores tranquilos.

1. **Reducción de la Inversión en Cuidado Ambiental:**

- Cuando una propiedad pierde valor económico, sus dueños o la comunidad aledaña tienen **menos incentivos o recursos financieros** para invertir en su mantenimiento, mejoras ambientales, o prácticas de uso de suelo sostenibles. Esto puede llevar a la negligencia, el abandono de terrenos, la falta de inversión en tecnologías más limpias o la omisión de prácticas de conservación. Por ejemplo, si una vega pierde valor por la cercanía de una industria, los propietarios podrían dejar de invertir en su manejo sostenible o incluso abandonarla, lo que podría llevar a su degradación y pérdida de servicios ecosistémicos, como ya ha ocurrido en el sector, pero que no se puede permitir que siga ocurriendo.

2. **Abandono y Deterioro de Propiedades o Tierras:**

- Las propiedades devaluadas o las tierras que pierden su potencial económico pueden ser abandonadas. Estas áreas, sin un uso productivo o sin mantenimiento, se convierten en **focos de problemas ambientales**: pueden ser usadas como vertederos informales, acumular basura, propiciar la proliferación de plagas, o sufrir procesos acelerados de erosión y contaminación de suelos y aguas. Esto, a su vez, afecta la calidad ambiental de las propiedades vecinas.

3. **Presión para Usos de Suelo Más Degradantes:**

- Si un terreno pierde valor para usos de mayor calidad ambiental (como residencial de bajo impacto, turismo rural, o agricultura sostenible), los propietarios podrían verse presionados a aceptar actividades económicas que, si bien pueden ofrecer un retorno económico rápido, son más degradantes para el medio ambiente (ej. extracción intensiva de recursos sin control, industrias altamente contaminantes, disposición inadecuada de residuos). Esto acelera la degradación ambiental del sector. Dado el actual escenario de una fuerte demanda de suelo para instalación de proyectos eléctricos, de aprobarse uno, es más probable que se aprueben los siguientes. Los dueños de terrenos que están dispuestos a recibir dinero por ventas o arriendos rápidos a industrias se verán incentivados a continuar con ese negocio, en vez de disponer de terrenos para infraestructura critica que la ciudad necesita, explotación de industrias no peligrosas como, por ejemplo, el agroturismo.

4. **Disminución de la Capacidad de Gestión Pública Ambiental:**

- La devaluación de propiedades en un área puede llevar a una reducción de la base impositiva local. Esto, a su vez, limita la capacidad del municipio o del gobierno regional para financiar servicios públicos esenciales, incluyendo programas de monitoreo ambiental, fiscalización, gestión de residuos, mantenimiento de áreas verdes públicas y otras iniciativas de protección ambiental. La pérdida económica se traduce en una menor capacidad de respuesta y prevención ambiental por parte de las autoridades.

Evaluación técnica de la observación
Se considera no pertinente la observación, por cuanto la valorización o devaluación de inmuebles responde a las definiciones del mercado inmobiliario, las que exceden el alcance del SEIA.

Observación:

5. **Impacto en la Cohesión Social y la Gobernanza Ambiental:**

o La pérdida económica y la percepción de un deterioro ambiental pueden generar frustración, desconfianza y desorganización en la comunidad. Una comunidad desmoralizada o con menos recursos es menos efectiva en la defensa de sus derechos ambientales o en la implementación de acciones colectivas para el cuidado del entorno, lo que facilita que los problemas ambientales persistan o empeoren.

En el contexto del Proyecto SAE Kanut**,** la devaluación de los terrenos y propiedades cercanas debido a impactos como el ruido, los CEM, el riesgo de accidentes y la alteración paisajística (externalidades negativas), no es solo un problema económico para las familias. Es un problema medioambiental intrínseco porque esa pérdida de valor es una medida directa de la degradación de la calidad ambiental de su entorno de vida. Si esta degradación lleva al abandono o al desincentivo de invertir en la tierra, se inicia un ciclo donde la pérdida económica genera más problemas medioambientales, creando un desafío complejo que debe ser abordado de manera integral en un Estudio de Impacto Ambiental.

Es por esto que se requiere considerar este impacto económico que se traduce en un grave impacto ambiental, sin considerar el impacto adicional en la salud mental de las personas afectadas. Es muy triste escuchar a un señor de 82 años, que ha trabajado toda su visa, invirtió su dinero en la compra de una casa en el lugar que está siendo afectado, decir que, si hubiese sabido de estos proyectos eléctricos, no hubiese comprado ahí. Ahora ya no puede elegir.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la potencial afectación de la cohesión social y la gobernanza ambiental, la percepción de deterioro de la calidad de vida, el impacto en la salud mental o emocional de los residentes, y la devaluación económica de las propiedades como presunto indicador de degradación ambiental.

Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 14 y Anexo 19 de la Adenda Complementaria, relativos a la caracterización del medio humano y el análisis del artículo 11 de la Ley 19.300, se precisa que el Proyecto no genera una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la zona. Las evaluaciones socioambientales realizadas en el Condominio Alto San Francisco demuestran que las dinámicas cotidianas, las relaciones de vecindad, la cohesión social y el arraigo territorial de sus habitantes se mantendrán inalterados. La implantación de las obras se acota a un predio de propiedad privada de 6,96 hectáreas colindante a una subestación eléctrica existente, lo que resguarda la accesibilidad de la población a sus hogares, servicios públicos y frentes de trabajo, descartándose todo riesgo de aislamiento territorial o fragmentación comunitaria.

En relación con la percepción de un deterioro ambiental derivado de variables físicas como el ruido, los campos electromagnéticos, las emisiones atmosféricas y los riesgos de accidentes, se aclara que la evaluación técnica descarta de forma científica la existencia de impactos significativos. Las modelaciones acústicas y de vibraciones del Anexo 12 confirman el estricto cumplimiento de los límites diurnos y nocturnos del Decreto Supremo número 38 de 2011 mediante medidas de atenuación en las obras transitorias. Asimismo, los análisis de campos electromagnéticos ratifican que debido al blindaje de la tecnología encapsulada GIS de la subestación y al soterramiento de la línea de transmisión con cables XLPE provistos de pantallas de cobre a tierra, la inducción magnética a nivel residencial es de 0,00 microteslas, nivel imperceptible e inocuo. Adicionalmente, el estudio de dispersión de contaminantes ante contingencias mediante el software ALOHA demuestra que las plumas de gases tóxicos de combustión se diluyen rápidamente y quedan confinadas dentro de los deslindes industriales, sin representar riesgos para la vida o la salud de los residentes. Al no verificarse una degradación física real del entorno, se descarta que se configure una causal objetiva que motive el desincentivo de la inversión local, el abandono de la tierra o la pérdida de servicios ecosistémicos en el sector.

Respecto a la salud mental y la afectación emocional manifestada en los testimonios de los vecinos de avanzada edad, este Servicio empatiza con el sentir y las preocupaciones planteadas por la comunidad, valorando la expresión de sus vivencias e historias de vida. Sin perjuicio de ello, bajo el marco legal del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la protección de la salud de las personas —tanto física como mental— se cautela mediante la exigencia y verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental y de emisión dictadas de manera preventiva por el Estado, las cuales incorporan

amplios márgenes de seguridad para resguardar el bienestar psicofísico de toda la población. Toda vez que el expediente acredita que las emisiones y ruidos operacionales se mantendrán bajo los límites normativos protectores, no se configuran condiciones de riesgo o molestia significativa que vulneren la salud mental de los habitantes en los términos regulados por la Ley N° 21.331.
En lo concerniente a la devaluación económica de los bienes raíces, las plusvalías comerciales de predios de propiedad privada y las compensaciones financieras asociadas a las expectativas del mercado inmobiliario, se reitera que se trata de materias de índole estrictamente civil y patrimonial que exceden el ámbito de competencia de la Ley N° 19.300 y el Reglamento del SEIA. En consecuencia, no corresponde a este Servicio pronunciarse sobre estas variables económicas ni exigir compensaciones o indemnizaciones pecuniarias al proponente, ya que el SEIA evalúa impactos ambientales objetivos sobre los recursos naturales y las personas, y no variaciones de activos financieros o comerciales de terceros. La transparencia, la gobernanza y la fiscalización del cumplimiento de todos los compromisos vinculantes de la Resolución de Calificación Ambiental están garantizadas de forma permanente por la Superintendencia del Medio Ambiente.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos permiten descartar el impacto en la cohesión social y en la habitabilidad en los términos planteados por el observante.

35. OBSERVANTE: YASNA ANDREA SILVA PINTO
Observación:
Me adhiero a esta lucha, en contra de almacenamiento de energía Kanut, ya que será un gran peligro que lo instalen tan cercano a mi hogar, que compré en un lugar donde se protege el medio ambiente, y con este mega proyecto todo este sueño se pierde.
Además, los bomberos, no está capacitado para cualquier emergencia.
¡¡No al almacenamiento de energía Kanut!!

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la localización del Proyecto en la proximidad de viviendas, los riesgos asociados a la seguridad pública, la preservación de las condiciones ambientales del territorio y la capacitación del personal de Bomberos para la respuesta ante emergencias tecnológicas.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 1 sobre Actualización de Descripción de Proyecto, se precisa que el Proyecto SAE Kanut no posee las dimensiones de un megaproyecto territorial, toda vez que tras la optimización del diseño, su superficie de ocupación permanente se redujo a 6,96 hectáreas. Esta magnitud es acotada en comparación con otras infraestructuras de generación eléctrica y resulta compatible con la vocación técnica del sector, el cual ya presenta intervenciones antrópicas previas por la existencia de la Subestación La Ligua, situada a 90 metros, y parques fotovoltaicos colindantes. En relación con el valor ambiental del territorio, los estudios de línea base ratificaron que el área de emplazamiento corresponde a un entorno rural degradado, sin presencia de ecosistemas protegidos ni especies en categoría de amenaza dentro del polígono de intervención directa, asegurando que el diseño es armónico con el desarrollo territorial vigente y proyectado.
Sobre la seguridad de la población y los riesgos de incendio, el Proyecto incorpora una arquitectura de seguridad de defensa en profundidad basada en estándares internacionales como NFPA 855 y ensayos de no propagación térmica UL 9540A. El diseño tecnológico de las baterías de Litio-Ferrofosfato (LFP) destaca por su elevada estabilidad química y cuenta con un Sistema de Gestión de Baterías (BMS) capaz de detectar anomalías y ejecutar la desenergización de módulos en milisegundos. Las modelaciones de riesgos tecnológicos, detalladas en el Apéndice 1 del Anexo 21, demuestran que ante escenarios accidentales extremos, los efectos térmicos y las concentraciones de gases tóxicos se mantienen dentro de los umbrales de seguridad (AEGL-1) en los receptores habitacionales, lo que se traduce técnicamente en molestias leves y transitorias, descartándose peligros para la vida o la salud de las familias.
En relación con la preparación del Cuerpo de Bomberos de La Ligua, el Titular ha formalizado el Compromiso Ambiental Voluntario denominado Fortalecer las capacidades operativas de la comuna de La Ligua contra incendios químicos. Este compromiso de carácter preventivo obliga al Proyecto a realizar capacitaciones técnicas especializadas dirigidas al personal bomberil sobre la tecnología BESS,

ejecutar simulacros conjuntos para optimizar los flujos de comunicación y disponer permanentemente de kits de emergencia química y equipamiento crítico en el sitio para facilitar una intervención externa segura y eficaz. Complementariamente, el Proyecto contará con diez estanques propios de 100 metros cúbicos de agua industrial para el uso exclusivo de Bomberos, asegurando que no se utilicen recursos hídricos destinados al consumo humano de la comunidad ante una contingencia.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos y los compromisos ambientales formalizados permiten descartar y caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

36. OBSERVANTE: EVELYN NAIR CORTÉS BUSTAMANTE

Observación:

1. Riesgos a la salud y seguridad de las personas

- Alteración de dinámicas comunitarias y habitacionales: El proyecto, al fomentar una reconfiguración del uso del suelo y un posible aumento de la densidad poblacional sin estudios adecuados de carga ambiental, podría saturar los servicios básicos (agua, cloacas, transporte, salud), afectando la calidad de vida y salud de las personas residentes.
- Posibles emisiones contaminantes: Las obras de gran escala y el aumento del tránsito vehicular asociado al proyecto podrían incrementar la emisión de partículas en suspensión y gases contaminantes, comprometiendo la calidad del aire respirable, especialmente en poblaciones vulnerables como niñeces y personas mayores.
- Deficiencias en gestión del riesgo: No se ha proporcionado información clara sobre las medidas de mitigación frente a riesgos ambientales, como inundaciones, erosión o accidentes durante las obras. Esto pone en peligro la seguridad física de quienes habitan o transitan por la zona.
- Riesgo de incendio y explosión: La planificación y ejecución de grandes proyectos urbanos sin una evaluación exhaustiva de redes eléctricas, depósitos de materiales inflamables, instalaciones subterráneas y condiciones del suelo puede generar un entorno propenso a incendios o explosiones. La concentración de materiales de construcción, residuos industriales o productos químicos mal gestionados representa un peligro concreto para la integridad física de personas, viviendas y comercios cercanos. A esto se suma la falta de planes de contingencia y protocolos de evacuación actualizados.

Evaluación técnica de la observación

Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la alteración de las dinámicas comunitarias, la saturación de servicios básicos, la generación de emisiones contaminantes y material particulado, las deficiencias en el diseño frente a riesgos de inundación y erosión, y los riesgos de incendio y explosión asociados a las baterías de litio en el sector.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara que el Proyecto consiste en un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías de carácter estático y automatizado, el cual no contempla la presencia permanente de trabajadores ni habitabilidad residencial en su fase de operación. En consecuencia, el Proyecto no genera un incremento demográfico o de carga urbana que pueda presionar, saturar o alterar la capacidad de los servicios básicos locales como agua potable, redes de alcantarillado o servicios de salud en la comuna de La Ligua. Debido a ello, no se configura alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la zona de emplazamiento, se resguarda la accesibilidad a las propiedades colindantes y no se verifica aislamiento territorial ni sobrecarga de servicios públicos de conformidad con las exigencias del artículo 7 del Reglamento del SEIA.
En lo relativo a las emisiones contaminantes y el tránsito vehicular durante las faenas, se informa que estas actividades poseen un carácter temporal y acotado a las fases de construcción y cierre del Proyecto. Las modelaciones de dispersión de contaminantes atmosféricos demuestran de forma científica que los aportes de material particulado respirable PM10 y PM2.5 se mantendrán muy por debajo de los límites establecidos en las normas primarias de calidad del aire protectoras de la salud humana, garantizando el resguardo de niños, personas mayores y grupos vulnerables. Adicionalmente, el titular implementará un riguroso plan de control de polvo en los caminos internos y de acceso mediante la aplicación

periódica de una solución de supresor químico consistente en cloruro de magnesio H22, cuya ficha técnica acredita una eficiencia de abatimiento del 90 por ciento. Respecto del transporte de materiales, el flujo vehicular estimado es marginal respecto a la capacidad de los caminos públicos existentes, por lo que la interrupción de flujos es acotada y discontinua, y no se configura un efecto permanente sobre la vialidad o la seguridad de tránsito de los vecinos.
Concerniente a la gestión de riesgos naturales de inundación, erosión y estabilidad del suelo, la caracterización hidrológica y el modelamiento hidráulico superficial para un período de retorno de cien años demuestran de manera concluyente que la totalidad de las obras definitivas y los contenedores BESS se emplazan fuera de las zonas inundables o de escurrimiento concentrado del estero Jaururo. El estudio geotécnico confirma que los suelos arcillosos del sector, si bien presentan un drenaje natural imperfecto ante lluvias intensas, cuentan con la capacidad de soporte adecuada para las fundaciones mediante pilotes de hormigón armado, lo que evita riesgos de erosión o asentamientos estructurales. El diseño constructivo de contenedores montados sobre pilotes de hormigón asegura una intervención muy puntual del terreno, evitando la impermeabilización masiva del predio y permitiendo que continúe el drenaje natural del suelo por infiltración. Asimismo, el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto establece medidas específicas de monitoreo preventivo y control de escorrentías ante precipitaciones intensas o inundaciones temporales.
En relación con el riesgo de incendios y explosiones en las baterías de litio, se aclara que el Proyecto utiliza tecnología de baterías de litio-ferrofosfato (LFP), la cual posee una alta estabilidad térmica intrínseca que minimiza el riesgo de sobrecalentamiento y descarta fallas por fuga térmica en cadena. El sistema está equipado con mecanismos automáticos redundantes de monitoreo celda a celda mediante el Battery Management System (BMS), refrigeración líquida inteligente de ciclo cerrado, detectores de precursores gaseosos de combustión (off-gassing) que activan sistemas de ventilación forzada al diez por ciento del límite de explosividad, y un sistema de supresión de incendios por aerosol condensado FirePro o gas Novec que actúa químicamente a nivel molecular sin utilizar agua. Asimismo, los contenedores cuentan con paneles de venteo de sobrepresión certificados bajo la norma UL 9540A que liberan los gases verticalmente, y se respeta un distanciamiento de seguridad de tres metros entre unidades para evitar la propagación del fuego. Para la respuesta externa, el titular ha formalizado un Compromiso Ambiental Voluntario destinado a capacitar y entrenar técnicamente al Cuerpo de Bomberos de La Ligua en el control de emergencias BESS, disponiendo además de una reserva redundante de mil metros cúbicos de agua industrial distribuidos en diez estanques de almacenamiento de cien metros cúbicos cada uno exclusivos para el uso de vehículos de emergencia.
Bajo el marco del SEIA, corresponde evaluar los riesgos a la salud de la población a través de la comparación de los impactos ambientales frente a las normas de emisión y de calidad ambiental vigentes, las cuales incorporan amplios márgenes de seguridad para proteger a todos los habitantes, incluidos los grupos vulnerables. Toda vez que se ha demostrado que las emisiones gaseosas, acústicas, electromagnéticas y de seguridad del Proyecto se encuentran plenamente acotadas, controladas en la fuente y bajo los límites normativos nacionales e internacionales aplicables, se descarta la concurrencia de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 sobre la salud y seguridad de las personas, ratificándose la suficiencia de la Declaración de Impacto Ambiental para la correcta ponderación técnica del Proyecto.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten descartar el impacto en los términos planteados por el observante.

Observación:
2. Impactos sobre la calidad ambiental del suelo, agua y aire

- Degradación del suelo: El proyecto contempla intervenciones sobre áreas con valor ecológico y social, lo cual podría provocar impermeabilización del suelo, pérdida de biodiversidad y afectación de servicios ecosistémicos fundamentales.
- Contaminación de cuerpos de agua: La canalización, modificación o intervención en cauces hídricos, sumado al aumento en la escorrentía superficial por la urbanización proyectada, puede provocar contaminación, alteración de ciclos naturales y reducción en la calidad del agua.
- Pérdida de masa vegetal: La eliminación o disminución de áreas verdes en favor de infraestructura dura impacta negativamente sobre la capacidad de absorción del CO_2, aumentando el efecto isla de calor y reduciendo la resiliencia climática del área.

Evaluación técnica de la observación
Se considera parcialmente pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a los impactos sobre la calidad ambiental del suelo por impermeabilización, la posible contaminación de cuerpos de agua por aumento de escorrentía superficial y la pérdida de masa vegetal por eliminación de áreas verdes.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, se aclara de manera precisa que el Proyecto no contempla la impermeabilización masiva del predio, la intervención de cauces hídricos, ni la eliminación de fajas destinadas a áreas verdes. En primer lugar, se precisa que el layout definitivo fue optimizado y reducido a una superficie total de 6,96 hectáreas, emplazándose en su totalidad en el área rural intercomunal y retirándose en un 100% de la Zona de Extensión Urbana ZEU-7 y de las áreas de proyección de áreas verdes del Plan Regulador Comunal en trámite. Asimismo, la impermeabilización efectiva del suelo se acota únicamente a un 23,1% del polígono del Proyecto, asociada a los radieres y caminos de tránsito específicos, mientras que el 76,9% restante mantiene su permeabilidad natural. Esto se debe a que los contenedores de baterías se estructuran soportados sobre pilotes puntuales de hormigón, diseño de ingeniería que minimiza la alteración física del relieve y permite el mantenimiento del drenaje natural por infiltración.
En lo relativo a la hidrología y el potencial riesgo de contaminación de los recursos hídricos, se destaca que el Proyecto no contempla canalizaciones, modificaciones o desvíos de ningún cauce de agua superficial o subterráneo. Tras la ejecución de un estudio hidráulico de alta resolución con modelación bidimensional HEC-RAS 2D para un período de retorno de 100 años (TR100), el titular modificó el trazado de los caminos internos para asegurar que toda la infraestructura, cerco perimetral y plataformas queden totalmente marginados de las zonas de inundación de las quebradas temporales y del estero Jaururo. El nivel freático en el sector se localiza a profundidades de entre 10 y 60 metros, lo que sumado a la ausencia de descargas químicas industriales al subsuelo y al confinamiento estanco de las baterías, descarta de forma absoluta la existencia de un canal de exposición o lixiviación hacia el acuífero de La Ligua. Para la fase de construcción, el efluente tratado en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas temporal, que alcanza un caudal de diseño de 10,9 metros cúbicos diarios, será reutilizado de forma íntegra para la humectación de frentes de excavación y control de polvo, contando de forma redundante con un sistema de pozo absorbente dimensionado para infiltrar el 50% de dicho caudal sólo en casos extremos de emergencia.
Concerniente a la flora y vegetación, el levantamiento extraordinario de primavera realizado en septiembre de 2025 confirma que el área de intervención directa carece de valor ecológico singular, correspondiendo a un matorral esclerófilo degradado por uso antrópico histórico, con un 66,1% de especies de origen alóctono e introducido. Al verificarse la total inexistencia de especies arbóreas o de formaciones clasificadas como bosque nativo de la Ley 20.283, el despeje de matorral bajo de Gutierrezia resinosa y Vachellia caven no representa una merma relevante en la captura de dióxido de carbono o en la resiliencia climática local. Además, de acuerdo con el análisis de la plataforma ARClim, los riesgos climáticos asociados a incrementos de temperatura o olas de calor para las especies locales son de carácter bajo. Al término de la vida útil del Proyecto, el Plan de Cierre del Anexo 3 de la Adenda Complementaria garantiza la restauración del recurso edáfico mediante descompactación mecánica profunda por subsolado cruzado a un metro de profundidad y labranza mínima vertical bajo condiciones secas, mejorando permanentemente la estructura, densidad aparente y capacidad de retención hídrica del suelo para promover la colonización vegetal natural y resguardar la biodiversidad.
Bajo el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se evalúa de manera científica la significancia de los impactos ambientales de acuerdo con el artículo 11 de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del Reglamento, habiéndose demostrado que las emisiones de material particulado serán controladas mediante la aplicación de un supresor de polvo de cloruro de magnesio H22 con un 90% de eficiencia, y que no se generan efectos adversos sobre la cantidad o calidad de los recursos naturales renovables.
En virtud de lo anterior, los antecedentes técnicos expuestos en el expediente de evaluación permiten descartar y acotar el impacto en los términos planteados por el observante.

37. OBSERVANTE: SAMIA SAMIRA DANIELA ESPINOZA CHINCHÓN

Observación:
Cómo se evalúa la sinergia de todos los proyectos que se encuentran dentro del área de influencia, ya que en google earth aparece una central eléctrica, y 2 parques fotovoltaicos.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, en tanto su contenido hace referencia a la metodología de evaluación de impactos sinérgicos y acumulativos, la identificación de proyectos e infraestructura energética dentro del área de influencia y la relación del Proyecto con centrales eléctricas y parques fotovoltaicos preexistentes en el sector.
Al respecto, de la revisión de los antecedentes presentados en el proceso de evaluación ambiental, contenidos especialmente en la Adenda Complementaria y su Anexo 21, se precisa que el Titular ha realizado una identificación exhaustiva de los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente en un radio de 10 kilómetros. En relación con la infraestructura que el observante visualiza en herramientas de cartografía satelital, se aclara que la denominada central eléctrica corresponde técnicamente a la Nueva Subestación La Ligua, proyecto que cuenta con RCA favorable y que fue debidamente integrado en el análisis de efectos sinérgicos para los componentes de ruido, emisiones atmosféricas y campos electromagnéticos. Los resultados de dichas modelaciones técnicas demuestran que la operación conjunta de ambas instalaciones se mantiene dentro de los límites normativos ambientales en todos los receptores sensibles identificados.
Sobre los dos parques fotovoltaicos mencionados, el expediente técnico informa que corresponden a los proyectos denominados PMGD Pullalli Solar y PMGD Jaururo Solar. Se aclara que estas instalaciones se clasifican como Pequeños Medios de Generación Distribuida (PMGD) y, debido a su magnitud y características técnicas, no han requerido ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para obtener una RCA. Conforme al estándar técnico institucional, no resulta metodológicamente procedente ni obligatorio incluir en el análisis de impactos sinérgicos a proyectos de terceros que no han sido objeto de calificación ambiental previa por parte del Estado.
En cuanto al marco del SEIA, se informa que la evaluación de sinergias se ha supeditado estrictamente al Criterio de Evaluación en el SEIA: Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos, publicado por este Servicio en 2024. Este instrumento técnico define que el análisis debe centrarse en agentes ambientales medibles y provenientes de fuentes con información pública fidedigna en el marco de la evaluación de impacto ambiental, asegurando que la predicción de impactos acumulados se base en datos objetivos y no en suposiciones sobre actividades no reguladas ambientalmente. Asimismo, el Proyecto ajustó su diseño espacial para asegurar que no existan superposiciones físicas o funcionales con infraestructuras de terceros que pudiesen generar riesgos imprevistos para la comunidad.
En virtud de lo anterior, los antecedentes permiten caracterizar el impacto en los términos planteados por el observante.

Paula Izquierdo Ossandón
Directora Regional (S)
Servicio de Evaluación Ambiental
Región de Valparaíso

FIRMA ELECTRÓNICA DEL ESTADO
Firmado por: Paula Izquierdo Ossandón
Fecha: 21/09/2026 11:05:52 CLST

DML/JBC/PGV/DMT/rchz